

\ MODERNIZAÇÃO DA
MOBILIDADE NA RMBH

UMA NOVA ABORDAGEM DOS
MODELOS DE GESTÃO, OPERAÇÃO
E DE CONTRATAÇÃO DOS SERVIÇOS

P6

CONSOLIDAÇÃO DA ETAPA 2

AVALIAÇÃO DE PROJETOS

JUNHO 2021

INFRAESTRUTURA
E MOBILIDADE



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO
DA REGIÃO METROPOLITANA
DE BELO HORIZONTE

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Romeu Zema Neto
Governador

Paulo Eduardo Rocha Brant
Vice-Governador

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE

Fernando Scharlack Marcato
Secretário de Estado

Gabriel Ribeiro Fajardo
Subsecretário de Mobilidade e Transportes

Silvia Machado Lage
Superintendente de Transporte Metropolitano

EQUIPE DE COORDENAÇÃO TÉCNICA

Gabriel Ribeiro Fajardo | Msc. Direito Público
Joana Campos Brasil | Msc. Transportes e Mobilidade Urbana
Samuel Herthel Cunha e Silva | Msc. Engenharia de Transportes
Silvia Machado Lage | Msc. Filosofia

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE

Mila Batista Leite Corrêa da Costa
Diretora-Geral

José Cesar Máximo Faria
Chefe de Gabinete

Charlston Marques Moreira
Diretor de Planejamento Metropolitano Articulação e
Intersetorialidade

Maria da Glória de Melo Pinheiro
Diretora de Regulação Metropolitana

Gabrielle Sperandio Malta
Núcleo para Assessoramento Técnico Especial

EQUIPE DE COORDENAÇÃO TÉCNICA

Charliston Marques Moreira | Msc. Engenharia de Transportes
Diego Pessoa Santos | Msc. Administrador Público

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS	6
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE TABELAS	13
LISTA DE QUADROS	14
APRESENTAÇÃO	15
1. INTRODUÇÃO	18
2. AVALIAÇÃO DE PROJETOS	20
2.1. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	20
2.2. AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO	22
2.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	24
2.3.1. POLÍTICO-INSTITUCIONAL	25
2.3.2. ECONÔMICO-FINANCEIRO	26
2.3.3. MOBILIDADE INTEGRADA	29
2.3.4. SOCIAL, URBANÍSTICA E AMBIENTAL	33
2.4. DEFINIÇÃO DE PESOS	49
2.4.1. MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA	51
2.4.2. PESOS	53
2.5. RESULTADOS DA AVALIAÇÃO	58
3. BENCHMARKING	66
3.1. MODELOS JURÍDICO-CONTRATUAIS	66
3.1.1. GESTÃO	69
3.1.2. CONTRATAÇÃO	79
3.1.3. REMUNERAÇÃO	92
3.1.4. <i>FUNDING</i>	100

3.2. MODELOS DE FINANCIAMENTO	104
3.2.1. LÓGICA PADRÃO DE FINANCIAMENTO: CONTRIBUINTE E USUÁRIO	104
3.2.2. MODELOS DE FINANCIAMENTO COM BASE NA SOCIEDADE	112
3.2.3. MODELOS DE FINANCIAMENTO COM BASE NO SETOR PRODUTIVO	119
3.2.4. MODELOS DE FINANCIAMENTO COM BASE NA OCUPAÇÃO DO SOLO	124
3.2.5. MODELOS DE FINANCIAMENTO COM BASE NA PROPRIEDADE DE VEÍCULOS	140
3.2.6. MODELOS DE FINANCIAMENTO COM BASE NO USUÁRIO DO TRANSPORTE PRIVADO INDIVIDUAL	141
3.2.7. MODELOS DE FINANCIAMENTO COM BASE NAS RECEITAS ACESSÓRIAS E EMPREENDIMENTOS ASSOCIADOS	156
3.3. TENDÊNCIAS AMBIENTAIS E URBANÍSTICAS	163
3.3.1. PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS	166
3.3.2. ÁREAS DE CONECTIVIDADE SOCIOAMBIENTAL	182
3.3.3. MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	188
3.4. PLANOS DE TRANSPORTES E NOVAS TECNOLOGIAS	199
3.4.1. PLANOS DE TRANSPORTES	199
3.4.2. NOVAS TECNOLOGIAS DE TRANSPORTE	202
3.4.3. MONITORAMENTO E TRANSPARÊNCIA DOS DADOS	224
3.5. APLICABILIDADE NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE	226
4. DESENVOLVIMENTO DAS PRÓXIMAS ETAPAS	233
4.1. PONTOS DE ATENÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA PRÓXIMA ETAPA	233
4.2. TÓPICOS A SEREM DISCUTIDOS NA PRÓXIMA ETAPA	233
5. REFERÊNCIAS	235
6. ANEXOS	239

LISTA DE SIGLAS

AC	Área de Conectividade
ADEs	Áreas de Interesse Ambiental
Agemcamp	Agência Metropolitana de Campinas
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
ANP	Agência Nacional do Petróleo
ARMBH	Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte
ARPE	Agência de Regulação de Pernambuco
ARSAL	Agência Reguladora e Fiscalizadora dos Serviços Públicos de Salvador
BHTRANS	Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>
CA	Coeficiente de Aproveitamento
CAbas	Coeficiente de aproveitamento básico
CAcent	Coeficiente de aproveitamento de centralidade
CAmáx	Coeficiente de aproveitamento máximo
CAPEX	<i>Capital Expenditure</i> (Investimentos em Bens de Capitais)
CBTU	Companhia Brasileira de Trens Urbanos
CD	Centros de Distribuição
Cepacs	Certificados de potencial adicional de construção
Comurb	Conselho de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte
Contran	Conselho Nacional de Trânsito
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental
CSTM	Conselho Superior de Transportes Metropolitanos de Recife
CTM	Consórcio de Transportes da Região Metropolitana do Recife
CTMob	Comitê Técnico de Mobilidade da Região Metropolitana de Belo Horizonte
CTTU	Companhia de Trânsito e Transporte Urbano do Município do Recife
CUB	Custo Unitário Básico de Construção
DER-MG	Departamento de Edificações e Estradas de Rodagem de Minas Gerais
DETRAN-PE	Departamento Estadual de Trânsito de Pernambuco

DIRUR	Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais do IPEA
DN	Deliberação Normativa
DOTS	Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável
DTPM	<i>Directorio de Transporte Público Metropolitano</i>
EMTU	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de Recife
ETIC	<i>Evaluación Trimestral Integral de la Calidad</i>
GEE	Gases de efeito estufa
GEIPOT	Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes
HIS	Habitação de Interesse Social
IA	Índice de Aproveitamento -
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICFP	<i>Índice de Cumplimiento de Frecuencia y Plazas</i>
ICI	<i>Incentivo al Cumplimiento de Indicadores</i>
ICLEI	<i>Local Governments for Sustainability</i>
ICMO	Índice de Custo de Mano de Obra
ICR	<i>Indicador del Nivel de Cumplimiento de la Regularidad</i>
IDE-Sisema	Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IDFO	<i>Indicador de No Disponibilidad de Flota Operativa para el Operador</i>
IDP	<i>Incumplimientos de Detención en Paraderos</i>
INPC	Índice Nacional de Preços ao Consumidor
IPC	<i>Índice de Precios al Consumidor</i>
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
ISS	Imposto Sobre Serviços
IVS	Índice de Vulnerabilidade Social
MaaS	<i>Mobility as a Service</i>
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
MDS	<i>Mobility Data Specification</i>
MTT	<i>Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones de Chile</i>
MZIA	Macrozona de Interesse Ambiental

NAU	Nova Agenda Urbana
ODC	Outorga do Direito de Construir
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMF	<i>Open Mobility Foundation</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
OODC	Outorga Onerosa do Direito de Construir
OPEX	<i>Operational Expenditure</i> (Despesas Operacionais)
OUC	Operação Urbana Consorciada
PAs	Zonas de Preservação Ambiental
PCF	<i>Pago de la Cuota de Flota</i>
PCT	<i>Pago de Cuota de Terminales</i>
PDDI-RMBH	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte
PDUI	Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado
PEUs	Planos Específicos de Urbanização
PIUs	Projetos de Intervenção Urbana
PK	<i>Precio por Kilómetro</i>
PLAMUS	Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Grande Florianópolis
PMI	Procedimento de Manifestação de Interesse
PMRJ	Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro
PMSP	Prefeitura Municipal de São Paulo
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
PPT	<i>Precio por Pasajero Transportado</i>
PRGEEs	Planos de Redução de Gases do Efeito Estufa
PRO	Preço de Remuneração do Operador
PSO	<i>Programa de Servicios de Operación Troncal</i>
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte
RMC	Região Metropolitana de Campinas
SCBE	Sistema de Controle da Bilhetagem Eletrônica
SECTRA	<i>Secretaría Ejecutiva de Planificación de Transporte</i>
SEEG	Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa
SEINFRA	Secretaria de Estado de Infraestrutura e Mobilidade de Minas Gerais
SEMOB	Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana de São José dos Campos

SEMUT	Secretaria Municipal de Urbanismo e Transporte de Salvador
SETRANS	Sindicato das Empresas de Transporte de Passageiros do Estado de Pernambuco
SICOVAPP-MG	Sindicato dos Condutores de Veículos que Utilizam Aplicativos do Estado de Minas Gerais
SITP	Sistema Integrado de Transporte Público
SMT	Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes de São Paulo
STPP/RMR	Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana de Recife
TCU	Tribunal de Contas da União
TDC	Transferência do Direito de Construir
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TMSA	<i>Empresa de Transporte del Tercer Milenio – Transmilenio S.A.</i>
TRCF	Taxa de Regulação, Controle e Fiscalização
TVA	Trama Verde e Azul
UDH	Unidade de Habitação
UE	União Europeia
VAMO	Veículos Alternativos para Mobilidade
VLT	Veículo Leve sob Trilhos
VPP	Veículos de pequeno porte
WEF	Fórum Econômico Mundial
WRI	<i>World Resources Institute</i>
ZDEM	Zona de Diretrizes Especiais Metropolitana

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de escalas de normalização de critérios	23
Figura 2: Estrutura do modelo de avaliação de projetos	25
Figura 3: Tela do IDE SISEMA com sobreposição das restrições ambientais	37
Figura 4: Combinação das Camadas Analisadas	42
Figura 5: Emissão de poluentes relacionados à presença de motores à combustão	43
Figura 6: Associação dos projetos por municípios	46
Figura 7: Esquema Metodológico de cálculo das emissões	48
Figura 8: Árvore de decisão	52
Figura 9: Atores envolvidos no processo participativo de análise dos indicadores	53
Figura 10: Atores envolvidos no processo participativo de análise das dimensões	54
Figura 11: Pesos das dimensões	56
Figura 12: Pesos dos indicadores	56
Figura 13: Ciclo vicioso do aumento do nível da tarifa de ônibus urbano	106
Figura 14 : Uso dos modos de transporte e distribuição de renda	107
Figura 15: Fontes de recurso para o Transporte Urbano	108
Figura 16: Quem paga o quê no investimento?	109
Figura 17: Quem paga o quê na operação?	111
Figura 18: Custeio do transporte público urbano na Europa	113
Figura 19: Visão geral do sistema de transporte – Cidade de São Paulo	115
Figura 20: Participação das viagens com Vale-Transporte nas redes municipais em 2012	121
Figura 21: Mapa das Taxas do Versement Transport	122
Figura 22: Fontes de Receita do Sytral	123
Figura 23: Esquema de captura de valorização imobiliária	126
Figura 24: Modelo de Outorga Onerosa da cidade de São Paulo	128
Figura 25: O conceito de mais-valia (valorização) fundiária	130
Figura 26: Operações Urbanas Consorciadas da cidade de São Paulo	130
Figura 27 - Arrecadação mensal com a OODC no Município de São Paulo entre 2020 e 2021	131
Figura 28: Operacionalização dos CEPACS e das Operações Consorciadas	132
Figura 29: PIU Arco Pinheiros	133
Figura 30: Distribuição de CEPAC na OUCFL entre 2004 e 2020 (em milhões de R\$)	134
Figura 31: Receitas da OUCFL entre 2004 e 2020 (bilhões de R\$)	134
Figura 32: Operação Urbana Consorciada Água Espraiada-MSP	135
Figura 33: Distribuição de CEPAC na OUCAE entre 2004 em 2020 (em milhões de R\$)	136

Figura 34: Receitas da OUCAE entre 2004 e 2020 (em bilhões de R\$)	136
Figura 35: Operação Urbana Consorciada Porto Maravilha-MRJ	137
Figura 36: Evolução histórica da distribuição da população urbana e rural	142
Figura 37: Participação dos impostos no preço final dos combustíveis	146
Figura 38: Mapa da Zona de Emissões Ultrabaixas (ULEZ)	148
Figura 39: Parklet	154
Figura 40: Tarifas de estacionamento e transporte urbano	155
Figura 41: Shopping em estações de Metrô São Paulo	162
Figura 42: Elementos do DOTS e seus benefícios	164
Figura 43: Dimensões da estruturação do DOTS	165
Figura 44: Zoneamento de Belo Horizonte	169
Figura 45: OUCs previstas no Plano Diretor de Belo Horizonte	170
Figura 46: Áreas piloto para a aplicação do DOTS em Belo Horizonte: Vetor Norte e Eixo Leste	171
Figura 47: Exemplo de áreas de adensamento previstas no Plano Diretor ao longo de corredores de transporte coletivo e no entorno de estações de metrô coincidentes com áreas de risco de inundação	173
Figura 48: Esquema com processo de aperfeiçoamento conforme Plano Diretor	174
Figura 49: Centro de Curitiba	174
Figura 50: Compromissos e interações do Sistema de Planejamento Municipal	175
Figura 51: Macrozoneamento da Cidade de Curitiba	177
Figura 52: Esquema de funcionamento do Redesenvolvimento Urbano	179
Figura 53: Macrozoneamento da área urbana de Teresina conforme PDOT	181
Figura 54: Recuperação de território minerário em Nord Pas de Calais, França, 2012	183
Figura 55: Trama verde e Azul na RMBH (recursos hídricos e Macrozoneamento ZIMs) Articulação de áreas de relevância ambiental, social, cultural e econômica	185
Figura 56: Trama Verde e Azul na RMBH – Possíveis Conexões	186
Figura 57: Pilares de planejamento, implantação e gestão da Área de Conectividade (AC) da RMC e respectivos objetivos estratégicos	187
Figura 58: Traçado Macro da Área de Conectividade (AC) da RMC	188
Figura 59: Imagem de carro elétrico do Programa VAMO – Prefeitura Municipal de Fortaleza	195
Figura 60: Tendências de crescimento das Emissões	196
Figura 61: Compartilhamento de automóveis em hub de Mobilidade em Graz, Áustria	206
Figura 62: Ponto de táxi elétrico em hub de mobilidade em Graz, Áustria	206
Figura 63: Hub de mobilidade em Munique	207
Figura 64: Armário de entrega	207
Figura 65: Sistema de bicicletas compartilhadas em Viena, Áustria	214
Figura 66: Bicicletas dockless com área para estacionamento em Londres, Reino Unido	215

Figura 67: Diferentes níveis de integração do MaaS e alguns exemplos ligados a cada um	218
Figura 68: Ônibus elétrico em operação em Campinas/SP	220
Figura 69: Sistema de compartilhamento de carros elétricos em Fortaleza, Ceará	221
Figura 70: Modelo de tecnologia de veículo autônomo	222
Figura 71: Ônibus autônomo em operação na França	223

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tipologia e Porte dos Projetos	45
Tabela 2: Emissões por município por tipo de Combustível	47
Tabela 3: Indicadores acumulados por tipologia dos projetos	49
Tabela 4: Dimensões, indicadores e pesos	55
Tabela 5: Pesos aplicados aos indicadores após redistribuição	57
Tabela 6: Ranking dos Projetos Avaliados	62
Tabela 7: Resultados da avaliação sem aplicação de pesos	63
Tabela 8: Porcentagens de cobertura das receitas em algumas cidades europeias	113
Tabela 9: Impacto das gratuidades nas tarifas	118
Tabela 10: Decretos e alíquotas da CIDE – 2001/2015	145

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Critérios de Enquadramento do COPAM/MG	36
Quadro 2: Consolidação dos Fatores Ambientais e Respectivos Pesos	38
Quadro 3: Valores dos CAMax das Macrozonas do PDDI	41
Quadro 4: Escala de avaliação	52
Quadro 5: Macrotemas e critérios de análise no benchmarking jurídico-contratual	67
Quadro 6: Quadro-resumo do macrotema da gestão	78
Quadro 7: Quadros-resumo do macrotema da contratação	91
Quadro 8: Quadro-resumo do macrotema da remuneração	99
Quadro 9: Quadro-resumo do macrotema de <i>funding</i>	103
Quadro 10: Métodos alternativos para o financiamento de infraestrutura de transporte	127
Quadro 11: Mitigação e adaptação às mudanças climáticas –Salvador/BA	190
Quadro 12: Mitigação e adaptação às mudanças climáticas –Curitiba/PR	192
Quadro 13: Mitigação e adaptação às mudanças climáticas –São Paulo/SP	193
Quadro 14: Mitigação e adaptação às mudanças climáticas –Fortaleza/CE	194
Quadro 15: Mitigação e adaptação às mudanças climáticas –VAMO Fortaleza	195
Quadro 16: Mitigação e adaptação às mudanças climáticas – Belo Horizonte/MG	197
Quadro 17: Mitigação e adaptação às mudanças climáticas – Dublin, Irlanda	198
Quadro 18: Mitigação e adaptação às mudanças climáticas – Copenhague, Dinamarca	198
Quadro 19: Estocolmo, Suécia	198
Quadro 20: Modelos Jurídico-Contratuais – Aplicabilidade na RMBH	227
Quadro 21: Modelos de Financiamento – Aplicabilidade na RMBH	229
Quadro 22: Tendências Ambientais e Urbanísticas – Aplicabilidade na RMBH	231
Quadro 23: Novas Tecnologias de Transporte – Aplicabilidade na RMBH	232

APRESENTAÇÃO

O Grupo CCR, em linha com seus objetivos estratégicos voltados a promover o desenvolvimento sustentável das áreas em que atua e contribuir com a estruturação de projetos de mobilidade que tragam benefícios a todos os segmentos da sociedade, doará à Secretaria de Estado de Infraestrutura e Mobilidade (SEINFRA-MG ou SEINFRA) estudos de mobilidade urbana para a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). O objetivo é contribuir para a estruturação de projetos focados na sustentabilidade do sistema de transporte público coletivo de passageiros ("Projeto"), fornecendo subsídios técnicos para a elaboração do Plano de Mobilidade da Região Metropolitana de Belo Horizonte (PlanMob RMBH) na dimensão do Transporte Coletivo.

Tal doação está amparada pelo Decreto Estadual nº 47.611/2019¹, que define:

- Um particular pode apresentar pedido para adoção deste mecanismo, sendo assegurado a terceiros o direito de apresentar comentários, impugnações ou suas próprias propostas;
- Possibilidade de convocar Chamamento Público para doação de bens e serviços à Administração Pública.

Com base nestes pressupostos, o Grupo CCR enviou à SEINFRA-MG, em 07 de outubro de 2020, uma proposta de doação de serviços de consultoria para estruturação dos estudos de mobilidade urbana da RMBH. O interesse do Grupo CCR neste projeto se deu em função de experiência na estruturação de projetos de mobilidade urbana, bem como de sua atuação local na operação do Aeroporto Internacional Tancredo Neves desde 2013.

Soma-se a estes motivos, inúmeras iniciativas pontuais realizadas nos últimos anos para sistemas estruturantes de transportes da região pela SEINFRA-MG, que necessitam ser revistas e articuladas no âmbito do PlanMob RMBH, em elaboração pelo Escritório da Mobilidade, uma iniciativa conjunta da SEINFRA com a ARMBH. Neste sentido, os estudos propostos vêm a somar às iniciativas já realizadas pelo Escritório da Mobilidade entre 2017 e 2018, as quais incluem: levantamento de dados de mobilidade; construção de bases de dados cartográficas digitais; pesquisas de tráfego; levantamento de legislação e normas vigentes; ações de comunicação e participação popular bem como a elaboração de matriz OD de cargas. Encontra-se em desenvolvimento ainda, a aquisição de dados digitais para construção de matrizes OD de pessoas, dado o cenário de restrição para execução de pesquisas domiciliares amplas na RMBH.

Seguindo os procedimentos previstos no Decreto Estadual nº 47.611/2019, a SEINFRA deu publicidade à manifestação de interesse realizada pelo Grupo CCR no Diário Executivo do Estado de Minas Gerais em 28 de outubro de 2020. Nesta publicação foi dada possibilidade a demais interessados oferecer serviços similares ou apresentar eventual impugnação à proposta

¹ Regulamenta o recebimento de doação de bens móveis e serviços, sem ônus ou encargos, e o recebimento de bens em comodato pela Administração Pública direta, autárquica e fundacional do Poder Executivo e institui o Selo Amigo de Minas Gerais.

apresentada. Não havendo qualquer outra manifestação até 06 de novembro de 2020, data indicada do Diário Executivo, o Grupo CCR e a SEINFRA-MG procederam à assinatura do Termo de Doação, o qual foi publicado no Diário Executivo do Estado em 26 de novembro de 2020.

A proposta apresentada pelo Grupo CCR é composta por quatro grandes áreas de atuação em torno das quais serão estruturados os estudos e serviços de consultoria a serem doados, quais sejam: modelagem de transportes, urbanismo e meio ambiente, viabilidade econômico-financeira e jurídico-regulatória.

Para desenvolvimento dos trabalhos o Grupo CCR mobilizou consultorias altamente especializadas e com histórico relevante de trabalhos sobre os respectivos temas e na região:

- Systra Engenharia e Consultoria LTDA., com sedes em Belo Horizonte - MG e São Paulo - SP, será responsável pela coordenação técnica e integração dos estudos, bem como pela modelagem de transportes em nível metropolitano;
- Práxis Projetos e Consultoria LTDA., com sede em Belo Horizonte - MG, que será responsável pelos estudos urbanísticos e ambientais, contemplando, dentre outros: planos de expansão urbana e de Operações Urbanas Consorciadas, áreas no entorno da rede de transporte com potencial de exploração e tecnologias ambientalmente sustentáveis;
- Galípolo Consultoria LTDA., com sede em São Paulo - SP, que será responsável pelos estudos econômico-financeiros, contemplando, dentre outros: estudos de viabilidade econômico-financeira, novos modelos de contratação e remuneração e auxílio no Marco Regulatório e estruturação de receitas;
- Azevedo Sette Advogados Associados, com sedes em Belo Horizonte - MG e São Paulo - SP, que será responsável pelos estudos jurídico-regulatórios, contemplando, dentre outros: estrutura regulatória, legislativa e institucional da RMBH, diagnóstico jurídico das redes metropolitana e municipais e estruturação do novo ambiente regulatório da mobilidade urbana.

Todas as consultorias estarão empenhadas em conjunto no desenvolvimento de uma estratégia multicritério de avaliação de projetos, em *benchmarking* de novos modelos regulatórios, de remuneração, contratação e financiamento de projetos, visando a estruturação de propostas sustentáveis para a mobilidade da RMBH do ponto de vista técnico, ambiental, jurídico e econômico.

O Projeto contempla três Etapas, assim definidas:

- Etapa 1 – Diagnóstico
 - A ser desenvolvida entre os meses de dezembro de 2020 e março de 2021 (conforme acordado entre as Partes), cujos entregáveis previstos contemplam diagnóstico técnico, operacional e jurídico da RMBH no que tange ao objeto deste Projeto.

- Etapa 2 – Priorização de projetos e diretrizes para novo modelo
 - A ser desenvolvida entre os meses de março e junho de 2021, cujos entregáveis previstos contemplam uma relação de projetos prioritários para implantação, bem como toda avaliação de benchmarking realizada para os diferentes temas abordados nos estudos.
- Etapa 3 – Mobilidade Sustentável na RMBH
 - A ser desenvolvida entre os meses de dezembro de 2020 e novembro de 2021, cujos entregáveis previstos contemplam estudo de reorganização da rede de transporte metropolitana e análise de impactos, estudos de pré-viabilidade dos projetos selecionados e síntese de modelos de contratação, remuneração, gestão da arrecadação e financiamento.

Os trabalhos devem ser desenvolvidos ao longo de 2021, com entrega final prevista para dezembro de 2021. Os estudos desenvolvidos, bem como os produtos gerados serão disponibilizados ao EMOB para compor as análises técnicas relativas ao transporte coletivo na RMBH e servirão de subsídio para as ações de elaboração do PlanMob RMBH.

1. INTRODUÇÃO

Este produto consolida a Etapa 2 dos estudos de mobilidade para a RMBH, e inclui duas análises principais: avaliação de projetos e benchmarking de soluções. Tem por objetivo fornecer as bases para o desenvolvimento de proposições para a mobilidade sustentável na Etapa 3 do estudo.

Com a evolução dos estudos de rede de transportes e construção de cestas de projetos, foi possível rever as informações preliminares constantes na Avaliação de Projetos, as quais são apresentadas nesta Revisão 2, sem alterar de forma relevante o ranking de projetos identificados.

A Avaliação de Projetos, iniciada com o levantamento realizado na Etapa 1 e concluída agora na Etapa 2, teve por objetivos principais:

- Construir um portfólio de planos e projetos de mobilidade urbana, já discutidos em âmbito metropolitano e pelos municípios da RMBH, de forma a orientar as análises da rede de transportes futura;
- Construir um processo sistêmico, transparente e participativo de avaliação destes projetos, com base em uma estrutura de avaliação multicritério desenvolvida por especialistas em diferentes áreas da mobilidade urbana e validada pelos principais atores no processo de construção do PlanMob da RMBH: SEINFRA, ARMBH e Comitê Técnico da Mobilidade;
- Permitir a participação dos principais stakeholders em nível metropolitano, na construção do sistema de pesos para ponderação desses projetos;
- Permitir conhecer de forma mais detalhada as ações mapeadas em termos de suas características físicas, demanda atendida, benefícios e externalidades, bem como fraquezas e potencialidades para sua viabilização, a partir dos resultados obtidos para os 12 indicadores de avaliação mensurados para cada projeto;
- Ao término da análise, fornecer um guia de planos, projetos e ações para mobilidade urbana, que possa ser discutido e analisado em maior profundidade, visando identificar sinergias com outras estratégias mapeadas e propostas pelo grupo de trabalho, SEINFRA e ARMBH.

Já o benchmarking de soluções buscou identificar potenciais estratégias a serem absorvidas no âmbito da gestão, contratação, implantação e desenvolvimento de ações de mobilidade urbana na RMBH. Trata-se de ampla coletânea de modelos que deverão ser analisados junto da estrutura de Governança existente, de forma a contribuir para seu fortalecimento. Inclui, ainda, alternativas inovadoras identificadas em projetos existentes em termos de planos de transporte, desenvolvimento urbano e imobiliário, tecnologias aplicadas a serviços de transporte e alternativas de *funding*.

Este documento está assim estruturado:

- A primeira parte: Introdução, na qual se apresenta o produto e os diferentes processos que compreenderam a Etapa 2 do estudo;

- Segunda parte: intitulada “Avaliação de Projetos” e refere-se à apresentação da metodologia e dos resultados obtidos na análise dos diferentes projetos que haviam sido levantados durante a Etapa 1, contendo os objetivos estratégicos que norteiam o estudo, a descrição da avaliação multicritério e dos critérios de avaliação, bem como do método de cálculo dos indicadores selecionados, o método de análise hierárquico adotado envolvendo os diferentes stakeholders para a definição dos pesos, e, finalmente, os resultados obtidos;
- Terceira parte: Benchmarking, no qual se apresenta o levantamento das principais tendências nacionais e internacionais envolvendo gestão, contratação, remuneração, financiamento, tendências ambientais e urbanísticas, e novas tecnologias de transporte, com o objetivo de fornecer subsídios para a proposição de modelagem adequada para os serviços de transporte público da RMBH;
- Quarta parte: capítulo em que se apresenta o planejamento para a Etapa 3 dos estudos de mobilidade para a RMBH, apontando os aspectos críticos e os tópicos a serem discutidos.

Adicionalmente, este documento apresenta Anexos de extrema relevância, contendo as fichas com o resultado obtido por meio da Avaliação dos Projetos, bem como os valores de referência adotados no cálculo dos indicadores numéricos e os mapas elaborados para a obtenção dos indicadores espaciais.

2. AVALIAÇÃO DE PROJETOS

Após amplo levantamento realizado por esta equipe, a partir de dados enviados pela SEINFRA de projetos de mobilidade urbana previamente estudados em âmbito metropolitano por diferentes órgãos de gestão estadual e municipal da RMBH, buscou-se analisá-los e compará-los, considerando diferentes critérios pré-definidos, com o objetivo de hierarquizá-los e indicar a relação de projetos prioritários para orientar o planejamento e o uso dos recursos, bem como estratégias integradas de desenvolvimento urbano e alternativas de *funding*.

Esta etapa envolveu diferentes atividades: 1) proposição de objetivos estratégicos para a rede metropolitana, os quais devem nortear as Etapas 2 e 3 do estudo; 2) proposição de uma estrutura de avaliação multicritério para priorização dos projetos; 3) envolvimento das diferentes partes interessadas por meio do Método de Análise Hierárquica para definição dos pesos dos critérios de avaliação (dimensões e indicadores); 4) cálculo e normalização dos indicadores; 5) ranking dos projetos e análise dos resultados. Ademais, em etapa posterior, estes projetos podem ser agrupados de uma maneira oportuna e uma nova classificação poderá ser realizada, utilizando-se os mesmos critérios ou outros complementares.

O sistema de avaliação a ser apresentado foi desenvolvido levando em consideração os seguintes aspectos:

- Objetividade;
- Mensurabilidade;
- Transparência;
- Interdisciplinaridade;
- Participação dos diferentes stakeholders, com diferentes perspectivas e especialidades.

2.1. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

A estruturação do sistema de avaliação de projetos foi precedida pela definição de um conjunto de objetivos estratégicos para a mobilidade urbana na RMBH, o qual serviu como base para definição da estrutura de Dimensões e Indicadores de avaliação.

A base conceitual para a redação dos objetivos estratégicos envolveu os seguintes documentos:

- Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), instituída pela Lei federal (12.587/2012);
- Nova Agenda Urbana (NAU) da Organização das Nações Unidas (ONU) (2016);
- Agenda 2030 e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU (2016);
- Agenda 2030 / ODS: Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) (2018);

- Produto 12 – Relatório das Ações de Comunicação, Controle e Participação Popular do Plano de Mobilidade da RMBH do Consórcio MOBMETRO (2018);
- Decisão do Tribunal de Contas da União (TCU) para estabelecimento de critérios mínimos para avaliação dos estudos de viabilidade de empreendimentos de média e alta capacidade em mobilidade urbana do país pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) (2021);
- Planos de Mobilidade Municipais e Metropolitano, Planos Diretores Municipais e Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) da RMBH.

Ademais, também foram consideradas as entrevistas realizadas durante março e abril de 2021 com órgãos gestores de municípios da RMBH: Nova Lima, Betim, Santa Luzia, Contagem e Ribeirão das Neves.

Em especial em relação ao Produto 12 – Ações de Comunicação, Controle e Participação Popular (2018), este permitiu destacar a preocupação com o modelo de governança e a integração dos serviços de transporte:

"(...) os membros do comitê demonstraram preocupação com questões estruturantes da mobilidade metropolitana tais como: modelo de governança metropolitana, integração dos serviços de transporte, segurança no trânsito e efetividade do planejamento". (p.43)

"Outra dificuldade que se destaca sobre as condições de deslocamento pela população é a dificuldade de identificar os responsáveis pela gestão da mobilidade na RMBH. O complexo arranjo que se formou desde a reestruturação do Estado provocado pela Constituição de 88 é de difícil entendimento pelo cidadão comum e leva a uma percepção de desordem e desorganização, aliada às condições precárias de mobilidade, recorrentes em centros urbanos de todo o mundo, levam a este entendimento." (p. 78)

" (...) o próprio plano de mobilidade metropolitana objetiva criar uma unidade de planejamento e induzir a uma maior integração entre os diversos agentes da mobilidade ao estabelecer um planejamento amplo e de âmbito metropolitano." (p. 78)

Considerando a base conceitual apresentada, foram definidos os objetivos estratégicos, os quais embasaram a estrutura de avaliação e hierarquização de projetos, e deverão de orientar as proposições para a mobilidade urbana sustentável na RMBH no âmbito deste estudo.

1. Governança Metropolitana

- 1.1. Promover projetos alinhados à Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU), considerando os instrumentos de planejamento da RMBH e dos municípios que a integram, de forma a dar suporte à rede de centralidades identificadas e às demandas atuais e futuras;
- 1.2. Fortalecer os mecanismos de planejamento e gestão metropolitana buscando o estabelecimento de uma política de mobilidade integrada, suportada por órgãos robustos de gestão e regulação;
- 1.3. Promover a modernização do marco jurídico e regulatório visando dar suporte à inovação e melhoria dos serviços de transporte coletivo, assegurando o

atendimento dos interesses públicos, garantindo a segurança jurídica às partes e a sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

2. Mobilidade Integrada

- 2.1. Priorizar os serviços de transporte público coletivo;
- 2.2. Melhorar e ampliar os sistemas de transporte estruturantes já instalados, de forma a otimizar os serviços, garantir a manutenção da qualidade operacional e sua sustentabilidade econômico-financeira;
- 2.3. Desenvolver, mediante instrumentos jurídicos robustos, regras para a integração física, operacional e tarifária entre os diversos modos de transporte e prestadores de serviços de transporte público na RMBH;
- 2.4. Promover a acessibilidade aos serviços de transporte público através da melhoria da infraestrutura dos modos não-motorizados e promoção de serviços complementares integrados.

3. Meio Ambiente, Economia e Sociedade

- 3.1. Contribuir para a segurança e equidade no acesso aos serviços de transporte, com especial atenção para pessoas em situação de vulnerabilidade, seja por renda baixa, por raça/cor, por identidade de gênero, ou por apresentarem mobilidade reduzida, tais como, crianças, idosos, gestantes, obesos e pessoas com deficiência;
- 3.2. Buscar novas formas e estratégias de financiamento do transporte coletivo com vistas à diversificação e à sustentabilidade das fontes de recursos tanto públicos como privados;
- 3.3. Promover projetos capazes de mitigar custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos, considerando a viabilidade em todo seu ciclo de vida (planejamento, implantação e operação);
- 3.4. Promover o uso de energias renováveis e menos poluentes;
- 3.5. Prever monitoramento contínuo do serviço de transporte público e seus operadores, de forma a ampliar o acesso à informação, a transparência e o controle sobre a qualidade dos serviços prestados.

2.2. AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO

Para realizar uma avaliação preliminar de viabilidade dos 52 projetos levantados, que possibilite elencar e ordenar em horizontes de implantação os projetos que constarão da carteira do PlanMob da RMBH, foi desenvolvido um sistema de avaliação baseado em análise multicritério. Esta metodologia surgiu nos anos 60 enquanto instrumento de apoio à decisão e é aplicada na

análise comparativa de projetos alternativos ou medidas heterogêneas. Seu objetivo é auxiliar na tomada de decisão em situações conflitantes.

A metodologia de análise é composta por uma matriz multicritério que apresenta 4 dimensões e 12 indicadores, com pesos variando entre zero (0) e um (1) (ou entre 0% e 100%).

De modo geral o processo decisório implica em ponderar diferentes dimensões, muitas vezes conflitantes, e escolher aquelas de interesse dos tomadores de decisão. Com o aparato apresentado a seguir, esse processo fica facilitado, posto que os impactos esperados de cada projeto são conhecidos. É claro que ainda resta muito espaço para julgamentos e escolha, mas o mapa dos caminhos a escolher fica mais claro e transparente. Se escolhas de política sempre envolvem ponderar diferentes aspectos conflitantes, a dificuldade é tanto maior quanto menos se conhece da magnitude e extensão dos impactos das escolhas.

Os indicadores, qualitativos ou quantitativos, que podem ter ampla variação de valores, devem ser normalizados, ou seja, convertidos para uma escala de 0 a 1, conforme mostra a figura a seguir.

Figura 1: Modelo de escalas de normalização de critérios



Ao ponderar o Indicador Normalizado pelo Peso do Indicador na Dimensão e pelo Peso da Dimensão (ver item 2.4), chega-se à Nota do Indicador. O somatório das Notas dos diferentes indicadores resulta na Nota Final do projeto avaliado:

$$Avaliação = \sum Indicator_{Normalizado} * Peso_{Indicador} * Peso_{Dimensão}$$

Entende-se que a definição dos pesos a serem considerados na análise é muito importante, de modo que se propôs que fossem definidos a partir de um processo de construção coletiva por meio do Método de Análise Hierárquica ou *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Ao selecionar este método para o processo de construção coletiva, o objetivo principal era envolver a participação dos municípios e demais partes interessadas. Este processo e os resultados obtidos são descritos no item 2.4.

2.3. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Os critérios de avaliação – dimensões e indicadores – foram definidos a partir de ampla discussão entre os especialistas envolvidos no estudo, tendo sido realizados workshops entre o grupo de trabalho e consultores multidisciplinares. Esta estrutura foi ainda validada em discussões com SEINFRA e ARMBH, bem como foi submetida à apreciação do Comitê Técnico de Mobilidade da RMBH.

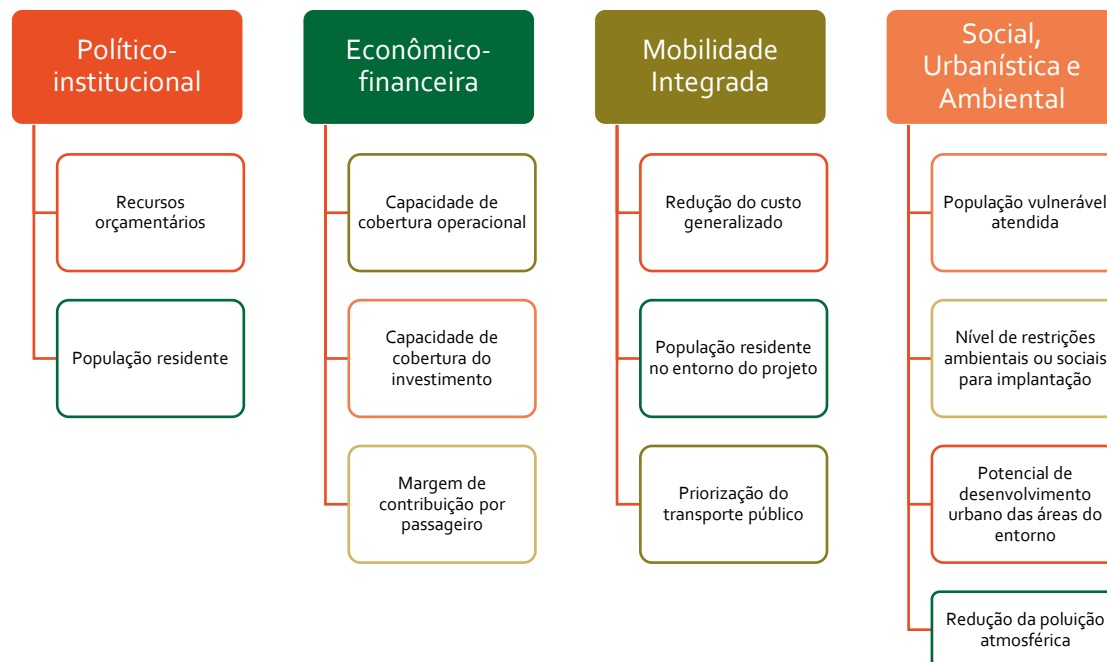
O objetivo principal do sistema de avaliação é oferecer subsídios para a tomada de decisão em processos de planejamento, trazendo uma série de benefícios em termos de contribuição para o desenvolvimento sustentável. Uma das grandes virtudes da matriz diz respeito à abordagem multicritério para a avaliação de cada uma das intervenções. No entanto, é importante estabelecer métodos de cálculos para a atribuição de pontos às intervenções que sejam claros, evitando diferentes interpretações a respeito dos indicadores.

Assim, o foco do analista deve ser o mais restrito possível aos objetivos pretendidos por cada indicador específico. A metodologia empregada na análise multicritério exige do analista uma postura focada nos objetivos estritos do indicador, deixando para que a composição final da matriz responda a abordagem sistêmica.

Visando tornar claro o significado e o método de cálculo de cada um dos indicadores, este capítulo apresenta a base conceitual para o processo de avaliação.

A Figura 2 mostra a estrutura do sistema de avaliação. Todos estes elementos são descritos em termos de seus objetivos e método de cálculo.

Figura 2: Estrutura do modelo de avaliação de projetos



2.3.1. POLÍTICO-INSTITUCIONAL

A dimensão Político-Institucional é aquela que avalia preliminarmente a viabilidade dos projetos levantados sob os aspectos político e de atingimento dos interesses da coletividade. Para isso, conta com dois indicadores que medem, respectivamente, a existência e disponibilidade de recursos orçamentários aprovados para a realização dos projetos e o quantitativo de cidadãos contemplados pelos mesmos projetos. Assim, por meio da atribuição de notas a esses indicadores, é possível priorizar aqueles projetos que já contam com rubrica orçamentária ou que têm expectativa de serem delegados a particulares por concessão – o que indica, em ambos os casos, a desoneração de obtenção futura de recursos públicos para viabilizá-los –, bem como aqueles que atendem de forma mais ampla a população, numericamente considerada.

2.3.1.1. INDICADOR 1: RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS

2.3.1.1.1. DEFINIÇÃO

O indicador 1 visa verificar a previsão de alocação de recursos na lei orçamentária anual vigente do Estado de Minas Gerais ou do(s) município(s) competentes para a realização do projeto. Este indicador é importante, pois a existência prévia de recursos orçamentários alocados ao projeto tende a facilitar significativamente a sua implantação, visto não ser necessária a obtenção de créditos orçamentários junto ao respectivo Poder Legislativo ou a obtenção de repasses de recursos não previstos de outros entes políticos. Assim, são priorizados os projetos com previsão orçamentária ou que não dependam de fundos públicos para sua implantação.

2.3.1.1.2. MÉTODO DE CÁLCULO

Para cálculo do indicador a previsão de recursos em lei orçamentária anual vigente para custeio do valor integral do projeto deve ser considerada como valor 1,0. Se o projeto não depender da alocação de receitas públicas (por exemplo, tratar-se de concessão comum), igualmente deve ser atribuído valor 1,0. Se não houver previsão orçamentária, deve ser atribuído o valor 0,0. Se houver previsão de recursos para custear apenas parcialmente o projeto ou se houver previsão de inclusão desses recursos em lei orçamentária futura ou, ainda, nos casos em que houver procedimento licitatório para a concessão em vias de ser iniciado, o indicador será 0,5.

2.3.1.2. INDICADOR 2: POPULAÇÃO RESIDENTE

2.3.1.2.1. DEFINIÇÃO

O indicador 2 apresenta a população total residente nos municípios da RMBH contemplados pelo projeto. Busca priorizar projetos que atendam de forma mais ampla a população da Região Metropolitana, permitindo que maior número de pessoas com origem em municípios distintos sejam beneficiadas.

2.3.1.2.2. MÉTODO DE CÁLCULO

Para o cálculo do indicador foi realizado o somatório da população de cada município contemplado no projeto. A avaliação considera a Estimativa de População, 2020, realizada pelo IBGE. A normalização foi feita atribuindo-se 1,00 à maior população atendida e 0,00 à menor.

2.3.2. ECONÔMICO-FINANCEIRO

A dimensão econômico-financeira permite verificar se um projeto apresenta capacidade de geração de receitas suficiente para sua implantação e manutenção ou se este necessita de recursos complementares para assegurar sua viabilidade econômico-financeira. Estas características são importantes, pois quanto maior a viabilidade econômica de um projeto maior a garantia de manutenção de sua oferta nas condições previamente determinadas, o que vai ao encontro dos objetivos da análise de propiciar uma melhora nas condições do nível de serviço de transporte na RMBH.

Ademais, quanto maior a viabilidade econômica de um projeto – medida pelo potencial de geração de receita, frente aos seus custos de manutenção, operação e implantação – maior é a sua capacidade de ofertar recursos excedentes para o sistema, na forma de subsídios cruzados, permitindo que projetos igualmente importantes do ponto de vista da matriz de transporte, para a sociedade, tornem-se viáveis, mesmo quando deficitários do ponto de vista financeiro.

Os insumos utilizados para o cálculo dos indicadores da dimensão econômico-financeira são:

CAPEX ANUAL

Para os projetos para os quais já haviam sido elaboradas estimativas de custos de investimento em estudos anteriores, os valores levantados foram considerados e reajustados de acordo com o CUB (Custo Unitário Básico de Construção) de Minas Gerais

para maio de 2021. Os projetos que não apresentavam detalhamentos tiveram seus custos de investimento estimados considerando valores de referência levantados para projetos similares no país e a experiência das consultorias envolvidas no Grupo de Trabalho.

RECEITA ANUAL

O indicador de Receita Anual foi estimado em relação à demanda relativa de cada projeto e a tarifa média observada em cada sistema. A demanda de passageiros foi obtida por meio de simulações da rede de transportes simplificadas, considerando a implantação de cada projeto isoladamente.

Para os projetos de trilhos, por se tratar de sistemas fechados, o volume de passageiros foi estimado pelos embarques nas estações extraídos das simulações ou referenciados em estudos anteriores.

No caso dos projetos de infraestrutura viária dos sistemas de BRT e BRS, por se tratar de redes mais amplas, em que as linhas de ônibus não são somente exclusivas dos trechos de corredor, a demanda calculada levou em consideração o volume de passageiros no trecho crítico do respectivo corredor, em ambos os sentidos, com a adição de um fator de rotatividade de passageiros (50% a mais).

OPEX ANUAL

Os indicadores OPEX foram estimados considerando valores de referência levantados para projetos similares no país e a experiência das consultorias envolvidas no Grupo de Trabalho e apoiados por meio das simulações da rede de transportes simplificadas. Para os projetos de trilhos foram utilizadas referências de sistemas implantados.

Os projetos de infraestrutura viária para implantação de corredores de BRT e BRS foram estimados a partir de custos unitários operacionais (quilométricos) conhecidos dos sistemas de ônibus e aplicados um coeficiente de redução, conforme o caso. Por exemplo: (i) ao se elevar a velocidade comercial média das viagens a frota de veículos poderá ser reduzida em função do aumento da utilidade dos ônibus (melhor aproveitamento de cada veículo em relação aos quilômetros produzidos); (ii) as redes de linhas arrançadas em sistemas tronco-alimentados, por serem mais eficientes no transporte de pessoas, possuem a capacidade de redução de produção dos serviços sem comprometer o nível de serviço ofertado.

2.3.2.1. INDICADOR 3: CAPACIDADE DE COBERTURA OPERACIONAL

2.3.2.1.1. DEFINIÇÃO

O indicador 3 demonstra se a receita do projeto é suficiente para suportar os custos da operação. Seu objetivo é comparar a capacidade de pagamento operacional de cada projeto. Valores positivos indicam que os projetos são superavitários. Quanto maior o indicador, mais superavitário é o projeto. Quanto mais superavitário o projeto, mais ele ajuda a suportar o sistema, contribuindo para as análises combinatórias de sustentabilidade de outros projetos.

2.3.2.1.2. MÉTODO DE CÁLCULO

O cálculo do indicador é feito por meio da fórmula:

$$(Receita\ Anual/OPEX\ Anual)-1$$

Os resultados são posteriormente normalizados atribuindo-se ao maior resultado obtido o valor igual a 1,00. Ao resultado negativo mais expressivo atribuiu-se o valor igual a 0,00.

A Receita Anual e o OPEX Anual foram estimados conforme descrito no item Econômico-Financeiro 2.3.2.

2.3.2.2. INDICADOR 4: CAPACIDADE DE COBERTURA DO INVESTIMENTO

2.3.2.2.1. DEFINIÇÃO

O indicador 4 expressa a capacidade de cobertura do investimento pela cobertura dos custos operacionais – que expõe a capacidade de geração de saldo operacional do projeto. Seu objetivo é expor a capacidade operacional de pagamento do investimento, permitindo a análise de projetos heterogêneos.

2.3.2.2.2. MÉTODO DE CÁLCULO

O cálculo do indicador é feito por meio da fórmula:

$$\text{Log} [CAPEX / (Receita\ Anual/OPEX\ Anual)]$$

Os resultados são posteriormente normalizados considerando melhores os projetos com menor resultado obtido, aos quais são atribuídos o valor 1,00, e ao pior projeto, de maior resultado, é atribuído o valor 0,00.

O CAPEX, a Receita Anual e o OPEX Anual foram estimados conforme descrito no item 2.3.2.

2.3.2.3. INDICADOR 5: MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO POR PASSAGEIRO

2.3.2.3.1. DEFINIÇÃO

O indicador 5 informa a contribuição de resultado operacional por passageiro. Seu objetivo é indicar a margem de contribuição positiva (valores positivos). Quanto maior o indicador, mais sensível ele é a oscilações de demanda. Quanto maior o indicador, maior o ganho de longo prazo, fruto de crescimento do seu uso para o sistema.

2.3.2.3.2. MÉTODO DE CÁLCULO

O cálculo do indicador é feito por meio da fórmula:

$$(Receita\ Anual - OPEX\ Anual) / \text{passageiros anual}$$

Os resultados são posteriormente normalizados atribuindo-se ao maior resultado obtido o valor 1,00 e ao pior, o valor 0,00.

A Receita Anual e o OPEX Anual foram estimados conforme descrito no item 2.3.2.

2.3.3. MOBILIDADE INTEGRADA

A dimensão Mobilidade Integrada diz respeito ao atendimento das necessidades de deslocamento em si, entendendo que o transporte público deve ser prioritário, mas que, por outro lado, os demais modos de transporte são complementares e essenciais para que a rede de transportes atenda adequadamente aos usuários. Assim, seu objetivo é identificar projetos que priorizem o transporte público coletivo, que atendam um maior número de pessoas, e que apresentem benefícios aos usuários como redução do tempo e custo de viagem, além de reduzir externalidades negativas a toda sociedade. Esta dimensão é composta por 3 indicadores, sendo: Redução do Custo Generalizado, População Residente no Entorno do Projeto, e Priorização do Transporte Público.

2.3.3.1. INDICADOR 6: REDUÇÃO DO CUSTO GENERALIZADO

2.3.3.1.1. DEFINIÇÃO

O indicador 6 representa a redução de custos de deslocamento levando em consideração custos tarifários e os tempos da viagem desde a origem até o destino final do passageiro. A redução será obtida em relação à rede básica (atual) e considerando a inserção de cada projeto em toda a rede. Os tempos de deslocamentos são monetizados sob a percepção do usuário (custo de tempo). Seu objetivo é identificar projetos que apresentam maior impacto na percepção do passageiro quanto à redução dos custos econômicos dos deslocamentos.

2.3.3.1.2. MÉTODO DE CÁLCULO

O indicador é calculado por meio da soma do custo tarifário e do custo do tempo, tanto no deslocamento em si, quanto no acesso, egresso e transferência, ou seja, o custo de tempo desde a origem até o destino final. O resultado é fornecido em reais (R\$). Em seguida, calcula-se o percentual de economia em relação ao cenário base. Este percentual de economia é então normalizado entre 0,00 (menor redução ou redução nula) e 1,00 (maior redução).

O cálculo do indicador envolve a simulação da rede em softwares de planejamento de transportes, em que o método de alocação utilizado é o Pathfinder. O Pathfinder é um dos principais métodos de alocação que considera a tarifa como um fator determinante para escolha dos melhores caminhos. Além da tarifa, o valor do tempo também é um parâmetro considerado na escolha dos caminhos, e é associado a tarifa através da conversão do tempo em dinheiro. Ambas as variáveis compõem o custo generalizado dos itinerários possíveis para cada par O-D e a alocação dos fluxos de passageiros se dá através da minimização desse custo.

$$CG = \sum_i F_i + VOT \times \left(\sum_j W_j t_j + \sum_k P_k \right)$$

Onde:

- CG é o custo generalizado, variável que deve ser minimizada durante a alocação;
- F_j são as tarifas pagas nas linhas de transporte coletivo, incluindo os eventuais descontos tarifários;
- VOT corresponde ao valor do tempo;
- t_j são os tempos de cada trecho da viagem e W_j seus respectivos pesos, sendo esses:
 - tempo de acesso: trecho, normalmente percorrido a pé (mas também podendo ser de bicicleta, carona etc.), entre o ponto de origem da viagem (representado pelo centroide da zona de origem) e o primeiro embarque em uma linha de transporte coletivo;
 - tempo de espera, no ponto de ônibus ou plataforma da estação de metrô;
 - tempo a bordo da linha de transporte coletivo (que inclui tempo em circulação e tempo de parada, ou dwelling time);
 - tempo de transbordo: trecho percorrido a pé para realizar integração entre duas linhas de transporte coletivo, entre o desembarque da primeira e a espera pela segunda;
 - tempo de egresso: trecho entre o último desembarque e o ponto final da viagem, representado pelo centroide da zona de destino.
- P_k são as penalidades eventualmente aplicadas ao cálculo do custo generalizado, em função do número de transbordos, de determinados embarques e desembarques etc.

A utilização das tarifas é importante no modelo de alocação uma vez que possui grande influência na escolha das rotas e modos de transporte. Assim, a alocação também se torna uma ferramenta valiosa em estudos econômicos, em que é essencial o entendimento de como a receita e a escolha de linhas pode variar em função da alteração de tarifa.

Para conduzir as análises de impacto do Custo Generalizado com a variação de implantação dos projetos selecionados, utilizou-se, portanto, o método de alocação *Pathfinder*, conforme detalhado anteriormente. Destaca-se que essa metodologia não adota restrição de capacidade para a alocação da matriz O-D, sendo que a capacidade dos veículos, rotas ou vias não são variáveis que compõem o cálculo do Custo Generalizado.

2.3.3.2. INDICADOR 7: POPULAÇÃO RESIDENTE NO ENTORNO DO PROJETO

2.3.3.2.1. DEFINIÇÃO

O indicador 7 apresenta a avaliação da população imediatamente impactada pela implantação do projeto. Ele visa priorizar projetos que podem impactar diretamente um maior número de pessoas.

2.3.3.2.2. MÉTODO DE CÁLCULO

O cálculo do indicador é o somatório da população residente nos setores censitários alcançados por um buffer do eixo do projeto. Para os projetos de terminais e estações foi considerada uma área de influência de 3.000 m, enquanto para os demais projetos a área de influência considerada foi de 1.000 m. A normalização é feita atribuindo-se 1,00 à maior população atendida e 0,00 à menor.

Ressalta-se que para este indicador foram feitas estimativas populacionais para o ano de 2020, de forma a atualizar os dados do IBGE relativos aos setores censitários de 2010, utilizando-se a metodologia descrita a seguir.

Adotou-se como parâmetro de atualização a malha de setores censitários já finalizada pelo IBGE como base para realização do Censo Demográfico 2021. A atualização da malha reflete as mudanças territoriais que afetaram a forma e classificação dos setores após a realização da última pesquisa em 2010, embora ainda não traga as informações estatísticas do censo.

O principal critério utilizado para a delimitação dos setores censitários é a quantidade de domicílios existentes. Nas áreas urbanas, essa quantidade varia de 250 a 350 domicílios, enquanto nas áreas rurais esse valor é menor, variando entre 150 e 250 domicílios (IBGE, 2013)². Portanto, a subdivisão dos setores censitários indica o aumento do número de domicílios naquele local, seja por adensamento ou por surgimento de novas ocupações ou tipologias. Cabe ressaltar que ajustes no desenho dos setores também podem ocorrer em função da diferenciação do tipo de ocupação no local (separação entre vilas e favelas e o tecido urbano regular, por exemplo), contudo em áreas mais consolidadas, como na RMBH, a maior parte desses ajustes foram realizados no Censo de 2010. Assim assumiu-se, para a construção do modelo, que as divisões foram ocasionadas por incremento de população.

A malha setorial de 2020 preparada pelo IBGE, disponibilizada pelo órgão em formato vetorial georreferenciado (arquivo *.shp*), foi então sobreposta em ambiente SIG (QGIS) à malha censitária de 2010. A partir de métodos de análise espacial foi possível identificar os setores de 2010 que foram subdivididos na malha de 2020, bem como os casos em que não houve divisão, ou que o setor foi agregado a outro setor, ou ainda, foi completamente redesenhado.

² Esta média do total de domicílios de um setor censitário é estabelecida de forma a possibilitar que um mesmo pesquisador se responsabilize integralmente pelo setor. Em áreas muito adensadas, como por exemplo vilas e favelas, em que o deslocamento é mais fácil, estes valores podem ser bem superiores à média citada.

A partir desta identificação foi elaborada uma planilha em Excel em que se considerou o número de subdivisões para cada setor de 2010 (2 ou mais), sendo atribuído o número 1 para os que não foram subdivididos ou tiveram seu desenho modificado (supostamente sem alteração populacional significativa). Esta subdivisão dos setores serviu como referência para a distribuição da população do município, estimada pelo IBGE para o ano de 2020.

O IBGE disponibiliza anualmente as estimativas das populações municipais que servem como orientação à distribuição de recursos entre os municípios. As estimativas populacionais de 2020, coletadas e sistematizadas para todos os municípios da RMBH, indicaram um acréscimo populacional entre 2010 e 2020 em todos os municípios. A única exceção, em que se estimou decréscimo populacional, foi Baldim, no qual foram também registradas subdivisões de setores censitários, ou seja, um claro indicativo de crescimento populacional. Observando-se a série anual de estimativas para o município, verificou-se que a população estimada para 2020, igual a 7.803 pessoas, era inferior àquela considerada para 2013, igual a 8.093 pessoas, um número mais condizente com as subdivisões setoriais registradas no município. Decidiu-se, então, adotar este valor como uma estimativa mais provável da população do município em 2020.

O próximo passo foi estimar o número de subdivisões dos setores censitários por município e sua participação relativa no acréscimo de população municipal. No caso de Baldim, por exemplo, tinham-se, em 2010, 26 setores, que aumentaram para 41 em 2020. O aumento absoluto foi de 15 setores. Cada unidade de subdivisão de setor equivale a 6,6% do total de subdivisões, proporção essa a ser utilizada na distribuição da população. Supôs-se que a diferença entre a população de 2010 e 2020 ocorreu na mesma proporção de quanto a subdivisão do setor contribuiu no número de fracionamentos. Considerou-se que o acréscimo de população se deu apenas nos setores censitários onde foram registradas subdivisões, ou seja, a estimativa populacional foi distribuída somente entre os setores subdivididos. Assim, os setores que tiveram maior proporção de subdivisões, em consequência, ficaram com uma parcela maior do acréscimo de população estimada para o município.

Ressalta-se que a metodologia descrita acima apresentou-se como uma boa alternativa para obtenção de dados populacionais mais atualizados, do que aqueles do Censo Demográfico de 2010, disponibilizados pelo IBGE. Entretanto, cabe mencionar que a hipótese adotada pelos técnicos de inexistência de crescimento populacional para os setores censitários não subdivididos pelo IBGE, na malha de 2020, tem algumas fragilidades. Elas se concentram, principalmente, nos setores com menor número de domicílios e baixa densidade demográfica em 2010. Tais setores podem, de fato, ter apresentado algum crescimento na década analisada, sem, contudo, demandar alteração de seus limites pelo IBGE.

Por fim, merece comentar que os resultados obtidos para a distribuição da população 2020 da RMBH, de acordo com o método adotado, pareceram à equipe técnica, e para os fins a que se destinam, bastante coerentes frente ao conhecimento que os especialistas têm dos vetores de crescimento e adensamento territorial nos últimos anos na RMBH. Houve coincidência dos setores mais adensados com as regiões que receberam mais investimentos do mercado imobiliário ou que foram alvo de ocupações informais na década analisada.

2.3.3.3. INDICADOR 8: PRIORIZAÇÃO DO TRANSPORTE PÚBLICO

2.3.3.3.1. DEFINIÇÃO

O indicador 8 avalia se o projeto atende prioritariamente deslocamentos por transporte público coletivo ou individual. Ele visa priorizar projetos de transporte público coletivo de forma a ampliar o atendimento à população e gerar maiores benefícios econômicos, sociais e ambientais.

2.3.3.3.2. MÉTODO DE CÁLCULO

Para o cálculo do indicador, foi realizada uma classificação qualitativa dos projetos de acordo com os modos e serviços de transporte que atendem, conforme abaixo:

- Sim: Projetos exclusivamente de transporte público coletivo, como linhas de metrô, linhas de trens de passageiros, sistemas de BRT ou BRS, ou ainda faixas exclusivas receberam a nota máxima, ou seja 1,00.
- Parcial: Projetos destinados principalmente ao transporte individual motorizado, mas que preveem a implantação de uma infraestrutura específica para o transporte coletivo, receberam uma nota parcial, ou seja 0,50.
- Não: Projetos exclusivamente para transporte individual motorizado, como projetos rodoviários em que não se preveem infraestruturas destinadas ao transporte coletivo, receberam a nota mínima, ou seja 0,00.

2.3.4. SOCIAL, URBANÍSTICA E AMBIENTAL

A Dimensão Social contempla tudo aquilo que é relacionado à comunidade de indivíduos que convivem no mesmo território objeto de análise. A Dimensão Urbanística, por sua vez, compreende o território urbano propriamente dito, onde vive esta população: morfologia, áreas ocupadas ou não, uso do solo, áreas de riscos, arcabouço legal, potenciais de desenvolvimento, entre outros temas. Por fim, a Dimensão Ambiental trata dos impactos da ocupação sobre o território em foco e a população residente, buscando garantir a sustentabilidade das ações a serem empreendidas sobre ele.

Partindo destes conceitos, e não perdendo de vista o foco deste trabalho, que é voltado ao planejamento do transporte coletivo da RMBH e a avaliação de 52 projetos já concebidos para a Região, a escolha dos quatro indicadores que compõem este item procurou contemplar todas as dimensões acima mencionadas, são eles: o **Atendimento de População Vulnerável**, o **Nível de Restrições Ambientais ou Sociais**, o **Potencial de Desenvolvimento Urbano das Áreas do Entorno**, e, por fim, a **Redução da Poluição Atmosférica** proveniente dos motores à combustão.

Na sequência estão apresentados esclarecimentos sobre cada um dos indicadores e a respectiva metodologia adotada para sua valoração.

2.3.4.1. INDICADOR 9: POPULAÇÃO VULNERÁVEL ATENDIDA

2.3.4.1.1. DEFINIÇÃO

A mobilidade urbana é um meio para promoção do acesso universal da população ao trabalho, aos serviços básicos e aos equipamentos sociais. Nesse sentido, a acessibilidade de pessoas em situação de vulnerabilidade deve ser priorizada, para reduzir as desigualdades socioespaciais na RMBH.

Assim, este indicador procura sinalizar a eficiência do projeto em análise no atendimento de população vulnerável, aferido através do Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) calculado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

2.3.4.1.2. MÉTODO DE CÁLCULO

O IVS é calculado a partir da média aritmética de três subíndices que o compõem, são eles:

- Infraestrutura Urbana;
- Capital Humano; e,
- Renda e Trabalho.

Juntos, esses subíndices representam três grandes conjuntos de ativos básicos, que deveriam estar à disposição de todo cidadão, e cuja ausência ou deficiência compromete as condições de seu bem-estar.

No total, são 16 indicadores, calculados a partir das variáveis do último Censo Demográfico do IBGE (2010). Cada indicador tem parâmetros máximos e mínimos, com valores variando de 0,000 a 1,000. Cada indicador tem seu valor normalizado numa escala que varia entre 0 e 1, em que 0 corresponde à situação ideal, ou desejável, e 1 corresponde à pior situação.

Foram necessárias as seguintes informações:

- Área de entorno do projeto definida (buffer de 3 km para os projetos de terminais e estações e 1 km para os demais projetos) e georreferenciada.
- Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) calculado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) desagregado por Unidade de Habitação (UDH) da RMBH. Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/.IPEA>.
- Calculou-se inicialmente a área de cada UDH inserida na área de entorno do projeto³ e, em seguida, o IVS médio a partir da média ponderada pela área do IVS das UDHs abrangidas.

³ Como o formato das UDHs é variável e não coincide com os limites adotados no estudo, elas foram recortadas de forma que somente fosse considerada no cálculo do indicador a parcela da UDH efetivamente inserida na área de entorno dos projetos analisados.

Ao final dos cálculos fez-se a normalização dos valores obtidos, classificando-os entre o intervalo de 1-0, da maior para a menor população atendida.

2.3.4.2. INDICADOR 10: NÍVEL DE RESTRIÇÕES AMBIENTAIS OU SOCIAIS

2.3.4.2.1. DEFINIÇÃO

Partindo do princípio de que fatores ambientais e sociais são determinantes para a viabilidade da instalação e operação de qualquer empreendimento de infraestrutura, buscou-se com este indicador avaliar o nível de restrição ambiental ou social existente nos limites do território atravessado pelos projetos em estudo, ao longo de toda a extensão das intervenções previstas – 52 projetos selecionados.

Considerar estas restrições na fase de concepção do projeto e planejamento da obra é tarefa imprescindível, cuja formalização dá-se através do rito do licenciamento ambiental, que é ancorado na legislação ambiental federal, estadual e municipal.

2.3.4.2.2. MÉTODO DE CÁLCULO

Como unidade de medida para este indicador utilizaram-se os pontos obtidos a partir da soma dos pesos definidos para cada fator ambiental integrante da **Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017**, apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Critérios de Enquadramento do COPAM/MG

CRITÉRIOS	PESOS
1. Localização prevista em Unidade de Conservação de Proteção Integral, nas hipóteses previstas em Lei	2
2. Supressão de vegetação nativa em áreas prioritárias para conservação, considerada de importância biológica “extrema” ou “especial”, exceto árvores isoladas	2
3. Supressão de vegetação nativa, exceto árvores isoladas	1
4. Localização prevista em zona de amortecimento de Unidade de Conservação de Proteção Integral, ou na faixa de 3 km do seu entorno quando não houver zona de amortecimento estabelecida por Plano de Manejo; excluídas as áreas urbanas.	1
5. Localização prevista em Unidade de Conservação de Uso Sustentável, exceto APA	1
6. Localização prevista em Reserva da Biosfera, excluídas as áreas urbanas	1
7. Localização prevista em Corredor Ecológico formalmente instituído, conforme previsão legal	1
8. Localização prevista em áreas designadas como Sítios Ramsar	2
9. Localização prevista em área de drenagem a montante de trecho de curso d'água enquadrado em classe especial	1
10. Captação de água superficial em Área de Conflito por uso de recursos hídricos.	1
11. Localização prevista em área de alto ou muito alto grau de potencialidade de ocorrência de cavidades, conforme dados oficiais do CECAV-ICMBio	1

Fonte: Tabela 4 - DN Copam nº 217/2017 Copam/MG

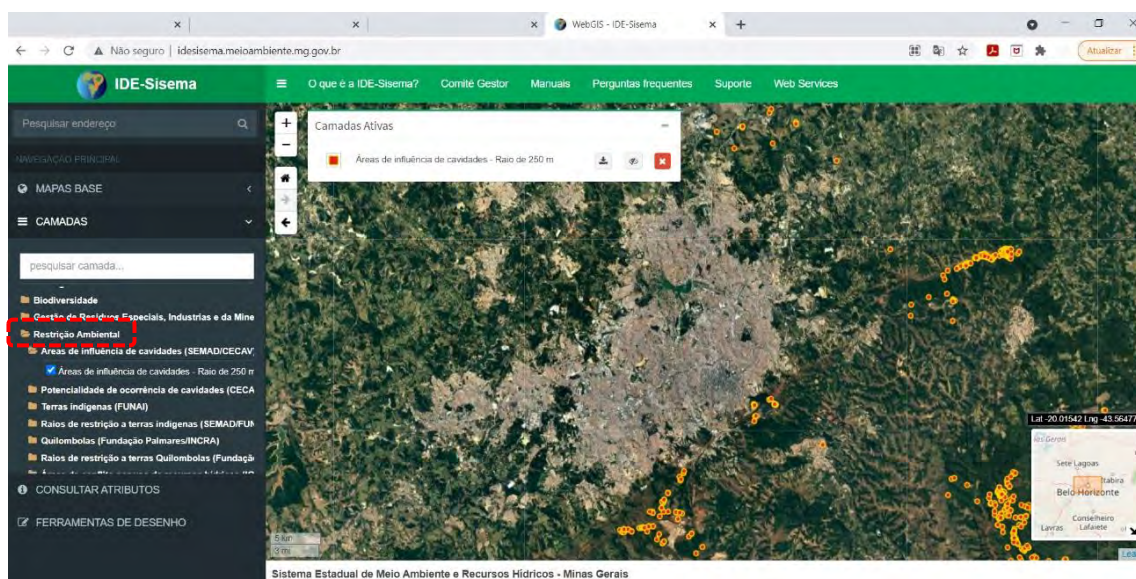
A DN 217/2017 estabelece critérios para classificação dos empreendimentos, a partir de seu porte e potencial poluidor e fator locacional. O objetivo é enquadrar a intervenção, através de sua pontuação nas modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais.

Para dar prosseguimento aos cálculos, os seguintes dados se fizeram necessários:

- área de entorno do projeto definida (buffer de 3 km para os projetos de terminais e estações e 1 km para os demais projetos) e georreferenciada em arquivo formato shape;
- Camada “Restrição Ambiental” disponível no sistema informatizado da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sisema (IDE SISEMA); Infraestrutura de Dados Espaciais do Sisema - IDE-Sisema. Disponível em: <http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>.
- Mapeamento de Áreas de ocupação informal (ZEIS, AEIS etc.) na RMBH georreferenciadas, conforme Planos Diretores e Leis de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo dos municípios.

O cálculo do indicador foi feito sobrepondo-se a diretriz de projeto sobre o a cartografia do IDE Sisema. Foram ligadas todas as camadas disponíveis na pasta “Restrição Ambiental” e avaliadas a interseção do projeto com elas.

Figura 3: Tela do IDE SISEMA com sobreposição das restrições ambientais



Fonte: IDE SISEMA

A partir do cruzamento da diretriz de projeto com a cartografia do IDE SISEMA, obteve-se a pontuação conforme os pesos definidos no Quadro 2, que além de incorporar os fatores ambientais originários da tabela 4 da DN 217/2017, recebeu complementação com outras restrições provenientes da tabela 5 da mesma deliberação normativa (fatores 12,13 e 14 – Quadro 2), e da legislação dos municípios (item 15 - Quadro 2).

Como não há uma camada “vegetação nativa” disponível no IDE SISEMA, a análise, correspondente ao item 3 do Quadro 2, foi feita a partir do Mapa Base (imagens de satélite Google) disponível do Menu do IDE SISEMA. Quando o projeto interceptava mancha de vegetação significativa, ele foi pontuado, ainda que não fosse possível verificar se de fato tratava-se de vegetação nativa.

A análise do item 15 do Quadro 2 foi feita a partir do Mapa Base (imagens de satélite Google) disponível do Menu do IDE SISEMA (e/ou dos zoneamentos municipais – ZEIS e AEIS), considerando a interceptação de áreas de ocupação informal.

Quadro 2: Consolidação dos Fatores Ambientais e Respectivos Pesos

Fatores Ambientais	Peso
1. Localização prevista em Unidade de Conservação de Proteção Integral	2
2. Supressão de vegetação nativa em áreas prioritárias para conservação, considerada de importância biológica “extrema” ou “especial”, exceto árvores isoladas	2
3. Supressão de vegetação nativa, exceto árvores isoladas	1
4. Localização prevista em zona de amortecimento de Unidade de Conservação de Proteção Integral, ou na faixa de 3 km do seu entorno quando não houver zona de amortecimento estabelecida por Plano de Manejo; excluídas as áreas urbanas.	1
5. Localização prevista em Unidade de Conservação de Uso Sustentável, exceto APA	1
6. Localização prevista em Reserva da Biosfera, excluídas as áreas urbanas	1
7. Localização prevista em Corredor Ecológico formalmente instituído	1
8. Localização prevista em áreas designadas como Sítios Ramsar	2
9. Localização prevista em área de drenagem a montante de trecho de curso d’água enquadrado em classe especial	1
10. Captação de água superficial em Área de Conflito por uso de recursos hídricos.	1
11. Localização prevista em área de alto ou muito alto grau de potencialidade de ocorrência de cavidades, conforme dados oficiais do CECAV-ICMBio	1
12. Rios de Preservação Permanente (Lei Estadual nº 15.082, de 27 de abril de 2004) - vedada a modificação no leito e das margens, ressalvados os casos legalmente permitidos.	2
13. Terras Indígenas e Quilombolas (Portaria Interministerial n.º 60, de 24 de março de 2015, do Ministério do Meio Ambiente, da Justiça, da Cultura e da Saúde) - localização restrita em faixas de 5 km para ferrovias e 10 km para rodovias. (*)	2
14. Interferência em bem cultural acautelado pelo Estado (camada área de influência)	2
15. Demanda por remoção e reassentamento de população	2

(*) – Neste indicador considerou-se somente a localização das Terras Indígenas e Quilombolas como fator de restrição, ambiental, sem a aplicação dos raios de 5 ou 10 km como área de amortecimento. Como se trata de área urbana muito consolidada, este raio acabaria por impactar todos os projetos em análise, não correspondendo de fato à uma restrição ambiental. Em tempo, no IDE SISEMA não há registros de Terras Indígenas para a RMBH, há somente Quilombos, que ocupam pequenas áreas totalmente circundadas por lotes urbanos edificados. Quando o projeto estava na área de influência direta dos mesmos ele recebeu a pontuação prevista para este indicador.

Fonte: Práxis Projetos e Consultoria Ltda.

A pontuação final foi decorrente da soma dos pesos do projeto avaliado. A interferência em mais de uma feição correspondente ao mesmo fator ambiental não acumulou pontos e esta foi contabilizada uma única vez conforme o peso previsto na Tabela 1 (por exemplo, um projeto que intercepta duas áreas com alto potencial de ocorrência de cavidades pontuou apenas 1 e não o dobro disto). Ressalta-se que quando o projeto trata apenas de reforma de infraestrutura de mobilidade, sem demandar novas frentes de obra, tais como movimentações de terra, algumas interferências foram desconsideradas, tais como buffers de terras quilombolas e potencial de ocorrência de cavidades.

Observa-se que quanto mais alto o valor, pior o projeto do ponto de vista ambiental, ou seja, estão presentes um maior número de restrições.

- Pontuação mínima possível: 0 – melhor situação
- Pontuação máxima possível: 22 – pior situação

Sobre a normalização dos pontos obtidos em uma escala de 0,00 a 1,00, atribuiu-se ao menor valor obtido, neste caso 0,00, a pontuação um 1,00 e ao 0,00, o maior valor obtido, que foi de 13 pontos.

2.3.4.3. INDICADOR 11: POTENCIAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO DAS ÁREAS DO ENTORNO

2.3.4.3.1. DEFINIÇÃO

Este indicador trabalha a porcentagem da área de entorno do projeto com potencial para o desenvolvimento urbano, traduzidos em adensamento construtivo e populacional, considerando a legislação urbanística vigente nos municípios e prevista pelo Macrozoneamento do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI-RMBH).

2.3.4.3.2. MÉTODO DE CÁLCULO

O Coeficiente de Aproveitamento (CA), que define o total de área a ser construída em cada lote e presente na legislação urbanística de todos os municípios analisados, bem como no Macrozoneamento do PDDI, foi adotado como o parâmetro urbanístico a ser analisado neste indicador. Trata-se de fator que, multiplicado pela área do terreno, resulta na área construída permitida. Esse parâmetro define o potencial construtivo do lote urbano e influencia diretamente também o potencial de adensamento populacional da zona urbana. Para determiná-lo, considera-se a capacidade da infraestrutura urbana instalada e prevista em toda a área urbanizada, bem como seus aspectos ambientais e urbanísticos. Nos municípios onde a Outorga do Direito de Construir (ODC) está regulamentada, define-se o CA básico e o CA máximo: o primeiro baliza a possibilidade de recuperação de mais-valias fundiárias, estabelecendo o limite a partir do qual pode ser cobrada outorga onerosa, enquanto o segundo limita o potencial construtivo máximo a ser praticado mediante pagamento de contrapartida financeira ou de adoção de medidas compensatórias ou de gentileza urbana, tais como fachada ativa e área permeável no afastamento frontal. Um CA mínimo também pode ser previsto, a fim de determinar o limite inferior de potencial construtivo mínimo para que o imóvel urbano não seja considerado subutilizado.

Para este indicador, adotou-se o percentual (%) da área de entorno com potencial de adensamento. O cálculo baseou-se nos seguintes dados:

- Área de entorno do projeto definida (buffer de 3 km para os projetos de terminais e estações e 1 km para os demais projetos) e georreferenciada;
- Zoneamento municipal georreferenciado de todos os municípios em estudo e respectivas tabelas de parâmetros urbanísticos das zonas (Coeficiente de Aproveitamento – CA ou Coeficiente de Aproveitamento Máximo – CAMáx previsto) integrantes das legislações municipais: Planos Diretores e Leis de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo. Os mapas elaborados (figuras A a S) encontram-se no Anexo 2 deste relatório.
- Macrozoneamento metropolitano georreferenciado e respectiva tabela de parâmetros urbanísticos das macrozonas disponível no Projeto de Lei Complementar nº 74/2017, que institui o PDDI da RMBH, de forma que o indicador refletisse tanto os potenciais construtivos previstos pelos municípios, quanto os propostos no PDDI para as Zonas de Interesse Metropolitano (ZIMs). Para tanto, adotou-se a seguinte metodologia, como detalhado a seguir:

- Os mapas de zoneamento dos municípios da RMBH foram georreferenciados e posteriormente mesclados em uma camada única. Essa camada foi convertida em raster⁴ e em cada pixel foi registrado o valor do CA previsto naquela área. Ressalta-se que os CAs previstos pelos municípios variam de 0 a 5;
- O mapa do macrozoneamento do PDDI também foi transformado em raster, de forma que o pixel assumisse o valor do CA máximo permitido em cada Macrozona. Os valores estão listados no Quadro 3 a seguir.

Quadro 3: Valores dos CA_{máx} das Macrozonas do PDDI

Zoneamento metropolitano	CA _{máx}
MZP-1 - Macrozona de Proteção Ambiental 1	NA
MZP-2 - Macrozona de Proteção Ambiental 2	NA
MZP-3 - Macrozona de Proteção Ambiental 3	≤0,8
MZAC-1 - Macrozona de Atividades Complementares 1	≤1,0
MZAC-2 - Macrozona de Atividades Complementares 2	≤1,5
MZAC-3 - Macrozona de Atividades Complementares 3	$1,2 \leq CA_{máx} \leq 2,5$
MZDA - Macrozona de Diversificação e Adensamento (*)	≥1,5
MZDEI - Macrozona de Desenvolvimento Econômico e Industrial	≤2,5

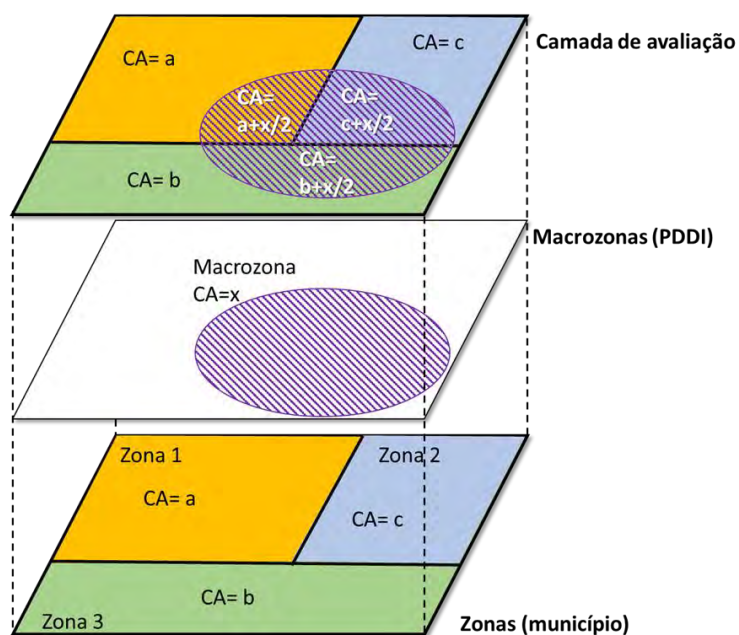
(*) Nessa Macrozona específica, o Projeto de Lei prevê a aplicação de CA mínimo de 1,5. Nos casos em que o município propunha um CA menor, o valor foi ajustado para 1,5; nos casos em que o CA do município era maior que 1,5, prevaleceu o previsto no Plano Diretor.

Fonte: Práxis Projetos e Consultoria Ltda, adaptado de MINAS GERAIS, 2017.

- As camadas foram sobrepostas, de forma que, nas áreas coincidentes com as macrozonas do PDDI, os valores correspondessem à média dos CAs previstos pelos municípios e o macrozoneamento. A Figura 4 ilustra a combinação das camadas.
- A camada combinada (Camada de Avaliação) foi sobreposta aos buffers dos projetos, de forma a extrair a média ponderada dos valores de CA pela área correspondente.

⁴ A conversão em *raster* é necessária para realizar cálculos espaciais e álgebra de mapas, permitindo cálculos pixel a pixel e resultados independentes para as unidades espaciais. Nesse caso, considerou-se um pixel de 10 m, resolução suficiente para manutenção das formas e perímetros das zonas dos Planos Diretores.

Figura 4: Combinação das Camadas Analisadas



Fonte: Práxis, 2021.

Visando apresentar os valores dos indicadores na escala de 0 a 1, dividiu-se todos os resultados encontrados pelo valor máximo, nesse caso o do Projeto 11-1 – Terminal Rodoviário Metropolitano de Betim, cujo CA médio ponderado resultou em 2,24. Dessa forma, esse projeto recebeu o indicador máximo (1) e os demais foram ajustados proporcionalmente.

2.3.4.5. INDICADOR 12: REDUÇÃO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

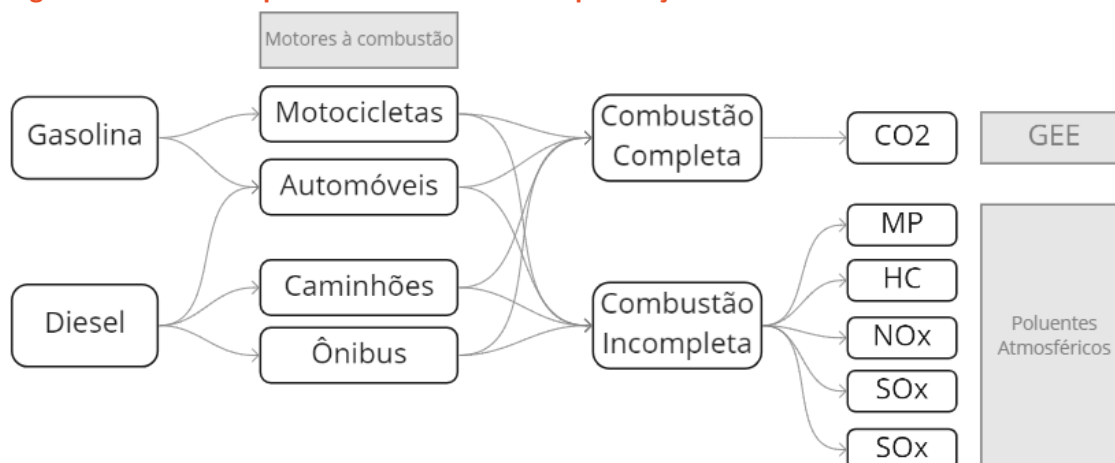
A crise climática tem sido apontada como um dos maiores desafios da humanidade na próxima década. O relatório de riscos para economia mundial do Fórum Econômico Mundial aponta que a falha das medidas de mitigação e adaptação à mudança do clima é uma das maiores ameaças ao bem-estar da humanidade (WEF, 2021). As cidades têm um papel estratégico nesse desafio, pois são responsáveis por 70% das emissões de gases de efeito estufa. Ao mesmo tempo, as áreas urbanas concentram grande número de pessoas e negócios e por isso são especialmente ameaçadas pelos principais impactos advindos do aquecimento global: inundações, enchentes e deslizamentos.

Em relação à mitigação, os últimos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) destacam a necessidade de uma drástica redução das emissões para que a temperatura não supere 1.5° C de aumento em relação à era pré-industrial. Para que isso aconteça, o maior desafio está nas emissões de GEE e poluentes relacionados ao transporte.

2.3.4.5.1. DEFINIÇÃO

As emissões dos veículos rodoviários movidos a motor de combustão constituem as principais fontes de poluição do ar nas áreas urbanas, assim, a redução das emissões totais dos poluentes tóxicos é um horizonte a ser buscado no planejamento da mobilidade sustentável. Neste sentido, este indicador procura aferir os 52 projetos em foco, identificando aqueles que mais contribuem para a redução dos GEEs, seja através de um menor uso do automóvel particular, da utilização de tecnologias limpas, ou, ainda, por apresentar em sua concepção formas de compensação do impacto causado. Em outras palavras, este indicador mede a capacidade do projeto, a partir da migração modal de usuários, de reduzir a geração de poluentes provenientes dos combustíveis fósseis no transporte (Figura 5).

Figura 5: Emissão de poluentes relacionados à presença de motores à combustão



Fonte: Elaboração própria.

2.3.4.5.2. MÉTODO DE CÁLCULO

O método utilizado para a estimativa da redução da emissão de poluentes foi desenvolvido considerando metodologia já consagrada e utilizada nos planos de redução das emissões das

cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador e Curitiba, que foi ajustada para o estudo em foco. Como o território em análise tem escala metropolitana, ou seja, de maior amplitude do que a dos planos citados, estes de abrangência municipal, a utilização de insumos mais refinados para as estimativas finais foi viabilizada, como comentado a seguir.

A principal inovação da metodologia em foco foi a incorporação na avaliação de uma modelagem espacial de transportes metropolitana, simplificada, que estimou o efeito potencial na migração modal de cada um dos 52 projetos em estudo, ou seja, na redução do uso do automóvel individual com consequente captação de um maior número de usuários para o transporte coletivo.

O método de cálculo adotado na modelagem considerou que haverá redução na poluição atmosférica sempre que os sistemas de transporte coletivo forem capazes de captar demanda oriunda do transporte privado após um aprimoramento na oferta, seja pela melhoria de um sistema já existente, ou ainda a inauguração de uma nova linha ou a introdução de sistemas metroferroviários. Dado isso, para calcular o percentual de migração modal de cada um dos projetos avaliados, utilizou-se como subsídio o Indicador 6, de redução do custo generalizado, de tal forma que, o percentual de redução do custo é o mesmo percentual de atração de demanda do transporte privado.

Dessa forma, com os resultados da alocação – cuja metodologia se encontra detalhada no item 2.3.3.1 – obtidos para cada projeto, foi possível estimar um percentual de migração modal por meio da seguinte fórmula:

$$TC^j = TC_j + (\%CG_i * TP_j)$$

Onde:

TC^j : é um respectivo par OD j da nova matriz de transporte coletivo acrescida da demanda captada do transporte privado;

TC_j : é um respectivo par OD j da matriz de transporte coletivo utilizada na alocação, referente ao ano de 2019;

$\%CG_i$: é o percentual de melhora do custo generalizado que cada projeto i proporcionou, já previamente calculado no indicador 6;

TP : é um respectivo par OD j da matriz de transporte privado.

O cálculo é feito célula a célula da matriz, por par OD, o que significa que um projeto será mais vantajoso se proporcionar maiores reduções de custo em regiões onde predominantemente os deslocamentos são feitos por transporte privado. Após a obtenção da nova matriz de transporte coletivo, o indicador é calculado percentualmente em relação à matriz original:

$$I_{12} = (TC^j / TC - 1) (\%)$$

Estes dados permitiram estimativas muito mais precisas do potencial de redução de emissões, pela avaliação integrada dos projetos a serem implantados e seu efeito real na rede existente.

As abordagens dos planos de ação climática, em geral, empregam coeficientes provenientes da literatura especializada, que refletem valores médios ou aproximados.

De posse destes dados, os primeiros passos foram classificar todos os projetos em relação ao porte e à sua tipologia, como mostrado na Tabela 1, e identificar os municípios interceptados pelas diretrizes dos projetos em análise, conforme Figura 6.

A classificação por tipologia e porte pondera o efeito da migração modal nas emissões de GEE e poluentes. Um exemplo é de que a migração modal para transporte metroferroviário tem impacto maior na redução das emissões do que para um projeto de BRT ou de linhas exclusivas de ônibus, por exemplo.

Tabela 1: Tipologia e Porte dos Projetos

Tipo	Grande	Médio	Pequeno
Coletivo		2%	1%
Gestão		1%	
Rodoviário	31%	0%	1%
Trilhos	23%	18%	
TRM		2%	12%

Fonte: Elaboração própria

A consideração dos municípios relativiza o efeito da migração modal e, consequentemente, as estimativas de emissões de GEE e poluentes, pois estes dados são disponibilizados pelo Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG) e foram estimados recentemente na escala municipal. Por exemplo, um efeito de migração modal de 1% em Belo Horizonte, que é responsável por 62% das emissões na RMBH, tem impacto maior que uma migração modal de 1% em Ribeirão das Neves, que participa com 3% no total das emissões, como mostrado na Tabela 2.

A associação do projeto ao município permite avaliar a escala do efeito da migração modal estimada pela modelagem de transportes e as emissões associadas a cada município, caracterizando a análise do perfil das emissões municipais de GEE e poluentes relacionados ao transporte.

Figura 6: Associação dos projetos por municípios

	Belo Horizonte	Belém	Brumadinho	Confins	Contagem	Esmeraldas	Florestal	Ibirité	Juatuba	Lagoa Santa	Marão Campos	Mateus Leme	Nova Lima	Pedro Leopoldo	Raposo	Ribeirão das Neves	Rio Acima	Salvador	Santa Luzia	São José da Lapa	Sarzedo	Vespasiano
P01																						
P02																						
P03																						
P04																						
P05																						
P06																						
P07																						
P08																						
P09																						
P10																						
P11-1																						
P11-2																						
P12-1																						
P12-2																						
P13																						
P14																						
P15																						
P16																						
P17																						
P18																						
P19																						
P20																						
P21																						
P22																						
P23																						
P24																						
P25																						
P26																						
P27																						
P28																						
P29																						
P30																						
P31																						
P32																						
P32-1																						
P33																						
P34																						
P35																						
P36																						
P37																						
P38																						
P39																						
P40																						
P41																						
P42																						
P43																						
P44																						
P45																						
P47																						
P48																						

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Agência RMBH

Tabela 2: Emissões por município por tipo de Combustível

Município	Gasolina automotiva		Óleo diesel	
	CO ₂ etonn	%	CO ₂ etonn	%
Belo Horizonte	10692828	61,8%	31211,48	16,0%
Betim	1071744	6,2%	58330,54	29,9%
Brumadinho	72779,39	0,4%	4549,144	2,3%
Confins	6305,576	0,0%	321,3588	0,2%
Contagem	2947189	17,0%	52461,01	26,9%
Esmeraldas	99012,55	0,6%	5007,007	2,6%
Florestal	11635,29	0,1%	58,38114	0,0%
Ibirité	203304,8	1,2%	3359,238	1,7%
Juatuba	51032,62	0,3%	1448,04	0,7%
Lagoa Santa	135738,8	0,8%	516,2813	0,3%
Mario Campos	16389,49	0,1%	326,7953	0,2%
Mateus Leme	86088,62	0,5%	389,8869	0,2%
Nova Lima	314690,8	1,8%	7736,29	4,0%
Pedro Leopoldo	142957,7	0,8%	8436,587	4,3%
Raposos	11948,06	0,1%	57,98956	0,0%
Ribeirão das Neves	498528,3	2,9%	5177,491	2,7%
Rio Acima	19154,44	0,1%	163,5678	0,1%
RMBH	0	0,0%	0	0,0%
Sabará	309892,8	1,8%	6160,08	3,2%
Santa Luzia	335446,6	1,9%	5050,815	2,6%
São José da Lapa	36031,86	0,2%	1139,742	0,6%
Sarzedo	38829,08	0,2%	873,8815	0,4%
Vespasiano	208440,6	1,2%	2172,764	1,1%

Fonte: SEEG

Em resumo, a migração modal estimada pela modelagem de transportes foi ponderada, por um lado, pela escala potencial da mudança calculada pela empresa, e, por outro, pela representação das emissões dos municípios. A Figura 7 ilustra os passos do esquema metodológico.

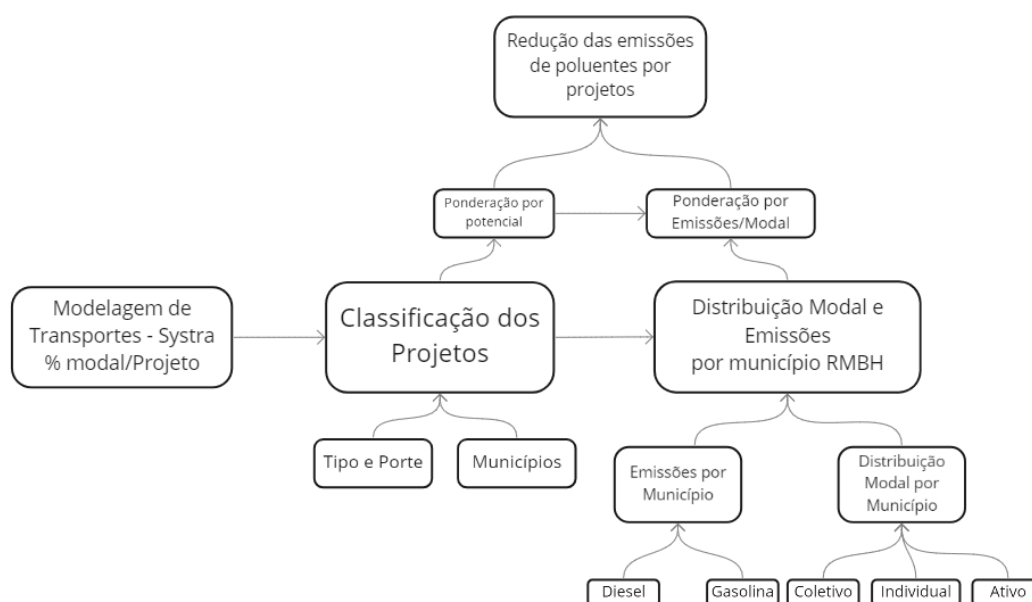
Ressalta-se que houve uma adaptação da metodologia para os projetos em que não foi realizado o cálculo da migração modal, seja pela simplificação da rede de simulação de transporte público nesta fase dos estudos, como é o caso dos projetos voltados para o transporte privado e os de terminais. No caso dos terminais, considerando que são facilitadores do deslocamento por transporte público, em detrimento do uso do veículo individual, e, portanto, colaboram também para a redução da emissão, o cálculo do indicador foi feito com

base em valores médios obtidos na literatura especializada, como os estudos do Institute for Transportation and Development Policy (ITDP)⁵ e Institute of Transportation Studies (ITS).

Para avaliação final dos impactos dos projetos, utilizou-se um indicador de potencial redução de emissão de poluentes atmosféricos relacionados aos motores à combustão, que é dado em percentual de migração modal. Desse modo, cada um dos projetos tem seu potencial de redução de transição modal. O indicador da modelagem de transportes agregado pela classificação dos projetos utilizados mostra a classificação como apresentado na Tabela 3.

Por fim, os resultados foram normalizados, atribuindo-se o valor 1,00 para o percentual máximo de redução e 0,00 para o mínimo.

Figura 7: Esquema Metodológico de cálculo das emissões



Fonte: Elaboração própria

⁵ https://itdpdotorg.wpengine.com/wp-content/uploads/2015/11/A-Global-High-Shift-Cycling-Scenario_-_Nov-12-2015.pdf

Tabela 3: Indicadores acumulados por tipologia dos projetos

MODAL	OD 2002		OD 2012	
	Nº de viagens	%	Nº de Viagens	%
Coletivo	3.106.338	40%	4.100.807	31%
Individual	1.365.809	18%	4.011.237	31%
Não-Motorizado	2.883.342	37%	4.939.276	38%
Outros	290.537	4%	8.398	0%
TOTAL	7.710.005	100%	13.059.719	100%

Fonte: OD-RMBH

Ressalta-se que a soma dos percentuais apurados de redução de GEE e outros poluentes oriundos da queima de carbono, em decorrência da migração modal, calculados por projeto analisado através da aplicação da metodologia acima, resultou em percentual de cerca de 17%, indicando que, a longo prazo com a migração modal pretendida, este é o horizonte do índice de redução previsto. O valor encontrado está compatível com outras estimativas similares desenvolvidas no Brasil, em contexto de adoção de melhorias nos sistemas de transporte público. Cabe comentar, que a busca por melhores percentuais de redução de poluentes poderá ser atingida com maiores investimentos em tecnologias limpas, como será visto no item 3.3.3 deste relatório.

2.4. DEFINIÇÃO DE PESOS

Em síntese, assumindo-se que as 4 dimensões e os 12 indicadores aqui apresentados serão os aspectos considerados no processo decisório, o problema do tomador de decisão consiste então em atribuir pesos para cada critério.

Para garantir a necessária consistência ao sistema de pesos, deve-se levar em conta que o aumento de influência em alguma dimensão deve necessariamente ser compensado pela diminuição na influência de outra(s). Assim, os pesos estabelecidos em cada uma das dimensões devem obedecer às seguintes restrições:

- A soma dos pesos atribuídos às dimensões deve, necessariamente, ser igual à unidade. Qualquer aumento de importância para uma dimensão deve ser compensado pela redução na importância de uma ou ambas as outras;
- Da mesma forma, internamente, os indicadores ligados à cada dimensão também devem necessariamente igualar-se à unidade.

Este arranjo permite uma série de abordagens para o problema, ampliando e enriquecendo a atividade de avaliação. Registra-se, dentre outros aspectos, os seguintes:

- a abordagem sistêmica, onde o indicador e o respectivo peso estão articulados com objetivos, abordagens e enfoques, trazendo à tona os seus aspectos setoriais;
- a possibilidade de visualizar os pesos relativos das quatro grandes dimensões propostas: 1) político-institucional; 2) econômico-financeiro; 3) mobilidade integrada; 4) social, urbanístico e ambiental;

- o peso relativo de cada indicador dentro das dimensões, onde qualquer alteração reflete diretamente sobre o fator final;
- a soma dos pesos dos indicadores de determinada dimensão sempre resulta em 100%, bem como a dos objetivos estratégicos que compõem uma abordagem e a soma dos pesos destas últimas para um determinado enfoque político;
- a estrutura de pesos mostrada na nova matriz multicritério é diretamente decorrente dos pesos propostos, e refletem as preferências dos diferentes stakeholders.

Assim, cada aspecto de análise apresenta um peso que reflete o quanto a nota do nível acima é impactada por aquele aspecto.

A participação das diferentes partes interessadas na definição dos pesos foi considerada essencial. Dessa maneira, a metodologia da avaliação multicritério foi apresentada na **Reunião do Comitê Técnico de Mobilidade**, organizada pela ARMBH, em 29 de abril de 2021. Participaram da reunião representantes dos municípios que integram a RMBH, bem como representantes da academia e de entidades da sociedade civil organizada.

Em seguida, reuniões com os diferentes vetores da RMBH (Norte, Sul, Leste e Oeste) também ocorreram nas primeiras semanas de maio de 2021, contando com a participação de representantes dos seguintes municípios:

- **Vetor Leste – 11 de maio de 2021**

- Caeté
- Santa Luzia
- Rio Acima
- Nova Lima

- **Vetor Sul – 12 de maio de 2021**

- Betim
- Florestal
- Ibirité
- Itaquara
- Igarapé
- Rio Manso

- **Vetor Norte – 13 de maio de 2021**

- Jaboticatubas
- Lagoa Santa

→ São José da Lapa

→ Vespasiano

- **Vetor Oeste – 14 de maio de 2021**

→ Confins

→ Contagem

→ Esmeraldas

→ Capim Branco

→ Florestal

→ Taquaraçu de Minas

Além de apresentar as dimensões, indicadores e a avaliação multicritério, tais reuniões resultaram em uma ampliação no número de projetos a serem avaliados, uma vez que os diferentes municípios envolvidos sugeriram e pontuaram projetos relevantes em seu território.

Em seguida, foi enviado um formulário digital para as partes interessadas, o qual estruturou o Método de Análise Hierárquica, comparando um indicador com outro, e, em seguida, comparando as dimensões entre si, conforme descrito a seguir.

2.4.1. MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA

O Método de Análise Hierárquica (AHP em sua sigla em inglês) visa representar de maneira simples problemas complexos e trata-se de um modelo de representação do funcionamento da mente humana ao avaliar alternativas em um processo decisório. É um método aplicável para aspectos tangíveis ou intangíveis, uma vez que quantifica variáveis qualitativas com base em julgamentos subjetivos emitidos pelos decisores⁶.

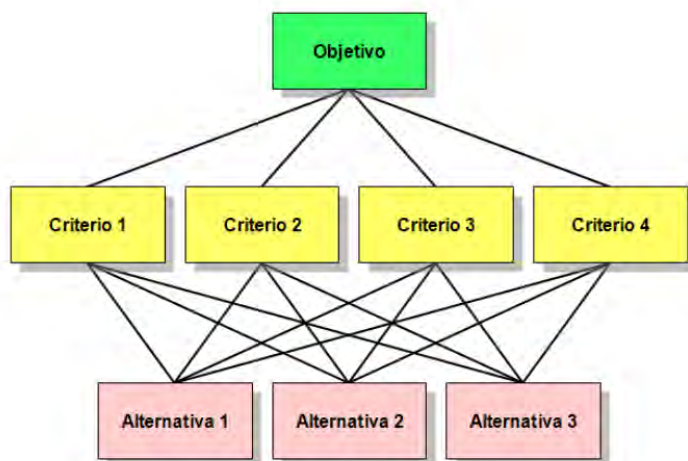
Dessa maneira, o método compreende as seguintes etapas:

1. Construção de hierarquia onde o problema é decomposto em diferentes níveis, para melhor compreensão dos stakeholders (árvore de decisão);
2. Priorização, valendo-se da habilidade do ser humano de perceber o relacionamento entre situações, comparando pares à luz de um determinado foco ou objetivo (escala de avaliação);
3. Avaliação da consistência lógica do modelo de priorização.

⁶ Saaty (1990, 1991)

Conforme ilustrado na Figura 8, os decisores devem realizar uma comparação pareada entre dois elementos. Na comparação entre os dois elementos, deve-se levar em conta qual o elemento mais importante considerando o critério avaliado.

Figura 8: Árvore de decisão



Fonte: Adaptado de Saaty (1990, 1991).

Ademais, o julgamento deve ser baseado na escala de Saaty (1991) conforme apresentado no Quadro 4, buscando-se primeiro o julgamento conceitual e, em seguida, a conversão para a escala numérica a fim de registrá-lo na matriz.

Quadro 4: Escala de avaliação

Escala numérica	Escala conceitual	Descrição
1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o juízo favorecem uma atividade em relação à outra
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o juízo favorecem fortemente uma atividade em relação à outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra. Pode ser demonstrada na prática
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra, com mais alto grau de segurança
2,4,6,8	Valores intermediários	Quando se busca uma condição de compromisso entre duas definições

Fonte: Adaptado de Saaty (1990)

2.4.2. PESOS

Conforme mencionado, os pesos são fatores utilizados no método da análise multicritério para obtenção das notas para cada um dos projetos. Por sua relevância, a participação das partes interessadas neste processo decisório foi essencial. Assim, em maio de 2021 formulários web foram encaminhados aos *stakeholders*, visando facilitar a avaliação dos critérios. Nestes formulários os critérios puderam ser avaliados par a par, com base na escala de avaliação apresentada no Quadro 4. Os formulários utilizados encontram-se nos Anexos 3 e 4 deste documento.

As avaliações foram consolidadas e registradas em planilha eletrônica para obtenção de pesos para cada critério a partir das avaliações individuais, bem como dos pesos globais para os critérios (média das avaliações).

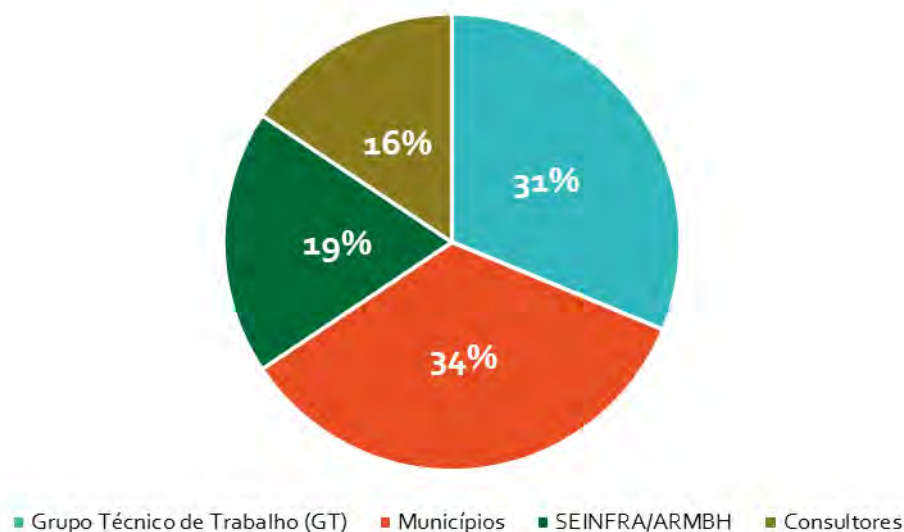
Os resultados obtidos e o tratamento realizado nestes pesos são apresentados a seguir.

2.4.2.1. PESOS PARA OS INDICADORES

O envio do formulário para análise dos indicadores resultou no recebimento de 32 respostas:

- 11 Municípios da RMBH através de seus órgãos gestores de transporte e desenvolvimento urbano (34%);
- 10 Técnicos do Grupo de Trabalho (GT) formado pelas consultorias participantes do projeto (31%);
- 6 Técnicos da SEINFRA e ARMBH envolvidos na elaboração do PlanMob (19%);
- 5 Consultores especialistas envolvidos no projeto (16%).

Figura 9: Atores envolvidos no processo participativo de análise dos indicadores



Para obtenção do peso global de cada indicadores, ou seja, o peso levando em conta os resultados obtidos de todas as avaliações recebidas, **foram considerados pesos para os grupos de avaliadores, com o objetivo de privilegiar a participação dos municípios na avaliação:**

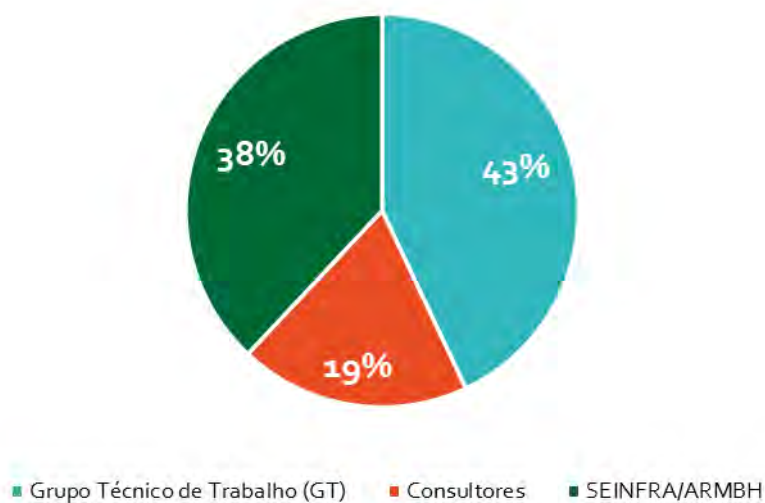
- Municípios – 50%
- SEINFRA/ARMBH – 30%
- GT e Consultores – 20%

O Anexo 5 deste relatório apresenta, a título de exemplo, um dos ofícios encaminhados aos representantes dos municípios que integram a RMBH, que introduz a metodologia e solicita o preenchimento do formulário para avaliação dos critérios de avaliação de projetos.

2.4.2.2. PESOS PARA DIMENSÕES

Em função de dificuldade de obter retorno da maioria dos municípios e do prazo do estudo, a análise das dimensões foi limitada aos grupos de avaliadores: Grupo de Trabalho (43%), Consultores (19%), SEINFRA e ARMBH (38%). O envio do formulário para análise dos indicadores resultou no recebimento de 21 avaliações.

Figura 10: Atores envolvidos no processo participativo de análise das dimensões



Do mesmo modo dos indicadores, para obtenção do peso das dimensões **foram considerados pesos para os grupos de avaliadores, de forma a privilegiar a participação da SEINFRA e da ARMBH na avaliação:**

- SEINFRA/ARMBH – 60%
- GT e Consultores – 40%

2.4.2.3.RESULTADOS DOS PESOS GLOBAIS PARA OS INDICADORES

A Tabela 4 apresenta os resultados obtidos para as dimensões (P1) e para cada um dos indicadores, tanto por dimensão (P2) quanto o peso global (P3).

Tabela 4: Dimensões, indicadores e pesos

Dimensão P ₁	Indicador	P ₂	Global P ₃
Político-Institucional (16,708%)	1: Recursos orçamentários	56,803%	9,491%
	2: População residente	43,197%	7,218%
Econômico-Financeira (17,409%)	3: Capacidade de cobertura operacional	46,474%	8,091%
	4: Capacidade de cobertura do investimento	24,166%	4,207%
	5: Margem de contribuição por passageiro	29,359%	5,111%
Mobilidade Integrada (33,834%)	6: Redução do custo generalizado	30,529%	10,329%
	7: População residente no entorno do projeto	31,475%	10,649%
	8: Priorização do Transporte Público	37,996%	12,856%
Social, Urbanística e Ambiental (32,049%)	9: População vulnerável atendida	32,256%	10,338%
	10: Nível de restrições ambientais ou sociais para implantação	25,442%	8,154%
	11: Potencial de desenvolvimento urbano das áreas do entorno	22,391%	7,176%
	12: Redução da poluição atmosférica	19,912%	6,381%

As figuras a seguir apresentam os pesos obtidos para cada uma das dimensões (Figura 11) e indicadores (Figura 12).

Figura 11: Pesos das dimensões

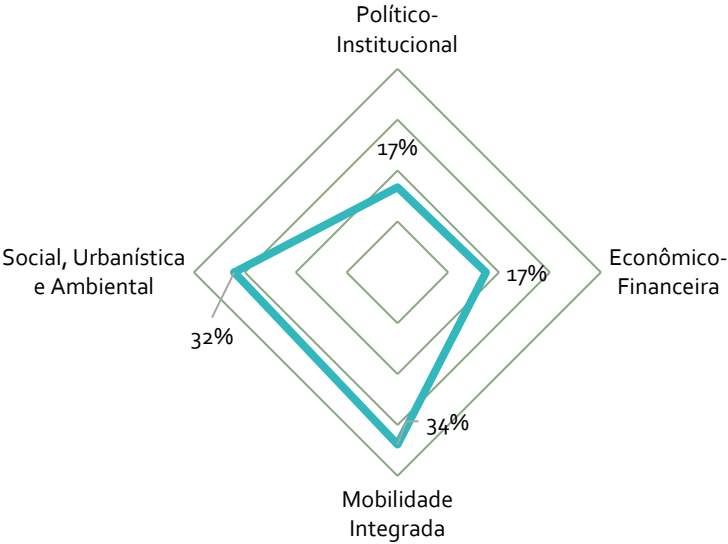
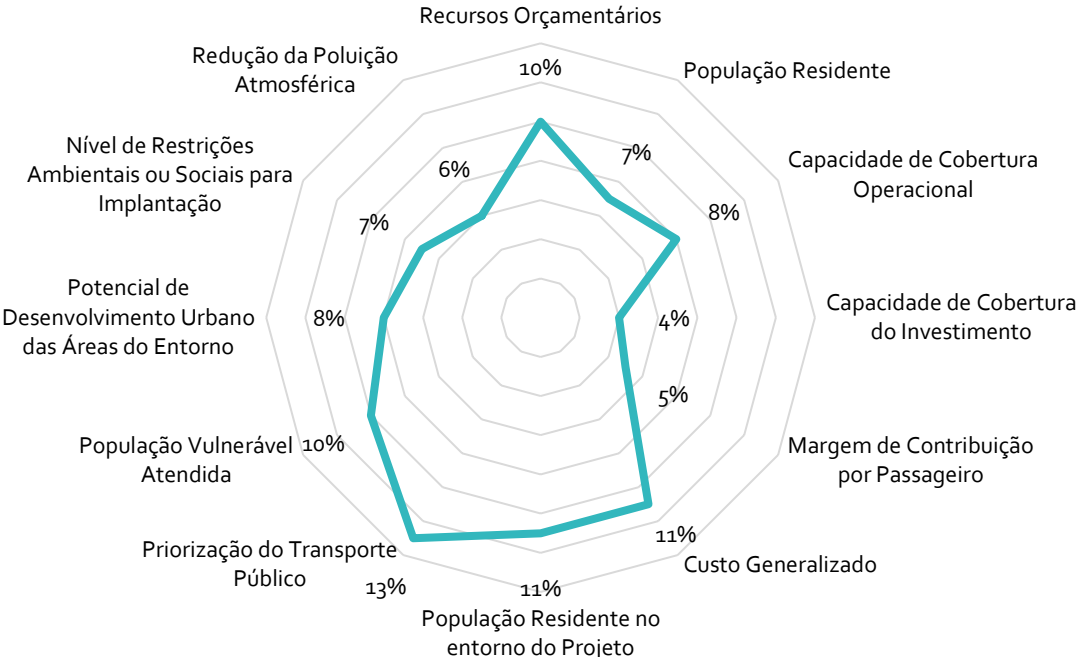


Figura 12: Pesos dos indicadores



Cumprе salientar que alguns indicadores não puderam ser avaliados para certos projetos, em função das características destes. Com o objetivo de não penalizar tais projetos, os pesos que deveriam ser atribuídos aos indicadores não avaliados foram redistribuídos aos demais indicadores da dimensão. Nos casos em que todos os indicadores de uma dimensão não foram avaliados, os indicadores foram então redistribuídos nas demais dimensões. Com o objetivo de garantir a transparência da avaliação de projetos aqui apresentada, a Tabela 5 apresenta os pesos que foram aplicados aos projetos e indicadores, após a redistribuição realizada nos casos em que determinados indicadores ou dimensões não foram avaliados:

Tabela 5: Pesos aplicados aos indicadores após redistribuição

Projetos	Indicadores											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P01	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P02	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P03	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P04-1	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P04-2	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P05	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P06	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P07	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P08	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P09	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P10	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P11-1	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077
P11-2	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077
P12-1	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077
P12-2	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077
P13	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077
P15	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077
P16	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077
P17	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077
P18	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077
P19	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077
P20	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077
P21	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P22	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P23	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P24	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P25	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P26	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P27	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064

Projetos	Indicadores											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P28	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P29	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P30	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P31	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P32	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P32-1	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P33	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P34	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P35	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P36	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P37	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P38	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P39	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P40	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077
P41	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077
P42	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077
P43	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077
P44	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077
P45	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077
P46	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P47	0,095	0,072	0,081	0,042	0,051	0,103	0,106	0,129	0,103	0,082	0,072	0,064
P48	0,115	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,191	0,218	0,125	0,099	0,087	0,077

2.4.2.4. OUTRAS CONSIDERAÇÕES

Dado o número limitado de avaliadores, o índice de Inconsistência das avaliações foi calculado, conforme previsto no Método AHP, porém, não resultou na exclusão de nenhuma avaliação, uma vez que não foram identificadas inconsistências relevantes nos julgamentos dos avaliadores.

2.5. RESULTADOS DA AVALIAÇÃO

Este capítulo apresenta os resultados da avaliação dos 52 projetos identificados para a RMBH, a partir da estrutura (critérios e pesos) definida neste estudo. O cálculo dos indicadores, bem como sua ponderação a partir dos pesos definidos nas etapas colaborativas descritas no item 2.4 permitiram:

- Organizar um grande volume de informação, incluindo dados geoespaciais, a respeito dos projetos identificados, lançando as bases para análises mais detalhadas neste estudo ou estudos futuros a serem empreendidos pela SEINFRA e ARMBH;

- Avaliar os projetos em termos de suas características físicas, operacionais e indicadores socioeconômicos, a partir da estrutura de 12 indicadores propostos. Ainda que esta avaliação seja feita em nível estratégico, considerando diversas premissas assumidas pelo Grupo de Trabalho, com base em informações existentes ou de sua experiência técnica, permitiu um adequado overview destas iniciativas, do ponto de vista de seu atendimento às necessidades de mobilidade, sinergia com questões de desenvolvimento urbano e fraquezas e potencialidades para sua viabilização;
- Incorporar os pontos de vista dos principais decisores no processo de desenvolvimento das estratégias de mobilidade na RMBH, gerando pesos que foram decisivos para o posicionamento das iniciativas dentro de um ranking inicial de viabilidade;
- Conformar um ranking inicial de projetos e iniciativas, o qual deverá ser a base para as estratégias para mobilidade sustentável a serem desenvolvidas na Etapa 3 do estudo.

A Nota Final de cada projeto foi obtida por meio do somatório de suas notas para cada indicador. As notas dos indicadores resultaram do produto do resultado normalizado de sua avaliação (entre 0 e 1) e os respectivos pesos do indicador e de sua Dimensão.

Cabe destacar que **esta análise não é exaustiva, nem tampouco o ranking gerado define a sequência de implantação das ações ou descarta definitivamente qualquer projeto**. Conforme já mencionado, esta análise permite conhecer melhor os projetos e ações levantados e identificar pontos possíveis de atuação, sinergia e otimização. Além disso, permitirão avaliar gaps de atendimento, para os quais nenhuma ação foi considerada até o momento no âmbito da RMBH. Assim, este conjunto de projetos bem como a avaliação realizada, **fornece a base para a proposição da rede futura de transportes da RMBH, a qual deve ser testada em termos da melhor combinação de projetos e maiores benefícios em termos sociais, econômicos e ambientais**.

Muitos dos projetos avaliados neste estudo tratam-se de eixos de transporte identificados ou projetos em fase bastante preliminar de concepção e, portanto, nem todas as informações necessárias para o cálculo dos indicadores estavam disponíveis. Assim, muitos dados foram estimados, como é o caso das dimensões de alguns terminais metropolitanos, bem como a quantidade e a localização de estações em algumas das linhas de trem ou metrô avaliadas.

Os valores apresentados – em especial os valores de CAPEX, OPEX, receita e demanda – não devem ser considerados em termos absolutos, visto que foram estimados a partir de análises simplificadas, puramente com o objetivo de gerar notas relativas entre os projetos, e permitir sua comparação e priorização.

Outro aspecto importante sobre a avaliação, é o fato de que esta considerou **projetos que se sobrepõem às infraestruturas existentes ou mesmo planejadas**. Pode-se citar o caso dos projetos Po7 (Linha Leste-Oeste / Betim-Sabará) e Po8 (Linha Ibirité-Ribeirão das Neves), que tem seus traçados sobrepostos à Linha 1 do metrô. Estes projetos consistem na extensão da infraestrutura existente e, nesse sentido, a sua avaliação positiva no ranking **reforça a importância da viabilização do projeto Po1 (Linha 1 – Metrô Extensão e Melhorias)**. O Po1 é um projeto que condiciona, portanto, a execução de outros, bem como tem sido pauta de amplas discussões promovidas pelo BNDES, CBTU e SEINFRA, que têm desenvolvido as bases para sua viabilização. Desta forma, projetos que aproveitam sistemas existentes ou

mesmo planejados devem ser avaliados na Etapa 3 como eventuais extensões da infraestrutura existente, considerando ainda melhorias nos sistemas já instalados para poder absorver demandas adicionais e melhorar os padrões de qualidade e atendimento do serviço.

Sobre os projetos que compreendem o traçado da Linha 3 do Metrô (Po4-01, Po4-02 e Po5), em especial o trecho Lagoinha – Savassi, deve se considerar que estes promovem a conexão do sistema metروiário existente (Linha 1) aos principais polos de comércio e serviços da RMBH (Hipercentro). Assim, ao desenvolver a análise do projeto de maneira isolada, como foi desenvolvido no âmbito desta avaliação, e, portanto, não considerando a demanda da Linha 1, além da demanda própria atraída pelas novas estações previstas, pode não refletir a realidade. Uma análise complementar considerando a demanda da Linha 1 existente demonstrou grande mudança nos resultados, passando a Linha 3 a integrar o ranking entre os 10 projetos mais bem posicionados. Contudo, com o objetivo de manter a integridade das premissas de avaliação, optou-se por manter o resultado original, que considera os mesmos critérios adotados para os demais projetos e o apenas a demanda estimada dos trechos da Linha 3. Uma análise de rede e cestas de projetos, a ser desenvolvida na Etapa 3, poderá dar melhores definições a respeito dos trechos prioritários deste projeto a serem implantados, considerando ainda questões técnicas, operacionais e urbanísticas.

Outros projetos, devido ao seu perfil de ligação viária, com baixa ou nenhuma priorização ao transporte coletivo e restritos a poucos municípios, acabaram ocupando posições inferiores no ranking. Pode-se destacar neste caso o **Rodoanel Metropolitano**, que atravessa áreas de baixa densidade populacional e para qual não é previsto nenhuma priorização para serviços de transporte coletivo. Isto, no entanto, não rejeita o projeto, que já se encontra em fase adiantada de estudos e que deve ser viabilizado em um horizonte próximo pelo Governo de Minas Gerais. **Este projeto claramente atende demandas de transporte de carga e individual na RMBH, devendo gerar impactos indiretos no sistema de transporte público, ao reduzir congestionamentos e minimizar gargalos de circulação viária na região.**

Quanto aos terminais de transporte e estações de transferência, estes devem ser avaliados à luz dos eixos de transporte que integram. Assim, a análise individual feita aqui, deve ser complementada na análise de rede a ser desenvolvida na Etapa 3.

Deve-se ter em mente ainda que os projetos avaliados foram levantados em diferentes planos e estudos e, dessa maneira, foram desenvolvidos em tempos distintos, considerando diferentes aspectos técnicos, sociais e políticos. Assim, **muitos destes projetos apresentam alguma superposição ou até mesmo premissas divergentes de implantação**, como é o caso do Po7 (Linha Leste-Oeste / Betim-Sabará) e do P38 (Linha 4 do Metrô da RMBH/ Eldorado-Betim). Nesse âmbito, o presente estudo de Modernização da Mobilidade na RMBH deve identificar a melhor alternativa ou propor a melhor combinação entre elas, considerando não somente a Avaliação de Projetos aqui apresentada, mas também as análises e simulações a serem desenvolvidas na Etapa 3.

Finalmente, entende-se que o ranking dos projetos avaliados permitiu examinar de forma ampla o que já foi estudado previamente para a mobilidade na RMBH, permitindo a comparação entre os diferentes projetos. Embora essa avaliação tenha sido importante para iniciar o trabalho, entende-se que ela **não é o fim do processo, mas apenas um meio para que**

as propostas a serem realizadas no âmbito deste estudo levem em consideração planos relevantes, os quais, em muitos casos, contaram com o envolvimento de especialistas e da sociedade civil, como é o caso do PDDI e do PlanMob BH. A próxima etapa do estudo deve avaliar a necessidade de se adaptar tais projetos e/ou propor novos, por meio de uma avaliação criteriosa dos resultados, verificando as demandas atendidas e os carregamentos críticos dos principais corredores de transporte de pessoas da RMBH. Assim, o objetivo deste processo foi levar em consideração planos e estudos prévios, com o intuito de planejar sua implantação combinada e distribuída no tempo, tendo em conta a escala metropolitana.

O projeto P14 (Integração Tarifária), embora tenha sido levantado na Etapa 1 e inicialmente avaliado, não foi considerado na versão final da avaliação de projetos por sua natureza, uma vez que se trata de uma premissa de cenários que devem ser estudados na modelagem de transportes prevista para a Etapa 3.

Os resultados da Avaliação de Projetos são apresentados por meio do ranking da Tabela 6. As Notas constantes aqui refletem a combinação final da avaliação dos indicadores, ponderados pelos seus respectivos pesos.

Tabela 6: Ranking dos Projetos Avaliados

Ranking	Código	Projeto	Nota
1	P01	Linha 1 - Metrô Extensão e melhorias	0,7269
2	P02	Linha 2 - Metrô (Barreiro-Nova Suissa)	0,6721
3	P08	Linha Ibirité-Ribeirão das Neves	0,6545
4	P31	Linha A (trilhos): Betim-Contagem-BH- Nova Lima	0,6203
5	P25	BRS Corredor Amazonas	0,6136
6	P03	Linha 2 - Metrô (Santa Tereza-Calafate)	0,5692
7	P45	Terminal Jardim Colonial	0,5658
8	P46	BRT Corredor Av. Brasília (Terminal São Benedito)	0,5654
9	P13	Complexo Intermodal de Transporte: Terminal Rodoviário Metropolitano de Contagem	0,5646
10	P23	Implantação faixas exclusivas/preferenciais nas principais vias de ônibus	0,5629
11	P47	BRT Corredor LMG-806 (Terminal Justinópolis)	0,5597
12	P36	BRS Corredor Ressaca	0,5487
13	P44	Terminal Ressaca	0,5454
14	P34	BRT/BRS Corredor Norte-Sul	0,5422
15	P35	BRS Corredor Leste-Oeste	0,5417
16	P48	Terminal Santa Luzia	0,5375
17	P37	Metrô Leve-BH	0,5349
18	P11-1	Terminal Rodoviário Metropolitano: Betim	0,5322
19	P11-2	Terminal Rodoviário Metropolitano: Cidade Industrial	0,5282
20	P06	Linha Norte-Sul (Vila da Serra-Aeroporto de Confins)	0,5262
21	P05	Linha 3 - Metrô (Lagoinha-Morro do Papagaio)	0,5235
22	P20	Estação de Integração São José - BRS Pedro II (medida principal BRS)	0,5228
23	P04-2	Linha 3 - Metrô (Lagoinha-Savassi)	0,5227
24	P10	Linha Ribeirão das Neves-Savassi	0,5195
25	P43	Terminal Darcy Ribeiro/ Nova Contagem	0,5141
26	P09	Linha Vila da Serra-Santa Luzia	0,5045
27	P39	BRS Corredor Sudoeste	0,4989
28	P24	BRT Cristiano Machado (complemento)	0,4952
29	P30	BRS Rota Noroeste	0,4871
30	P21	BRS Afonso Pena (medida principal BRS)	0,4849
31	P07	Linha Leste-Oeste (Betim-Sabará)	0,4823
32	P26	BRS Contorno/Andradas/Assis Chateaubriand	0,4821
33	P12-1	Terminal Rodoviário Metropolitano: Alvorada (Sabará)	0,4815
34	P28	BRT Anel Rodoviário	0,4815
35	P29	BRS Barão Homem de Mello (trecho Anel Intermediário)	0,4511
36	P38	Linha 4 do Metrô da RMBH (Eldorado-Betim)	0,4499
37	P33	Linha C - São Gabriel - Pedro Leopoldo	0,4443
38	P27	BRS Raja Gabaglia	0,4437
39	P22	BRS N. Senhora do Carmo (medida principal BRS)	0,4399
40	P04-1	Linha 3 - Metrô (Pampulha-Lagoinha)	0,4347

Ranking	Código	Projeto	Nota
41	P32	Linha B (trilhos): Estação Horto - Nova Lima	0,4192
42	P12-2	Terminal Rodoviário Metropolitano: Nova Lima	0,3933
43	P32-1	Extensão da Linha B (trilhos): Nova Lima - Rio Acima	0,3412
44	P15	Rodoanel - Alça Oeste	0,3284
45	P40	Melhorias no Anel Rodoviário	0,3186
46	P17	Rodoanel - Alça Sudoeste	0,3083
47	P41	Via Estruturante Sul	0,3073
48	P16	Rodoanel - Alça Norte	0,3012
49	P42	Acesso Sabará - Ramal Leste	0,2540
50	P19	Ligação região sul da RMBH ao Aeroporto de Confins	0,2151
51	P18	Rodoanel - Alça Sul	0,2131

Uma análise mais detalhada dos resultados sem a aplicação de pesos, considerando apenas as notas normalizadas para os Indicadores no intervalo entre 0,00 e 1,00, permite observar os pontos fracos e fortes de cada projeto, identificando as potencialidades e os desafios para a implantação de cada um deles, conforme apresentado na Tabela 7. Os indicadores estão dispostos na sequência apresentada no item 2.3.

Tabela 7: Resultados da avaliação sem aplicação de pesos

Código	Indicadores											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P01	1,000	0,842	0,263	0,328	0,877	0,892	0,642	1,000	0,536	0,818	0,659	0,516
P02	1,000	0,660	0,427	0,403	0,935	0,452	0,217	1,000	0,664	0,818	0,738	0,683
P03	0,000	0,660	0,154	0,242	0,795	0,938	0,156	1,000	0,279	0,818	0,794	1,000
P04-1	0,000	0,660	0,058	0,107	0,618	0,179	0,143	1,000	0,528	0,864	0,588	0,262
P04-2	0,000	0,660	1,000	0,451	1,000	0,125	0,140	1,000	0,261	0,864	0,819	0,180
P05	0,000	0,660	0,682	0,357	0,976	0,347	0,203	1,000	0,257	0,773	0,686	0,486
P06	0,000	0,703	0,095	0,029	0,657	0,440	0,545	1,000	0,619	0,591	0,628	0,684
P07	0,000	1,000	0,000	0,053	0,000	0,037	0,705	1,000	0,666	0,682	0,698	0,407
P08	0,000	0,801	0,094	0,106	0,613	1,000	1,000	1,000	0,731	0,636	0,581	0,717
P09	0,000	0,928	0,085	0,000	0,630	0,186	0,609	1,000	0,724	0,409	0,464	0,694
P10	0,000	0,934	0,276	0,155	0,887	0,118	0,390	1,000	0,710	0,773	0,587	0,269
P11-1	0,000	0,095	-	-	-	-	0,138	1,000	0,812	0,909	1,000	0,014
P11-2	0,000	0,156	-	-	-	-	0,246	1,000	0,708	0,909	0,803	0,014
P12-1	0,000	0,011	-	-	-	-	0,238	1,000	0,700	0,909	0,448	0,008
P12-2	0,000	0,000	-	-	-	-	0,025	1,000	0,498	0,909	0,202	0,008
P13	0,500	0,156	-	-	-	-	0,219	1,000	0,696	0,909	0,644	0,008
P15	0,500	0,369	-	-	-	-	0,108	0,000	0,892	0,682	0,448	0,001
P16	0,500	0,223	-	-	-	-	0,036	0,000	1,000	0,636	0,335	0,003
P17	0,500	0,144	-	-	-	-	0,060	0,000	0,981	0,727	0,372	0,000
P18	0,500	0,061	-	-	-	-	0,020	0,000	0,667	0,545	0,106	0,000

Código	Indicadores											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P19	0,000	0,155	-	-	-	-	0,129	0,000	0,845	0,409	0,354	0,000
P20	0,000	0,660	-	-	-	-	0,249	1,000	0,532	0,909	0,489	0,005
P21	0,000	0,660	0,535	1,000	0,952	0,035	0,118	1,000	0,209	0,909	0,855	0,023
P22	0,000	0,660	0,378	0,894	0,920	0,020	0,127	1,000	0,241	0,864	0,509	0,017
P23	0,000	0,660	0,486	0,659	0,944	0,158	0,796	1,000	0,526	0,864	0,559	0,085
P24	0,000	0,660	0,451	0,605	0,937	0,049	0,239	1,000	0,779	0,773	0,471	0,020
P25	1,000	0,660	0,442	0,817	0,936	0,187	0,246	1,000	0,451	0,909	0,727	0,097
P26	0,000	0,660	0,488	0,979	0,945	0,021	0,166	1,000	0,348	0,909	0,646	0,011
P27	0,000	0,660	0,375	0,834	0,919	0,013	0,130	1,000	0,299	0,909	0,475	0,014
P28	0,000	0,660	0,284	0,556	0,887	0,033	0,373	1,000	0,628	0,818	0,523	0,020
P29	0,000	0,660	0,384	0,877	0,922	0,007	0,149	1,000	0,384	0,909	0,403	0,009
P30	0,000	0,660	0,557	0,831	0,956	0,000	0,254	1,000	0,635	0,773	0,363	0,003
P31	0,000	0,989	0,190	0,319	0,814	0,647	0,669	1,000	0,748	0,409	0,692	0,806
P32	0,000	0,728	0,046	0,306	0,380	0,100	0,216	1,000	0,887	0,545	0,318	0,154
P32-1	0,000	0,003	0,046	0,358	0,380	0,104	0,046	1,000	0,876	0,591	0,276	0,000
P33	0,000	0,757	0,067	0,288	0,485	0,141	0,245	1,000	0,834	0,591	0,517	0,104
P34	1,000	0,156	0,216	0,601	0,851	0,087	0,255	1,000	0,732	0,909	0,485	0,008
P35	1,000	0,156	0,193	0,742	0,835	0,003	0,155	1,000	0,802	0,909	0,606	0,001
P36	1,000	0,156	0,222	0,764	0,855	0,013	0,155	1,000	0,765	0,909	0,684	0,002
P37	0,000	0,775	0,121	0,123	0,753	0,402	0,551	1,000	0,684	0,682	0,556	0,478
P38	0,000	0,277	0,074	0,262	0,596	0,099	0,307	1,000	0,772	0,773	0,895	0,061
P39	0,000	0,734	0,395	0,634	0,924	0,034	0,239	1,000	0,878	0,818	0,331	0,020
P40	0,000	0,660	-	-	-	-	0,387	0,000	0,626	0,636	0,523	0,003
P41	0,000	0,686	-	-	-	-	0,046	0,500	0,492	0,455	0,261	0,003
P42	0,000	0,686	-	-	-	-	0,000	0,000	0,732	0,818	0,249	0,000
P43	0,500	0,156	-	-	-	-	0,027	1,000	0,809	1,000	0,219	0,008
P44	0,500	0,156	-	-	-	-	0,167	1,000	0,701	0,909	0,531	0,008
P45	0,500	0,066	-	-	-	-	0,042	1,000	0,896	1,000	0,729	0,029
P46	0,500	0,720	0,474	0,808	0,942	0,030	0,087	1,000	0,832	0,909	0,606	0,016
P47	0,500	0,752	0,384	0,790	0,922	0,046	0,088	1,000	0,913	0,909	0,494	0,000
P48	0,500	0,034	-	-	-	-	0,046	1,000	0,951	0,864	0,526	0,000

Dentre os aspectos positivos, chama a atenção o **Potencial de Desenvolvimento Urbano no entorno dos projetos avaliados (Indicador 11)**. A avaliação apontou um alto potencial de desenvolvimento para a maioria dos projetos, em especial para as linhas de metrô, corredores de BRT e BRS, terminais metropolitanos e estações de integração. Esta característica demonstra uma potencialidade que deverá ser explorada nos estudos urbanísticos da Etapa 3, de forma a viabilizar a implantação de projetos por meio da estratégia de Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS), bem como alternativas de funding e captura dos benefícios gerados pelos projetos. Estas questões são abordadas de forma conceitual nesta fase dos estudos, e estão descritas no item 3 deste documento.

Ademais, observou-se que a maioria dos projetos pontuou muito bem no indicador que trata sobre o **Nível de Restrições Ambientais ou Sociais (10)**, demonstrando que há poucos impeditivos neste aspecto para sua implantação.

Outro indicador que chama a atenção é a **Margem de Contribuição por Passageiro (5)**, com ótimos resultados especialmente para projetos de corredores de BRT e BRS.

Deve-se ressaltar, entretanto, os desafios para a implantação dos projetos. O principal desafio diz respeito aos **Recursos Orçamentários (1)**, uma vez que a maioria dos projetos avaliados obteve a nota zero, ou seja, não possuem previsão orçamentária. Este aspecto deixa evidente a necessidade de uma análise aprofundada destes projetos a fim de avaliar se devem ser considerados nos cenários de planejamento e se ponderar sobre seus horizontes de implantação e possíveis fontes de financiamento.

A questão da viabilidade econômico-financeira pode ser verificada através dos indicadores **Capacidade de Cobertura Operacional (3)** e **Capacidade de Cobertura de Investimento (4)**. Destaca-se o desafio em se viabilizar projetos metroferroviários, os quais exigem maior montante de investimentos e estão associados a maiores custos operacionais. Porém, deve-se levar em conta a demanda atendida, o maior potencial de atração de usuários de outros modos de transporte, além do potencial de desenvolvimento do uso do solo e de redução de emissão de poluentes atmosféricos, bem como demais aspectos sociais e ambientais que justificam sua implantação.

Por outro lado, os projetos de corredores de BRT e BRS apresentaram melhor desempenho nos indicadores econômico-financeiros, pelos baixos investimentos necessários e custos de operação reduzidos. Porém, tais projetos têm sua capacidade de transporte limitada, o que deve ser avaliado mediante as demandas projetadas para os horizontes futuros na RMBH. Estes corredores podem ser uma solução mais rápida, em cenários de orçamento restritivo, porém, deve-se ter em mente que poderão exigir expansão ou mesmo substituição de tecnologia em futuro próximo. Ademais, tais projetos obtiveram um pior desempenho nos indicadores **Custo Generalizado (6)** e **Redução da Poluição Atmosférica (12)**. Nesse sentido, ressalta-se a importância de se avaliar as tecnologias previstas para tais corredores, buscando maximizar o atendimento à demanda, bem como minimizar os impactos ambientais. Neste sentido, a substituição de BRTs e BRS por corredores eletrificados ou mesmo tecnologias de metrô leve podem ser consideradas na Etapa 3 do estudo.

Essa análise de potencialidades e fragilidades dos projetos baseada na avaliação dos Indicadores é, portanto, um importante subsídio para a Etapa 3, em que serão definidos as redes futuras e os cenários de implantação.

Os detalhes da avaliação de cada um dos projetos são apresentados em fichas que integram o Anexo 1 deste documento. Na porção esquerda destas fichas, constam a análise dos indicadores espaciais para cada projeto. Já na porção direita, constam as notas normalizadas, bem como os resultados ponderados pelos pesos de cada indicador. Estas fichas contêm ainda uma breve descrição de cada projeto, bem como sua posição final no ranking de avaliação.

3. BENCHMARKING

Em consolidação às discussões realizadas pelas equipes de consultoria na Etapa 2 do estudo, o tópico a seguir apresenta as análises e conclusões das pesquisas de benchmarking realizadas pelas consultorias em suas diferentes especialidades.

O benchmarking é uma técnica largamente utilizada nas ciências da administração, por meio da qual se busca, de forma ordenada e objetiva, proceder a uma avaliação comparativa de empresas, métodos de trabalho e/ou de melhores práticas. Essa técnica se mostra altamente aplicável a este estudo na medida em que permitirá aos consultores terem conhecimento sobre a diversidade de opções existentes para a modelagem jurídica dos serviços de transporte público coletivo, bem como demais referências em termos de planos e projetos urbanos, novas tecnologias e serviços e estratégias de *funding*.

No contexto dos estudos para o Plano de Mobilidade, o objetivo central deste benchmarking é fornecer subsídios para a proposição de modelagem adequada para os serviços de transporte público da RMBH, considerando as principais tendências nacionais e internacionais nos temas abrangidos por este estudo.

Trata-se, assim, de um passo preparatório para subsidiar a efetiva concepção e proposição de modelos na Etapa 3 do projeto.

3.1. MODELOS JURÍDICO-CONTRATUAIS

Para a análise jurídico-contratual dos modelos de contratação, gestão e remuneração, tendo em vista que o benchmarking é uma técnica de emprego ainda pouco comum nas ciências jurídicas, optou-se por desenvolver uma metodologia "*taylor-made*", a ser aplicada especificamente para analisar a modelagem jurídica de projetos de transporte público coletivo sob pneus no contexto do presente Plano de Mobilidade. Como fundamento para a metodologia proposta, utilizou-se a técnica de direito comparado de "microcomparação", já reconhecida para a avaliação comparativa de regras e/ou institutos jurídicos no direito vigente em diferentes países.

A metodologia proposta visa a realizar análises em escala reduzida (número delimitado de critérios e de casos), a fim de se ter maior precisão e seletividade nos dados colhidos e nas conclusões propostas. São comparados aspectos jurídicos e operacionais selecionados com o intuito de se conhecer as principais características estratégicas adotadas na modelagem da prestação dos serviços. O benchmarking, portanto, não se reduz a uma comparação estritamente jurídica dos casos estudados, mas tem por finalidade também fornecer abordagem instrumental sobre as diversas opções jurídicas de formatação da modelagem de projetos e contratos.

A escolha dos aspectos a serem estudados no benchmarking levou em consideração o objetivo central da Etapa 3 deste projeto, de forma que foram propostos, vinculados a quatro macrotemas (**gestão, contratação, remuneração e *funding***), os seguintes critérios de análise:

Quadro 5: Macrotemas e critérios de análise no benchmarking jurídico-contratual

Macrotemas			
A. Gestão	B. Contratação	C. Remuneração	D. Funding
CRITÉRIOS DE ANÁLISE			
A.1. Órgão de Gestão - Natureza jurídica - Competências	B.1. Modelagem da contratação - Cumulação de objetos - Definição de linhas	C.1. Cálculo da remuneração - Fixação da remuneração - Reajuste	D.1. Financiamento público - Existência de subsídio público
A.2. Integração tarifária - Obrigações contratuais das partes	B.2. Infraestrutura - Operação de terminais - Garagens - Veículos	C.2. Equilíbrio contratual - Método de reequilíbrio - Procedimento de reequilíbrio	D.2. Receitas Extraordinárias - Atividades exploradas - Destinação de receitas
	B.3. Serviços on demand - Escopo - Tarifação	C.3. Indicadores de desempenho - Impacto na remuneração - Indicadores avaliados	
	B.4. Prazo contratual - Prazo - Hipóteses de renovação		

Com base na metodologia proposta, foram selecionados para estudo os seguintes projetos brasileiros de transporte público coletivo sob pneus: (i) Município de São Paulo, (ii) Município de São José dos Campos, (iii) Município de Salvador, e (iv) Região Metropolitana de Recife. Igualmente, foram analisados os projetos estrangeiros das cidades de (v) Santiago – Chile e (vi) Bogotá – Colômbia, por serem modelos que se correlacionam com o contexto jurídico, social e econômico brasileiro e que, assim, permitem a comparação, guardadas as devidas proporções e as diferenças de organização estatal, com os demais modelos nacionais.

Vale destacar que no município de São Paulo, foi analisado o projeto de delegação, por concessão, da prestação e exploração do Serviço de Transporte Coletivo Público de Passageiros no âmbito do Município, objeto das Concorrências n. 001/2015 (9 lotes), n. 002/2015 (10 lotes) e n. 003/2015 (13 lotes).

No caso do município de São José dos Campos, foram analisadas a Concorrência Pública n. 007/SGAF/2020 e Concorrência Pública Internacional n. 03/SGAF/2021, ambas visando a escolher operadoras para a concessão da prestação dos serviços operacionais do sistema de transporte público do município.

Em Salvador, foi analisada a Concorrência n. 001/2014, da qual originou o Contrato de Concessão n. 007/2014⁷, que disciplinava a exploração e prestação de serviço de transporte coletivo público de passageiros, por ônibus, no âmbito do município, na área de operação da Região C – Orla/Centro.

Já no caso da Região Metropolitana de Recife, analisou-se a Concorrência n. 002/2013, que teve por finalidade selecionar empresas para operar os serviços do Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana (STPP/RMR).

Em Santiago, no Chile, por sua vez, o processo licitatório para a prestação de serviços públicos de transporte de passageiros por ônibus culminou na concessão ao vencedor do certame do direito de utilização das estradas, mediante celebração de um *contrato de concesión de uso de vías para la prestación de servicios de transporte público urbano remunerado de pasajeros mediante buses*. O caso analisado neste Benchmarking (*Licitación pública para la concesión del uso de las vías de las unidades de negocio n° 1, n° 4, n° 6, n° 7, n° 8 y n° 9 - Licitación de vías 2017*) se referia às “unidades de negócio”⁸ localizadas na Província de Santiago e nas comunas de São Bernardo e Puente Alto.

Para o caso de Bogotá, na Colômbia, analisou-se dois procedimentos licitatórios realizados em 2018: a *Licitación Provisión* n. TMSA-LP-01-2018 para provisão de frota e a *Licitación Pública* n. TMSA-LP-02-2018 para a operação do serviço público de transporte coletivo de passageiros urbanos na cidade de Bogotá D.C e sua área de influência, que compõem o chamado *Sistema TransMilenio*. Isso porque o procedimento licitatório nesse caso se divide em dois: o primeiro para eleger o concessionário responsável em financiar, adquirir e regularizar a frota de veículos, além de vinculá-la ao *Sistema TransMilenio*; e o segundo para a escolha do concessionário responsável por prestar o serviço público de transporte de passageiros em massa do *Sistema TransMilenio*, após receber do Poder Concedente a outorga de uso e o controle total da frota de veículos.

Para cada um desses projetos foram obtidos editais, contratos de concessão e/ou outros documentos oficiais, que serviram de fontes primárias para a coleta de informações e para a formulação do benchmarking. Apenas eventualmente foram utilizadas fontes secundárias, tais como relatórios de pesquisas elaboradas por terceiros ou notícias, obtidas mediante pesquisas independentes e não exaustivas. As informações identificadas nessa pesquisa foram analisadas com o exclusivo intuito deste relatório e devem ser confirmadas oficialmente.

Ademais, a análise do benchmarking abaixo realizada adota como referências as pesquisas do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) sobre gestão metropolitana e modelagem dos

⁷ O contrato teve sua caducidade decretada em 29 de março de 2021, por meio do Decreto n. 33.703, do Município de Salvador.

⁸ No Chile, as “unidades de negócio” correspondem ao conjunto de atividades relacionadas aos serviços de transporte público urbano remunerado que é prestado por um operador de transporte, de acordo com as exigências e condições estabelecidas nas “bases para a licitação pública” (similar aos editais de licitação).

serviços públicos de transporte público coletivo⁹. Além dessas pesquisas, foram também levados em consideração os aportes da doutrina jurídica e os debates entre a equipe de consultores, a SEINFRA e a ARMBH durante a formulação do presente estudo.

3.1.1. GESTÃO

3.1.1.1. ÓRGÃOS DE GESTÃO

Quanto ao primeiro critério de análise, acerca dos **órgãos responsáveis pela gestão** da prestação dos serviços (**critério A.1**), observou-se que nos casos de Salvador, São José dos Campos, São Paulo e Santiago, a gestão das concessões fica a cargo do órgão público que detém a titularidade do serviço de transporte público.

Em Salvador, a Secretaria Municipal de Urbanismo e Transporte (SEMUT) detém competências para (i) o planejamento dos transportes; (ii) a regulação e controle dos serviços municipais de transportes públicos de passageiros; e (iii) a fiscalização da operação dos serviços.

No caso de São José dos Campos, a Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana (SEMOB) é competente para (i) o planejamento e supervisão de implantação do Plano Municipal de Mobilidade Urbana; (ii) a implantação, delegação (por meio de contrato de concessão) e controle da operação técnica do serviço de transporte coletivo; e (iii) a fiscalização do mesmo serviço.

Em São Paulo, é competência da Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes (SMT) (i) o planejamento dos serviços de transporte coletivo de passageiros; (ii) a delegação dos serviços prestados no regime público; (iii) a regulação; e (iv) a gestão das receitas e pagamentos comuns ao serviço de transporte coletivo.

Vale ressaltar que no caso dessas três localidades foram analisados contratos de concessão do serviço público de transporte municipal, o que justifica o fato de as respectivas Secretarias Municipais figurarem como órgãos gestores desse serviço.

Em Santiago, embora a gestão também fique a cargo do órgão público titular do serviço, trata-se de um Ministério de Estado, o *Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT)*, que detém competência legalmente atribuída para realizar a gestão do tráfego e dos transportes nas ruas e estradas de todo o país. Dentre as atribuições do Ministério, estão as de (i) regular os serviços de transporte público de passageiros; (ii) definir o padrão de qualidade para a prestação de serviços; (iii) acompanhar os operadores de transporte e o desenvolvimento de trabalhos voltados para garantir a adequada implementação dos serviços; (iv) aplicar as

⁹ (i) Nota Técnica n. 23 – “Novo modelo de contrato de mobilidade urbana: como gerar receita, aumentar uso e reduzir custos de transporte público urbano”, da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (DIRUR) do IPEA, datado de abril de 2021; (ii) Texto para Discussão n. 2192 – “Aspectos regulatórios e conceituais das políticas tarifárias dos sistemas de transporte público urbano no Brasil”, do IPEA, datado de abril de 2016; e (iii) Texto para Discussão n. 2151 – “A governança metropolitana da mobilidade: uma análise a partir dos estados”, do IPEA, datado de novembro de 2015.

sanções cabíveis; (v) exigir do operador informações que julgar necessárias para verificar a execução adequada do contrato de concessão, bem como inspecionar o cumprimento do contrato; e (vi) coordenar os diferentes atores do sistema. Em sua atuação, o Ministério de Estado conta ainda com o apoio do “*administrador de contrato de concesión*”, nomeado pelo próprio Ministério e por meio do qual o órgão agirá diretamente na supervisão do desempenho do contrato.

Os exemplos de Recife e Bogotá se diferem dos demais casos analisados por terem o serviço de transporte público gerido por entidade não integrante da Administração Pública Direta (órgão público).

No caso de Recife, essa entidade é o Consórcio de Transportes da Região Metropolitana do Recife (CTM), criado por meio de consórcio público, mas constituído sob a forma de empresa pública (Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos – EMTU), vinculada ao Estado de Pernambuco e integrada, além do Estado, pelos municípios da Região Metropolitana do Recife (entidade interfederativa). Vale lembrar que, nesse caso, o contrato ora analisado refere-se à operação do serviço de transporte público da região metropolitana de Recife.

O objetivo com a criação do CTM foi coordenar as ações do estado e dos municípios envolvidos para facilitar a gestão metropolitana do transporte, a obtenção de recursos e a eficiência do sistema, além de permitir o estabelecimento de nova relação contratual com os operadores, por meio de licitação única para as linhas municipais e intermunicipais. Ressalte-se que, em sua atuação, além de firmar contratos de concessão com os operadores de ônibus, o CTM também gere os contratos com outros modais: de permissão com operadores de veículos de pequeno porte (VPP) e contratos de prestação de serviço com o metrô (Metrorec).

O histórico de surgimento do CTM aponta para um processo que inicialmente envolveu a definição e aprovação pelo Governador de Pernambuco e pelos Prefeitos Municipais de Recife e Olinda do modelo de consórcio público para criação da entidade interfederativa. Na sequência, os três entes públicos assinaram o protocolo de intenções do consórcio, que foi ratificado por meio de leis estadual (Lei Estadual n. 13.235/2007, de Pernambuco) e municipal (Lei Municipal n. 17.360/2007, de Recife e Lei Municipal n. 5.553/2007, de Olinda). Vale destacar que a Lei Estadual n. 13.235/2007, além de ratificar o protocolo de intenções e, consequentemente, autorizar a criação do consórcio, previu que a entidade se configuraria sob a forma de empresa pública (pessoa jurídica de direito privado multifederativa), com autonomia administrativa e financeira, mas vinculada à Secretaria das Cidades do Estado de Pernambuco para efeito da estrutura organizacional do Governo do Estado de Pernambuco.

O objeto social da empresa pública é a gestão associada do sistema de transporte, incluindo planejamento, fiscalização, regulação e outorga dos serviços e sua estrutura básica compreende a Assembleia Geral, a Diretoria e o Conselho Fiscal, além do Conselho Superior de Transportes Metropolitanos (CSTM). Com intuito de viabilizar a efetiva gestão associada dos serviços e compartilhamento da tomada de decisões, o CSTM foi instituído enquanto órgão colegiado deliberativo composto por representantes do governo estadual; do próprio CTM; dos poderes Executivo e Legislativo dos municípios integrantes do CTM; da Agência de Regulação

dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco; além de representantes da sociedade civil¹⁰.

Após a criação do consórcio por esses três entes políticos, admitiu-se a inclusão dos demais municípios integrantes da região metropolitana mediante (i) formalização de carta de intenções – em que se assume o compromisso de não licitar novos serviços de transporte público; (ii) edição de lei municipal ratificando o ato; (iii) adesão e assinatura do contrato social; e (iv) aporte dos recursos financeiros estabelecidos para participação no consórcio.

As quotas de participação acionária são proporcionais às viagens geradas, obtidas por meio de pesquisa domiciliar, sendo: 40% do Estado de Pernambuco (intermunicipal), 35% de Recife, 7,5% de Olinda e 17,5% dividido entre os demais municípios da região metropolitana (Abreu e Lima, Araçoiaba, Cabo, Camaragibe, Igarassu, Ipojuca, Itamaracá, Itapissuma, Jaboatão, Moreno, Paulista e São Lourenço). A participação financeira dos entes políticos segue a proporção das quotas. Se necessários investimentos específicos, é feito contrato de rateio com aprovação pela Assembleia Geral.

Além disso, cumpre mencionar que, por autorizativo da Lei Estadual n. 13.235/2007, criou-se no mesmo ano de surgimento do consórcio o Comitê de Transição, que contava com coordenadorias jurídica, administrativa e técnica para auxiliar na implantação do consórcio e repasse das competências dos órgãos públicos anteriormente titulares para o CTM, tal como disciplinado Decreto Estadual n. 31.264/2007.

Quanto as competências, cabe ao CTM definir, propor e implementar a política global dos serviços de transporte público coletivo de passageiros na Região Metropolitana, sendo também competente para: (i) implantar e operar terminais, pontos de parada, estacionamentos e outros equipamentos associados ao transporte público; (ii) articular o sistema metropolitano com os sistemas municipais; (iii) outorgar contratos de concessão; (iv) regulamentar e fiscalizar a prestação dos serviços de transporte público; e (v) gerenciar o sistema de compensação de receitas, entre outras atividades. Trata-se, portanto, do órgão regulador e gestor do sistema de transporte público da região metropolitana de Recife.

¹⁰ O protocolo de intenções ratificado pela Lei Estadual n. 13.235/2007 prevê a seguinte composição do CSTM: (i) Secretário do Estado cuja pasta tenha relação com a área de transporte urbano; (ii) Secretário do Estado cuja pasta tenha relação com planejamento; (iii) Secretário do Município do Recife cuja pasta tenha relação com a área de transportes; (iv) Secretário do Município de Olinda cuja pasta tenha relação com a área de transportes; (v) Secretários dos demais Municípios que vierem a integrar o CTM; (vi) Diretor-Presidente do CTM; (vii) Diretor da Área de Planejamento do CTM; (viii) 1 representante da Companhia de Trânsito e Transporte Urbano do Município do Recife – CTTU; (ix) Diretor-Presidente da Agência de Regulação de Pernambuco - ARPE; (x) 1 representante da Assembleia Legislativa de Pernambuco; (xi) 1 representante da Câmara de Vereadores do Recife; (xii) 1 representante das Câmaras de Vereadores dos demais Municípios que integrem o CTM; (xiii) Presidente do Sindicato das Empresas de Transporte de Passageiros do Estado de Pernambuco – SETRANS ou entidade que vier substituí-lo; (xiv) 1 representante dos permissionários operadores dos Veículos de Pequeno Porte do STPP/RMR; (xv) 2 representantes dos usuários dos transportes coletivos da RMR; (xvi) 1 representante dos usuários contemplados com o benefício da gratuidade; (xvii) 1 representante dos estudantes; (xviii) 1 representante da Companhia Brasileira de Trens Urbanos – CBTU; e (xix) 1 representante do Departamento Estadual de Trânsito de Pernambuco – DETRAN-PE. Os representantes serão escolhidos pelas respectivas entidades que representam.

O CSTM, por sua vez, detém competências específicas para: (i) fixar tarifas; (ii) mediar conflitos entre o CTM e os operadores; (iii) regular o sistema metropolitano por meio de normas gerais; (iv) editar normas gerais relativas à arrecadação e utilização das receitas complementares; (v) aprovar e propor a extinção do contrato de concessão; (vi) aprovar revisões contratuais; e (vii) julgar recursos contra infrações.

Por fim, em Bogotá, na Colômbia, embora não se trate de uma entidade interfederativa, a concessão é realizada pela *Empresa de Transporte del Tercer Milenio – Transmilenio S.A. (TMSA)*, uma *sociedad anónima de carácter público* que teve sua criação aprovada pelo *Concejo de Bogotá*, por meio do *Acuerdo 04 de 1999*, sob a forma de sociedade comercial com contribuições públicas. Atualmente a TMSA é a entidade gestora do sistema em Bogotá, encarregada de (i) coordenar os diversos atores e (ii) planejar, gerir e controlar a prestação do serviço público de transporte urbano de passageiros.

Como se verifica da análise dos casos, a gestão pelos próprios órgãos públicos, titulares do serviço público de transporte, é a opção usualmente adotada para os sistemas de transporte público de interesse local, ou seja, cuja gestão e regulação é exercida exclusivamente por um município. Enquanto titulares do serviço, esses órgãos detêm, como visto, competências para planejar, organizar, regular, estabelecer a política tarifária, licitar, gerir e fiscalizar contratos de concessão. Não obstante, em alguns casos, é possível que haja alguma divisão de tarefas entre os órgãos titulares dos serviços e outros entes destinados especialmente à fiscalização dos serviços, a exemplo do que ocorre entre a SEINFRA e o DER-MG – que é a entidade competente pela fiscalização dos serviços de transporte prestados no bojo dos contratos de concessão do sistema da RMBH.

Ocorre que essa sistemática de gestão pelo órgão público titular do serviço pode se mostrar incipiente no caso de sistemas de transporte público metropolitanos. Isso porque a existência de interesses comuns entre os diversos entes políticos distintos (Estado e municípios integrantes da região metropolitana) enseja não só o compartilhamento da gestão dos serviços, mas também dos processos de tomada de decisão, nos termos do Estatuto da Metrópole (Lei Federal n. 13.089/2015) que classifica “governança interfederativa” como o compartilhamento de responsabilidades e ações entre entes da Federação em termos de organização, planejamento e execução de funções públicas de interesse comum.

Ainda sobre o Estatuto da Metrópole, nota-se que seu artigo 7º prevê que a governança interfederativa nas regiões metropolitanas deve ter como diretriz o “*estabelecimento de meios compartilhados de organização administrativa das funções públicas de interesse comum*”, bem como a adoção de processos compartilhados de planejamento e tomada de decisões quanto às funções públicas de interesse comum. Isso recomenda uma maior institucionalidade e governança, com os órgãos metropolitanos detendo o protagonismo, ao invés de o Estado atuar como centro, em torno do qual orbitam os municípios (modelo tradicional).

Essas diretrizes devem estar refletidas na constituição do ente gestor dos serviços públicos de transporte coletivo metropolitano. Faz-se necessário considerar que o ente gestor seja integrado pelos entes políticos municipais e estadual interessados e que estes tenham participação direta ou indireta na forma de organização dos serviços públicos de interesse comum.

Quanto à forma de estruturação da governança interfederativa, o exemplo de Recife aponta para um modelo acertado de criação de uma autoridade metropolitana de transporte, por ser estrutura orgânica institucionalmente mais adaptada para a gestão compartilhada de serviços públicos, especialmente em razão de sua composição multifederada.

A criação dessa estrutura interfederativa especificamente pode se dar pela utilização da figura do consórcio público, podendo, a depender do caso, ser o próprio consórcio a pessoa jurídica encarregada da gestão do serviço de transporte público metropolitano. Essa estruturação orgânica mostra-se juridicamente adequada, vez que os consórcios públicos são, por natureza, entes interfederativos destinados à realização de objetivos de interesse comum dos seus consorciados¹¹ e que podem tanto outorgar concessão serviços públicos mediante autorização prevista no contrato de consórcio público¹², quanto firmar convênios, contratos, acordos de qualquer natureza¹³ e exercer atividades de arrecadação de tarifas e outros preços públicos pela prestação de serviços¹⁴.

Vale o destaque ainda para a possibilidade de essa estrutura interfederativa, por meio da instituição de consórcio público, permitir a institucionalização de instâncias deliberativas compostas pelo Estado e pelos municípios da região metropolitana, de forma a instrumentalizar e fortalecer a gestão compartilhada desses serviços, na medida em que os municípios terão fóruns institucionais adequados para a formulação de propostas para regulação dos serviços, além de efetivo poder de participação e fiscalização sobre a gestão.

3.1.1.2. INTEGRAÇÃO TARIFÁRIA

Ainda no macro tema da gestão da prestação dos serviços públicos de transporte, analisou-se, para os casos estudados, o que os instrumentos convocatórios e/ou os contratos de concessão preveem acerca da **integração tarifária (critério A.2)** com outros modais, com enfoque na divisão de obrigações atribuídas a cada uma das partes.

Em Recife, o modelo contratual indica que o CTM fica responsável por instituir os meios de pagamento que podem ser utilizados pelos usuários para pagamento das tarifas que constituem a receita do sistema. O pagamento em espécie feito pelos usuários é recebido pelos concessionários no interior dos veículos, estações ou terminais; ao passo que os cartões eletrônicos são vendidos diretamente pelo CTM ou por empresas por ele contratadas para a comercialização.

Toda a receita oriunda das tarifas pagas pelos usuários, bem como as receitas extra-tarifárias e as transferências dos sócios do CTM a título de subsídio aos usuários ou para fazer face às

¹¹ Art. 1º da Lei Federal n. 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

¹² Art. 2º, §3º da Lei Federal n. 11.107/2005: "Os consórcios públicos poderão outorgar concessão (...) de obras ou serviços públicos mediante autorização prevista no contrato de consórcio público, que deverá indicar de forma específica o objeto da concessão (...) e as condições a que deverá atender, observada a legislação de normas gerais em vigor".

¹³ Art. 2º, §1º, inciso I da Lei Federal n. 11.107/2005: "Para o cumprimento de seus objetivos, o consórcio público poderá: (...) firmar convênios, contratos, acordos de qualquer natureza (...)".

¹⁴ Art. 2º, §2º da Lei Federal n. 11.107/2005: "Os consórcios públicos poderão (...) exercer atividades de arrecadação de tarifas e outros preços públicos pela prestação de serviços ou pelo uso ou outorga de uso de bens públicos por eles administrados ou, mediante autorização específica, pelo ente da Federação consorciado".

despesas de custeio do sistema (custo de manutenção dos terminais, despesas com os sistemas inteligentes e bilhetagem eletrônica, etc.) são destinadas à Conta Gráfica do Sistema, submetida à gestão do CTM. Constituem despesas da Conta Gráfica o pagamento dos concessionários, além dos gastos para manutenção do sistema.

Em suma, portanto, a operação e gestão do Sistema de Controle da Bilhetagem Eletrônica (SCBE) do sistema, bem como a gestão da Conta Gráfica e o procedimento para o repasse da remuneração aos concessionários ficam a cargo do Poder Concedente.

O caso de Salvador se distingue do anterior porque o contrato atribui aos concessionários as obrigações de implantar, manter e operar, de forma centralizada, comum a todos os concessionários, com acesso simultâneo pelo Poder Concedente, (i) um Sistema de Bilhetagem Eletrônica, com uso de meios eletrônicos de pagamento de passagens e controle de acesso aos serviços integrados com outros modais; e (ii) uma rede de venda de créditos de acesso ao serviço de transporte coletivo e de cadastro para os usuários com direito a reduções ou isenções tarifárias, envolvendo uma rede de postos próprios e de postos credenciados, incluindo os serviços integrados com outros modais.

Para viabilizar essa operação em comum dos concessionários, há previsão de obrigação dos concessionários, antes mesmo da celebração do contrato de concessão (condição prévia à assinatura do contrato), de celebrar de um “acordo operacional” com as adjudicatárias das demais áreas de operação¹⁵, visando a disciplinar as obrigações comuns, dentre as quais está a implantação e operação do Sistema de Bilhetagem Eletrônica; do Sistemas de Arrecadação e de Comercialização de créditos de passagens; e de sistema de remuneração com a distribuição dos recursos arrecadados entre os concessionários, mediante regras específicas, que possibilitem equalização dos equilíbrios econômicos entre as áreas de operação.

Nesse caso, portanto, as responsabilidades relativas à bilhetagem eletrônica, integração tarifária e gestão das receitas para remuneração dos concessionários ficam a cargo dos próprios concessionários, em atuação conjunta e centralizada.

Em São José dos Campos, inicialmente, o edital e o contrato preveem que a “Tarifa Pública”, a ser cobrada dos usuários, não guarda relação direta com a “Tarifa Técnica de Remuneração” dos concessionários. Enquanto a remuneração dos operadores é fixada de acordo com o valor ofertado em licitação (como se verá mais detalhadamente a seguir), a tarifa pública é fixada pelo Poder Concedente, conforme a dicção da legislação municipal, podendo ser diferenciada em função das características técnicas de cada tipo de serviço ou linha; da integração tarifária dos serviços que integram o sistema de transporte público; e dos custos específicos, conforme as gratuidades e integrações previstas em lei para os distintos segmentos de usuários.

Há, ainda, previsão de que é obrigação do Poder Concedente providenciar a implantação, operação e manutenção dos meios de pagamento¹⁶ para os produtos tarifários de transporte

¹⁵ O objeto da licitação reparte-se em três áreas de operação.

¹⁶ Por meios de pagamento, entende-se as tecnologias de leitura aceitas pelo Poder Concedente para o pagamento da tarifa pelos usuários, incluindo a bilhetagem eletrônica e outros meios de pagamento baseados em venda antecipada ou não.

público, seja por prestação direta ou indireta (mediante licitação em apartado para delegação desse serviço a outro concessionário). Nesse sentido, também constitui responsabilidade do Poder Concedente, de forma direta ou indireta, a implantação, manutenção e operação de sistema de liquidação e compensação financeira¹⁷.

Vale destacar que, em 2020, o município de São José dos Campos abriu Projeto de Manifestação de Interesse (PMI) para sondagem de mercado em relação ao desenvolvimento de plataformas tecnológicas no âmbito da mobilidade urbana municipal, que se pretende manter em paralelo à concessão da operação do serviço de transporte público municipal¹⁸. Entre essas plataformas está a de *clearinghouse* para serviços de transporte, para a qual o município planeja as funções de compensação e liquidação de valores; fornecimento e instalação de *hardware* e *software* com código e protocolos abertos para meios de pagamento diversificados; e o armazenamento seguro dos dados de compensação e garantia de cumprimento de todas as operações necessárias para o funcionamento do *Mobility as a Service* (MaaS). Ao que tudo indica, portanto, o Poder Concedente executará suas obrigações relativas ao sistema de liquidação e compensação financeira de forma indireta, isto é, por meio de contratação do serviço em separado.

Fica, portanto, à cargo dos concessionários apenas aderir aos sistemas de liquidação e compensação financeira para receber sua remuneração devida, conforme a definição dada pelo Poder Concedente. Essa obrigação não gera qualquer custo ou encargo adicional aos concessionários. Inclusive, prevê-se expressamente que a implantação de soluções de integração tarifária com outros modais, que causem comprovada repercussão nos custos das concessionárias, para mais ou para menos, enseja revisão extraordinária do contrato para fins de reequilíbrio.

Em resumo, no caso de São José dos Campos, os serviços envolvendo a bilhetagem, bem como os procedimentos para integração e compensação tarifária, correm a cargo exclusivo do Poder Concedente.

Em São Paulo, por sua vez, a política tarifária é dissociada da remuneração dos serviços, que, como se verá a seguir, adota o modelo de “custo pelo serviço”. Desde 2004, com a implantação do Bilhete Único, a política tarifária passou a consistir em uma tarifa temporal: o usuário pode utilizar até quatro veículos em um intervalo de tempo para realizar a sua viagem, pagando uma única tarifa, por diferentes modais (ônibus municipais, metrô, CPTM e VIA4). Tal integração tarifária só foi possível com a implementação de um sistema de bilhetagem eletrônica e com a constituição de um modelo de Câmara de Compensação (*Clearing* do Bilhete Único).

Nessa sistemática, quanto à bilhetagem eletrônica, é obrigação do Poder Concedente, que detém o controle sobre a receita tarifária, a administração da rede de comercialização, na qual

¹⁷ A gestão financeira, a ser objeto de contratação em separado, consiste no serviço de compensação e liquidação de valores entre os usuários, as instituições de pagamento, os operadores de transporte e eventuais operadores privados de sistemas de micromobilidade que aderirem ao sistema de pagamentos do sistema de transporte público coletivo do município.

¹⁸ Vide <https://www.sjc.sp.gov.br/servicos/mobilidade-urbana/novo-transporte-publico/editais-de-tecnologia/pmi-processo-de-manifestacao-de-interesse/>.

o usuário adquire antecipadamente créditos eletrônicos para uso do Bilhete Único. Para tanto, foi formada pelo Poder Público uma sociedade de economia mista (São Paulo Transporte S/A) que assume a responsabilidade de gerir e controlar os meios de pagamentos e dos créditos eletrônicos; contratar, operar e controlar a venda e distribuição de títulos de transporte, cartões e créditos; remunerar os concessionários e reinvestir eventuais saldos na expansão e melhoria do sistema. Assim, permanece a cargo da São Paulo Transporte S.A. a gestão financeira do Sistema de Transporte, através de contas bancárias denominadas "Sistema", as quais centralizam todas as movimentações financeiras e por meio das quais se remunera os concessionários.

Quanto ao *Clearing* do Bilhete Único, as regras operacionais e de integração tarifária são fixadas por meio de convênio firmado entre a SPTrans, Metrô, CPTM e VIA4, o qual também estabelece o rateio da receita arrecadada, bem como do custo de gestão dessa atividade.

A receita arrecadada com a venda de créditos eletrônicos para utilização do Bilhete Único é depositada numa conta centralizadora da Caixa Econômica Federal, chamada de "multiconta", e é partilhada diariamente entre os partícipes do convênio de acordo com os percentuais de participação definidos pelo comitê gestor do referido convênio. Os valores arrecadados em espécie a bordo dos veículos e na venda de créditos eletrônicos, por sua vez, podem permanecer em poder dos concessionários, a título de antecipação de remuneração, sendo posteriormente compensado no pagamento da remuneração.

Como os percentuais de participação são definidos com base na utilização de créditos eletrônicos de cada integrante do convênio e a utilização nos diversos modais é conhecida posteriormente ao rateio da arrecadação diária, e, também, como os valores depositados consideram, além da venda líquida, algumas receitas extra-tarifárias, torna-se necessário realizar um encontro de contas para ajuste dos valores distribuídos diariamente a cada partícipe do convênio. O encontro de contas é feito mensalmente, considerando a composição dos valores rateados ao longo do mês de referência e os valores devidos com base na apuração efetiva da utilização dos créditos. Os custos de gestão e operação do Bilhete Único também são rateados entre os partícipes.

Já dentre os exemplos internacionais, em Santiago, no Chile, além de a remuneração dos concessionários se dar de forma apartada da cobrança de tarifa dos usuários, se atribuiu as obrigações de calcular os repasses relativos à integração tarifária e proceder ao pagamento da remuneração dos concessionários ao terceiro contratado pelo Poder Concedente exclusivamente para realizar a gestão financeira dos recursos do sistema.

Nesse sentido, o contrato prevê que os serviços de transporte são financiados por recursos dos usuários do sistema e, possivelmente, por recursos públicos ou oriundos de outras fontes de financiamento. A tarifa paga pelo usuário é fixada pelo *Panel de Expertos*, criado pela Lei n. 20.378 e conforme metodologia estabelecida pelo Ministério. Já a remuneração dos operadores, como se verá mais adiante, é fixada por fórmula que considera, entre outros fatores, o preço por passageiro transportado, o preço por quilômetro rodado e o pagamento das cotas de frota e de terminais.

Para administrar e distribuir os recursos financeiros, bem como remunerar os operadores de todo o sistema integrado pela prestação dos serviços de transporte, se prevê a figura do

“*proveedor de servicios complementarios de administración financiera*”, contratado em separado pelo Poder Concedente, como prestador de serviço complementar. Também a cargo desse contratado fica a obrigação de abrir e gerenciar as contas bancárias necessárias para administrar os recursos do sistema.

Quanto à integração tarifária, o contrato prevê que as transações registradas nos validadores das *zonas pagas* que são compartilhadas entre o concessionário e outros operadores de transporte serão distribuídas e pagas (também pelo provedor do serviço complementar) de acordo com uma metodologia de cálculo a ser definida pelo Ministério, por meio de sua *Secretaría Ejecutiva del Directorio de Transporte Público Metropolitano* (DTPM). A distribuição das transações e de seu respectivo pagamento serão calculados conforme percentuais determinados pelo DTPM, a partir dos resultados da metodologia a ser definida, podendo esses percentuais serem revisados a cada 6 meses, de ofício ou a pedido dos operadores de transporte que utilizem a *zona paga*.

No caso de Bogotá, na Colômbia, como se verá mais detalhadamente mais adiante, o pagamento da remuneração dos concessionários também é desassociado da arrecadação tarifária, sendo calculado por fórmula que leva em conta as variáveis de custo dos serviços prestados. A fonte para o pagamento da remuneração, nesse caso, é oriunda da arrecadação do *Sistema TransMilenio*, que também remunera os demais operados do sistema, incluindo a TMSA.

O pagamento aos concessionários é realizado semanalmente, como contrapartida pela operação realizada durante a semana imediatamente anterior, e constitui obrigação do chamado *Patrimonio Autónomo SITP*, que é, como o próprio nome sugere, um patrimônio autônomo, criado mediante *contrato de fiducia mercantil* celebrado pelos concessionários do *Sistema Integrado de Transporte Público (SITP)*. A sobra dos recursos do SITP, após o pagamento de todos os concessionários, fica com a TMSA.

A obrigação atribuída aos concessionários de operação é a de administração dos recursos necessários à execução do contrato, obtidos por meio dos aportes em dinheiro feitos, na fase pré-operacional, pelos próprios concessionários e por meio da remuneração auferida. Caso tais recursos não sejam suficientes para o cumprimento das obrigações do contrato, fica à cargo do concessionário realizar aportes adicionais de capital ou se endividar para cumprir todas as obrigações de sua responsabilidade. Há previsão contratual, inclusive, no sentido de que o concessionário de operação determinará o nível de endividamento a seu exclusivo critério.

Das análises feitas, aponta-se para a tendência de que os cálculos relativos à integração tarifária e o pagamento da remuneração devida aos concessionários fiquem à cargo de um agente de liquidação financeira (verificador independente), elegido de forma segregada da concessão da operação dos serviços de transporte, seja por meio da criação de uma entidade sob a supervisão do Poder Concedente, seja por meio da contratação de terceiro em procedimento licitatório distinto. Isso permite que a gestão financeira do contrato seja realizada em separado dos operadores das linhas, mediante atuação direta ou indireta do Poder Público – municipal ou estadual, a depender do caso.

Nesse ponto, vale a ponderação no sentido de que a realização do *clearing* da bilhetagem pelos próprios operadores das linhas pode criar assimetria informacional entre eles e o Poder

Concedente, sendo possível até ocorrer, na prática, opacidade quanto aos dados geridos pelos próprios operadores a respeito do sistema de transporte.

Considera-se, também, que há atratividade econômica na gestão financeira do contrato de concessão de forma independente (atuação dos agentes de liquidação financeira), de forma que possibilita ao Poder Concedente explorá-la (direta ou indiretamente) como forma de financiar a própria operação do transporte coletivo e justifica, por outro lado, a possibilidade de contratação de terceiros para realizar a gestão.

Para a integração tarifária, é importante também ter em vista a promoção da interoperacionalidade do bilhete eletrônico; a previsão contratual do compartilhamento dos riscos de demanda entre Poder Concedente e concessionários; e a propositura de um plano de transição para as mudanças que forem operadas durante a vigência dos contratos de concessão.

Quadro 6: Quadro-resumo do macrotema da gestão

A. GESTÃO			
	A.1 Órgão de gestão	A.2 Integração tarifária	
	Natureza jurídica	Competências	Obrigações contratuais das partes
Recife	Autoridade metropolitana Empresa pública	Planejamento Fiscalização Regulamentação Implementação e operação	Ao Concedente: meios de pagamento comercialização de cartões controle da bilhetagem gestão de receitas Ao Concessionário: recebimento e repasse dos pagamentos dos usuários
Salvador	Órgão público	Planejamento Fiscalização Regulamentação	Ao Concedente: Ao Concessionário: controle da bilhetagem integração tarifária gestão de receitas
São José dos Campos	Órgão público	Planejamento Fiscalização	Ao Concedente: meios de pagamento integração tarifária gestão de receitas Ao Concessionário: adesão aos sistemas para remuneração
São Paulo	Órgão público	Planejamento Gestão das receitas e pagamentos	À SEM: controle da bilhetagem integração tarifária gestão de receitas Ao Concessionário: -
Bogotá	Empresa pública	Planejamento Fiscalização Coordenação dos atores	Ao Concedente: - Ao Patrimônio Autônomo: integração tarifária gestão de receitas
Santiago	Órgão público	Fiscalização Regulamentação Coordenação dos atores	Ao provedor de serviços de administração financeira: gestão de receitas Ao Concessionário: -

3.1.2. CONTRATAÇÃO

3.1.2.1. MODELAGEM

A partir do macro tema contratação, visou-se a estudar, em primeiro lugar, a **modelagem jurídica (critério B.1)** adotada para as concessões nas localidades analisadas, a fim de apurar especialmente a forma de compartilhamento de responsabilidades e composição das obrigações contidas nos contratos de concessão dos sistemas de transporte público coletivo estudados.

Para tanto, nesse critério B.1 foram avaliadas tanto a conjugação de objetos na concessão dos serviços públicos de transporte, quanto as previsões relativas à definição das linhas de rede de transportes.

Na análise do primeiro item (cumulação de objetos), o objetivo consistia em verificar se a modelagem jurídica do projeto previu a responsabilidade do concessionário pela exploração de outros serviços, infraestruturas e atividades, em conexão com o transporte público. Entende-se que tal associação de objetos na concessão pode ser favorável à sustentabilidade financeira e à modicidade tarifária dos sistemas de transporte coletivo, mediante a exploração, em paralelo, de outros serviços – acessórios ou complementares – rentáveis.

A esse respeito, verificou-se que as modelagens de Recife e São José dos Campos não estipulam a exploração de outras atividades pelos concessionários enquanto objetos principais dos contratos, mas apenas outorgam a prestação dos serviços de transporte coletivo. Em São Paulo, a exploração do transporte coletivo foi associada apenas à gestão de terminais de integração e de suas bilheterias. Em Salvador, o modelo estabeleceu serem os concessionários também responsáveis pela exploração do sistema de bilhetagem eletrônica.

Em Santiago, no Chile, como esclarecido, o contrato concede ao operador o direito de utilizar as estradas indicadas no contrato de concessão de uso para a prestação de serviços de transporte urbano remunerado de passageiros por ônibus. Em contrapartida, como obrigações do concessionário, são previstas a implementação, manutenção e operação das “*Zonas Pagas*”¹⁹ e a manutenção e operação dos terrenos destinados aos terminais, que são disponibilizados à concessionária pelo Ministério.

O contrato ainda prevê que, antes da sua assinatura e como condição para a operação dos serviços, a concessionária deverá firmar os contratos necessários para a operação dos seguintes serviços complementares: (i) emissão e comercialização dos meios de acesso (equivalente aos bilhetes dos casos nacionais); (ii) fornecimento da rede de carregamento de mídia de acesso; (iii) comercialização, provisão e instalação dos equipamentos necessários para validação e registro das etapas de viagem; (iv) administração dos recursos monetários necessários para o pagamento da prestação de serviços de transporte e serviços complementares, e distribuição dos diversos membros do sistema; (v) captura, processamento e distribuição de informações

¹⁹ As *zonas pagas* são áreas localizadas em estações, com perímetro delimitado por elementos físicos que regulam os acessos e saídas das áreas e em cujos acessos são instalados validadores que só permitem que os usuários entrem na área após o pagamento da taxa, para posteriormente abordar o ônibus correspondente.

de validação e posicionamento geradas pelos serviços de transporte, necessárias para a gestão operacional do sistema.

No caso colombiano, como visto, o procedimento licitatório se dividiu em duas partes. A primeira, cujo objeto se destina à provisão de frota, serviu para selecionar um *Concesionario de Provisión* para financiar e adquirir a frota de veículos; monitorar a sua fabricação ou importação; obter as licenças e alvarás necessários para a sua circulação; vincular os veículos ao Sistema TransMilenio e entregar a frota à TMSA para operação; e, oportunamente, desvincular a frota de acordo com as instruções da TMSA. Já a segunda, relativa à operação, teve por objetivo a concessão para a prestação do serviço público de transporte de passageiros em massa do Sistema TransMilenio, cumulada com as obrigações de manutenção da frota; adequação, operação e manutenção dos *Patios de Operación*; e execução das eventuais obras e intervenções necessárias para adequação dos pátios. Para o desenvolvimento do objeto declarado na concessão de operação, a TMSA outorga o uso e o controle total da frota ao concessionário.

Já na análise do segundo item (definição das linhas), observou-se o regramento sobre as condições operacionais das linhas da rede de transportes, especialmente quanto à sua definição e alteração pelo Poder Concedente. Esse tema adquire relevância na medida em que a rede deve se adaptar às dinâmicas sociais, econômicas e espaciais que são vivenciadas e cotidianamente alteradas nas metrópoles. Recai, portanto, ao Poder Concedente o dever de reorganizar a prestação dos serviços públicos de transporte de forma condizente. Na hipótese de criação de uma autoridade metropolitana, nos moldes já indicados no item A.1, sendo a entidade interfederativa competente para outorgar a concessão do serviço público de transporte metropolitano (cf. art. 2º, §3º da Lei Federal n. 11.107/2005), caberia a ela também a definição e eventuais alterações das linhas da rede de transporte concedida.

Correlatamente, além de viabilizar a mutabilidade e adaptabilidade dos serviços, o regramento contratual deve ainda atentar para a garantia da segurança jurídica na relação com o concessionário e para a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro.

A consulta aos modelos do Benchmarking demonstrou que não há um padrão da regulação contratual sobre este tema.

O modelo da Região Metropolitana de Recife dispõe regras especificando a atribuição do Poder Concedente para: (i) criar linhas; (ii) aumentar ou diminuir a frota, o número de viagens e a frequência; (iii) alterar o itinerário; (iv) determinar novos pontos de parada, terminais e pontos de retorno; e (v) estabelecer a integração entre linhas. As competências de criação e extinção de linhas serão implementadas mediante resolução do CSTM, devendo os ajustes respeitarem o limite da atribuição de até 20% do número total de linhas do sistema para cada concessionária, sem prejuízo do reequilíbrio econômico-financeiro do contrato.

Em São Paulo, o contrato de concessão prevê a possibilidade de o Poder Concedente adequar as características operacionais dos serviços, conforme forem as necessidades para o atendimento à população, as demandas da cidade e os projetos de estruturação da rede. Há, porém, também a possibilidade de os concessionários proporem ao Poder Concedente a alteração nas linhas ou nas condições de prestação dos serviços. Em nenhum dos casos, há no contrato previsão expressa de revisão extraordinária (para fins de reequilíbrio) para essas

hipóteses, porém é ressalvado no instrumento contratual que as linhas não são atribuídas com exclusividade a qualquer lote específico, podendo serem redistribuídas conforme for o interesse público.

De forma semelhante, o modelo de São José dos Campos estabelece que as características operacionais da rede (rota, frequência, regularidade, frota, itinerários e linhas) poderão ser alteradas a critério do Poder Concedente, de ofício ou mediante solicitação dos concessionários. As variações de oferta e demanda que possam decorrer dos ajustes, por si só, não dão causa para revisão extraordinária do contrato (reequilíbrio), exceto se ultrapassados os parâmetros máximos de risco de oferta e demanda estabelecidos em um dos anexos do contrato. Isso é, o anexo define os casos excepcionais de variações na demanda e variações na estrutura viária que podem causar o processamento de uma revisão extraordinária do contrato.

Dentre os modelos nacionais consultados, apenas o contrato de Salvador não contém disposições sobre a modificação das características operacionais da rede de transporte.

No caso de Santiago, o contrato de concessão prevê, dentre os aspectos contratuais que podem ser revistos excepcionalmente, a hipótese de a expansão ou incorporação de novas linhas de metrô, bondes ou outros meios de transporte ferroviário modificar significativamente a estrutura de viagem dos usuários do concessionário. Nesse cenário, é entendida como uma modificação significativa quando o projeto ocasionar redução de 3% ou mais da razão entre as validações totais²⁰ e os quilômetros programados da unidade de negócios. Para determinar o impacto do projeto, se utilizará por referência o estudo de transporte estratégico mais atualizado, definido pela *Secretaría Ejecutiva de Planificación de Transporte* (SECTRA), e que considere, pelo menos, os ajustes necessários em termos de frequência e viagens para adaptar adequadamente os serviços do concessionário ao novo cenário.

Em Bogotá, na Colômbia, embora o edital e contrato não prevejam de forma antecipada e detalhada as linhas, rotas e itinerários, o contrato estabelece que o planejamento da operação será adiantado pela TMSA e comunicado ao concessionário da operação, bem como aos demais concessionários de todo o sistema, levando em conta a demanda total, o nível de serviços que a TMSA determinou para os concessionários, a quantidade de veículos disponível e o seu nível de ocupação. A partir dessa determinação inicial, o concessionário de operação e os demais concessionários do sistema têm liberdade para acordar entre si quem operará qual serviço, no chamado *Comité de Operadores*. Encerrada a primeira fase do planejamento, a TMSA, com a participação ativa dos concessionários, determinará periodicamente o *Programa de Servicios de Operación Troncal (PSO)*, que conterà mais detalhadamente a designação do serviço a ser desempenhado por cada concessionário e sua respectiva tabela de horários. Há exigência contratual, ainda, para que o concessionário siga fielmente o regime regulatório estabelecido pela TMSA, que inclui, além da legislação e diretrizes internas aplicáveis, *Manual*

²⁰ Nos termos do contrato, por “*validación*” se entende o ato de aproximar o *medio de acceso* (cartão que permite o acesso aos serviços de transporte) no *validador* (equipamento disposto nos pontos de controle de entrada do serviço de transporte), com a finalidade de permitir a dedução das taxas de transporte (valor pago pelo usuário) de acordo com a taxa correspondente para cada tipo de serviço de transporte.

de Operaciones, Manual de regulación y control, Manual del usuario y reglamento interno e Manual del Operador de Bus Troncal.

3.1.2.2. INFRAESTRUTURA

Ainda no tema da contratação, o segundo critério avaliado na modelagem contratual foi a responsabilidade dos operadores sobre o provimento de **infraestruturas** para a prestação dos serviços de transporte coletivo (**critério B.2**). Para tanto, foram pesquisadas as modelagens jurídicas das responsabilidades quanto a (i) terminais; (ii) garagens; e (iii) material rodante.

Quanto ao primeiro item (terminais), encontrou-se que as concessões dos serviços de transporte podem vir acompanhadas ou não da implantação e operação de terminais de integração e de outras infraestruturas de menor porte.

No caso de São Paulo, como acima antecipado, constitui responsabilidade dos concessionários a operação, administração, conservação e realização de investimentos nos terminais de integração e estações de transferência. Essas atividades deverão ser desempenhas de forma conjunta por todos os concessionários do sistema.

A responsabilidade por infraestruturas menores – que não configuram propriamente terminais de integração – é encontrada no caso de Recife, em que os concessionários devem manter “mini-terminais” voltados a atender uma ou poucas linhas.

Já em Salvador, é responsabilidade contratual dos concessionários apenas construir e manter “módulos de conforto”, que são estruturas físicas ao final das linhas para apoio à tripulação e controle operacional, não se destinando ao tráfego de passageiros.

Em São José dos Campos, fechando os exemplos nacionais, os contratos de concessão não outorgam aos operadores quaisquer obrigações quanto à operação de terminais de passageiros.

Dentre os casos internacionais, em Santiago²¹, para os imóveis com infraestrutura já construída, o concessionário fica responsável apenas pela operação e gestão do terreno. Ao final da concessão, o direito de uso do terreno cessa, sendo o concessionário obrigado a devolver o terreno em condições adequadas e contemplando todas as eventuais melhorias e infraestruturas adicionais que tiverem sido realizadas pelo concessionário, sem que isso lhe garanta direito à indenização.

Não obstante, o contrato exige ainda que o operador mantenha, a seu próprio cargo, custo e responsabilidade, o tipo e o número de terminais adicionais necessários para a prestação dos

²¹ Vale esclarecer que, em relação aos terminais, o Chile conta com as figuras das (i) “*Estaciones de Intercambio Modal*”, que correspondem a unidades projetadas como rolamentos do sistema de transporte, permitindo o transbordo entre diferentes meios de transporte, tal como o metrô e os sistemas de ônibus, de forma expedita; (ii) “*Estaciones de Traslado*”, que são unidades de infraestrutura menores que facilitam a integração nos pontos nos quais se realiza grande quantidade de transbordo, geralmente desenvolvidas em espaços públicos; e (iii) “*red de paraderos*”, que fazem parte da infraestrutura básica que permite a parada temporária de ônibus com o propósito exclusivo de pegar ou deixar passageiros.

serviços de transporte. Com a antecedência prevista em contrato, o concessionário é obrigado a fornecer ao Ministério informações relativas ao: número de terminais por tipo; localização para cada um deles; histórico operacional (tamanho da frota atendida por cada terminal); e o título imobiliário que permite, ao menos, o uso e gozo da propriedade.

Em Bogotá, na Colômbia, existe a figura dos *Patios de Operación*, que abrigam, a um só tempo, áreas de apoio técnico (para lavagem, abastecimento e manutenção dos veículos), áreas de estacionamento da frota e serviços de atendimento aos usuários. Os pátios de operação são entregues em concessão pela TMSA ao Concessionário, apenas com a infraestrutura necessária para sua operação (pavimentação, cercamento, suprimentos para utilidades de energia elétrica, aqueduto e esgoto). Incumbe ao concessionário, por sua conta, além da instalação de serviço de combustível e das utilidades domésticas necessárias para o desenvolvimento de suas atividades, a administração, vigilância, e manutenção dos pátios (de acordo com o plano de manutenção do pátio de operação apresentado anualmente à TMSA). Eventuais adequações necessárias nos pátios de operação também correm a cargo do concessionário, em conformidade com o projeto e cronograma de adequação respectivo aprovado pela TMSA. É previsto contratualmente, no caso de Bogotá, a reversão dos bens à TMSA ao fim do prazo contratual.

Conforme explicita a Nota Técnica IPEA n. 23, a associação da delegação dos serviços de transporte com a outorga da exploração de terminais tem como objetivo permitir a exploração destes pelos concessionários como forma de obtenção de receitas acessórias. Aponta-se para a possibilidade de exploração de bens e serviços nos terminais e a exploração de ativos imobiliários próximos ou integrados ao terminal, inclusive por meio de operações urbanísticas mais complexas. As receitas assim auferidas devem ser destinadas ao custeio do sistema de transporte público, propiciando a modicidade tarifária.

Já em relação ao segundo item (infraestrutura de garagens), verificou-se que, dos exemplos nacionais, todos os editais analisados exigiram a disponibilização de garagens pelos concessionários, com posterior readequação dos espaços às características exigidas nos contratos. Essa previsão foi encontrada nos casos de São Paulo, Recife, Salvador e São José dos Campos.

Em especial quanto ao sistema de São Paulo, foi prevista a hipótese de os concessionários realizarem desapropriações de imóveis para serem utilizados como garagens²². Neste caso, os concessionários seriam responsáveis pela promoção dos procedimentos desapropriatórios e pelo pagamento de indenizações²³. Contudo, no município paulista, por força da Lei Municipal

²² A previsão contratual é no sentido de que “na hipótese da contratada não dispor de local para abrigo, abastecimento e manutenção da frota operacional, bem como para realização dos serviços administrativos de apoio, fica outorgado à concessionária a promoção das desapropriações concernentes aos imóveis vinculados ao Transporte Coletivo Público de Passageiros no Município de São Paulo, sendo deles a responsabilidade pelas indenizações cabíveis, nos termos do inciso VIII do artigo 29 da Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e nos termos do art. 10 do Decreto Municipal nº 58.200/2018 e alterações”.

²³ Vale destacar que, embora a desapropriação nesses moldes – com promoção dos procedimentos expropriatórios e pagamento de indenização pelos concessionários – seja autorizada pelo Decreto Municipal n. 58.200/2018, sua legalidade é, a nosso ver, questionável.

n. 13.241/2001, atualmente as garagens não são consideradas bens reversíveis²⁴, ou seja, não se reconhece às estruturas caráter de indispensabilidade à continuidade da prestação do serviço tal que justifique a possibilidade de reversão do bem ao Poder Concedente ou ao novo concessionário, com o término do contrato de concessão²⁵.

Vale o destaque para o fato de que, no cenário nacional, a definição do regime de reversibilidade de bens vinculados à prestação dos serviços envolve primordialmente questões econômico-regulatórias. Para a reversão da propriedade do bem, o sinalagma das concessões tem de ser concebido de modo que, ao final, o investimento na constituição dos bens reversíveis esteja amortizado. Eventual parte não amortizada gera direito de ressarcimento do valor correspondente à concessionária, a título de indenização.

Sobre o tema da reversibilidade dos bens, é preciso pontuar ainda que nos casos de concessão em que a titularidade dos ativos é do concessionário, em especial as garagens e frota, a perpetuidade da conservação dessa titularidade gera uma assimetria de poder de mercado na concorrência licitatória. Ponderação relevante a seu favor que prejudica a atuação do interesse público (seja do Poder concedente ou do usuário).

A reversibilidade integral dos bens necessários à operação das concessões e sua transferência da titularidade ao Poder Concedente são soluções estruturadas para inserção nos editais de concessão que buscam reverter essa assimetria. Nesses casos, os concessionários ficam responsáveis pela aquisição e manutenção dos ativos necessários à operação dos serviços, sendo esses de titularidade do Poder Concedente que, ao final da concessão, os transfere ao novo concessionário responsável pela exploração dos serviços.

Ao final do contrato de concessão, os concessionários são, portanto, responsáveis por proceder a reversão dos bens nas condições pré-estabelecidas no contrato, fornecendo conjuntamente seguro para cobertura de divergências entre o estabelecido no contrato e o diagnóstico dos bens transferidos. Esse modelo é utilizado em outros projetos de infraestrutura com especial destaque para o transporte metroferroviário.

O principal objetivo é aumentar a concorrência nas licitações provocada pela queda de assimetria entre os possíveis licitantes, aumentando o poder de atuação do Poder Público na defesa de seus interesses e dos usuários.

Nesse caminho, é que, em 2018, foi publicado na cidade de São Paulo o relatório do Relator da Comissão de Constituição, Justiça e Legislação Participativa sobre o Projeto de Lei n. 0853/17 - que dispõe sobre a organização dos serviços do Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros da Cidade de São Paulo e autoriza o Poder Público a delegar a sua execução.

²⁴ Ainda nos termos do contrato, *“as garagens desapropriadas pelos concessionários integrarão seu patrimônio, não revertendo ao Poder Público ao final da concessão, nos termos do artigo 17, §4º, II, da Lei Municipal nº 13.241/2001”*.

O Projeto de Lei pretende alterar o artigo 17, §4º da citada Lei Municipal n. 13241/2001, que, como visto, não considera como bens reversíveis os veículos e frota de ônibus; as garagens; e as instalações e equipamentos de garagem. A nova redação proposta seria para prever que *“caso o Poder Concedente entenda conveniente e oportuno, o ato que autorizar o procedimento licitatório, o correspondente edital e os respectivos contratos poderão considerar justificadamente como bens reversíveis, para efeito desta lei, os seguintes: I - os veículos e frota de ônibus; II - a garagem; III - instalações e equipamentos de garagem”*.

No corpo do relatório se destaca a justificativa: *“é sabido que atualmente existem barreiras à entrada de novos competidores, o que frequentemente prejudica a boa prestação dos serviços públicos de transporte coletivo, em desatendimento ao comando constitucional inserto no art. 175, parágrafo único IV, que dispõe sobre a obrigatoriedade de manutenção de serviço adequado pelos delegatários de serviços públicos. Assim, a inserção do inciso “X” teria um efeito didático e auxiliar à Municipalidade para assegurar a ampla competitividade do certame”*.

A barreira de entrada a que se refere o relatório se constitui em todo ato de preservação e manutenção das condições de vantagem de um competidor, podendo ser estabelecida de diversos modos: via ativo constituído, tecnologia e outros arranjos. A barreira de entrada dificulta o acesso de novos concorrentes de tal modo, que somente a capacidade institucional do Poder Público pode interromper esse processo, estabelecendo regras para ampliação da competição que deriva em benefício para toda a sociedade.

No caso do Chile, o edital e o contrato de concessão não diferenciam o tratamento dado às garagens ou estacionamentos de veículos para além do que disciplinam acerca dos terrenos para instalação dos terminais. Há, todavia, uma previsão em ambos os documentos no sentido de que a *Secretaría Ejecutiva de Planificación de Transporte (SECTRA)* consideraria a instauração de novo procedimento licitatório, na forma de serviço complementar, para aquisição de terrenos com infraestrutura que permita o estacionamento temporário de veículos de locomoção coletiva urbana uma vez que tenham completado uma volta ou rota e estejam prestes a sair novamente. No caso de o serviço complementar ser concedido, os terrenos serão colocados à disposição dos concessionários, que deverão obrigatoriamente utilizá-los, além de promoverem sua manutenção e operação, custeando todas as despesas necessárias para o seu devido funcionamento.

Como já indicado, no caso da Colômbia, as áreas de estacionamento da frota estão contidas nos pátios de operação, que são concedidos pela TMSA aos concessionários, que, por seu turno, mantêm obrigações relativas à sua manutenção e reversão ao fim do prazo contratual. Vale o destaque para a previsão contratual que permite que o estacionamento nos pátios de operação concedidos à determinado operador possa ser utilizado por outros operadores do sistema, caso as necessidades da operação assim exijam.

Por fim, quanto ao terceiro item desse critério B.2 (material rodante), o Benchmarking também estudou as obrigações dos concessionários quanto à disponibilização de frota para o sistema de transportes, com enfoque quanto aos tipos de veículos admitidos.

Como bem ressalta a Nota Técnica IPEA n. 23, atribuir flexibilidade ao operador na definição do veículo utilizado pode ser benéfica à oferta do transporte, vez que permite ajustar a alocação dos veículos à demanda efetiva e às características operacionais da linha. A adequação no tipo

de veículo ofertado pode trazer melhoria na qualidade dos serviços, notadamente quanto à redução do tempo de viagem, ao aumento do conforto do usuário e à redução de custos operacionais. Ademais, esta liberdade facilita a implantação e operação de serviços *on demand*, como se verá adiante.

Em Salvador, é possibilitado o uso dos seguintes tipos de veículos: microônibus, midiônibus, convencional leve, convencional pesado, padron, articulado, biarticulado. Desde o edital de licitação foram previstos os requisitos mínimos relacionados às características dos veículos a serem utilizados na prestação dos serviços, incluindo a idade média da frota, além do enquadramento de cada tipo de veículo ao tipo de serviço e linha atendida.

Os contratos de concessão do sistema de São Paulo, por sua vez, preveem amplas possibilidades de tipos de veículos a serem empregados pelos operadores: miniônibus, midiônibus e ônibus básico, padron, articulado, biarticulado. A alocação de veículos na frota mínima obrigatória é estipulada em ordem de serviços expedida pelo Poder Concedente, de sorte que é prevista e controlada toda a movimentação da frota (inclusão, exclusão e substituição de veículos). É possibilitada, ainda, a disponibilização pelo Poder Concedente de veículos próprios (frota pública) para operar na execução dos serviços, mediante pagamento de aluguel pelas concessionárias (cessão dos veículos).

Em São José dos Campos, são previstos os seguintes tipos de veículos: vans, microônibus, miniônibus, midiônibus, ônibus padrons e ônibus articulados. O próprio edital de licitação prevê o total da frota a ser constituída pelos concessionários e específica, de forma detalhada, o número de veículos por cada tipo a ser adquirido.

Quanto à Recife, além de previsão dos requisitos mínimos a serem observados pelos veículos da frota, há a determinação de classificação dos veículos em leve, pesado e extrapesado (articulado, biarticulado e BRT), o que impacta na exigência de características diferenciadas de capacidade e conforto, bem como no enquadramento de certos tipos de veículos a determinadas linhas, de forma compatível com a demanda e o tipo do serviço.

No caso de Santiago, o contrato prevê que o concessionário deverá ter a frota necessária para prestar os serviços de transporte concedidos, cumprindo os padrões de qualidade definidos pelo Ministério e os procedimentos e metodologias estabelecidos nos anexos do contrato. A forma como a concessionária exercerá a posse ou propriedade dos veículos não é pré-definida pelo Poder Concedente, desde que se observa a qualidade e continuidade do serviço. Os detalhes da frota (que é dividida em frota base, frota de reserva e frota auxiliar) e os requisitos técnicos dos veículos, por outro lado, são previamente definidos e, inclusive, constam entre os anexos do contrato. São admitidas algumas tipologias de veículos, classificados conforme suas dimensões: classe A (entre 8 e 11 metros), classe B (entre 11 e 14 metros), classe C (igual ou superior a 14 metros) e classe D (entre 10 e 13 metros e de dois andares).

De forma inovadora em relação aos demais casos analisados, em Bogotá, a TMSA conduziu processo licitatório em separado para financiamento e aquisição da frota pelo chamado *Concesionario de Provisión de Flota*, que assume as obrigações de, após realizar as adequações necessárias, vincular os veículos ao Sistema TransMilenio, entregando a frota à TMSA, e desvincular a frota posteriormente, ao fim do prazo contratual. Nesse caso, por meio do contrato de concessão celebrado com o *Concesionario de Operación* a TMSA entrega a ele a

frota para uso e controle total. É previsto, ao fim da concessão de operação, a reversão dos bens ao controle da TMSA.

Em conclusão à análise do critério B.2, deve ser destacado que os veículos e os terrenos vinculados à operação (garagens, terminais, pátios, etc.) constituem ativos essenciais na prestação dos serviços de transporte coletivo. Sem a disponibilização desses bens, não é possível se viabilizar a operação ou ela é realizada com prejuízos à qualidade dos serviços ou à modicidade tarifária.

Tratam-se, ademais, de ativos específicos e de difícil substituição: as garagens/pátios exigem terrenos de largas dimensões, territorial e estrategicamente bem-posicionados e que possam ser reformados e/ou adequados para os fins dos serviços do transporte público; os veículos, por sua vez, devem ser igualmente adaptados às exigências dos contratos de concessão e disponibilizados pelos operadores.

Não obstante as dificuldades relatadas, a responsabilidade pela aquisição, adequação, manutenção e disponibilização tanto dos terrenos, quanto dos veículos, pode ser atribuição de qualquer das partes contratantes, assim como se viu que, em se tratando de responsabilidade atribuída aos concessionários, o regime de reversibilidade dos bens constitui opção econômico-regulatória do Poder Concedente. Nesse sentido, embora em todos os casos nacionais estudados tal responsabilidade recaia exclusivamente sobre os concessionários, a análise sobre os casos do Chile e Colômbia parecem apontar para tendência internacional diversa.

Para esse *trade-off*, dois espectros envolvendo seus respectivos riscos e benefícios devem ser analisados.

De um lado, em razão das características desses bens de especificidade e difícil substituição, a exigência de disponibilização de terrenos e veículos por parte dos licitantes e/ou concessionários pode, eventualmente, importar na restrição do universo de operadores que cumprirão as exigências para a prestação dos serviços. Só estariam aptos aqueles operadores que dispusessem desses ativos escassos e de dificultada obtenção. Esse tipo de abordagem redundaria, portanto, em favorecer os *players* que já se encontram na prestação dos serviços, em detrimento da efetiva concorrência e das empresas entrantes.

Ademais, a experiência em outras localidades indica que essa modelagem coloca o Poder Concedente em certa posição de captura e dependência em relação a esses mesmos operadores, haja vista que a especificidade desses bens dificulta a substituição dos prestadores de serviços, favorecendo o surgimento de uma espécie de monopólio natural em razão do patrimônio constituído pelas empresas atuantes no ramo.

Em outras indústrias e nos exemplos internacionais analisados, respeitadas as diferenças contextuais, a dependência de ativos é solucionada pela imposição da propriedade pública sobre eles, de forma que o operador seja contratado, mediante remuneração adequada, apenas para a provisão dos serviços a partir dessas infraestruturas (guarda, manutenção e investimento) – e não mais pela aquisição e disponibilização da frota e garagens. É o que se viu, em certa medida, nos exemplos de Santiago e Bogotá.

Essa solução, todavia, aponta para o segundo espectro: a menos que se altere as regras de compartilhamento de responsabilidade entre uma concessão e outra (com nova licitação no entretempo), a assunção dos ativos pelo Poder Concedente durante a fase da outorga atualmente vigente acarreta em ônus financeiro para o Poder Público, seja para adquirir os bens, promover a desapropriação indenizável dos terrenos ou ajustar as previsões contratuais para amortizar o investimento dos concessionários na constituição dos bens que passarão a ser reversíveis.

3.1.2.3. SERVIÇOS ON DEMAND

Ainda dentro do tema da modelagem da contratação, o terceiro critério avaliado é a prestação de **serviços de transporte on demand (critério B.3)**. Tal como aprofundado no item 3.4.2.2 a ideia central dessa modalidade de prestação é de que o operador tenha maior flexibilidade na oferta e de que os serviços sejam diretamente responsivos à demanda dos usuários. Renuncia-se à rigidez da regulamentação e especificação técnico-operacional dos serviços (itinerários, horários, veículos etc.), o que alivia a pressão por custos e permite melhor alocação de insumos por parte do operador segundo as necessidades dos usuários.

Dentre os casos estudados, tanto nacionais, quanto internacionais, apenas o município de São José dos Campos apresentou um modelo de prestação de serviços sob demanda.

Nesse sentido, em relação ao escopo e à tarifação – itens relevantes a serem analisados dentro desse critério –, o caso estudado traz que, além dos serviços regulares, também foram previstas duas outras categorias: (i) o serviço sob demanda tarifa fixa; e (ii) o serviço sob demanda tarifa dinâmica.

Os serviços sob demanda com tarifa fixa constituem serviços regulares de transporte – portanto, obrigatórios – com a possibilidade de serem inseridas flexibilidades nas rotas e/ou nos horários de partidas das viagens. Nesse sentido, conforme definições contratuais, é possível dividir o serviço em três subtipos:

- a) O Serviço Sob Demanda Tarifa Fixa na categoria Rota Flexível operará com tabela horária de partidas fixas, mas admitindo um grau de flexibilidade nos itinerários;*
- b) Na categoria Partida Flexível do Serviço Sob Demanda Tarifa Fixa, cada linha operará com um itinerário fixo e um número fixo de partidas por período, mas em que parte das partidas não tem horário pré-determinado, sendo os veículos despachados em função da demanda;*
- c) O Serviço Sob Demanda Tarifa Fixa na categoria Rotas e Partidas Flexíveis consiste em itinerário com partidas flexíveis, que permite à Operadora encontrar, através de algoritmo, a melhor rota que liga um local de origem, um local de destino e possíveis Checkpoints intermediários.*

Em todos esses casos, os serviços são igualmente remunerados pela tarifa pública fixada em decreto pelo Poder Concedente e observam as gratuidades, descontos e integrações tarifárias.

De outro lado, são previstos ainda os serviços sob demanda tarifa dinâmica. Neste caso, as linhas podem ser operadas com trajetos definidos de forma responsiva aos locais de origem e destino indicados pelos usuários. Não há uma quantidade prevista de viagens ou horário de partida, sendo estes operáveis em razão da demanda. Estes serviços só poderão ser operados na área de cobertura a ser definida pelo Poder Concedente.

O valor cobrado por viagem será definido com base na distância percorrida, tempo de viagem, horário, rota desejada e outros parâmetros a serem definidos pelo Poder Concedente.

Essa segunda categoria de serviços *on demand*, diferentemente da primeira, não é obrigatória ao concessionário e depende de autorização prévia do Poder Concedente para sua exploração.

No caso de São José dos Campos, o já citado PMI para sondagem de mercado em relação ao desenvolvimento de plataformas tecnológicas realizado pelo município em 2020, também previa, dentre as plataformas, uma para o Sistema de Transporte Responsivo à Demanda. Para essa plataforma, o município planejou as funções de fornecimento e manutenção de *software* e aplicação eletrônica para o serviço de ônibus sob demanda, conforme definido no edital de concessão da operação do serviço de transporte público.

A forma juridicamente mais adequada de se entender estes serviços, a nosso ver, é como atendimento complementar, a ser incluído nos contratos vigentes por meio de revisão contratual extraordinária, uma vez que se configura em serviço complementar anteriormente inexistente e com características substancialmente distintas dos serviços incluídos no escopo atual dos contratos.

3.1.2.4. PRAZO CONTRATUAL

Por fim, há que se falar do **prazo** das concessões (**critério B.4**) e das suas hipóteses de renovação, como último critério avaliado no tema da modelagem da contratação.

Dos casos analisados, Salvador prevê o prazo da concessão como sendo de 25 anos, não prorrogável, contados a partir da data da assinatura do contrato.

Em Recife, por sua vez, são 15 anos, contados da data da ordem de serviço da concessão, prorrogável uma única vez, por até 5 anos, a depender dos resultados da avaliação de desempenho realizada pelo CTM.

Já em São José dos Campos, o contrato de concessão prevê prazo de 10 anos, a partir da data de início da execução do contrato, podendo ser prorrogado (sem indicação expressa de limite).

Em São Paulo, o prazo da concessão é de 20 anos, prorrogável por até 1 ano, desde que atendido o interesse público e devidamente justificado pelo Poder Concedente.

Em Santiago, o contrato de concessão tem prazo de 10 anos, a partir do início da prestação dos serviços, cabendo prorrogação nas hipóteses autorizadas pela legislação de regência (artigo 3º da Lei nº 18.696), por prazo não superior a 18 meses e mediante aceitação expressa do concessionário.

Diferentemente dos casos anteriores, em Bogotá o contrato de concessão para provisão de frota é faseado (fase pré-operação, fase de operação, fase de transição, fase de desvinculação e fase de liquidação), com prazo estimado de duração para cada uma das etapas, que, todavia, pode variar a depender do adimplemento das obrigações assumidas pelo concessionário na respectiva fase. Não obstante, estima-se que, com o cumprimento regular do contrato, ele tenha duração total aproximada de 11 anos e 3 meses, somando-se o prazo das diferentes etapas, com exceção da fase de liquidação. De forma similar, o contrato de concessão da operação do serviço de transporte também é dividido em fases (fase pré-operação, fase de operação, período de reversão e fase de liquidação), com estimativa de duração total em torno de 10 anos e 5 meses, sem considerar a etapa de liquidação.

Quanto ao prazo, vale destacar que, no cenário nacional, a lei de regência das concessões não prevê prazo mínimo ou máximo para os contratos, mas o prazo deve ser pré-determinado em edital. A variação temporal que se verifica nos casos analisados, via de regra, diz respeito aos investimentos exigidos dos e/ou realizados pelos concessionários e, consequentemente, ao prazo necessário para amortizá-los.

A previsão acerca da possibilidade ou não de prorrogação do contrato configura exigência da legislação que rege as concessões, na medida em que o texto normativo determina que o contrato de concessão deverá dispor sobre as condições de prorrogação (artigo 23, inciso XII, da Lei Federal n. 8.987/1995).

Quadro 7: Quadros-resumo do macrotema da contratação

B. CONTRATAÇÃO					
B.1 Modelagem			B.2 Infraestrutura (pelo concessionário)		
	Cumulação objetos	Definição de linhas	Operação de Terminais	Garagens	Veículos
Recife	Não	Concedente (20%)	Mini-terminais	Sim	Sim
Salvador	+ bilhetagem eletrônica	-	Módulos de conforto	Sim	Sim
São José dos Campos	Não	Concedente ou solicitação do concessionário	Não	Sim	Sim
São Paulo	+ gestão de terminais de integração e bilheterias	Concedente	Sim	Sim	Sim
Bogotá	Divisão de objetos em duas concessões: provisionamento de frota e operação	Concedente com participação ativa do concessionário	Manutenção operação	Manutenção operação	Não
Santiago	Concessão de uso das estradas + operação de zonas pagas + operação de terrenos	-	Construção manutenção operação	Construção manutenção operação	Sim
B. CONTRATAÇÃO					
B.3 Serviços <i>on demand</i>			B.4 Prazo		
	Escopo	Tarifação	Prazo	Renovação	
Recife	Não	Não	15 anos	Prorrogável	
Salvador	Não	Não	25 anos	Não prorrogável	
São José dos Campos	Tarifa fixa ou dinâmica	Fixada em decreto ou definida (km, t, horário e rota)	10 anos	Prorrogável	
São Paulo	Não	Não	20 anos	Prorrogável	
Bogotá	Não	Não	11 anos e 3 meses para frota 10 anos e 5 meses para operação	Prazo variável conforme duração das fases do contrato	
Santiago	Não	Não	10 anos	Prorrogável	

3.1.3. REMUNERAÇÃO

3.1.3.1. CÁLCULO DA REMUNERAÇÃO

No que se refere ao **cálculo da remuneração (critério C.1)**, observa-se que existem na realidade nacional dois modelos de regulação usualmente aplicáveis aos serviços de transporte coletivo e outros setores regulados.

Em primeiro lugar, aponta-se para o modelo de “custo pelo serviço” (*cost-plus*), no qual a tarifa é formada a partir dos custos incorridos pelos concessionários, somados à taxa de retorno condizente com o ativo. No setor de transporte coletivo, este modelo é associado a uma planilha de custos desenvolvida pelo Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes (GEIPOT), em que são contabilizados os custos operacionais variáveis (como combustíveis, lubrificantes e peças) e fixos (como depreciação e remuneração de capital, pessoal e despesas administrativas).

Esse modelo pode ser criticado porque cria incentivos justamente para que os operadores aumentem os custos incorridos (e, logo, a tarifa) como forma de aumentar a sua própria remuneração. Dessa forma, seriam incorridos custos que não necessariamente se refletiriam em melhoria dos serviços. Igualmente aponta-se que o modelo de “custo pelo serviço” traria alto custo regulatório para o poder concedente e assimetria informacional frente ao concessionário nas periódicas revisões tarifárias.

Em segundo lugar, indica-se o modelo de “tarifa teto”, em que um valor tarifário máximo é definido em contrato ou no edital de licitação, independentemente da verificação dos custos efetivamente incorridos pelo concessionário. A tarifa pode vir a ser reduzida em função do desconto pelo licitante, da política de preços adotada pelo concessionário (nos mercados concorrenciais) ou pela aplicação de fatores de desempenho e qualidade previstos em contrato.

Conforme sugere a Nota Técnica n. 23 do IPEA, o modelo de “tarifa teto” se apresenta como alternativa à regulação por “custo pelo serviço”, na medida em que cria uma estrutura de incentivos que favorece a eficiência e inovação na prestação, além de reduzir o custo do acompanhamento regulatório. Existindo uma remuneração máxima e nenhuma garantia de cobertura de custos, o concessionário vê-se obrigado a aprimorar a sua operação para aumentar a demanda e eficientizar a oferta.

Em análise dos casos estudados, quanto à fixação da tarifa técnica, encontra-se que os sistemas de Salvador e São Paulo adotam regulações contratuais próximas ao modelo de remuneração “custo pelo serviço”, sendo o valor final da tarifa estabelecido em decreto do Poder Executivo municipal após os processos de revisão tarifária.

No caso baiano, o valor tarifário foi estipulado pelo Poder Concedente já no edital de licitação. Na minuta contratual previu-se que até dezembro de 2016 (cerca de 2 anos após a assinatura dos contratos) o Poder Concedente concluiria a conciliação de coeficientes e índices de consumo aplicáveis, com vistas a atualizar a planilha de custos e o modelo de avaliação econômico-financeira da concessão a serem utilizados nos processos de revisão tarifária.

Após a conclusão da nova planilha de custos contratual, as tarifas seriam reajustadas pela aplicação de fórmula paramétrica que considera a variação dos seguintes índices: (i) Índice Nacional de Preços ao Consumidor – INPC; (ii) preço do diesel, conforme levantamento da Agência Nacional do Petróleo – ANP; e (iii) Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA.

Já no caso de São Paulo, a remuneração básica dos concessionários é fixada com base nos custos operacionais incorridos, o que inclui gastos com: (i) pessoal; (ii) combustível, rodagem e lubrificantes; (iii) veículos e sua manutenção; e (iv) reserva técnica da frota. Sobre a remuneração básica, então, é aplicado índice de atendimento da demanda e aplicado o desconto ofertado sobre a tarifa de referência na licitação. Assim, obtém-se a remuneração de referência. Para obtenção da remuneração final devida ao concessionário, a remuneração de referência é ainda sensibilizada pelo atendimento de índices de desempenho, como será mais abaixo especificado.

Os reajustes da remuneração devida aos concessionários são realizados anualmente, sempre no mês de maio, a partir da variação dos índices especificamente previstos para cada parcela dos custos contratuais acima indicadas: (i) pessoal: reajuste médio de convenções coletivas do setor de serviços do Estado de São Paulo; (ii) combustível, rodagem e lubrificantes: variação mensal do preço do diesel S10 apurada pela ANP; (iii) veículos e sua manutenção; e (iv) reserva técnica: variação do Índice de Preços ao Consumidor – IPC-FIPE.

Como se verifica, os contratos de São Paulo adotam o modelo de “custo pelo serviço” para obter a remuneração básica aplicável. Trata-se, porém, de um modelo mais sofisticado, na medida em que a tarifa é também sensível à qualidade dos serviços prestados, o que incentiva o prestador a melhorar as condições de oferta.

Em São José dos Campos, por sua vez, adotou-se modelo próximo da “tarifa teto”, no qual a remuneração dos operadores é fixada por meio da tarifa técnica, cujo valor foi ofertado pelos concorrentes no momento da licitação. Esse valor pode ser alterado para mais ou para menos, conforme a aplicação de índices de desempenho (abaixo especificados). A tarifa técnica, portanto, se distingue da tarifa pública que é efetivamente cobrada dos usuários e tem seu valor estabelecido em decreto.

Nesse caso, a tarifa técnica de remuneração é anualmente reajustada mediante a aplicação de fórmula paramétrica, a partir da aplicação de índices para cada parcela dos custos operacionais: (i) os salários são corrigidos pelo INPC; (ii) os custos com combustíveis, pela variação do preço do diesel S10 apurado pela ANP; e (iii) demais parcelas de custos, pelo IPC-FIPE. Esses índices são, então, multiplicados pela participação de cada uma dessas parcelas nos custos operacionais apresentados no plano de negócios.

De forma semelhante, a modelagem tarifária de Recife prevê que a remuneração dos concessionários será fixada a partir do valor tarifário ofertado na licitação, chamado de Preço de Remuneração do Operador (PRO), por cada “Passageiro Equivalente Catracado com

Integração”²⁶. Para se chegar, então, ao valor da remuneração do operador o PRO é multiplicado pelo número de passageiros equivalentes²⁷ catracados do concessionário; passageiros equivalentes catracados com integração do concessionário; e passageiros integrados nos terminais fechados do concessionário, tudo conforme dados processados pelo Sistema de Controle da Bilhetagem Eletrônica (SCBE). A remuneração final devida está ainda sujeita a avaliação do cumprimento dos índices de qualidade, como abaixo se detalhará.

O Preço de Remuneração do Operador será reajustado anualmente pelo IPCA, sem que o reajuste da remuneração implique necessariamente em aumento da tarifa cobrada dos usuários.

No plano internacional, mais especificamente no caso de Santiago, a remuneração do concessionário pelos serviços de transporte de passageiros prestados é feita diretamente pelo “*prestador de servicios complementarios de administración financiera*”, que é um dos serviços complementares do sistema de transporte, contratado a parte pelo Poder Concedente, especificamente para administrar e distribuir os recursos de todo o sistema de transporte, por meio de contas bancárias abertas pelo próprio prestador do serviço complementar.

O valor da remuneração devida aos concessionários é fixado por meio de uma fórmula que leva em conta cinco fatores principais: (i) o primeiro fator é determinado pela multiplicação de transações com direito a pagamento e o preço por passageiro transportado (*precio por pasajero transportado - PPT*); (ii) o segundo fator é determinado pela multiplicação dos quilômetros comerciais determinados no Programa de Operação correspondente ao período de pagamento, pelo preço por quilômetro da Unidade de Negócios (*precio por kilómetro - PK*). O PK, por sua vez, é multiplicado pelo Índice de Cumprimento da Frequências e dos Locais (*Índice de Cumplimiento de Frecuencia y Plazas - ICFP*); (iii) o terceiro fator está associado a um montante a ser adicionado ou deduzido por aplicação do Incentivo ao Cumprimento dos Indicadores (*Incentivo al Cumplimiento de Indicadores - ICI*), como se verá adiante; (iv) o quarto fator é determinado pelo Pagamento da Cota de Frota (*Pago de la Cuota de Flota - PCF*), valor associado à depreciação e juros do material circulante que o concessionário deve ter para prestar os serviços; (v) por fim, o quinto fator é associado ao Pagamento da Cota de Terminais (*Pago de Cuota de Terminales - PCT*), que corresponde ao valor destinado ao pagamento do aluguel dos terminais pelo concessionário.

Todos esses fatores estão sujeitos à reajuste, de acordo com a variação de indicadores como o *Índice de Precios al Consumidor (IPC)*, o *Índice de Costo de Mano de Obra (ICMO)*, o *Precio del Petróleo Diesel*, o *Precio Gas Natural (GNC)*, o *Precio del Kilowatt-Hora (\$/Kwh)*, o *Precio del Kilowatt (\$/Kw/mes)* e o *Valor del Dólar Observado (DO)*.

²⁶ Por “passageiro equivalente catracado com integração” entende-se o número de passageiros equivalentes registrados nas catracas de ônibus de uma determinada linha somado ao número de passageiros integrados que acessam a mesma linha, no interior dos terminais de integração, sem pagamento de nova passagem, pois oriundos de outras linhas.

²⁷ Se fala em “passageiro equivalente” porque do total de passageiros registrados na catraca subtrai-se o total de passageiros catracados gratuitos, 50% dos estudantes catracados e 50% dos passageiros inteiros do domingo que pagam em espécie.

No caso de Bogotá, por sua vez, com exceção das obras e intervenções que devem ser realizadas pelo concessionário de operação para adequação dos pátios operacionais (que são remuneradas em separado), o valor da remuneração paga ao concessionário abarca todas as obrigações e riscos por ele assumidos, incluindo, mas não se limitando, os custos e despesas diretas e indiretas; os impostos, taxas e contribuições vinculados à execução do contrato; os custos e despesas financeiras e administrativas; a recuperação do capital investido; os lucros do concessionário; os custos de operação e manutenção da frota e pátios operacionais; e o pagamento por todas as eventuais tarefas complementares necessárias para a realização do contrato.

O pagamento da remuneração é realizado semanalmente, como contrapartida pela operação realizada durante a semana imediatamente anterior, por meio de transferência do chamado *Patrimonio Autónomo SITP*, que é, como o próprio nome sugere, um patrimônio autônomo, criado mediante *contrato de fiducia mercantil* celebrado pelos concessionários do *Sistema Integrado de Transporte Público (SITP)*.

A remuneração é fixada a partir de fórmula que leva em conta as seguintes variáveis: (i) o tempo (semana) correspondente ao cálculo da remuneração; (ii) a remuneração fixa do concessionário expressa em pesos/semana; (iii) indicador da tipologia da frota (peso 1 para ônibus articulado e peso 2 para biarticulado); (iv) indicador da tecnologia da frota em operação (peso 1 para ônibus movido a diesel; peso 2 para ônibus movido a gás natural; peso 3 para ônibus elétricos; e peso 4 para ônibus híbridos); (v) a remuneração por quilômetro rodado pelo veículo, variável conforme a tipologia e tecnologia; (vi) a quilometragem percorrida pelos veículos em serviço, também ressalvadas a tipologia e tecnologia respectivas; (vii) a quilometragem percorrida pelos veículos vazios, também ressalvadas a tipologia e tecnologia respectivas e de acordo com o limite estipulado pela TMSA no PSO; (viii) o fator de ajuste em caso de otimização pelo concessionário para redução da quilometragem rodada com o veículo vazio, em comparação aquela esperada pela TMSA no PSO; (ix) a remuneração pelo custo operacional da tecnologia adotada nos veículos; (x) a remuneração pela frota operacionais (não inclui remuneração pela frota reserva); (xi) o valor dos acréscimos ou deduções associados aos indicadores de qualidade do serviço, conforme se verá adiante; (xii) deduções pelo descumprimento do *Indicador de No Disponibilidad de Flota Operativa para el Operador (IDFO)*.

Há previsão de reajuste para as variáveis componentes da fórmula, de forma que os índices e metodologia de reajuste se altera conforme a variável analisada, se compensada por quilometragem ou se compensada pelo custo operacional.

Vale lembrar que, em Bogotá, a provisão de frota (aquisição, adequação e disponibilização dos veículos) é concedida a *Concesionario de Provisión de Flota* específico, em contrato de concessão apartado, remunerado mensalmente de forma diferenciada, por fórmula que contempla variáveis como a remuneração fixa do concessionário no período de tempo de um mês; os tipos de veículos fornecidos (articulado ou biarticulado); os tipos de tecnologia adotada pelos veículos (diesel, gás natural, elétrico ou híbrido); remuneração por veículo, respeitada a variação conforme o tipo e tecnologia; o número de veículos entregues; e as deduções por descumprimento do *Indicador de Disponibilidad de Flota para el Proveedor*.

3.1.3.2.EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO

O segundo critério estudado no benchmarking se refere ao **equilíbrio econômico-financeiro dos contratos** de concessão (**critério C.2**), com especial atenção para a regulação das formas adotadas para o reequilíbrio. Ressalta-se que o equilíbrio econômico-financeiro é direito dos concessionários (artigo 37, inciso XXI da Constituição Federal) e é dever do poder concedente aferir o equilíbrio contratual nas revisões periódicas (artigo 8º, §10º, inciso III da Lei Federal n. 12.587/2012).

Nesse sentido, em primeiro lugar o Benchmarking buscou conhecer o método de reequilíbrio adotado pelos contratos de concessão. Em linha com a prática usual nas concessões de diversos setores econômicos, verificou-se que, via de regra, os contratos nacionais estudados adotam o método do Fluxo de Caixa Marginal para quantificar o desequilíbrio econômico-financeiro. A exceção está apenas no caso de Recife, cujo contrato não estipula o método a ser aplicado.

Na aplicação do Fluxo de Caixa Marginal, cada contrato estipula a taxa de desconto a ser aplicada no cálculo do valor presente dos desequilíbrios verificados. No caso de São Paulo, prevê-se aplicação do custo médio ponderado de capital vigente no início do contrato ou estipulado na revisão quadrienal mais recente. Para Salvador, indica-se que os fluxos futuros serão descontados pelo custo médio ponderado de capital aplicável ao momento de cálculo. Já em São José dos Campos, o reequilíbrio toma como taxa de desconto o custo médio de capital de referência do edital.

Verificou-se, também, convergência entre os modelos nacionais estudados quanto aos procedimentos para o reequilíbrio econômico-financeiro. Em suma, todos os contratos preveem revisões ordinárias com periodicidade de três ou quatro anos, que visam repactuar os preços contratados (inclusive, com revisão de planilhas de custos) e ajustar as condições de oferta dos serviços, sem prejuízo dos reajustes tarifários anuais. Em todos os casos, são admitidas ainda revisões extraordinárias para o reequilíbrio contratual diante da ocorrência de fatos imprevisíveis que tenham afetado a equação financeira, conforme a alocação contratual de riscos.

Dentre os casos internacionais avaliados, Santiago, prevê no contrato de concessão a possibilidade de o Ministério rever, por razões de interesse público, a validade dos valores das condições econômicas envolvidas na contratação, sendo, para isso, estabelecidas instâncias de revisão excepcionais para restaurar a equação contratual, incorporando os ajustes nas variáveis econômicas. O método de adotado permite que o contrato seja reequilibrado por meio da adoção das seguintes alternativas, à determinação do Poder Concedente (por ordem de preferência): (i) cessão de um novo serviço ou de outro que já se preste nas rotas licitadas; (ii) aumento, redução ou manutenção de qualquer uma das variáveis que compõem a remuneração do concessionário; ou (iii) pagamento ou desconto de um valor único e total com a finalidade de adaptar o contrato de concessão às novas condições. Por outro lado, é garantido ao concessionário o direito de solicitar ao Ministério a revisão do contrato em caso de mudanças significativas sujeitos à revisão excepcional, nas hipóteses previstas no próprio contrato.

Quanto ao procedimento, se prevê a exigência de entrega, por qualquer das partes solicitante da revisão, de relatório contendo análise detalhada do status das variáveis ou premissas sobre

as quais se baseia o negócio e se fundamenta o pedido de reequilíbrio. Se as partes concordarem com os serviços, ajustes ou valores que comporão o método de reequilíbrio, de acordo com a alternativa selecionada pelo Ministério, o reajuste do contrato é feito na via negocial. Já na ausência de acordo, o Ministério poderá requerer a opinião técnica do *Panel de Expertos*.

No caso analisado de Bogotá, na Colômbia, o contrato de concessão dedica um capítulo para definir a alocação de riscos entre o concessionário e a TMSA. Ocorre que, ainda que os riscos estejam extensamente delineados e divisados, o contrato reconhece que tal fato não impede a ocorrência de riscos que eventualmente não tenham sido previstos no contrato ou que, além de não previstos, não correspondam a riscos que, pela natureza das obrigações, sejam atribuíveis ao operador. Assim, nos casos de riscos não previstos ou imprevisíveis, além de não atribuíveis ao concessionário, há indicação pelo necessário reequilíbrio econômico do contrato, desde que se constate gravidade, anormalidade e magnitude para que tal restauração. Contudo, o contrato não detalha o método e o procedimento a serem seguidos para se concretizar o reequilíbrio, limitando-se a determinar que se observe a legislação aplicável.

3.1.3.3. INDICADORES DE DESEMPENHO

O terceiro critério avaliado no tema da remuneração versa sobre a aferição da qualidade dos serviços pelo Poder Concedente por meio de **indicadores de desempenho (critério C.3)**. Para tanto, analisou-se qual o impacto da aplicação dos indicadores na remuneração devida aos operadores e quais os indicadores comumente analisados.

Nesse quesito, apenas o modelo adotado em Salvador não contém regramento sobre indicadores de desempenho e seu reflexo na remuneração, de sorte que o controle de qualidade é feito apenas por meio da aplicação de sanções contratuais.

No modelo de Recife, são avaliados os seguintes índices: (i) cumprimento de viagens; (ii) cumprimento de intervalos; (iii) quebra; e (iv) satisfação dos usuários. Para efeito de remuneração, a concessionária avaliada em notas mensais iguais ou maiores que 9 em 10 pontos em todos os indicadores farão jus à integralidade remuneração tarifária devida. Caso a nota de um desses índices esteja entre 9 e 8 pontos, será efetuado desconto de 0,5% sobre a remuneração devida; e se a nota for inferior a 8 pontos, o desconto na remuneração será de 1% para cada indicador. O desconto máximo, portanto, é de 4% da remuneração devida ao operador.

Em São José dos Campos, por sua vez, os índices são: (i) regularidade; (ii) pontualidade; (iii) confiabilidade da linha (resultado da ponderação entre os indicadores i e ii); e (iv) cumprimento de partidas. São estabelecidas metas para os concessionários baseadas em um limite de tolerância do índice de confiabilidade, cujo atingimento ou não geram bônus ou deduções aplicáveis ao valor da tarifa técnica devida ao operador. O índice de cumprimento de partidas não impacta na remuneração tarifária, mas pode ocasionar a aplicação de multas aos operadores.

No modelo de São Paulo são considerados na avaliação de qualidade os seguintes indicadores: (i) reclamações do serviço; (ii) satisfação do usuário; (iii) ocupação de passageiros nos veículos; (iv) reclamação de conduta dos operadores; (v) transmissão do equipamento embarcado; (vi)

pontualidade; (vii) quilômetros entre falhas na operação; (viii) conservação da frota; (ix) inspeção de poluentes; (x) acidente por quilometro; (xi) cumprimento de viagens; e (xii) disponibilidade de frota. Para a aplicação desses indicadores na remuneração dos concessionários, tem-se que os quesitos (i) a (x) são convertidos em notas e ponderados com pesos relativos para formarem o índice de qualidade do transporte. Esse índice é, então, computado junto aos indicadores (xi) e (xii) acima indicados em uma fórmula paramétrica para se obter a remuneração devida ao operador.

Como visto no caso de Santiago, um dos fatores que influenciam no valor da remuneração devida aos concessionários está associado a um montante que pode ser adicionado ou deduzido por aplicação do Incentivo ao Cumprimento dos Indicadores (*Incentivo al Cumplimiento de Indicadores - ICI*), sendo que a renda adicional ao concessionário pode chegar até a 10% da renda base, enquanto o desconto pode ser de até 7,5%. O ICI está diretamente associado à qualidade do serviço prestado pelo concessionário e é medido por outros indicadores de garantia de qualidade, dentre os quais estão o *indicador del nivel de cumplimiento de la regularidad - ICR*, os *incumplimientos de detención en paraderos - IDP* e os *indicadores de calidad entregada en ruta*, todos calculados por meio de fórmulas previamente definidas e indicadas nos anexos do contrato de concessão.

Igualmente, em Bogotá, um dos fatores que compõem a remuneração do concessionário são os acréscimos ou deduções correlacionadas à *Evaluación Trimestral Integral de la Calidad (ETIC)*, realizada por meio da apuração de índices que indicam a qualidade do serviço de transporte prestado, na forma regulamentada pelo *Manual de Niveles de Servicio*, pelo período de três meses consecutivos (trimestre). As deduções semanais na remuneração de acordo com os índices de desempenho estão sujeitas ao limite máximo de 5% do valor da remuneração bruta (antes das deduções e multas). Se o valor acumulado das deduções nos últimos 12 meses for igual ou superior a 15% do valor da remuneração cumulativa também dos últimos 12 meses, considerar-se-á a configuração de uma causa de descumprimento grave. Os indicadores que compõem a avaliação trimestral levam em conta a segurança, gestão de operação, gestão de manutenção e comportamento dos operadores na condução dos veículos.

Quadro 8: Quadro-resumo do macrotema da remuneração

C. REMUNERAÇÃO						
C.1 Cálculo da remuneração		C.2 Equilíbrio contratual		C.3 Indicadores de desempenho		
	Cálculo da remuneração	Reajuste	Método	Procedimento	Impacto na remuneração	Indicadores avaliados
Recife	Valor lícitado	IPCA	-	Revisões ordinárias extraordinárias	Deduções (4%) ou acréscimos	Cumprimento de viagens e intervalos quebra satisfação dos usuários
Salvador	Custo pelo serviço	Fórmula paramétrica	Fluxo de Caixa Marginal	Revisões ordinárias extraordinárias	Não	Não
São José dos Campos	Tarifa teto	Fórmula paramétrica	Fluxo de Caixa Marginal	Revisões ordinárias extraordinárias	Deduções ou acréscimos (metas)	Regularidade pontualidade confiabilidade cumprimento de partidas
São Paulo	Custo pelo serviço	Índices diferentes para cada variável	Fluxo de Caixa Marginal	Revisões ordinárias extraordinárias	Notas e pesos	Reclamações satisfação ocupação pontualidade conservação e disponibilidade da frota poluentes acidentes cumprimento de viagens
Bogotá	Fórmula paramétrica	Índices diferentes para cada variável	-	-	Deduções ou acréscimos (5%)	Segurança gestão de operação e manutenção comportamento dos operadores
Santiago	Fórmula paramétrica	Índices diferentes para cada variável	Cessão de novo serviço alteração das variáveis da fórmula pagamento ou desconto de valor único e total	Acordo negocial entre as partes opinião técnica do <i>Panel de Expertos</i>	Deduções (7,5%) ou acréscimos (10%)	Regularidade descumprimento das paradas qualidade das rotas

3.1.4. FUNDING

3.1.4.1. FINANCIAMENTO PÚBLICO

A avaliação das possibilidades de *funding* dos sistemas de transporte coletivo é de relevância, vez que se trata de atividade intensiva em capital e com altos custos operacionais em um setor cuja demanda tem continuamente decrescido. Ademais, diante da importância socioeconômica do transporte público, tem-se forte pressão pela modicidade tarifária e pela melhoria na prestação do serviço, o que acaba por desenhar um cenário de difícil sustentabilidade financeira. Devem, então, ser viabilizadas alternativas para o **financiamento** dos transportes coletivos (**critério D.1**).

A opção comumente aventada é a injeção de recursos públicos para financiar a prestação (subsídio público), por exemplo via a estruturação de concessões patrocinadas ou a criação de subsídios em favor dos operadores. É possível, ainda, que o subsídio seja feito por modos indiretos, tal como em isenções tributárias ou na revisão de outorgas. Naturalmente, essas soluções encontram dificuldades e limites na eventual indisponibilidade orçamentária dos poderes públicos e sua decorrente incapacidade de sustentarem os sistemas de transporte.

Dentre os modelos estudados no Benchmarking, verificou-se que, em São Paulo, é previsto o subsídio público ao sistema de transporte, existindo, para tanto, dotação orçamentária correspondente. Nesse caso, o subsídio é efetivado mediante o custeio do déficit entre receitas tarifárias e não-tarifárias dos sistemas e os seus custos operacionais. Tal subsídio tem como fonte os impostos pagos pelos contribuintes e a participação do município nos fundos constitucionais. Através do subsídio ao Sistema de Transporte, o Poder Público Municipal financia políticas sociais de gratuidades a idosos e pessoas com deficiências; políticas educacionais, com gratuidades ou descontos a estudantes; políticas de transporte coletivo, nas integrações ônibus-ônibus e ônibus-trilhos; e custeio da infraestrutura do sistema (terminais, comercialização e gerenciamento).

Caso similar é o do Chile, em que a Lei n. 20.223, de 2007, cria um subsídio nacional para o transporte público remunerado de passageiros. Assim a prestação de serviços de transporte nessa área, no país, é financiada por recursos dos usuários, mediante pagamento da tarifa, e recursos públicos, que são transferidos para as contas em que os recursos do sistema são geridos.

Em Recife, embora não haja previsão no instrumento licitatório e contrato de concessão, o detalhamento das condições do repasse indica a existência de transferência de recursos dos sócios que compõe o CTM à Conta Gráfica das Receitas do sistema, a título de subsídio aos usuários ou para fazer face às despesas de custeio do sistema, como é o caso dos custos de manutenção dos terminais, miniterminais e paradas; despesas com os sistemas inteligentes e bilhetagem eletrônica.

Em Salvador, há previsão no edital de que a receita do sistema de transporte coletivo pode ser complementada pelo Poder Público por meio de subsídio tarifário, na forma do art. 9º, §5º, da Lei Federal n. 12.587/12 (Política Nacional de Mobilidade Urbana). Além disso, na capital

baiana, há ainda previsão²⁸ tanto de isenção do Imposto Sobre Serviços (ISS) incidente sobre o serviço público de transporte, quanto de incidência de Taxa de Regulação, Controle e Fiscalização (TRCF)²⁹ devida pelas empresas prestadoras de serviço público de transporte coletivo municipal rodoviário de passageiros, explorado mediante concessão municipal, como forma de aliviar a situação financeira do sistema.

No oposto, tem-se o modelo de São José dos Campos, em que não é prevista a injeção de subsídios para arcar com eventuais déficits no sistema de transporte. Conforme é indicado na minuta contratual e acima retratado, a tarifa pública arrecadada dos usuários é sempre maior que a tarifa técnica de remuneração dos operadores – o que, por si, afasta o déficit. Ademais, a liquidação de bônus remuneratórios pela qualidade dos serviços prestados (como será abaixo especificado) depende da existência de saldo gerado pela arrecadação de multas, não sendo previsto o complemento desses valores por parte do Poder Concedente. Dessa forma, não há qualquer subsídio público ao sistema.

No caso de Bogotá, na Colômbia, o contrato não prevê expressamente a injeção de recursos públicos para financiamento do sistema de transporte público coletivo.

3.1.4.2. RECEITAS EXTRAORDINÁRIAS

Além do subsídio público, as **receitas extraordinárias (critério D.2)** também podem ter papel relevante na promoção da sustentabilidade financeira e da modicidade tarifária, vez que diversificam as fontes de ingressos dos sistemas de transporte coletivo e reduzem a dependência do financiamento por parte dos usuários. O favorecimento de receitas extraordinárias também permite amplo espaço de inovação e empreendedorismo por parte dos concessionários, viabilizando a exploração de novos negócios associados ao transporte coletivo e melhorando a rentabilidade dos ativos.

Neste Benchmarking foi levantado o regramento contratual sobre as receitas extraordinárias quanto à definição de quais atividades podem ser exploradas e quanto ao tratamento dos valores arrecadados.

Em suma, verificou-se que a exploração de outras atividades econômicas pelo concessionário depende, sempre, de autorização do Poder Concedente, a qual ora é descrita já na minuta contratual, ora depende de ulterior ato autorizativo.

No modelo adotado em Salvador, os contratos já preveem expressamente a possibilidade de exploração de serviços de publicidade em ônibus, nos cartões eletrônicos ou nos terminais, assim como a venda de espaços logísticos em cartões, além de se prever a possibilidade de serem autorizadas outras atividades.

²⁸ Por meio da Lei Municipal n. 9.477, de 29 de agosto de 2019.

²⁹ A TRCF tem como fato gerador o exercício do poder de polícia, da regulação e da fiscalização sobre a prestação de serviços delegados à Agência Reguladora e Fiscalizadora dos Serviços Públicos de Salvador (ARSAL). São considerados contribuintes as concessionárias cujos serviços estejam submetidos à regulação e fiscalização pela ARSAL. O valor é recebido em conta específica da Prefeitura.

Em São José dos Campos, a publicidade em veículos também é permitida, sem prejuízo de novas autorizações para outras atividades.

Já em São Paulo, não consta em contrato qualquer atividade previamente autorizada, sendo igualmente permitida a solicitação de exploração por parte do concessionário.

No caso de Santiago, o contrato prevê que, além da tarifa paga pelos usuários e do subsídio público, o sistema pode ser financiado por outros recursos, de qualquer fonte disponível, desde que autorizada pela regulamentação vigente ou pelo próprio contrato de concessão. Somente a título de exemplo das atividades extras que podem ser exploradas, a minuta contratual destaca a publicidade dentro e fora de ônibus; a participação nos sistemas de compensação associados ao *Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana* ou a operações de crédito de carbono; e instalação, construção, manutenção e/ou exploração das *zonas pagas* do sistema, mediante obtenção de autorização.

No exemplo de Bogotá, o contrato não prevê expressamente quais atividades complementares ou acessórias podem ser exploradas pelo concessionário, mas disciplina que o valor pago a título de remuneração do concessionário já inclui todas as eventuais tarefas complementares necessárias à plena realização do contrato, desde que tais atividades estejam previstas ou no decorrer do contrato de concessão da operação ou nos demais documentos que o acompanha, enquanto obrigações do concessionário.

A destinação das receitas obtidas, por sua vez, não é especificada nos contratos analisados de São Paulo, São José dos Campos, Recife, Santiago e Bogotá. Em Salvador, por outro lado, prevê-se expressamente que metade da receita líquida será revertida ao Poder Concedente para investimentos no sistema de transporte coletivo e no sistema viário.

Em todo caso, apesar de eventuais omissões contratuais, no cenário nacional, a legislação que rege as concessões considera que as receitas alternativas, complementares, acessórias ou de projetos associados favorecerão a modicidade das tarifas (artigo 11, parágrafo único da Lei Federal n. 8.987/1995). Dessa forma, esses fluxos financeiros poderão ser aplicados para suportar custos operacionais, com efeito positivo sobre a modicidade tarifária.

Quadro 9: Quadro-resumo do macrotema de *funding*

D. FUNDING			
D.1 Financiamento público		D.2 Receitas Extraordinárias	
	Existência de subsídio público	Atividades exploradas	Destinação de receitas
Recife	Sim	-	-
Salvador	Sim	Publicidade venda de espaços logísticos em cartões outras atividades previamente autorizadas	50% da receita líquida para investimentos no sistema de transporte
São José dos Campos	Não	Publicidade outras atividades previamente autorizadas	Parcela da receita para a modicidade tarifária
São Paulo	Sim	Qualquer atividade previamente autorizada	-
Bogotá	Sim	-	-
Santiago	Sim	Publicidade sistemas de compensação por proteção ambiental ou operações de crédito de carbono exploração das zonas pagas outras atividades previamente autorizadas	-

3.2. MODELOS DE FINANCIAMENTO

3.2.1. LÓGICA PADRÃO DE FINANCIAMENTO: CONTRIBUINTE E USUÁRIO

O sistema de transporte público na região metropolitana de Belo Horizonte e na maioria das cidades brasileiras é viabilizado pela arrecadação tarifária do usuário direto do serviço. Na Europa, diferentemente, o sistema de transporte é subsidiado com recursos recebidos diretamente dos governos com diversificadas fontes de receitas.

O financiamento pautado quase integralmente na tarifa apresenta desvios que potencializam o desafio de tornar econômica e financeiramente viável um sistema com nível de serviço de qualidade adequada e tarifa justa.

Por si só, as receitas tarifárias e o subsídio público estão longe de cobrir as necessidades de financiamento dessas redes, quer seja em termos de custeio ou em termos de investimento. Outras fontes de financiamento são necessárias, as quais as cidades e os países vêm tentando implementar ao seu modo, não raro com sucesso, mas sempre com dificuldade.³⁰

No Brasil outras fontes de financiamento representam pequena parcela desse universo em que a protagonista é a tarifa. Os arranjos na forma de como ocorre este pagamento (direto ou indireto) também não alteram ou fomentam novas fontes de receitas.

O histórico demonstra vantagens e desvantagens na gestão e planejamento da arrecadação tarifária, o Poder Concedente poderá atuar como planejador e fiscalizador da gestão da arrecadação ou poderá atuar como planejador e repassador dos valores condicionados a um indicador de qualidade ou métrica definida.

Temos duas centralidades em que a remuneração das empresas de operação pode ser definida diretamente neste pagamento desembolsado pelo usuário para a concessionária, como também pode ser viabilizada de modo que a arrecadação se concentra no Poder Concedente em estrutura de repasse do valor à concessionária conforme as metas atingidas por passageiro transportado ou por quilômetro rodado.

Independente do arranjo institucional de pagamento o cenário atual é de tarifa elevada e nível de serviço prestado com qualidade questionada pelo usuário, com isso o sistema apresenta uma lógica regressiva ao “expulsar” o usuário nos seus extremos da cadeia, devido a qualidade e seu custo.

Um retrato costumeiramente apresentado é o cenário do usuário que adquiriu maior capacidade econômica e optou em sair para o transporte individual, com carros ou motos, o

³⁰ HOANG, X.; DAVID, G.; STRAUSS, A.; METEYER-ZELDINE, F.; LAFON, L.; GODARD, X. . Quem paga o que no transporte público? Guia de boas práticas. Paris: Codatu, 2017. Disponível em: http://www.codatu.org/wpcontent/uploads/qpq2_BR_V_ecran-2-1.pdf. Acesso em 03/03/21.

usuário que teve perda ou redução da sua capacidade econômica saiu do sistema para o transporte a pé ou de bicicleta.

(...) na última década no Brasil verificou-se esse movimento em função do avanço do transporte individual, o nível da tarifa torna-se cada vez mais alto para compensar a diminuição do número de tarifas pagas, o que induz novas perdas de demanda, retroalimentando o ciclo-vicioso que se forma em função da dependência das camadas mais carentes da população em relação ao TPU e sua baixa capacidade de pagamento.³¹

Consequentemente temos que quanto mais usuários são “expulsos” do sistema, maior é o valor pago pelos que ficam, quanto mais ampla é a política de gratuidades, maior é o valor pago pelos usuários que permanecem no sistema. Adicionamos os problemas de concorrência como os “carros de aplicativo” que retiram os principais financiadores do sistema: o usuário de curta distância.

Se todo o valor do seu custo de implantação para qualidade adequada fosse repassado ao usuário direto teríamos então um sistema completamente inviável no tocante a demanda devido ao valor elevado da tarifa.

O exemplo de Florianópolis se tornou usual para retratar as cidades que iniciaram o processo de repassar todos os custos do “transporte com qualidade” para a tarifa do usuário, tal experiência se demonstrou inviável com um descolamento da realidade da capacidade econômica do usuário do sistema local.

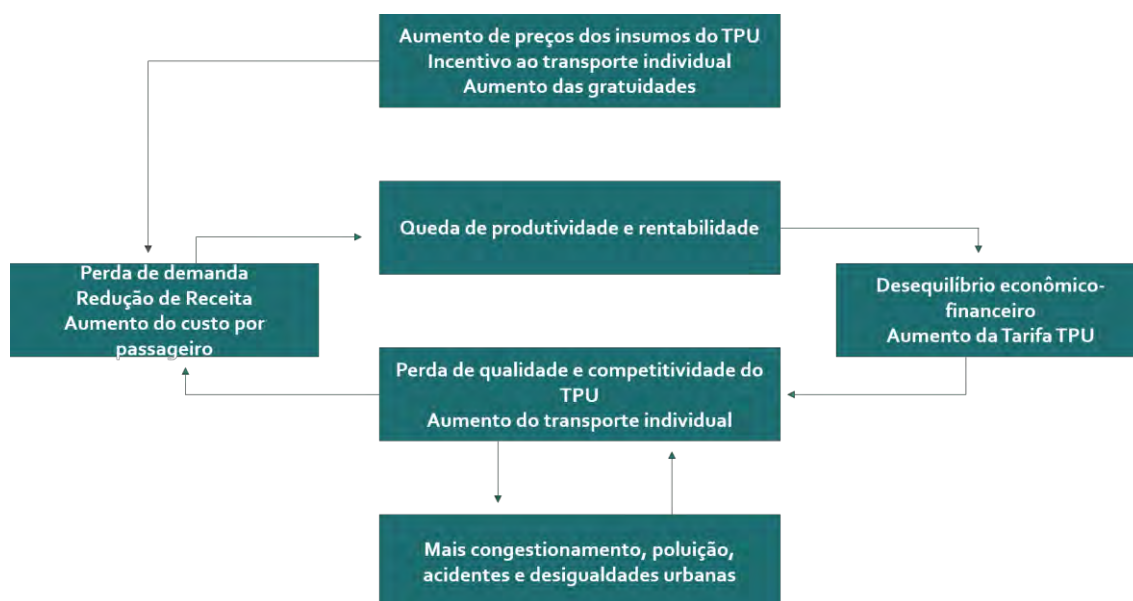
O impacto da oscilação dos preços no transporte com aumento de custos dos insumos potencializou ainda mais essa ineficiência econômica do sistema, entre 2002 e 2018 o IPCA apresentou variação de 194% enquanto os combustíveis variaram 150% e o transporte de ônibus urbano apresentou elevação de 258%.

A tarifa de ônibus apresentou elevação de preço superior ao aumento do preço dos automóveis, motos e combustíveis, resultando em um estímulo ao transporte privado individual frente ao transporte público coletivo.

A lógica do sistema de transporte público urbano se apresenta com consequência perversa devido as alterações que sensibilizam toda a cadeia de relações de demanda, por exemplo, com aumento de preços dos insumos do transporte público urbano temos a perda de demanda e redução de receita com aumento do custo por passageiro, logo, temos a queda de produtividade e rentabilidade que acarreta desequilíbrio econômico-financeiro que impulsiona o aumento da tarifa que poderá perder a qualidade, e com isso se aumenta o uso do transporte individual que gera mais congestionamentos e mais poluição.

³¹ CARVALHO, C. H. R. *et al.* Tarifação e Financiamento do Transporte Público Urbano. IPEA, 2013.

Figura 13: Ciclo vicioso do aumento do nível da tarifa de ônibus urbano



Fonte: Nota Técnica Tarifação e Financiamento do Transporte Público Urbano³²

O cenário tem sido desafiante, por exemplo, em 2019 a publicação da coleta de dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2017-2018 destacou que pela primeira vez o gasto dos brasileiros com transporte está acima do gasto com alimentação, na região sudeste o gasto com alimentação ficou em 15,8% e o gasto com transporte ficou em 17,5%. No Brasil, os índices foram de 17,5% como alimentação e 18,1% com transporte.

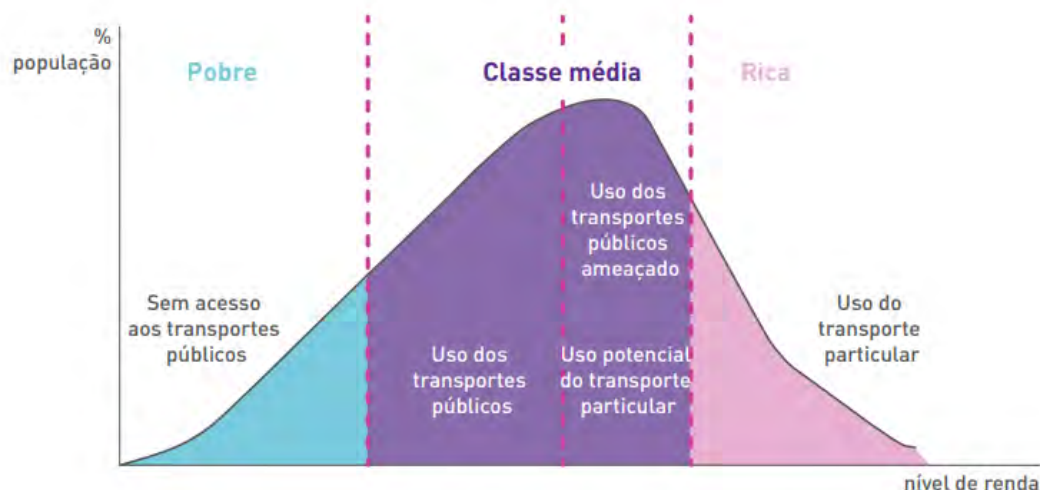
Segundo diversos estudos realizados pelo Banco Mundial, o uso do transporte público se torna inviável se o peso das despesas de transporte exceder 15% da renda familiar.³³

A Figura 14 elaborada por Mitric (2008) e reproduzida no Guia de Boas Práticas da Agência Francesa de Desenvolvimento (AFD) indicam as classes sociais e o uso do transporte conforme a sua renda, destacando a oferta e tarifas diferentes com potenciais usuários do transporte privado que buscam qualidade de serviço e tem capacidade econômica para pagar uma tarifa mais alta. Noutro extremo, temos o grupo de vulneráveis que não possuem capacidade para utilizar o transporte, ou seja, a cada aumento nos valores tarifários e/ou redução da qualidade do nível do serviço temos um cenário mais ineficiente economicamente e perverso socialmente.

³² CARVALHO, C. H. R. et al. Tarifação e Financiamento do Transporte Público Urbano. IPEA, 2013.

³³ HOANG, X.; DAVID, G.; STRAUSS, A.; METEYER-ZELDINE, F.; LAFON, L.; GODARD, X. . Quem paga o que no transporte público? Guia de boas práticas. Paris: Codatu, 2017. Disponível em: http://www.codatu.org/wpcontent/uploads/qpq2_BR_V_ecran-2-1.pdf. Acesso em 03/03/21.

Figura 14 : Uso dos modos de transporte e distribuição de renda



Fonte: Quem paga o que no transporte público? Guia de boas práticas ³⁴

A solução implica em reverter o quadro atual de tarifa elevada e serviço de qualidade inadequada para a tarifa reduzida e serviço de qualidade, para que o sistema seja destinado aos que mais necessitam, devemos então iniciar a redução das tarifas para inserção destes e concomitantemente da qualidade.

A solução implica em reverter o quadro atual de tarifa elevada e serviço de qualidade inadequada para a tarifa reduzida e serviço de qualidade. Para que o sistema seja destinado aos que mais necessitam, devemos então iniciar a redução das tarifas para inserção destes e concomitantemente da qualidade da prestação de serviço ofertada.

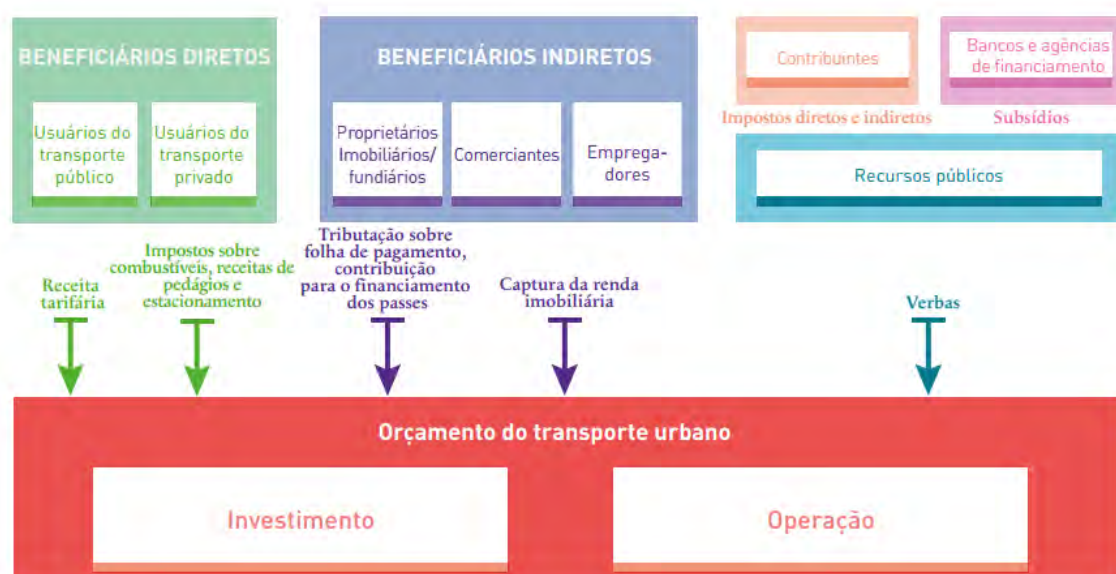
Para tanto, cabe neste processo desconstruir as soluções que se pautam na origem do financiador do sistema: usuário ou contribuinte. O sistema fundamentado totalmente no usuário não é viável, e lançar para todos os contribuintes, via orçamento público, o custo parcial ou total não se sustenta.

O custo do sistema de transporte coletivo deve ser alocado a todos aqueles que se apropriam direta ou indiretamente da vantagem dessa implantação do sistema de transporte público na localidade ou região.

A alocação diversificada das fontes de financiamento do sistema de transporte urbano pode potencializar o montante das receitas, de tal modo que se financia o custeio ao capturar os valores daquele que se apropria das vantagens e tem capacidade econômica.

³⁴ HOANG, X.; DAVID, G.; STRAUSS, A.; METEYER-ZELDINE, F.; LAFON, L.; GODARD, X. . Quem paga o que no transporte público? Guia de boas práticas. Paris: Codatu, 2017. Disponível em: http://www.codatu.org/wpcontent/uploads/qpq2_BR_V_ecran-2-1.pdf. Acesso em 03/03/21.

Figura 15: Fontes de recurso para o Transporte Urbano



Fonte: Quem paga o que no transporte público? Guia de boas práticas ³⁵

Como básico exemplo temos o usuário de carro que tem via livre devido ao uso intensivo do transporte público e proprietário de imóvel que se apropria da elevação dos valores imobiliários com o transporte público de fácil acesso próximo ao seu ativo.

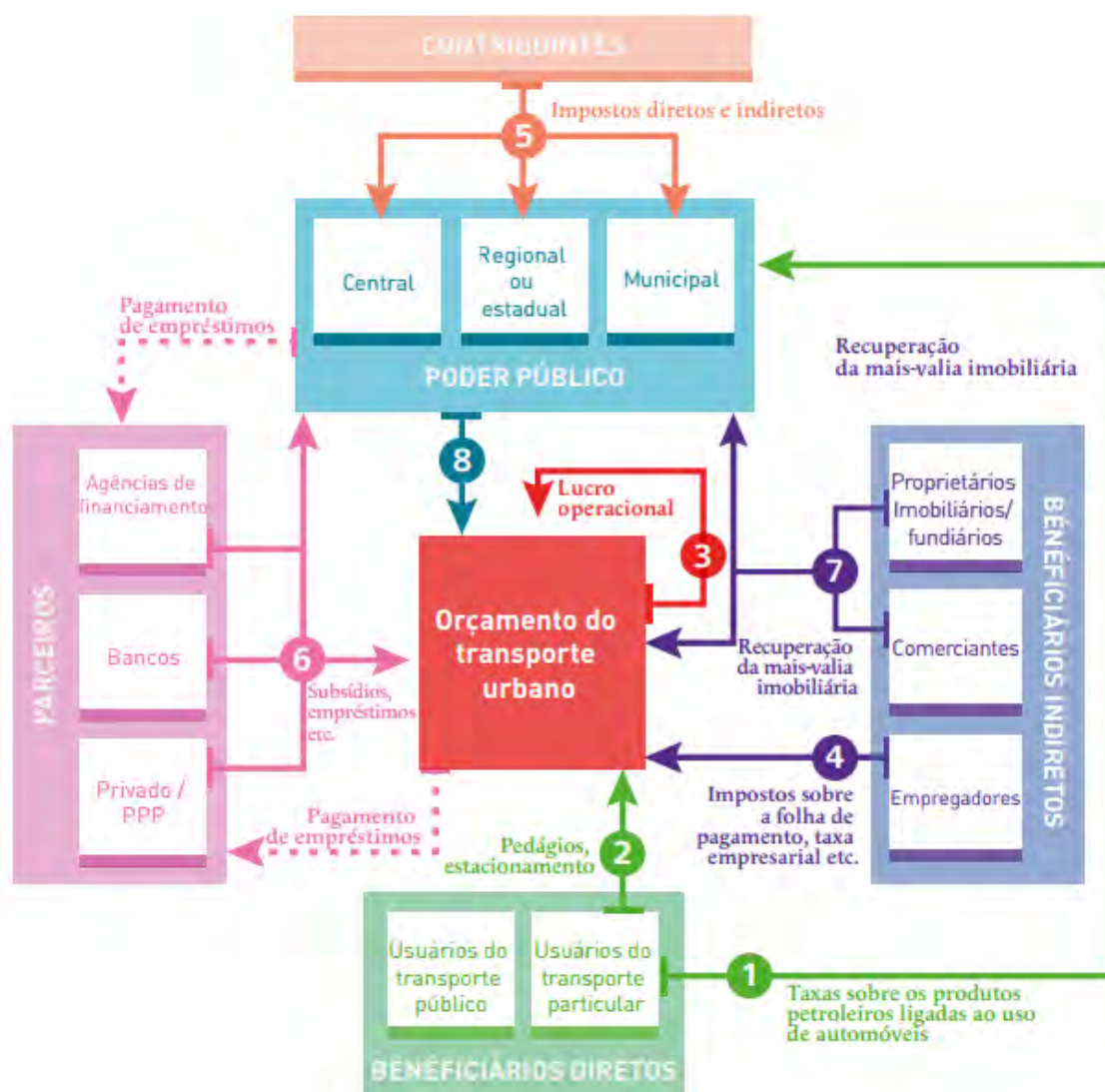
O usuário do carro que pode se utilizar das vias mais livres e consequentemente ter menor custo de manutenção do veículo dentre outros ganhos de qualidade de vida e o proprietário que teve o seu imóvel valorizado devido ao projeto público instalado ao lado de seu ativo, tiveram ganhos e parte desses ganhos podem ser revertidos para custear os investimentos ou operação do sistema, possibilitando a redução da tarifa.

Cabe uma avaliação quanto ao montante dessas vantagens obtidas que poderiam retornar como fonte de receita para viabilizar um sistema de transporte com qualidade elevada e tarifa reduzida.

Quanto ao custeio do investimento e operação temos a Figura 16 e a Figura 17 que descrevem todo o fluxo dessas relações entre os contribuintes, beneficiários indiretos, diretos, parceiros, entes federativos para composição diversa e pulverizada de receitas possíveis compondo o Orçamento do transporte urbano.

³⁵ HOANG, X.; DAVID, G.; STRAUSS, A.; METEYER-ZELDINE, F.; LAFON, L.; GODARD, X. . Quem paga o que no transporte público? Guia de boas práticas. Paris: Codatu, 2017. Disponível em: http://www.codatu.org/wpcontent/uploads/qpq2_BR_V_ecran-2-1.pdf. Acesso em 03/03/21.

Figura 16: Quem paga o quê no investimento?



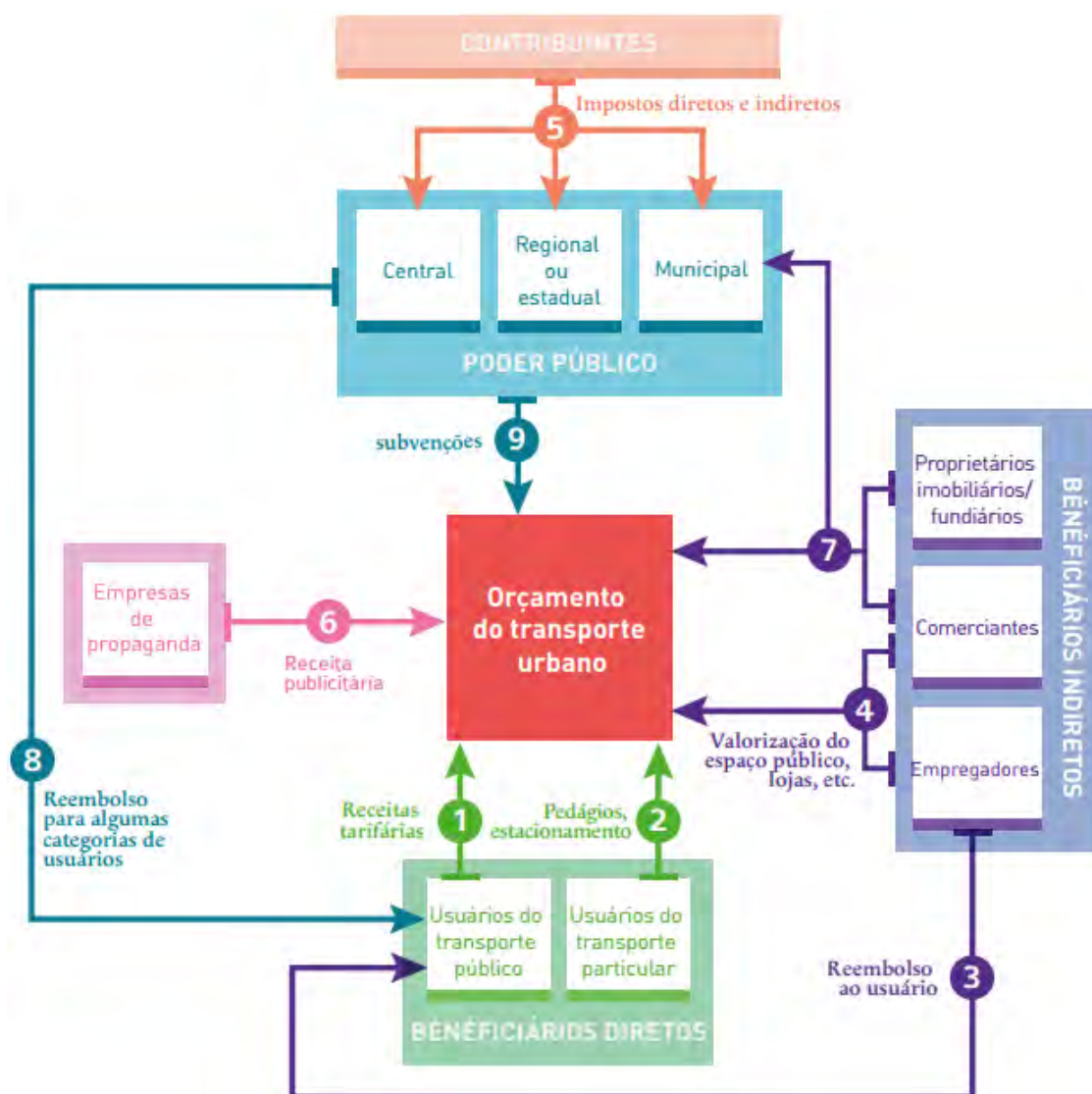
Fonte: Quem paga o que no transporte público? Guia de boas práticas ³⁶

1. Os usuários das vias, veículos particulares, caminhões e empresas de ônibus (com algumas isenções) pagam impostos sobre os produtos petrolíferos, impostos estes que alimentam os orçamentos públicos nacionais ou subnacionais. A totalidade ou uma parte dessas taxas é alocada ao transporte urbano.
2. Os mesmos usuários pagam pedágios de infraestruturas, pedágios urbanos ou direitos de estacionamento, valores que vão diretamente para o orçamento de investimento da autoridade organizadora do transporte.

³⁶ HOANG, X.; DAVID, G.; STRAUSS, A.; METEYER-ZELDINE, F.; LAFON, L.; GODARD, X. . Quem paga o que no transporte público? Guia de boas práticas. Paris: Codatu, 2017. Disponível em: http://www.codatu.org/wpcontent/uploads/qpq2_BR_V_ecran-2-1.pdf. Acesso em 03/03/21.

3. Os eventuais lucros operacionais do sistema de transporte urbano são reinvestidos diretamente.
4. Os empregadores pagam uma taxa sobre a folha de pagamento ou um imposto sobre imobilizações, cujo produto é alocado à autoridade organizadora de transporte.
5. Os contribuintes pagam impostos diretos e indiretos para o orçamento nacional, estadual e municipal.
6. Os governos contratam empréstimos de instituições nacionais ou internacionais. No âmbito de uma PPP, o parceiro privado traz recursos para as autoridades públicas (no caso de uma sociedade de economia mista, por exemplo), ou para a autoridade de transporte, ou ainda para o sistema de transporte de maneira global – se houver uma delegação de serviço completa.
7. Os proprietários imobiliários e fundiários, as incorporadoras, os habitantes das imediações e os comerciantes pagam parte da mais-valia obtida graças à infraestrutura de transporte, segundo diversas modalidades.
8. Os poderes públicos federais, estaduais e municipais participam do financiamento com recursos orçamentários provenientes dos beneficiários diretos e indiretos, dos contribuintes e das agências de financiamento.

Figura 17: Quem paga o quê na operação?



Fonte: Quem paga o que no transporte público? Guia de boas práticas ³⁷

1. Os usuários dos transportes particulares financiam a operação por meio dos pedágios (urbanos, de estacionamento, de infraestruturas) alocados à autoridade organizadora de transporte.
2. Os usuários dos transportes coletivos contribuem para o orçamento operacional da autoridade organizadora por meio da compra de passes e passagens.

³⁷ HOANG, X.; DAVID, G.; STRAUSS, A.; METEYER-ZELDINE, F.; LAFON, L.; GODARD, X. . Quem paga o que no transporte público? Guia de boas práticas. Paris: Codatu, 2017. Disponível em: http://www.codatu.org/wpcontent/uploads/qpq2_BR_V_ecran-2-1.pdf. Acesso em 03/03/21.

3. Os usuários dos transportes coletivos contribuem para o orçamento operacional da autoridade organizadora por meio da compra de passes e passagens.
4. Os empregadores contribuem por diversos mecanismos de tributação local (taxa sobre a folha de pagamento etc.). Os comerciantes contribuem por meio do pagamento de aluguéis etc.
5. Os contribuintes pagam impostos diretos e indiretos para o orçamento federal, estadual e municipal.
6. As empresas de publicidade transferem parte da receita publicitária para a autoridade organizadora ou para operadoras do sistema de transporte.
7. Os proprietários imobiliários, os proprietários fundiários, as incorporadoras, as populações lindeiras e os comerciantes pagam taxas sobre a mais-valia fundiária, que podem ser alocadas para o setor dos transportes.
8. O poder público pode fornecer uma ajuda direta para determinadas categorias de usuários (famílias desfavorecidas, desempregados, jovens, idosos etc.).

Nos capítulos que seguem são detalhados e descritos os casos nas diversas fontes de financiamento no Brasil e no mundo, possibilitando uma visão extensa do realizado em diversas cidades que enfrentavam desafios similares na tentativa de ofertar um serviço público de transporte urbano com qualidade adequada e tarifas justas.

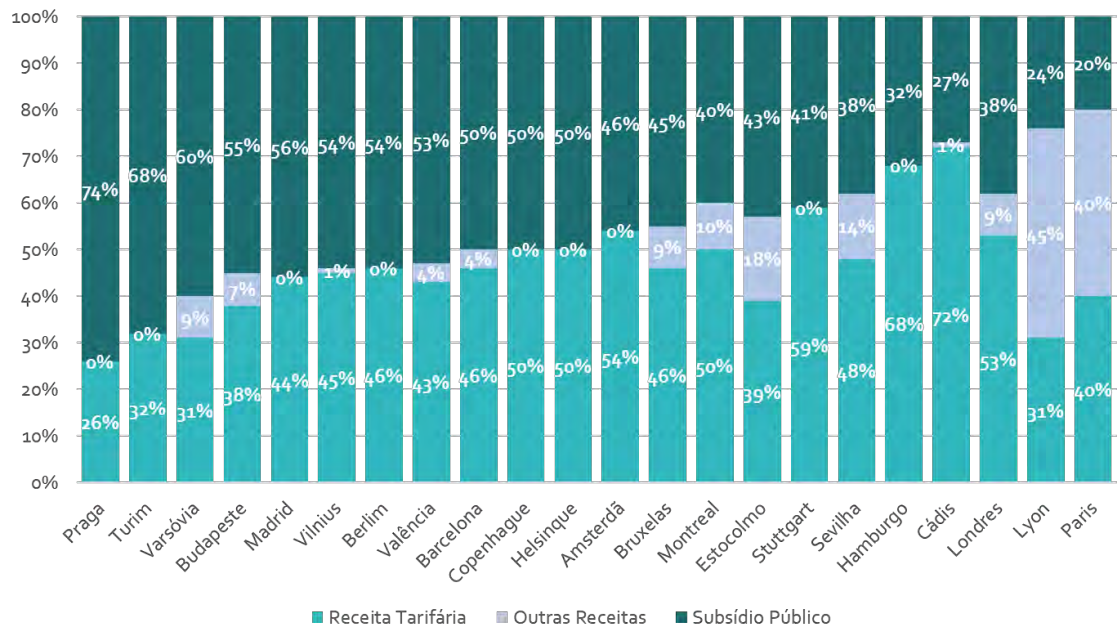
3.2.2. MODELOS DE FINANCIAMENTO COM BASE NA SOCIEDADE

3.2.2.1. ORÇAMENTO PÚBLICO

É inegável que o uso do transporte público traz benefícios para a sociedade como um todo. Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada o transporte público coletivo permite redução do uso e ocupação das vias públicas – um ônibus é capaz de transportar até 72 pessoas, que considerando a ocupação média de 1,2 pessoas por carro, seria equivalente a 60 veículos que ocupariam um espaço de 1.000 m² – redução do volume de gases que prejudicam o meio ambiente – através da redução de veículos em circulação – e diretamente na qualidade de vida da população – que pode contar com um meio de transporte eficiente para realizar suas atividades diárias.

Diante destes benefícios coletivos torna-se natural concluir que os custos associados ao transporte público sejam arcados não somente pelos beneficiários diretos do sistema, mas também pela sociedade como um todo, através de transferências de recursos orçamentários. Este mecanismo de financiamento do transporte público coletivo é amplamente utilizado ao redor do mundo em especial em cidades da Europa e da América do Norte. Como podemos ver na Figura 18, a maioria das cidades tem uma relação de cobertura de custos com receitas tarifárias na ordem de 40-60% com uma taxa média de cobertura através de subsídios de 50%.

Figura 18: Custeio do transporte público urbano na Europa



Fonte: IPEA (2013), Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. Nota Técnica, Tarifação e financiamento do transporte público urbano, Brasília, DF, Brasil

Estes subsídios por sua vez, como revela os dados da *EMTA (European Metropolitan Transport Authorities)* são arcados pelas diferentes esferas do governo (Federal, Estadual, Municipal), o que faz com que o peso desse subsídio não comprometa recursos de um ente específico, reduzindo com isso sua capacidade de implantação de políticas públicas (Tabela 8).

Tabela 8: Porcentagens de cobertura das receitas em algumas cidades europeias

Cidade	Ano	Custo total (m €)	Receitas (m €)			Subsídios (m €)		
			Receitas tarifárias	Outros	Coefficiente de cobertura	Federal	Estadual	Municipal
Amsterdã	2011	372	198.8	ND	53%	173.6	51.3	-
Bruxelas	2006	ND	174.0	92	37%	-	207	-
Budapeste	2006	ND	5.0	ND	50%	67%	33%	-
Copenhague	2008	ND	206.0	ND	56%	-	35	123
Helsink	2009	366	207.0	ND	57%	-	159	-
Londres	2008	ND	434.3	ND	ND	2,481	15	-
Madrid	2010	2,062	855.0	ND	42%	ND	ND	ND
Oslo	2008	607	353.5	45	65%	-	208	-
Praga	2010	520	155.0	ND	30%	-	-	364
Varsóvia	2011	ND	ND	ND	32%	ND	ND	ND

Fonte: EMTA

Este modelo de financiamento carrega, porém, alguns fatores que devem ser observados quanto ao seu uso, sendo alguns destes mencionados no item anterior.

Apesar de ser um mecanismo em que todos os contribuintes arcam com parcela dos custos associados ao transporte público, devido aos benefícios gerados, a utilização de recursos públicos tende a provocar riscos associados a instabilidades nos pagamentos provocados pelas restrições orçamentárias da autoridade pública.

Em períodos de recessão, ocorre um movimento natural de baixa na utilização do transporte público, uma vez que há redução do emprego formal e com isso dos pagamentos de tarifa através da utilização de vale-transporte (benefício concedido aos trabalhadores em vários países), e parte da população deixa de utilizar o sistema para evitar o comprometimento da renda. Dessa forma, ocorre um sobre peso sobre os repasses públicos, porém, nesses períodos o Poder Público também apresenta contas públicas mais frágeis o que compromete também esse mecanismo de financiamento do sistema. Diante deste cenário em geral ocorre uma deterioração do sistema de transporte público coletivo, que vê os recursos vitais para a manutenção do sistema se reduzirem.

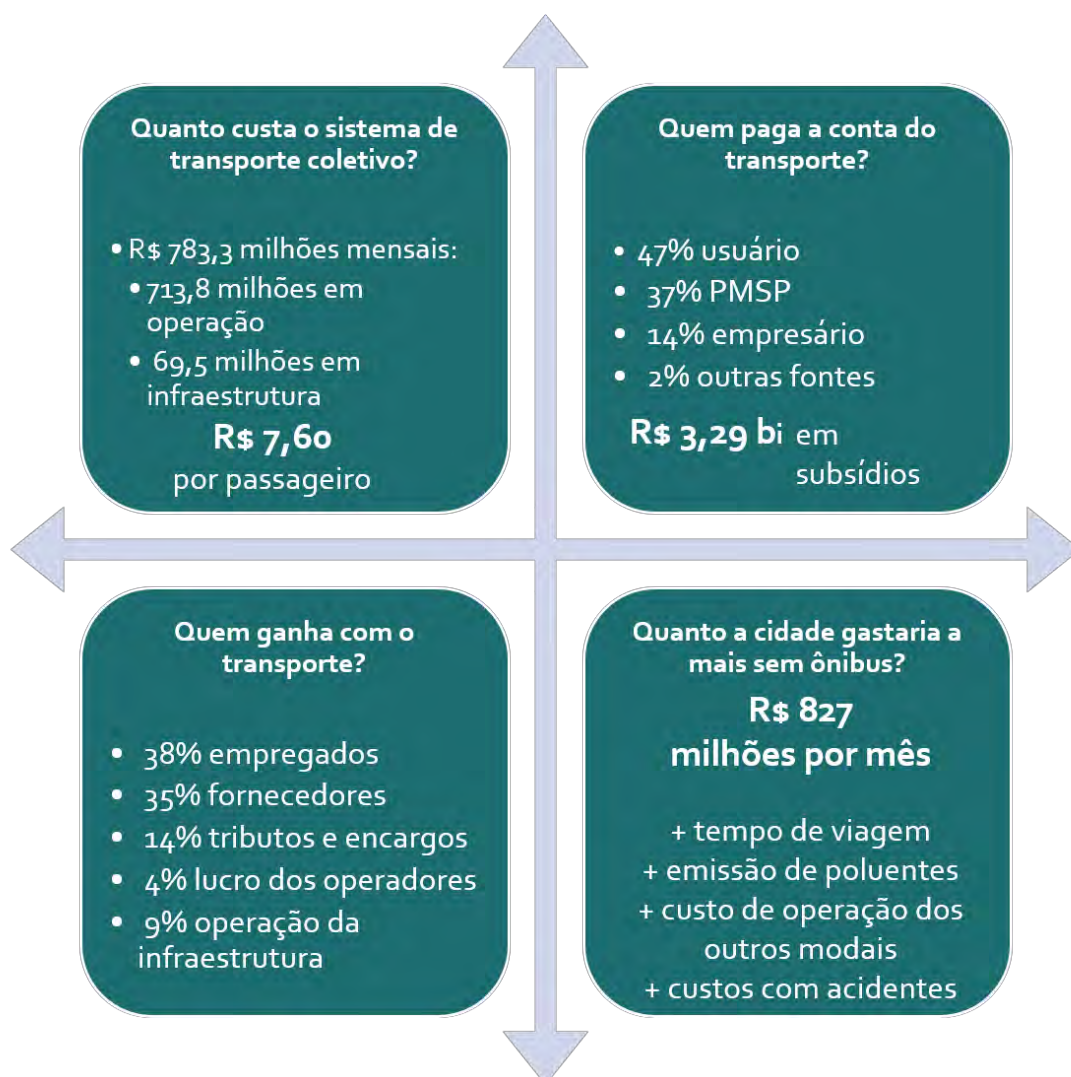
Adicionalmente a utilização de orçamento público como mecanismo de financiamento, apesar de transparecer um mecanismo melhor de compartilhamento dos custos com a sociedade, pode esconder um componente de injustiça social. Isso ocorre sobretudo em locais que apresentam um sistema tributário regressivo, pois, quem acaba arcando mais uma vez com o sistema não é a sociedade como um todo, mas sim os mais pobres, uma vez que sobre estes é que estão os encargos mais pesados da carga tributária. Neste caso cai por terra o componente de justiça social contido na ideia que de via subsídios públicos a sociedade como um todo estaria arcando com os custos do sistema.

No Brasil são poucos os exemplos de utilização de recursos orçamentários para cobertura dos custos com a operação do transporte público coletivo. Usualmente os recursos públicos estão mais concentrados na implantação de modais que exigem desembolsos financeiros mais elevados como os sistemas metroferroviários e de veículos leves sobre trilhos, sendo poucas as cidades que subsidiam diretamente a operação dos sistemas de transporte.

Neste caso cabe destaque a política adotada pela Prefeitura Municipal de São Paulo e pelo Governo do Estado de São Paulo que decidiram por subsidiar cerca de 20%/30% dos custos operacionais. Segundo dados disponibilizados pela SPTrans (São Paulo Transportes S/A) a Prefeitura Municipal de São Paulo compromete cerca de R\$ 3,29 bilhões do seu orçamento com transporte público coletivo, de modo a fazer com a tarifa de ônibus na capital seja de R\$ 4,40 (2020), enquanto o custo por passageiro seja de R\$ 7,60.

Apesar deste valor ser significativo, segundo os dados da SPTrans, o sistema de transporte coletivo gera de retorno para a sociedade um montante mensal de R\$ 827 milhões, equivalente a R\$ 9,92 bilhões, ou seja, um retorno social superior ao montante investimento pela "sociedade" no sistema.

Figura 19: Visão geral do sistema de transporte – Cidade de São Paulo



Fonte: SPTrans

Outra cidade que merece destaque na utilização de recursos orçamentários para cobertura operacional do sistema de transporte sobre trilhos é Brasília que arca com cerca de 30% do custo, totalizando um montante de R\$ 701 milhões, sendo R\$ 343 milhões para cobertura de gratuidades e R\$ 358 milhões como complemento tarifário.

Já o sistema de transporte público coletivo de Curitiba conta com recursos tanto da Prefeitura Municipal de Curitiba como do Governo do Estado do Paraná, desde 2012, sendo em 2019 desembolsados R\$ 90 milhões em recursos orçamentários para cobertura do sistema.

Como citado anteriormente, apesar do mecanismo de financiamento via orçamento público ser pouco utilizado no Brasil, o que faz com que o ônus do sistema recaia quase que exclusivamente sobre os usuários do transporte público, a expansão deste mecanismo deve ser feita com parcimônia se atentando sempre para o caráter regressivo da tributação e da capacidade dos entes em arcar com esta despesa.

3.2.2.2.FUNDOS ESPECIAIS COM ENDEREÇAMENTO ESPECÍFICO

Uma das alternativas que visa melhor endereçar o uso de recursos públicos orçamentários na forma de subsídios à operação do transporte coletivo se pauta na criação de fundos especiais que teriam como objetivo o aglutinamento de recursos de diferentes esferas de governo na promoção de uma política de transporte pública menos onerosa para o usuário, com melhoria na qualidade do serviço prestado, bem como um melhor encadeamento entre a política pública de gratuidades e os recursos que sustentaram a escolha da sociedade em conceder benefícios a grupos específicos como estudantes, aposentados e desempregados, por exemplo.

Apesar da discussão da criação de fundos com recursos para a mobilidade urbana permear a política de dotação de recursos para este serviço público, sua discussão ganhou destaque no bojo da promulgação da Lei Federal nº 12.587/2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, e no Projeto de Lei Federal nº 4.881/2012, que institui as diretrizes da Política Metropolitana de Mobilidade Urbana (PMMU), cria o Pacto Metropolitano da Mobilidade Urbana e o Sistema de Informações dos Transportes Metropolitanos (SITRAM), com a Autoridade Metropolitana de Transportes e o Fundo Metropolitano de Transporte Público.

Este fundo por sua vez deveria ser composto por um conjunto de recursos orçamentários e não-orçamentários, tendo estes recursos destinação exclusiva para a ampliação e operação do transporte público coletivo.

Do ponto de vista orçamentário este fundo receberia recursos, em nível federal, da taxação da gasolina e da folha de pagamentos – em uma reprodução do modelo francês que será abordado neste relatório. Em âmbito estadual, de recursos que teriam como origem alíquotas adicionais sobre o Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA). Por fim, os municípios contribuiriam com uma parcela do IPTU, com as receitas de estacionamento público e receitas de multas aplicadas.

Os recursos não orçamentários têm como base a criação de lei que determina que os recursos de atividades atreladas ao sistema de transporte fossem incorporados ao fundo, como por exemplo, as receitas de exploração comercial; receitas de publicidade; serviços atrelados à bilhetagem automática e receitas de parcerias diversas etc.

Desta forma este fundo conseguiria atacar dois problemas que afligem a ampliação e a operação do transporte coletivo: i) a dificuldade de obtenção de recursos para cobertura dos custos do sistema; ii) a regressividade existente das duas principais fontes de receita do sistema – orçamento público e tarifa.

Porém, apesar deste fato, a ideia não prosperou como devia, recebendo críticas relativas ao caráter vinculativo dos recursos – aspecto principal que justifica sua criação - em um momento em que impera a ideia de desvinculação de receitas, em especial no âmbito federal.

A criação de fundos cristaliza a vinculação a finalidades específicas, em detrimento da dinâmica intertemporal de prioridades políticas. Além disso, fundos não asseguram a eficiência, que deve pautar a gestão de recursos públicos. Por fim, as programações relativas ao apoio da União ao Desenvolvimento Urbano Integrado, presentes nas diretrizes que regem o processo

orçamentário atual, podem ser executadas regularmente por meio de dotações orçamentárias consignadas no Orçamento Geral da União³⁸.

Apesar do veto a implantação do fundo de mobilidade em caráter nacional, vários municípios têm movido esforços para a criação de fundos municipais de mobilidade urbana, compostos em sua maioria por receitas não-orçamentárias, como forma de melhorar a política de financiamento ao transporte coletivo.

Já o uso de fundos especiais como mecanismo de cobertura das gratuidades tem como objetivo um melhor endereçamento da relação entre usos e fontes dos recursos da política pública.

Fruto dos direitos adquiridos pela Constituição de 1988, de leis federais e do Estatuto do Idoso de 2003, as gratuidades (ou meia tarifa) para estudantes, idosos, policiais, deficientes, gestantes, carteiros entre outras categorias representa uma importante política pública que traduz o desejo da população em conceder benefícios específicos a determinados grupos da sociedade.

Porém apesar da política pública estar endereçada, não se criou nenhum tipo de vinculação de recursos para a sua adoção, cabendo aos poderes concedentes a responsabilização para a obtenção dos recursos necessários.

Diante desta situação as autoridades governamentais responsáveis pelo transporte público se defrontam com duas alternativas: i) adoção de subsídios cruzados entre os usuários pagantes e não pagantes ou ii) utilização de recursos orçamentários para pagamento das gratuidades.

A primeira alternativa representa atualmente a mais empregada em âmbito nacional. Por meio desta política o usuário pagante do sistema arca, em lugar da sociedade que decidiu pela adoção da gratuidade, exclusivamente pelos usuários não pagantes, o que é grave uma vez que os usuários do sistema são em especial a camada com menor renda da sociedade por serem mais propensos ao uso do transporte público. Segundo informações Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbanos (NTU), em 2017, as gratuidades oneravam a tarifa, em âmbito nacional, em 16,7% (ver Tabela 9). Em Belo Horizonte, segundo a Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte (BHTrans), a ausência de gratuidades representaria uma redução de 15% na tarifa, uma vez que 4,5 milhões, dos 35 milhões de usuários mensais, são gratuitos.

³⁸ Parecer da Comissão Especial sobre o Projeto de Lei N° 4.881, de 2012, e Apenso – Política de Mobilidade Urbana.

Tabela 9: Impacto das gratuidades nas tarifas

Capital	Impacto	Capital	Impacto
Belém (PA)	20.90%	Brasília (DF)	19.70%
São Luís (MA)	24.50%	Goiânia (GO)	25.50%
Fortaleza (CE)	12.10%	Campo Grande (MS)	17.40%
Teresina (PI)	15.50%	Belo Horizonte (MG)	8.30%
Natal (RN)	27.00%	Vitória (ES)	10.20%
Recife (PE)	14.60%	Rio de Janeiro (RJ)	17.60%
Maceió (AL)	12.20%	São Paulo (SP)	35.10%
Aracaju (SE)	8.70%	Curitiba (PR)	14.30%
Palmas (TO)	14.60%	Florianópolis (SC)	14.90%
Salvador (BA)	10.00%	Porto Alegre (RS)	34.70%

E, claro – como não poderia deixar de ser –, quem mais sofre com isso é a parcela mais pobre da população. Isso fica comprovado na Pesquisa Mobilidade da População Urbana 2017, realizada pela NTU em parceria com a Confederação Nacional do Transporte. Segundo o estudo, 59% da população se desloca diariamente. Desse total, 69,8% são das classes C e D/E, enquanto 27,3% ocupam a classe B e 2,9%, a classe A. “A gratuidade sem fonte de recurso significa, na prática, que os mais pobres é que estão bancando essa política social do governo”, observa Marcos Bicalho³⁹.

Do outro lado a utilização de orçamento público como alternativa de fonte de recurso esbarra tanto na regressividade tributária brasileira, que novamente leva o encargo da política pública as pessoas de mais baixa renda e nas restrições orçamentárias da maioria dos municípios e estados, como necessidade de mecanismos que propiciem uma alocação adequada entre o direito obtido e as fontes de recursos para seus custeios.

Apesar disto a utilização de recursos orçamentários é prática adotada por municípios como São Paulo, Rio de Janeiro, Goiânia e Brasília em que o governo local contribui com repasse de recursos para custear as viagens gratuitas realizadas nos sistemas.

Nesse ponto, o uso de fundos especiais para financiamento das gratuidades para estudantes, desempregados e aposentados, por exemplo, seria uma política adequada uma vez que nesses casos o conceito de política social assume um caráter mais amplo que ultrapassa o transporte coletivo. Para tanto a política de gratuidade deveria estar ligada a fonte de recursos existentes que já executam a política pública em conceito amplo, ou seja, as gratuidades de estudantes deveriam ser arcadas pelos Fundef – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério; Fundeb – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a gratuidade dos aposentados deveria contar com recursos oriundos da Previdência Social e da

³⁹ NTUrbano, 2018 – jan/fev (31ª Edição)

Seguridade Social, e o benefício aos desempregados ao Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.

Este endereçamento além de desafogar o orçamento público local, permite melhor acompanhamento da política de gratuidades de forma a compatibilizar com a política pública específica, além de criar uma relação mais correta entre usos e fontes dos benefícios concedidos pela sociedade a estes grupos.

3.2.3. MODELOS DE FINANCIAMENTO COM BASE NO SETOR PRODUTIVO

Um sistema de transporte público de qualidade, amplo e regular constitui-se como característica essencial nos grandes centros urbanos para garantir o desenvolvimento de empresas uma vez que permite que os deslocamentos casa-trabalho e o acesso aos clientes ocorram em um ambiente que garanta não só a pontualidade, como a assiduidade e a produtividade das pessoas envolvidas no sistema econômico. Dessa forma, a adoção de políticas que utilizem o setor privado como fontes de recursos para financiamento do transporte público encontra aderência com a tese de que este deve ser custeado pelos seus usuários diretos e indiretos, ou seja, por todos que são por ele beneficiados.

3.2.3.1. VALE TRANSPORTE

Com base nessa ideia de que os empregadores são beneficiados pela sistema de transporte coletivo e os custos relativos ao deslocamento casa trabalho constituiria como coobrigação ou obrigação do empregador, uma vez que este é responsável pelo fato gerador do deslocamento e de que a transferência deste custo para o empregado representaria um comprometimento relevante de sua renda, muitos países ao redor do mundo, optaram por estabelecer legalmente o sistema de vale transporte como um benefício ofertado ao empregado pelo empregador.

Atualmente vários países do mundo adotam o sistema de vale transporte, seja de forma obrigatória, como no caso do Brasil e França, por exemplo, ou através de políticas de incentivo como no caso dos Estados Unidos.

Os empregadores são beneficiários indiretos da existência de uma rede de transportes público, os seus colaboradores mais facilmente chegam atempadamente aos postos de trabalho com deslocação fácil e as melhores acessibilidades ao local da empresa proporcionam maior atratividade para os contatos comerciais. Perante estas vantagens surge a solução de criar uma contribuição, voluntária ou obrigatória, derivada dos empregadores no sentido de subsidiar (na totalidade ou parte) as despesas dos transportes dos seus funcionários que usam o transporte público e consequentemente aumentar a receita fixa das empresas que operam o serviço⁴⁰.

⁴⁰ DUARTE, Mafalda Sofia Dias Martins. Modelos de Gestão e Financiamento de Transportes Coletivos Urbanos. Tese (Mestrado Integrado em Engenharia Civil) –Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Porto, Porto, 2012.

Assim como no Brasil, o vale transporte foi introduzido na França na década de 80, período em que os países tiveram que conviver com uma alta significativa do preço do petróleo que onerava o transporte público, fazendo com que os trabalhadores tivessem que comprometer parcela significativa da renda com este gasto.

Com vistas a reduzir este impacto foi estabelecido um repasse obrigatório ao trabalhador, em caráter de reembolso, de 50% do valor transporte coletivo, independentemente de cargo ou salário. Inicialmente este benefício foi restrito aos usuários da região Île-de-France.

Em 2009 esta obrigatoriedade foi estendida a todas as regiões metropolitanas da França, sendo incluída no reembolso as despesas decorrentes do sistema de bicicleta compartilhada.

No Brasil, por sua vez, o vale-transporte foi instituído pela Lei Federal nº 7.418/1985, inspirado na legislação que estabeleceu o vale-refeição, sendo um divisor de águas na política tarifária ao longo da década de 1980, que motivara protestos constantes nos grandes aglomerados urbanos.

Era a proposta de um “vale”, similar ao vale-refeição, como instrumento prático de uma política tarifária que visasse reduzir a incidência de gastos com transporte coletivo no orçamento das famílias de baixa renda sem prejuízo das empresas operadoras⁴¹.

Transferindo a conta dos aumentos para os empregadores, o VT reduziu as tensões e esvaziou os movimentos sociais, pois seus constituintes – os trabalhadores do sistema formal – não iriam mais pagar pela parte maior dos aumentos das tarifas. Apenas os trabalhadores do setor informal continuariam a pagar pelos aumentos tarifários, mas eles, por sua natureza, não tinham condições de opor resistência ou reivindicar sua inclusão no programa do VT⁴².

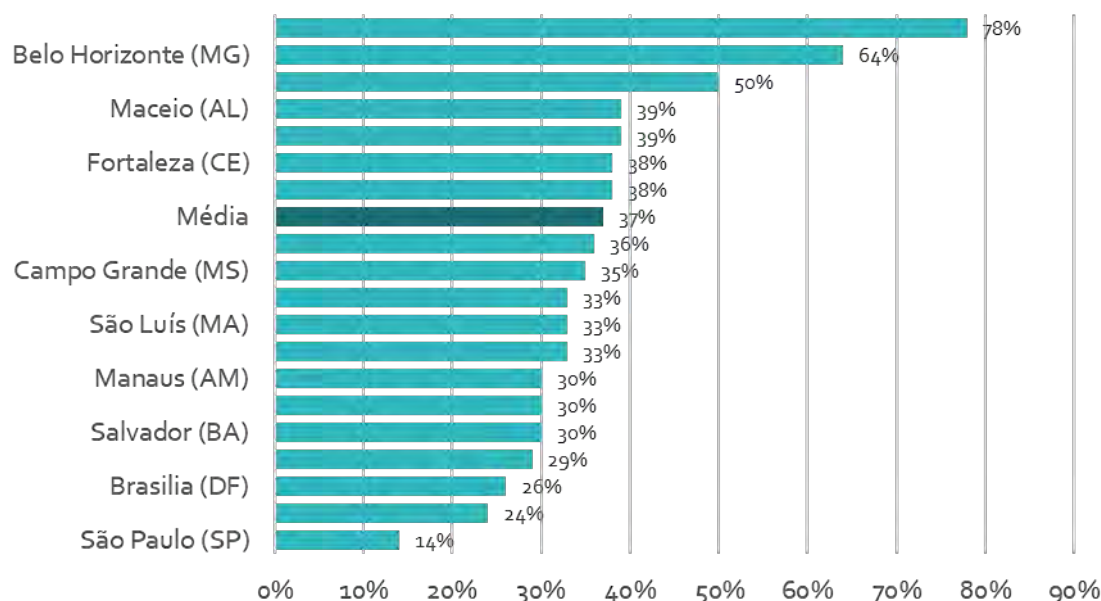
A lei do vale-transporte determina que o empregador deva participar do custeio dos gastos de deslocamento casa-trabalho do trabalhador com a ajuda de custo equivalente à parcela que exceder a 6% de seu salário básico. Para tanto, o empregador compra créditos de transporte da autoridade competente, carregando o cartão do funcionário.

Atualmente os usuários de vale-transporte representam praticamente 37% dos usuários das viagens em âmbito nacional, alcançando participação de 78% em Palmas. Vale lembrar que a lei do vale-transporte apenas beneficia os trabalhadores formais, sendo assim quanto maior a participação do trabalho formal nas cidades e maior o seu padrão de renda, que estimula a utilização do transporte privado individual, menor é a participação do vale-transporte como fonte de recursos para o sistema.

⁴¹ BELDA, Rogério. Vale-transporte, a gênese de uma boa ideia que completou 25 anos de vigência. Revista dos Transportes Públicos n. 132, p. 5-7. 2012

⁴² VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. Políticas de transporte no Brasil. Barueri, SP: Manole, 2013

Figura 20: Participação das viagens com Vale-Transporte nas redes municipais em 2012



Fonte: AFD

O modelo implantado nos Estados Unidos pauta-se na adoção de incentivos fiscais que incide sobre os montantes alocados aos funcionários para a compra do seu passe de transporte, representando dessa forma um compartilhamento voluntário de custos entre as empresas e o poder público.

Apesar de ser uma política importante de financiamento do transporte público com desoneração do usuário, vale salientar que o alto grau de informalidade no Brasil, faz com que grande parte da população seja excluída da política. Ademais, em cenários com aumento do desemprego verifica-se queda significativa na demanda do serviço o que faz com que haja pressão por parte dos operadores de redistribuição dos custos entre os usuários pagantes, o que tende a gerar aumentos tarifários e os resultados nocivos em termos de justiça social mencionados anteriormente.

3.2.3.2. TAXA DE CONTRIBUIÇÃO PARA O TRANSPORTE (VERSEMENT TRANSPORT)

Alternativamente a política de vale-transporte que tem como objetivo o financiamento da demanda dos trabalhadores pelo serviço de transporte coletivo, alguns países, em especial a França, adotaram um sistema que consiste na imposição de uma taxa sobre os salários pagos pelas empresas, como política de financiamento da oferta do serviço, ou seja, os recursos arrecadados são utilizados para abatimento dos custos garantindo que a oferta do serviço ocorra na qualidade desejada e a preços (tarifas) atrativas para seus usuários.

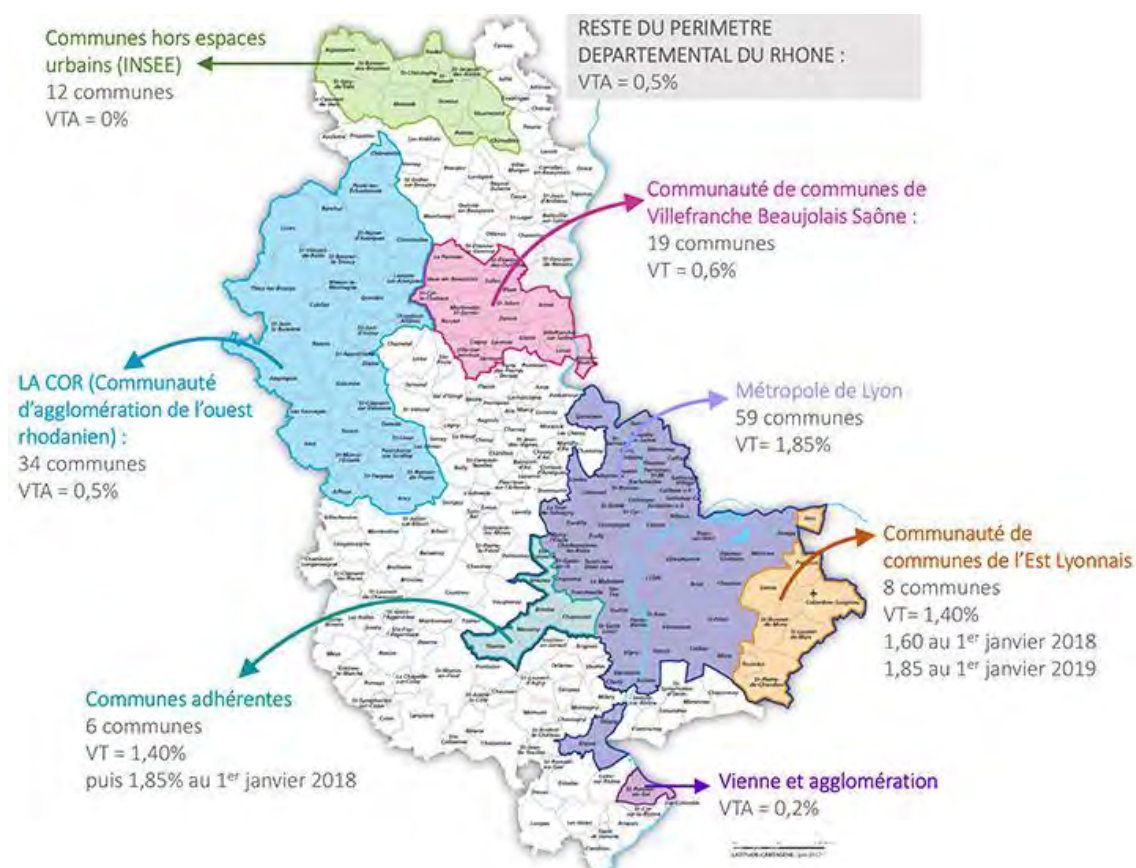
O *Versement Transport* francês foi estabelecido inicialmente em Paris, em 1971, sendo estendido para municípios com mais de 300 mil habitantes em 1973, 100 mil habitantes em 1974, 30 mil habitantes em 1982 e 20 mil habitantes em 1992 e 10 mil habitantes em 1999.

De acordo com a lei de orientação para a mobilidade estão sujeitas a contribuição as empresas públicas ou privadas, na região de Paris ou dentro do perímetro de uma Autoridade Organizadora de Transporte (AOT - *Autorité Organisatrice de Transport*) que empregam pelo menos 11 colaboradores⁴³.

A contribuição é calculada com base na remuneração dos empregados sendo definida pelo município ou pela região metropolitana:

- Île de France: entre 1,6% e 2,95%;
- Demais regiões: 0% e 2,5% (de acordo com o adensamento populacional)

Figura 21: Mapa das Taxas do Versement Transport



Fonte: Sytral

Como o objetivo da contribuição é fazer com que as empresas beneficiadas pelo transporte coletivo arquem com os custos a ele atrelados, as empresas que asseguram habitação aos

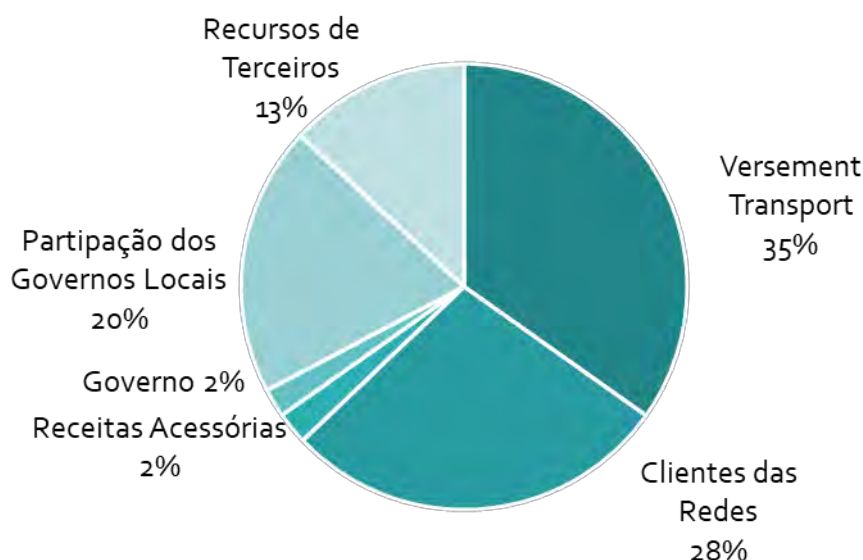
⁴³ Não estão sujeitos a taxa as fundações e associações reconhecidas como de utilidade pública, sem fins lucrativos e de caráter social, representantes de países estrangeiros e de certas organizações internacionais.

trabalhadores ou que disponibilizam meios de transporte próprio para seus funcionários, ficam isentos da contribuição.

Desde a sua criação, o *Versement Transport* representa uma fonte sustentável de financiamento e contribui amplamente para melhorar a oferta de transporte público. Em 2019, foi arrecadado um total de € 9 bilhões, o que fez com que o tributo inicialmente criado para financiar os investimentos passasse a ser utilizado para custear a operação e com isso permitir tarifas públicas de transporte mais baixas.

Segundo a Sytral (União de transporte misto para o Ródano e a área metropolitana de Lyon) o *Versement Transport* atualmente cobre 35% dos custos do anual do sistema de transporte, permitindo, juntamente com outras receitas, que a contribuição direta do usuário represente apenas 28% da receita do sistema como demonstra o Figura .

Figura 22: Fontes de Receita do Sytral



Fonte: Sytral

Apesar de ser uma política eficaz, o uso deste modelo de financiamento tem recebido muitas críticas, com base na justificativa que o setor produtivo já contribui para o financiamento do sistema de transporte via vale-transporte e que a adoção de uma nova contribuição representaria um ônus adicional sem contrapartida para o setor.

De fato, a adoção deste mecanismo não pode ignorar seus efeitos sobre a carga tributária incidentes sobre a folha de pagamento das empresas, em especial diante de políticas públicas que buscam sua desoneração, porém outros mecanismos são possíveis como a contribuição sobre o faturamento, como se deu no INSS que inicialmente era sobre a folha de pagamentos e que através de desoneração passou a incidir sobre o faturamento, tornando-a mais dinâmica e compatível com ambiente econômico.

Porém, não é válida a afirmação quanto a inexistência de contrapartida para as empresas diante da obrigatoriedade desta contribuição, uma vez que os trabalhadores que utilizam de meios de transporte individual nos seus deslocamentos laborais se beneficiam da melhoria no trânsito

promovido pelo sistema de transporte público, beneficiando seus empregadores, sem que estes paguem por esse benefício, dado que o vale transporte só remunera os benefícios atrelados aos trabalhadores que fazem uso do sistema.

Adicionalmente os deslocamentos casa-trabalho representam o principal perfil de deslocamento em dias úteis provocando engarrafamentos e gerando pressões acentuadas no transporte público nos horários de pico, sendo assim, a contribuição permitiria a melhoria da oferta do transporte público que em última instância contribuiria para a geração de maior regularidade e melhorias nas condições de tráfego afetando a produtividade das empresas e seus resultados⁴⁴.

3.2.4. MODELOS DE FINANCIAMENTO COM BASE NA OCUPAÇÃO DO SOLO

É inegável a associação entre transporte e o uso e ocupação do solo, uma vez que os diferentes usos do solo tendem a gerar diferentes padrões de viagens e utilização dos meios de transporte.

Neste âmbito, diversos estudos foram realizados nos quais depreende-se que o acesso aos meios de transporte é fator essencial para adensamento de imóveis comerciais e residenciais, propiciando desenvolvimento mais rápido na região do que em outras áreas, tendo caráter intrínseco na organização do ambiente urbano.

Esta relação mutualista entre o transporte e a ocupação do solo pode ser verificada no fato de que uma infraestrutura de transporte eficiente gera impactos positivos que incidem diretamente no valor da terra, e das edificações, que por sua vez propicia o adensamento populacional que fomenta a demanda do transporte público.

Estudos apontam que o metrô de Helsinki teria gerado um ganho de valorização imobiliária entre 5% e 10% nas propriedades residenciais e entre 10% e 30% nas comerciais. Foi estimado um ganho imobiliário na região até um quilometro do metrô entre US\$ 550 e US\$ 670 milhões. Já a expansão da *Jubille Line* em Londres, entre 1992 e 2002, gerou uma valorização de € 3,6 bilhões nas proximidades da linha. O custo de implantação da linha foi de € 4,5 bilhões.

Deste ponto de vista, os projetos de transporte devem ser encarados acima de tudo como projetos de desenvolvimento urbano, não podendo ser considerados como um fim em si mesmo, uma vez que o acesso a rede de transporte eficiente gera impacto tanto na ocupação do solo como na demanda por outros serviços públicos essenciais como segurança pública, educação, saúde e lazer, trazendo a necessidade de maior articulação entre planejamento urbano e planejamento dos transportes.

Porém, mesmo nesse ambiente de ganha-ganha, é necessário depreender que o transporte coletivo, por ser um serviço de natureza pública, tem em geral seus custos de implantação e operação arcados pela sociedade como um todo ou por seus usuários, enquanto a valorização

⁴⁴ Segundo pesquisas do Portal Mobilize Brasil a cidade de São Paulo perdeu R\$ 33,5 bilhões em produto, no 2008, devido aos congestionamentos.

imobiliária, por este propiciada, representa um ganho individual privado dos proprietários dos imóveis ou terrenos das áreas que os circundam.

Foi com base nessa constatação da existência de custos coletivos e ganhos privados que o economista inglês John Stuart Mill cunhou, em 1848, o termo “*unearned increment*” – incremento não ganho, ao observar os trabalhos sobre renda da terra do economista David Ricardo. O termo, por sua vez, descreve o aumento do valor da terra provocado por decisões públicas e econômicas oriundas de esforços alheios ao do proprietário da terra.

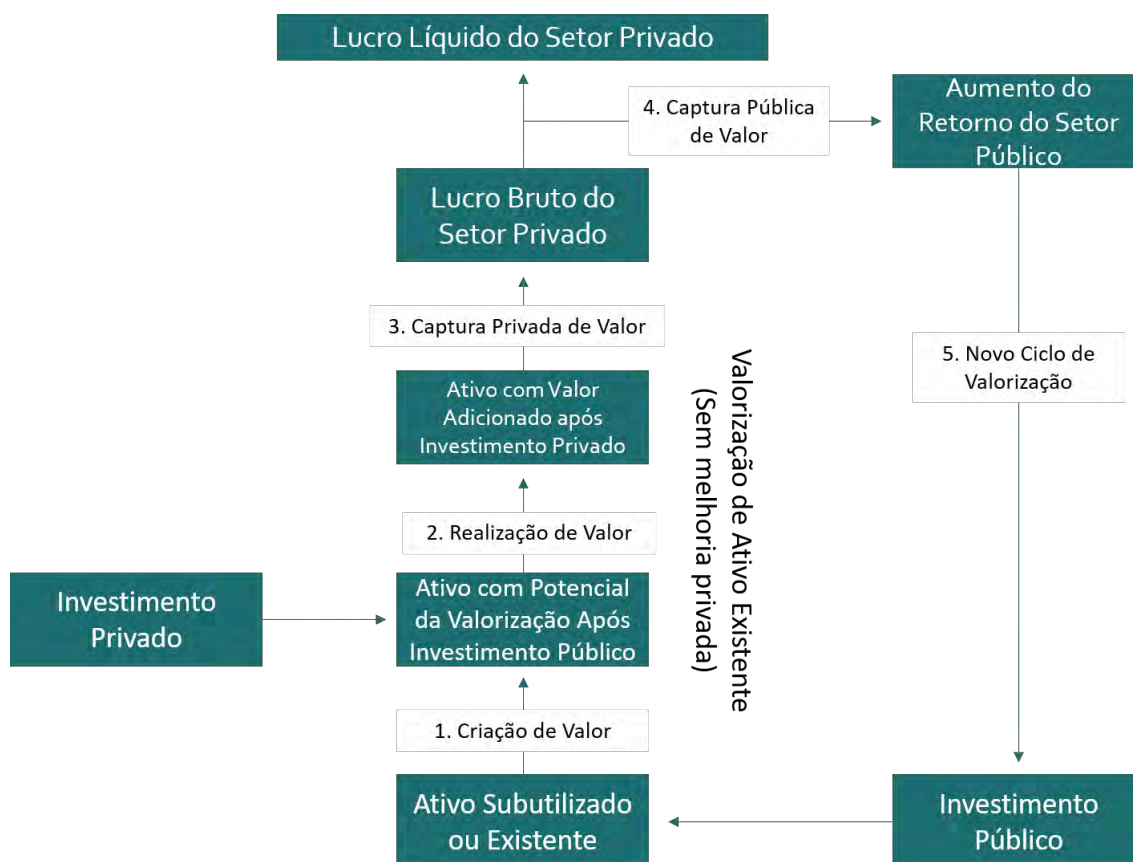
Com base nesse princípio de necessidade de captura de benefícios privados que o Congresso norte-americano aprovou em 1894 legislação que transferia 50% do ônus das obras de pavimentações de ruas aos imóveis adjacentes, uma vez que tanto a sociedade como os proprietários de imóveis se beneficiam da pavimentação das vias públicas. Hoje em dia, muitos municípios utilizam de mecanismos diversos para financiar as infraestruturas de transporte com base na captura dessa valorização.

Para os adeptos da noção neoclássica de valor, por sua vez, o valor do solo urbano está associado à sua utilidade direta (ou indireta) de acordo com a avaliação dos agentes econômicos⁴⁵. Assim, o valor do solo urbano, ao invés de ser interpretado como um acúmulo de trabalho exercido pela sociedade, passa a ser entendido a partir daquilo que o bem dispõe aos seus interessados, como, por exemplo, proximidade ao local de emprego, a amenidades urbanas e ao tecido social e familiar. Nesse caso, a terminologia mais-valia fundiária é simplesmente substituída por valorização fundiária. Mas, independentemente da base teórica e da noção de valor considerada, o fator relevante para formulação da política pública é entender que o desenvolvimento urbano gera valor e que esse pode ser compartilhado pela sociedade. Assim, o ônus do desenvolvimento urbano, como a necessidade provimento de infraestrutura, pode ser financiado, em parte, pelo seu bônus, a valorização fundiária.

A captura da valorização pode ser melhor compreendida pela Figura 23. Através desse esquema verifica-se a existência capacidade de obtenção de *funding* para melhoria de infraestrutura de transporte em local com ativos subutilizados (terrenos ou imóveis) ou existentes (habitação e pontos comerciais sem necessidade de melhorias). Após o investimento público na rede de transporte, ocorre uma valorização dos ativos existentes bem como do potencial de valorização dos ativos subutilizados. Nos imóveis existentes a introdução de modais produz valorização e lucro privado que deve ser capturado pelo Setor Público. Nos subutilizados se verifica a ocorrência de investimentos que vão transformar o potencial de valorização em lucro bruto privado, que deverá ser capturado parcialmente pelo Setor Público. Como resultado, de um lado, há um lucro líquido do setor privado e, de outro, há apropriação parcial do lucro privado pelo Setor Público, que permitirá o abatimento dos valores desembolsados na implantação da infraestrutura e/ou propiciará melhora nas contas públicas para permitir novos investimentos.

⁴⁵ Carl Menger (1871) versa sobre a utilidade indireta, na qual um bem intermediário serve de insumo para à produção de um bem final, como terreno serve de insumo para a produção de área construída.

Figura 23: Esquema de captura de valorização imobiliária



Fonte: Elaboração própria a partir do esquema proposto por Medda e Modelewsk 2011⁴⁶

Para proceder essa captura existem vários mecanismos disponíveis como pode-se verificar no Quadro 10, dentre os quais alguns serão pormenorizados ao longo desta análise, porém o gestor público deve ter em mente que a escolha do mecanismo de captura a ser utilizado deve considerar os objetivos da política pública, bem como as características sociais, financeiras e urbanas na área em que o mecanismo será empregado. Do ponto de vista dos proprietários de imóveis o mecanismo deve ser de implantação simples de forma a evitar aumento da burocracia e complexidade de cálculo, fatores que podem prejudicar a captura de valor promovida pelo mecanismo.

⁴⁶ MEDDA, F. R.; MODELEWSKA, M. Land value capture as a funding source for urban investment: the Warsaw metro system. Varsóvia: Ernst & Young Poland, 2011. Better Government Program.

Quadro 10: Métodos alternativos para o financiamento de infraestrutura de transporte

Método	Característica
Imposto sobre valorização fundiária (land value tax – LVT)	O LVT é pensado para capturar o valor criado pela provisão de serviços públicos em geral. Ele pode discriminar o beneficiário do imposto, ou seja, os impostos podem, por exemplo, ser direcionados apenas para um grupo específico de proprietários. Ele avalia o valor da terra em vez de o valor da propriedade e concentra-se nos proprietários.
Financiamento pelo aumento do imposto (tax increment financing – TIF)	Esse método de financiamento estima o nível de desenvolvimento que ocorrerá como resultado da melhoria do transporte e usa essa estimativa como base para financiar a implantação do sistema. O crescimento esperado das receitas das propriedades é titularizado a fim de fornecer fundos para melhorias de infraestrutura. A elevação potencial do valor da propriedade causada pela melhoria de infraestrutura é identificada.
Taxa de serviços de transporte (transportation utility fee – TUF)	Na TUF, uma melhoria do transporte é tratada como um serviço urbano (por exemplo, água, eletricidade) e é paga por uma taxa de usuário. Em vez de se estabelecer uma taxa em relação ao valor da propriedade, ela é estimada pelo número de viagens que a propriedade pode gerar.
Taxa do impacto do empreendimento (development impact fee – DIF)	Essas são taxas cobradas uma só vez pelo poder público local na aprovação do projeto de um empreendimento com a finalidade de financiar uma parte do custo dos equipamentos públicos.
Cobranças negociadas (negotiated extractions)	Trata-se de pagamento por parte dos empreendedores a ser utilizado para a implantação da infraestrutura que atenderá ao empreendimento (melhorias externas, por exemplo, nos sistemas de transporte). Os pagamentos são a priori por meio do fornecimento de terra ou de dinheiro.
Avaliações especiais (special assessments)	É uma taxa cobrada pela prefeitura pela melhoria de serviços da cidade que beneficiam os proprietários. O benefício pode ser um novo sistema de transportes. O cálculo de quanto deve ser cobrado pelo impacto da intervenção é feito por meio de uma variedade de métodos, como a medição da distância do serviço mais próximo e da área total do imóvel.
Direitos de construção (air rights)	São uma forma de captura de valor que envolve o estabelecimento de direitos de construção acima, ou em alguns casos abaixo, de um equipamento de transporte, o que gera um incremento do valor da terra. Por exemplo, pode-se vender os direitos para construir uma estação com espaços comerciais em cima de uma saída de metrô a um agente privado, pois isso aumentaria o valor da terra e seria benéfico tanto para os parceiros públicos quanto para os privados.
Empreendimento associado (joint development)	É uma parceria entre o setor público e os operadores privados e empreendedores, a fim de compartilhar o encargo financeiro do investimento nos transportes.

Fonte: Medda e Modelewsk 2011⁴⁷

⁴⁷ MEDDA, F. R.; MODELEWSKA, M. Land value capture as a funding source for urban investment: the Warsaw metro system. Varsóvia: Ernst & Young Poland, 2011.

A utilização destes mecanismos é ampla ao redor do mundo sendo componente importante como instrumento de *funding* para viabilização de projetos de infraestrutura de transporte e urbana. Nos Estados Unidos por exemplo a DIF – taxa vinculada à expansão da infraestrutura urbana necessária para minimizar os impactos de empreendimentos imobiliários – é utilizada desde 1947 como instrumento de *funding* para implantação de sistemas de transporte, expansão do saneamento, obras viárias, parques, escolas, bibliotecas, serviços de segurança pública (delegacias de polícia e corpos de bombeiros), entre outros.

3.2.4.1. CERTIFICADOS DE POTENCIAL ADICIONAL DE CONSTRUÇÃO E OPERAÇÕES URBANAS CONSORCIADAS

Uma das primeiras experiências de cobranças de títulos para ampliação de potencial construtivo ocorreu na França no período pós-Guerra, através do uso da OODC (Outorga Onerosa do Direito de Construir). Mecanismo similar é utilizado desde os anos sessenta em cidades norte-americanas, onde bônus de adensamento são usados para garantir os recursos para provisão de infraestrutura pública em troca de concessão de incrementos do limite de altura e adensamento.

Em Ontário o OODC foi incorporado a Lei de Planejamento em 1983, apesar de seu uso ter se estabelecido muitos anos antes da introdução do marco legal, quando se iniciou o processo de verticalização da cidade e a necessidade de ampliação da infraestrutura urbana para atender esse novo padrão urbanístico. Diante desse movimento a autoridade pública decidiu pela criação de mecanismos que permitissem que a cidade negociasse com as incorporadoras incrementos construtivos em troca de infraestruturas públicas.

Figura 24: Modelo de Outorga Onerosa da cidade de São Paulo



Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo

Isto posto, surgem os CEPACS - Certificados de Potencial Adicional de Construção, instrumentos financeiros que permitem conciliar a gestão do uso do solo com a geração de recursos para enfrentar os desafios de infraestrutura presentes em grandes centros urbanos.

Apesar de partirem de princípios comuns, a OODC e o CEPAC se diferenciam, pois, a OODC é utilizada para recuperar os investimentos realizados em regiões já qualificadas – com infraestrutura e equipamentos. Já o CEPAC é um título para investimento futuro a ser utilizado em uma região que será alvo de intervenção por parte do Poder Público com base nos recursos arrecadados.

Na cidade de São Paulo os CEPACs estão previstos como títulos imobiliários vinculados as Operações Urbanas Consorciadas (OUC), desde a década de 1980/90, sendo respaldadas pela Constituição de 1988 que permite a criação de instrumentos de captura de valorização ou da mais valia imobiliária.

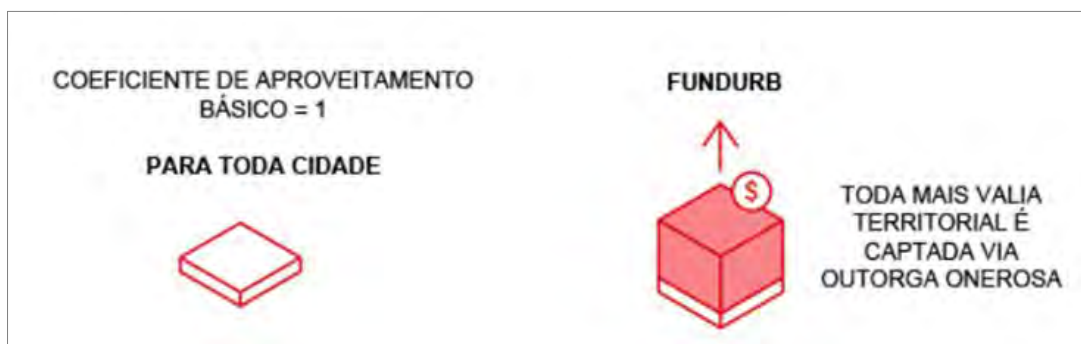
A Operação Urbana não é algo novo. Seu conceito foi introduzido em São Paulo na década de 1980 sob a prerrogativa de acelerar transformações urbanas pretendidas pelo plano diretor, envolvendo investimentos públicos e privados nesse processo. Foi aplicada no Município de São Paulo na década de 1990 e desde então passou a ser objeto de interesse de praticamente todas as administrações municipais. Pode-se dizer que esse interesse político e institucional tem crescido na medida em que novas operações foram previstas no Plano Diretor Estratégico de 2002 e cada administração conferiu diferentes orientações quanto ao desenvolvimento das Operações Urbanas, desde quando o instrumento surgiu no Plano Diretor de 1985⁴⁸.

O instrumento da OODC parte do pressuposto de separação entre o direito de propriedade e o direito construtivo, cabendo ao poder público a definição dos parâmetros construtivos e seus direitos. Ao poder público ainda é concedida a faculdade de alienar esse direito àqueles que desejarem exercê-lo na propriedade urbana.

Por princípio, é determinado o coeficiente de aproveitamento básico igual a um, concedendo ao proprietário o direito de construir uma vez a área do terreno sem ônus, e a estipulação de um coeficiente máximo, no qual toda área construída excedente, do coeficiente básico até o máximo, deva ser outorgada onerosamente. Esse valor capturado é comumente interpretado como uma mais-valia fundiária, tomando como arcabouço teórico o conceito de valor-trabalho da economia clássica. Assim, o trabalho oriundo do desenvolvimento urbano, tomado como responsável pela valorização dos terrenos, é capturado e compartilhado com a sociedade.

⁴⁸ MONTANDON, Daniel Todtmann. Operações Urbanas em São Paulo: da negociação financeira ao compartilhamento equitativo de custos e benefícios. 2009. Dissertação de Mestrado - FAUUSP, São Paulo, 2008.

Figura 25: O conceito de mais-valia (valorização) fundiária



Fonte: Extraído do portal Gestão Urbana/PMSP

No Brasil, a recuperação de valorização fundiária, por meio do instrumento da OODC, vem sendo paulatinamente adotado em diversos municípios. O caso mais consolidado é o da cidade de São Paulo.

Figura 26: Operações Urbanas Consorciadas da cidade de São Paulo



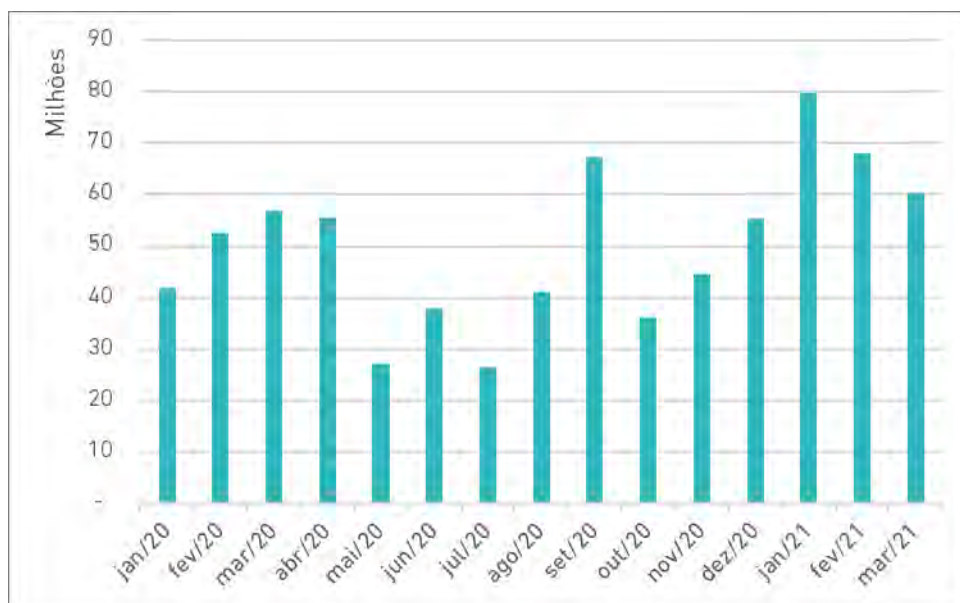
Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo

No plano legal o mecanismo foi instituído pela Lei Municipal nº 10.676/1988 e implementado pela primeira vez através da Lei Municipal nº 11.090/1991 que estabeleceu o programa de melhorias para a área de influência imediata do Vale do Anhangabaú – Operação Urbana do Anhangabaú, com o objetivo de incentivar a preservação do patrimônio histórico, cultural e ambiental urbano, promover o melhor aproveitamento dos imóveis subutilizados e implementar um programa de obras de melhoria do espaço público.

Este mecanismo por sua vez passou a integrar o Estatuto das Cidades (Lei Federal nº 10.257/2001), que possibilitou aos municípios alterar o uso do solo e de vender direitos de construir acima do Índice de Aproveitamento dos Terrenos (IAT), em determinadas áreas, com o objetivo de gerar os recursos necessários para o financiamento das infraestruturas físicas e sociais necessárias no âmbito de uma operação urbana.

O Plano Diretor Estratégico (Lei 16.050/14) e a Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (Lei 16.402/16) estabeleceram a cobrança da OODC e a fixação do coeficiente básico um para todo o município de São Paulo. As receitas provenientes do instrumento são aplicadas em um fundo de desenvolvimento urbano, o FUNDURB. Atualmente, o fundo arrecada cerca de R\$ 50 milhões ao mês com perspectiva de alta (ver Figura 27).

Figura 27 - Arrecadação mensal com a OODC no Município de São Paulo entre 2020 e 2021



Fonte: Tabulação própria a partir de dados do portal Gestão Urbana/PMSP

Figura 28: Operacionalização dos CEPACS e das Operações Consorciadas

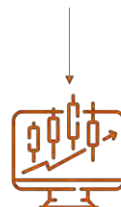
Requisitos Legais

- Existência de um Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano para o município;
- Criação por decreto municipal de uma Operação Urbana Consorciada (UOC) e de seus mecanismos de implementação. Uma UOC concentra uma série de intervenções articuladas pelo poder público municipal, com a participação dos proprietários, dos habitantes, dos usuários e de investidores privados. O objetivo é realizar na área envolvida alterações urbanas estruturantes e melhorias do ponto de vista social e ambiental. É possível alterar o recorte dos lotes, o uso do solo e as normas construtivas, levando-se em consideração o impacto ambiental;
- Decreto municipal regulamentando a quantidade e a implementação dos CEPAC vinculados à operação urbana em questão.



A quantidade de CEPACs emitidos é limitada e estes são alocados a áreas específicas, no intuito de adensar determinadas regiões. Os CEPACs podem ser leiloados ou diretamente utilizados para cobrir o custo das obras ou das desapropriações. Os recursos auferidos são utilizados exclusivamente na operação urbana consorciada.

Com os valores obtidos o Poder Público consegue implantar as infraestruturas determinadas no âmbito da OUC sem a necessidade de endividamento



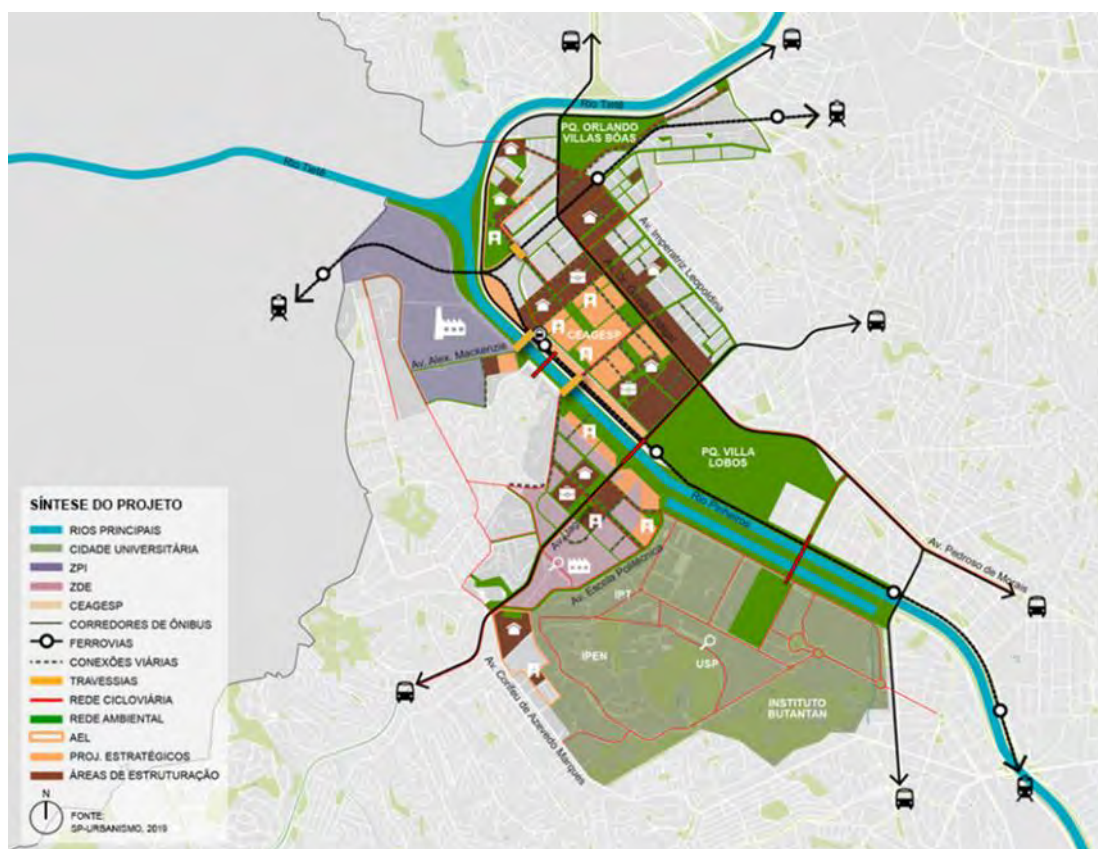
Os CEPACs são trocados para a compra de determinado acréscimo de metros quadrados de construção, calculados em função da localização e da categoria de uso do edifício. Como cada CEPAC tem o mesmo valor, um número maior será necessário para construir em uma região mais valorizada, como, por exemplo, nas imediações de uma estação de transporte público.

Fonte: Elaboração Própria

É importante destacar que nem toda a valorização fundiária do município de São Paulo é capturada pela OODC e enviada ao FUNDURB. A Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP) desenvolve outros projetos urbanos e esses apresentam fundos e mecanismos próprios de arrecadação.

Atualmente, a PMSP vem desenvolvendo os chamados Projetos de Intervenção Urbana (PIUs) que delimitam territórios específicos, com parâmetros urbanísticos, lista de obras e fundo de arrecadação próprio. Nesse caso, o investimento de capital é atrelado à geração de caixa de cada PIU. Em São Paulo, estão sendo desenvolvidos diversos projetos urbanos desse tipo, com destaque para o PIU Arco Pinheiros, Setor Central e Arco Tietê (Figura 29).

Figura 29: PIU Arco Pinheiros



Fonte: Extraído do portal Gestão Urbana/PMSP

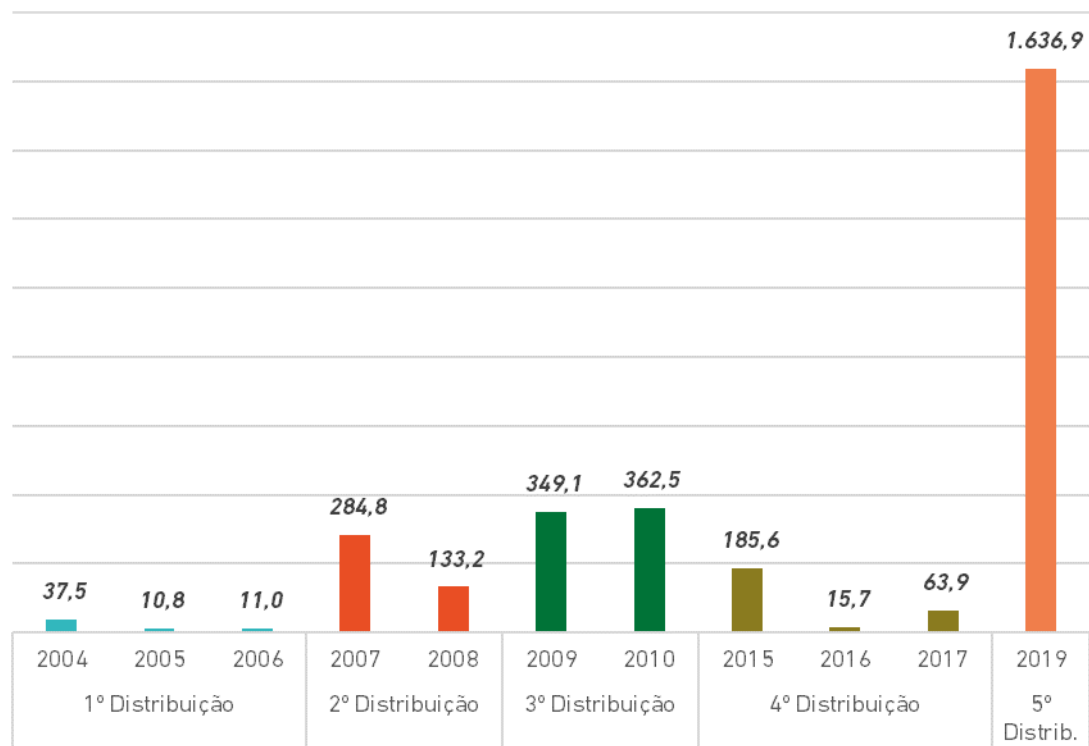
A negociação de títulos CEPAC ocorre nas chamadas Operações Urbanas Consorciadas (OUCs). A formulação dessas OUCs parte do entendimento de que determinadas porções do território são relativamente autossuficientes na geração de recursos e capazes de promoverem seu desenvolvimento. Assim, os investidores, ao assumirem os riscos da Operação e anteciparem recursos, financiam a promoção do espaço urbano e são, paralelamente, recompensados por sua valorização.

A cidade de São Paulo já tem uma longa experiência na implementação de OUCs e na organização de leilões de CEPAC. Entre as operações de destaque, pode-se citar a **OUC Faria Lima** e a **OUC Água Espreiada**. A primeira, que cobria uma área de 650 hectares na região sudeste da cidade, foi aprovada originalmente em 1995 (Lei 11.732/95), e seus estoques e programa foram revisados em 2004 (Lei 13.769/04). O objetivo era reorganizar o trânsito da região, melhorar o transporte coletivo, promover o prolongamento e alargamento das vias bem como recursos para as obras do metrô. Ao todo foram distribuídos 768.664 CEPACs em 5 distribuições autorizadas pela Comissão de Valores Mobiliários, o que fez com que a Operação Urbana fosse considerada um sucesso gerando os recursos necessários para ampliação da infraestrutura urbana na região.

Entre 2004 e 2020, OUC Faria Lima arrecadou cerca de R\$ 4,15 bilhões, sendo que os leilões de CEPAC forneceram R\$ 2,95 bilhões ao caixa da operação. Destaca-se, sobretudo, o leilão mais

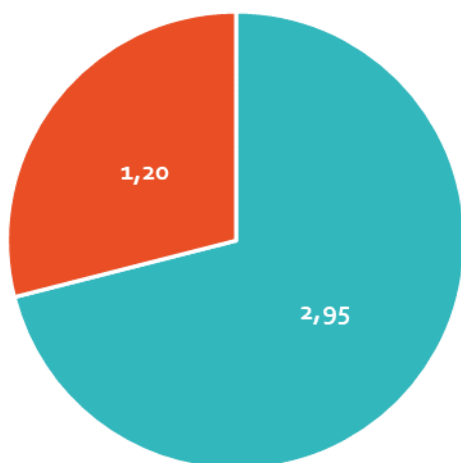
recente, ocorrido em dezembro de 2019, quando 93 mil títulos de CEPAC foram leiloadas a R\$ 17.601, gerando uma receita de R\$ 1,64 bilhões de reais. Esses recursos serviram para custear diversas intervenções, como melhoramento viário, habitação de interesse social, e, desse total, R\$ 200 milhões foram destinados à Linha 4 do metrô de São Paulo (ver Figura 30 e Figura 31).

Figura 30: Distribuição de CEPAC na OUCFL entre 2004 e 2020 (em milhões de R\$)



Fonte: Tabulação própria a partir de dados do portal Gestão Urbana/PMSP

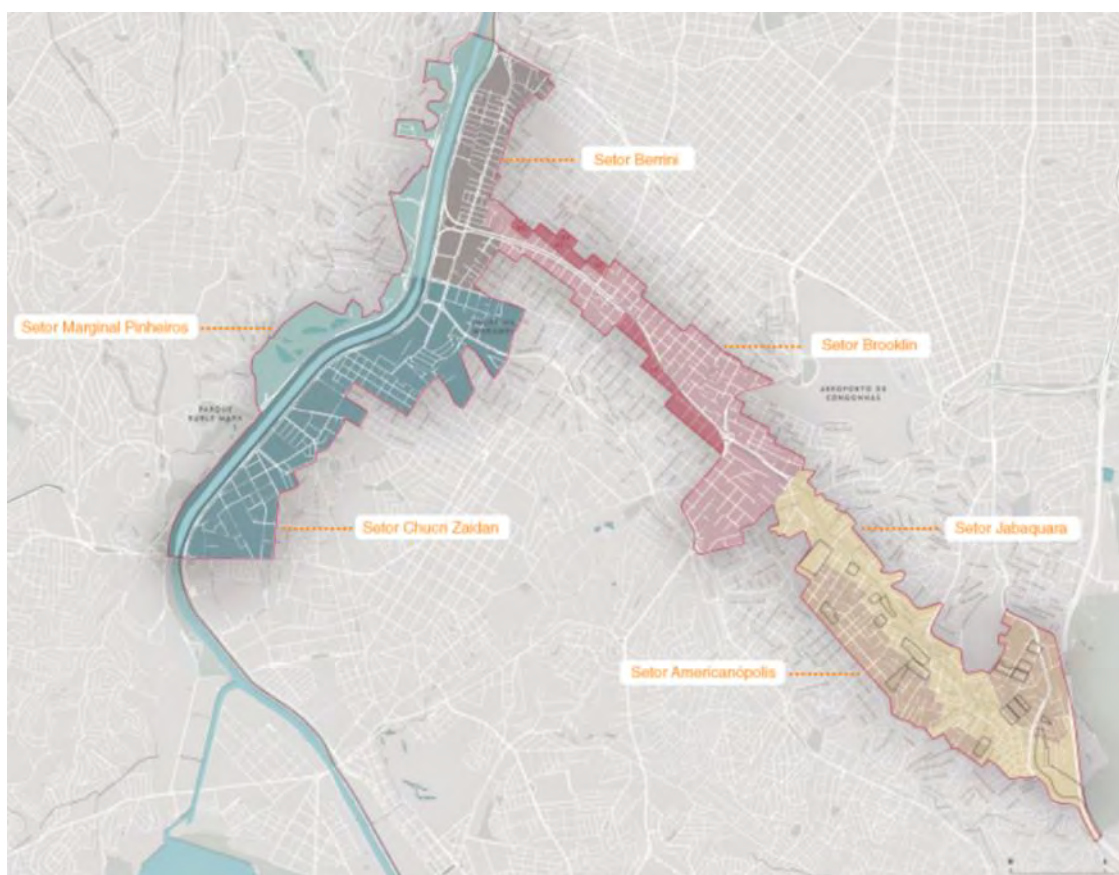
Figura 31: Receitas da OUCFL entre 2004 e 2020 (bilhões de R\$)



Fonte: Tabulação própria a partir de dados do portal Gestão Urbana/PMSP

O segundo caso de relativo sucesso, no município de São Paulo, é a OUC Água Espreiada. A operação foi criada pela Lei nº 13.260 de 2001 e parcialmente alterada pelas Leis 15.416/2011 e 16.975/2018. Assim como a OUC Faria Lima, a OUC Água Espreiada localiza-se numa posição estratégica na cidade abrigando o principal centro negócios do país, onde estão bancos, corretoras e sedes de grandes empresas, principalmente nos setores Berrini, Brooklin e Chucri Zaidan. A proposta da Prefeitura previa a abertura de novas ruas, a implantação de áreas verdes, o adensamento de bairros mistos com habitação, comércio e serviços, a realização de 8.500 unidades de habitação de interesse social (HIS) em uma área com favelas e residências com um ou dois pavimentos, e as obras da Linha 17-Ouro do Metrô de São Paulo.

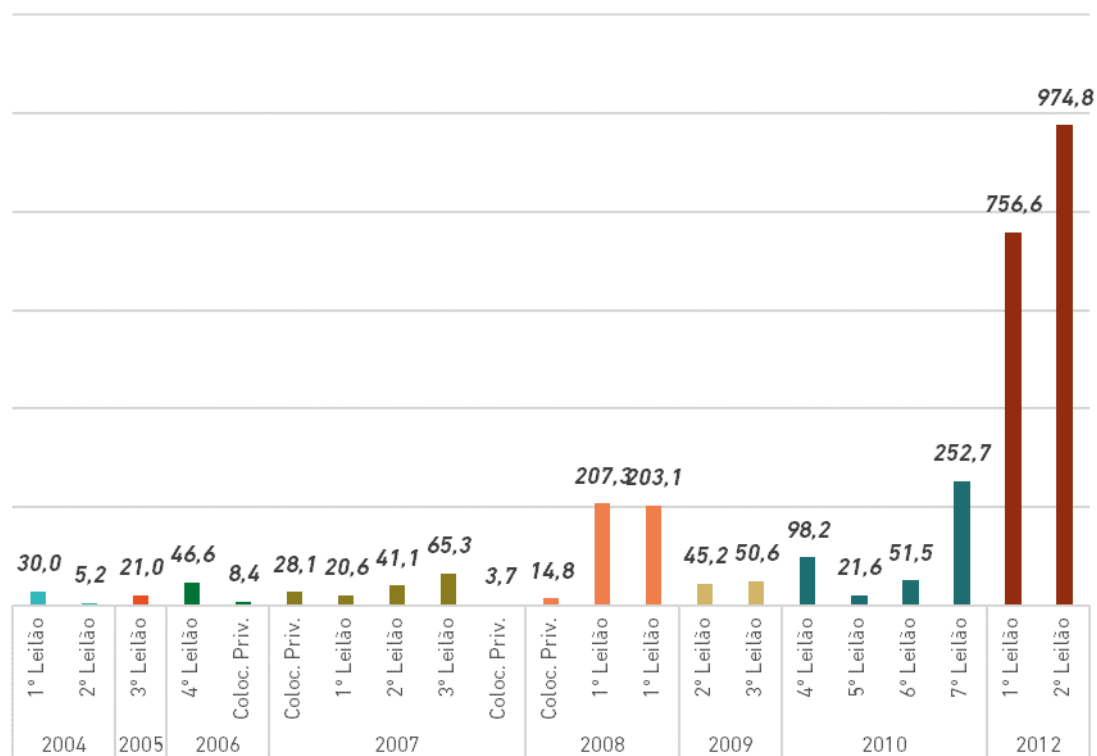
Figura 32: Operação Urbana Consorciada Água Espreiada-MSP



Fonte: Extraído do portal Gestão Urbana/PMSP

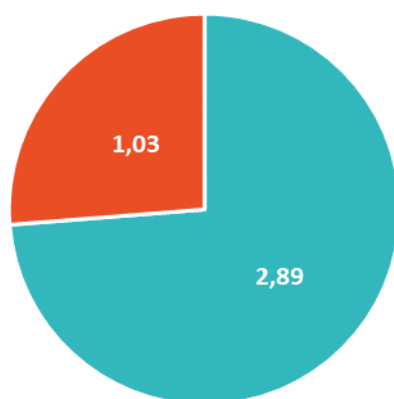
Entre 2001 e 2012, a OUC Água Espreiada arrecadou um total de R\$ 3,92 bilhões, sendo R\$ 2,89 bilhões obtidos com a venda de CEPAC. Enquanto na OUC Faria Lima, os estoques já praticamente se encerraram, a OUC Água Espreiada ainda tem a disposição 1,3 milhões de metros quadrados de área computável em estoque e novos leilões são previstos para os próximos anos (ver Figura e Figura). Do total arrecadado, R\$ 500 milhões foram destinados à Linha 17 do metrô de São Paulo.

Figura 33: Distribuição de CEPAC na OUCAE entre 2004 em 2020 (em milhões de R\$)



Fonte: Tabulação própria a partir de dados do portal Gestão Urbana/PMSP.

Figura 34: Receitas da OUCAE entre 2004 e 2020 (em bilhões de R\$)



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do portal Gestão Urbana/PMSP.

Além dessas, a PMSP ainda tem sob sua gestão mais três operações, a OUC Água Branca, OUC Centro, que será incorporada ao PIU Setor Central, e a reedição da OUC Bairros do Tamanduateí.

Fora de São Paulo, a operação urbana que conseguiu levantar maiores somas de recursos foi a OUC Porto Maravilha na cidade do Rio de Janeiro. Apesar de seguir a mesma estrutura jurídico-institucional, baseada na aprovação de uma operação urbana consorciada e com previsão de recursos provenientes da venda de títulos de CEPAC, a OUC do Porto Maravilha trilhou um modelo de negociação diferente. Ao invés de lançar os títulos em leilões esparsados ao longo do tempo, negociados com diferentes agentes econômicos, a operação vendeu todos seus títulos num único leilão, repassados integralmente à Caixa Econômica Federal. O total arrecadado foi de R\$ 3,5 bilhões de reais, ou seja, em um único leilão, o Porto Maravilha arrecadou mais que os 15 anos de operação da Faria Lima e da Água Espraiada. No entanto, apesar da vantagem de antecipar uma grande soma de recursos, aplicados em um arrojado programa de intervenções urbanas, a operação é bastante criticada, por dificultar a renovação urbana do território. Ao assumir todos os títulos da operação, a Caixa procurou repassá-los a preços considerados elevados pelo mercado, inibindo a demanda pelo potencial construtivo adicional da região. Assim, a lógica financeira do banco se sobrepôs ao interesse de renovação urbana da PMRJ.

Com a crise econômica a partir de 2014 e, mais especificamente, a retração do setor petrolífero, a venda de títulos da operação ficou aquém das expectativas. Contudo, considerando o elevado preço do metro quadrado no Rio de Janeiro, puxado tanto pela demanda residencial, como pela locação para eventos e turismo, combinado a escassez de terrenos na cidade frente seus condicionantes geográficos, um território central, como a área do porto, dificilmente não passará por um grande processo de transformação urbana. Recentemente, a OUC Porto Maravilha vem dando sinais de recuperação, com a instalação de novos empreendimentos, especialmente, no segmento residencial de plantas compactas.

Figura 35: Operação Urbana Consorciada Porto Maravilha-MRJ



Fonte: Extraído do portal Porto Maravilha

Os exemplos citados evidenciam a capacidade de geração recursos para financiamento de projetos urbanos por meio da captura de valorização fundiária. Entretanto, é importante destacar que esses são casos excepcionais, como elevado potencial de arrecadação. Mesmo em São Paulo, outros projetos urbanos não apresentam a mesma capacidade de se autofinanciarem exclusivamente com recursos de OODC ou CEPAC. Além das diferenças de apelo comercial e valorização entre as localidades, esses instrumentos, por construção, têm capacidade relativamente limitada de geração de recursos. Limitado pela quantidade, pois atuam apenas sobre imóveis em transformação, portanto não capturam a valorização fundiária sobre todo o estoque imobiliário - papel esse desempenhado mais proximamente pelo Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU). E limitado pelo preço, pois a oferta do setor de incorporação é sensível ao preço do potencial construtivo. Preços excessivamente elevados podem inviabilizar a produção imobiliária. Assim, no geral, a recuperação de mais-valias fundiárias deve ser compreendida como uma fonte de recursos adicional para a estruturação financeira de projetos urbanos.

3.2.4.2. CONTRIBUIÇÕES DE MELHORIA

Os primeiros registros da cobrança da contribuição de melhoria são datados de 1250 na Inglaterra sob o nome de *Betterment Tax*, sendo cobrado pela Coroa britânica como forma de melhor endereçamento dos custos das obras realizadas no rio Tâmsa.

A Coroa britânica realizou obras no rio Tâmsa para evitar as inundações que todos os anos traziam incomensuráveis prejuízos aos cidadãos. Concluída a obra, verificou-se que os imóveis circunvizinhos passaram a valer mais e, seus proprietários obtiveram um especial benefício. O Parlamento resolveu, então, recuperar a mais-valia imobiliária decorrente unicamente da obra pública estipendiada com recursos provenientes de todos os contribuintes. O princípio inspirador de tal cobrança era a equidade, pois, afinal, não era justo que apenas uma pequena parcela da população auferisse uma vantagem pecuniária sem contribuir nada a mais que o restante.⁴⁹

Esta ideia por sua vez foi se alastrando ao redor do globo encontrando-se exemplos de sua aplicação na Alemanha, através do *Beitrag* – que visava recuperar os custos das obras públicas com a restauração dos estragos provocadas pelas guerras pela cobrança aos proprietários de imóveis por elas beneficiadas, e nos Estados Unidos através do *Special Assessment* (1691).

Dito isto, a contribuição de melhoria representa um mecanismo pelo qual um melhoramento público é financiado pelo seu impacto nos imóveis por ele afetados, podendo ser cobrado através da valorização do ativo imobiliário ou na distribuição do custo do melhoramento pelos seus beneficiários diretos.

Através deste mecanismo de captura das benfeitorias realizadas pelo Poder Público grandes obras puderam ser financiadas como por exemplo o VLT de Dublin (2004), na Irlanda, que teve

⁴⁹ SANTOS, Luciana Batista. Contribuição de melhoria: um tributo esquecido. Revista do Centro Acadêmico Afonso Pena, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, 1998, p. 147.

parte de seus recursos oriundos deste tipo de cobrança sobre as obras em curso e sobre os ganhos auferidos nos imóveis existentes.

Na América Latina a experiência mais bem-sucedida de seu emprego se dá na Colômbia que instituiu em 1921 a *contribución de valorización*. Na capital do país esse recurso foi substancialmente importante no programa de melhoria da rede viária iniciado em 2007, propiciando agilidade na implantação das obras previstas.

O Brasil conta desde 1905 com legislação que propicia esse tipo de cobrança. Inicialmente o objetivo era permitir que os governos locais cobrassem metade do valor dos custos de pavimentação das vias públicas dos proprietários de imóveis beneficiados (modelo semelhante ao norte-americano citado anteriormente).

Na Constituição de 1934, em seu artigo 124, previa-se, quando provada a valorização do imóvel por motivo de obras públicas, a cobrança dos beneficiários da contribuição de melhoria.

Este mecanismo por sua vez é hoje sedimentado no artigo 145 da Constituição Federal de 1988 que estabelece que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão instituir um conjunto de tributos, dentre eles a contribuição de melhoria decorrente de obras públicas.

Através destes fatos verifica-se que este mecanismo de financiamento se encontra consolidado na legislação brasileira, podendo ser utilizada pelos diferentes entes necessitando apenas de respaldo político para o seu uso.

3.2.4.3. TAXAS E CONTRAPARTIDAS DE GRANDES EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS

A última modalidade de financiamento pautado na ocupação do solo compreende os impactos provocados por grandes empreendimentos imobiliários capazes de alterar a dinâmica da região em que estão sendo implantados, sendo polos geradores de tráfego como por exemplo shopping centers, grandes complexos comerciais ou de serviços.

Neste aspecto, várias alternativas podem ser utilizadas para capturar as externalidades negativas provocadas por esses empreendimentos, desde o estabelecimento de contrapartidas físicas, como acréscimos dos tributos sobre a posse do imóvel e a cobrança adicional sobre as vagas de estacionamento do empreendimento, que estimulam o transporte privado individual com as consequentes externalidades por ele provocadas.

Nos Estados Unidos esse mecanismo de taxação foi implantado pela primeira vez em Hinsdale, Illinois em 1947, com o objetivo de cobrir o impacto provocado pela entrada de ligações de esgoto no sistema de saneamento público. Dessa forma, estabeleceu-se uma taxa de US\$ 50 de cada novo entrante como forma de mitigar ônus gerado no sistema.

Como pode-se verificar, esse mecanismo não tem como objetivo capturar uma mais-valia imobiliária, uma vez que possui lógica diversa. Nos mecanismos anteriores verificam-se a promoção de infraestrutura ou melhorias por parte do poder público, que gera ou possui o potencial de geração de mais valia, e são transferidos para o poder público como forma de compensação econômica. Já os mecanismos de taxas e contrapartidas reside no fato de que o direito de construir, que é um direito à parte do direito de propriedade que pode acarretar

custos para o poder público, devendo estes custos serem arcados pelos empreendedores, seja na forma de contrapartida física ou no pagamento de seu custeio.

Atualmente este mecanismo tem sido utilizado no Brasil por várias cidades, porém com foco nas questões ambientais e de tráfego, não havendo exemplos relevantes relacionados aos impactos dos empreendimentos no transporte coletivo e a exigência de contrapartidas. Diferentemente do que ocorre em São Francisco, que por exemplo criou em 1981, a *Transit Impact Development Fee*, com o objetivo de fazer com que os novos empreendimentos empresariais localizados no centro arcassem com parcela dos investimentos e os custos operacionais adicionados no sistema de transporte coletivo provocados pelo empreendimento.

3.2.5. MODELOS DE FINANCIAMENTO COM BASE NA PROPRIEDADE DE VEÍCULOS

Um dos pontos salientados ao longo desta análise de benchmark e do diagnóstico sobre as metodologias mais utilizadas no país para financiamento do sistema de transporte coletivo diz respeito a regressividade dos recursos que arca com os custos operacionais do sistema, seja ele de caráter tarifário ou orçamentário.

Sendo este um dos principais aspectos que dificultam a sua ampliação e melhoria de sua qualidade, a busca por alternativas menos regressivas e mais justas do ponto de vista social é uma das mais importantes estratégias a serem tomadas na busca de alternativas de financiamento.

Neste aspecto ganha força a criação de mecanismos de cobrança sobre produtos e serviços consumidos pelos mais ricos relacionados com o sistema de mobilidade.

Segundo pesquisa do IPEA⁵⁰, pautada nos dados disponibilizados na Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) de 2019, dos gastos com mobilidade o mais progressivo é a compra de veículos seguido pelo gasto com combustível.

Muitas análises econométricas já confirmaram a existência de uma correlação positiva, bastante forte entre a renda e o nível de motorização. Assim sendo, os indivíduos de maior renda, por terem maior disponibilidade de automóvel, tendem a escolher este modo de transporte para suas viagens utilitárias. Por outro lado, os mais jovens, os estudantes e as pessoas, de baixa renda, por terem menor acesso ao automóvel, são mais propensos a utilizar a bicicleta ou outros meios de transporte⁵¹.

Diante deste cenário, torna-se uma alternativa relevante para financiamento do transporte coletivo a tributação sobre a propriedade de veículos, uma vez que sua posse tem correlação

⁵⁰ CARVALHO, C. H. R. Aspectos Regulatórios e conceituais das políticas tarifárias dos sistemas de transporte público urbano no Brasil. IPEA, 2016.

⁵¹ Lima, Mateus Fonseca. Externalidades do transporte e a mobilidade urbana do Distrito Federal. Brasília, 2014

direta com a mobilidade, afetando diretamente os aspectos dos deslocamentos nas grandes cidades, e sua incidência apresenta perfil progressivo.

Tal tributação por sua vez, deveria levar em consideração aspectos ligados ao valor, potência e tamanho do veículo, como forma de fazer com que a arrecadação guarde correlação com os aspectos ligados a renda e ao uso do espaço urbano, aos moldes do projeto do TUSV – Taxa de Utilização do Sistema Viário, que está em discussão na cidade de São Paulo.

Alternativamente o financiamento poderia ser realizado através do incremento dos tributos existentes, sobre a produção, comercialização ou propriedade dos veículos, com destinação específica para financiamento do transporte coletivo.

De uma forma ou de outra, este mecanismo teria outro aspecto importante, o desestímulo do transporte individual perante o transporte coletivo, impactando a matriz de transporte de forma a agregar demanda ao sistema de transporte público, propiciando o número de usuários pagantes que financiam a prestação dos serviços e alterando o perfil de usuário do sistema de forma que os encargos deste sejam distribuídos em uma gama ampla de classes de renda da sociedade.

3.2.6. MODELOS DE FINANCIAMENTO COM BASE NO USUÁRIO DO TRANSPORTE PRIVADO INDIVIDUAL

Por toda a história o transporte sempre ocupou um papel importante na vida em sociedade, seja para o deslocamento de pessoas como para o de mercadorias, porém apenas diante do surgimento de conglomerados urbanos é que a questão passou a ser debatida no âmbito de seu impacto na vida e no bem-estar da população

No século XIX o debate residia na grande quantidade de cavalos responsáveis pelo transporte de pessoas e mercadorias. A capital inglesa chegou a contratar com uma “frota” de 50 mil equinos para transporte enquanto Nova York possuía um volume de 100 mil. A questão passou a ser tão relevante que foi pauta das reuniões que ocorrem em Nova York em 1898, sede do encontro de delegações das grandes metrópoles cujo objetivo era discutir os problemas e as políticas para tratar os principais desafios por elas enfrentadas.

O problema era tão grande que o jornal Times estimava que em 1940 as pilhas de dejetos do animal alcançariam 3 metros de altura. O número de acidentes também era elevado, sendo em 1900, 75% maior que os verificados atualmente. E o congestionamento apresentavam um perfil crescente dobrando no intervalo de 20 anos, entre 1885 e 1905.

Este problema só foi resolvido quando, no início do século XX, com a introdução dos bondes, que permitiu a redução do uso do animal, melhorando a qualidade de vida da população.

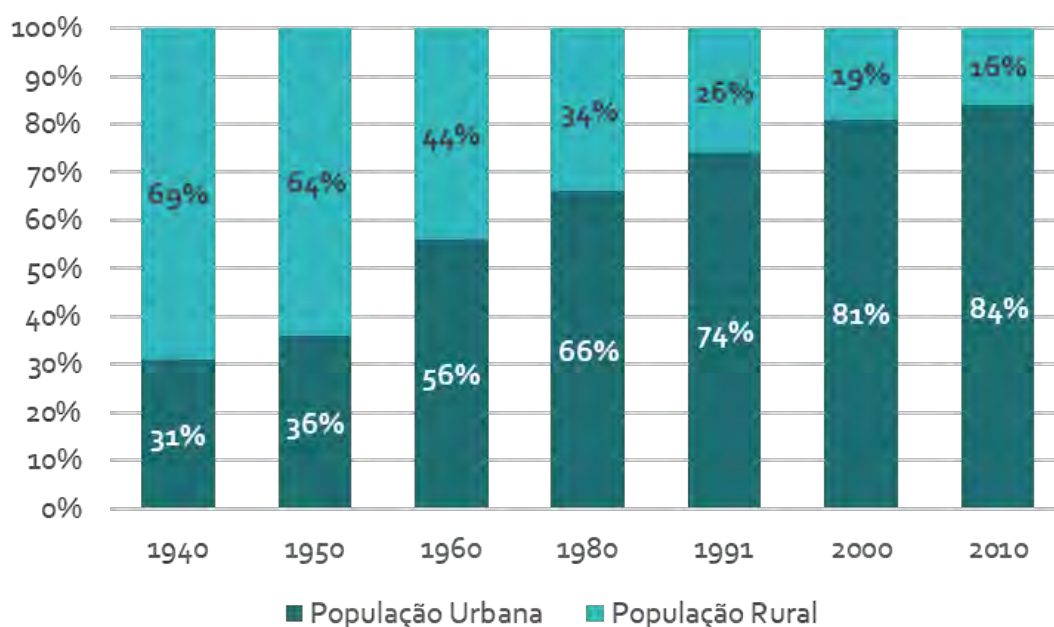
Do século XIX até os dias atuais muitas coisas mudaram. O transporte animal foi substituído por veículos a combustão e atualmente foram introduzidos modos elétricos. A dinâmica das cidades foi alterada e a cidade de Nova York, por exemplo, que contava com 60 mil habitantes em 1800 hoje possui uma população estimada de aproximadamente 8,5 milhões. Os 100 mil cavalos utilizados como meio de transporte foram substituídos por um tráfego de mais de 10

milhões de veículos, isso em uma cidade em que 54,2% dos trabalhadores utilizam transporte público.

O transporte veicular, que substituiu os cavalos, permitiu que maiores distâncias fossem cobertas, dando “agilidade” ao transporte, porém, assim como o meio de transporte anterior, outros problemas surgiram como a emissão de poluentes, poluição sonora e congestionamentos, por exemplo.

No Brasil esse fenômeno não foi diferente e sua evolução é parte do processo de urbanização que ocorreu no país que se iniciou no século XIX. Até 1940 cerca de 69% da população brasileira residia no campo, em 2010 esse número caiu para apenas 16%.

Figura 36: Evolução histórica da distribuição da população urbana e rural



Fonte: IBGE

Desde 1950, devido a inúmeros incentivos à indústria automobilística recém implantada no país, as cidades promoveram uma alteração da mobilidade pautada no uso intensivo do carro como principal meio de transporte da população, deste modo apenas 2.114 dos 5.565 municípios brasileiros contam com sistema de transporte coletivo, e apenas 801 municípios contassem com secretárias executivas para tratar do tema.

Segundo reportagem publicada no jornal O Globo de 17 de agosto de 2013, 13 capitais operam seus sistemas de transporte coletivo por ônibus sem licitação. A cidade do Rio de Janeiro, segunda maior cidade do país com 6,7 milhões de habitantes, fez sua primeira licitação do modal apenas em 2010. Fatos que imputaram ao transporte privado individual a figura de principal meio de transporte das grandes cidades, para os que possuem ter condições de utilizá-lo.

Se com os ônibus a realidade é essa, o que dizer das demais opções de transporte público mais usuais no restante do mundo? Os trens só atendem a população para viagens intramunicipais em apenas 2,49% dos municípios — e, das 139 localidades onde funcionam, mais da metade fica na Região Sudeste. O metrô, por sua vez, só existe em 19 municípios do país (0,3%) e, até pela característica de transporte de massa, se faz presente exclusivamente em grandes metrópoles⁵².

Isto decorre do fato de que por muito tempo entende-se mobilidade urbana como o simples deslocamento do ponto “a” ao ponto “b” realizado através do fluxo de veículos, priorizando-se aspectos como velocidade e comodidade, sem analisar seus efeitos ambientais, no bem-estar, no comprometimento de renda e capacidade de pagamento das pessoas.

Atualmente o termo mobilidade está ganhando um novo significado, retornando ao seu contexto amplo de movimentação de pessoas, buscando soluções como integração entre diferentes modais motorizados e não motorizados, em busca de mitigação das externalidades negativas provocadas pelos deslocamentos, de justiça social e do entendimento de que as vias públicas são locais de convivência que devem promover o bem-estar para seus usuários.

Esse entendimento mais amplo de mobilidade urbana foi chamado de mobilidade sustentável. Isso porque, se inclui na análise os diversos aspectos relacionados aos deslocamentos das pessoas. A questão econômica e a possibilidade de se pagar por aquele tipo de transportes, a questão social que tenta tornar o transporte equitativo os deslocamentos para todas faixas de renda, cor, gênero, etc. E por último a questão ambiental, de onde vem o termo sustentabilidade, mas aqui entendido de forma mais geral, e sua preocupação de um desenvolvimento hoje, que não afete, ou que afete da menor maneira possível o futuro do meio ambiente⁵³.

Neste ambiente tem crescido a defesa do uso de mecanismos que inibam o uso do transporte privado individual e ao mesmo tempo represente fonte de recursos para o financiamento do transporte público coletivo. Dentre eles merece destaque a tributação sobre combustíveis, pedágios urbanos, políticas de restrição de acesso e a cobrança de estacionamentos na via e fora da via, entre outros.

3.2.6.1. TRIBUTAÇÃO SOBRE COMBUSTÍVEIS - CIDE

Considerada como uma medida eficaz para desestimular o uso do transporte individual incentivando a transferência de seus usuários para o transporte coletivo, a tributação sobre os combustíveis está diretamente associada a utilização dos veículos, sendo proporcional aos

⁵² Senado Federal. Apenas 38% dos municípios têm transporte coletivo próprio. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/mobilidade-urbana/realidade-brasileira/apenas-38-dos-municipios-tem-transporte-coletivo-proprio>. Acesso em: 20/06/2021

⁵³ Lima, Mateus Fonseca. Externalidades do transporte e a mobilidade urbana do Distrito Federal. Brasília, 2014

quilômetros percorridos e a queima de combustíveis por este realizada, guardando, portanto, relação com o dano ambiental gerado.

Por trás da tributação encontra-se o argumento de que o uso do transporte individual motorizado produz uma série de externalidades negativas para a sociedade, como congestionamentos, acidentes e poluição, devendo a sociedade transferir esse ônus para seus usuários na forma de cobrança de impostos que seriam utilizados para o fomento de alternativas de transporte mais benéficas à sociedade.

Este mecanismo amplamente utilizado na Alemanha, nos Estados Unidos, na Colômbia entre outros países. Na Alemanha uma parcela dos impostos federais sobre os combustíveis é transferida para as localidades que utilizam os recursos para subsidiar os transportes coletivos sob pneus ou trilhos, reduzindo a tarifa dos seus usuários. Em 2021 a tributação sobre os combustíveis foi ampliada com a adição de um pagamento de € 25 por cada tonelada de CO₂ produzida, sendo este valor ampliado para € 55 em 2025 como forma de reforçar a política de desestímulo ao transporte veicular individual.

Nos Estados Unidos o estado da Califórnia, por exemplo aloca 70% da receita obtida na tributação sobre os combustíveis no setor de transporte, um montante de aproximadamente US\$ 6,2 bilhões em 2012. Desse total 10,4% foram destinados ao transporte coletivo.

A Colômbia, que atualmente encontra-se em um processo importante de reforma tributária, que inclui um aumento do IVA sobre gasolina de 5% para 19%, o dinheiro arrecadado com o tributo é redistribuído aos entes subnacionais que utilizam parte dos recursos para o financiamento do transporte coletivo. Estes recursos, por sua vez, financiaram 20% da implantação das primeiras três linhas de transporte público metropolitano sobre pneus – o sistema TransMilenio⁵⁴ da cidade de Bogotá.

O Brasil, desde a Lei Federal 10.336/2001, conta com a Contribuição de Intervenção do Domínio Econômico (CIDE – combustíveis) que tem por objetivo assegurar recursos para investimento em infraestrutura de transporte em projetos ambientais relacionados à indústria de petróleo e gás, e em subsídios ao transporte de álcool combustível, de gás natural e derivados, e de petróleo e derivados. Entre 2002 e 2012 a CIDE arrecadou R\$ 76 bilhões de reais, sendo 20% destes recursos desvinculados da sua alocação inicial através da Desvinculação de Receitas da União (DRU)

Porém, este mecanismo tributário tem sido utilizado como mitigação das variações dos preços dos combustíveis, fugindo ao propósito central da política pública.

⁵⁴ O sistema de transporte Trans Milênio teve como inspiração a Rede Integrada de Transporte de Curitiba.

Tabela 10: Decretos e alíquotas da CIDE – 2001/2015

Produtos	Lei 10.336/2001	Decreto 5.060/2004	Decreto 6.446/2008	Decreto 6.975/2009	Decreto 7.570/2011	Decreto 7.591/2011	Decreto 7.764/2012	Decreto 8.95/2015
Gasolina	R\$ 0.8600/L	R\$ 0.2800/L	R\$ 0.1800/L	R\$ 0.2300/L	R\$ 0.1926/L	R\$ 0.0910/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.1000/L
Diesel	R\$ 0.3900/L	R\$ 0.0700/L	R\$ 0.0300/L	R\$ 0.0700/L	R\$ 0.0700/L	R\$ 0.0470/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0500/L
Querosene de Aviação	R\$ 0.0921/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L
Demais Querosenes	R\$ 0.0921/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L
Oleos Combustíveis	R\$ 0.4090/kg	R\$ 0.0000/kg	R\$ 0.0000/kg	R\$ 0.0000/kg	R\$ 0.0000/kg	R\$ 0.0000/kg	R\$ 0.0000/kg	R\$ 0.0000/kg
Gás Liquefeito de Petróleo	R\$ 0.2500/kg	R\$ 0.0000/kg	R\$ 0.0000/kg	R\$ 0.0000/kg	R\$ 0.0000/kg	R\$ 0.0000/kg	R\$ 0.0000/kg	R\$ 0.0000/kg
Alcool	R\$ 0.3720/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L	R\$ 0.0000/L

Fonte: Senado

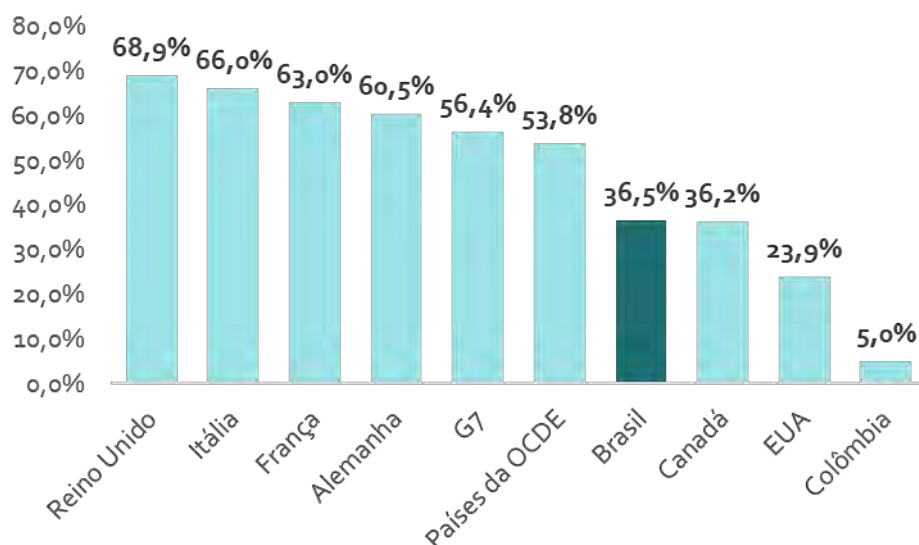
Em 2018, fruto das greves dos caminhoneiros a CIDE voltou a ter alíquota zero sobre o diesel.

Adicionalmente o marco legal que estabelece a CIDE impede que os recursos por ela obtidos sejam utilizados para financiar a operação dos serviços de transporte, destinando-a apenas a gastos com infraestrutura de transporte. E sua cobrança em caráter nacional, com base em alíquota única em território, tende a gerar distorções, uma vez que usuários rurais e urbanos seriam cobrados na mesma forma, sendo que os problemas relacionados ao uso dos veículos afetam mais os centros urbanos, representando um subsídio cruzado entre as regiões, punindo as áreas rurais em detrimento das áreas urbanas.

Uma das alternativas para resolver esses problemas se encontra na PEC 159/2007, que tem sido defendida pelos prefeitos das maiores cidades do país. A PEC (Proposta de Emenda Constitucional) prevê a municipalização da CIDE com destinação dos recursos para o transporte público coletivo. Desse modo, poderia haver cobranças diferentes entre os municípios, sendo aplicados valores maiores nos grandes centros urbanos que apresentam um fluxo intenso de veículos, e valores baixos ou nulos em cidades do interior, de acordo com a política urbana adotada por cada unidade federativa.

Diante deste cenário muitas críticas surgem, afirmando que a adoção de valores maiores para a CIDE nos grandes centros seria um fator de perturbação onerando o usuário dos veículos motorizados. Porém nesse O objetivo desta política reside no desestímulo do meio de transporte individual, com utilização dos recursos para fomento e melhoria da qualidade do serviço de transporte coletivo. Ademais, apesar das críticas, o Brasil se encontra no rol de países que menos tributa os combustíveis, como demonstra o Figura 37, sendo este mecanismo amplamente utilizado em outros países como promoção de política pública para alteração da matriz de transporte nos grandes conglomerados urbanos.

Figura 37: Participação dos impostos no preço final dos combustíveis



Fonte: Elaboração Própria com base em dados disponibilizados pela OCDE

3.2.6.2. PEDÁGIO URBANO

Atualmente é impossível dissociar o trânsito das grandes cidades do transporte privado individual. Entre 2003 e 2008 a frota de veículo nas cidades com mais de 60 mil habitantes apresentou crescimento de 44%, de 18 milhões para 26 milhões, enquanto o crescimento populacional foi apenas de 11%. Este grande aumento no fluxo de veículos em conjunto com a falta de planejamento e gestão do ambiente urbano tem provocado grandes congestionamentos como o verificado na capital paulista em 23 de maio de 2014, onde 344 quilômetros de vias ficaram congestionadas, aproximadamente quatro vezes maior que a distância entre a capital paulista e a cidade litorânea de Santos.

Vias são um exemplo de bem público congestionável. Sua provisão é feita pelo governo, via de regra financiada por imposto, não há cobrança no uso para o usuário individual e seu consumo é não rival e não excludente até atingirem a capacidade máxima. O uso das vias por um grande número de pessoas levará ao congestionamento, impactando o consumo individual do bem, que deixará de ser não rival e não excludente. Um novo veículo restringe o uso da via pelos demais, reduzindo a velocidade do tráfego e aumentando o congestionamento. O motorista adicional levará em conta apenas os seus custos individuais da viagem e o seu atraso, sem contabilizar o custo adicional imposto aos outros usuários da via. A externalidade surge justamente pela diferença entre o custo marginal privado e o custo marginal social. Quanto maior o congestionamento, maior essa diferença e, conseqüentemente, maior a externalidade⁵⁵.

⁵⁵ PACHECO, T. S. Demanda por transporte na Região Metropolitana de São Paulo e política de pedágio urbano para redução de congestionamento. Monograph – School of Economics, Management and Accounting, University of São Paulo, São Paulo. 2015

Uma das soluções para resolver as questões ligadas ao congestionamento das vias reside na aplicação de mecanismos de incentivos que puna o indivíduo pelo comportamento indesejável, como por exemplo o uso de transporte motorizado individual em determinadas regiões e horários, entre estes destaca-se a imposição de um imposto pigouviano.

Um imposto pigouviano tem como base a tributação de externalidade negativas, provocados no âmbito individual, que afetam a sociedade como um todo. Seu objetivo é corrigir o problema precificação existente na ação que não incorpora os custos sociais marginais. Para tanto este custo social é transformado em tributo a ser pago pelo praticante da ação, de forma que o ônus reduza sua conduta ou ressarça a sociedade pelos efeitos negativos gerados.

A tarifa adiciona custo ao transporte individual, constituindo estímulo à migração para o transporte público ou para outro meio de deslocamento. Ao mesmo tempo preserva o direito de escolha do usuário, sem lhe impor uma proibição, reduzindo assim os custos de monitoramento e aumentando a eficácia da política no sentido da indução do comportamento desejado⁵⁶.

A política do pedágio urbano serve, exatamente, ao propósito de promover a internalização dos custos gerados pelo usuário do automóvel e, ao mesmo tempo, gerar receitas para investimento no sistema de transporte coletivo. Embora, economicamente seja altamente justificável, sua adoção esbarra, regularmente, em forte oposição política. Isso ocorre pela própria natureza do jogo político: beneficiários difusos, por mais numerosos que sejam, exercem apoio tênue a políticas ambientais, enquanto desfavorecidos concentrados exercem oposição exacerbada. Ao redor do mundo foi Singapura a primeira cidade a implementar o mecanismo, apesar dos primeiros registros de discussão quanto a sua implantação ter ocorrido em Londres em 1964.

A implantação do pedágio urbano em Singapura deu-se em 1975 através do *Area Licensing Scheme* (ALS), um cordão na área central da cidade, com fiscalização manual, que delimitava a área de trânsito livre da região pedagiada, com cobrança de acesso entre 7:30h e 9:30h. Concomitante a implantação da cobrança ocorreu a ampliação da oferta do transporte coletivo e a redução de vagas públicas de estacionamento nas vias, de forma a estimular a transição entre o modal individual para o coletivo.

Como resultado, o pedágio conseguiu reduzir o fluxo de veículos na área em 44%, com 73% de redução da entrada de veículos durante os horários de vigência do pedágio. A arrecadação foi 11 vezes superior ao custo de implantação e operação. Entre 1974 e 1988 a participação do uso do transporte público aumentou de 46% para 63% enquanto o uso do transporte individual caiu 50%.

Em 1998 no âmbito recém-criada *Land Transport Authority* – autoridade responsável pela organização das políticas de transporte, das mudanças tecnológicas ocorridas no período e da

⁵⁶ MORATO, R. A. Discussão Econômica sobre a Tarificação de Congestionamentos como Instrumento de Regulação do Tráfego Urbano. VII Prêmio SEAE, 2012

necessidade de ampliação a área de pedagiamento, o governo local substituiu o ALS pelo *Eletronic Road Pricing* (ERP) ao custo de implementação de US\$ 200 milhões.

Sob o novo sistema o controle de acesso e cobrança passou a ser eletrônico, o horário de funcionamento do pedágio foi ampliado e os preços foram modulados em função da hora do dia. Os preços dos pedágios passaram a ser reajustados trimestralmente de forma a garantir a circulação adequada nas vias.

Como resultado o fluxo de veículos caiu 24%, a velocidade média das vias aumentou 10km/h e a receita anual superou os US\$ 100 milhões.

O pedágio urbano de Londres, uma das experiências mais famosas do mundo, foi implantado em duas etapas sucessivas a partir de fevereiro 2003, apesar de seus estudos datarem de 1964.

A primeira etapa incluía uma área de 22km e incluía a City de Londres – área que concentra o setor financeiro da cidade, sendo expandido para 40km em 2007 com a inclusão dos bairros ocidentais do oeste da cidade – 2ª etapa. Porém as críticas constantes ao mecanismo provocaram um recuo por parte do poder público, em 2011, que reduziu a área do pedágio à inicialmente estabelecida em 2003.

Figura 38: Mapa da Zona de Emissões Ultrabaixas (ULEZ)



Fonte: Extraído do portal Urban Lab Global Cities

A introdução do sistema deu-se através da implantação *London Congestion Charging* (LCC) no qual pagava-se uma taxa de £ 8 para circular na região de restrição nos dias úteis das 7h e as 18:30h. A fiscalização do sistema deu-se através de câmeras que verificavam o pagamento dos veículos que circulavam na região, e os residentes da área tinham desconto de 90% no passe

mensal e anual, sendo isentos veículos de emergência, de deficientes físicos, de uso coletivo mesmo que privados (com mais de 9 assentos), com baixa emissão de carbono, de três rodas motorizados, bem como taxis e ônibus.

Os principais objetivos da implantação do pedágio incluíam, até 2010, uma redução de 15% no tráfego, entre 20% e 30% nos congestionamentos e uma transferência de 20 mil passageiros para os transportes coletivos, aumento da oferta do sistema de ônibus e trilhos em 40%, e a geração de receitas para investimento em transporte público e melhora da qualidade de vida na região central da cidade.

Apesar das críticas referentes a sua implantação que resultaram em no recuo verificado em 2011, pesquisas realizadas pela autoridade de transporte da cidade - *Transport for London* (TfL) demonstram:

- redução em 21% do número de veículos/km
- redução do congestionamento em 35%
- aumento da velocidade em 3 km/h
- aumento de 6% no número de passageiros de ônibus nos horários de pedágio
- aumento, entre 2001 e 2011 de 54% dos deslocamentos em ônibus e 67% no número de passageiros/km

Melhoramentos em larga escala foram efetuados na rede de ônibus urbanos. Observou-se um aumento significativo no número total de passageiros transportados em 2003, da ordem de 20%. No outono de 2003, 106 mil passageiros entraram na zona do pedágio utilizando 560 ônibus no horário do pico da manhã, o que representa um acréscimo de 38% no número de passageiros transportados e de 23% na oferta de serviços. Estima-se que 50% do aumento do número de passageiros deu-se em função do pedágio. Outros impactos foram revelados em alguns indicadores de nível de serviço – o tempo de espera em função de atrasos caiu 30%, assim como o índice de atrasos devido a congestionamentos caiu 60%⁵⁷.

O sucesso do modelo na transferência de usuários entre os modais privado individual para o transporte público coletivo foi tamanha que houve queda na receita do pedágio fruto dessa alteração. Porém, mesmo com esse cenário de queda, o sistema arrecadou £ 263 milhões no exercício 2011-2012, teve custos operacionais anuais de £ 104 milhões, o que resultou em uma receita líquida de £ 159 milhões. Valor pouco inferior aos £ 161,7 milhões despendidos na implantação do sistema.

Outras experiências bem-sucedidas foram vivenciadas em outras cidades, com destaque para Oslo, Trondheim, Stavanger, Milano, Hong Kong. Porém a implantação do modelo, como dito anteriormente, tem encontrado bastante resistência por parte da população. No Reino Unido,

⁵⁷ CÂMARA, Paulo; MACEDO, Laura V. Restrição Veicular e Qualidade de Vida: O Pedágio Urbano em Londres e o "rodízio" em São Paulo. Lorena: ECOMM, 2004.

por exemplo, tentativas de implantação ocorreram em Manchester e Edimburgo, porém a população destas cidades rejeitou a proposta de implantação.

Estocolmo, capital da Suécia, é talvez o caso com melhor aceitação popular. O pedágio urbano foi adotado em 2006, e seguiu, como em Singapura, o sistema de cordão em torno da área central. O programa logrou êxito na redução do uso do automóvel e na diminuição dos níveis de poluição. Avalia-se que o sucesso de sua implementação se deve, especialmente, pela clareza em demonstrar ao cidadão as contrapartidas na forma de investimentos do programa. Os investimentos em transporte público, inclusive, precederam a adoção do programa.

3.2.6.3. POLÍTICA DE RESTRIÇÃO DE ACESSO

Considerado como uma alternativa ao pedágio urbano, a política de restrição de acesso tem como objetivo reduzir a circulação de veículos em determinada região proporcionando um aumento da velocidade de tráfego e redução na intensidade e frequência dos congestionamentos, sem onerar o usuário da via.

Várias cidades do mundo implantaram esse modelo de gestão do tráfego urbano, cabendo destaque a Cidade do México, São Paulo, Santiago, Bogotá, Bolívia, Pequim, Paris, Atenas etc.

Na cidade do México o sistema de rodízio veicular foi introduzido em 1989 através do “Hoy no Circula” – programa para prevenir e responder as contingências ambientais e atmosféricas, parte de uma iniciativa para melhorar a qualidade do ar na Zona Metropolitana do Vale do México.

A medida foi estabelecida em um momento em que a cidade contava com 19,6 milhões de habitantes e uma frota de 3 milhões de veículos que eram responsáveis por 80% das emissões de carbono na região metropolitana.

Com a implantação do rodízio os veículos, uma vez semana – em dias alternados, eram impedidos de circularem das 5h até 22h, com base no último dígito de suas placas.

A experiência paulista, por sua vez, iniciou-se em 1997 em âmbito estadual e municipal, após a realização de pesquisas em 1996 sobre a introdução de um sistema de pedágio urbano, que acabou sendo amplamente rejeitado pela população⁵⁸.

No plano estadual o programa chamado de “Operação Rodízio” tinha por objetivo minimizar os problemas de poluição atmosférica e reduzir as externalidades provocadas pelos congestionamentos na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) incluindo 10 municípios, inclusive a capital do estado.

⁵⁸ Apesar do Plano Integrado de Transporte Urbano de São Paulo (PITU) de 2020 considerar a possibilidade de implantação futura de pedágio urbano como mecanismo para resolver os problemas de tráfego e da poluição ambiental.

No âmbito municipal a Prefeitura de São Paulo implantou a “Operação Horário de Pico”, em regime permanente, exceto nos meses de janeiro e julho, com o objetivo de reduzir o volume de veículos em circulação e melhorar o fluxo de veículos nos horários de pico.

Em 1998 a Prefeitura de São Paulo estimou uma redução nos níveis de congestionamento de aproximadamente 18% na área afetada. Porém, parte desta redução do número de veículos circulando foi reposta no ano seguinte pelo aumento da frota, o que fez com que o impacto da medida fosse reduzido. No ano 2000 os congestionamentos observados já alcançavam valores superior aos observados antes da implantação do sistema de rodízio.

No caso específico de São Paulo verifica-se que a implantação do rodízio careceu de reforço no volume e na qualidade de oferta de meios de transporte alternativo, o que fez com que surgisse o movimento de aquisição de um segundo veículo para burlar a restrição.

Adicionalmente a arrecadação das multas de rodízio não foram utilizadas como recursos para melhoria do transporte público coletivo, como ocorreu nas cidades que implantaram o modelo de pedágio urbano.

Diante destes resultados verifica-se que a política de restrição de acesso, apesar de representar um mecanismo de contingenciamento do fluxo de carros em grandes cidades, utilizando-se de mecanismos não oneroso, o que facilita sua implantação, tem que ocorrer conjuntamente a outras medidas de melhoria do transporte público, e os recursos obtidos por estes mecanismos devem ser utilizados como *funding* para ampliação e melhoria do transporte coletivo, criando alternativas palatáveis ao transporte privado individual.

3.2.6.4. COBRANÇA DE ESTACIONAMENTOS EM VIAS PÚBLICAS E FORA DA VIA

Por muito tempo as autoridades públicas consideravam que o aumento do número de vagas de estacionamento deveria acompanhar o desenvolvimento urbano. Esta visão parte do princípio de que o estacionamento é crucial para o desenvolvimento do transporte motorizado uma vez que o ato de trafegar em um automóvel e estacioná-lo correspondem as duas faces de uma mesma moeda.

Porém, a oferta abundante de vagas sem que sejam estabelecidas as devidas conexões com o sistema de transporte, tem contribuído para o aumento do trânsito, dos congestionamentos, do uso desordenado do espaço urbano, da deterioração das condições ambientais e da piora na qualidade de vida da população.

Neste aspecto é relevante ponderar que a decisão do proprietário do meio de transporte privado individual pela escolha de modal se pauta, de forma às vezes inconsciente, da premissa da disponibilidade de vaga, gratuita ou a preços acessíveis, no local de seu destino.

Este processo torna-se mais grave diante de políticas que estabelecem elevado número de vagas em conjuntos comerciais inflando a proporção de empregados que utilizam do modo de transporte privado para trabalhar, provocando aumento do fluxo de veículos por meio dos movimentos pendulares casa-trabalho, que ocorrem, em geral, nos horários de pico.

Pautado nesses fatos verifica-se que a oferta de vagas de estacionamento gera benefícios individuais para os usuários que as utilizam, porém a um custo social não considerado, provocado pelos congestionamentos, uso desordenado do espaço público e problemas ambientais.

Dessa forma, políticas de controle e restrição dos estacionamentos em vias públicas e fora da via são parte integrante de uma agenda positiva, com ligação indissociável com as políticas de transporte e mobilidade urbana sustentável.

Do ponto de vista de política pública, o controle e restrição dos estacionamentos, consegue alcançar objetivo distintos, que atuam de forma conjunta na estratégia de promoção da mobilidade sustentável em ambientes urbanos.

A política de controle e restrição dos estacionamentos, quando implantada em conjunto com outras políticas de ampliação da oferta e qualidade do transporte coletivo, torna o transporte privado mais dispendioso, forçando a migração para alternativas de transporte, menos poluentes e prejudiciais ao ambiente público.

Adicionalmente quando realizada através de cobrança do direito ao acesso, seja ele em ambiente público ou privado, permite a recuperação dos custos associados a disponibilização das vagas e financiamento das políticas de melhoria do transporte coletivo, item essencial para evitar efeitos contrários ao inicialmente pretendido, como a adoção de alterações na ocupação do espaço urbano como mecanismos de fuga às restrições impostas.

É somente agindo, portanto, de modo conjunto sobre essas duas realidades — por um lado, restringindo, onerando ou banindo o estacionamento e, por outro, promovendo as outras formas de se deslocar — que se pode pensar em mudar o comportamento dos dependentes do veículo privado. É nesse sentido que as vagas para estacionar — tanto as das ruas como as das áreas fechadas — formam uma parte integrante do sistema de mobilidade urbana, da mesma maneira como o são o transporte coletivo, a bicicleta e a marcha a pé. É tendo isso em conta que se pode avaliar a pertinência assumida pelas estratégias de controle dos espaços de estacionamento enquanto ferramenta privilegiada para inibir as viagens por transporte privado nas zonas urbanas densamente ocupadas. As opções modais resultam, com efeito, diretamente afetadas quando são adotadas práticas de estacionamento mais limitadoras. Por exemplo, uma simples piora dos tempos de busca por uma vaga livre, consentânea à redução dos espaços ofertados para estacionar, deve redundar em desalento ao uso do automóvel e, nessa condição, contribuir para a redução dos fluxos viários e, por sua vez, dos congestionamentos⁵⁹.

Na literatura verifica-se que a implantação do controle e restrição dos estacionamentos pode ser feita por um conjunto bem amplo de políticas que incluem desde a regulação dos estacionamentos em empreendimentos privados, a gestão das vagas na via pública, como

⁵⁹ BRINCO, Ricardo. Políticas de estacionamento e efeitos na mobilidade urbana. Indic. Econ. FEE, Porto Alegre, v. 44, n. 2, p. 110, 2016

medidas inibidoras ou onerosas relativas à implantação de estacionamentos privados e gerenciamento de estacionamentos públicos fora da via.

Atualmente muitas cidades possuem normas de legislação e zoneamento que estabelecem uma relação entre área construída, tipo de imóvel e número mínimo de vagas a serem disponibilizadas. Requisitos necessários para obter as licenças de instalação e “operação” dos empreendimentos imobiliários pelas incorporadoras.

Esta legislação tem por objetivo assegurar que a oferta generosa de vagas evite o uso das vagas em via pública. Porém resulta em estímulo ao uso do meio de transporte privado, o que não deveria ocorrer, principalmente em áreas que contam com oferta adequada de transporte coletivo.

Este problema foi verificado na cidade de São Paulo, o que fez com que a prefeitura mudasse a diretriz de oferta de vagas na nova lei de zoneamento que prevê *“o desincentivo ao uso do automóvel particular por meio da redução significativa da exigência do número mínimo de vagas de estacionamento nos empreendimentos, em especial a não exigência nos usos residenciais”*⁶⁰. Complementarmente foi estabelecido limites máximos da vaga em empreendimentos localizados próximos a eixos estruturantes atendidos, ou a serem atendidos, por transporte público de média e alta capacidade. Pesquisas realizadas em 2017 apontaram um crescimento expressivo na busca de apartamento sem vagas de garagem – de 2% em 2012 para 38% em 2017⁶¹.

Em Porto Alegre, o Plano de Mobilidade Urbana de 2015 recomendou uma redução do número mínimo de vagas por empreendimento, sendo uma vaga para cada 75m² de área computável para prédios com mais de 12 metros de fachada, uma vaga para cada duas unidades habitacionais Faixa 1 (entre 0 e 3 salários-mínimos) do Programa Minha Casa Minha Vida, e uma casa por habitação para as unidades Faixa 2 e Faixa 3 (entre 3 e 10 salários-mínimos).

Em Belo Horizonte, a implantação de vagas de veículos adicionais em novas incorporações também foi restringida pelo novo Plano Diretor (2019), favorecendo uma produção imobiliária mais conectada à Nova Agenda Urbana.

A gestão dos estacionamentos na via pública, por sua vez, pode se dar através da cobrança pela utilização do espaço público, uma vez que a oferta gratuita de vagas em vias públicas é fator, segundo pesquisas⁶², mais significativa do que a disponibilidade de transportes públicos na escolha do modo de transporte, mesmo em locais com oferta abundante de alternativas de

⁶⁰ Prefeitura da Cidade de São Paulo. O novo Zoneamento para São Paulo: destaques, perguntas e respostas. Disponível em: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/perguntas-e-respostas-zoneamento>. Acesso em: 20/06/2021

⁶¹ Zakabi, R. (2018). Cresce busca por apartamentos sem vaga de garagem na capital. Veja SP. Disponível em <https://vejasp.abril.com.br/cidades/apartamentos-sem-vaga-garagem>. Acesso em 20/06/2021.

⁶² Reino Unido, 2001. “Planning policy Guidance 13: Transport”. Department for Communities and Local Government, Londres. Disponível em <http://www.communities.gov.uk/documents/planningandbuilding/pdf/155634.pdf>, 29/4/2010

transporte. Ela também pode ocorrer pela restrição de uso, na qual vagas implantadas cedem lugar para outras formas de utilização da via, sendo os espaços remanescentes destinados a outros usos, como alargamento de passeios, instalação de espaços de convivência e de parklets.

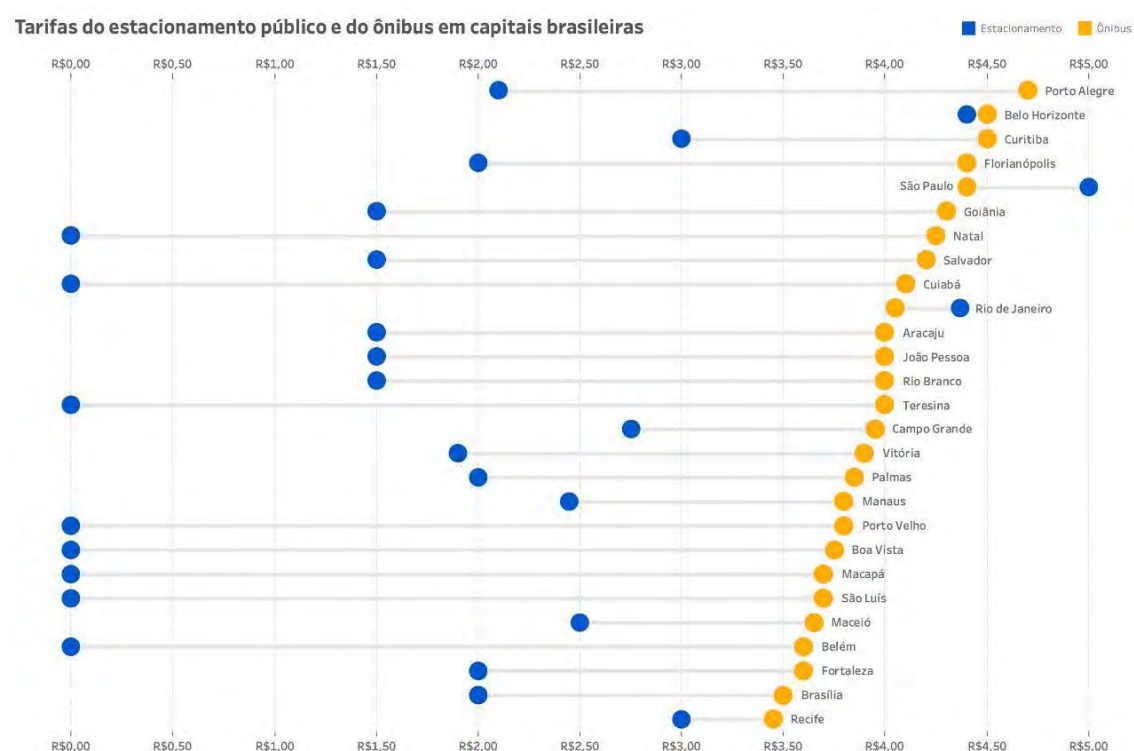
Figura 39: Parklet



Fonte: Extraído do portal Blog da Arquitetura

Do ponto de vista prático a cobrança de vagas de estacionamento em vias públicas é usualmente empregada em várias cidades do país e ao redor do mundo. Porém em muitas localidades tal prática ocorre apenas em locais específicos e com a manutenção de um contingente elevado de vagas gratuitas, ou com tarifas que não são capazes de dissuadir as pessoas de seu uso, sendo em muitas localidades, menor que a do transporte público, que faz com que não ocorra estímulo ou pressão para alteração da matriz de transporte.

Figura 40: Tarifas de estacionamento e transporte urbano



Fonte: Portal Caos Planejado

Apesar disso iniciativas têm sido tomadas para aproveitar os recursos oriundos da cobrança de vagas de estacionamento em vias públicas como mecanismo de financiamento de melhorias no transporte coletivo. Em Goiânia, por exemplo, foi sancionada lei que prevê a criação do Fundo Municipal do Transporte Coletivo, em que os recursos arrecadados em estacionamentos em áreas públicas devem financiar o sistema de ônibus na capital.

Uma alternativa à cobrança nas vias públicas é o controle planejado do número de vagas com vistas a evitar uma oferta abundante que estimule o modal individual. Zurique, por exemplo, desde 1996 optou por congelar o número de vagas no estacionamento no centro da cidade e a cada novo empreendimento lançado com vagas de garagem retira um número equivalente de vagas nas vias públicas, sendo este espaço utilizado para criação de ambientes de circulação e lazer para a população.

No que concerne a gestão de estacionamentos privados, várias possibilidades de medidas se encontram disponíveis ao poder público, desde restrições na liberação de licenças de implantação e operação de estacionamentos à imposição de taxas e alíquotas diferenciadas de imposto para desestimular seu uso.

A cidade de São Francisco, por exemplo, cobra uma taxa de 25% sobre os estacionamentos privados. Nottingham, no Reino Unido, introduziu taxas sobre os estacionamentos privados para reduzir o congestionamento e financiar a expansão da rede de VLT (*Nottingham Express Transit – Fase 2*) e a renovação de estações. Desde abril de 2013 empresas que dispõem de mais de 10 vagas têm de pagar um licenciamento anual de £ 334. Em Sydney, Perth e Melbourne, na Austrália, foi introduzido um sistema de taxas sobre o estacionamento não residencial, os

valores arrecadados foram destinados ao desenvolvimento e à manutenção de infraestruturas de transporte urbano.

No âmbito dos estacionamentos públicos fora da via, as políticas devem ter viés semelhante aos empregados em relação aos operadores no setor privado, ou seja, devem ser utilizados como medidas em prol da alteração da matriz de transporte em favor do transporte coletivo.

Neste caso os estacionamentos públicos devem se encontrar em locais de acesso a meios de transporte coletivo, como em estações de trem, metrô ou de ônibus, fora das áreas centrais, como forma de estimular a mudança do modal privado para o coletivo – chamados de estacionamentos de baldeação. Estes no caso, deveriam ter sua gratuidade condicionada a utilização da rede de transporte coletivo.

Os estacionamentos públicos, em regiões centrais, ligados a equipamentos públicos não emergenciais – como prédios públicos, locais de lazer, entre outros – deveriam apresentar tarifas elevadas, como forma de estimular o acesso a esses locais via transporte coletivo.

Os recursos obtidos, por sua vez, devem ser destinados às políticas de fomento ao transporte urbano, a exemplo do que é feito em Montpellier na França, que gere 40% da oferta de vagas no centro da cidade – o que inclui estacionamentos públicos e 15 mil vagas de estacionamento nas vias.

3.2.7. MODELOS DE FINANCIAMENTO COM BASE NAS RECEITAS ACESSÓRIAS E EMPREENDIMENTOS ASSOCIADOS

As receitas acessórias correspondem aos recursos obtidos da exploração de atividades econômicas diversas ao objeto principal de uma determinada empresa. No caso específico do sistema de transportes coletivos, representam o conjunto de atividades que divergem do serviço delegado, mas que guardam correlação seja com a infraestrutura disponibilizada ou com seus meios de oferta, ou seja, comercialização de anúncios publicitários nos ônibus é receita acessória do operador do transporte coletivo sob pneus.

A geração destas receitas, por sua vez, pode se dar tanto por disponibilização de espaços para publicidade como na forma de projetos complexos que se apropriam dos efeitos provocados pela atividade principal, como a exploração de shopping center, por exemplo.

Neste âmbito tem crescido ao redor do globo as iniciativas de se buscar, junto aos operadores, projetos e meios de obtenção de recursos como forma de permitir a manutenção ou ampliação dos serviços ofertados sem a necessidade de se recorrer a aumentos tarifários ou recursos por parte do poder público.

No Brasil, a exploração de receitas acessórias é assegurada pelos artigos 11 e 18 da Lei Federal nº 9.987/1995, sendo este mecanismo presente em uma ampla quantidade de contratos, nos mais diferentes setores. No transporte coletivo, seu uso tem cada vez se ampliado com a utilização de mecanismos oriundo de práticas contatuais presentes em setores difusos, como por exemplo os contratos de *naming rights* usualmente empregados no setor de esporte e eventos.

Apesar disso, tirando-se as receitas acessórias tradicionais, que serão abordadas no item que se segue, são poucas as iniciativas que visam aumentar a participação destas receitas na composição das fontes de recursos dos operadores de transporte. Este fato pode ser verificado quando comparamos as receitas acessórias do Metrô/SP, que atualmente representam US\$ 0,07, com outras experiências ao redor do mundo, com destaque para Hong Kong, para Shanghai, Londres, Nova Deli e Sydney, que apresentam valores entre US\$ 0,20 e 0,45. No Japão, por exemplo, as receitas tarifárias de transporte representam apenas 64% das receitas totais.

3.2.7.1.RECEITAS ACESSÓRIAS TRADICIONAIS

Das receitas acessórias tradicionalmente empregadas pelos operadores de transporte coletivo destaca-se a disponibilização de espaços para publicidade, sejam estas nos veículos ou nas infraestruturas de acesso.

Porém, outras fontes têm sido incorporadas, como por exemplo a exploração comercial de estações e terminais urbanos através do aluguel de espaços para lojas e restaurantes, disponibilização de espaço para instalação de antenas de comunicação (paradas de ônibus) e cabos de comunicação (metrô e trens urbanos) de empresas de telefonia, espaços para instalação de máquinas para vendas de produtos, bem como equipamentos de *smart cities*, como equipamentos de auxílio e transmissão de dados de leitores de água, luz e gás, equipamento de controle de tráfego e controle semaforico, bem como câmeras de vigilância disponibilizadas ao poder público.

Todas essas iniciativas, porém, tem pouca capacidade de geração de receitas necessitando que outras modalidades mais complexas sejam incorporadas como forma de garantir um melhor aproveitamento dos potenciais de geração de receitas no sistema.

3.2.7.2.NAMING RIGHTS

As primeiras experiências de *naming rights* têm origem nos Estados Unidos, ainda no século XX, quando clubes esportivos passara a ceder, de forma onerosa, o nome de suas arenas em troca de investimentos. Segundo pesquisas aproximadamente 95% dos estádios esportivos construídos nos Estados Unidos a partir de 1990 possuem contratos de *naming rights*⁶³. Calcula-se que entre 1999 e 2004, mais de cem contratos de cessão de *naming rights* foram firmados para instalações esportivas nos Estados Unidos e Canadá.

Naming rights deals help both the sports facilities and their corporate sponsors. The owner of the professional sports venue receives substantial revenues to pay for construction costs or high player salaries by selling a package deal. The benefits for the corporate sponsor include the amenity clause.²⁰ This contractual clause sets forth the sponsor's amenities such as principal identification of the building; "advertising signs" on the building, at the entrances, and on the playing surfaces; "advertising" on the program;

⁶³ VOIGT, Christian Maximilian. What's really in the package of naming rights deal? Disponível em: <http://digitalcommons.law.uga.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1221&context=jipl>. Acesso e, 15/06/2021

*luxury suites; ticket discounts; radio and television spots; logos on everything from trash cans to tickets; and insignias on uniforms*⁶⁴.

No Brasil tal prática foi utilizada como recurso complementar para clubes e arenas esportivas como é o caso da Kyocera Arena, do Clube Atlético Paranaense, o Allianz Parque, do Palmeiras, Neo-Química Arena, do Corinthians e do Itaipava Arena Fonte Nova, que nomeia a Arena Fonte Nova.

Apesar de sua origem esportiva, grandes cidades têm empregado esse mecanismo em estações de metrô, trens, escolas, universidades, bibliotecas, hospitais entre outros equipamentos, sendo seus principais clientes companhias aéreas, bancos, segurados, empresas de telecomunicações, fabricantes de automóveis, empresas de aluguel de carros, empresas de alimentação e bebidas, companhias de tecnologia de informação e produtores de equipamentos de informática, jornais, empresas digitais, companhias de energia elétrica, entre outras.

Neste aspecto, *naming rights* nada mais é que a aquisição, por tempo determinado, ou não, do direito de nomear determinado equipamento, público ou privado, constituindo-se dessa forma como um instrumento de capital de recursos por parte do proprietário/administrador do equipamento, e um mecanismo de comunicação/divulgação por parte do comprador.

Este mecanismo de financiamento, por sua vez, tem se desenvolvido gradualmente no âmbito do transporte coletivo, sendo empregado para rebatizar estações de metrô e trem, terminais de ônibus urbanos e rodoviários, bem como linhas de transporte, variando sua capacidade de arrecadação de acordo com o tipo de infraestrutura, localização e fluxo de passageiros.

Entre os exemplos de utilização do mecanismo como financiamento do transporte coletivo destacam-se o *Dubai Metro Naming Rights Project* e a política adotada pela *Metropolitan Transportation Authority* (MTA) de Nova Iorque, pela *Southeastern Pennsylvania Transportation Authority* (SEPTA) da Filadélfia e pelo Metrô de Madrid.

O Dubai Metro Naming Rights Project, lançado em 2008, foi o primeiro projeto de utilização de *naming rights* para infraestrutura de transporte e visava a venda do nome de 23 das 47 estações das duas linhas de metrô da cidade. A escolha dos patrocinadores de seu por meio de licitação entre 2009 e 2011 e 11 empresas foram selecionadas. Em 2018 a cidade iniciou a construção de uma nova linha de 15 km – Rota 2020 que liga a Linha vermelha até o local da Expo 2020. Neste projeto sete estações tiveram seus nomes adquiridos por empresas privadas. Através desse mecanismo, a *Road and Transport Authority* (RTA), gerou em uma década cerca de US\$ 544 milhões.

Em Nova Iorque, a *Metropolitan Transportation Authority* (MTA) vendeu os direitos sobre o nome da estação do metrô da Atlantic Avenue próxima ao Barclays Center, ao Banco Barclays, por U\$ 200 mil anuais por 20 anos. Este mecanismo foi ampliado e em 2013 este mecanismo

⁶⁴ Idem.

passou a ser utilizado em todas as estações e instalações de transporte – respeitadas características geográficas e históricas dos equipamentos.

Na Filadélfia, a Southeastern Pennsylvania Transportation Authority (SEPTA) comercializou com a AT&T, em 2010, o nome da estação localizada na extremidade sul da Broad Street Line, por US\$ 5 mi ao ano. Em 2020 o Sistema de Saúde da Universidade da Pensilvânia adquiriu por cinco anos, por um valor US\$ 3,3 milhões, o direito de renomeação da University City Station que passou a ser chamada Penn Medicine Station. A estação fica do outro lado da rua do pavilhão de US\$ 1,5 bilhão da Penn Medicine.

Em 2013 o Metrô de Madrid vendeu os direitos de nome de uma estação e da linha 2 do metrô, por € 3 milhões, por um período de três anos à Vodafone, cujo logo será incorporado em todos os mapas e materiais de divulgação das 272 estações e a bordo dos 2311 da companhia de transporte.

No Brasil, as iniciativas de utilização deste mecanismo de financiamento no setor de transportes coletivos ocorreram nas cidades do Rio de Janeiro e em São Paulo. Em 2011, a operadora de celular TIM fez uma parceria de cessão de direitos de nome com a Super Via, operadora dos trens metropolitanos do Rio, e a Estação Bonsucesso passou a se chamar Bonsucesso TIM. Recentemente, em 2021, o Metrô-Rio negociou a troca do nome da Estação Botafogo para Botafogo/Coca Cola, sem divulgar os valores da concessão. Em São Paulo, a Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô -SP) lançou um primeiro lote de concessão do direito de exploração publicitária junto ao nome das seguintes estações: Saúde (Linha 1-Azul), Brigadeiro e Consolação (Linha 2-Verde), Penha Vila Carrão e Anhangabaú (Linha 3-Vermelha). As receitas a serem auferidas serão revestidas em melhoria da rede de transporte sobre trilhos.

3.2.7.3. EXPLORAÇÃO COMERCIAL DOS TERMINAIS DE ÔNIBUS URBANO

Desde o Decreto Lei 271/1967, que dispõe sobre a concessão de uso e espaço aéreo, e representa a principal lei que disciplina as CDRUs (Concessões do Direito Real de Uso) houve um movimento a transferência de áreas ou imóveis públicos com o objetivo de transferir custos e, ao mesmo tempo, obter receitas oriunda da outorga do direito de exploração desses empreendimentos.

A partir deste procedimento, várias outras formas de transferência da operação de imóveis têm sido utilizadas, pautadas em diferentes dispositivos legais.

No âmbito do transporte público tem se tornado prática recorrente a concessão de terminais, em especial os rodoviários. Nesse processo o Poder Concedente transfere ao operador/concessionário as obrigações de gestão, manutenção e segurança dos terminais, em troca do direito de cobrar tarifas rodoviárias bem como de explorar comercialmente a infraestrutura de transporte.

São exemplos desse procedimento o Terminal Rodoviário Tietê – maior terminal de ônibus rodoviário da América Latina e segundo maior do mundo, o Terminal Rodoviário de Salvador, o Terminal Rodoviário de Florianópolis, entre outros.

Porém, este processo, que se iniciou no âmbito rodoviário, tem ganhado novas dimensões e se ampliado para o transporte coletivo, sendo ferramenta de *funding* para a sua ampliação e implantação de melhorias.

Sob essa lógica a Companhia do Metropolitano de São Paulo e a Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), tem realizado contratos de delegação de terminais bem como do direito de exploração comercial de estações de metrô e trens de São Paulo.

Em 2019, o Metrô concedeu treze terminais de ônibus ligados a estações do Metrô. Todas as obrigações referentes a segurança, limpeza e manutenção dos espaços recaem sobre a concessionária no contrato de trinta anos, uma economia de custos no montante de R\$ 22 milhões.

Em troca a vencedora obteve os direitos de explorar comercialmente os terminais se obrigando ao pagamento de uma outorga total de R\$ 11 milhões e na transferência ao Metrô de 8% da renda bruta desta exploração, tendo essa transferência um piso mensal de R\$ 855 mil. Com estes recursos o Metrô pretende ampliar a oferta e a qualidade dos serviços prestados.

3.2.7.4. EMPREENDIMENTOS ASSOCIADOS

Um outro mecanismo de captação de recursos utilizado para viabilização do serviço de transporte coletivo reside no desenvolvimento de empreendimentos associados instalados em áreas contíguas ao eixo de transporte, como forma de incrementar demanda para o sistema e ao mesmo tempo ser fonte de recursos através da exploração imobiliária.

O poder público tem o papel de provisão de áreas no entorno da infraestrutura, sejam ela já de sua propriedade, ou adquiridas antes da divulgação do equipamento de transporte a ser constituído, para dessa forma se apropriar do ganho mais-valia associado à sua implantação.

Estes imóveis, por sua vez, podem ser comercializados diretamente com incorporadoras, gerando uma receita adicional para financiamento da implantação dos equipamentos de transporte, ou ser algo de exploração comercial, gerando uma receita recorrente capaz de suportar parte dos custos associados a operação e manutenção do modal.

O mecanismo representou um dos eixos estruturantes centrais da política de expansão da rede ferroviária japonesa, sendo responsável pela urbanização de sua capital e pela existência de uma oferta abundante do modal sob trilhos.

Para tanto, as operadoras de transporte sob trilhos de Tóquio assumiram um duplo papel, de gerenciamento das linhas férreas e de incorporador imobiliário, sendo responsável pela criação de bairros de alta densidade, uso misto e amigáveis aos pedestres.

Este processo deu-se sob a Lei de Integração Habitacional-Ferrovária, na qual agências habitacionais e prefeituras designam áreas especiais para readequação ao longo das futuras linhas com base na cessão de áreas por parte de seus proprietários as empresas ferroviárias que utilizariam dessa área para promoção de empreendimentos habitacionais, o que permite tanto a geração de demanda para as linhas férreas como recursos para custear sua implantação, operação e manutenção.

Foi neste ambiente que, por exemplo, foi criada em 1922 a Tokyu Corporation, responsável pelas linhas ferroviárias a oeste e sudeste de Tóquio e Kanagawa. Atualmente o grupo controla 220 empresas com enfoque em desenvolvimento urbano com atuações nos ramos de imóveis, hotelaria, suporte comercial, varejo, lazer entre outros.

Em 1992, o governo e a prefeitura de Copenhague decidiram adotar mecanismo similar para a construção de duas linhas de metrô e revitalização de Orestad, uma área degradada de 3,1 km², situada em uma ilha, a 5 km do centro da capital dinamarquesa.

Para tanto foi criada a *Orestad Development Corporation* (ODC), responsável pela construção e administração de um sistema metroviário composto por duas linhas com 20km de extensão, e projetos de urbanização com o intuito de permitir a área receber instituições universitárias, empreendimentos comerciais e corporativos e unidades habitacionais.

O projeto foi considerado um sucesso uma vez que a região foi revitalizada e nesse processo a ODC conseguiu obter 60% dos recursos necessários à implantação das linhas, sendo 45% através da venda de ativos imobiliários e o restante através a cobrança de impostos sobre propriedade.

Outro projeto que fez uso deste mecanismo está em curso em Paris, na estação ferroviária de Austerlitz, que recebe 23 milhões de passageiros ao ano.

Nesta área de 12,8 hectares, com localização privilegiada, será construída um edifício ponte de mais de 16 mil toneladas, sob a calha ferroviária da estação, o que possibilitará a criação de 15.000 m² de escritório e 1.000 m² de comércio.

Com o empreendido prevê-se um aumento do fluxo de passageiros na estação para 44 milhões/ano além da absorção da receita da exploração imobiliária que contribuir para tanto no desenvolvimento da infraestrutura de transporte como nas políticas de melhoria urbana previstas na região.

No Brasil, este mecanismo ainda é incipiente, encontrando poucos exemplos de implantação, porém verifica-se uma tendência quanto a sua proliferação, uma vez que as diferentes esferas de governo contam com grandes áreas, localizadas próximas a meios de transporte, que podem ser utilizadas como mecanismo de captação de recursos.

A cidade de São Paulo tem experiência em conjugar a exploração comercial de terminais rodoviários com projetos urbanos. Nesse sentido, a PMSP lançou, em 2017, três projetos piloto – PIU Princesa Isabel, Campo Limpo e Capelinha. O modelo de viabilidade econômico-financeiro é organizado em três módulos. No primeiro, elabora-se um modelo de exploração econômica das instalações do terminal. A receita proveniente de lojas e serviços deve cobrir a requalificação das estações, suas despesas administrativas e de manutenção, e ainda aportar recursos em programas de interesse público previamente definido. No segundo módulo, faculta-se ao concessionário o desenvolvimento imobiliário do terreno dos terminais. E, por último, considera-se o desenvolvimento imobiliário no entorno dos terminais e, como contrapartida, sua requalificação urbana.

Outro exemplo de utilização deste mecanismo em São Paulo se dá através da Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô-SP) que conta atualmente com 5 shoppings localizados em áreas contíguas às estações de metrô operadas pela companhia - Itaquera, Santa Cruz, Tucuruvi, Boulevard Tatuapé e Tatuapé. Juntos estes empreendimentos geram uma receita anual para o Metrô de aproximadamente R\$ 50 milhões, representando 25% das receitas não tarifárias da companhia, e contribuem com até 14% da demanda nas estações em que estão localizados.

Figura 41: Shopping em estações de Metrô São Paulo



Fonte: ANTP

Com base nessas experiências o Metrô, a CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos, e o Governo do Estado de São Paulo tem ampliado sua utilização, como pode-se verificar na recente licitação da concessão das linhas 8 e 9 da CPTM, no qual o licitante vencedor, além de operar, ampliar e manter as linhas recebeu um conjunto de áreas para exploração imobiliária, com o objetivo de tornar o negócio mais atrativo desonerando a tarifa do usuário e ao mesmo tempo ampliando o valor arrecado pelo poder público na forma de outorga.

Em síntese, verifica-se a existência de uma ampla gama de fontes de *funding* de recursos para o transporte público que fogem da dicotomia padrão – contribuinte versus usuário, e que se constituem como alternativas capazes de melhorar a relação dos meios de transporte público com a sociedade, seja reduzindo os impactos negativos gerados por outros meios como pela absorção dos ganhos por estes gerados.

Porém tem-se que ter sempre em mente a ideia de que para que estas medidas tenham eficácia os recursos obtidos não podem ser destinados para outros propósitos, uma vez que a criação de um sistema de transporte coletivo de qualidade, com oferta abundante, e a preços compatíveis com a capacidade de pagamento da sociedade é condição *sine qua non* para que os mecanismos de *funding* tenham eficiência.

3.3. TENDÊNCIAS AMBIENTAIS E URBANÍSTICAS

Os principais conceitos contemporâneos de planejamento e gestão urbanos que guiaram este estudo de benchmarking foram o Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS) e a mitigação e adaptação das cidades frente aos desafios atuais e previstos decorrentes das mudanças climáticas. Ambos os conceitos estão presentes na Agenda 2030 e na Nova Agenda Urbana (NAU)⁶⁵.

O DOTS é definido pelo World Resources Institute - WRI (2018, p. 13) como “uma estratégia de planejamento que atua na articulação do uso e ocupação do solo com as infraestruturas de transporte”. Sua principal premissa é a promoção de maiores densidades construtivas e populacionais, além do incentivo ao uso misto e à oferta de unidades habitacionais para diferentes faixas de renda, no entorno de eixos ou estações de transporte de alta ou média capacidade. Com isso, busca-se reduzir o espraiamento da área urbana e aumentar o acesso a oportunidades de emprego, lazer, habitação e espaços públicos a uma distância caminhável. Consequentemente, as emissões de gases de efeito estufa são reduzidas, o serviço de transporte público torna-se mais eficiente e, o ambiente urbano, mais qualificado e menos segregado do ponto de vista socioeconômico (Figura 42).

O conceito de cidades resilientes visa reduzir a vulnerabilidade às catástrofes naturais, antrópicas e aos impactos climáticos no nível municipal, com especial atenção aos habitantes de assentamentos formais e informais propensos ao risco. A resiliência consiste na capacidade de resposta, adaptação e recuperação dos efeitos dos perigos. As soluções de adaptação baseadas na biodiversidade e nos ecossistemas promovem benefícios múltiplos e devem ser privilegiadas, tais como a implementação de um sistema de espaços livres e áreas verdes com

⁶⁵ A Agenda 2030 estabelece 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que se desdobram em 169 metas a serem atingidas até 2030, visando orientar ações dos Estados-Membros da ONU. É resultado do acordo internacional firmado na Cúpula das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável em 2015. A Nova Agenda Urbana (NAU) foi adotada na terceira Conferência da ONU para Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável (Habitat III), realizada em Quito, Equador, em 2016. Consiste em um plano de promoção do desenvolvimento urbano sustentável, a partir de compromissos políticos e de uma visão coletiva.

funções diversas, inclusive a promoção da mobilidade ativa. As ações voltadas para a mitigação dos desastres também são incentivadas, principalmente por meio da redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) em todos os setores relevantes, em especial o transporte urbano.

O incentivo à mobilidade ativa também é pauta central do conceito da Cidade de 15 Minutos. Proposto pelo urbanista Carlos Moreno, professor da Universidade de Sorbonne, ele foi incorporado às propostas da atual prefeita de Paris, Anne Hidalgo. Desde então, outras cidades no mundo estão adotando o conceito para transformar o desenho das ruas e promover usos múltiplos nos bairros residenciais, sobretudo escritórios, estabelecimentos de comércio e serviço, equipamentos de uso coletivo e áreas verdes. A ideia central é reduzir os deslocamentos diários de média e longa distância dos cidadãos para satisfazer suas necessidades básicas, bem como a dependência do transporte automotivo. A alta densidade populacional e construtiva e a ausência de zoneamento de usos separando funções no território urbano, fatores presentes em Paris, facilitam a implementação dessa estratégia. O maior desafio é o trajeto casa-trabalho nas grandes cidades e regiões metropolitanas, ainda que o trabalho remoto pareça se consolidar no cenário pós-pandemia do Covid-19 para uma parcela dos trabalhadores.

Figura 42: Elementos do DOTS e seus benefícios



Fonte: WRI, 2018.

O Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.151/2001) trouxe um amplo arcabouço de instrumentos de planejamento, financiamento, gestão e governança voltados para o ordenamento do território municipal sob a égide dos princípios da função social da propriedade e da participação e do controle social. Contudo, após 20 anos da promulgação desse Estatuto, observa-se que a maioria dos municípios brasileiros encontra dificuldades para implementar muitos dos instrumentos que têm grande potencial para promoção do DOTS e das cidades resilientes.

A legislação urbana fornece as bases regulatórias para que os projetos DOTS sejam concretizados e, portanto, o Plano Diretor é o primeiro passo para a implementação desse conceito na cidade. Contudo, conforme destacado pelo WRI (2018), as dimensões complementares do desenho urbano, financiamento e governança também são fundamentais para viabilizar esses projetos (Figura 43).

Figura 43: Dimensões da estruturação do DOTS



Fonte: WRI, 2018.

Para ilustrar este estudo de benchmarking, buscaram-se marcos referenciais de legislação urbanística, de parcerias público privadas já implantadas e voltadas ao financiamento de políticas e projetos urbanos, bem como de adequações às mudanças climáticas.

Assim, foram analisados alguns planos diretores de cidades brasileiras, Belo Horizonte, Curitiba e Teresina, inseridas em regiões metropolitanas e que mobilizam os instrumentos urbanísticos para implementar o DOTS. O Plano Diretor é o instrumento básico da política urbana e deve articular os demais instrumentos, definindo os objetivos e áreas do território municipal para sua aplicação. Ressalta-se que legislação municipal complementar poderá regulamentar os instrumentos previstos no Plano Diretor.

As dimensões do desenho urbano, financiamento e governança foram abordadas através da análise de algumas experiências realizadas em São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte.

A revisão bibliográfica contemplou ainda soluções de ordenamento territorial através de conexões de espaços livres e áreas verdes, com promoção da mobilidade ativa e integração modal. Para exemplificar este tópico, foram analisadas a Trama Verde e Azul (TVA) presente

no Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) da RMBH e a Área de Conectividade (AC) proposta para a Região Metropolitana de Campinas.

Por fim, integram este capítulo as diretrizes estabelecidas por Planos de Redução de Gases do Efeito Estufa (PRGEES) das cidades de Salvador, Curitiba, São Paulo, Fortaleza e Belo Horizonte, e experiências internacionais de cidades aderentes à mitigação e adaptação às mudanças climáticas, tais como Estocolmo, Dublin e Copenhague.

3.3.1. PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS

Apresenta-se os planos diretores selecionados para exemplificar experiências inovadoras de política territorial urbana voltadas para o DOTS.

3.3.1.1. BELO HORIZONTE/MG

O novo Plano Diretor de Belo Horizonte consiste na Lei Municipal nº 11.181, aprovada em 08/08/2019. Ele foi resultado de amplas discussões envolvendo os setores técnico, político e popular, além de empreendedores imobiliários, ao longo de cerca de seis anos. Os planos diretores das nove regionais administrativas da cidade, elaborados em 2011 e 2012, embasaram as propostas discutidas nas duas últimas conferências municipais de política urbana, realizadas em 2014 e 2018, e que, após muitas negociações (e alterações) na Câmara Municipal, deram origem à versão do projeto de lei aprovado. O plano anteriormente vigente era de 1996, tendo sido revisado em 2000 e 2010 (PINHEIRO, 2021).

As principais inovações introduzidas pela Lei 11.181/2019 consistem na abrangência das regras gerais e especiais de parcelamento, ocupação e uso do solo, além da regulamentação do Plano Diretor de Mobilidade Urbana (PlanMob-BH), por uma única normativa, e no compromisso com a NAU e o ODS 11. Esse compromisso consiste na base para os conceitos, instrumentos e parâmetros da política urbana definida para Belo Horizonte.

Nesse sentido, destaca-se a introdução do **coeficiente de aproveitamento básico (CAbas)** único (igual a 1,0) em todo o município, com exceção das zonas de preservação ambiental, onde ele é inferior. A possibilidade de superação do CAbas varia conforme a zona urbana, cujo potencial de adensamento é preconizado pelo **coeficiente de aproveitamento máximo (CAmax)** ou **coeficiente de aproveitamento de centralidade (CAcent)**, definido em função da capacidade de suporte do território.

A superação do potencial construtivo delimitado pelo CAbas é condicionada à aplicação de potencial construtivo adicional, que pode ser adquirido por meio de:

- **Outorga Onerosa do Direito de Construir (OODC);**
- **Transferência do Direito de Construir (TDC);**
- Adoção de **soluções projetuais de gentileza urbana** previstas no Plano Diretor (área permeável no afastamento frontal, em terreno natural, vegetada e arborizada; área

permeável em porção do terreno coincidente com área de vegetação relevante; área de fruição pública);

- **Benefício decorrente da produção de Habitação de Interesse Social (HIS);**
- Utilização de **certificados de potencial adicional de construção (Cepacs)**, quando regulamentados em regime de **Operação Urbana Consorciada (OUC)**.

Os valores referentes à cobrança de contrapartidas para a aplicação da OODC⁶⁶ foram regulamentados pelo Executivo Municipal por meio da Lei nº 11.216/2020 e do Decreto nº 17.272/2020. Esse Decreto também abrange o Estoque de Potencial Construtivo Adicional (EPCA) por unidade territorial, calculado em estudo técnico desenvolvido pelo órgão municipal responsável pela política de planejamento urbano⁶⁷ com base nos seguintes fatores: capacidade do sistema de circulação; infraestrutura disponível; restrições ambientais e relativas à paisagem urbana; políticas de desenvolvimento urbano; conformação de unidades de vizinhança qualificada.

A OODC foi alvo de inúmeras disputas durante a tramitação do Projeto de Lei do Novo Plano Diretor na Câmara de Vereadores. De um lado, os técnicos do Executivo Municipal defenderam sua aplicação, enquanto o setor da construção civil divulgava o instrumento ao público amplo de forma equivocada, como um imposto a mais a ser cobrado junto ao cidadão, afetando sobretudo as camadas de baixa renda. O Plano Diretor anterior previa coeficientes de aproveitamento bastante elevados em algumas zonas sem qualquer contrapartida. Essa prática é ainda comum na maioria das cidades brasileiras e reforça a crença de que o direito de construir (usufruto) é naturalmente associado ao direito da propriedade privada, não podendo ser limitado frente à função social da propriedade prevista na Constituição Federal e no Estatuto da Cidade. A OODC foi aprovada no Novo Plano Diretor de Belo Horizonte, mas, como resultado desse embate, foi prevista a possibilidade de utilizar os CAs da lei anterior sem custo extra por um período de transição de três anos.

A principal inspiração para adoção da OODC em Belo Horizonte foi a revisão do Plano Diretor de São Paulo de 2014. As experiências no contexto nacional ainda são recentes, com poucos estudos de monitoramento e análise de seus resultados sobre a produção imobiliária municipal. Em Belo Horizonte, o setor imobiliário alega que os preços dos imóveis subirão e que haverá uma fuga de empreendimentos para municípios vizinhos.

Os coeficientes de aproveitamento máximo mais permissivos foram previstos nas áreas de centralidades e são denominados CAcent. As áreas de centralidades são classificadas em dois grupos – locais e regionais – de acordo com sua capacidade polarizadora (vide Figura 44, onde a zona CR, em vermelho, corresponde às centralidades regionais). As centralidades

⁶⁶ Essa cobrança baseia-se no valor do metro quadrado do terreno previsto na Planta de Valores Imobiliários utilizada para o cálculo do Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis por Ato Oneroso Inter Vivos (ITBI).

⁶⁷ Vide Ato da Secretária de Política Urbana de 05/02/2020, publicado no Diário Oficial do Município em 06/02/2020.

correspondem aos principais corredores viários e de transporte coletivo do município, onde, além do adensamento construtivo e populacional, busca-se incentivar o uso misto, a implantação de equipamentos comunitários e a qualificação urbana. O financiamento dessa qualificação é previsto através da implantação no local de **medidas mitigadoras e compensatórias decorrentes da instalação de empreendimentos de impacto**⁶⁸ e do Fundo de Desenvolvimento Urbano das Centralidades (FC), fundo municipal específico que reunirá os recursos da OODC originados de terrenos incluídos nas áreas de centralidades ou de grandes equipamentos⁶⁹. A Deliberação Normativa do Conselho Municipal de Política Urbana (Compur) nº 01/2021 definiu as prioridades para destinação dos recursos vinculados ao FC. Dentre elas, destacam-se o estímulo à mobilidade ativa e aos espaços públicos, característico do conceito de DOTS.

Cabe ressaltar que o Plano Diretor tem como diretriz de ordenamento territorial o fomento à formação e consolidação de centralidades em todas as regiões do município, integradas em uma rede hierarquizada, que reconhece a área central como centro metropolitano. Dessa forma, não se trata de um abandono do centro histórico e simbólico de maior alcance polarizador na RMBH, como divulgam alguns stakeholders que se opõem a essa proposição de desenvolvimento urbano.

Uma das principais estratégias presente no Novo Plano Diretor para custear serviços urbanos e a qualificação da infraestrutura, incluindo o transporte coletivo, é a instituição de **Operações Urbanas Consorciadas (OUCs)**. Enquanto a OODC nas áreas de centralidades permite a qualificação permanente e incremental dos corredores viários, a OUC pode viabilizar intervenções urbanas mais robustas e pontuais inspiradas no DOTS, voltadas para a ampliação e melhoria da rede estrutural de transporte coletivo.

A OUC poderá ocorrer em qualquer área do município, desde que aprovada por lei específica. Todavia já foram definidas algumas áreas destinadas a OUCs no Plano Diretor. Dentre elas, destacam-se as áreas destinadas à OUC do Corredor Antônio Carlos/Pedro I, no vetor Norte, e à OUC da Via 710, no Eixo Leste, voltadas para o adensamento construtivo e populacional, considerando a maior capacidade de suporte do sistema de transporte prevista ao longo de corredores viários e entorno de estações de transporte coletivo (Figura 44).

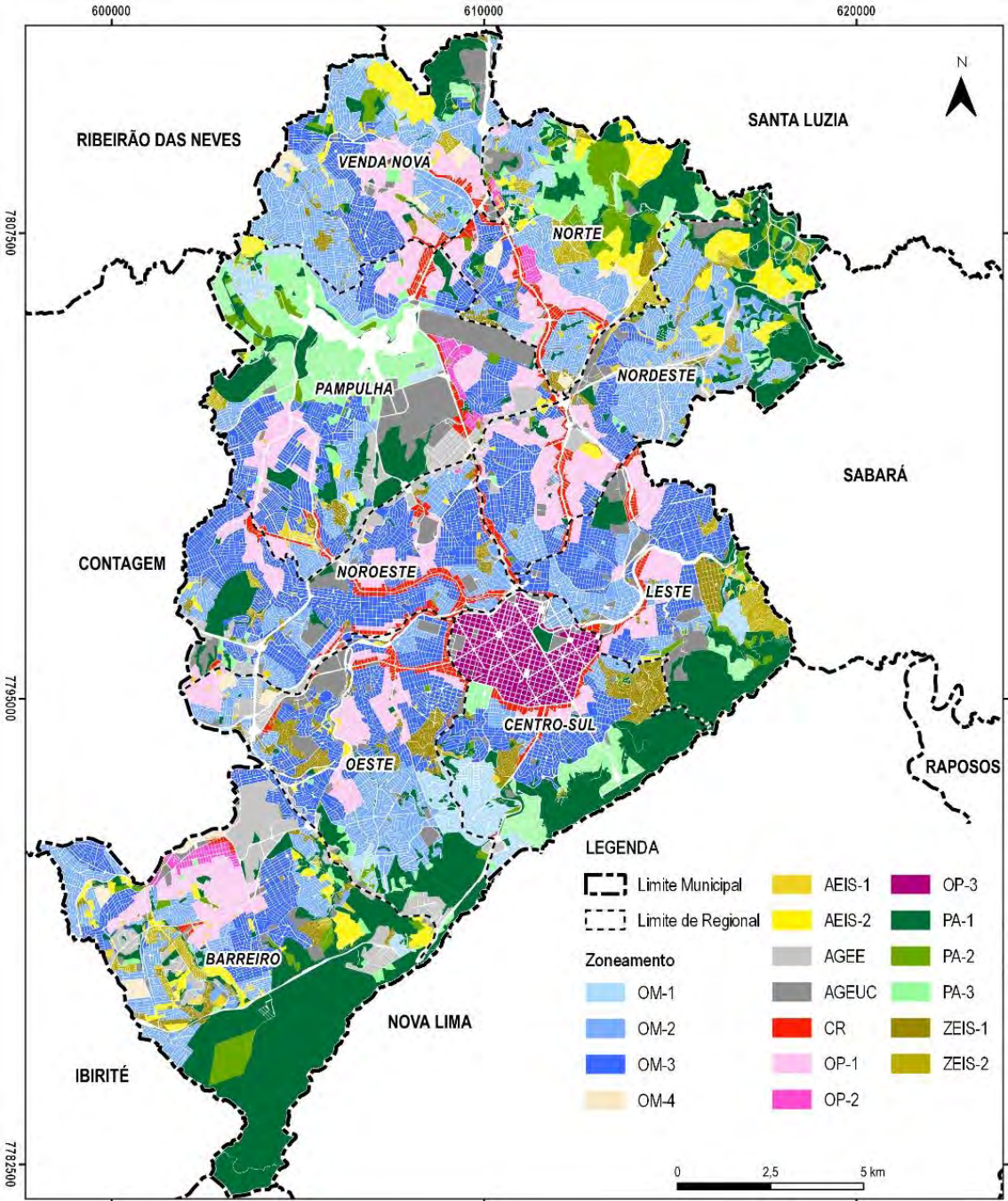
Ressalta-se que a aplicação do CAmx e do CAcent foi vedada para os imóveis situados na área destinada à OUCs citadas acima durante dois anos, a partir da entrada em vigor do Novo Plano Diretor. Nesse período, o Poder Executivo tem a tarefa de regulamentar essas OUCs por meio de lei específica. Trata-se de um grande desafio, considerando que elas abrangem território considerável do município e, como as demais, demandarão um amplo processo anterior ao

⁶⁸ Em Belo Horizonte, os empreendimentos de impacto são divididos em dois grupos: os que apresentam repercussões de caráter preponderantemente urbanístico, sujeitos à elaboração de Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e aprovação pelo Conselho Municipal de Política Urbana (Compur), e aqueles que acarretam repercussões de caráter preponderantemente ambiental, sujeitos ao licenciamento ambiental pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente (Comam). Vide Art. 340 da Lei 11.181/2019.

⁶⁹ Os recursos obtidos por meio da OODC vinculada aos demais terrenos da cidade serão destinados ao Fundo Municipal de Habitação Popular (FMHP).

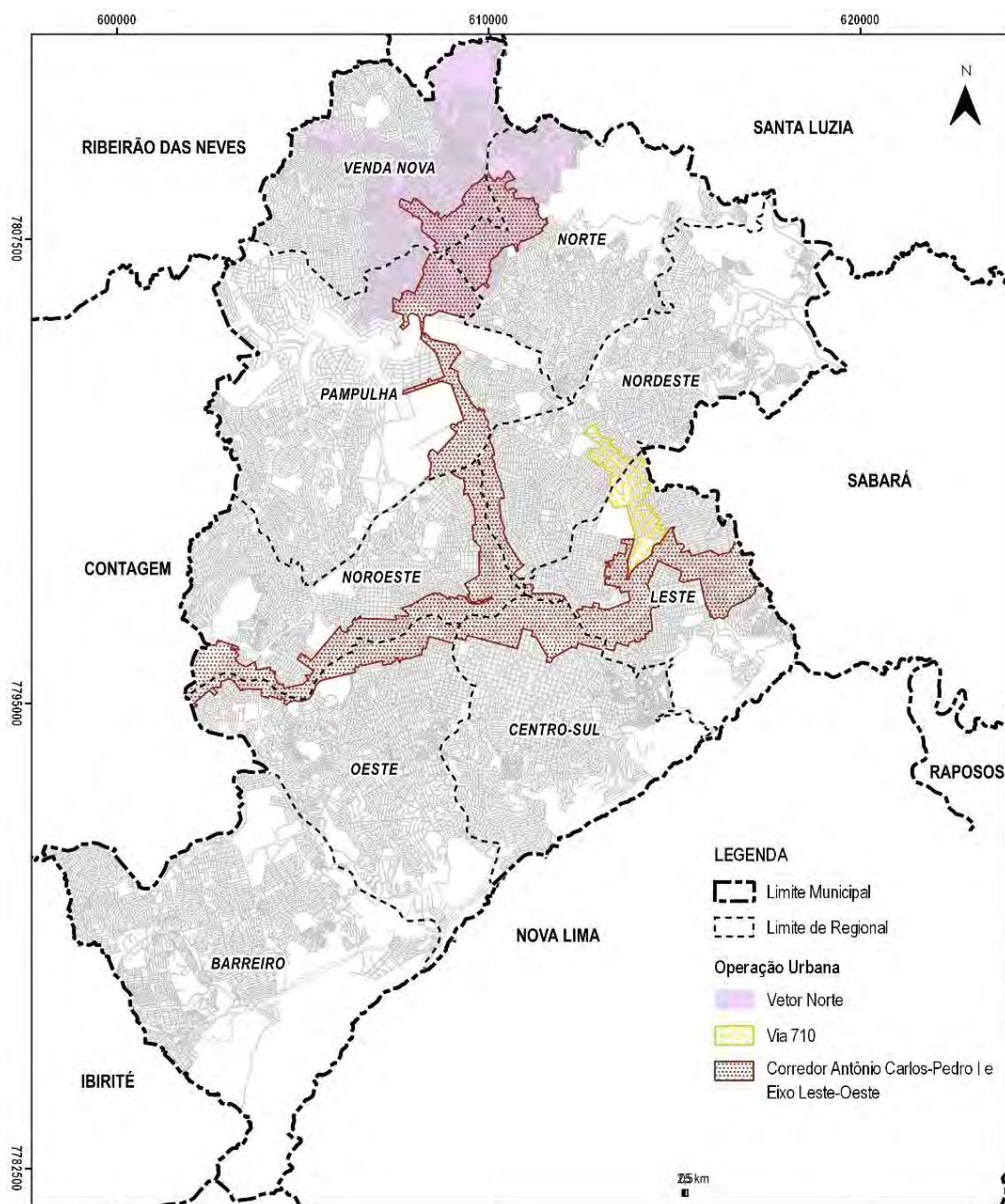
projeto de lei, que envolverá a elaboração de plano urbanístico, Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e avaliação de viabilidade econômica e financeira.

Figura 44: Zoneamento de Belo Horizonte



Fonte: Adaptado de BELO HORIZONTE, 2019.

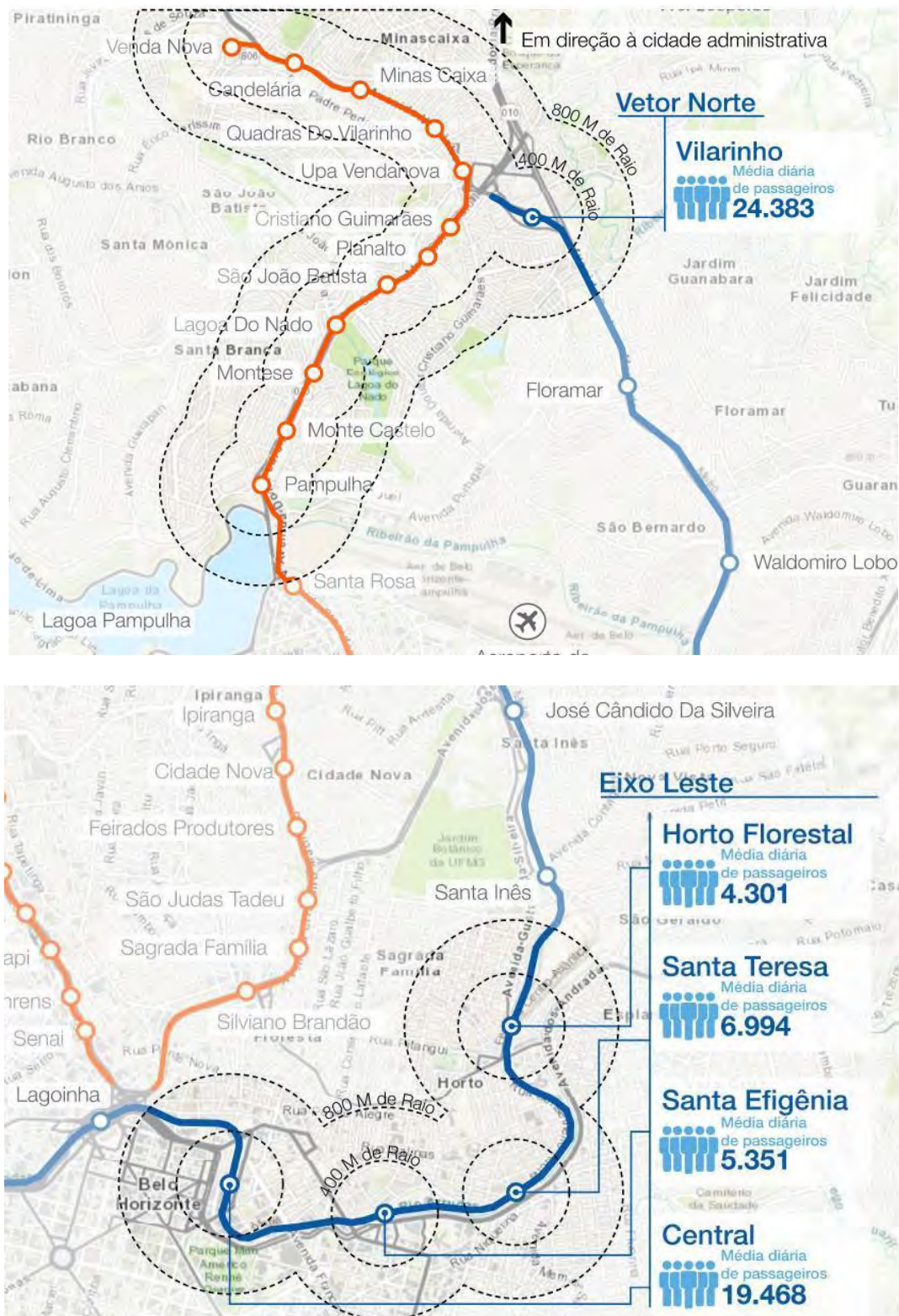
Figura 45: OUCs previstas no Plano Diretor de Belo Horizonte



Fonte: Adaptado de BELO HORIZONTE, 2019.

Como um primeiro passo, a Secretaria Municipal de Política Urbana (SMPU) está elaborando um estudo de aplicação do DOTS no entorno de algumas das estações do metrô – Linha 1 e dos Corredores MOVE (BRT) inseridos na área da OUC do Corredor Antônio Carlos/Pedro I e do Eixo Leste. Esse estudo é parte de um programa promovido pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), com apoio do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) - Figura 46.

Figura 46: Áreas piloto para a aplicação do DOTS em Belo Horizonte: Vetor Norte e Eixo Leste



Fonte: sítio web PBH, 2021.

No Plano Diretor tem-se a possibilidade das OUCs preverem áreas para aplicação dos instrumentos **Reajuste de Terrenos** e **Concessão Urbanística**, que podem ser mobilizados para promoção do compartilhamento do financiamento da infraestrutura, a serem discutidos a frente neste texto.

Adicionalmente, o Plano Diretor e a Lei 11.216/2020 preveem a aplicação dos instrumentos **Parcelamento, Edificação e Utilização Compulsórios, IPTU Progressivo no Tempo e Desapropriação com Pagamento em Títulos da Dívida Pública** de forma prioritária nos terrenos adjacentes a eixos de transporte coletivo, nas áreas de centralidades, nas zonas de ocupação preferencial, bem como na Área de Diretrizes Especiais (ADE) Avenida do Contorno e nas Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS-1). Assim, busca-se incentivar o adensamento construtivo e populacional nas áreas com maior capacidade de suporte e combater a retenção especulativa de imóveis, tendo como base o coeficiente de aproveitamento mínimo (CAmin).

Os instrumentos **Direito de Preempção** e **Consórcio Imobiliário** também foram regulamentados pela Lei 11.216/2020 e integram as possibilidades para viabilizar projetos de interesse público alinhados com o conceito de DOTS.

A implementação de uma **infraestrutura verde** na escala municipal, elemento que também compõe o DOTS (vide Figura 42), é prevista no Plano Diretor por meio do zoneamento, que estabelece três categorias de Zonas de Preservação Ambiental (PAs 1, 2 e 3), e do sobrezoneamento ou zoneamento especial, que abrange Áreas de Diretrizes Especiais (ADEs) de Interesse Ambiental e Áreas de Conexão Ambiental. A inovação em relação ao Plano Diretor anterior são as **Áreas de Conexão Ambiental**, que pretendem formar corredores ecológicos e se dividem em “**Verdes**” e “**de Fundos de Vale**”: as primeiras visam a melhoria da arborização urbana ao longo das vias que ligam as PAs e ADEs de Interesse Ambiental, enquanto as últimas correspondem aos fundos de vale de cursos de água remanescentes em leito natural, que demandam intervenções públicas de caráter multifuncional para implantar parques lineares.

Pinheiro (2021) identifica uma contradição na aplicação dos conceitos de DOTS e de mitigação e adaptação presentes no Novo Plano Diretor de Belo Horizonte. Segundo a autora, essa contradição deve-se ao fato de que grande parte dos principais corredores viários da cidade correspondem a avenidas de fundo de vale, implantadas ao longo do século XX, para conectar a área central aos bairros periféricos, acarretando a canalização e/ou tamponamento dos cursos de água. O adensamento construtivo e populacional previsto nos terrenos lindeiros a essas avenidas implicarão o aumento do contingente populacional exposto aos riscos de inundação, cujos eventos frequentemente atingem essas áreas (Figura 47Figura 47). Para mitigar esses riscos, a implantação dos parques lineares previstos nas Áreas de Conexão Ambiental de Fundos de Vale é fundamental, visando garantir a preservação e qualificação ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APPs) nos trechos fluviais a montante das avenidas de fundo de vale. Além disso, o Plano Diretor prevê **medidas compensatórias de drenagem difusas** nos lotes de toda a cidade, incluindo taxa de permeabilidade mínima a ser garantida em terreno natural vegetado e arborizado, caixas de retenção de águas pluviais, telhados verdes e jardins de chuva. Contudo, medidas difusas como essas precisam de ampla adesão na bacia hidrográfica para serem efetivas e têm eficácia bastante reduzida frente a chuvas sequenciais e de elevado período de retorno. Portanto, ações de adaptação a esses eventos

também deverão ser reforçadas pela gestão municipal, tais como o Sistema de Alerta de Inundações já implementado pela Defesa Civil Municipal.

Figura 47: Exemplo de áreas de adensamento previstas no Plano Diretor ao longo de corredores de transporte coletivo e no entorno de estações de metrô coincidentes com áreas de risco de inundação

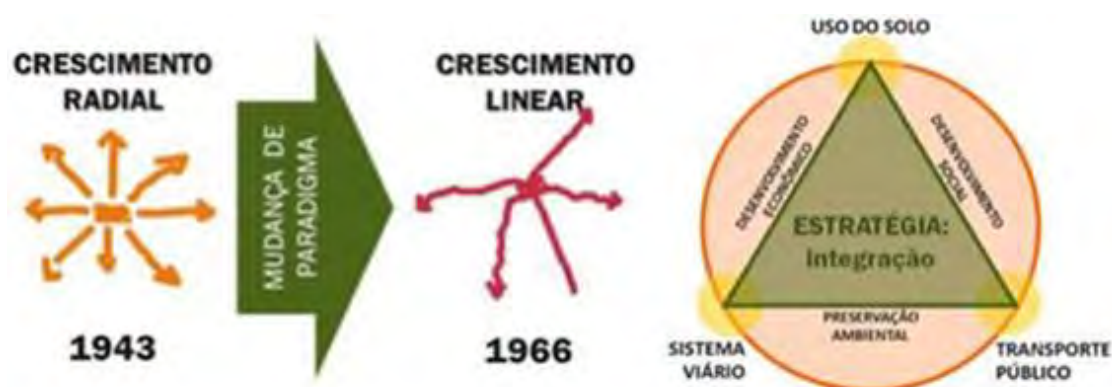


Fonte: PINHEIRO, 2021.

3.3.1.2. CURITIBA/PR

O Plano Diretor de Curitiba foi desenvolvido nos anos 1960, instituído pela Lei nº 2.828/1966. Sua principal premissa foi mudar a tipologia de crescimento da cidade, de radial para modelo linear de expansão urbana, adotando como estratégia a integração dos aspectos de uso do solo, sistema viário, transporte público e desenvolvimento socioeconômico e ambiental na definição das políticas locais (Figura).

Figura 48: Esquema com processo de aperfeiçoamento conforme Plano Diretor



Fonte: Plano Municipal de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas | PlanClima.

A experiência de Curitiba com a implantação dos eixos estruturais e de uso do transporte público como o principal indutor do crescimento urbano (DOTS) foi pioneira no Brasil, sendo marca da cidade até os dias atuais. O resultado foi uma cidade mais compacta, com maior facilidade de acesso aos usos que foram incentivados nos corredores de transporte: comércios e serviços, espaços públicos, juntamente com maiores densidades construtivas para o uso residencial, levando a menores deslocamentos da população em seu cotidiano, como pode ser visto na Figura 49.

Figura 49: Centro de Curitiba



Fonte: Foto Francisco Anzola/2010 em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro>.

O Plano Diretor foi atualizado em 2004, em razão de sua adequação ao Estatuto da Cidade, quando foram contempladas questões como o desenvolvimento sustentável, o reconhecimento da função social da cidade e da propriedade urbana, bem como a gestão democrática na administração da cidade. A revisão também promoveu a integração das políticas setoriais com as questões de desenvolvimento urbano, como mobilidade e transporte, habitação, educação, saúde e desenvolvimento social, econômico e ambiental.

A última revisão do Plano Diretor, concluída em 2015, foi instituída pela Lei 14.771. Ela reforçou e ampliou a continuidade do processo de planejamento municipal, que constitui uma forte cultura local. Estendeu as diretrizes de desenvolvimento sustentável à Região Metropolitana de Curitiba, alinhando-se a compromissos internacionais, nacionais e estaduais, como resumido na Figura . Adotou a transversalidade dos aspectos ambientais no processo de conformação da política urbana do município, um dos princípios orientadores da revisão.

Figura 50: Compromissos e interações do Sistema de Planejamento Municipal

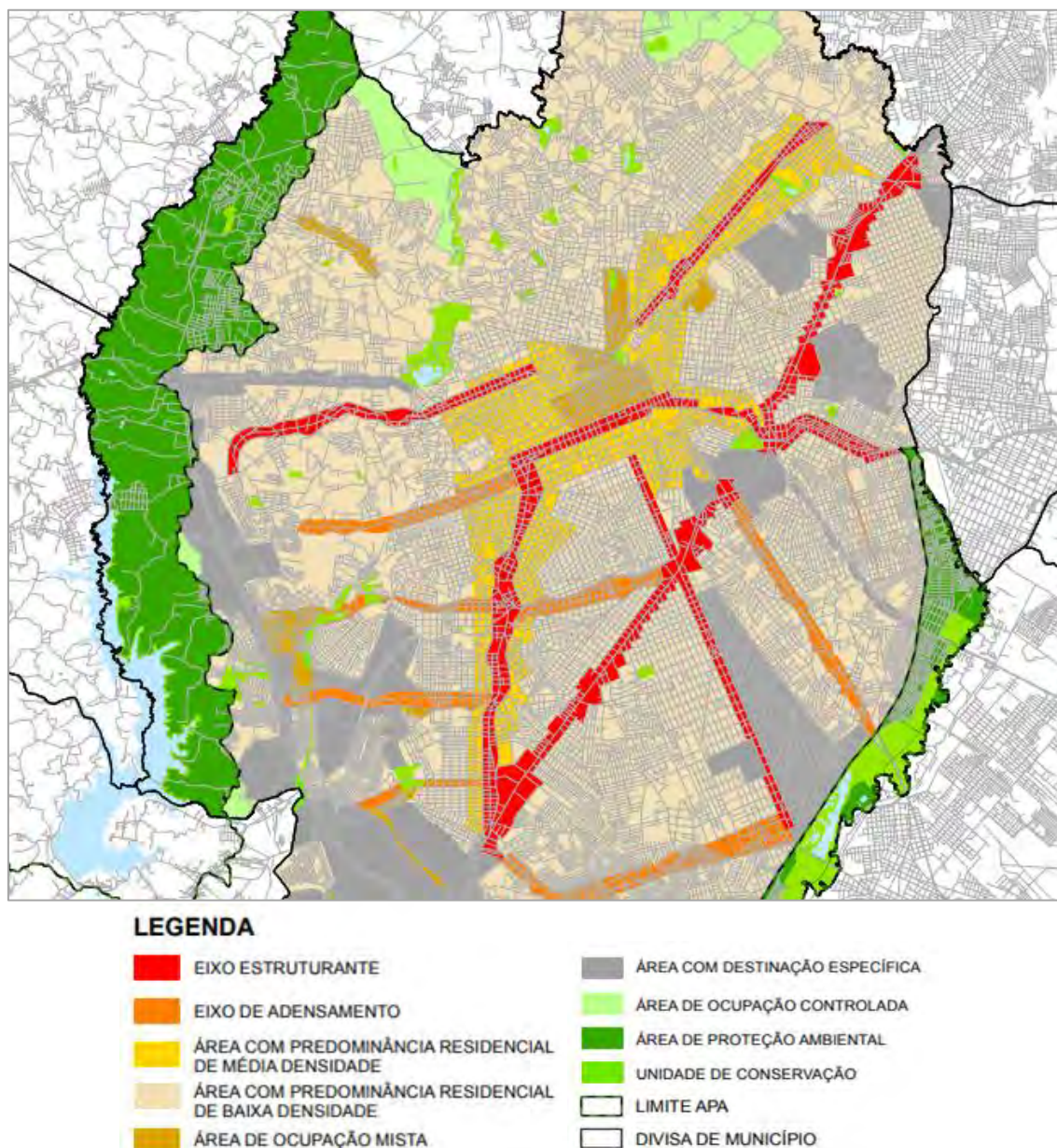


Fonte: Plano Municipal de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas | PlanClima.

Entre os principais conceitos da revisão do Plano Diretor, foram destacados na sequência aqueles mais relacionados à mobilidade sustentável:

- **Visão de Futuro** -estruturação urbana orientada pela qualificação de áreas já ocupadas e redefinição de compartimentos urbanos, buscando o equilíbrio entre o ambiente natural e o construído; integração entre o transporte coletivo, uso e ocupação do solo e sistema viário; aprimoramento do sistema integrado de transporte com a criação de eixos que, em conjunto com os existentes, propiciem novas conexões e alternativas de deslocamentos, além de definir compartimentos urbanos; pluralidade de funções e atividades nos compartimentos urbanos; e integração metropolitana com a definição de eixos de transporte;
- **Organização do Espaço Urbano:** orientada por macrozoneamento, observado o adensamento populacional com vistas à qualificação urbana e ambiental. São utilizados instrumentos como Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios, Plano de Desenvolvimento Regional, Redesenvolvimento Urbano e Estudo de Impacto de Vizinhança, entre outros.

Figura 51: Macrozoneamento da Cidade de Curitiba



Fonte Prefeitura de Curitiba, 2015.

Na Figura 51 acima verifica-se a introdução de novos corredores de transportes, especialmente no sentido leste-oeste – cor laranja, em que se prevê o adensamento populacional, bem como o lançamento de uma nova poligonal (cor amarela) para a promoção da média densidade de ocupação. Essa nova zona criada busca sanar a falta de investimentos do mercado imobiliário no interior das quadras vizinhas aos corredores de transportes (cor vermelha). Durante muitos anos o interesse dos empreendedores voltou-se aos lotes lindeiros das vias estruturais, que concentraram toda a atenção do mercado e canalizaram os recursos disponíveis, o que pode ser conferido na Figura 51 apresentada anteriormente.

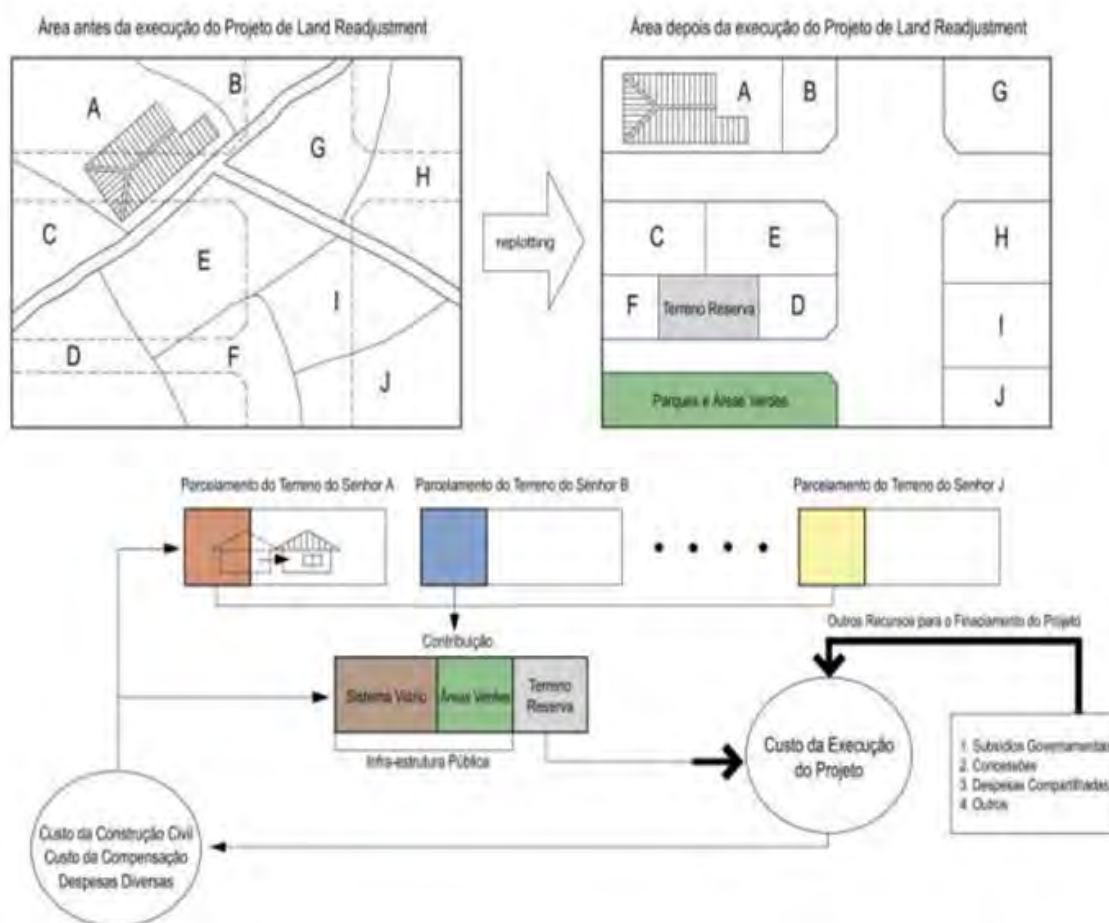
- **Cidade mais Compacta:** estímulo à moradia mais próxima do trabalho, do comércio, dos serviços e do lazer, reduzindo deslocamentos indesejáveis e propiciando o surgimento de novas centralidades, conforme o conceito de “Cidade de 15 minutos”;
- **Preparação da Cidade para as Mudanças Climáticas:** melhoria da drenagem do solo, atenuação dos problemas ocasionados por chuvas intensas, conforto ambiental e plano de mitigação e adaptação à mudança do clima;
- **Preparação da Cidade para Novas Tecnologias:** sensoriamento eletrônico, carro autônomo, drones (VANTS), mobilidade por aplicativos e realidade aumentada;
- **Desenvolvimento Econômico:** estímulo à economia de baixo carbono, do conhecimento e criativa, economia verde, incentivo aos produtos e serviços de alto valor agregado;
- **Multimodalidade do transporte:** incentivo à multimodalidade do transporte, conformando uma malha e ampliando as conexões; a política de mobilidade urbana prevê a integração dos vários modais de transporte, o incentivo à ciclomobilidade e aos deslocamentos a pé;
- **Metropolização:** articulação de estratégias de desenvolvimento da cidade no contexto regional, promoção da governança interfederativa metropolitana e operações urbanas consorciadas.

Os conceitos explicitados acima foram traduzidos em instrumentos de política urbana e são integrantes do Plano Diretor, permitindo sua implantação no município. Apresenta-se abaixo quatro deles que trouxeram inovação à legislação de Curitiba.

- **Redesenvolvimento urbano (ou Reajuste de Terrenos)** – (Art. 169) - é um processo de transformação integral de uma determinada porção do território em que ocorre a qualificação urbanística e ambiental e a transformação fundiária de modo a se obter solo público para melhorias em infraestrutura e serviços públicos, sem que ocorra a desapropriação. Este instrumento permite a implantação de projetos urbanos de interesse público tirando partido do efeito de valorização imobiliária para promover as transformações urbanas. Em vez de proprietários destinarem área para sistema viário, praças, parques e atividades institucionais, com base em percentuais definidos em lei, eles concedem à cidade as mesmas áreas, mas baseados em estimativas da valorização dos terrenos e conforme o projeto urbano.

Trata-se de ferramenta de uso comum na política urbana do Japão, que prevê redimensionamento, reposicionamento e reconfiguração de terrenos; a conversão de direitos de propriedade, sendo mantida a titularidade dos imóveis; o compartilhamento equitativo de custos e benefícios, por meio da contribuição em terreno; e a constituição de terreno reserva, com a finalidade de financiamento do projeto como pode ser visto na Figura 52

Figura 52: Esquema de funcionamento do Redesenvolvimento Urbano



Fonte: Montandon & Souza, 2009.

- O Art. 55 estabelece que os estacionamentos, sejam eles de domínio público ou privado, poderão receber incentivos fiscais para se localizarem em um raio de até 300 metros dos terminais de transporte coletivo de grande porte existente na Cidade, excetuando-se a área do Centro Tradicional. Os incentivos poderão ainda se dar através da concessão de outorga não onerosa do direito de construir, ou ainda pelo uso do pavimento térreo como área comercial. O mesmo artigo define que deverão ser destinadas, no mínimo, 1/3 das vagas dos estacionamentos para usuários intermodais, sendo que o preço da hora do estacionamento do usuário intermodal- bicicletas, carsharing, veículos não poluentes, transporte coletivo etc. não poderá ultrapassar 50% do valor da hora cobrado pelo estabelecimento;
- O Art. 65 traz incentivos fiscais com redução de valores do IPTU para proprietários de imóveis que adotem ações e práticas de conservação e reservação do meio ambiente. Entre elas estão: implantação de sistema de captação com reuso da água da chuva; utilização de energia eólica, solar ativa ou passiva, e a execução de construções com materiais sustentáveis - telhado e/ou parede verde.

- O Art. 85 define a cota de solidariedade em grandes empreendimentos imobiliários para cofinanciamento da produção de Habitação de Interesse Social, que é entendida como contrapartida obrigatória nos empreendimentos de grande porte a se instalarem pela cidade, de forma a contribuir para a redução do déficit habitacional existente.

3.3.1.3. TERESINA/PI

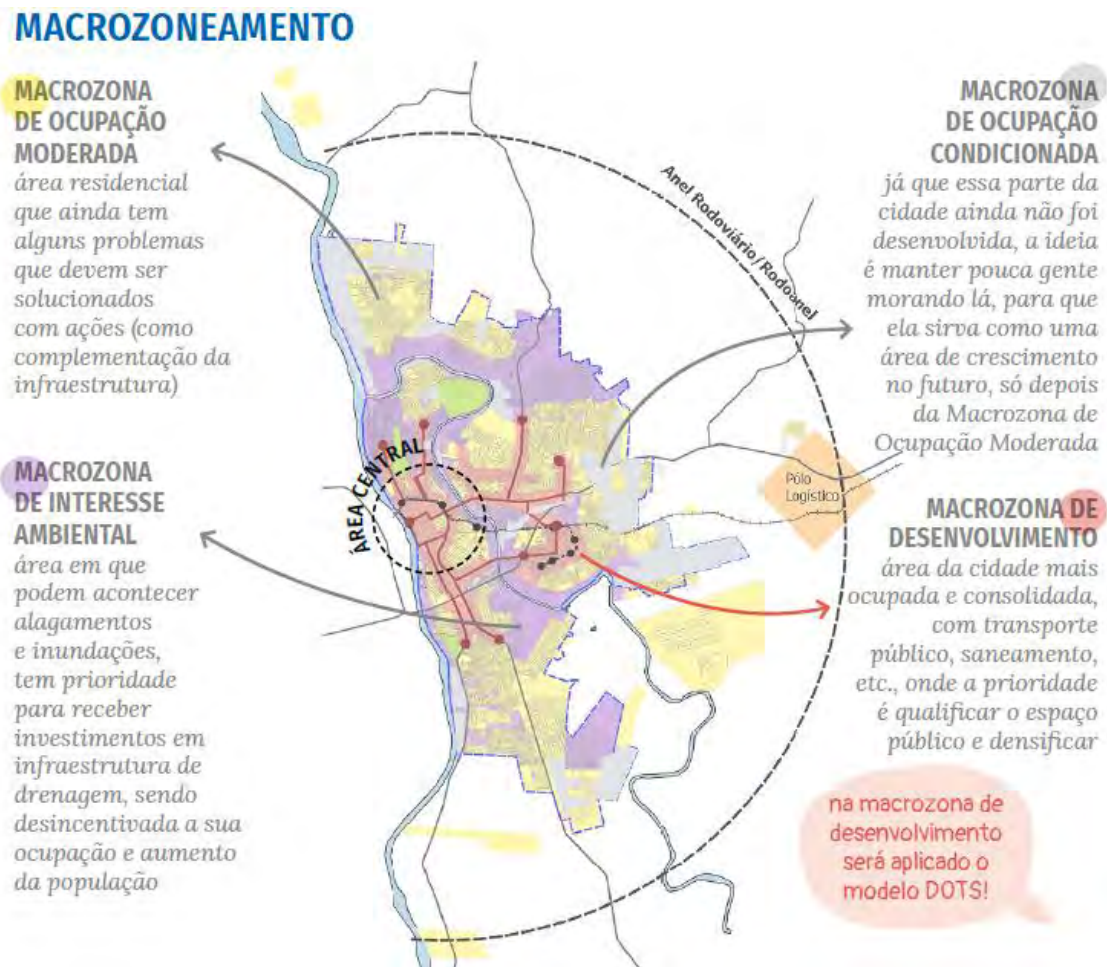
A Lei Complementar nº 5.481/2019 instituiu o Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT) de Teresina. A prefeitura teve apoio técnico durante três anos do WRI Brasil, instituto de pesquisa que atua no desenvolvimento de estudos e implementação de soluções sustentáveis em clima, florestas e cidades. Dentre essas soluções, o WRI atua na implementação do conceito de DOTS nos planos diretores, por meio do auxílio na definição do macrozoneamento e zoneamento urbanos e dos demais instrumentos urbanísticos associados e na identificação de projetos transformadores estruturados no entorno de um eixo ou de estações de transporte coletivo. Dessa forma, o DOTS foi o conceito norteador da revisão do plano diretor e orientou a visão de futuro para Teresina, que visa tornar-se uma cidade 3C: compacta (que contém o espraiamento da mancha urbana e promove a ocupação dos vazios urbanos), conectada (com múltiplas centralidades articuladas através da priorização dos transportes coletivo e ativo) e coordenada (pelo poder público, por meio de normativas e instrumentos que orientem a ocupação e o uso do solo e capturem a valorização imobiliária de áreas beneficiadas pelo investimento em infraestrutura para financiar a qualificação dessas e de outras áreas, mais carentes).

O **Macrozoneamento** do perímetro urbano redefinido para o município previu quatro macrozonas, conforme a capacidade de ocupação e desenvolvimento do território (Figura). Na Macrozona de Interesse Ambiental (MZIA) a ocupação é desincentivada, devido ao risco de inundações dos dois grandes rios (Poti e Parnaíba) que atravessam a cidade e à diretriz de requalificá-los e preservá-los. No outro extremo, tem-se a Macrozona de Desenvolvimento (MZD), que consiste nas áreas de ocupação consolidada e com boa oferta de infraestrutura, transporte coletivo e serviços. Nela, estão inseridos os corredores de transporte coletivo, que vêm sendo implantados na cidade desde 2017. No entorno desses corredores (400 m de cada lado), os parâmetros de uso e ocupação e alguns instrumentos urbanísticos buscam promover a integração entre empreendimentos públicos e privados, fachadas ativas, permeabilidade visual, uso misto do solo, preservação do patrimônio cultural, medidas compensatórias de drenagem e áreas verdes de uso público seguras e atrativas.

Assim como em Belo Horizonte, o PDOT de Teresina estabeleceu um Coeficiente de Aproveitamento (CA) básico único em toda a área urbana, neste caso, igual a 1,5. A superação desse CA (ou **Índice de Aproveitamento - IA**) básico é prevista nas áreas com capacidade para adensamento, mediante aplicação da **Outorga Onerosa do Direito de Construir (OODC)**. No entorno de alguns dos corredores de transporte coletivo, o CA máximo é de 6,0. **Descontos na OODC** são previstos para incentivar medidas de construção sustentáveis (telhado verde, jardim de chuva, trincheira de infiltração, captação e uso de águas pluviais), uso misto, habitacional de interesse social e a qualificação do espaço público (permeabilidade visual, fachada ativa, uso âncora etc.). Os recursos arrecadados com a OODC serão destinados ao Fundo Especial de Outorga Onerosa do Direito de Construir (FEOODC), vinculado à Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação (Semplan). Sua aplicação será direcionada à execução de

programas habitacionais de interesse social e regularização fundiária; constituição de reserva fundiária; ordenamento e direcionamento da expansão urbana; implantação de equipamentos urbanos e comunitários; criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes; proteção de áreas de interesse histórico, cultural ou paisagístico (TERESINA, 2020).

Figura 53: Macrozoneamento da área urbana de Teresina conforme PDOT



Fonte: PREFEITURA DE TERESINA, 2019.

A compulsoriedade da ocupação e uso dos vazios urbanos é prevista por meio da aplicação dos instrumentos **Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios, IPTU Progressivo no Tempo, Desapropriação com Pagamento em Títulos da Dívida Pública e Consórcio Imobiliário**.

É prevista a possibilidade de delimitação de áreas para **Operações Urbanas Consorciadas (OUCs)** e **Planos Específicos de Urbanização (PEUs)** por meio de regulamentação específica. Ambos os instrumentos visam a flexibilização de parâmetros de parcelamento, ocupação e uso do solo para implementar melhorias socioambientais e urbanísticas. Os PEUs preveem o estabelecimento de parcerias público-privadas (PPPs), podendo partir da iniciativa privada ou

da sociedade civil organizada, mediante interesse público do plano proposto. Já a OUC deve necessariamente ser proposta e coordenada pelo Executivo Municipal.

O PDOT também incorporou o conceito de **Ruas Completas**. Ele consiste em estabelecer uma classificação para as vias a partir de sua função no contexto urbano, usos do solo e da experiência das pessoas, e não somente da função viária, que tradicionalmente enquadra as vias basicamente em locais, coletoras e arteriais. Essa classificação auxilia na identificação dos trechos viários prioritários para promover o transporte ativo, por meio da construção de ciclovias, requalificação de calçadas e redução do espaço destinado aos automóveis em benefício de pedestres e ciclistas.

Também está prevista a criação de **ruas peatonais**, permanentes e transitórias, e de **ruas compartilhadas** por pedestres, ciclistas e automóveis, onde os veículos motorizados circularão com velocidade reduzida. Ainda como estímulo ao transporte ativo, preconiza-se a arborização e ampliação da área permeável dos logradouros públicos, sobretudo ao longo dos corredores de transporte, visando formar corredores verdes e assim implementar **Corredores Sustentáveis Completos**.

3.3.2. ÁREAS DE CONECTIVIDADE SOCIOAMBIENTAL

Apresentam-se soluções adotadas no planejamento das Regiões Metropolitanas de Belo Horizonte e Campinas voltadas à conservação da biodiversidade, manutenção de processos ecológicos, oferta de serviços ecossistêmicos e recuperação da paisagem antropizada.

Através da preservação e recuperação de grandes conjuntos naturais, que conformam uma malha de espaços abertos, abrangendo territórios que vão além dos limites de um só município, essa trama, onde o urbano se inscreve, assim como áreas de referências culturais da população, visa garantir a circulação de espécies da fauna e flora, a ampliação de áreas de fruição e lazer, a introdução de atividades econômicas sustentáveis, o transporte ativo e a qualidade de vida metropolitana.

3.3.2.1. A TRAMA VERDE E AZUL DA RMBH/MG

O conceito da Trama Verde e Azul adotado no PDDI da RMBH surgiu na França, a partir do *Grenelle de l'environnement*, um conjunto de encontros realizados em 2007 com o objetivo de tomar decisões relativas às políticas de proteção do meio ambiente e de desenvolvimento sustentável. Em 2009, foi promulgada a Lei Grenelle 1, com referência explícita à noção de trama verde, definida como uma "ferramenta de planejamento territorial, constituída de grandes conjuntos naturais e de corredores que ligam ou servem como zonas-tampão, que deve assegurar continuidade biológica por permitir a circulação de espécies de fauna e flora".

Reinterpretada a partir da Ecologia da Paisagem (1986), a proposta tem sido incorporada aos estudos urbanos, trazendo a possibilidades de conexões entre biodiversidade e valores ambientais, culturais e sociais, e apresentando os seguintes conceitos:

- Cinturão verde (1898 - Ebenezer Howard / 1920...): contenção do espraiamento do tecido urbano. Proteção das áreas agrícolas/rurais;

- Corredor verde (Greenway) (1990... EUA): "greenways" são redes de terras que contêm elementos lineares que são planejados, projetados e administrados para vários fins, incluindo ecológico, recreativo, cultural, estético, ou para outros fins compatíveis com o conceito de uso sustentável da terra (Ahern, 1995);
- Infraestrutura verde (1994 EUA / 2000... UE) rede de espaços verdes multifuncionais existentes e novos, tanto rurais como urbanos, na qual se apoiam os processos naturais e ecológicos e que é essencial para a saúde e qualidade de vida de comunidades sustentáveis.

Na experiência francesa, há duas vertentes conceituais:

- Função ecológica da trama, tendo como objetivo favorecer a conservação da biodiversidade - escalas internacional, nacional e regional e áreas protegidas e de interesse ambiental;
- Rede articulada de áreas "naturais" e agrícolas, que possui como objetivo principal a melhoria da qualidade de vida dos habitantes e usuários - escalas municipal e local: bosques, trilhas de caminhada, áreas de lazer, zonas húmidas etc., com diversas vocações de uso – econômico, recreativo, ambiental. Experiência de recuperação de um território estruturado pela atividade de mineração de carvão (1720 a 1990) com área de 2.400 Km², situada em Nord Pas de Calais, norte da França (Figura 54).

Figura 54: Recuperação de território minerário em Nord Pas de Calais, França, 2012



Fonte: sítio web PDDI.

A Trama Verde Azul da RMBH surge inicialmente como figura de proteção dos recursos hídricos e garantia de usos múltiplos da água. Ao longo das discussões e avaliações do PDDI, esse

conceito foi ampliado, incorporando outras dimensões, e tornou-se um dos principais eixos da proposta de reestruturação territorial metropolitana.

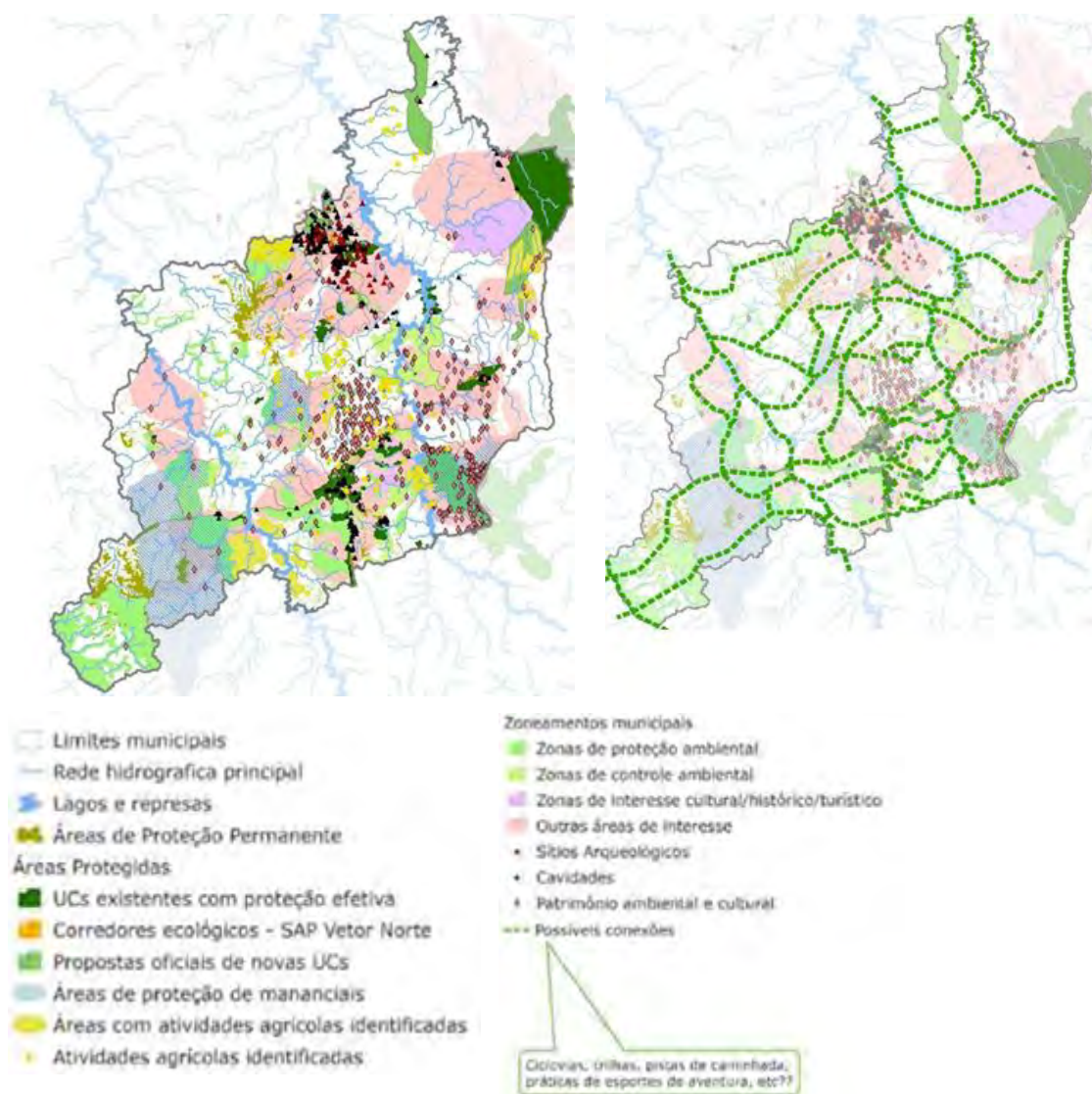
A TVA apoia-se na noção de natureza como uma malha de espaços abertos, onde o urbano se inscreve, abrangendo todo o território metropolitano, extrapolando os limites das Zonas de Interesse Metropolitano (ZIMs) estabelecidas pelo PDDI, como pode ser visto na Figura 55. Articula unidades de conservação e outras áreas de relevância ambiental e social a territórios minerários a serem recuperados, áreas de interesse cultural e equipamentos de uso coletivo, por meio de eixos fluviais e redes de acessibilidade e mobilidade ativa, funcionando como elemento de diferenciação de espaços destinados a políticas específicas de conservação ambiental, desenvolvimento urbano e produção de alimentos, incluindo a transição agroecológica de práticas existentes (Figura 56).

CONCEITOS: CONEXÃO, ESTRUTURA E PERCURSOS

- Relação entre espaço construído e espaço natural
- Articulação/integração entre escalas: local e metropolitana
- Promoção dos equipamentos de cultura e manifestações culturais
- Proteção ambiental e da paisagem
- Promoção do lazer, esporte, ecoturismo
- Consolidação de áreas de lazer
- Recuperação de áreas degradadas e diminuir riscos naturais
- Incentivo a práticas agrícolas sustentáveis
- Incentivo aos transportes multimodais.

A Trama Verde Azul integra uma Zona de Diretrizes Especiais Metropolitana (ZDEM) no Macrozoneamento da RMBH. Essa zona possui diretrizes, mas não dispõe de parâmetros de ocupação próprios, detalhamento que ficou a cargo de cada um dos municípios da RMBH, quando da revisão de seus respectivos planos diretores.

Figura 56: Trama Verde e Azul na RMBH – Possíveis Conexões



Fonte: sítio web PDDI.

3.3.2.2.A ÁREA DE CONECTIVIDADE DA RMC/SP

Neste ano, foi publicado o Plano de Ação para Implementação da Área de Conectividade (AC) da Região Metropolitana de Campinas (RMC), elaborado com apoio do Projeto INTERACT-Bio do ICLEI América do Sul. A Área de Conectividade consiste em uma zona estratégica para promover iniciativas de conservação da biodiversidade, manutenção de processos ecológicos, oferta de serviços ecossistêmicos e recuperação da paisagem, de forma integrada e em nível regional. Ela constou no Caderno Preliminar de Propostas do **Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI)** de Campinas, elaborado em 2018. Posteriormente, foi validada no **Termo de Cooperação** entre os 20 municípios da RMC e a Agência Metropolitana de Campinas (Agemcamp).

Para definir as diretrizes de implementação da AC, o Plano buscou mobilizar, além do poder público, agentes do setor privado e da sociedade civil. Dessa forma, foram realizadas escutas direcionadas, questionários e oficinas virtuais no âmbito de um amplo processo participativo. A estratégia baseou-se em seis eixos estruturais, apresentados na Figura 57. Cada um deles tem seus respectivos objetivos estratégicos, que se desdobram em metas, ações, indicadores e responsáveis.

Figura 57: Pilares de planejamento, implantação e gestão da Área de Conectividade (AC) da RMC e respectivos objetivos estratégicos

Pilares	Objetivos estratégicos
Arborização Urbana	• Pesquisar e definir espécies adequadas no contexto da AC • Estruturar e consolidar diagnóstico e manuais de gestão • Estabelecer parcerias intersetoriais
Parques Lineares	• Fomentar a priorização de Parques Lineares nas agendas municipais • Planejar ações transversais e integradas • Viabilizar a implementação integrada e embasada • Promover engajamento contínuo da sociedade civil e instituições de ensino
Corredores Ecológicos	• Planejar a implementação de corredores ecológicos de forma estratégica • Envolver proprietários privados rurais como aliados na gestão dos corredores • Facilitar os fluxos financeiros e parcerias
Fauna Silvestre	• Planejar de forma integrada o levantamento, o monitoramento e os procedimentos operacionais para o gerenciamento da fauna silvestre regional • Preparar os recursos financeiros e humanos • Articular parcerias e arranjos colaborativos de governança
Regulamentação, Fiscalização e Compensação	• Fiscalizar e monitorar a AC de forma integrada e efetiva • Regular a AC e seu Plano de Ação para Implementação • Promover mecanismos de compensação ambiental regionais
Articulação e Comunicação	• Consolidar ações transversais de articulação e comunicação, de forma acessível e aplicável • Fomentar a mobilização efetiva de atores diversos • Disseminar práticas de engajamento e mecanismos de comunicação • Sensibilizar e envolver a população por meio de oficinas educativas • Promover trocas de experiências

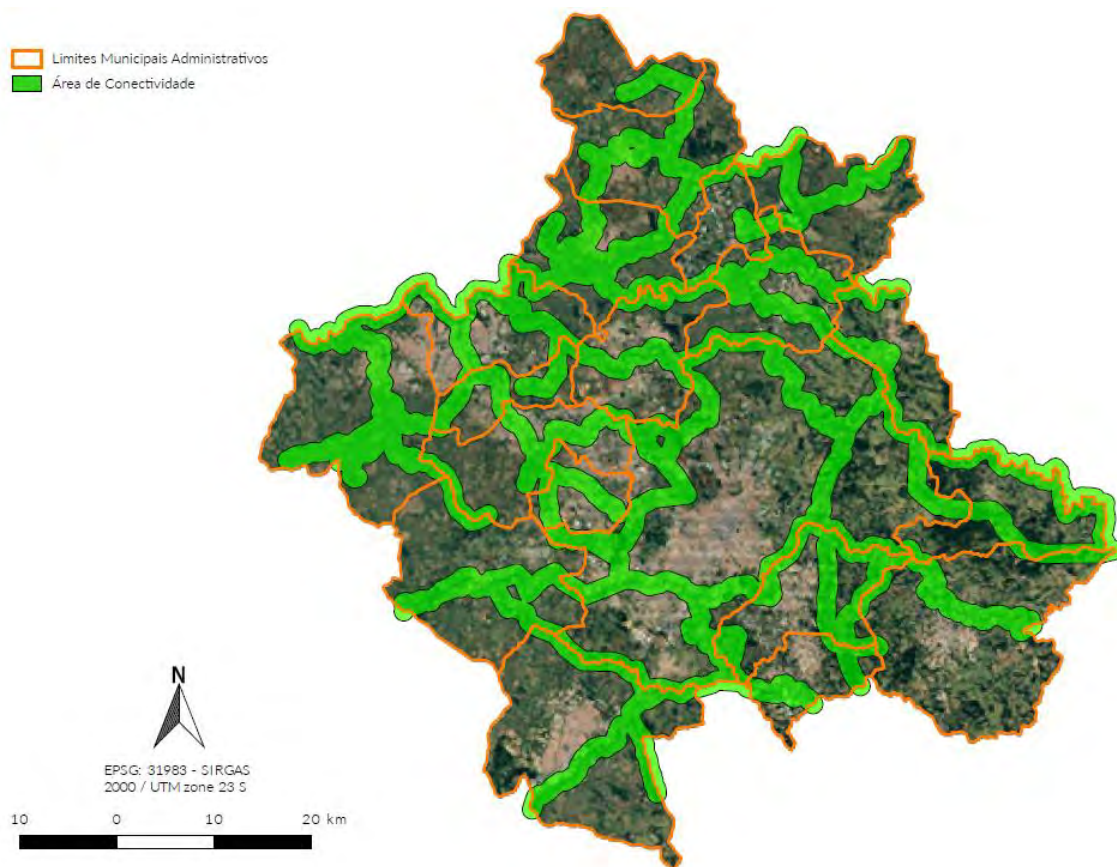
Fonte: ICLEI América do Sul, 2021.

De forma similar à TVA na RMBH, inicialmente foram mapeadas Unidades de Conservação, parques lineares existentes e planejados, fragmentos florestais, mananciais, Áreas de Preservação Permanente (APPs), áreas verdes municipais e outros espaços de relevância ambiental (Figura 58). A AC sobrepõe-se ao **macrozoneamento metropolitano** e consiste em uma função pública de interesse comum. Para se consolidar em nível local, é fundamental que os **Planos Diretores municipais** considerem a AC e aprofundem a estratégia de implementação por meio de **instrumentos formais para o planejamento territorial**.

O desenvolvimento da AC é uma das medidas de mitigação e adaptação à mudança climática. Ele contribui para alcanças as metas de redução de emissões de GEE previstas no **Plano Local de Ação Climática da RMC**, também elaborado pelo ICLEI. Dentre as ações desse Plano relacionadas à AC, destacam-se o estímulo à mobilidade ativa e implementação da rede metropolitana de ciclovias de forma integrada aos demais modais e a adoção de programas

regionais de arborização urbana e de parques lineares. A expansão da cobertura arbórea ao longo do sistema viário, das áreas verdes públicas e dos cursos de água estimula o transporte ativo, auxilia na regulação do clima local e na melhoria da qualidade do ar (ICLEI América do Sul, 2021).

Figura 58: Traçado Macro da Área de Conectividade (AC) da RMC



Fonte: ICLEI América do Sul, 2021.

3.3.3. MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Para análise deste tópico, fez-se revisão bibliográfica sistemática de instrumentos recentes de planejamento das principais regiões metropolitanas brasileiras, buscando aqueles com potencial para servir de referência às ações orientadas ao desenvolvimento sustentável do transporte público.

A interface do tema de transportes sustentáveis e mudança do clima contribuiu para a identificação de ações potenciais nessa diretriz. A temática de Cidades e Mudança do Clima é uma das mais presentes nas estratégias de planejamento da próxima década em decorrência do papel do urbano, especialmente as regiões metropolitanas nos temas de ação climática, seja a mitigação ou adaptação.

As regiões metropolitanas são responsáveis por um grande volume de emissões em decorrência do uso intenso de energia para domicílios, atividades econômicas e transportes.

Além disso, por conta da concentração de pessoas e negócios, também se apresentam especialmente vulneráveis aos impactos dos eventos climáticos extremos. Assim, é crucial para as grandes cidades brasileiras que sejam desenvolvidas ações que reduzam o risco climático dos eventos extremos, incluindo nesse espectro aquelas que promovam resiliência do sistema de transporte.

Algumas iniciativas importantes na escala internacional têm, principalmente ao longo das últimas décadas, promovido o planejamento climático em metrópoles, que espelharam, nos dois últimos anos, iniciativas semelhantes nas grandes cidades latino-americanas, incluindo as brasileiras. Organizações internacionais, como a rede C40 e o ICLEI, têm apoiado o desenvolvimento dos planos de ação climática para as maiores cidades brasileiras, como São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador, Curitiba, Fortaleza e Recife, que finalizaram e publicaram seus planos de ação climática ou Planos de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa (PRGEs).

Como o setor de transporte é o principal responsável pelas emissões de gases de efeito estufa nas cidades brasileiras, os instrumentos de planejamento urbano tornam-se valiosos para identificação de ações voltadas à promoção do transporte sustentável. Esses instrumentos são construídos de forma participativa, constam dos textos dos planos diretores ou de mobilidade municipais e constituem um conjunto de ações voltadas para a busca de melhores condições atmosféricas e de circulação.

Assim, nesta revisão, foram consultados instrumentos de planejamento das seguintes cidades: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Recife, Fortaleza, Salvador e Curitiba, além de experiências internacionais de sucesso e referência na área.

De maneira geral, esses planos abraçaram as seguintes diretrizes:

- Incentivo aos modais ativos:
 - Infraestrutura de calçadas e melhoria de condições para o pedestre (iluminação, padronização, fiscalização);
 - Infraestrutura cicloviária e melhoria de condições para o ciclista (aumento da rede, disponibilidade de bicicletários, bicicletas compartilhadas, sinalização);
- Incentivo ao transporte público:
 - Investimentos em infraestrutura de transporte público coletivo (faixas exclusivas, estações de integração, conforto e segurança para os passageiros – principalmente minorias);
 - Investimentos em veículos menos poluentes;
- Estímulo ao transporte individual motorizado menos poluente:
 - rede de abastecimento para veículos de baixa emissão – elétrico, gás como combustível de transição;
 - Incentivos tarifários para veículos e combustíveis menos poluentes, compartilhamento de veículos e viagens;

- Planejamento voltado para a mobilidade sustentável:
 - Zonas de baixa emissão, semáforos inteligentes, rodízio de veículos, dias sem carro, fundos verdes – recursos de pedágio urbano, multas e impostos direcionados ao transporte coletivo, IPVA verde;
- Transporte de cargas/entregas menos emissoras:
 - Redução dos deslocamentos - priorização de veículos de menor porte.

3.3.3.1. SALVADOR/BA

Salvador, município sede da quarta maior região metropolitana brasileira, teve seu Plano de Ação Climática desenvolvido em 2019/2020, que, apoiado pela rede C40⁷⁰ e o BID, foi elaborado pela consultoria WayCarbon e pelo ICLEI.

Os estudos realizados, e traduzidos no PRGEE, permitiram identificar as ações de redução das emissões de GEE do Setor de Transporte, sendo destaque a estratégia para eletrificação da frota de ônibus municipal. Vale destacar que o compromisso das cidades participantes do Grupo C40 é de se tornar carbono neutra até 2050, o que traz grandes desafios para a redução das emissões, sendo que o setor de transporte tem um papel de destaque.

Quadro 11: Mitigação e adaptação às mudanças climáticas –Salvador/BA

Ações
Melhorar a integração modal com foco na mobilidade ativa
Investir na infraestrutura de calçadas e melhoria de condições para o pedestre
Ampliar a rede de bicicletários, aumentar a rede cicloviária e o compartilhamento de bicicletas
Ampliar corredores de BRT e BRS e renovar as frotas de transportes públicos com veículos menos poluentes
Implementar uma rede de abastecimento para veículos elétricos
Estabelecer programa de dias em que ruas são fechadas para carros e abertas para o público
Expandir políticas de estacionamento inteligente
Explorar a implementação de zonas de baixas emissões

⁷⁰ Em 2005, o prefeito de Londres, Ken Livingstone, convidou 20 outros prefeitos a criarem um grupo de trabalho para tratar das mudanças climáticas. No ano seguinte, a Clinton Climate Initiative favoreceu a expansão do grupo. Tendo a eficiência energética como bandeira, as cidades passavam a ser o principal bastião contra as mudanças climáticas. Em 2008, o grupo, então liderado pelo prefeito de Toronto, David Miller, tinha crescido e defendia que "enquanto as nações falam, as cidades agem". Naquela ocasião, o pacto, que somava 40 grandes metrópoles, foi batizado oficialmente como C40.

Resultados Esperados
Redução de 45% das viagens por veículos particulares
Aumento para 15% as viagens de bicicleta
100% da frota de transporte pública movida a veículos mais limpos e eficientes
Redução de 83% das emissões do setor de transporte até 2049

3.3.3.2. CURITIBA/PR

Curitiba é uma das capitais e sedes de região metropolitana com histórico de sucesso nas políticas de planejamento urbano, com destaque para as experiências do transporte público de massa integrado, planejado na escala metropolitana, premiadas internacionalmente como a implantação de linhas diretas integradas em sistema de estações e os primeiros ônibus biarticulados de larga escala de operação.

Apesar deste reconhecimento, o planejamento empreendido não foi suficiente, para inibir o grande aumento dos automóveis individuais em circulação na Cidade, fato que ocorreu na maior parte das metrópoles brasileiras, com grandes implicações e impactos negativos na mobilidade da população (De Souza, 2013).

Em relação às políticas de transporte sustentável, Curitiba tem histórico de trabalho no tema desde as ações climáticas desenvolvidas pelo ICLEI e ONU/Habitat de 2016 e a publicação do Plano de Ação Climática da Rede C40 e 2021. Seu Plano de Ação Climática de 2021 apresenta as seguintes diretrizes para desenvolvimento do transporte sustentável:

Quadro 12: Mitigação e adaptação às mudanças climáticas –Curitiba/PR

Ações
Promover a renovação da frota de ônibus de transporte público coletivo, visando eletrificação, conforto térmico, acessibilidade plena e menor poluição
Implementar áreas de baixo carbono ou carbono neutro para mobilidade
Fortalecer o Desenvolvimento Orientado pelo Transporte por meio da adoção de parâmetros urbanísticos – deslocamentos menores
Incentivar a criação e ampliação de zonas de uso misto
Melhoria da infraestrutura cicloviária e de pedestres
Promover a implementação de mecanismos fiscais e outros que incentivem a mobilidade de baixo carbono
Ampliar as faixas exclusivas do transporte público coletivo
Fortalecer a estrutura técnica e operacional para planejamento e operação da Rede Integrada de Transporte (RIT)
Resultados Esperados
85% dos deslocamentos feitos por transporte coletivo e por mobilidade ativa
100% dos veículos de passageiros movidos a energia limpa ou renovável
Redução de 82% das emissões do setor de transporte até 2050

3.3.3.3.SÃO PAULO/SP

A sede da maior região metropolitana brasileira tem grandes desafios relacionados ao desenvolvimento de um sistema de transporte sustentável, seja pelo volume de viagens, o tamanho de sua população, ou mesmo a extensão de seu território. Trata-se da cidade brasileira com a maior rede metroviária do país.

A cidade publica inventários de Gases de Efeito Estufa desde 2005, e, a partir de 2010, passou a contar com atualizações anuais. Entre 2010 e 2017, as emissões de gases de efeito estufa responderam por mais de 60% das emissões municipais, atingindo mais de nove milhões de toneladas em 2017. A relevância do setor implica ao mesmo num desafio e oportunidade para transformar a dinâmica do transporte municipal (Prefeitura de São Paulo; C40, 2021).

Quadro 13: Mitigação e adaptação às mudanças climáticas –São Paulo/SP

Ações
Fomentar o uso da bicicleta como transporte para os cidadãos e expandir a rede ciclovitária
Instituir programa de estímulo ao uso de bicicleta - ações educativas, de comunicação, de mobilização social e eventos
Aumentar a extensão de corredores de ônibus na cidade
Promover medidas de incentivo à descentralização das oportunidades de trabalho
Implantar semáforos inteligentes orientados ao transporte público
Implantar programa de apoio a taxistas na transição para táxis zero emissões
Promover substituição gradativa das frotas de ônibus municipais para veículos zero emissões
instituir regulamentação de compartilhamento de carro elétrico
Resultados Esperados
Reduzir as emissões de GEE do Setor de Transporte em 35% até 2030 e 50% até 2040
4% de todas as viagens na cidade realizadas em bicicleta
50% da frota de ônibus municipal utilizando tecnologia zero emissões
Redução de 25% das viagens realizadas em automóvel individual como modo principal em comparação à OD 2017
Redução de 57% dos veículos de passageiros movidos à combustíveis fósseis
14% frota de veículos de passageiros movida a tecnologia zero emissões

3.3.3.4.FORTALEZA/CE

Fortaleza é uma das regiões metropolitanas com o maior crescimento econômico e populacional do Brasil nas últimas décadas. A cidade publicou em 2020 seu plano de ação climática denominado Plano Local de Ação Climática da Cidade de Fortaleza. Esse documento foi desenvolvido pela prefeitura da cidade em parceria com o ICLEI. A cidade participa da iniciativa Urban Leds, que promove as políticas públicas de sustentabilidade para as cidades participantes da rede. Fortaleza tem uma experiência de destaque, que pode ser considerada de vanguarda no contexto das cidades brasileiras. Trata-se da iniciativa denominada VAMO, que compreende um aplicativo para compartilhamento de veículos elétricos, que, em dois anos, já realizou 3.753 viagens como mais uma opção de mobilidade urbana sustentável (Prefeitura de Fortaleza; ICLEI, 2020).

Quadro 14: Mitigação e adaptação às mudanças climáticas –Fortaleza/CE

Ações
Ampliar os BRTs e as Faixas Exclusivas de Ônibus
Instalar e ampliar o sistema Metroferroviário
Aumentar a rede cicloviária e implementar melhorias de segurança
Incentivar a eletrificação da mobilidade urbana, garantindo que a frota de transporte público seja composta por 100% de veículos elétricos até 2050
Expandir o sistema de compartilhamento de carros elétricos VAMO
Desenvolver incentivos à pedestrialização com melhorias na segurança pavimentação e acessibilidade das calçadas
Identificar e implementar regiões da cidade onde o acesso com veículo individual seja restringido
Desenvolver políticas e incentivos à redução das necessidades de deslocamento
Resultados Esperados
15% da utilização do transporte individual (automóveis e motocicletas) migrados para o uso de transporte coletivo e ativo
100% da frota de transporte público composta por veículos elétricos até 2050

Quadro 15: Mitigação e adaptação às mudanças climáticas –VAMO Fortaleza

Estudos de Caso Específico: VAMO Fortaleza

Aplicativo de compartilhamento de carros elétricos

Projeto desenvolvido pela Secretaria Municipal da Conservação e Serviços Públicos, por meio do Plano de Ações Imediatas de Transporte e Trânsito de Fortaleza

Administrado por uma parceria público-privada - a Hapvida Saúde é a patrocinadora do VAMO e a empresa Serttel responsável por implantar, operar e manter o sistema

De 2016 a 2019, o VAMO resultou em não emissão de mais de 9 toneladas de CO₂

Figura 59: Imagem de carro elétrico do Programa VAMO – Prefeitura Municipal de Fortaleza

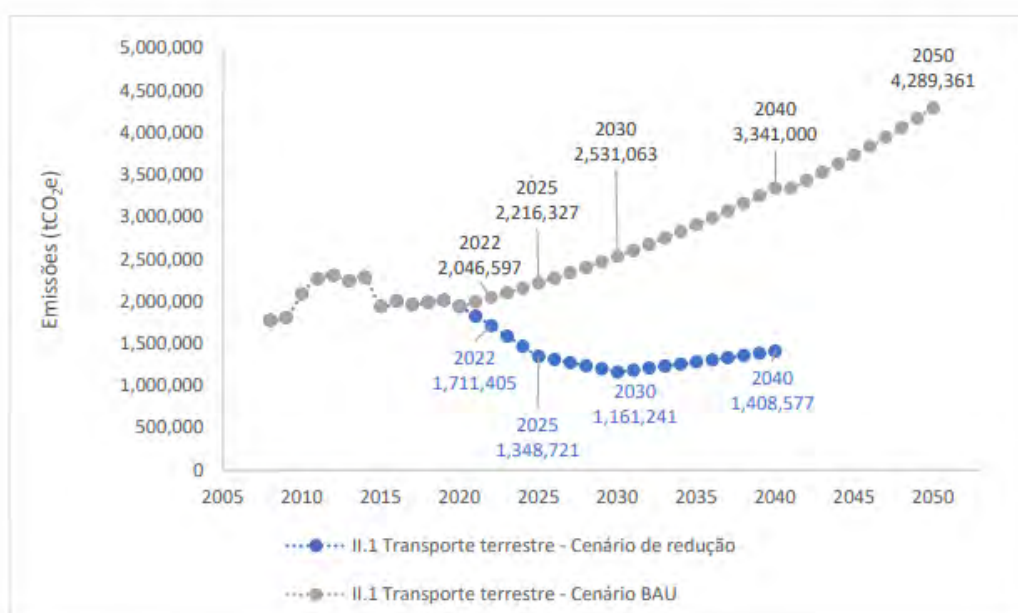


Fonte: Sítio web Prefeitura de Fortaleza.

3.3.3.5.BELO HORIZONTE/MG

Belo Horizonte é um município com destaca nas ações de planejamento urbano e de transportes. Distingue-se também na área ambiental, em especial no planejamento climático. O Plano de Redução de Emissões de GEE foi desenvolvido pela primeira vez em 2013 e atualizado em 2021, incorporando as novas diretrizes municipais previstas no Plano Diretor e Plano de Mobilidade para a redução das emissões de GEE. O Figura apresenta a tendência de crescimento das emissões na cidade, considerando dois cenários: ações implantadas com sucesso ou situação em que elas não são empreendidas.

Figura 60: Tendências de crescimento das Emissões



Fonte: PBH/WayCarbon, 2021.

Quadro 16: Mitigação e adaptação às mudanças climáticas – Belo Horizonte/MG

Plano Municipal de Redução das Emissões de Gases do Efeito Estufa –Carga
Implantar novos Centros de Distribuição (CD) de pequenas cargas na cidade, estimulando o seu uso pelas empresas
Estimular que as entregas na cidade sejam feitas por bicicletas e veículos de menor emissão de GEE
Estabelecer "Zonas de Cargas Limpas", nas quais a carga e descarga de bens deve ser feita por veículos de menor emissão de GEE
Plano de Redução das Emissões de Gases do Efeito Estufa – Transporte de Passageiros
Avaliar, planejar e implementar áreas restritas à circulação de veículos na cidade, associando-as à implantação de Zonas de Baixas Emissões
Ampliar a extensão de faixas exclusivas para ônibus na Rede Estruturante e nas vias em que for identificada a necessidade
Promover a permanente substituição de frota de transporte coletivo por veículos de menor emissão de GEE.

3.3.3.6. EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS

Existem inúmeras experiências internacionais de transporte sustentável que podem orientar e servir de exemplos para as regiões metropolitanas brasileiras. A seguir são apresentados alguns exemplos de destaque

Uma das iniciativas mais bem sucedidas adotadas globalmente foram os sistemas de bicicletas compartilhadas, que visam favorecer o incremento do modal ativo. Na linha das diretrizes, está a ampliação da infraestrutura para melhoria do conforto e segurança dos usuários de bicicleta, que ganham privilégios em comparação a outros modais no uso do espaço público. A ampliação da infraestrutura da rede cicloviária tem relação direta com aumento do uso desse modal.

Uma das principais diretrizes das cidades globais na direção de um transporte mais sustentável é a restrição do uso do transporte individual, com iniciativas de sucesso adotadas em algumas cidades como Estocolmo, Londres e Cingapura, entre elas o pedágio urbano. Essa política, já comentada anteriormente, prevê a cobrança de taxas de usuários de veículos de transporte individual para o acesso às áreas centrais da cidade, revertendo os valores obtidos para investimentos no transporte coletivo.

Uma das cidades com notório sucesso na adoção de políticas de transporte coletivo é a cidade de Medellín, Colômbia. A cidade transformou significativamente sua infraestrutura de transportes de forma integrada, privilegiando o acesso das comunidades mais vulneráveis ao sistema de transporte público de qualidade. Trata-se de uma das iniciativas mais bem sucedidas de grandes transformações no sistema de transporte público ocorrida na América do Sul nas últimas décadas, inspirando cidades com realidade socioeconômica semelhante.

Quadro 17: Mitigação e adaptação às mudanças climáticas – Dublin, Irlanda

Dublin – Irlanda: DublinBikes	
	Sistema de mobilidade ativa implementado pela Câmara Municipal de Dublin e operado pela empresa JCDecaux
	A agência de implementação tem responsabilidade de planejar, implementar e fazer cumprir as licenças e esquemas regulatórios que assegurem qualidade aos serviços prestados pela operadora
	O sistema é patrocinado pelo app de delivery de comida Just Eat, que usa as bicicletas, estações, quiosques etc. como plataformas para a publicidade.

Quadro 18: Mitigação e adaptação às mudanças climáticas – Copenhague, Dinamarca

Cycle Superhighways – Copenhague - Dinamarca
Projeto desenvolvido a partir da colaboração entre a cidade de Copenhague e mais 26 municípios da região para criar 746 km de ciclovias, divididos em 45 rotas interconectadas, resultando em uma rede cicloviária coesa na região
Entre 2007 e 2016, o número de viagens de bicicleta aumentou 20%, com 408 milhões de viagens de bicicleta realizadas por ano, o que representa 24% de todas as viagens regionais. O projeto ainda espera aumentar o número de viagens anuais de bicicleta em mais 6 milhões.

Quadro 19: Estocolmo, Suécia

Pedágio Urbano – Estocolmo - Suécia
O capital arrecadado com o pedágio em Estocolmo vem sendo utilizado para a construção de novas linhas de metrô para atender a demanda da crescente população
De acordo com a C40, Estocolmo reduz anualmente cerca de 13% das emissões de CO₂, além de 15% das emissões de PM₁₀ e Nox.

3.4. PLANOS DE TRANSPORTES E NOVAS TECNOLOGIAS

O benchmarking de planos de transportes e novas tecnologias visa ampliar o conhecimento acerca das novas estratégias e conceitos que vem sendo estudados e adotados no Brasil e no mundo com o objetivo de melhorar a mobilidade urbana. É um levantamento importante para quebrar paradigmas e planejar modelos de transporte que agreguem as possibilidades oferecidas pela evolução tecnológica e que considerem as mudanças comportamentais da sociedade, indo além das abordagens tradicionais e generalistas do planejamento de transportes convencional.

3.4.1. PLANOS DE TRANSPORTES

Desde 2012, quando a Política Nacional de Mobilidade Urbana foi instituída pela Lei Federal 12.587/2012, os municípios brasileiros com população acima de 20 mil habitantes e localizados em regiões metropolitanas e/ou áreas de interesse turístico iniciaram a elaboração de seus Plano de Mobilidade Urbana. Tais planos objetivam apresentar uma visão de médio e longo prazo para mobilidade, definindo as ações que devem ser prioritárias e estabelecendo as responsabilidades das diferentes partes interessadas envolvidas. Neste capítulo são apresentados planos de mobilidade que trazem conceitos e abordagens inovadores, e que, portanto, podem inspirar a elaboração dos estudos para a modernização da mobilidade na RMBH.

3.4.1.1. PLANO DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL DA GRANDE FLORIANÓPOLIS

O PLAMUS (Plano de Mobilidade Urbana Sustentável da Grande Florianópolis) foi realizado entre 2014 e 2015. Este foi o primeiro plano de mobilidade financiado pelo BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) e chamou atenção pelo caráter metropolitano e novos conceitos de mobilidade urbana sustentável. A região tem uma geografia muito particular, uma vez que quase todo o limite municipal de Florianópolis, onde se concentram as maiores atividades econômicas da região, está situado em uma ilha ligada ao continente apenas por duas pontes, dando uma característica de “ampulheta” ao sistema de transporte da região metropolitana, onde de um lado tem o polo de atividades e do outro os 12 municípios dependentes.

O projeto tem como principal objetivo a troncalização do sistema de transporte, onde foram avaliadas as alternativas considerando apenas o sistema BRT ou com a complementação do transporte por VLT ou monotrilho para as áreas com maior concentração de viagens. Agregado a troncalização do sistema, o plano considera ainda as seguintes diretrizes: desenvolvimento urbano orientado para o transporte coletivo, priorização de modais não-motorizados (em especial nas regiões mais centrais), melhoria na gestão de demanda por meio da restrição de vagas de estacionamento para o transporte privado e uma maior regulação de transporte de mercadorias. De modo inovador, o PLAMUS não apenas apresentou esses temas como recomendações para futuros projetos, mas também os considerou quantitativamente e qualitativamente na elaboração dos modelos de transporte, impactando nos indicadores de desempenho do modelo como tempo de viagem e migração modal, entre outros.

Do ponto de vista metropolitano, merece destaque a adoção do DOTS⁷¹, que considerou a expansão estruturada na porção oeste da região metropolitana (lado oposto a Florianópolis, que concentra a maioria das atividades), que deverá atrair investimentos e consequentemente migração para a nova área. Para simular esse cenário, alterou-se a matriz Origem/Destino da população segundo as diretrizes previstas em sua implantação, com o espalhamento dos postos de trabalho e das residências ao longo da área de expansão, somado a implantação de um sistema troncal para a região. Com a proposta, entre outros benefícios, verificou-se que os usuários de transporte coletivo passam de 36,4% no Cenário Base em 2040 para 45% no Cenário Orientado com a implantação do BRT, enquanto no Cenário Tendencial (sem o DOTS) o percentual foi de 42,8%, mostrando que o modelo de planejamento sustentável tem grande potencial de atração de usuários para o transporte coletivo.

Outro ponto muito interessante é a remuneração dos operadores. O plano apresenta um modelo de remuneração que mistura elementos de pagamento direto, quando o operador é remunerado diretamente pela tarifa, com elementos de pagamento indireto, quando ele recebe pela quilometragem rodada ou pelo volume de passageiros. No PLAMUS, para cada um destes elementos citados, é gerado um coeficiente, que quando considerados junto a outros indicadores de nível de serviço e agrupados em uma fórmula, calculam a remuneração. O modelo misto é excelente pois aproveita as vantagens e minimiza as desvantagens dos modelos diretos e indiretos. Exemplos disso são a potencial redução de oferta por parte do operador, no modelo direto, e a potencial necessidade de subsídios, no modelo indireto.

Além disso, o PLAMUS, a exemplo do Plano de Viena (apresentado no item 3.4.1), propôs também o uso de bicicletas compartilhadas, além da proposição de novas ciclovias para implantação em cenários de curto, médio e longo prazo, de modo a promover a continuidade à malha existente e integrar a ilha aos municípios do continente. O plano também traz como proposta o conceito de Ruas Completas, em que as vias arteriais devem incorporar espaços para todos os usuários (veículos motorizados, não-motorizados e pedestres), com conforto e segurança, considerando a inclusão de calçadas largas, ciclovias e espaços exclusivos para circulação de transporte coletivo. Outro conceito inovador no plano é o das Zonas 30, onde o trânsito de pedestres seria predominante e, portanto, a velocidade de veículos motorizados não poderia ultrapassar 30 km/h, priorizando a segurança dos caminhantes. Para isso, são previstas medidas de *Traffic Calming*, como faixas elevadas e mudanças de cor e textura do pavimento.

3.4.1.2. PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE VIENA - STEP 2025

O Plano de Mobilidade Urbana de Viena – STEP 2025 foi aprovado em 2014 e segue as diretrizes da Comissão Europeia, definidas no *Urban Mobility Package* em 2013. Atingiu 82 de 100 pontos possíveis segundo avaliação de uma equipe externa, embasada no pacote citado. Tal

⁷¹ Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável: modelo de planejamento urbano que envolve políticas públicas visando a desconcentração de atividades e maior adensamento em torno dos eixos de transporte.

pontuação significou excelência, e em todas as áreas de avaliação o desempenho foi superior a 50%.

O principal objetivo do STEP 2025 é promover a migração modal da maior parte possível dos automóveis para o transporte público e para os modos não motorizados. Para atingir este objetivo, o Plano de Mobilidade Urbana propõe metas concretas, bem como campos de ação, que podem ser assim traduzidos: *Compartilhar ao invés de possuir; Juntos na região; Infraestrutura de transporte: a espinha dorsal da cidade; Mobilidade requer inovação; Mobilidade eficiente através da gestão da mobilidade; Organização do transporte: uma forma mais inteligente de gerenciar a mobilidade; Negócios em movimento; Governança: responsabilidades e recursos; e, Espaço Público: compartilhando as ruas de forma equitativa.* Para cada um destes campos de ação, várias etapas e medidas de curto prazo são propostas.

Dentre as ideias mais inovadoras estão as bases de dados compartilháveis. Atualmente, diversos serviços de transporte das cidades recolhem e geram diversas bases de dados. Na maioria das vezes essas bases são descentralizadas e os dados são tratados e utilizados de formas diferentes em cada projeto. Em Viena foi proposta a criação de uma base de dados unificada que seria compartilhável, tanto entre os órgãos gestores, quanto com a população em geral. Essa base visa analisar não só os deslocamentos, mas outras características e comportamentos, como: idade, escolaridade, gênero, e outros fatores que possam influenciar na mobilidade.

Ademais, o STEP 2025, propõe a implantação de hubs de mobilidade. O documento descreve os hubs de mobilidade como locais em que uma variedade de veículos e serviços pode ser reservada e utilizada, agrupando os serviços de mobilidade de forma bem estruturada. Tais locais devem ser implantados principalmente em áreas de fácil acesso e atraentes, como piso térreo de edifícios, garagens etc. Além disso, idealmente, os hubs de mobilidade devem estar localizados próximos às paradas de transporte público. A gama de serviços disponíveis – compartilhamento de bicicletas, compartilhamento de carros, estações de recarga etc. – pode variar de acordo com a demanda local. O STEP 2025 não chegou a definir os locais onde os hubs de mobilidade deveriam ser implantados em Viena, mas apresentou o conceito e demonstrou a vontade do município em tornar esta ideia uma realidade. Após a aprovação do plano, em 2014, quatro anos se passaram até que o primeiro hub de mobilidade público de Viena fosse implantado, em Simmeringer Platz. Atualmente o município já conta com oito hubs de mobilidade para uso público.

O Plano de Mobilidade de Viena menciona o projeto de pesquisa SMILE, um estudo visando desenvolver o protótipo de uma plataforma de mobilidade que integrasse todos os meios de transporte. Atualmente, o SMILE não faz mais parte dos produtos do município, mas já está disponível para os cidadãos a plataforma *Wien Mobil*, um aplicativo *MaaS (Mobility as a Service)*, que oferece informações em tempo real e possibilidades de emissão de bilhetes para estimular a mobilidade multimodal e intermodal. Por meio deste aplicativo, o operador de transporte público, a *Wiener Linien*, pretende ser um provedor de serviços de mobilidade integrada, oferecendo compartilhamento de carros, bicicletas e e-scooters por meio do aplicativo *Wien Mobil*, um sistema que também traz informações sobre o transporte público. Assim, o SMILE, previsto no plano de mobilidade, parece ter sido o ponto de partida para se pensar as plataformas *MaaS* na cidade.

A cidade também cita como objetivo no plano de ação, o compartilhamento das ruas de maneira mais equitativa, que visa concomitantemente a outros objetivos, a redução do número de veículos particulares e aumento da mobilidade sob um viés mais ecológico. O plano cita que 65% dos espaços nas ruas são usados como fluxo de tráfego ou estacionamento, embora apenas 28% das viagens sejam realizadas de carro. Tais dados exemplificam a decisão da cidade em fomentar o transporte não motorizado. Para isso, a cidade aposta no lema "*Sharing instead of owning*", ou "Compartilhar ao invés de possuir", em português, que busca difundir a opção de veículos compartilhados, motorizados ou não, dentre os cidadãos. Um carro compartilhado, por exemplo, substitui aproximadamente oito veículos particulares, e a meta da cidade é que 90% das pessoas tenham uma estação de veículos compartilhados em um raio de até 500 metros de casa, até 2025. Outro elemento importante nesse aspecto é a construção de ciclovias e a redução de tempos semafóricos para pessoas e pedestres.

Ademais, a cidade almeja também construir novos centros de distribuição, pois enxerga que o transporte de bens é tão importante quanto o de passageiros, e uma logística urbana mais rápida e barata, reflete positivamente na economia da cidade. A segurança no trânsito também é um ponto muito importante e "*Vision Zero*" é o nome da medida que visa acabar com os acidentes fatais na cidade. Além disso, melhorar a acessibilidade para pessoas com necessidades especiais também é uma meta.

3.4.2. NOVAS TECNOLOGIAS DE TRANSPORTE

Novas estratégias de desenvolvimento e práticas urbanas visam melhorar as cidades e reduzir a emissão de poluentes por meio do uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Tais estratégia recebem o nome de cidade Cidades Inteligente ou, em inglês, *Smart Cities*. A mobilidade inteligente é um dos componentes da cidade inteligente e refere-se ao uso de TIC com o objetivo de trazer melhorias para a mobilidade urbana. Neste contexto, esse capítulo visa apresentar um levantamento das novas tecnologias de transporte que podem contribuir para a mobilidade na Região Metropolitana de Belo Horizonte.

3.4.2.1. NOVAS TENDÊNCIAS

O desenvolvimento tecnológico influencia os padrões de deslocamento e a as transformações urbanas, uma vez que, embora as mudanças se deem de forma gradual, sabe-se que, com o advento de novas tecnologias, surgem novos hábitos e comportamentos que, aos poucos, são disseminados para toda a sociedade. Os smartphones, os aplicativos de transporte privado sob demanda, as chamadas de vídeo, o trabalho remoto e o e-commerce são algumas das ferramentas que estimularam mudanças na mobilidade urbana de nossa sociedade nos últimos anos.

Desde 2020, com as restrições de circulação decorrentes da pandemia de COVID-19, tais mudanças foram intensificadas e as transformações ocorreram de forma mais intensa e rápida. As tecnologias se mostraram como uma solução para que fosse possível continuar executando as atividades do dia a dia de forma remota. Tal comportamento não deve ser permanente, contudo a pandemia teve papel de catalisadora de um processo de transformação que já estava em curso, fazendo com que pessoas que ainda demorariam para adotar certos padrões de comportamento, agora já os tem como parte da rotina e com grande probabilidade de

continuidade para o período pós-pandemia. Este cenário exige que, para o planejamento da mobilidade urbana, se reflita sobre a continuidade destes novos hábitos após o término da pandemia. Assim, é essencial compreender como as pessoas se deslocam hoje e como se deslocarão no futuro. Embora não seja possível prever o futuro, é possível identificar as tendências para os anos seguintes.

3.4.2.1.1. MOBILIDADE CORPORATIVA: TRABALHO REMOTO E ESTÍMULO À MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

Esse conceito é pautado no planejamento e organização da mobilidade dos colaboradores visando a redução da necessidade de deslocamento ou fazer com que os deslocamentos sejam realizados da forma mais eficiente e sustentável possível, tendo como benefícios a melhoria de qualidade de vida dos funcionários, redução de despesas, maior produtividade e a contenção do número de viagens individuais para fins de trabalho, entre outros. Dessa forma, a mobilidade corporativa favorece não só a organização que a implementa, mas também seus colaboradores, a comunidade e os gestores urbanos.

Estudos apontam que, juntos, os motivos de viagem e trabalho correspondem a cerca de 80% das viagens urbanas no Brasil, e que o brasileiro gasta em média 15 dias por ano nesses deslocamentos. Isso mostra que a mobilidade urbana é responsabilidade não só dos governos, mas também do setor corporativo.

Dentre as principais estratégias de mobilidade corporativa, destacam-se:

Transporte Ativo: particularmente atrativo para organizações situadas em áreas centrais das cidades e próximas a zonas residenciais abrangendo um raio de 1,6 km, mas que pode ser solucionado com a integração com o transporte coletivo para aquelas em que a distância é um impeditivo. A implementação pode vir por parte da própria organização por meio de disponibilização de infraestrutura (e bicicletários ou paraciclos, implantação de vestiários com chuveiros e armários), convênios com lojas especializadas em bicicleta, marketing corporativo mostrando os benefícios da caminhada e ciclismo, promoção de eventos e o fornecimento de bônus para os colaboradores que se deslocam ao trabalho de modos não motorizados. Em união com o poder público, as organizações podem prover a qualificação de rotas de pedestres e ciclistas que conectem pontos estratégicos no entorno do local de trabalho (estações de transporte coletivo, áreas de comércio e alimentação).

Caronas: O estímulo à carona pode ser um modo de reduzir o número de viagens individuais, uma vez que muitos colaboradores podem morar na mesma região ou dividir a mesma rota. Nesse sentido, é importante que a empresa crie ações que fomentem o compartilhamento de viagens, como a alocação de vagas dedicadas e desconto no estacionamento a quem oferece caronas, criação de pontos de carona dentro do estacionamento da organização para que se possa oferecer ou receber carona de forma segura.

Além das caronas convencionais, os aplicativos de carona entre funcionários são ferramentas de mobilidade corporativa em que o conceito de transporte sob demanda pode ser aplicado para organizar e otimizar as viagens dos trabalhadores. Entre os exemplos de aplicativos de mobilidade sob demanda corporativa existe a Mobbileo, uma plataforma MaaS inglesa desenvolvida exclusivamente para esse setor, atualmente com 9.500 usuários empresariais. Ela

atua com diversos modos de transporte para melhorar e otimizar as viagens realizadas e seu serviço pode ser gerido pelos gestores das empresas ou individualmente pelos funcionários. Seguindo a mesma ideia, no Brasil algumas empresas gerem as caronas corporativas por meio de aplicativos como Bynd Caronas e 99 Empresas.

Teletrabalho: a implementação de políticas de teletrabalho forçada pelas circunstâncias da atual crise sanitária (COVID-19) tem sido uma quebra de paradigmas, sobretudo no Brasil, que na reforma trabalhista (Lei 13.467/2017) já havia inserido no ordenamento jurídico a possibilidade do trabalho remoto, mas que a aplicação ainda se limitava a apenas alguns ramos, sobretudo na área de computação. Sua aplicação tem um potencial aumento de produtividade, além de reduzir gastos das organizações em escritório e poupar o tempo dos colaboradores gasto nos deslocamentos. O teletrabalho pode envolver o trabalho em domicílio (*home office*), em escritório satélite da organização (localizado mais próximo da residência do funcionário), em *coworkings*, e até durante deslocamentos, salas de esperas aeroportos etc.

A atividade remota pode ser contínua ou híbrida, com visitas semanais ou quinzenais ao escritório quando conveniente para o colaborador e a organização. Um estudo de caso apresentado no guia Estratégias de Mobilidade Urbana para Organizações da WRI⁷² mostra que uma organização do ramo de produção de celulose conseguiu, com a implantação piloto de teletrabalho em 2017, uma percepção do aumento de produtividade de 64% dos participantes, além de 75% de percepção de melhoria na qualidade de vida.

Para sua implementação é importante definir políticas de custeio de itens que possam incidir sobre o funcionário em virtude do teletrabalho (equipamentos de informática e comunicação, luz, internet, telefone, entre outros).

Flexibilização e escalonamento de horário: políticas de flexibilização e escalonamento de horários tem o potencial de reduzir a saturação do tráfego nos horários de pico e reduzir o tempo de deslocamento dos colaboradores. Caso boa parte dos trabalhadores viessem a iniciar seus deslocamentos fora dos horários convencionais, a demanda no horário de pico (geralmente de 6h às 7h da manhã e entre 17h e 19h no período da tarde/noite) cairia consideravelmente, permitindo uma performance e conforto bem melhores. Com isso, os investimentos em infraestrutura não seriam mais aqueles necessários para atender o sistema saturado. No Brasil, a flexibilização e escalonamento de horários foi adotada e incentivada em diversas cidades e de modo particular na região metropolitana de São Paulo e Rio de Janeiro durante a pandemia⁷³, por iniciativa dos governos dos estados, mas tende a ser uma medida permanente para muitas organizações.

Em paralelo com o crescimento dessas e outras estratégias de mobilidade corporativa, empresas de consultoria e instituições da área de transporte têm construído manuais e guias

⁷² WRI, 2017. Estratégias de Mobilidade Urbana para Organizações, p. 65.

⁷³ Governo do Estado de São Paulo estuda determinar turnos de trabalho para evitar aglomeração nos transportes. Disponível em: <https://diariodotransporte.com.br/2020/05/15/governo-do-estado-de-sao-paulo-estuda-determinar-turnos-de-trabalho-para-evitar-aglomeracao-nos-transportes/>. Acessado em 28 de junho de 2021.

de recomendações para a construção de Planos de Mobilidade Corporativa, como o guia Estratégias de Mobilidade Urbana para Organizações da WRI já mencionado anteriormente e o Passo a Passo para a Construção de um Plano de Mobilidade Corporativa⁷⁴.

3.4.2.1.2. INTERMODALIDADE E MULTIMODALIDADE

O conceito de intermodalidade se refere ao uso de diversos modos de transporte para realizar uma única viagem, levando em conta que essas alternâncias de modos estão ligadas à oferta, flexibilidade, custo e tempo para completar a viagem. Os modos empregados podem ser inúmeros, de transporte público às soluções de micromobilidade, como bicicletas, patinetes e andar a pé. A multimodalidade, por sua vez, é um comportamento de viagem em que diferentes modos de transporte são usados no cotidiano de acordo com uma decisão aberta e subjetiva da melhor opção disponível.

O emprego da intermodalidade nos meios urbanos traz mais flexibilidade para o sistema de transporte de forma geral. Com isso, existe uma tendência de diminuição de congestionamentos, aumento da presença de soluções de *shared mobility* e valorização do uso do transporte público em detrimento dos carros. Esse último ponto está ligado a forma que a intermodalidade incentiva adoção de modos de micromobilidade e alternativos que se liguem facilmente com a infraestrutura de transporte público existentes, o que pode provocar uma mudança de hábitos para abandono ou diminuição do uso de carros particulares.

O incentivo a intermodalidade depende de vários fatores, como já mencionado. A oferta, um dos mais importantes, está relacionado a quantidade e a diversidade de modos que os usuários encontram disponíveis para realizar suas viagens. Atualmente muitas metrópoles estão incentivando a intermodalidade com o objetivo de melhorar e suavizar o pico no transporte público coletivo. Isso pode ser feito por meio da criação de hubs de mobilidade para facilitar a transferência entre modos e fazer a integração dessas soluções com o transporte público.

Dentre as estratégias para promover a intermodalidade e a multimodalidade está a implantação de **hubs de mobilidade**. Um hub de mobilidade é um local onde diferentes ofertas e serviços de mobilidade estão disponíveis, estando preferencialmente no entorno imediato do transporte público e incluindo pelo menos uma alternativa de mobilidade compartilhada.

Um dos países que investe em hubs de mobilidade é a Áustria. Em 2016, foi implantado o projeto denominado *Tim*, responsável por implementar a primeira estação pública de mobilidade na cidade de Graz. Essas estações, localizadas no entorno do transporte público coletivo e de paraciclos, oferecem compartilhamento de carros elétricos, estações de recarga para os automóveis elétricos de uso privado e compartilhado, compartilhamento de carros convencionais, aluguel convencional de carros para longa distância e pontos de táxi elétricos. Algumas estações possuem ainda vans de carga compartilhadas, bicicletas de carga e armários para entrega de encomendas. Atualmente, a cidade de Graz já conta com sete hubs de

⁷⁴ Disponível em:

<https://wricidades.org/sites/default/files/PassoaPassoPlanodeMobilidadeCorporativa.pdf>.

Acessado em 28 de junho de 2021.

mobilidade. O Tim é reconhecido como um caso de sucesso de hubs de mobilidade na Áustria e, desde 2019, duas novas filiais do projeto foram implementadas: a Tim Linz, na cidade de Linz, e a REGIOtim, na Região Central da Estíria. É importante ressaltar, contudo, que o projeto foi originalmente financiado pelo Ministério dos Transportes, Inovação e Tecnologia da Áustria. Ainda hoje o projeto requer subsídios, uma vez que o compartilhamento de carros não é lucrativo, com apenas 1/3 dos custos do sistema cobertos pelos usuários.⁷⁵

Figura 61: Compartilhamento de automóveis em hub de Mobilidade em Graz, Áustria



Fonte: arquivo próprio, 2020.

Figura 62: Ponto de táxi elétrico em hub de mobilidade em Graz, Áustria



Fonte: arquivo próprio, 2020.

Outro exemplo de sucesso envolvendo intermodalidade é Munique, na Alemanha. A cidade conta com instalações chamadas *P+R* (*Park and Ride*) e *B+R* (*Bike and Ride*), as quais oferecem infraestrutura de estacionamento para automóveis privados e bicicletários, respectivamente, no entorno de estações de metrô e terminais de transporte coletivo. Além disso, em 2014, a primeira infraestrutura de hub de mobilidade foi implementada na cidade como um projeto piloto na estação de metrô *Münchner Freiheit*, permitindo a integração com sistemas de ônibus e bonde. Este hub de mobilidade oferece atualmente vagas de estacionamento para compartilhamento de carros, uma estação de recarga de automóveis elétricos, compartilhamento de bicicletas e uma instalação de reparo de bicicletas. Desde a implantação do hub de mobilidade piloto, em 2014, muitos outros hubs de mobilidade foram implantados em Munique com diferentes fontes de investimento e como parte do escopo de diferentes projetos: *Civitas Eccentric*, *City2Share* e *Smarter Together*. Todos os hubs de mobilidade de Munique estão integrados entre si e possuem os mesmos operadores, integrando-se ainda às demais estações de compartilhamento de bicicletas e sistemas existentes de compartilhamento de carros, que estão distribuídas por todo o perímetro urbano.

Uma novidade dos hubs de mobilidade implantados mais recentemente em Munique são os armários para entregas de encomenda. São oferecidos tanto compartimentos refrigerados

⁷⁵ Silva, 2020.

quanto de temperatura ambiente. Estes armários são excelentes soluções para minimizar os custos sociais, ambientais e econômicos da logística urbana.

Figura 63: Hub de mobilidade em Munique



Fonte: arquivo próprio, 2020.

Figura 64: Armário de entrega



Fonte: arquivo próprio, 2020.

Por fim, outro exemplo que demonstra a tendência de implantação de hubs de mobilidade é o projeto *eHUBS - Smart Shared Green Mobility Hubs*, o qual está em implantação atualmente e atua na questão da intermodalidade. Este projeto é financiado pela UE no âmbito do Interreg North-West Europe. Este projeto está atualmente sendo implementado simultaneamente em sete cidades-piloto: Amsterdam, Arnhem, e Nijmegen, na Holanda; Leuven, em Bruxelas; Kempten, na Alemanha; Manchester, na Inglaterra; e, Dreux, na França. As cidades têm planos ambiciosos e mais de 15 eHUBS estão planejados apenas em Amsterdã, enquanto Neuven planeja 50 eHUBS para os próximos três anos.

Um exemplo nacional de estímulo a intermodalidade é o projeto Bicicleta Integrada, implantado em Fortaleza. Além do sistema de compartilhamento convencional (descrito no item 3.4.2.3), o município conta um sistema específico de compartilhamento de bicicletas nos principais terminais de transporte público em que é possível retirar bicicletas gratuitamente e permanecer com elas por até 14 horas, viabilizando assim a primeira e última milha dos usuários do sistema de transporte público coletivo.

As plataformas MaaS, a serem descritas no item 3.4.2.4, também visam promover a multimodalidade e intermodalidade, promovendo maior flexibilidade e facilitando os deslocamentos urbanos.

3.4.2.2. TRANSPORTE SOB DEMANDA

O transporte sob demanda é uma mobilidade que permite aos passageiros reservarem um veículo para realizar a sua viagem escolhendo horário e local a ser combinado com o operador do modo de transporte, de forma que fique conveniente para os passageiros. O seu objetivo é promover flexibilidade, adaptando as rotas e horários, sem perder o planejamento de recursos e serviços, resultando em otimização do sistema de transporte.

O transporte sob demanda depende diretamente de aplicativos ou plataformas digitais para oferecer seu serviço e da obtenção e tratamento de dados para gerar otimização. Ademais, já existem fornecedores de transporte sob demanda que trabalham com veículos autônomos, tais como os projetos de shuttles autônomos desenvolvidos pelas empresas Keolis e Transdev que já foram aplicados em países como França, EUA e Reino Unido

3.4.2.2.1. TRANSPORTE PRIVADO SOB DEMANDA

Em relação ao transporte privado observou-se nos últimos anos uma grande popularização de serviços sob demanda, como é o caso do Uber e do 99 Táxi, centrados na interação entre usuários e serviços por meio de aplicativos específico. Dessa forma se tornou possível solicitar um serviço em tempo real para a realização de uma viagem ou de parte dela, realizando o pagamento de forma automática pelo sistema ou até mesmo pagando diretamente para o motorista.

Em Belo Horizonte, no ano de 2019, já se estimava a existência de pelo menos três vezes mais motoristas de aplicativo do que taxistas. De acordo com a BHTRANS, há 10.528 taxistas regularizados na capital, enquanto só a Uber tem mais de 35 mil motoristas cadastrados no aplicativo⁷⁶, conforme os dados do Sindicato dos Condutores de Veículos que Utilizam Aplicativos do Estado de Minas Gerais (SICOVAPP-MG).

Tais serviços se popularizaram por serem opções flexíveis e por apresentarem um custo mais baixo em relação aos modos individuais particulares. Quando utilizados por mais de uma pessoa, o transporte privado sob demanda pode apresentar um custo mais baixo do que a utilização de um serviço de transporte público, uma vez que o custo da viagem não varia de acordo com a ocupação do veículo. Além disso, os serviços evoluíram e surgiram modalidades que permitem o compartilhamento de viagens por pessoas com origens e destinos próximos, de forma a reduzir ainda mais o custo da viagem e atrair mais usuários.

Muito se tem debatido sobre os efeitos dos serviços individuais sob demanda nas nossas cidades, desde o impacto sobre as companhias de táxis convencionais até na redução das externalidades associadas ao uso de veículos privados, como menor demanda por estacionamento e a redução de acidentes causados por motoristas embriagados. Porém, uma das discussões mais necessária deve ser em relação ao impacto que esses serviços podem ter na demanda de transportes públicos.

Um indício desse impacto é a redução da demanda de transporte público na RMBH, sobretudo para viagens de curta distância, como apontam os dados de série histórica já apresentado no Produto 2, que pode ter sido afetada também por essa nova oferta de transporte. Portanto, integração é a palavra-chave quando se pensa na função que deve ser buscada para esses serviços dentro dos sistemas de mobilidade urbana. Tais serviços podem se tornar parte de sistemas integrados de realização de viagens com integrações que vão além das simples

⁷⁶ Disponível em <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2019/11/06/belo-horizonte-tem-pelo-menos-tres-vezes-mais-motoristas-de-aplicativo-do-que-taxistas.ghtml>. Acessado em 29 de junho de 2021.

composições de modos em uma viagem, mas também da definição de possíveis integrações tarifárias ou associações de descontos para os usuários que combinem tais serviços com outros modos de transporte.

A rede de transporte público é estática e apresenta uma oferta limitada às vias principais e pontos de maior geração e atração de viagens. A partir do momento que se passa a combinar essa rede estática com serviços dinâmicos, que podem buscar ou levar os usuários da estação mais próxima até seus destinos finais, o sistema de mobilidade passa a ser mais completo e apresentar uma área de cobertura muito maior para os usuários, aumentando a acessibilidade e a atratividade dos serviços.

Porém, por se tratar de um serviço que não tem a sua oferta regulada, ou seja, que opera sob demanda, observa-se que estão mais frequentes nas áreas de maior geração de viagens fazendo com que não seja ainda uma opção acessível nas áreas mais periféricas da cidade, ou seja, ampliando as desigualdades sociais existentes.

Entendendo que, apesar de seus impactos, o transporte privado sob demanda já é uma realidade nas grandes cidades brasileira e na RMBH, é recomendável atuar para que esta nova tecnologia atue como agente potencializados do transporte público urbano, ou seja, reforçando o papel da rede de transporte como espinha dorsal das cidades e da metrópole. Assim, é essencial:

- Garantir a coleta e compartilhamento de dados dos serviços que operam na cidade, de forma a possibilitar o estudo dos benefícios e possíveis problemas que possam surgir. A informação sobre esses padrões de mobilidade pode empoderar as cidades no momento de tomada de decisão e direcionamento de recursos, ou até mesmo quanto à necessidade de uma regulamentação mais rigorosa;
- Realizar projetos de parcerias entre os provedores de tais serviços e as agências governamentais com o intuito de explorar possibilidades de estímulo à integração com os serviços públicos na tentativa de estimular a intermodalidade;
- Estabelecer parcerias entre governo e provedores de serviços de forma a garantir a disponibilidade de serviços próximos a estações de transporte público, de forma a proporcionar uma maior confiabilidade aos usuários em relação à intermodalidade.

Por fim, é extremamente importante estabelecer marcos regulatórios que equalizem os benefícios para todos os atores envolvidos: é importante que a operação dos serviços se mantenha economicamente viável e rentável para os investidores, ao mesmo tempo em que forneça segurança, conforto e confiança aos usuários.

3.4.2.2.2. TRANSPORTE PÚBLICO SOB DEMANDA

No Brasil, enquanto a solicitação do serviço individual em tempo real já é uma realidade, essa ainda não é uma realidade nos sistemas de transporte público. Apesar das possibilidades ofertadas pelos smartphones, o acesso à rede de transporte público ainda é preciso se dirigir até ao ponto de ônibus ou estação para embarcar nos veículos. Cabe ao passageiro identificar os pontos de acesso, identificar o veículo, identificar a rota, realizar o pagamento e embarcar no serviço.

Contudo, essa realidade tende a mudar também por meio da integração dos serviços com os dispositivos pessoais. Atualmente já existem sistemas que possibilitam que os usuários indiquem suas localizações para que, por meio de roteirizações em tempo real, os serviços possam se autoajustar para atender os usuários de uma forma mais eficiente e eficaz. Essa tendência proporciona maior conforto e confiabilidade para os usuários e aumenta a eficiência dos sistemas. Nota-se que muitas vezes veículos circulam com poucos passageiros no fora pico e superlotados na hora pico. Assim, espera-se que ao possibilitar a autorregulação dos serviços de acordo com a demanda em tempo real, os veículos se tornem mais bem utilizados e que o sistema apresente uma maior eficiência e sustentabilidade.

Ainda que em pequena escala e em caso específicos, os sistemas de transporte público sob demanda já estão sendo implantados em cidades brasileiras. Um exemplo é a plataforma UBus, a qual já opera alguns serviços sob demanda nos municípios paulistas de São Bernardo do Campo, Santo André e Diadema, em parceria com a Metra e a BR7 Mobilidade. Tais serviços estão sendo ofertados para regiões e rotas específicas.

Em São Bernardo do Campo, a BR7 Mobilidade implantou o UBus no final de 2020 por meio de 4 vans que fazem a ligação do Bairro Condomínio Tiradentes ao Paço do Município, com uma extensão de aproximadamente 10 km. A Metra implantou o UBus no trecho Santo André – Diadema no início de 2020 com 6 ônibus com capacidade para 45 pessoas cada. Segundo informações das empresas, o sistema observa o crescimento da demanda na ordem de 30% ao mês com uma avaliação de 98% de satisfação por parte dos usuários.

A Ubus se propõe a ser uma plataforma de mobilidade coletiva com o objetivo de fornecer comodidade e agilidade aos passageiros através da tecnologia. Por meio do aplicativo é possível informar origem e destino desejados, além de se comprometer a encontrar a rota mais próxima para o usuário. Outra vantagem é o conforto: o pagamento pode ser realizado por cartão de crédito e os veículos são equipados com ar-condicionado, TV, rádio e Wi-fi. A plataforma ainda indica que o serviço pode ocorrer de três maneiras diferentes: uma rota fixa determinada pelo operador; um serviço predeterminado pelo cliente (itinerário, dia e horário); ou com itinerários flexíveis de acordo com as solicitações dos clientes.

Outro exemplo interessante de sistema de transporte coletivo sob demanda é o CityBus 2.0, implantado em Goiânia em 2019, mas que, em função da crise no setor, precisou ter suas atividades suspensas no início de 2021. Tratou-se de um serviço complementar atrelado ao contrato de concessão por meio de parceria entre a empresa operadora do sistema de transporte coletivo, a HP, e a empresa fornecedora de tecnologia, a Via. O sistema tem tarifa flexível, variável de acordo com a distância, com o valor mínimo de R\$2,50. O sistema foi muito bem aceito pela população e rapidamente expandido, com uma área de cobertura de mais de 50 bairros. A demanda cresceu 124% ao longo do primeiro ano, mas, em função da pandemia da COVID-19, desde março de 2020 a demanda parou de crescer de forma tão vertiginosa, o que tornou difícil manter os investimentos neste sistema, uma vez que a manutenção da operação do sistema convencional precisava ser priorizada. O sistema oferecia uma estratégia de integração tarifária em que, ao utilizar o transporte convencional antes da viagem no sistema sob demanda, o usuário receberia a tarifa paga no modo convencional de volta para utilizar no aplicativo e no sistema sob demanda, uma estratégia nos moldes do cashback, um programa de incentivo que se popularizou nos últimos anos.

No início da implantação do CityBus 2.0 foi realizado um estudo acadêmico⁷⁷ que demonstrou que 81% dos usuários do sistema haviam migrado de modos privados individuais – carro (18%), motocicleta (1%) e transporte privado sob demanda (62%). Este estudo revelou que, apesar da preocupação de que o transporte público sob demanda atrairia os usuários do sistema de transporte convencional, o CityBus 2.0 foi, na realidade, uma ferramenta para potencialmente atrair a demanda dos modos privados para o modo coletivo, o que, sob os pontos de vista social, ambiental e econômico, é extremamente positivo.

3.4.2.3. MOBILIDADE COMPARTILHADA

O termo “mobilidade compartilhada” é uma inovação em que o uso dos modos de transporte é compartilhado por mais de um usuário. Esta inovação é comumente aplicada para bicicletas, carros e patinetes, com o objetivo principal de atuar nos deslocamentos de primeira e última milha ou de micromobilidade. O conceito de mobilidade compartilhada advém da economia compartilhada (*shared economy*), a qual é pautada na ideia de aluguel e empréstimo de bens e serviços, gerando a redução de posse dos mesmos e sendo assim potencialmente mais sustentável.

Considerando o setor do transporte público, a mobilidade compartilhada visa criar o ambiente de intermodalidade e multimodalidade (descritos previamente no item 3.4.2.1.2), contribuindo com a integração dos usuários às redes de transporte público já implementadas. Dessa forma, os modais de transporte público que geralmente possuem itinerários pouco flexíveis, são amparados por modos flexíveis e de micro mobilidade que incentivam seu uso.

Ademais, com o advento dos smartphones e aplicativos, a mobilidade compartilhada encontrou um campo perfeito para seu desenvolvimento. Usando dados de geolocalização e formas de pagamento sob assinatura (*subscription economy*), a aplicação desse conceito ficou mais simples e acessível, economicamente e fisicamente, para os usuários.

3.4.2.3.1. AUTOMÓVEIS COMPARTILHADOS

O compartilhamento é uma solução para aqueles que não possuem um automóvel, mas gostariam de usá-lo ocasionalmente, sem os custos e responsabilidades de propriedade, tais como estacionamento, manutenção, impostos e seguros. Os veículos são normalmente fornecidos por uma empresa operadora que mantém a frota de carros, enquanto os usuários só pagam uma taxa quando utilizam um veículo. O principal benefício associado ao compartilhamento dos automóveis é o uso mais eficiente dos veículos. Além disso, com a oferta de frotas elétrica, benefícios ambientais também podem ser alcançados.

Os serviços de compartilhamento de carros podem ser classificados em cinco tipo (Miramontes, 2018, p. 78):

- **Compartilhamento de automóveis de ida e volta baseado em estações:** É um sistema com uma ou várias estações em que há vagas de estacionamento atribuídas para cada carro

⁷⁷ Guimarães *et al.* (2019)

da frota. Os usuários devem retornar os veículos para a mesma estação na qual os retiraram anteriormente;

- **Compartilhamento de automóveis flexível baseado em estações:** É também um sistema com uma ou várias estações, mas é diferente do sistema de ida e volta porque o usuário pode devolver o veículo a uma estação diferente, em um local diferente. Portanto, não é necessário retornar à estação em que o veículo foi recolhido;
- **Compartilhamento de automóveis baseado em zonas:** Normalmente não define vagas de estacionamento, mas sim uma zona de estacionamento, uma área na qual os usuários podem tanto retirar quanto devolver os veículos, não necessariamente no mesmo local;
- **Compartilhamento de automóveis em regime de flutuação livre:** Uma frota de veículos compartilhados que pode ser recolhida e deixada em qualquer lugar dentro da área de operação;
- **Compartilhamento de veículos entre pares:** frota de veículos pertencentes a muitas pessoas diferentes que a compartilham com usuários desconhecidos. É um sistema organizado através de uma plataforma operada por um terceiro.

Uma pesquisa realizada na Holanda⁷⁸ observou uma redução 65% na quilometragem percorrida em automóvel por pessoas para quem o carro compartilhado é uma substituição para seu próprio veículo. O autor também notou que os usuários de carros compartilhados eram mais propensos a pedalar ou a usar o transporte público do que antes da implantação do sistema de compartilhamento de automóveis. Apesar de mostrar que o *car sharing* teve um impacto positivo nos padrões de viagem, especialmente para aqueles que antes possuíam um veículo, 71% dos entrevistados foram identificados como pessoas que não possuíam um carro antes da implementação do sistema. De fato, 9% dos entrevistados estavam usando o sistema de *car sharing* como um segundo carro e 21% como substituto do carro próprio.

Desse modo, para analisar o compartilhamento de automóveis, é importante distinguir dois grupos: aqueles que tinham acesso aos carros anteriormente (devido à propriedade ou por meio do acesso direto na família) reduzem a quilometragem de seus carros. Por outro lado, a quilometragem de carros aumenta entre aqueles que só podem se dar ao luxo de usar um carro através de sistemas de compartilhamento. Nesse sentido, uma pesquisa realizada na Grécia⁷⁹ identificou as características dos possíveis membros de mobilidade compartilhada. De acordo com o autor, aqueles que pertencem à classe de baixa renda média e com menos de 26 anos de idade são mais propensos a se tornar membros de sistemas de compartilhamento de carros e "os modelos sugerem que o *car sharing* pode atrair pessoas que atualmente usam ônibus ou bonde para viagens ao trabalho ou à escola" e aqueles "que atualmente usam táxi para suas viagens à atividade social". Este é, portanto, um aspecto negativo do compartilhamento de automóveis, principalmente sob o ponto de vista ambiental.

Em geral, existe o receio de que tais sistemas possam competir com o transporte público e os modos não motorizados, levando a um cenário indesejado de maior participação do automóvel

⁷⁸ Meijkamp (1998, p. 242)

⁷⁹ Efthymiou et al. (2013)

na divisão modal. Este equívoco deve ser analisado de forma cuidadosa. O fato de muitos usuários do transporte público utilizarem sistemas de compartilhamento de carros indica uma alternativa e uma possibilidade de os usuários não migrarem para o transporte privado no futuro. Anteriormente, a compra de um carro fazia parte de um padrão de consumo. Assim, quando os usuários do transporte público adquiriam níveis de renda mais altos, era uma tendência que eles adquirissem um automóvel. Embora o compartilhamento do carro não resolva os problemas atuais, ele impede que estes problemas se expandam no futuro, evitando o aumento constante da frota de automóveis e fazendo com que o carro não mais seja um objeto de consumo e desejo. Uma perspectiva de longo prazo considerando a renovação de gerações indica que a tendência é que possuir um carro pode se tornar um desejo obsoleto, desde que sejam ofertadas diferentes possibilidades aos cidadãos.

Uma pesquisa realizada com usuários do hub de mobilidade implementado como projeto piloto em Munique, demonstrou que o transporte público ainda era o serviço de mobilidade mais utilizado entre os usuários do *car sharing*, com cerca de 70% dos usuários do *car sharing* utilizando o transporte público pelo menos uma vez por semana. Além disso, 22% dos usuários de compartilhamento de automóvel afirmam ter se vendido o seu carro.⁸⁰

No contexto belo-horizontino, duas plataformas passaram a oferecer o serviço de compartilhamento de veículos em 2018, a GAV Club – onde é possível alugar ou oferecer o veículo para aluguel – e a Target Share, que atualmente não presta mais o serviço. Todavia, ambas as plataformas têm caráter maior de locação convencional de veículos do que uma alternativa para complementariedade ao sistema de transporte público, visto que as plataformas não possuem pontos estratégicos de retirada do veículo alocados para esse fim.

Ainda em 2018, o carro compartilhado foi implantado como projeto piloto no Ville Colônia (parte do programa Minha Casa Minha Vida), em Contagem/MG. Idealizada pela construtora Precon Engenharia, a iniciativa permite que um veículo fique à disposição dos moradores. Para utilizar, os interessados precisam apenas reservar o dia e o horário da utilização por meio de um aplicativo, e efetuar o pagamento (R\$ 6 a hora) pelo cartão de débito ou crédito.

3.4.2.3.2. BICICLETAS COMPARTILHADOS

Um sistema de bicicletas compartilhadas é uma opção de mobilidade urbana sustentável, onde um determinado número de bicicletas está disponível para usuários cadastrados. Os benefícios associados aos sistemas de *bike sharing* podem ser individuais para os usuários do sistema, com a diminuição do sedentarismo, obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes e outros riscos associados, além de ser uma opção rápida e barata para se locomover em curtas distâncias, promovendo significativa economia no tempo e custo do deslocamento. Além dos benefícios para quem opta por usar a bicicleta compartilhada em seus deslocamentos diários, há também fatores sociais e ambientais, como a melhoria da mobilidade das cidades e da economia urbana.

Estes sistemas surgiram na década de 60 em Amsterdã e vem evoluindo graças ao desenvolvimento tecnológico, mudança nos padrões de mobilidade e interesse crescente das

⁸⁰ Miramontes (2018, p. 201)

idades em promover uma mobilidade sustentável. De acordo com o WRI (2019), esses sistemas apresentaram um crescimento significativo a partir de 2015, aumentando de pouco mais de 1 milhão de bicicletas para cerca de 17 milhões de bicicletas em 2018.

Os sistemas de bicicletas compartilhadas possuem o potencial de melhorar as opções de mobilidade na cidade, uma vez que aumentam as opções de integração do transporte público coletivo e, por sua vez, podem atuar como alimentadoras. Isso não significa apenas oferecer novas alternativas para os usuários do transporte coletivo, mas também alternativas de transporte para os usuários de veículos motorizados particulares, que podem fazer a migração para a opção mais sustentável. Assim, quando bem estruturados, podem contribuir consideravelmente para reduzir o congestionamento nas cidades e reduzir suas emissões de GEE.

Por esses motivos, as bicicletas compartilhadas surgem como um componente essencial a ser considerados nas políticas e planos de transportes, não somente como uma nova alternativa de deslocamento sustentável, mas também como parte de uma estratégia abrangente para o incentivo ao uso da bicicleta.

Figura 65: Sistema de bicicletas compartilhadas em Viena, Áustria

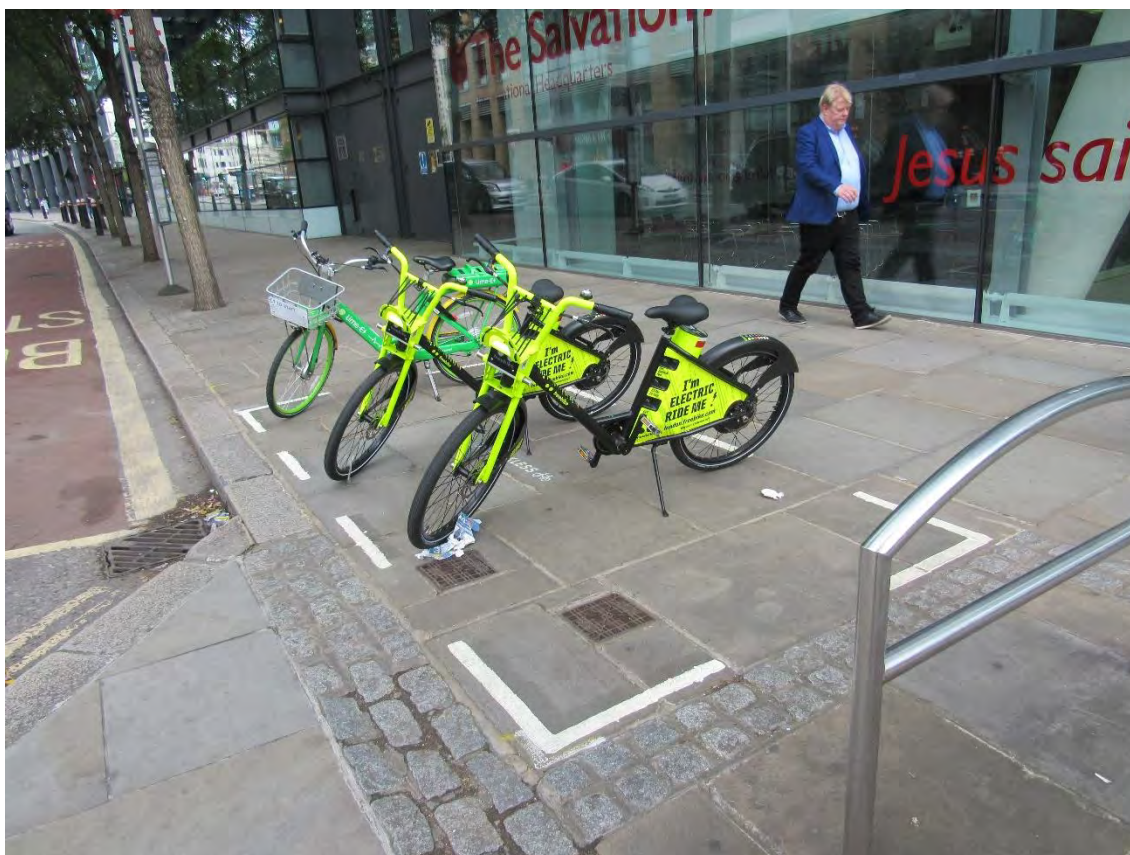


Fonte: arquivo próprio, 2020.

A primeira geração dos sistemas de bicicletas compartilhadas introduziu o conceito da utilização da bicicleta de forma pública e compartilhada, ainda sem a cobrança pelo uso e sem meios para monitorar as bicicletas e controlar os usuários. Com o desenvolvimento tecnológico

e a popularização dos sistemas, métodos de controle e de pagamento pelo uso passaram a ser testados e disseminados, culminado com a utilização de aplicativos móveis para o bloqueio e desbloqueio das bicicletas. O principal avanço dos sistemas mais recentes é a transferência da tecnologia de bloqueio da estação para as bicicletas, o que permite a utilização de estações mais simples ou então o uso de sistemas *dockless* (sem estações).

Figura 66: Bicicletas dockless com área para estacionamento em Londres, Reino Unido



Fonte: arquivo próprio, 2020.

Os sistemas dockless são aqueles que demandam os menores custos de investimento inicial e podem ser implementados mais rapidamente, fatores que tornam esse tipo de configuração bastante atraente quando comparados aos sistemas mais tradicionais com operação estruturada com estações. Porém, são imprescindíveis o planejamento público e a tomada de decisão sobre o sistema mais adequado, levando em consideração alguns detalhes de risco sobre o modelo de negócio normalmente utilizado para a viabilidade de operação de sistemas dockless.

No caso de Belo Horizonte, a saída das empresas de bicicletas compartilhadas em sistema *dockless* foi justificada pela priorização de investimentos, mas também pode ter sido potencializada pelas questões de regulamentação, visto que, por diversas vezes, acidentes e mal uso das bicicletas tornaram-se pauta em discussões políticas e de mídia. Outro motivo para o fracasso do negócio pode ter sido a falta de planejamento, uma vez que as bicicletas eram concentradas em áreas ou locais de lazer, dando a elas um caráter mais de entretenimento do que de transporte. A oferta de bicicletas em pontos estratégicos e a ampliação da área de

operação para a proximidade dos corredores de transportes, estações e terminais poderiam dar às bicicletas uma função de atendimento à última milha.

Retomando a questão da importância estratégica de um sistema de bicicletas compartilhadas dentro de uma política de transportes como motivador de uma mudança de hábito da população na direção da utilização mais frequente de modos de transporte mais sustentáveis, é essencial que os sistemas implantados sejam estáveis, contínuos e que apresentem um bom nível de serviço aos seus usuários. O risco associado a um sistema que pode parar de funcionar abruptamente pode comprometer resultados já alcançados ou processos de mudança em curso. É importante mencionar que as desvantagens do sistema privado baseado no capital de risco não se referem ao modelo *dockless* de operação, mas sim à precariedade do modelo privado que pode ser interrompido por decisão dos investidores, principalmente quando a regulamentação da operação do sistema é fraca ou inexistente, como ocorreu em Belo Horizonte e outras cidades do Brasil.

3.4.2.3.3. PATINETES COMPARTILHADOS

Assim como os sistemas de bicicletas compartilhadas, os sistemas de patinetes elétricos compartilhados também vivenciaram uma rápida expansão nos últimos anos, apresentando um comportamento muito similar, e muitas vezes até combinado, aos sistemas de bicicletas *dockless*.

Os patinetes elétricos surgiram na última década como fruto do desenvolvimento tecnológico combinado com a popularização da utilização de dispositivos móveis e com a busca de novas formas de se locomover por pequenas distâncias pelas cidades, alternativas aos usuais congestionamentos das capitais e metrópoles.

Os patinetes rapidamente se popularizaram pelo mundo devido a diversos fatores, sendo um deles a facilidade de acesso, uma vez que não é exigida uma habilitação ou o licenciamento do usuário, mas apenas um dispositivo móvel com conexão à internet e um cartão de crédito. São veículos leves e extremamente versáteis, que podem trafegar em vias, bem como em áreas em que a circulação de outros veículos não é possível. Além disso, por serem elétricos, se mostram como uma alternativa sustentável e moderna de se locomover.

Assim, as patinetes obtiveram uma rápida aprovação dos usuários, sendo predominantemente utilizadas para trajetos curtos e com alto potencial de integração com outros modos e para utilização em trajetos de primeira e última milha. Porém, assim como os sistemas de bicicletas *dockless*, as experiências observadas em diversas cidades – incluindo Belo Horizonte – destacaram as fragilidades e os problemas que tais sistemas podem apresentar. A primeira fragilidade, refere-se aos modelos de implementação completamente dependentes do capital privado, semelhantes aos modelos utilizados em sistemas de bicicletas *dockless* e problematizados no item anterior. Outra fragilidade refere-se ao contexto em que surgiram e se popularizaram: uma legislação que não estava preparada para o surgimento desse tipo de serviços, ou seja, os serviços se disseminaram pelas cidades sem a existência de uma regulamentação prévia que considerasse a operação ou o uso desses tipos de sistemas.

Com a popularização dos sistemas as cidades passaram a responder com a regulamentação dos patinetes elétricos. A cidade de São Paulo, por exemplo, regulamentou os serviços de

compartilhamento de patinetes elétricas em agosto de 2019, estabelecendo algumas regras. Com a regulamentação e as restrições de circulação impostas aos veículos, o serviço perdeu grande parte da abrangência e versatilidade que apresentava inicialmente, levando a uma desaceleração do mercado e até ao encerramento da operação de algumas provedoras do serviço.

Já em Belo Horizonte, a Câmara Municipal chegou a aprovar em 2019 um projeto de lei para a regulamentação, mas foi vetado sob o argumento de que a regularização deveria ser feita pelo Governo Federal com normais embasadas pelo Contran (Conselho Nacional de Trânsito). Em meio às problemáticas de responsabilização por acidentes e redirecionamento dos investimentos, a Grow, dona das marcas Grin e Yellow, suspendeu sua operação em Belo Horizonte em janeiro de 2020, após um ano do lançamento do serviço.

Ressalta-se que essa perda de versatilidade não se refere somente à utilização dos sistemas pelos usuários, mas também em relação à exploração econômica dos serviços pelas empresas provedoras. Por exemplo, com a regulamentação os patinetes passaram a ser passíveis de apreensão em casos de não conformidade com posterior cobrança de multa à empresa responsável. Este cenário foi agravado com as mudanças geradas pela pandemia de COVID-19.

Atualmente, questiona-se se os patinetes elétricos foram apenas um fenômeno efêmero e passageiro ou se as cidades não souberam dosar a regulamentação dos serviços de forma a incentivar a sustentabilidades dos sistemas já existentes. Em se tratando de planejamento de transportes, não há dúvidas de que os patinetes apresentam um grande potencial de utilização como primeira e última milha, atuando na integração com outros modos de transportes, especialmente os modos coletivos. Ao mesmo tempo, reconhece-se a necessidade da regulamentação de tais serviços.

3.4.2.4. MAAS

Mobility as a Service, também conhecido como MaaS, é um conceito de integração de variados modos de transporte, fornecendo-os para o usuário como serviço em uma plataforma única. O MaaS atua mais como uma metodologia na qual em seu nível de integração mais elevado, engloba todos os operadores de transporte de uma região e trabalha com dados em tempo real para encontrar as melhores opções de transporte para o usuário, levando em conta aquilo que ele mais necessita, seja custo, tempo, acessibilidade ou outro.

A plataforma do MaaS trabalha com duas frentes de interação: uma com o usuário do transporte, que encontra um ambiente digital que o permite reservar veículos, pagar de forma única pelo transporte e verificar custos, disponibilidade, tempo de trajeto e quais opções ele pode acessar; e, do outro lado, os fornecedores do serviço de transporte, que conseguem integrar seu produto a outros fornecedores, gerando intermodalidade, agregando valor e recebendo dados e receitas de forma unificada. As duas partes estão ligadas pelo provedor MaaS que centraliza o fluxo de dados.

Entre as vantagens que o MaaS traz para a mobilidade estão a organização e a utilização de dados em tempo real de deslocamentos de pessoas e veículos, bem como as questões relacionadas a tarifação. Esse último quesito é de grande importância, uma vez que os usuários conseguem alcançar a integração não somente na intermodalidade, mas também na forma de

pagamento e gerenciamento do serviço de transporte que pode ser feito unicamente pelo provedor MaaS.

Com relação ao ambiente de implantação, o MaaS necessita de ferramentas que permitam ao provedor realizar a integração. Dentre elas, pode-se citar: a coleta e tratamento de dados em tempo real; a bilhetagem eletrônica; a geolocalização de veículos; e acesso digital à plataforma tanto pelos fornecedores de transporte de diversos modos quanto pelos usuários. Tendo isso, o MaaS consegue gerar intermodalidade e consequentemente passa a ter o potencial de reduzir o uso de automóveis privados, diminuir congestionamentos e fomentar o uso do transporte público e de modos ativos.

Sobre a aplicabilidade do MaaS, é importante pontuar como é complexo gerar a integração de diversos modos de transporte e dados, tornando tudo acessível para os usuários. Atualmente, existem diversos projetos que tentam caminhar para um modelo MaaS completo, mas alcançar o nível de integração total exige cooperação dos operadores de transporte público e privado.

Figura 67: Diferentes níveis de integração do MaaS e alguns exemplos ligados a cada um



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de Lyko.

Essa conceitualização leva a um dos grandes desafios do MaaS: como integrar sob uma mesma plataforma e por meio de um pagamento unificado os diferentes operadores de serviços de transportes que atualmente operam nas cidades? Essa é uma pergunta de alta complexidade, principalmente no Brasil, em que há uma grande diversidade de operadores de serviços de transportes, tanto públicos quanto privados. Além disso, a operação desses serviços ocorre sob diferentes tipos de contratos ou regulamentações e tal diversidade é um dificultador da integração, principalmente a tarifária.

Conforme apresentado na Figura 67, o aplicativo Whim é um dos exemplos mais avançados de plataforma MaaS. Trata-se de um projeto da startup finlandesa MaaS Global que foi lançado

em 2016 em um contexto de criação favorável, após o lançamento de outros diversos aplicativos de mobilidade bem sucedidos (BlaBlaCar, Uber e UbiGo). Em outubro 2018 o Whim já contava com mais de 7 mil assinantes em Helsinki, a maioria utilizando subscrições mensais, e atingiu o marco de 2 milhões de viagens agendadas via aplicativo. O Whim oferece todas as funcionalidades de planejamento, agendamento e pagamento em apenas um dispositivo, com o diferencial de contar com planos de assinatura mensal que permitem aos assinantes viajar de forma ilimitada gratuitamente ou com descontos em diferentes modos de transporte.

3.4.2.5. MOBILIDADE ELÉTRICA

A questão dos impactos ambientais gerados pelo setor de transporte, principalmente ligados a emissão de gases poluentes, vem impulsionando o estabelecimento de tecnologias de veículos que usem energias renováveis e menos poluentes. A mobilidade elétrica pode estar presente em ônibus, scooters, bicicletas, patinetes e carros. Nesse contexto, a mobilidade elétrica ganha muita força, sendo composta por modos de transportes que usem veículos com motores elétricos e que podem ser recarregados externamente.

O mercado brasileiro da mobilidade elétrica ainda está em estágio inicial e apresenta números pouco significativos quando comparado aos países líderes ou mesmo ao volume de veículos à combustão presentes no país. Porém, em algumas capitais brasileiras, esforços políticos têm sido promovidos para essa mudança, exemplos como a Política Municipal de Mudança do Clima de São Paulo que traçou metas de redução do uso de combustíveis fósseis no transporte público, assim como também está em curso a iniciativa de eletrificação do BRT em Salvador, na Bahia.

Ao associar a mobilidade elétrica ao setor de transporte público, existem diversos projetos de renovação de frotas de veículos para o uso de fontes de energia elétrica. O portal E-bus Radar, iniciativa que tem mapeado a frota de ônibus elétricos na América Latina, afirma que existem 247 ônibus elétricos em operação no Brasil, considerando os trólebus, que são a grande maioria, e os ônibus convencionais com conexão cabeada externamente ao veículo em relação à rede elétrica em seu trajeto. Atualmente, na América Latina, a frota de ônibus elétricos gira em torno de 2.200 veículos. A expectativa é que em 2021 ocorra um salto ainda maior, pois somente a Colômbia pretende colocar 2.000 novos ônibus elétricos em operação, e o Chile, mais outros 800 ônibus.

No Brasil, a cidade com maior frota de ônibus elétricos até então é São Paulo, com o início de operação de 15 veículos no final de 2019. A expectativa é a redução da frota de ônibus movida a combustíveis fósseis em 50% até 2028 e em 100% até 2038 por meio da Lei do Clima (Lei no. 16802, de 17 de janeiro de 2018).

Em Campinas, onde fica a fábrica da empresa chinesa BYD, 13 veículos estão em operação, mas uma licitação realizada em 2019 pela prefeitura prevê o aumento desse número para 400 nos próximos anos, fazendo com que metade de toda a frota municipal seja elétrica.

Figura 68: Ônibus elétrico em operação em Campinas/SP



Fonte: Jornal de Campinas, 2021.

Além disso, o município de Belo Horizonte também já realizou testes com ônibus elétricos em 2016, mas o modelo não apresentou resultados satisfatórios e a aquisição dos veículos foi descartada naquela época⁸¹.

Quanto a aplicação dos automóveis elétricos, a guarda municipal da cidade de São José dos Campos, por exemplo, já apresenta 100% de sua frota elétrica. As cidades de Recife e Fortaleza já implementaram sistemas de compartilhamento de carros elétricos (Figura 69). Na cidade do Rio de Janeiro, 10% da frota atual de caminhões de lixo é elétrica.

⁸¹ Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2020/03/13/apesar-de-fracasso-em-experiencia-de-2016-bh-volta-a-testar-onibus-eletrico.ghtml>. Acessado em 29 de junho de 2021.

Figura 69: Sistema de compartilhamento de carros elétricos em Fortaleza, Ceará

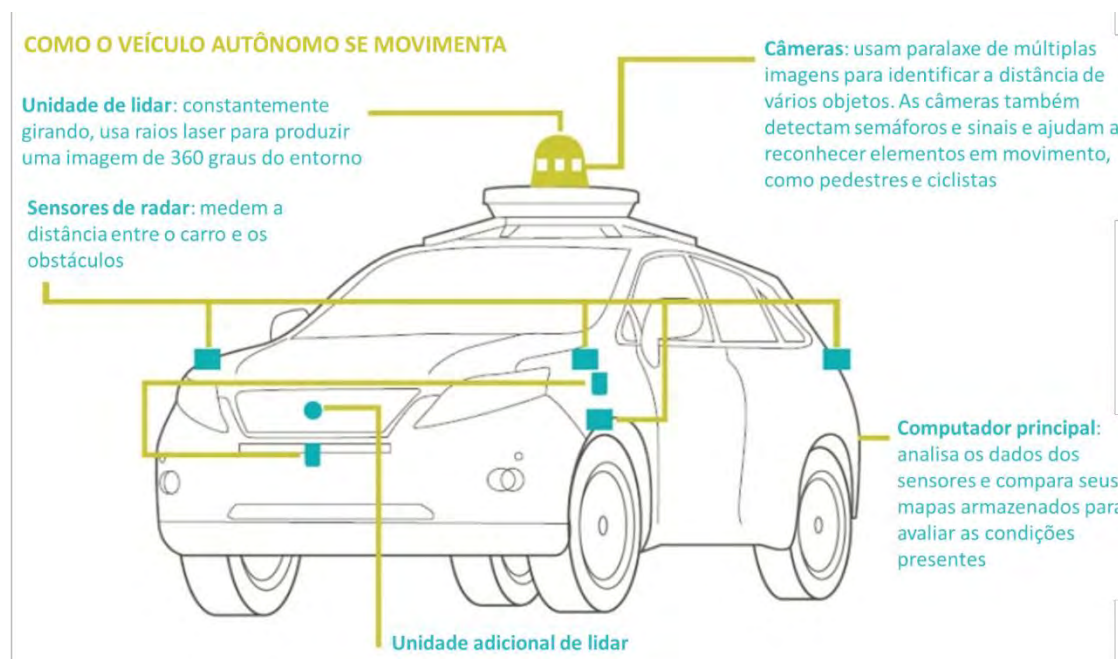


Fonte: arquivo próprio, 2020.

3.4.2.6. VEÍCULOS AUTÔNOMOS

A tecnologia dos veículos autônomos permite que estes se desloquem sem interferência dos passageiros. Isso é resultado da disposição de inúmeros sensores, câmeras e dados do ambiente no qual o veículo circula que permitem que softwares realizem cálculos e conduzam o veículo de forma autônoma no tráfego (Figura 70). Como consequência, essa tecnologia possibilita deslocamentos mais seguros e otimizados, uma vez que a intervenção humana, e seus erros, não entram na equação.

Figura 70: Modelo de tecnologia de veículo autônomo



Fonte: Terra, 2018, adaptado pelo autor.

A corrida iniciada entre no início da década de 2010 entre empresas automotivas e de tecnologia para a inserção dos primeiros automóveis autônomos no mercado ainda enfrenta diversos desafios: a implantação nos meios urbanos exige adaptação da infraestrutura para que eles possam captar com sucesso os dados que os permitem circular, o alto custo de produção, questões de responsabilização em caso de acidentes e a necessidade de adaptação da legislação para viabilizar o deslocamento desses veículos.

Existem ainda outras contradições quanto ao emprego de carros totalmente autônomos: no que tange a segurança, questiona-se que a inteligência artificial pode não ser capaz de reproduzir a inteligência e a capacidade de reação humana em situações de emergência; no âmbito do incremento da participação do automóvel na matriz modal, pontua-se que, uma vez que o usuário não precisará dedicar sua atenção à viagem em si, podendo fazer outras atividades enquanto se desloca, os deslocamentos diários em automóvel devem ser estimulados, o que vai contra os princípios da mobilidade sustentável.

Por outro lado, uma vez implantado com todo suporte legal e requisitos de segurança, o veículo autônomo aplicado ao transporte coletivo pode contribuir de forma mais sustentável e eficiente para a mobilidade urbana, tendo em vista a possibilidade de redução de emissões e potencial para operação de viagens mais seguras e regulares. Se ônibus autônomos operarem dentro de corredores exclusivos, as questões de segurança, que ainda geram resistência para a sua implantação, podem ser minimizadas. Existem diversos cases de uso de veículos autônomos para o uso coletivo, como o sistema de veículos autônomos da Transdev que usa o conceito de transporte sob demanda compartilhado. Segundo a companhia, já foram transportados 3,5 milhões de passageiros e 1,6 milhões de quilômetros percorridos pelos veículos, sendo que o nível de satisfação é de 8,7/10, com 97% dos usuários se sentindo seguros e com taxa de recomendação de 97%.

Em abril de 2021, na região de Île-de-France, que inclui Paris e diversas cidades vizinhas, iniciou-se a operação com um micro-ônibus totalmente autônomo e 100% movido por energia elétrica da empresa de transportes Keolis⁸², com capacidade para 11 passageiros, sendo um deles o funcionário do departamento de transportes, respeitando a legislação local de que é preciso ter um condutor humano pronto para assumir o volante em situações de emergência (Figura 71). A passagem é gratuita com *headway* de 8 minutos (em horário comercial) ou 17 minutos (nos momentos de menos tráfego), sendo que o veículo é capaz de se comunicar com semáforos para ajustar a própria velocidade.

Figura 71: Ônibus autônomo em operação na França



Fonte: Keolis, 2021.

No Brasil, durante o ano de 2019, foram noticiadas várias iniciativas de implantação de ônibus autônomos, como a divulgação de testes iniciais em Curitiba⁸³ e Brasília⁸⁴, porém sem datas exatas de início dos testes, que podem ter sido adiados em função da crise sanitária.

⁸² Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/mobilidade-urbana-smart-cities/214843-micro-onibus-autonomo-eletrico-comeca-operar-paris.htm>. Acessado em 28 de junho de 2021.

⁸³ Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/mobilidade-urbana-smart-cities/141569-busao-inteligente-curitiba-testa-tecnologia-onibus-autonomos.htm>. Acessado em 28 de junho de 2021.

⁸⁴ Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2019/07/29/videos/nibus-autonomos-em-teste-em-brasilia/>. Acessado em 28 de junho de 2021.

3.4.3. MONITORAMENTO E TRANSPARÊNCIA DOS DADOS

As novas tecnologias de transporte registram diversos dados de mobilidade, seja por meio de smartphones, veículos compartilhados ou sistemas de navegação baseados em aplicativos. São coletados dados geográficos com a feição de pontos em intervalos regulares por dispositivos, atribuindo o horário e a localização a cada ponto, e possibilitando obter diversas informações, como, por exemplo, a velocidade da viagem. Ademais, atualmente os veículos de transporte coletivo dispõem de tecnologias de GPS e coletam dados de bilhetagem eletrônica, os quais, além de permitirem a fiscalização e o monitoramento do sistema, podem, quando correlacionados, instrumentar o planejamento de transportes. Dessa maneira, **é essencial que os dados gerados por empresas operadoras estejam disponíveis ao Poder Público de forma transparente** para garantir que os planejadores e formuladores de políticas tenham as ferramentas completas de que precisam para planejar a mobilidade urbana.

É essencial **expandir a capacidade interna das instituições** para que possam gerenciar os dados de mobilidade, sendo necessário que a equipe técnica tenha qualificações para analisar e confirmar a sua qualidade. Ainda, deve-se adotar formatos de dados abertos e padronizados e alinhar com as empresas e operadoras de transporte os critérios para o compartilhamento de dados, tornando o gerenciamento de informações mais consistente e transparente.

Como exemplo de boas práticas, podemos citar o caso da ferramenta *Mobility Data Specification (MDS)*, desenvolvida em 2018 pela *Open Mobility Foundation (OMF)*, na cidade de Los Angeles. Trata-se de uma plataforma para a troca de dados entre operadoras de mobilidade e reguladores. Integrado por várias instituições e empresas, o MDS permite que os dados sejam apresentados e analisados em um formato padronizado. Outros exemplos de plataformas Open Data são o *Dublinked*⁸⁵, que disponibiliza diversos dados da cidade de Dublin, na Irlanda, e o *Digitales Wien*⁸⁶, que disponibiliza dados de Viena, na Áustria.

Algumas **ações já estão sendo realizadas** visando monitorar e dar transparência aos dados de mobilidade tanto no município de Belo Horizonte, quanto na RMBH:

- Em Belo Horizonte, o Observatório da Mobilidade visa estimular o diálogo entre as diversas instituições que se envolvem direta ou indiretamente com a mobilidade urbana de BH. Além disso, o Comurb (Conselho de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte) se reúne a cada dois meses para debater questões que envolvem a mobilidade, sendo composto por representantes dos movimentos populares, do Executivo, Legislativo e sindicatos. Por fim, anualmente são publicados os Balanços Anuais da Mobilidade Urbana de Belo Horizonte, os quais têm como objetivo principal possibilitar o monitoramento da implementação do Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte - PlanMob-BH, no que se refere à operacionalização de suas estratégias e resultados. Ademais, o município disponibiliza o Portal de Dados Abertos da PBH, que inclui diferentes dados pertinentes à mobilidade urbana.

⁸⁵ <https://data.smartdublin.ie/>

⁸⁶ <https://digitales.wien.gv.at/open-data/>

- Na RMBH, o CTMob (Comitê Técnico de Mobilidade da Região Metropolitana de Belo Horizonte), gerenciado pela ARMBH, foi criado em 2010 para oferecer apoio técnico-consultivo à tomada de decisão do Conselho Deliberativo de Desenvolvimento Metropolitano e iniciativas diversas nas questões metropolitanas referentes à mobilidade urbana e transportes. O Comitê é composto por representantes do poder Executivo, Legislativo, Estadual e dos vários municípios componentes da RMBH, bem como por representantes de classe de usuários, operadores dos sistemas de transporte, academia e entidades de participação social e da sociedade civil organizada. No âmbito do compartilhamento de dados, atualmente está disponível o portal IDE-Sisema (Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos), o qual também já disponibiliza alguns dados pertinentes à mobilidade urbana. Além disso, o estado já conta com o Portal de Dados Abertos do Estado de Minas Gerais, contudo ainda não está disponível nenhum conjunto de dado referente à mobilidade urbana.

As ações de compartilhamento de dados devem ser expandidas, incorporando de forma mais ampla as informações dos sistemas de transportes, inclusive aquelas que atualmente estão sob controle das empresas operadoras. Recomenda-se que os dados dos diferentes municípios que integram a RMBH sejam compartilhados de forma organizada, fazendo-se necessário estabelecer padrões para que a alimentação de dados se dê de forma contínua e com a contribuição de todos os municípios, mesmo aqueles de menor porte. Esta ação visa ampliar o controle e o monitoramento por parte do poder público, bem como permitir que a sociedade possa acompanhar as informações do sistema de forma transparente.

3.5. APLICABILIDADE NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE

Neste capítulo é feita uma síntese dos principais tópicos discutidos no benchmarking de soluções abordados neste documento, no sentido de encontrar sinergias e aplicabilidades ao contexto da RMBH a fim de:

- Contribuir para o fortalecimento das estruturas de governança metropolitana existentes;
- Identificar inovações para o arcabouço jurídico-regulatório da mobilidade na RMBH;
- Identificar novos modelos de contratação e remuneração que possam contribuir para a melhoria dos serviços de transporte público de passageiros;
- Contribuir para maior transparência dos processos de gestão da mobilidade, especialmente da operação dos serviços de transporte público.
- Identificar iniciativas de desenvolvimento urbano e políticas integradas de uso e ocupação do solo que permitam potencializar a demanda atendida, bem como garantir a sustentabilidade econômica e ambiental de projetos estruturantes de transporte;
- Identificar inovações e novas tecnologias que contribuam para evolução dos serviços de mobilidade, no desenvolvimento de serviços mais adaptáveis à demanda;
- Identificar alternativas de *funding* para projetos de mobilidade, de forma a ampliar o portfólio de ações possíveis e reduzir a participação de recursos públicos em projetos de transportes, os quais podem ser empregados em outras áreas essenciais.

Quadro 20: Modelos Jurídico-Contratuais – Aplicabilidade na RMBH

Benchmarking	Referências	Aplicabilidade na RMBH
Gestão	Órgão de Gestão	- <i>Órgão público</i>: modelo atual (*incipiente para sistemas de transporte metropolitano) - <i>Autoridade metropolitana</i>: possível e com arranjo pré-existente e/ou mediante constituição de consórcio público (*depende de vontade política; necessidade de lei; pode encontrar entraves para o custeio) - <i>Empresa pública</i>: Bogotá
	Integração Tarifária	- <i>Existente e clearing por agente financeiro independente</i>: São Paulo/SP, Santiago - <i>Existente e clearing pelo Concedente</i>: Recife/PE, São José dos Campos/SP - <i>Existente e clearing pelos concessionários</i>: Salvador/BA - <i>Sem previsão</i>: Bogotá
	Modelagem	- <i>Cumulação de objetos</i>: Salvador/BA, São Paulo/SP, Santiago - <i>Sem cumulação de objetos</i>: Recife/PE, São José dos Campos/SP - <i>Divisão de objetos em diferentes licitações</i>: Bogotá (*frota e operação) - <i>Disponibilização pelo Concedente</i>: Bogotá, Santiago
	Infraestrutura	- <i>Disponibilização pelo concessionário</i>: Recife/PE, Salvador/BA, São José dos Campos/SP, São Paulo/SP - <i>Possui serviço sob demanda</i>: São José dos Campos/SP
Contratação	Serviços on demand	- <i>Não possui serviço sob demanda</i>: Recife/PE, Salvador/BA, São Paulo/SP, Bogotá, Santiago - <i>10 anos</i>: São José dos Campos/SP e Santiago - <i>Entre 10 e 15 anos</i>: Recife/PE e Bogotá - <i>20 anos</i>: São Paulo/SP - <i>25 anos</i>: Salvador/BA
	Prazo contratual	- <i>Qualquer prazo</i>: possível, a depender do modelo econômico-financeiro (*amortização dos investimentos; prazos maiores favorecem a viabilidade, mas retiram flexibilidade)
		- <i>30 anos</i>: modelo atual

	Benchmarking	Referências	Aplicabilidade na RMBH
Remuneração	Cálculo da remuneração	- <i>Valor licitado</i> : Recife/PE	- <i>Valor licitado</i> : possível para licitações futuras (*engessa o valor; eventos de reequilíbrio podem demandar aporte público)
		- <i>Custo pelo serviço</i> : Salvador/PE, São Paulo/SP	- <i>Custo pelo serviço</i> : modelo atual (*incentiva o aumento de custos que não refletem necessariamente em melhoria do serviço)
	Equilíbrio contratual	- <i>Tarifa teto</i> : São José dos Campos/SP	- <i>Tarifa teto</i> : possível para licitações futuras (*favorece a eficiência e inovação; reduz custo do acompanhamento regulatório)
		- <i>Fórmula paramétrica</i> : Bogotá e Santiago	- <i>Fórmula paramétrica</i> : possível para licitações futuras
Funding	Indicadores de desempenho	- <i>Fluxo de Caixa Marginal</i> : Salvador/PE, São José dos Campos/SP, São Paulo/SP	- <i>Fluxo de Caixa Marginal</i> : possível (*recomenda a previsão de cláusulas claras e matriz de risco abrangente; favorece a segurança jurídica)
		- <i>Outros métodos</i> : Santiago	- <i>Outros métodos</i> : possível (*recomenda a previsão de cláusulas claras e matriz de risco abrangente; favorece a segurança jurídica)
	Financiamento público	- <i>Sem previsão</i> : Recife/PE, Bogotá	- <i>Sem previsão</i> : modelo atual (*favorece a insegurança jurídica e dificulta o processo de reequilíbrio, com impactos na operação e no controle das concessões)
		- <i>Com impacto na remuneração</i> : Recife/PE, São José dos Campos/SP, Bogotá, Santiago	- <i>Com impacto na remuneração</i> : possível, a depender da metodologia de cálculo da remuneração, sendo mais fácil implementar quando o valor arrecadado não vai diretamente para os concessionários (*recomenda-se a previsão de limitação do impacto)
Funding	Receitas extraordinárias	- <i>Sem impacto na remuneração</i> : São Paulo/SP	- <i>Sem impacto na remuneração</i> : modelo atual (*permite o controle de qualidade do serviço e, se previsto, a aplicação de penalidades; mas não garante a efficientização)
		- <i>Sem previsão de indicadores</i> : Salvador/BA	- <i>Sem previsão de indicadores</i> : possível (*não permite o controle de qualidade do serviço pelo Concedente)
	Receitas extraordinárias	- <i>Subsídio público</i> : Recife/PE, Salvador/BA, São Paulo/SP, Bogotá, Santiago	- <i>Subsídio público</i> : possível, mediante implementação (*ônus político e financeiro; ajuda a garantir a prestação do serviço)
		- <i>Sem subsídio público</i> : São José dos Campos/SP	- <i>Sem subsídio público</i> : modelo atual (*coloca em risco a viabilidade do sistema, especialmente em cenário de queda de demanda)
Funding	Receitas extraordinárias	- <i>Previsão contratual de exploração</i> : Salvador/BA, São José dos Campos/SP, São Paulo/SP, Santiago	- <i>Previsão contratual de exploração</i> : modelo atual (*favorece a sustentabilidade financeira do contrato; permite inovação; melhora o fluxo de caixa)
		- <i>Sem previsão contratual</i> : Recife/PE, Bogotá	- <i>Sem previsão contratual</i> : possível (*aumenta o custo com reequilíbrio em caso de exploração de atividade acessória mediante autorização prévia, mas não prevista originalmente no contrato)

Quadro 21: Modelos de Financiamento – Aplicabilidade na RMBH

Origem	Fonte	Justificativa	Caracterização	Vantagens	Desvantagens	Exemplos
Sociedade	Orçamento geral	Toda a sociedade se beneficia do transporte público	Subsídios à operação dos serviços	Redução do nível da tarifa ao usuário direto	Compromete parcela do orçamento geral	São Paulo e cidades europeias que já subsidiam
	Fundos vinculados a outras políticas públicas	O transporte é meio para a efetivação das políticas sociais setoriais (educação, segurança social etc.)	As gratuidades e os descontos existentes para determinados usuários (estudantes, idosos, pessoas com deficiência etc.) passariam a ser financiados pelos respectivos “fundos” setoriais	Evita o subsídio cruzado, no qual o usuário pagante arca com os custos das gratuidades	Compromete parcela dos recursos de cada política social setorial	O Fundef/ Fundeb financiam ou fornecem os passes escolares
Setor produtivo	Vale-transporte	Os empregadores são beneficiários indiretos do TPU	O empregador participa dos gastos de deslocamento do trabalhador com a ajuda de custo equivalente à parcela que exceder a 6% de seu salário básico (Lei nº 7.418/1985)	Subsídio direto ao usuário, financiado pelos beneficiários indiretos	Beneficia apenas os trabalhadores com carteira assinada	Lei do Vale-Transporte (Lei nº 7.418/1985) no Brasil
	Tributo com base na folha de pagamento de empresas	Os empregadores são beneficiários indiretos do TPU	Tributo com base na folha de pagamento de empresas comerciais, industriais e de serviços para municípios com mais de 300 mil habitantes	Financiamento dos trabalhadores em busca de emprego e/ou do setor informal	Onera a folha de pagamento, aumentando os custos de contratação de pessoal e de produção de bens e serviços	Versement Transport (França)
Proprietários de imóveis beneficiados pelos investimentos em transporte	Instrumentos de captura de valor	Justa distribuição dos benefícios decorrentes de implantação de infraestruturas de transporte público que tenha resultado em valorização de imóveis urbanos	Captura de parte da valorização imobiliária, por meio de instrumentos para este fim (por exemplo, Imposto Predial Territorial Urbano, Contribuição de Melhoria e Operações Urbanas Consorciadas)	A quantificação da valorização imobiliária é possível dada a existência de norma técnica específica; instrumentos já previstos no arcabouço legal	Dependendo do instrumento, aplicação pode ser espacialmente restrita; recurso não é perene e, portanto, dificilmente financia a operação de sistemas	São Paulo (Operações Urbanas), Colômbia (Contribuição de Melhoria) e Hong Kong
Proprietário do automóvel	Tributos incidentes sobre a produção, comercialização e propriedade dos veículos individuais	O aumento das vendas dos veículos privados está diretamente relacionado com o uso do transporte individual motorizado	Utilizar parcela da arrecadação dos tributos incidentes sobre a produção, comercialização e propriedade dos veículos individuais e destiná-la ao financiamento do TPU	Tributos já existentes	Resistência política e de segmentos econômicos ao aumento de carga tributária	-
Usuário do automóvel	Taxa sobre os combustíveis	Os congestionamentos de trânsito aumentam os custos de operação do transporte público; o uso indiscriminado do transporte individual	Cobrança de uma alíquota sobre a venda de combustível com vinculação a um fundo específico	Um tributo proporcional ao uso das vias públicas e de fácil cobrança	Não discrimina em função do horário e do local de uso das vias (por exemplo, horários fora do pico e áreas rurais)	A cidade de Bogotá (taxa sobre a gasolina destinada a fundo específico para transporte público)

Origem	Fonte	Justificativa	Caracterização	Vantagens	Desvantagens	Exemplos
Receitas de comércio, serviços, publicidade etc.		motorizado causa externalidades para toda a sociedade (poluição, acidentes e congestionamentos)				
	Taxa sobre o uso da via sujeita a congestionamento	Os congestionamentos de trânsito aumentam os custos de operação do transporte público; o uso indiscriminado do transporte individual motorizado causa externalidades para toda a sociedade (poluição, acidentes e congestionamentos)	Cobrança pelo uso das vias em função do nível de congestionamento	Obriga o usuário do transporte individual a arcar com as externalidades negativas geradas	Difícil operacionalização; resistência em pagar por algo que atualmente é utilizado gratuitamente	Londres, Estocolmo, Cingapura etc.
	Cobrança de estacionamentos em vias públicas	Pagar pelo uso de um recurso escasso e financiado pela coletividade (equidade no uso do espaço)	Expansão da cobrança de estacionamento em áreas públicas centrais e implantação de taxas cujos recursos sejam destinados a fundos específicos para o TPU	Fácil operacionalização em função da existência da estrutura de cobrança	Resistência política e de segmentos econômicos ao aumento de carga tributária	Aumentar a tarifa das áreas de zona azul com a destinação das receitas extras para o TPU
	Cobrança de estacionamentos de uso privado	O uso indiscriminado do transporte individual motorizado causa externalidades para toda a sociedade (poluição, acidentes e congestionamentos)	Criação ou elevação de IPTU sobre vagas de veículos privados ou cobrança de taxa sobre vagas de estacionamento de grandes polos geradores de tráfego	Repassa aos proprietários de vaga de estacionamento (especialmente os empreendedores imobiliários de polos de atração de tráfego) os custos das externalidades negativas geradas pelo transporte privado	Resistência política e de segmentos econômicos ao aumento de carga tributária	-
	Atividades geradoras de renda associadas ao transporte	Retornar ao sistema de transporte parte das receitas geradas em negócios correlatos viabilizados pelo sistema	Pagamento de aluguel pelo uso de espaços comerciais, publicidade etc. nas estações e em áreas nas imediações	Captação de recursos externos ao sistema, gerando receitas de forma contínua para custeio do serviço de transporte	Modelagens de negócio são complexas e devem sistema de regulação que contabilize os negócios conexos ao fluxo de caixa das empresas	No Brasil, propagandas em ônibus e instalações de terminais de transporte. Nos Estados Unidos e em Hong Kong, modelos de negócios mais complexos

Quadro 22: Tendências Ambientais e Urbanísticas – Aplicabilidade na RMBH

Benchmarking	Referências	Aplicabilidade na RMBH
Planejamento Urbano - Planos Diretores Municipais	Belo Horizonte/MG, Curitiba/PR e Teresina/PI	DOTS; Cidades resilientes – Infraestrutura verde; Redesenvolvimento Urbano; Cofinanciamento de HIS.
Áreas de Conectividade Socioambiental	RMBH e RMCampinas	Incentivo aos transportes ativo e coletivo de forma associada à trama de espaços livres e verdes conectados.
Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas	Salvador/BA, Curitiba/PR, São Paulo/SP, Fortaleza/CE, Belo Horizonte/MG, Dublin, Copenhagen e Estocolmo	Implementar áreas de baixo carbono ou carbono neutro; Incentivar o Desenvolvimento Orientado pelo Transporte por meio da adoção de parâmetros urbanísticos – deslocamentos menores; Incentivar a criação e ampliação de zonas de uso misto – centralidades; Melhorar a infraestrutura cicloviária e de pedestres; promover a implementação de mecanismos fiscais e outros que incentivem a mobilidade de baixo carbono; Ampliar as faixas exclusivas do transporte público coletivo, Incentivar transporte de cargas/entregas menos emissor. Promover o uso de sinalização inteligente

Quadro 23: Novas Tecnologias de Transporte – Aplicabilidade na RMBH

Benchmarking	Referências	Aplicabilidade na RMBH
Intermodalidade e Multimodalidade	Graz, Áustria e Munique, Alemanha	Hubs de mobilidade no entorno de terminais e estações de transporte público coletivo
Transporte coletivo sob demanda	Goiânia/GO e São Bernardo do Campo/SP	Transporte público sob demanda em áreas periféricas ou fora do horário de pico como estratégia para a alimentação do sistema convencional e de alta capacidade
Mobilidade compartilhada	Fortaleza/CE	Estímulo aos sistemas de mobilidade compartilhada – bicicletas, patinetes e automóveis – como complemento às viagens em transporte coletivo por meio de planejamento e regulamentação
MaaS	Helsinque, Finlândia	Aspirar o nível de integração 2 do MaaS, que visa ofertar aplicativos com roteirização e possibilitar a compra de bilhetes dos diferentes modos de transporte por meio de uma única plataforma
Mobilidade Elétrica	São Paulo/SP, Campinas/SP	Estabelecimento de metas para a renovação gradual da frota de ônibus
Monitoramento e Transparência de Dados	Los Angeles, Estados Unidos	Aprimoramento e ampliação do acesso aos dados de mobilidade urbana nas plataformas existentes: IDE-Sisema e Portal de Dados Abertos do Estado de Minas Gerais

4. DESENVOLVIMENTO DAS PRÓXIMAS ETAPAS

Cabe destacar que, apesar de ampla, no número de projetos analisados e, aprofundada, na medida que permitiu avaliar uma série de indicadores sociais, econômicos e ambientais para cada ação, esta avaliação não é exaustiva, uma vez que uma análise mais aprofundada deve ser realizada na etapa seguinte. Na Etapa 3, os projetos aqui hierarquizados deverão ser avaliados de forma conjunta, de acordo com suas sinergias e interrelações, sob a ótica do desenvolvimento urbano e planejamento de transportes integrados, incorporando ainda questões de viabilidade econômico-financeira e sustentabilidade ambiental.

4.1. PONTOS DE ATENÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA PRÓXIMA ETAPA

São pontos de atenção para desenvolvimento da próxima etapa:

- Refinar os resultados obtidos por meio da avaliação de projetos com o objetivo de definir a rede prioritária em um nível estratégico;
- Avaliar criticamente os resultados, questionando a relevância dos projetos no âmbito metropolitano e considerando os Objetivos Estratégicos estabelecidos (item 2.1);
- Avaliar criticamente se todas as áreas da RMBH estão sendo cobertas pelos projetos e verificar o carregamento crítico nos corredores;
- Avaliar a complementariedade dos projetos avaliados com a agregação de projetos da Rede de Mobilidade desenvolvida pela Agência RMBH;
- Avaliar a necessidade de propor novos projetos – e/ou a agregação ou recorte de projetos avaliados, considerando os resultados apresentados na Avaliação dos Projetos (item 2.5);
- Analisar grandes projetos e as características urbanas das áreas que estes permeiam e, quando relevante, seccionar determinados projetos com o objetivo de aumentar a sua viabilidade;
- Detalhar as características dos projetos a serem classificados como prioritários para permitir que a simulação da rede de transportes seja mais próxima da realidade;
- Definir os cenários futuros e os respectivos horizontes de implantação;
- Projetar a demanda para os horizontes de implantação definidos.

4.2. TÓPICOS A SEREM DISCUTIDOS NA PRÓXIMA ETAPA

Entre os temas que serão abordados na Etapa 3 encontram-se:

- Definição da rede de transportes e modelagem de cenários futuros, considerando o planejamento territorial na RMBH e diferentes estratégias de migração modal, principalmente ao se avaliar o cenário de longo prazo;
- Diretrizes para racionalização de serviços de transporte municipais e metropolitanos, bem como sobre pneus e trilhos, de forma a otimizar a rede de transporte, melhorar o atendimento aos usuários, reduzir a competição e ampliar a sustentabilidade dos sistemas;
- Desenvolvimento de alternativas de desenvolvimento urbano e uso do solo associadas a projetos de transportes por meio da identificação de áreas no entorno da rede de transporte com potencial de exploração de instrumentos urbanos;
- Proposição de tecnologias ambientalmente sustentáveis a serem utilizadas para o transporte de passageiros;
- Contribuições para a modernização dos modelos de contratação e gestão dos serviços de transporte público de passageiros em nível metropolitano;
- Concepção de alternativas de financiamento público e privado dos serviços de transporte público de passageiros;
- Análise de alternativas de exploração de projetos associados (receitas acessórias);
- Concepção de um modelo de gestão e governança do transporte público coletivo de maneira integrada entre municípios e o Governo do Estado;
- Proposição de diretrizes para modernização do ambiente regulatório, considerando a integração entre os sistemas e os órgãos gestores.

5. REFERÊNCIAS

ALONSO, W. **Location and land use**. Cambridge: Harvard University Press, 1964.

BELO HORIZONTE. **Lei nº 11.181, de 8 de agosto de 2019**. Aprova o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte e dá outras providências. Belo Horizonte, 2019.

_____. **Decreto nº 17.272, de 4 de fevereiro de 2020**. Regulamenta as Seções II, III, V e VI do Capítulo IV do Título II da Lei nº 11.181, de 8 de agosto de 2019, os Capítulos V e VI da Lei nº 11.216, de 4 de fevereiro de 2020, e dá outras providências. Belo Horizonte, 2020.

_____. **Decreto nº 17.273, de 4 de fevereiro de 2020**. Regulamenta os Títulos V a IX da Lei nº 11.181, de 8 de agosto de 2019, sobre parcelamento do solo, ocupação do solo, uso do solo, áreas de interesse ambiental e patrimônio cultural e urbano no Município, e dá outras providências. Belo Horizonte, 2020.

_____. **Lei nº 11.216, de 4 de fevereiro de 2020**. Dispõe sobre a aplicação dos instrumentos de política urbana previstos nos Capítulos II, III e IV do Título II da Lei nº 11.181, de 8 de agosto de 2019, que aprova o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte. Belo Horizonte, 2020.

_____. **Projeto de Lei Complementar**. Dispõe sobre a aplicação do instrumento da Outorga Onerosa do Direito de Construir na zona urbana do Município de Teresina, bem como dá outras providências. Teresina, 2020.

_____. Secretaria Municipal de Política Urbana – SMPU. **Ato da Secretária, de 05 de fevereiro de 2020**. Belo Horizonte, 2020.

BRASIL. IPEA. **Nota Técnica n. 23, de abril de 2021**. Novo modelo de contrato de mobilidade urbana: como gerar receita, aumentar uso e reduzir custos de transporte público urbano. Disponível em:

https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=37754&Itemid=7.

BRASIL. IPEA. **Texto para Discussão n. 2151, de novembro de 2015**. A governança metropolitana da mobilidade: uma análise a partir dos estados. Disponível em:

https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=26598&Itemid=383.

BRASIL. IPEA. **Texto para Discussão n. 2192, de abril de 2016**. Aspectos regulatórios e conceituais das políticas tarifárias dos sistemas de transporte público urbano no Brasil. Disponível em:

https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=27574.

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, 2001.

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, 2012.

CÂMARA, P. e MACEDO, L. V. **Restrição veicular e qualidade de vida: o pedágio urbano em Londres e o 'rodízio' em São Paulo.** São Paulo: Rede Nossa São Paulo, 2015.

CARVALHO, C. H. R. **Tarifação e financiamento do transporte público urbano.** Nota Técnica. Brasília: Ipea, 2013.

DE SOUZA CARVALHO, André. ST9-159 Urbanismo em Curitiba: Mudanças e Transformações no Pensar a Cidade. In: **Anais do XIV ENANPUR**, v. 15, n. 1, 2013.

EFTHYMIOU, D., Antoniou, C., Waddell, P. **Factors affecting the adoption of vehicle sharing systems by young drivers.** Transp. Policy 29, 64–73. 2013.

ICLEI América do Sul. **Plano de Ação para Implementação da Área de Conectividade da Região Metropolitana de Campinas.** Resumo. São Paulo, 2021.

ICLEI; Prefeitura de Curitiba. **AÇÕES ESTRATÉGICAS: CLIMA E RESILIÊNCIA.** 2016.
<http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2016/00182811.pdf>.

MAGISTRAT DER STADT WIEN. **STEP2025, Thematic Concept: Urban Mobility Plan Vienna.** Vienna City Administration, Municipal Department 18, Urban Development and Planning, Viena, Áustria, 2015.

MEIJKAMP, R. **Changing consumer behaviour through eco-efficient services: an empirical study of car sharing in the Netherlands.** Bus. Strat. Env., 7: 234-244. 1998.

MENGER, C. **Princípios de economia política.** Lebooks Editora, 2017.

MIRAMONTES, Montserrat. **Assessment of mobility stations.** Success factors and contributions to sustainable urban mobility. Munique, Alemanha, 2018.

MONTANDON, Daniel Todtmann. Land Readjustment como Estratégia de Desenvolvimento Urbano. In: Agência de Desenvolvimento da RMBH. **Pensar Metropolitano: 10 anos de implantação da agência RMBH.** organizado por Diego Pessoa Santos *et al.* Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, Agência de Desenvolvimento da RMBH, 2019. Capítulo 9º.

MONTANDON, Daniel Todtmann; SOUZA, Felipe Francisco de. **Land Readjustment e Operações Urbanas Consorciadas.** São Paulo: Romano Guerra Editora, 2007.

OLIVEIRA, Ana Mourão. **Planejamento Metropolitano e Reestruturação Territorial Perspectivas de Criação de Uma Trama Verde e Azul na RMBH**. IGC/UFMG em http://www.rmbh.org.br/central.php?tema=Plano_Metropolitano-TVA.

PACHECO, T. S. **Demanda por transporte na Região Metropolitana de São Paulo e política de pedágio urbano para redução de congestionamento**. Monografia. São Paulo: FEA/USP, 2015.

PIGOU, A. C. **The Economics of Welfare**. London: Macmillan, 1920.

PINHEIRO, Cristiane Borda. **Conflitos e possibilidades de manejo de águas pluviais no novo Plano Diretor de Belo Horizonte**. In: ANAIS do VI ENANPARQ. Brasília, 2021.

Prefeitura de Belo Horizonte; WayCarbon. **Plano de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa da Cidade de Belo Horizonte - PREGEE**. Belo Horizonte, 2021.

PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS. **PLAMUS**. Produto 19. Relatório Final – Consolidação das Propostas e Plano de Implementação. 2015. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Convivencia/FEP/mobilidade-urbana-florianopolis/PLAMUS_Produto_19_Relatorio_Final_Volume_II.pdf

Prefeitura de São Paulo; C40. **PLANCLIMASP: Plano de Ação Climática de São Paulo**. São Paulo, 2021.

PREFEITURA DE TERESINA. **Plano Diretor de Ordenamento territorial (PDOT): Cartilha Ilustrada**. Teresina, 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR; BID. **Plano de Mitigação e Adaptação à Mudanças Climática de Salvador**. Salvador, 2020.

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**. Tradução de Wainer da Silveira e Silva, McGraw-Hill, Makron, São Paulo, SP, 1991.

SAATY, T.L. **How to make a decision: The analytic hierarchy process**. European Journal of Operational Research, Vol.48 No.1, pp.9-26, 1990.

SARUE, B. **Os capitais urbanos do Porto Maravilha**. Novos Estudos. São Paulo: Cebrap, 2016.

SILVA, Luiza. **Smart Cities and Mobility Stations: Lessons learned from the Smarter Together in Vienna and Munich**. Weimar, Alemanha, 2020. Disponível em: <https://e-pub.uni-weimar.de/opus4/frontdoor/index/index/docId/4270>

SMOLKA, M. **Recuperação de mais-valias fundiárias na América Latina**. Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy, 2014.

SOUZA, Nelson Rosário de. Planejamento urbano em Curitiba: saber técnico, classificação dos cidadãos e partilha da cidade. In: **Revista de sociologia e política**, n. 16, p. 107-122, 2001.

SP-URBANISMO/SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO/PMSP. **PIUs Terminais Municipais. Caderno de Referências: Diagnóstico Sócio Territorial e Programa de Interesse Público.** São Paulo: SP-Urbanismo, 2017.

_____. **Operações Urbanas Cidade de São Paulo 2017-2020: Operação Urbana Água Espreiada.** São Paulo: SP-Urbanismo.

_____. **Operações Urbanas Cidade de São Paulo 2017-2020: Operação Urbana Faria Lima.** São Paulo: SP-Urbanismo.

TERESINA. **Lei Complementar nº 5.481, de 20 de dezembro de 2019.** Dispõe sobre o Plano Diretor de Teresina, denominado "Plano Diretor de Ordenamento Territorial – PDOT", e dá outras providências. Teresina, 2019.

WRI BRASIL. **DOTS nos Planos Diretores:** Guia para inclusão do Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável no planejamento urbano. 2018.

