

\ MODERNIZAÇÃO DA
MOBILIDADE NA
RMBH

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

P3

CONSOLIDAÇÃO DA ETAPA 1

DIAGNÓSTICO

JULHO 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

Charliston 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

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

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS	6
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE GRÁFICOS	12
LISTA DE TABELAS	13
LISTA DE QUADROS	14
APRESENTAÇÃO	15
1. INTRODUÇÃO	18
2. DIAGNÓSTICO DAS REDES	19
2.1. PLANOS EXISTENTES	19
2.1.1. MODELO INTERMODAL DE TRANSPORTE DO MUNICÍPIO DE CONTAGEM – MITCON (2008)	19
2.1.2. PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE - PDDI (2011)	21
2.1.3. PMI TRANSPORTE METROPOLITANO SOBRE TRILHOS (2014)	38
2.1.4. ESTUDO DE DEMANDA COMPARATIVO DO METRÔ LEVE E DO PEDÁGIO DA LINHA VERDE (2015)	40
2.1.5. PROJETO DE MELHORIA DE DESEMPENHO DAS CONCESSÕES DE TRANSPORTE COLETIVO DA RMBH (2015-2016)	41
2.1.6. PPI - PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS - GOVERNO FEDERAL (2016)	42
2.1.7. PLANMOB-BH (2013, REVISADO EM 2017)	44
2.1.8. PROJETOS FUNCIONAL E BÁSICO DA LINHA 4 DO METRÔ DA RMBH, TRECHO NOVO ELDORADO – BETIM (2017)	61
2.1.9. PLANO DE MOBILIDADE DE NOVA LIMA (2019)	62
2.1.10. ESTUDOS DO SISTEMA INTEGRADO DE MOBILIDADE (SIM)/TRANSCON (EM IMPLANTAÇÃO)	65
2.1.11. PLANO ESTRATÉGICO FERROVIÁRIO (2020)	69
2.1.12. PROJETO DO RODOANEL METROPOLITANO DA RMBH (2020)	73
2.1.13. METRÔ RMBH - CBTU/BNDES (2020)	76
2.1.14. POLÍTICA TARIFÁRIA - BANCO MUNDIAL (2020)	76
2.2. PROJETOS PRIORITÁRIOS	78
2.2.1. CLASSIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DOS ESTUDOS, PLANOS E PROGRAMAS	78
2.2.2. GEORREFERENCIAMENTO DADOS SOCIOECONÔMICOS E DEMOGRÁFICOS	85

2.2.3.	ORGANIZAÇÃO DA BASE DE DADOS	93
2.2.4.	CODIFICAÇÃO DAS ROTAS DE TRANSPORTE COLETIVO	94
2.2.5.	ELABORAÇÃO DE MAPAS ANALÍTICOS	95
2.2.6.	DEFINIÇÃO DO ZONEAMENTO VOLTADO PARA O OBJETO DE ANÁLISE	106
2.3.	DIAGNÓSTICO OPERACIONAL DO SISTEMA	111
2.4.	ORGANIZAÇÃO DAS REDES NA RMBH	118
3.	LEGAL DUE DILIGENCE	131
3.1.	ARRANJO INSTITUCIONAL DA REGIONAL METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE	131
3.2.	MAPEAMENTO DAS FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE COLETIVO	137
3.2.1.	DIVISÃO FEDERATIVA DE COMPETÊNCIAS NO TRANSPORTE COLETIVO	137
3.2.2.	CONTRATOS DE CONCESSÃO DO SISTEMA METROPOLITANO	138
3.2.3.	SISTEMAS MUNICIPAIS	140
3.2.4.	SISTEMA METROVIÁRIO	141
3.2.5.	INTEGRAÇÃO ENTRE OS DIFERENTES SISTEMAS	142
4.	DESENVOLVIMENTO DAS PRÓXIMAS ETAPAS	144
4.1.	PONTOS DE ATENÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DAS PRÓXIMAS ETAPAS	144
4.2.	TÓPICOS A SEREM DISCUTIDOS NAS PRÓXIMAS ETAPAS	147
4.2.1.	ATUALIZAÇÃO DA BASE DE DEMANDA DA RMBH	147
4.2.2.	BENCHMARKING DE FUNDING E <i>FINANCING</i>	148
4.2.3.	BENCHMARKING MOBILIDADE SUSTENTÁVEL	148
4.2.4.	ESTRUTURA DE ANÁLISE DE PROJETOS	149
5.	REFERÊNCIAS	151
6.	ANEXOS	153

LISTA DE SIGLAS

AITN	Aeroporto Internacional Tancredo Neves (Aeroporto de Confins)
ALMG	Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais
ANTF	Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
APA	Área de Proteção Ambiental
API	<i>Application Programming Interface</i> (Interface de programação de aplicações)
ARMBH	Agência de Desenvolvimento Metropolitano
BDMG	Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais
BHTRANS	Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRS	<i>Bus Rapid System</i> (Sistema rápido por ônibus em faixas exclusivas)
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i> (Sistema rápido por ônibus em pistas segregadas)
CAMG	Cidade Administrativa de Minas Gerais (Cidade Administrativa Tancredo Neves)
CBO	Classificação Brasileira de Ocupação
CBTU	Companhia Brasileira de Trens Urbanos
CDDM	Conselho Deliberativo de Desenvolvimento Metropolitano
CIT	Complexo Intermodal de Transporte
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNES	Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DER-MG	Departamento de Edificações e Estradas de Rodagens de Minas Gerais
DGTM	Diretoria de Gestão do Transporte Metropolitano

DOT	Desenvolvimento Orientado pelo Transporte
FAT	Fundo de Amparo ao Trabalhador
FDC	Fundação Dom Cabral
FDM	Fundo de Desenvolvimento Metropolitano
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
FMC	Fundação Municipal de Cultura
FMPZ	Fundação Municipal de Parques e Zoobotânica
FPIC	Funções Públicas de Interesse Comum
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Agência Alemã de Cooperação Internacional)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDE-Sisema	Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IEDE-MG	Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais de Minas Gerais
IEPHA-MG	Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais
LSM	<i>Land Surface Model</i> (Modelos de Simulação de Paisagem e Uso do Solo)
MitCon	Modelo Intermodal de Transporte de Contagem
MZAC	Macrozona de Atividades Complementares
MZDA	Macrozona de Diversificação e Adensamento
MZDEI	Macrozona de Desenvolvimento Econômico e Industrial
OD	Origem-Destino
ODS	Objetivo do Desenvolvimento Sustentável
OOAU	Outorga Onerosa de Alteração de Uso
OODC	Outorga Onerosa do Direito de Construir
OUC	Operação Urbana Consorciada
PASEP	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PDDI	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado
PEF	Plano Estratégico Ferroviário

PIS	Programa de Integração Social
PlanMob-BH	Plano Diretor de Mobilidade de Belo Horizonte
PMI	Procedimento de Manifestação de Interesse
PPI	Programa de Parcerias de Investimentos
PPP	Parceria público-privada
PUC MG	Pontifícia Universidade Católica - MG
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte
SEE-MG	Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais
SEINFRA	Secretaria de Estado de Infraestrutura e Mobilidade
SETOP	Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas de Minas Gerais (extinta)
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIM	Sistema Integrado de Mobilidade
SMDU	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano de Contagem
TDC	Transferência do Direito de Construir
TRANSCON	Autarquia Municipal de Trânsito e Transportes de Contagem
UC	Unidade de Conservação
UEMG	Universidade Estadual de Minas Gerais
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
USGS	<i>United States Geological Survey</i> (Serviço Geológico dos Estados Unidos)
VLP	Veículo Leve sobre Pneus
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos
ZIM	Zona de Interesse Metropolitano

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Terminal de Integração Contagem	20
Figura 2: Terminal Betim	22
Figura 3: Terminal Darcy Ribeiro/ Nova Contagem.....	23
Figura 4: Terminal Alvorada.....	24
Figura 5: Terminal Nova Lima	25
Figura 6: Terminal Cidade Industrial	26
Figura 7: Terminal Jardim Colonial	27
Figura 8: Terminal Ressaca	28
Figura 9: Terminal Santa Luzia Sede	29
Figura 10: Corredor Av. Brasília – Terminal São Benedito.....	30
Figura 11: Corredor LMG-806.....	31
Figura 12: Linha Norte-Sul (Vila da Serra-Aeroporto de Confins).....	32
Figura 13: Linha Leste-Oeste (Betim-Sabará).....	33
Figura 14: Linha Ibirité-Ribeirão das Neves	34
Figura 15: Linha Vila da Serra- Santa Luzia.....	35
Figura 16: Linha Ribeirão das Neves – Savassi.....	36
Figura 17: Ligação região sul da RMBH ao Aeroporto de Confins.....	37
Figura 18: Metrô Leve BH	39
Figura 19: Melhorias no Anel Rodoviário	41
Figura 20: BRS Corredor Sudoeste	42
Figura 21: Linha 2 do metrô de Belo Horizonte (Nova Suíssa-Barreiro).....	43
Figura 22: Linha 2 do metrô de Belo Horizonte (Santa Tereza-Calafate)	44
Figura 23: Estação de Integração São José	47
Figura 24: BRS Afonso Pena	48
Figura 25: BRS N. Sra. do Carmo.....	49
Figura 26: Implantação de faixas exclusivas/preferenciais nas principais vias de ônibus	50
Figura 27: BRT Cristiano Machado (complemento)	51
Figura 28: Corredor Amazonas	52
Figura 29: BRS Contorno/ Andradas/ Assis Chateaubriand	53
Figura 30: BRS Raja Gabaglia	54
Figura 31: BRT Anel Rodoviário	55
Figura 32: BRS Barão Homem de Melo (trecho do BRS Anel Intermediário)	56
Figura 33: Linha 1 – Extensão e Melhorias	57
Figura 34: Linha 3 do metrô de Belo Horizonte (Pampulha-Savassi).....	58
Figura 35: Linha 3 do metrô de Belo Horizonte (Lagoinha-Morro do Papagaio)	59

Figura 36: BRS Rota Noroeste.....	60
Figura 37: Linha 4 do metrô da RMBH (Eldorado-Betim)	61
Figura 38: Via Estruturante Sul, Nova Lima	63
Figura 39: Ramal Leste – Acesso Sabará, Nova Lima	64
Figura 40: Corredor Norte-Sul, Contagem	66
Figura 41: Corredor Leste-Oeste, Contagem.....	67
Figura 42: Corredor Ressaca	68
Figura 43: Linha A (trilhos) – trecho Betim – Contagem – Belo Horizonte – Nova Lima	69
Figura 44: Linha B (trilhos) – Trecho Belo Horizonte – Nova Lima	70
Figura 45: Extensão da Linha B (trilhos) – Trecho Nova Lima – Rio Acima	71
Figura 46: Linha C (trilhos) – trecho Belo Horizonte – Pedro Leopoldo	72
Figura 47: Rodoanel metropolitano – Alça Norte.....	73
Figura 48: Rodoanel metropolitano – Alça Oeste	74
Figura 49: Rodoanel metropolitano – Alça Sudoeste.....	75
Figura 50: Rodoanel metropolitano – Alça Sul.....	76
Figura 51: Horizontes de implantação dos projetos	79
Figura 52: Projetos a serem implantados no curto prazo	81
Figura 53: Projetos a serem implantados no médio prazo	82
Figura 54: Projetos a serem implantados no longo prazo	84
Figura 55: Modelo esquemático da construção da Matriz de Transição e Mapa de Mudança	88
Figura 56: Visualização esquemática da associação dos dados pontuais da RAIS com as zonas de análise	92
Figura 57: Estrutura da base de dados (sugestão inicial)	94
Figura 58: Passageiros por faixa horária - 2019.....	95
Figura 59: Atração e Produção no Pico Manhã (5h às 8h) - Passageiros/km ²	99
Figura 60: Atração e Produção no Pico Tarde (16h às 20h) - Passageiros/km ²	100
Figura 61: Linhas de desejo dos deslocamentos mais relevantes (1º quartil) – Todos os vetores da RMBH	101
Figura 62: Linhas de desejo dos deslocamentos mais relevantes – Eldorado (Contagem).....	102
Figura 63: Linhas de desejo dos deslocamentos mais relevantes – Ressaca (Contagem)	103
Figura 64: Linhas de desejo dos deslocamentos mais relevantes – São Benedito (Santa Luzia)	104
Figura 65: Linhas de desejo dos deslocamentos mais relevantes - Betim Leste	105
Figura 66: Zoneamento e macrozoneamento	107
Figura 67: Diagramas das situações atual (1) e desejada (2) para a estrutura territorial da RMBH no âmbito do PDDI	108
Figura 68: Rede viária modelagem.....	119
Figura 69: Rotas do Metro	121
Figura 70: Rotas do sistema municipal de Belo Horizonte	122
Figura 71: Rotas do sistema municipal de Contagem.....	124
Figura 72: Rotas do sistema municipal de Betim	125
Figura 73: Rotas do sistema metropolitano	126

Figura 74: Validação da configuração do modelo – exemplo linha 50 do MOVE.....	130
Figura 75: Arranjo de Gestão da Região Metropolitana de Belo Horizonte	135

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tendência da demanda dos sistemas de transporte mais representativos da RMBH (Base 100)	112
Gráfico 2: Taxa de Motorização por automóveis	113
Gráfico 3: Taxa de Motorização por moto	114
Gráfico 4: Tendência da Motorização - RMBH e Brasil.....	114
Gráfico 5: Variação percentual do crescimento da frota - 2018.....	115
Gráfico 6: Produção Quilométrica - Sistema Metropolitano e Belo Horizonte	116
Gráfico 7: Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK) - Sistema Metropolitano e Belo Horizonte	116
Gráfico 8: Viagens mensais - Sistema Metropolitano e Belo Horizonte	117

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Gestor responsável pela implantação dos projetos	78
Tabela 2: Horizontes de implantação	79
Tabela 3: Produção DU - 2019	95
Tabela 4: Atração DU - 2019	96
Tabela 5: Demanda dos sistemas de transporte mais representativos da RMBH - (milhões de pax/ano).....	111
Tabela 6: Efeito da pandemia nos indicadores operacionais – Dados Anuais	117
Tabela 7: Quilometragem de vias.....	118
Tabela 8: Rotas modelagem	120
Tabela 9: Municipal Belo Horizonte 'Fare System'	123
Tabela 10: Municipal Contagem 'Fare System'	124
Tabela 11: Municipal Betim 'Fare System'	125
Tabela 12: Metropolitano 'Fare System'	127
Tabela 13: Regras integração vigentes em novembro de 2019	129

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Chave de interpretação utilizada na classificação supervisionada das imagens	87
Quadro 2: Informações contempladas na RAIS	91
Quadro 3: Situação da legislação urbanística nos municípios de interesse.....	110
Quadro 4: Arranjo de Gestão da RMBH.....	136
Quadro 5: Pontos de atenção para a implantação das proposições emergenciais.....	145

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 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.

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.

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

O presente relatório visa consolidar os trabalhos e estudos realizados durante a Etapa 1 do Projeto. Foi realizado com base nas informações obtidas por meio de consulta à SEINFRA, municípios da RMBH e bases de dados públicos.

O principal objetivo deste produto é apresentar um diagnóstico do sistema de transporte público coletivo metropolitano e o levantamento e a análise de informações que visam fornecer subsídios ao desenvolvimento do Plano Setorial de Transporte Público, parte integrante do Plano de Mobilidade da Região Metropolitana da RMBH (PlanMob RMBH). Assim, apresenta diagnóstico técnico, operacional e jurídico da RMBH no que tange ao objeto deste Projeto.

Este documento está organizado em quatro capítulos. O capítulo 1 é essa Introdução, que apresenta o objetivo do produto e descreve a estrutura do documento. Os Capítulos 2 e 3 apresentam o diagnóstico da situação atual da mobilidade da RMBH, com base em dados coletados nas atividades iniciais para o PlanMob RMBH e informações atualizadas do sistema de transportes. O Capítulo 2 resume o levantamento de dados e informações referentes à RMBH, incluindo uma ampla coletânea de planos e projetos existentes para a região. O levantamento inclui, ainda, informações socioeconômicas e espaciais da RMBH, além de dados de mobilidade urbana, fundamentais para o diagnóstico das redes de transporte, análise de indicadores operacionais e proposições emergenciais, objetivo principal desta Etapa. O Capítulo 3 apresenta a *Legal Due Diligence*, que consiste em análise das normas referentes ao Projeto, em especial do marco legal e regulatório da mobilidade urbana em nível metropolitano e municipal.

Finalmente, o Capítulo 4 apresenta uma síntese do que está em desenvolvimento para as próximas etapas do estudo. Adicionalmente, são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas, bem como documentos anexos, necessários para a melhor compreensão do conteúdo apresentado.

2. DIAGNÓSTICO DAS REDES

Este capítulo descreve o processo de levantamento de dados informações sobre a mobilidade na RMBH, contemplando planos e projetos, dados socioeconômicos, dados geoespacializados, informações de redes de transportes e deslocamentos metropolitanos, além e documentos jurídico-regulatórios. Todos estes dados são necessários para a realização das atividades contempladas nas Etapas 1, 2 e 3 do estudo.

2.1. PLANOS EXISTENTES

Esta atividade contemplou a análise dos planos e estudos existentes de transportes e mobilidade urbana que, devido sua abrangência, grau de maturidade e interdependência a outros projetos propostos, foram considerados relevantes no âmbito da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). Estes foram analisados com o objetivo de identificar o portfólio de projetos a ser considerado no presente estudo que, junto as demais ações que serão desenvolvidas neste Projeto, deverão compor as proposições para mobilidade sustentável da região. Assim, as informações referentes a estes projetos foram resgatadas dos produtos iniciais do PlanMob RMBH, bem como por meio da articulação entre a SEINFRA, a Agência Metropolitana e as prefeituras dos municípios que compõem a região metropolitana. Após a coleta de dados, os projetos foram georreferenciados e foram levantados dados adicionais relevantes, os quais foram sintetizados em fichas apresentadas no Anexo 1 deste documento. A seguir é apresentada uma breve descrição dos planos e estudos levantados.

2.1.1. MODELO INTERMODAL DE TRANSPORTE DO MUNICÍPIO DE CONTAGEM - MITCON (2008)

O Modelo Intermodal de Transporte de Contagem (MitCon) é um plano elaborado pela Autarquia Municipal de Trânsito e Transportes de Contagem (TRANSCON) e a Prefeitura Municipal de Contagem, em 2008. O objetivo deste plano foi apresentar projetos estruturantes, que, além de tratar as questões do transporte municipal, extrapolavam os limites do município e buscava soluções integradas e interdependentes de infraestrutura rodoviária e ferroviária de caráter metropolitano. Uma das propostas do MitCon é a implantação do Terminal de Integração Contagem, o qual foi considerado relevante no âmbito da RMBH.

Atualmente, este projeto está também contemplado pelo Sistema Integrado de Mobilidade (SIM), em implantação pela Transcon e apresentado no item 2.1.10. No âmbito do SIM, o Terminal de Integração Contagem faz parte do **Complexo Intermodal de Transporte (CIT)**, o qual se localizará no bairro Glória, na divisa do Eldorado com o Bairro Água Branca, com subsequente extensão da linha 1 do metrô e a construção do corredor Norte-Sul, ligando Nova Contagem à MG-432, onde deverá haver uma conexão com o Rodoanel, Avenida Maracanã e Avenida João César de Oliveira. Além do Terminal Rodoviário Metropolitano de Contagem, o Complexo Intermodal também irá incluir o Terminal de Ônibus Urbano e a Estação de Metrô Novo Eldorado.

Figura 1: Terminal de Integração Contagem



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de Transcon, Modelo Intermodal de Transporte do Município de Contagem, 2008.

Além do projeto MitCon, foi realizada uma reunião com a Transcon e com a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano de Contagem – SMDU para atualização dos planos e transportes em nível municipal e com interface com a rede metropolitana. Os projetos integrantes do Programa SIM, discutidos nesta ocasião, são endereçados no item 2.1.10.

2.1.2. PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE - PDDI (2011)

O PDDI-RMBH é um estudo publicado em 2011, desenvolvido entre 2009 e 2010 sob a coordenação da UFMG, que contou com o apoio da PUC-MG e da UEMG. O desenvolvimento do plano foi uma demanda do governo estadual, decorrente da criação de um arranjo institucional composto pelo Conselho de Desenvolvimento Metropolitano, pela Assembleia Metropolitana e pela Agência de Desenvolvimento Metropolitano. Tal estudo foi organizado em seis volumes, compreendendo diferentes aspectos sobre o desenvolvimento integrado da RMBH organizados em diferentes eixos temáticos: acessibilidade, seguridade, urbanidade e sustentabilidade.

O volume I traz uma Síntese dos Estudos Setoriais Integrados, diagnosticando aspectos de uso do solo, dinâmica imobiliária, habitação, mobilidade urbana, além de outros atributos gerais como meio ambiente, saúde e saneamento. Através deste diagnóstico, o volume realiza uma Proposta de Reestruturação Territorial Metropolitana, indicando uma estratégia de descentralização concentrada e seletiva das atividades, com investimentos urbanos se contrapondo a atual tendência de concentração em um único centro. Para tal, o estudo se apoia nas seguintes recomendações: criação e fortalecimento das centralidades urbanas em rede, utilização de uma rede metropolitana de mobilidade intermodal eficiente e de baixo impacto ambiental, intensificação do uso do espaço urbano, contenção da expansão periférica, ampliação das áreas permeáveis urbanas e a consolidação de um marco regulatório para o uso e ocupação do solo. Além de tudo, propõe a construção de **terminais metropolitanos** em oito cidades, visando um fortalecimento na integração do transporte metropolitano. O PDDI coloca 2050 como o horizonte geral de implantações de longo prazo e 2023 como referencial temporal de médio prazo.

O volume II refere-se às Propostas de Políticas Setoriais, Projetos e Investimentos Prioritários e trata especificamente do eixo acessibilidade. Assim, ele traz as **propostas de anéis viários de entorno metropolitano, bem como propostas de rede metroviária**.

Um resumo das principais proposições apresentadas no PDDI é descrito a seguir.

2.1.2.1. TERMINAIS METROPOLITANOS

O volume I do PDDI prevê a construção de terminais rodoviários metropolitanos como projeto estruturador. São previstos os terminais Betim (Figura 2) e Nova Contagem (Figura 3), bem como os terminais Tancredo Neves (Figura 4), Alvorada (Figura 5) e Nova Lima (Figura 5). Adicionalmente, também foram considerados os terminais Cidade Industrial (Figura 6), Jardim Colonial (Figura 7), Ressaca (Figura 8) e Santa Luzia (Figura 9), que atualmente estão sendo avaliados no âmbito metropolitano.

- **Betim:** O PDDI propõe um terminal em Betim, contudo não indica a localização deste. Em 2012, foi inaugurado o Terminal Rodoviário de Betim, o qual começou a operar em 2017. Ele está localizado no bairro São João, às margens da BR-381, próximo à alça viária que promove acesso à Via Expressa e está integrado ao Partage Shopping (Figura 2). O terminal possui duas áreas distintas: uma área em que há oferta de serviços de transporte urbano, com ônibus metropolitanos e municipais, e outra de onde partem as viagens interestaduais. A estrutura do local conta com sete plataformas de embarque e desembarque, doze bilheterias e opera 24 horas por dia. Ademais, realiza mais de 600 viagens e atende aproximadamente 36 mil pessoas, diariamente.

Figura 2: Terminal Betim



Fonte: Elaboração própria, 2021.

- **Nova Contagem/ Darcy Ribeiro:** O terminal Nova Contagem era previsto pelo PDDI e estava em processo de licitação até a elaboração do PDDI, em 2011. Contudo, a implantação dessa obra será avaliada no âmbito deste estudo como o terminal Darcy Ribeiro, parte do SIM de Contagem (2.1.10), o qual já está sendo implantado na mesma área e deverá operar com linhas metropolitanas e municipais. (Figura 3)

Figura 3: Terminal Darcy Ribeiro/ Nova Contagem



Fonte: Elaboração própria, 2021.

- **Terminal Alvorada:** O terminal Alvorada está localizado no município de Sabará e até a elaboração do PDDI em 2011, ainda estava sendo projetado. De acordo com informações obtidas junto à SEINFRA, o terreno para a implantação do projeto chegou a ser decretado, porém a pedido da Prefeitura de Sabará foi estudado outro local e foi desenvolvido um projeto funcional. Os estudos, contudo, não avançaram e atualmente seria necessário encontrar um novo local para a implantação do terminal e de corredor de transporte. O mapa da Figura 4 indica uma localização aproximada, entretanto fazem-se necessários estudos e discussões com o Poder Público para definição do local a ser implantado o terminal metropolitano.

Figura 4: Terminal Alvorada



Fonte: Elaboração própria, 2021.

- **Terminal Nova Lima:** O terminal Nova Lima até a elaboração do PDDI, em 2011, estava em processo de definição de área de implantação. O mapa da Figura 5 indica a localização que foi apresentada no Plano de Mobilidade de Nova Lima, elaborado em 2019 (ver item 2.1.9).

Figura 5: Terminal Nova Lima



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Outros terminais metropolitanos planejados, não indicados no PDDI, foram levantados junto à SEINFRA e prefeituras municipais:

- **Cidade Industrial:** a ser implantado no bairro Cidade Industrial, em Contagem (Figura 6). Embora este terminal não tenha sido proposto pelo PDDI, ele foi apontado como um terminal metropolitano previsto, considerando trabalhos previamente desenvolvidos no âmbito da RMBH, bem como a sua relevância para o Corredor BRS Amazonas (ver Figura 28). Contudo, ressalta-se que há uma incompatibilidade entre a implantação deste terminal e a implantação do trecho entre Nova Suíça e Calafate da Linha 2 do metrô (Figura 21). O Terminal Cidade Industrial está localizado em área próxima à Estação Ferrugem da Linha 2, o que demandaria que os deslocamentos entre ambos fossem feitos em modo a pé, o que, entretanto, pode desmotivar os usuários a realizarem a integração intermodal. Nesse sentido, sua implantação será avaliada futuramente no âmbito deste estudo.

Figura 6: Terminal Cidade Industrial



Fonte: Elaboração própria, 2021.

- **Terminal Jardim Colonial:** O terminal Jardim Colonial teve sua construção planejada para o bairro de mesmo nome às margens da BR-040, em Ribeirão das Neves, segundo a NTO1 de 2013. O desenho do terminal ocuparia uma área de aproximadamente 20 mil metros quadrados, próxima ao trevo de Neves e visaria atender um sistema de linhas alimentadoras e troncais. O espaço está situado em uma das principais saídas da cidade para Belo Horizonte e seria bastante útil na otimização das viagens entre os dois municípios. Entretanto, de acordo com informações obtidas junto a SEINFRA, em 2021, a escolha do local não avançou e, portanto, faz-se necessária a definição de uma nova área. Cabe ressaltar, também, que seriam necessárias implantações de melhorias na BR-040, com o intuito de transformá-la em um corredor de BRS, desde as proximidades do terminal até a entrada para Belo Horizonte, no bairro João Pinheiro.

Figura 7: Terminal Jardim Colonial



Fonte: Elaboração própria, 2021.

- **Terminal Ressaca:** localizado na parte leste de Contagem, faz parte do Sistema Integrado de Mobilidade (SIM) que visa melhorar a mobilidade urbana do município. O terminal é importante pois é o ponto final de dois corredores planejados: Ressaca e Leste-Oeste. Ademais com uma grande expansão imobiliária nas regiões Leste e Oeste, além de uma unidade do CEFET-MG e um shopping de grande porte na região do Ressaca, a implantação do terminal se tornou extremamente necessária. No que diz respeito a realização das obras para inauguração da estrutura já se encontram 66,28% concluídas, segundo a TransCon. Também segundo este órgão, foram investidos aproximadamente 15,6 milhões de reais. Faz-se necessária a implantação de uma estrutura adicional no entorno imediato do terminal com o objetivo de atender as linhas metropolitanas.

Figura 8: Terminal Ressaca



Fonte: Elaboração própria, 2021.

- **Terminal Santa Luzia:** terminal a ser implantado na sede de Santa Luzia, em área a ser definida pelo Poder Público Municipal em acordo com a SEINFRA. Atualmente, a Prefeitura de Santa Luzia considera ideal a localização no bairro Novo Centro, no entorno do Fórum.

Figura 9: Terminal Santa Luzia Sede



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Ademais, com o objetivo de atender os terminais metropolitanos existentes, prevê-se ainda a implantação dos seguintes corredores:

- **Corredor BRS Av. Brasília:** este corredor deve ser implantado com o objetivo de melhor atender ao Terminal São Benedito, em Santa Luzia.

Figura 10: Corredor Av. Brasília – Terminal São Benedito



Fonte: Elaboração própria, 2021.

- **Corredor BRS LMG-806:** este corredor deve ser implantado com o objetivo de melhor atender ao Terminal Justinópolis, em Ribeirão das Neves.

Figura 11: Corredor LMG-806



Fonte: Elaboração própria, 2021.

2.1.2.2. REDE METROVIÁRIA PROPOSTA

- **Linha Norte-Sul (Vila da Serra-Aeroporto de Confins):** Esta proposta tem parte de seu traçado correspondente ao traçado da Linha 3 do metrô de Belo Horizonte (Pampulha- Savassi), a qual é apresentada em sua versão mais recentemente estudada no item 2.1.7. A proposta da Linha Norte-Sul estende a Linha 3 em dois sentidos: ao norte, até o AITN, passando pela Estação Vilarinho, pela CAMG, e pelos municípios de São José da Lapa e Vespasiano; ao sul, até o bairro Vila da Serra, em Nova Lima, seguindo o eixo da Av. Nossa Senhora do Carmo. O PDDI-RMBH já ressaltava a limitação do projeto em decorrência da declividade existente entre Savassi e Vila da Serra, inviável pelas tecnologias previstas nos sistemas de metrô (ver Figura 12).

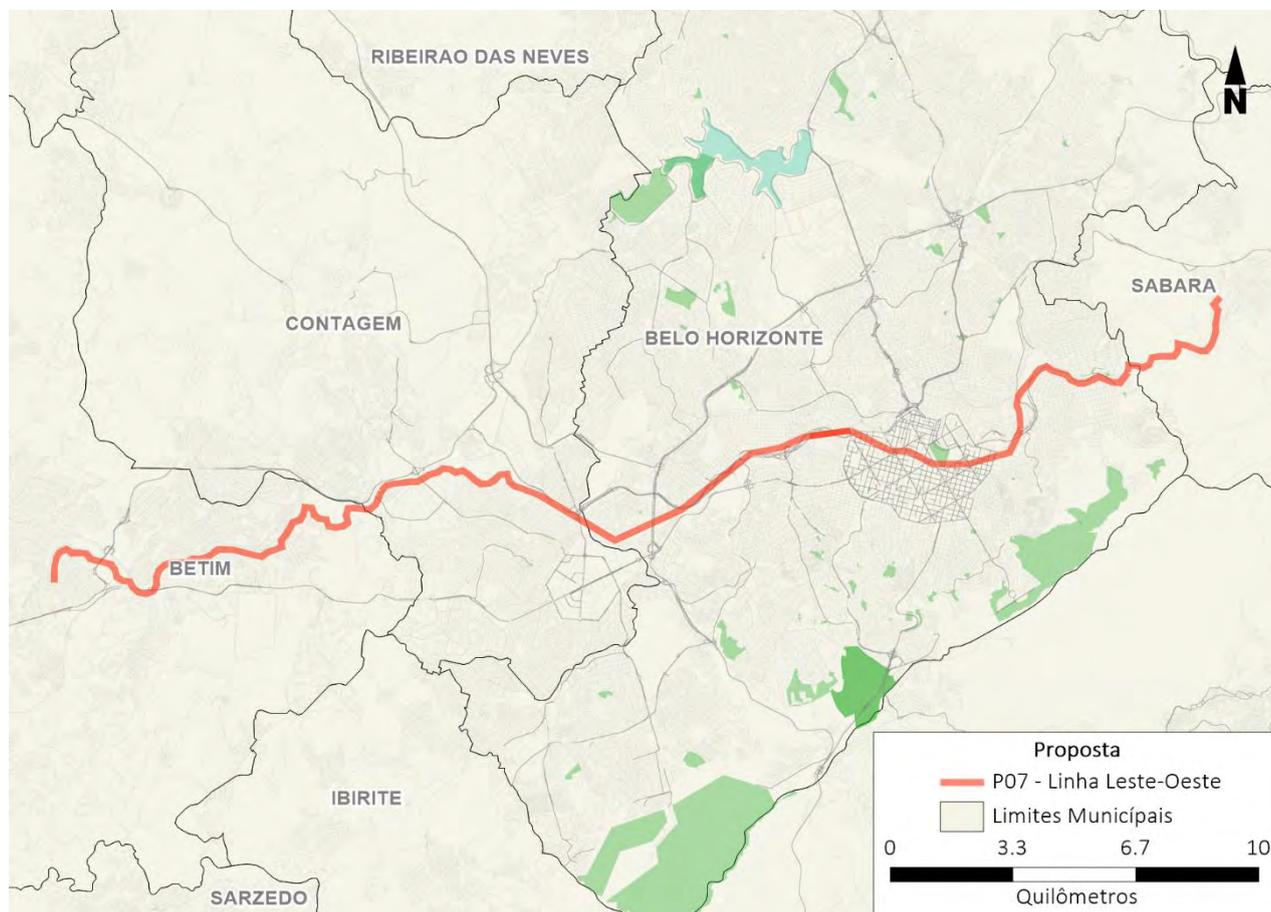
Figura 12: Linha Norte-Sul (Vila da Serra-Aeroporto de Confins)



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de UFMG, PDDI-RMBH, 2011.

- Linha Leste-Oeste (Betim-Sabará): Esta proposta tem parte de seu traçado correspondente aos traçados das linhas 1 e 2 do metrô de Belo Horizonte, as quais são apresentadas em suas versões mais recentemente estudadas nos itens 2.1.6 e 2.1.7. A proposta da Linha Leste-Oeste estende o traçado destas linhas até Sabará (ver Figura 13).

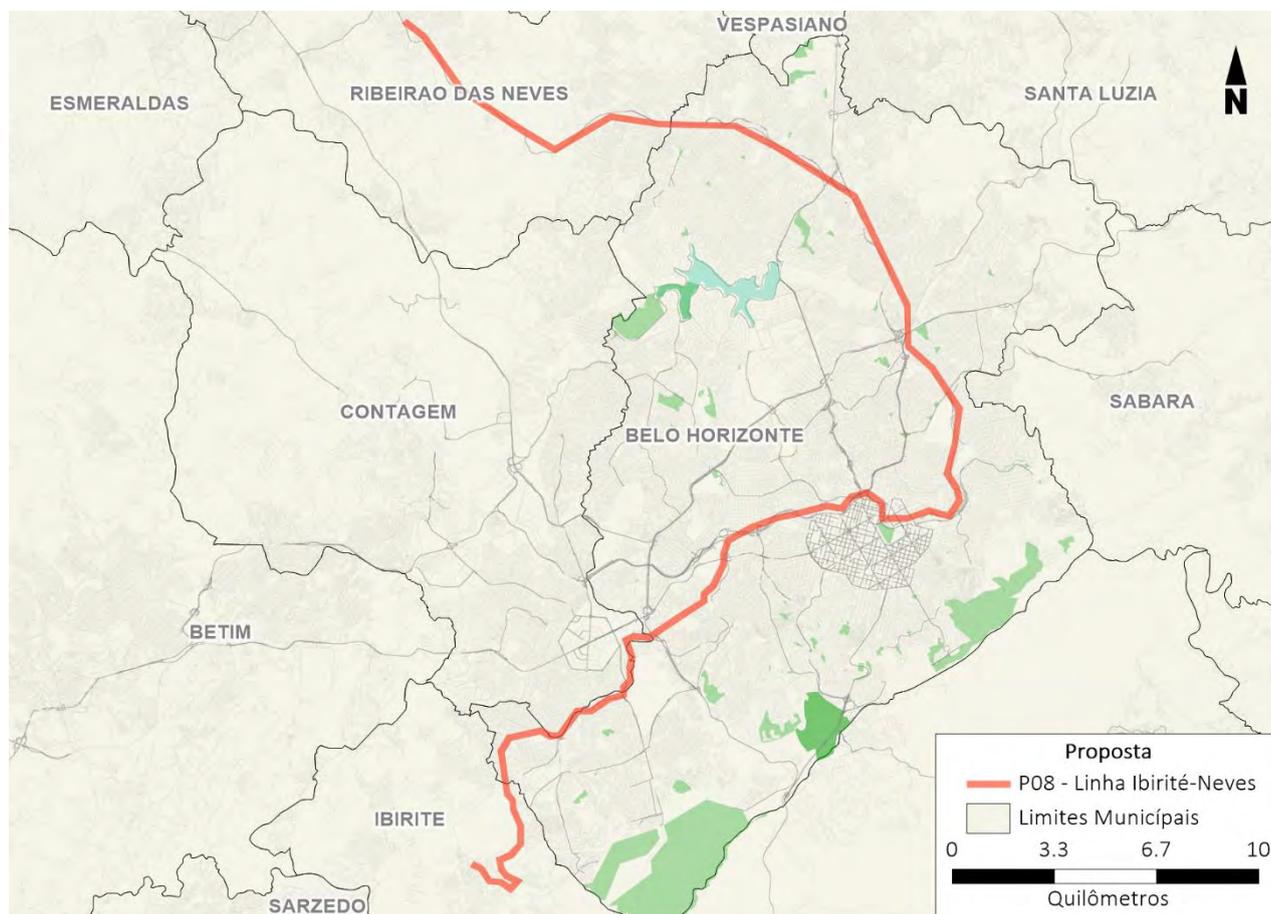
Figura 13: Linha Leste-Oeste (Betim-Sabará)



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de UFMG, PDDI-RMBH, 2011.

- **Linha Ibirité-Ribeirão das Neves:** Esta proposta também tem parte de seu traçado correspondente aos traçados das linhas 1 e 2 do metrô de Belo Horizonte, as quais são apresentadas em suas versões mais recentemente estudadas nos itens 2.1.6 e 2.1.7. A proposta da Linha Ibirité-Ribeirão das Neves se estende em dois sentidos: ao noroeste, indo até o centro de Ribeirão das Neves; e, ao sul, em direção ao centro de Ibirité (ver Figura 14).

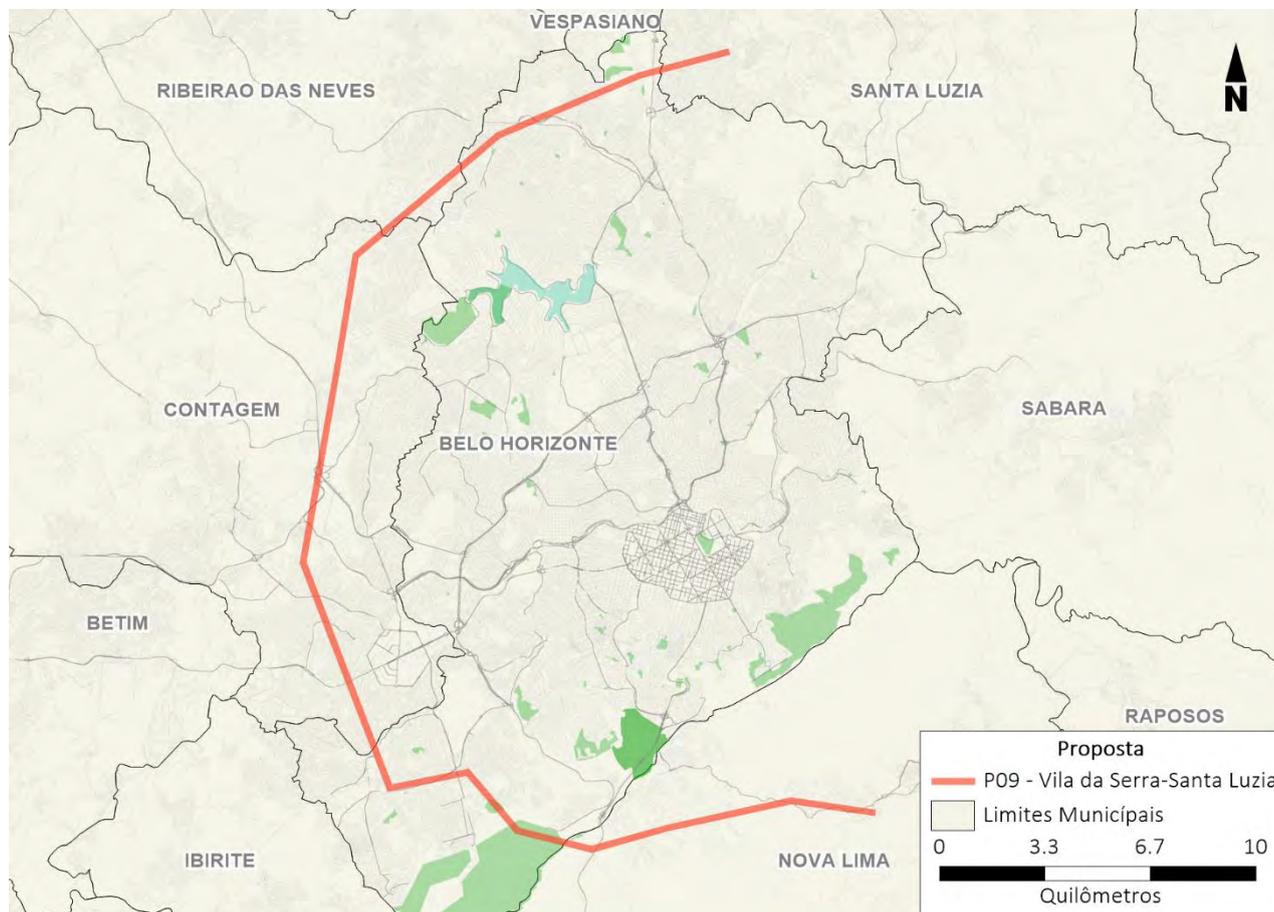
Figura 14: Linha Ibirité-Ribeirão das Neves



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de UFMG, PDDI-RMBH, 2011.

- **Linha Vila da Serra-Santa Luzia:** Esta proposta segue parte do ramal ferroviário existente Águas Claras e visa interligar as centralidades Vila da Serra, Barreiro, Eldorado, Venda Nova e São Benedito (ver Figura 15).

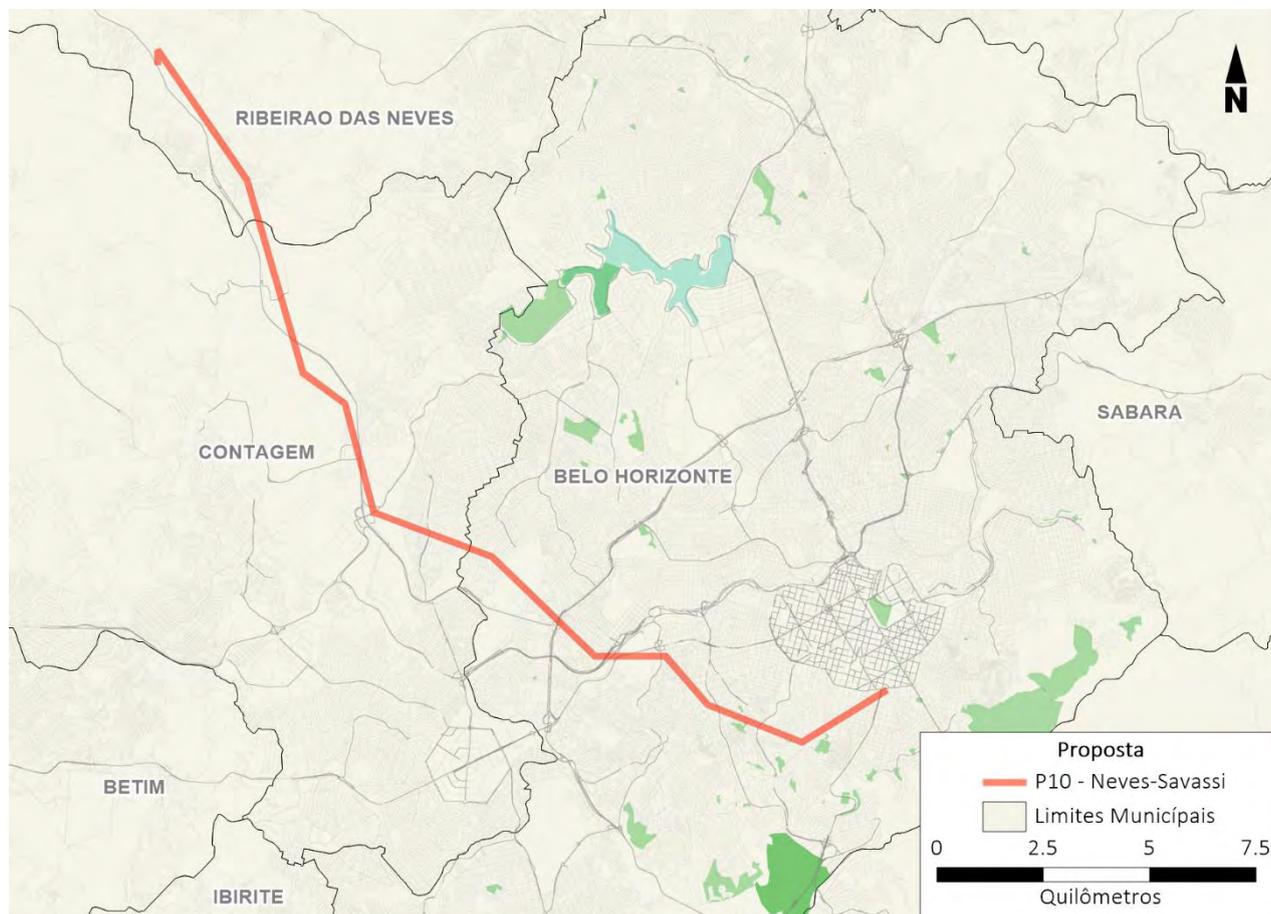
Figura 15: Linha Vila da Serra- Santa Luzia



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de UFMG, PDDI-RMBH, 2011.

- **Linha Ribeirão das Neves-Savassi:** Esta proposta conecta a região central de Belo Horizonte com a centralidade proposta para o eixo noroeste pelo PDDI-RMBH (ver Figura 16).

Figura 16: Linha Ribeirão das Neves – Savassi



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de UFMG, PDDI-RMBH, 2011.

2.1.2.3. ANEL DE INTEGRAÇÃO METROPOLITANA

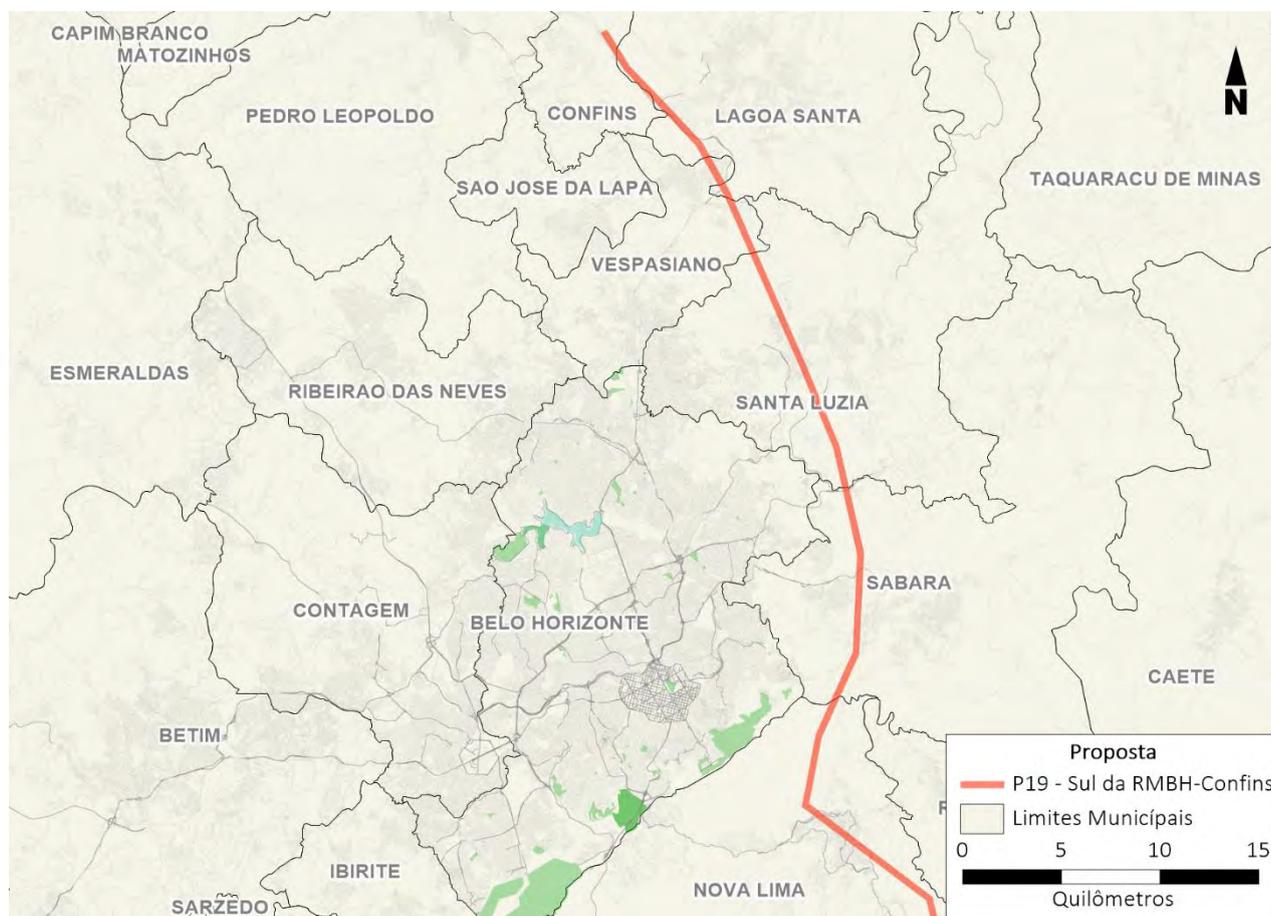
O Anel de Integração Metropolitana proposto pelo PDDI-RMBH corresponde à conexão de três arcos, sendo: **Anel Viário de Contorno Norte**, **Anel Viário de Contorno Sul** e **Anel Viário de Contorno Leste**. Atualmente, tais traçados são contemplados no âmbito do Projeto do Rodoanel Metropolitano da RMBH, em desenvolvimento e descrito no item 2.1.12.

2.1.2.4. VIURBS METROPOLITANO

O plano também realizou propostas para o sistema viário - VIURBS Metropolitano, as quais consideraram a necessidade de novas conexões para a configuração de uma estrutura metropolitana em rede. Dentre as quais, destacaram-se:

- **Anel Viário Norte:** arco intermediário entre o Anel Viário de Contorno Norte e os demais arcos do Anel de Integração Metropolitana. Este arco visa conectar as regiões Norte e Leste da RMBH, passando pelos municípios de Lagoa Santa, Confins, Vespasiano, Pedro Leopoldo, Esmeraldas, Florestal, Juatuba e Mateus Leme. Atualmente, o Anel Viário Norte é parcialmente contemplado pelo Projeto do Rodoanel Metropolitano da RMBH, descrito no item 2.1.12.
- **Ligação região sul da RMBH ao Aeroporto de Confins:** este projeto visa promover a ligação direta da região sul da RMBH ao Aeroporto de Confins, sem a necessidade de passar por Belo Horizonte.

Figura 17: Ligação região sul da RMBH ao Aeroporto de Confins



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de UFMG, PDDI-RMBH, 2011.

2.1.2.5. PROJETO DE INTEGRAÇÃO TARIFÁRIA DE TRANSPORTES PÚBLICOS

Outra proposta presente no PDDI é o Projeto de Integração Tarifária de Transportes Públicos, compreendendo também a interoperabilidade entre os sistemas.

O PDDI-RMBH lista inúmeros objetivos gerais e específicos para a implantação de tal projeto, dentro os quais destacam-se: agilizar o processo de embarque; possibilitar maior controle da operação do serviço; permitir coleta de dados que subsidie o planejamento do sistema de transporte coletivo e a programação dos serviços; modernizar a gestão do sistema com o aperfeiçoamento do controle e gerencial; garantir a interoperabilidade entre Sistemas de Bilhetagem Eletrônica; garantir a preservação da autonomia jurisdicional de cada Sistema de Transporte da RMBH; possibilitar a racionalização da rede de transporte através de integração física tarifária espacial e temporal do sistema; possibilitar a flexibilidade da estrutura tarifária; e, proporcionar o controle de todos os usuários do transporte coletivo, sejam eles pagantes ou não.

Tal proposta vai ao encontro das propostas presentes no PlanMob-BH elaborado em 2017 e apresentado no item 2.1.7, que inclui a integração tarifária e a implantação de um bilhete único em âmbito municipal, que integre os sistemas de transporte por táxi e por bicicleta ao transporte coletivo.

2.1.3. PMI TRANSPORTE METROPOLITANO SOBRE TRILHOS (2014)

Em 2014, o Estado de Minas Gerais solicitou o Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI) para o projeto do Transporte Metropolitano sobre Trilhos com o objetivo de estudar a ligação entre o Aeroporto Internacional Tancredo Neves (AITN) e o Hipercentro de Belo Horizonte por meio de um sistema de alta capacidade e menos poluente. Assim, quatro estudos foram desenvolvidos por diferentes empresas e consórcios.

Os estudos foram desenvolvidos em um contexto em que se previa a transformação do AITN no primeiro aeroporto-indústria da América do Sul, como uma oportunidade de expansão e diversificação da economia em Minas Gerais. A implantação de tal empreendimento previa investimentos em infraestrutura urbana visando aumentar a conectividade da região no entorno do AITN. Considerou-se também a já consolidada expansão urbana e processo de conurbação entre Belo Horizonte e os municípios de Ribeirão das Neves, Vespasiano e Santa Luzia, bem como a ocupação urbana decorrente da instalação da Cidade Administrativa de Minas Gerais (CAMG) e da ampliação da MG-010, fatores que caracterizam o Vetor Norte como uma das regiões com maior índice de crescimento no entorno de Belo Horizonte.

O estudo elaborado pelo consórcio de empresas CCR, Barbosa Mello e Cowan apresentou uma comparação entre diferentes tecnologias sobre trilhos: Veículo Leve sobre Trilhos – VLT; Veículo Leve sobre Pneus – VLP; Metrô Leve; e, Monotrilho. Foi recomendado o traçado urbano, levando em conta aspectos como: demanda de deslocamentos para o Vetor Norte; dinamização das centralidades locais e regionais (existentes e planejadas); priorização dos traçados com maiores percursos em nível; aproveitamento da rede viária existente; menores impactos com desapropriações; aproveitamento de eixos de projetos viários existentes; atendimento de áreas previstas para desenvolvimento urbano; integração com demais sistemas de transporte coletivo; acessibilidade a áreas com precária articulação viária; menores impactos na paisagem urbana e no patrimônio natural e cultural; e, não-concorrência com outros sistemas de transporte de massa (metrô e BRT).

O estudo recomendou a alternativa de traçado que prevê a ligação Hipercentro-AITN a partir da região Oeste e Noroeste de BH, prevendo o atendimento das áreas de concentração populacional e desenvolvimento econômico com o AITN e promovendo um eixo capaz de atender as demandas de

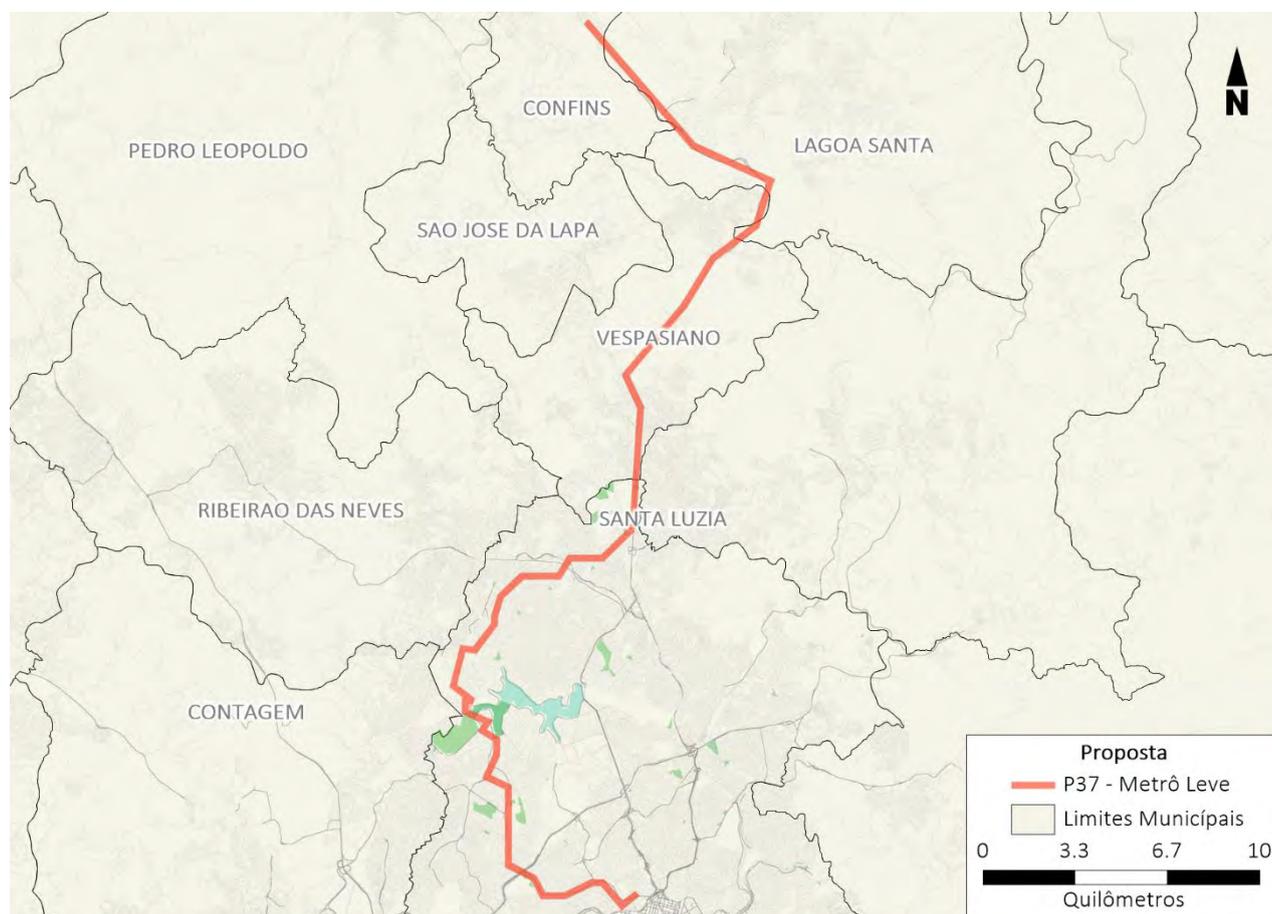
transporte entre as áreas urbanas que atualmente não são contempladas com eixos de ligação ao Vetor Norte. Ademais, o traçado proposto se integra ao sistema de metrô existente e projetado para a RMBH.

Finalmente, o estudo propôs a implantação de um sistema de **Metrô Leve**, com capacidade de 10.000 a 45.000 passageiros por hora e por sentido, e velocidade comercial média de 40 quilômetros por hora, a ser implantado em três trechos, assim seccionados:

- Trecho 1: Lagoinha-São José
- Trecho 2: São José-CAMG
- Trecho 3: CAMG-AITN Confins

Adicionalmente, um quarto trecho, fazendo a conexão com o aeroporto da Pampulha, também foi planejado.

Figura 18: Metrô Leve BH



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de CONSÓRCIO CCR - BARBOSA MELLO - COWAN, PMI Transporte Metropolitano sobre Trilhos, 2014.

2.1.4. ESTUDO DE DEMANDA COMPARATIVO DO METRÔ LEVE E DO PEDÁGIO DA LINHA VERDE (2015)

Em 2015, com a possibilidade de concessão, por parte do Governo de Minas Gerais, da Linha Verde (MG-010) e do Metrô Leve (VLT) entre Belo Horizonte e Confins, foi desenvolvido pela iniciativa privada um estudo de avaliação da receita potencial das respectivas licitações.

Em síntese, dentre os principais resultados do Estudo de Demanda, observou-se a queda de tráfego na praça de pedágio, uma vez que, por estar inserida em uma região urbana, existiriam vias alternativas. Ademais, a implantação do pedágio teria como consequência a migração de parte das pessoas do transporte individual para o transporte coletivo. Por outro lado, embora a implantação do Metrô Leve fosse capaz de atrair pessoas para o transporte coletivo, nem todos que fogem do transporte individual em função pedágio migrariam para o Metrô Leve, tendo em vista que parte usaria o sistema de ônibus ou a linha de metrô existente. Para elaborar o estudo, foi desenvolvida uma rede viária futura considerando os principais projetos levantados e que poderiam ser consolidados dentro do período da concessão da Linha Verde. Dentre os projetos considerados, destaca-se no âmbito da RMBH o projeto de **Melhorias do Anel Rodoviário de Belo Horizonte**.

De acordo com dados apresentados no estudo, o Anel Rodoviário recebe um tráfego diário de cerca de 150 mil veículos, entre caminhões e veículos de passeio. Embora tenha sido construído com o objetivo de desviar o tráfego pesado da RMBH, a crescente expansão da mancha urbana e a conurbação de municípios fizeram com que, atualmente, o Anel Rodoviário seja uma via inserida no sistema viário urbano de Belo Horizonte. Nesse contexto, e, considerando o processo licitatório para execução de projeto executivo de engenharia realizado pelo DER-MG em janeiro de 2013, foi incluído o projeto de Melhorias do Anel Rodoviário de Belo Horizonte no âmbito do estudo. O projeto executivo licitado previa a eliminação de gargalos como a redução do número de faixa em pontes e viadutos por meio da implantação de 50 intervenções viárias. Para a simulação da melhoria do Anel Rodoviário neste estudo, as obras previstas se traduziram em faixas adicionais na pista central (até um total de quatro faixas por sentido) e na conexão dos trechos existentes de vias marginais.

Figura 19: Melhorias no Anel Rodoviário



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de SYSTRA, Estudo de Demanda Comparativo do Metrô Leve e do Pedágio da Linha Verde, 2015.

2.1.5. PROJETO DE MELHORIA DE DESEMPENHO DAS CONCESSÕES DE TRANSPORTE COLETIVO DA RMBH (2015-2016)

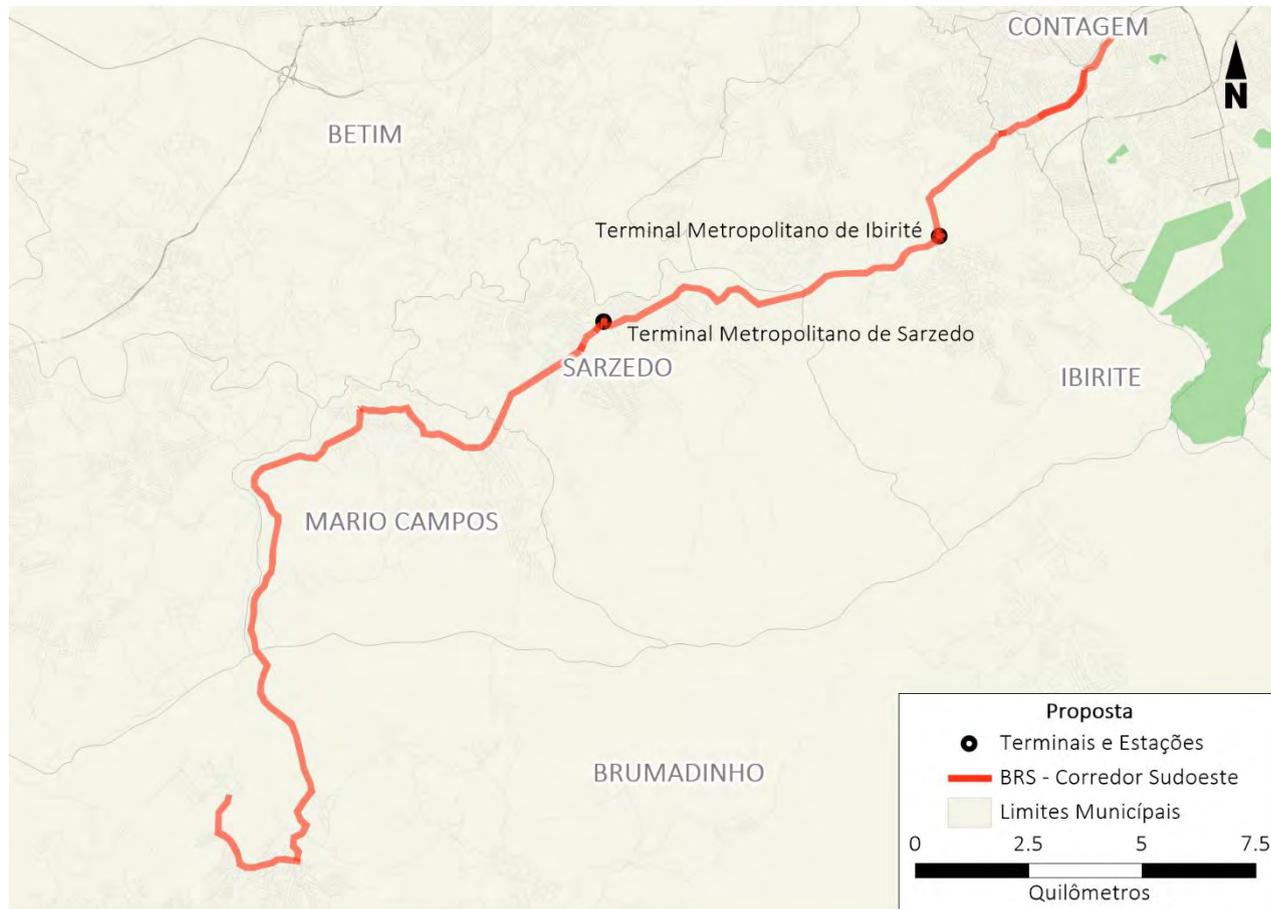
Durante 2015 e 2016, foi desenvolvido um estudo visando a reestruturação da rede de transporte público para o Governo de Minas Gerais, especificamente para a extinta Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas (SETOP). O estudo foi desenvolvido em um contexto de grandes transformações na RMBH e da consequente necessidade de revisão estrutural do sistema de transporte metropolitano, visando sua readequação às alterações de fluxos de pessoas e dos locais de residências e de serviços. O projeto contemplou a proposição de ações operacionais e de modelos de planejamento de curto a médio prazo, capazes de melhorar o desempenho do transporte coletivo na RMBH.

Com base nas informações levantadas, foram determinadas diretrizes, as quais foram apresentadas e debatidas com representantes do poder público e da sociedade civil. Como resultado, foram concebidas algumas propostas.

Uma das propostas desenvolvidas é a do **BRS Corredor Sudoeste**, a qual visa promover o aumento da capacidade do transporte público, além de proporcionar maior interconectividade na RMBH. Tal proposta faz a conexão direta entre as regionais Oeste e Barreiro de Belo Horizonte aos municípios de Brumadinho, Ibitaré, Mário Campos e Sarzedo. Integram o Corredor Sudoeste o eixo formado pelas vias Av. Tereza Cristina, Av. Nélio Cerqueira e Rodovia Renato Azeredo.

Ressalta-se que a implantação deste projeto possui dependência com a implantação do Corredor Amazonas, previsto pelo PlanMob-BH (descrito no item 2.1.7) ou da Linha B do sistema de trens metropolitanos, estudada pelo Plano Estratégico Ferroviário (descrito no item 2.1.11).

Figura 20: BRS Corredor Sudoeste



Fonte: Elaboração própria, 2021 a partir de SYSTRA, 2016.

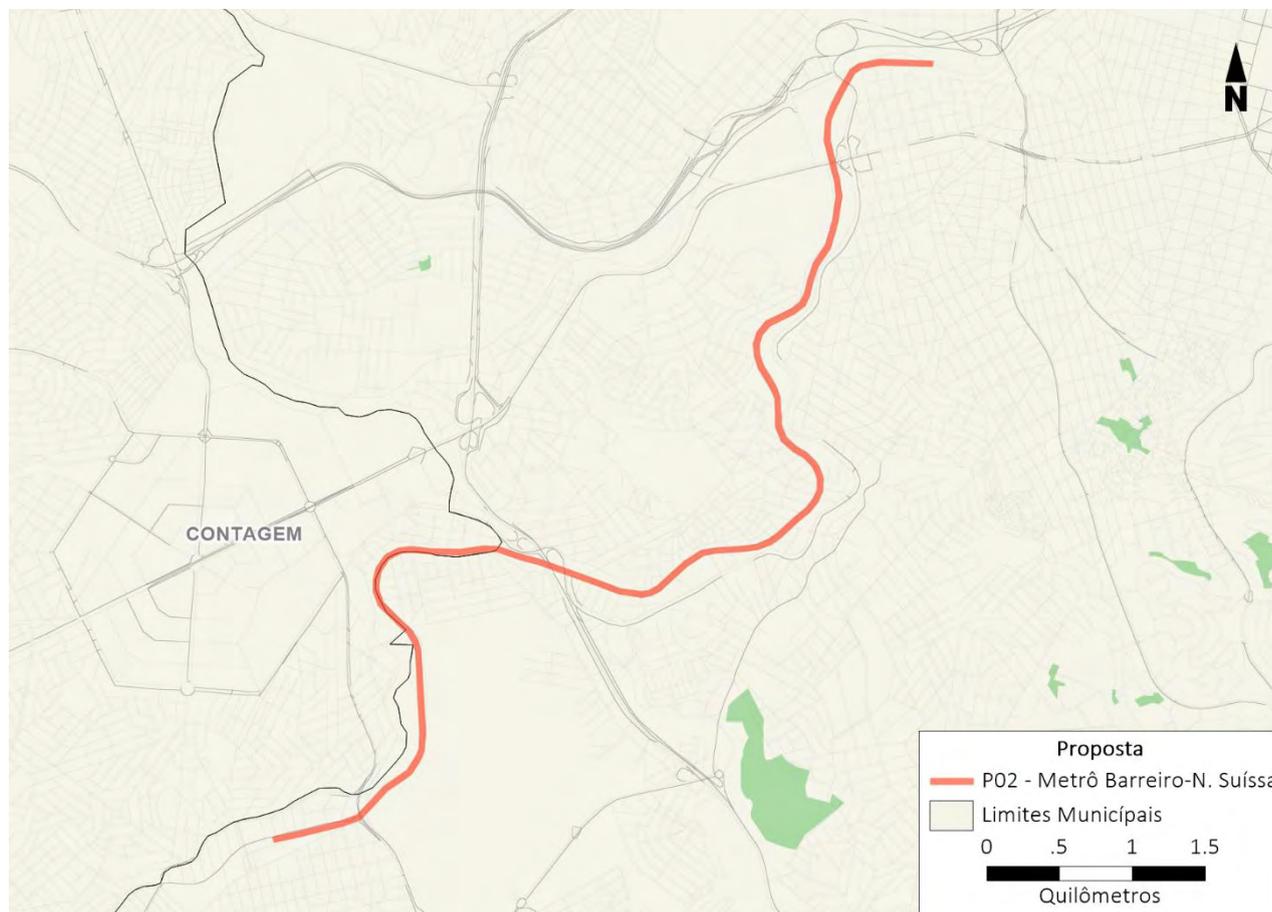
2.1.6. PPI - PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS - GOVERNO FEDERAL (2016)

O Programa de Parcerias de Investimentos (PPI) foi instituído em 2016 pela Lei nº 13.334. Tal programa tem como finalidade a ampliação e o fortalecimento da interação entre o Estado e a iniciativa privada por meio da celebração de contratos de parceria e de outras medidas de desestatização. Os empreendimentos qualificados no PPI são tratados como prioridade em âmbito nacional.

A implantação da Linha 2 do metrô no trecho Nova Suíssa-Barreiro (Figura 21) é um dos empreendimentos qualificados no PPI e, portanto, é considerada no horizonte de curto prazo e como um projeto prioritário. A Linha 2 também está sendo estudada no escopo dos estudos para estruturação da outorga de concessão dos serviços públicos de transporte ferroviário de passageiros na RMBH, descrito no item 2.1.13. Cabe ressaltar que, previamente, outros traçados já foram considerados para linha 2 do metrô. Contudo, atualmente o traçado considerado pelo PPI refere-se ao ramal Nova Suíssa-Barreiro, o qual promove a integração a Linha 1 existente por meio da estação planejada Nova Suíssa.

O trecho Santa Tereza-Calafate (Figura 22), por outro lado, não está sendo tratado como prioritário e não está contemplado no PPI, mas é ainda previsto pela CBTU para horizontes futuros, sendo complementar ao trecho Nova Suíssa-Barreiro.

Figura 21: Linha 2 do metrô de Belo Horizonte (Nova Suíssa-Barreiro)



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de CBTU, 2021.

Figura 22: Linha 2 do metrô de Belo Horizonte (Santa Tereza-Calafate)



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de CBTU, 2021.

2.1.7. PLANMOB-BH (2013, REVISADO EM 2017)

O Plano Diretor de Mobilidade de Belo Horizonte – PlanMob-BH foi instituído através do Decreto Municipal nº 15.317/ 2013 e atende à Lei Federal da Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/12). O PlanMob-BH tem por finalidade orientar as ações do município de Belo Horizonte no âmbito da mobilidade urbana, garantindo os deslocamentos de pessoas e cargas. O plano foi inicialmente elaborado entre 2008 e 2010 pela BHTRANS, mas o decreto que o instituiu definiu que suas revisões teriam a periodicidade de quatro anos e que seriam realizadas conjuntamente com o processo de revisão do Plano Diretor Municipal. Assim, em 2014, foi iniciada a primeira revisão do PlanMob-BH. A revisão do PlanMob-BH foi elaborada em quatro etapas. Dentre os relatórios desenvolvidos e publicados em 2017 pela BHTRANS está o Plano de Gestão da Demanda e de Melhoria da Oferta, que apresenta as ações identificadas para o município a serem implantadas até o ano horizonte de 2030.

No âmbito da rede estruturante, o relatório apresenta medidas de curto, médio e longo prazo, dentre as quais, **considerando a escala da RMBH**, destacam-se as seguintes:

- Estação de Integração São José - BRS Pedro II (Figura 23)
- BRS Afonso Pena (Figura 24)
- BRS N. Senhora do Carmo (Figura 25)

- Implantação faixas exclusivas/preferenciais nas principais vias de ônibus (Figura 26)
- BRT Cristiano Machado – complemento: trecho Estação São Gabriel/Estação Vilarinho; Av. Risoleta Neves e Via 540; estações de integração Providência, Isidoro e estações de transferência; (Figura 27)
- Corredor Amazonas (Figura 28)
- BRS Contorno/Andradas/Assis Chateaubriand (Figura 29)
- BRS Raja Gabaglia (Figura 30)
- BRT Anel Rodoviário (Figura 31)
- BRS Barão Homem de Melo (trecho do BRS Anel Intermediário) (Figura 32)
- Extensão e melhorias da Linha 1 do Metrô (Figura 33)
- Implantação da Linha 2 do Metrô (Figura 21 e Figura 22)
- Implantação da Linha 3 do Metrô (Figura 34 e Figura 35)
- BRS Rota Noroeste (Figura 36)
- Integração física e tarifária entre os sistemas de transporte por ônibus municipal
- Bilhete Único (Cartão Único)
- Integração Tarifária (Entre Sistemas da RMBH)

Muitos dos projetos do PlanMob BH também integram a Rede Estruturante de Transporte Coletivo mapeada no Anexo X do Plano Diretor do município de Belo Horizonte, instituído pela lei nº 11.181, de 8 de agosto de 2019.

Em 2021, no âmbito de estudos de mobilidade em desenvolvimento para a RMBH, a BHTRANS avaliou a relação de projetos levantados no PlanMob-BH desenvolvido em 2017 e atualizou o horizonte de planejamento. Tais ponderações já foram consideradas nos horizontes dos projetos apresentados neste documento, os quais são apresentados no item 2.2.1.

Em relação ao projeto do **corredor Amazonas** é importante esclarecer que se trata de um sistema BRS, com a restauração da operação da faixa exclusiva à direita, a qual já existe no corredor, considerando:

- recuperação de calçadas, nivelando a altura da calçada à altura do degrau de embarque dos ônibus;
- recuperação do pavimento;
- operação das linhas da BHTRANS no rotor central do BRT, para o qual está prevista a eliminação das linhas do sistema de transporte metropolitano que operam nas estações de BRT da Avenida Paraná e da Avenida Santos Dumont, localizadas na área central de Belo Horizonte.

Tais medidas devem aumentar a velocidade atual do corredor, de 13 km/h, em 20%.

De acordo com a BHTRANS, considerando que as linhas metropolitanas representam um volume de veículos maior do que o das linhas municipais, a proposta de implantação do sistema BRT no corredor Amazonas tornou-se inviável diante da ausência de propostas de reorganização do sistema metropolitano.

Ademais, ressalta-se que já foi aprovado um empréstimo no âmbito do Programa de Mobilidade e Inclusão Urbana com apoio do Banco Mundial/BIRD para a implantação do Corredor Amazonas.

Em relação ao projeto de extensão e melhorias da Linha 1 do metrô (Figura 33), existe um programa de investimentos que inclui requalificações nas estações já existentes, além da extensão da linha e construção de uma nova estação.

O projeto de extensão liga a estação de metrô e terminal de ônibus Eldorado, já construída e operante, à estação e terminal Novo Eldorado, ainda em processo de planejamento. Tal medida é importante pois visa redistribuir a demanda de transporte nesta região. Segundo dados da CBTU, em 2017, a estação Eldorado foi a estação da Linha 1 que mais transportou passageiros, tendo embarcado mais de 9 milhões de pessoas durante o ano, e sendo consideravelmente mais utilizada que a segunda estação mais demandada. A alta quantidade de passageiros se dá pelo papel de integração que o terminal exerce entre o município de Belo Horizonte e as cidades da região Oeste da RMBH, principalmente Betim e Contagem. Além disso, a extensão da linha 1 irá ter impactos positivos na Av. João César de Oliveira, uma das principais avenidas da cidade, presente no centro comercial de Contagem, que integra o itinerário da maioria dos ônibus que alimentam a estação Eldorado. Com a construção da nova estação, grande parte dessas rotas poderão ser seccionadas, reduzindo a circulação de veículos na via e contribuindo para a fluidez. Ademais, espera-se que o metrô atraia os usuários que hoje utilizam a BR-381 e a Via Expressa para acessar Belo Horizonte, melhorando o trânsito nestas vias.

No que se refere às melhorias e investimentos no trecho já existente, estão previstos: complementação das coberturas das plataformas para atender composições com até oito carros; ampliação do pátio de estacionamento para os trens da Vilarinho; construção de um novo túnel de ligação entre a Estação Central e a Rua Sapucaí, além de melhorias na acessibilidade para portadores de necessidades especiais; adequação das estações Cidade Industrial, Vila Oeste, Gameleira, Calafate e Lagoinha adaptação às normas de acessibilidade (ABNT NBR 9050/2015 e ABNT NBR 16537); implantação de serviço necessário para otimização de custos relacionados a troca de rodas e para a possibilidade de inversão no sentido da marcha das composições; construção de cômodos para alojamento dos condutores nas Estações Vilarinho e Eldorado; implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para regularização e licenciamento ambiental das instalações da STU/BH; adequações nas edificações da STU/BH para atendimento à NR 35.

Os mapas a seguir ilustram as intervenções físicas previstas pelo PlanMob-BH e consideradas relevantes para a RMBH:

Figura 23: Estação de Integração São José



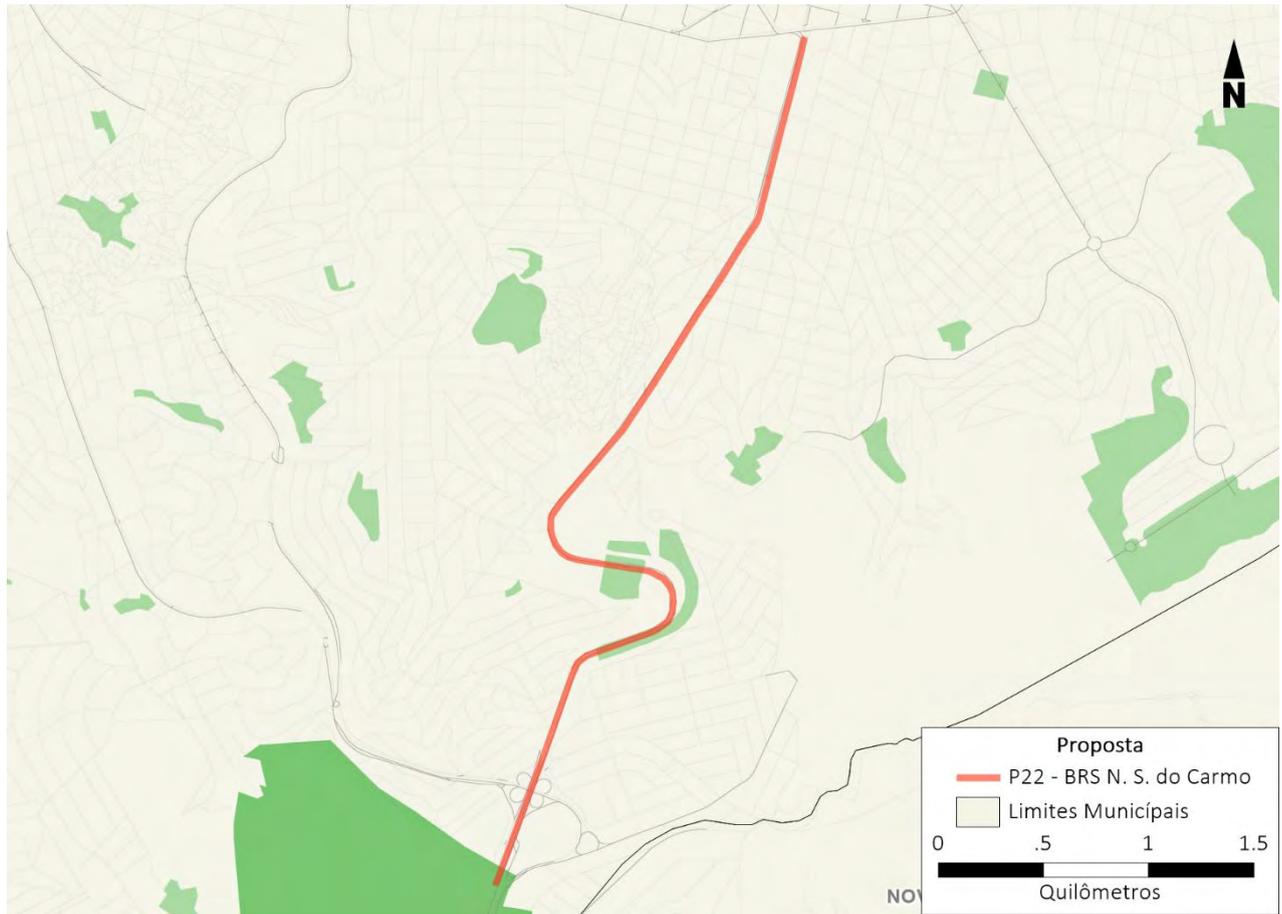
Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, PlanMob-BH, 2017.

Figura 24: BRS Afonso Pena



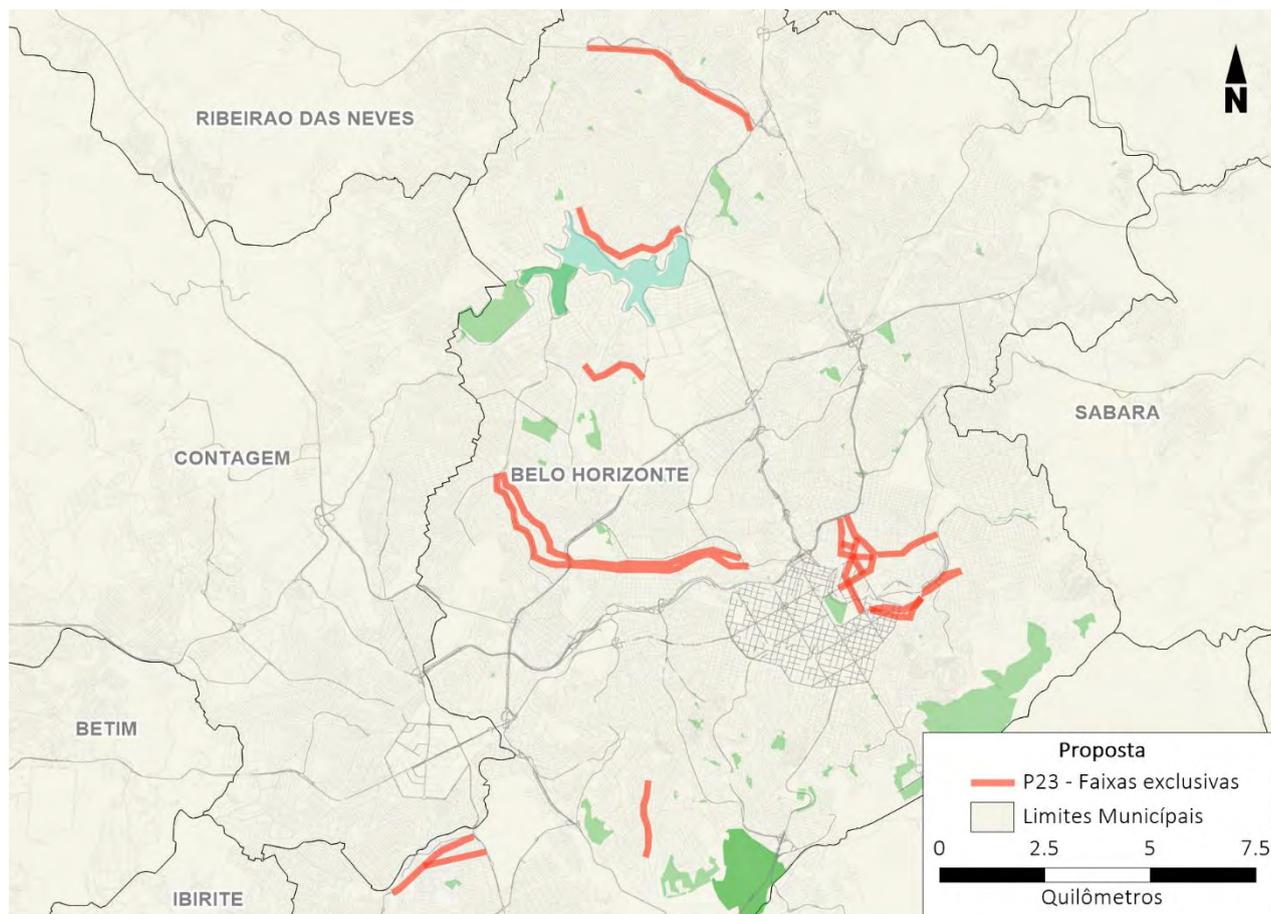
Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, PlanMob-BH, 2017.

Figura 25: BRS N. Sra. do Carmo



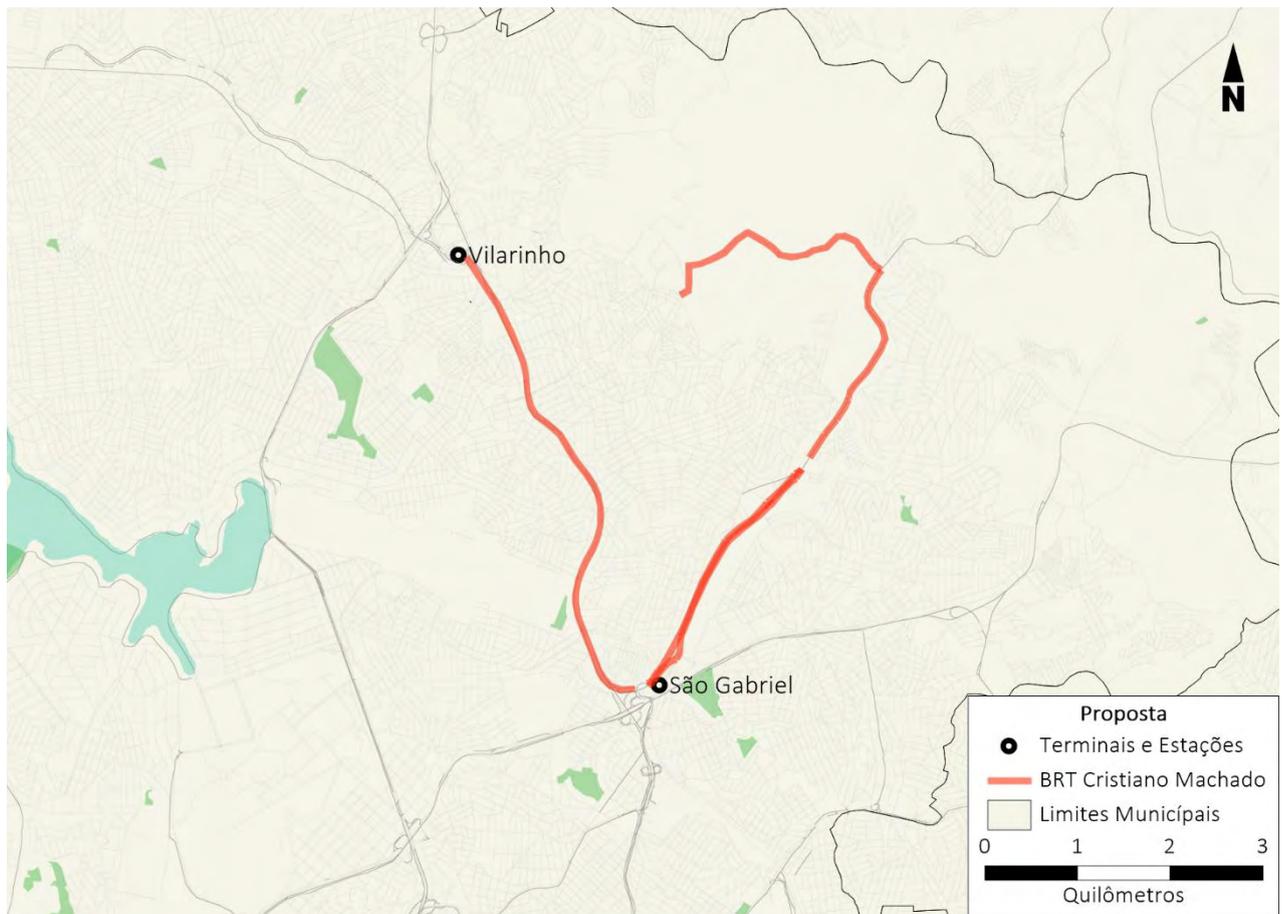
Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, PlanMob-BH, 2017.

Figura 26: Implantação de faixas exclusivas/preferenciais nas principais vias de ônibus



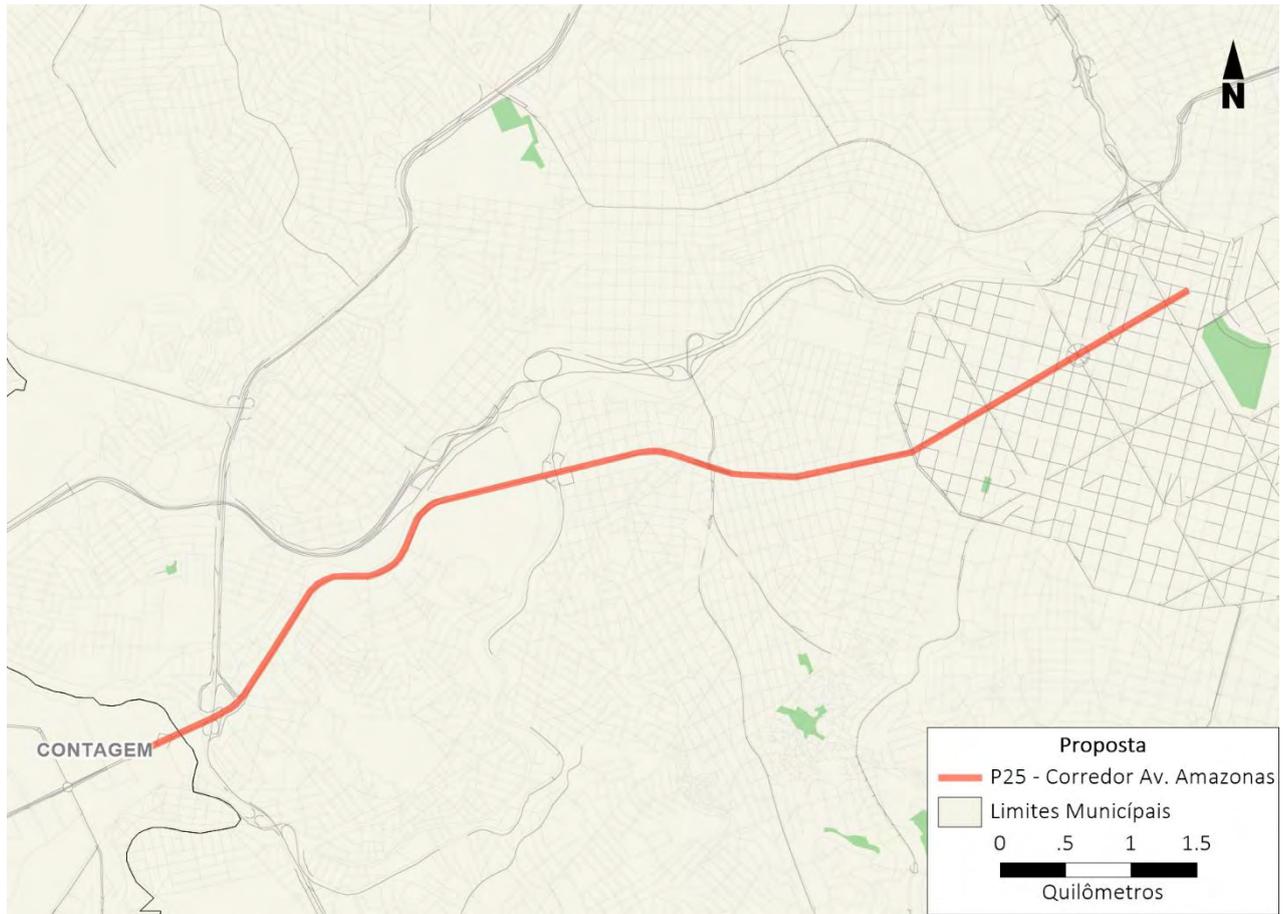
Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, PlanMob-BH, 2017.

Figura 27: BRT Cristiano Machado (complemento)



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, PlanMob-BH, 2017.

Figura 28: Corredor Amazonas



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, PlanMob-BH, 2017.

Figura 29: BRS Contorno/ Andradas/ Assis Chateaubriand



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, PlanMob-BH, 2017.

Figura 30: BRS Raja Gabaglia



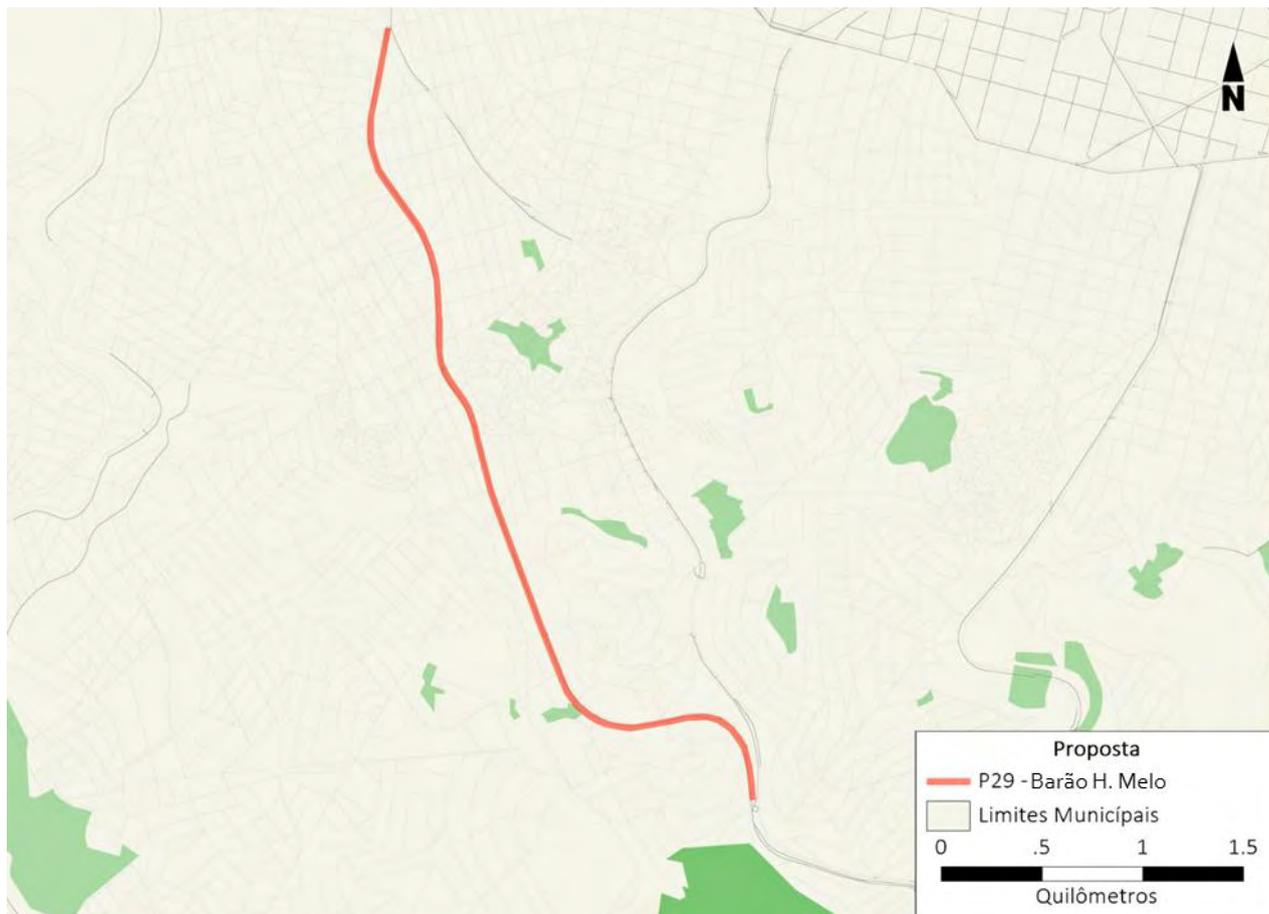
Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, PlanMob-BH, 2017.

Figura 31: BRT Anel Rodoviário



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, PlanMob-BH, 2017.

Figura 32: BRS Barão Homem de Melo (trecho do BRS Anel Intermediário)



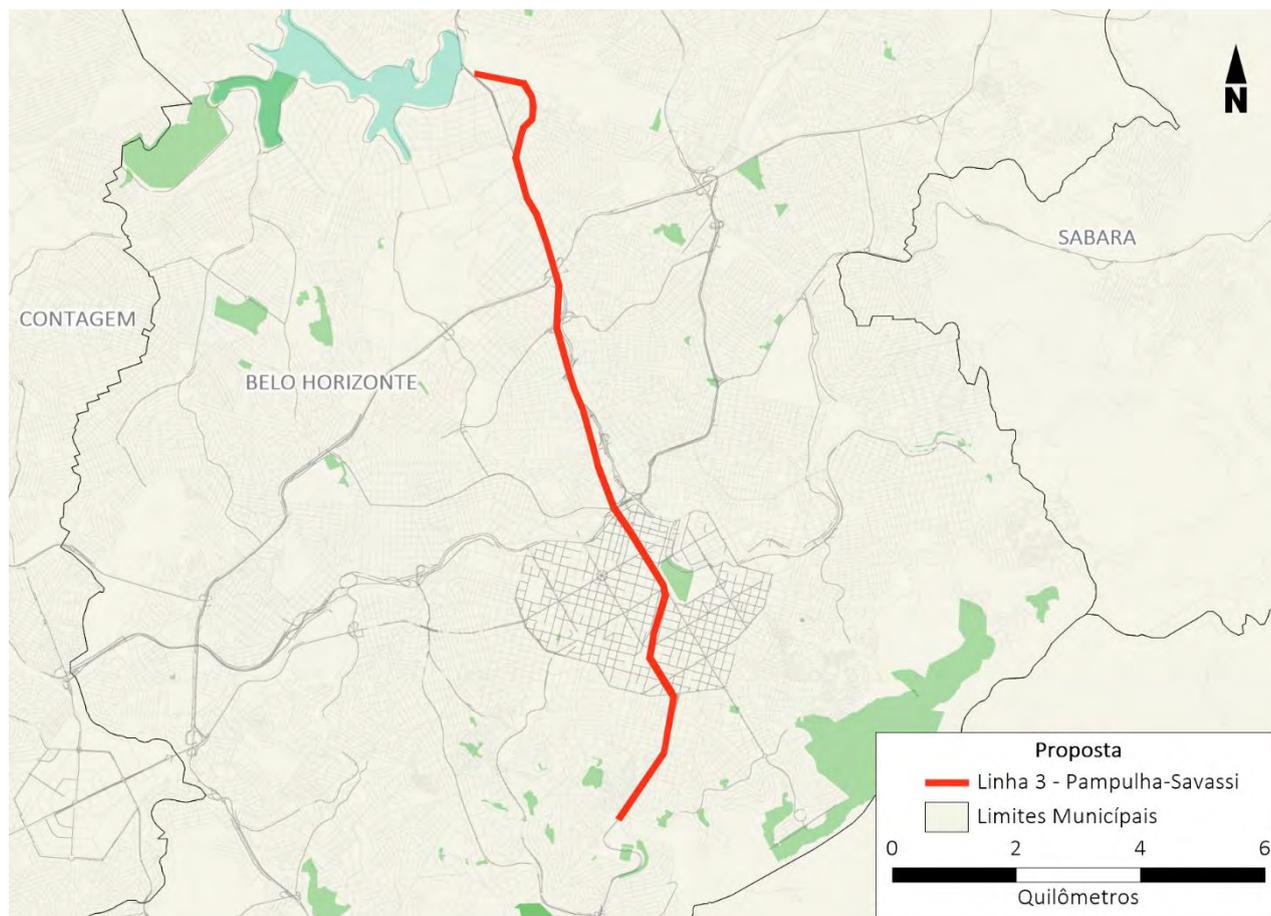
Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, PlanMob-BH, 2017.

Figura 33: Linha 1 – Extensão e Melhorias



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, PlanMob-BH, 2017.

Figura 34: Linha 3 do metrô de Belo Horizonte (Pampulha-Savassi)



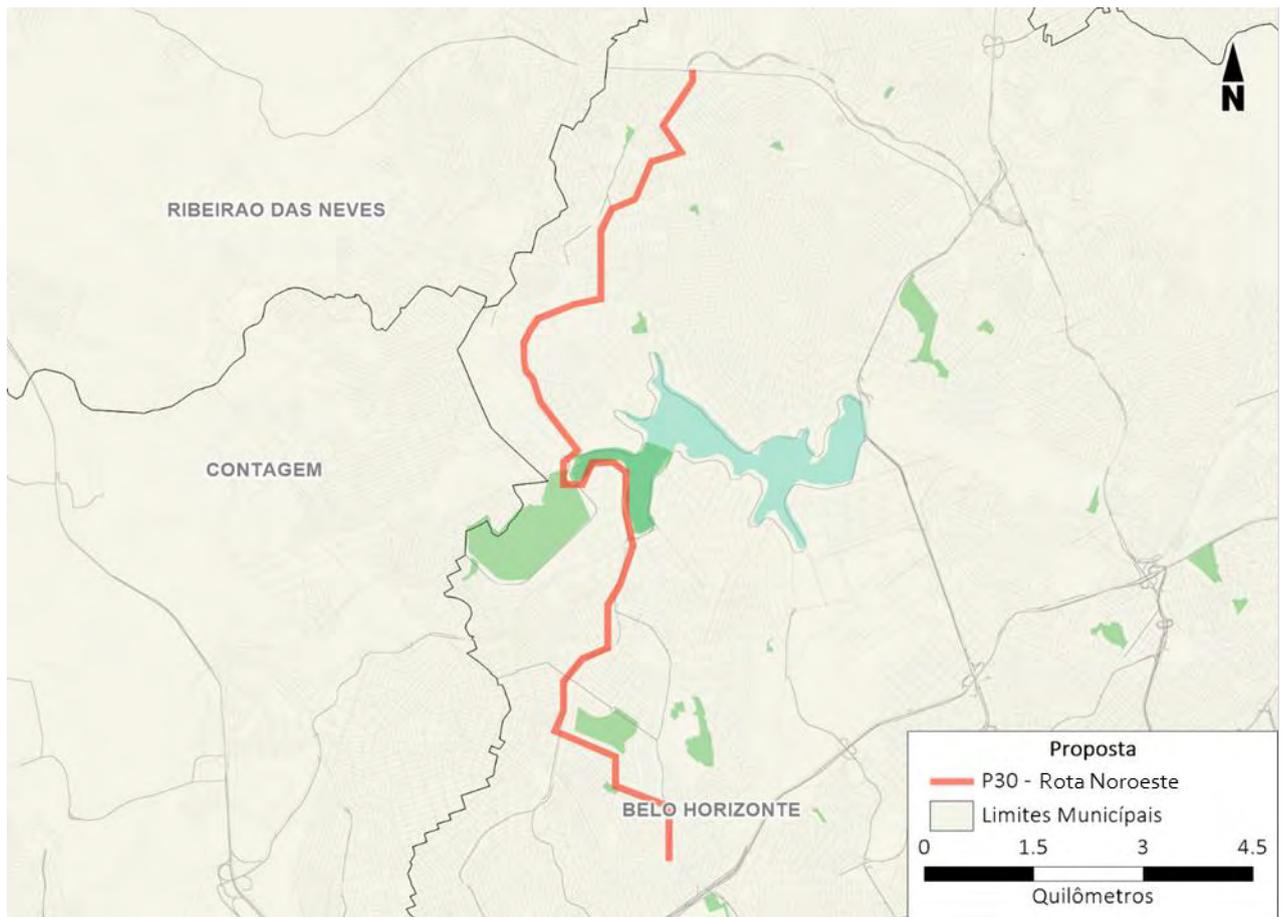
Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, PlanMob-BH, 2017.

Figura 35: Linha 3 do metrô de Belo Horizonte (Lagoinha-Morro do Papagaio)



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, PlanMob-BH, 2017.

Figura 36: BRS Rota Noroeste



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, PlanMob-BH, 2017.

2.1.8. PROJETOS FUNCIONAL E BÁSICO DA LINHA 4 DO METRÔ DA RMBH, TRECHO NOVO ELDORADO - BETIM (2017)

Em dezembro de 2017 foram desenvolvidos para a Metrominas os Projetos Funcional e Básico da **Linha 4 do metrô da RMBH**, a qual faria a ligação entre o Novo Eldorado, em Contagem, e o centro do município de Betim.

O traçado da Linha 4 prevê o prolongamento da Linha 1 do metrô até a Av. João César de Oliveira, em Contagem (3,4 km de extensão, além de área de manobra), utilizando a mesma tecnologia veicular em operação, com a implantação de duas novas estações a partir do Novo Eldorado. Para o trecho utilizando a tecnologia em operação, foram previstas as estações Parque São João e João César de Oliveira.

No trecho ente a Estação João César de Oliveira e o centro de Betim a Linha 4 seguiria com tecnologia de VLT, com mais 16 estações (19,2 km de extensão, além de área de manobra). Para o trecho planejado como linha de VLT, foram previstas as estações Capelinha, Amazonas, Imbiruçu, Laranjeiras, Paulo Camilo, Nova Baden, Via Expressa, Riacho das Areias, Alterosas, Dom Bosco, Amoras, Marajoara, Chácara, Betim Centro e Terminal Betim, prevendo também a integração com um Novo Terminal Rodoviário.

A Figura 37 apresenta o traçado do projeto avaliado. Ressalta-se que este projeto se sobrepõe à Linha A – PEF (descrita no item 2.1.11).

Figura 37: Linha 4 do metrô da RMBH (Eldorado-Betim)



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de Metrominas, Relatório Final LINHA 1 AZUL / LINHA 4 AMARELA, 2017.

2.1.9. PLANO DE MOBILIDADE DE NOVA LIMA (2019)

O Plano de Mobilidade de Nova Lima foi elaborado entre 2018 e 2019 e visa apresentar propostas e planos de ação a serem implantadas até o ano 2027.

Uma das fragilidades de Nova Lima é a articulação interna, com bairros dispersos e um sistema viário descontínuo. As propostas do plano de mobilidade atuaram com o principal objetivo de fortalecer as centralidades existentes e promover melhores condições de integração entre elas, por meio de melhorias no sistema viário e no sistema de transporte público de passageiros. As intervenções viárias propostas são resultado das etapas de diagnóstico e prognóstico do Plano de Mobilidade Urbana e consideram as consultas aos projetos e estudos existentes, bem como discussões realizadas com a comunidade.

Ressalta-se, entretanto, que as intervenções viárias propostas pelo PlanMob Nova Lima visavam solucionar questões na escala do município. No âmbito metropolitano considera-se relevante avaliar os projetos **Via Estruturante Sul** (Figura 38) e **Acesso Sabará - Ramal Leste** (Figura 39).

- **Via Estruturante Sul:** Acesso viário ligando os municípios de Nova Lima e Belo Horizonte. A intenção é de transformar a antiga linha férrea da Mina de Águas Claras, no limite entre os bairros Vila da Serra (Nova Lima) e Belvedere (Belo Horizonte), em uma via-parque com características de preservação ambiental, ciclovias, privilegiando o transporte público e meios de transporte ativo, estendendo-a até a área central de Nova Lima, nas proximidades da Rodoviária. Trata-se de uma alternativa à MG-030 e traz uma ligação direta com a BR-356, sem a necessidade de passar pela região do Belvedere e do BH Shopping, aliviando o fluxo de veículos e reduzindo os efeitos dos congestionamentos nestes locais. O projeto tem extensão total de aproximadamente 17 km.

Figura 38: Via Estruturante Sul, Nova Lima



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de Prefeitura de Nova Lima, 2019.

- **Ramal Leste - acesso a Sabará:** A MG-437 segue desde a avenida Ribeirão Cardoso, nas proximidades do terminal rodoviário de Nova Lima, até a ponte Saldanha Marinho, em Sabará, a qual promove a ligação com a BR-262. O seu traçado dispõe de pouca infraestrutura e, predominantemente, não é pavimentada. Trata-se do primeiro acesso construído para acesso à região da sede de Nova Lima, onde a cidade se desenvolveu inicialmente. Com o passar dos anos, a rodovia MG-030 tornou-se o principal acesso ao município e, assim, por muito tempo MG-437 não atraiu investimentos necessários para sua reestruturação. Em setembro de 2013, o governo do estado anunciou o programa Caminhos de Minas, que inclui a pavimentação dos 15,5 km que compõem a estrada. No mesmo mês, as obras foram iniciadas, mas foram paralisadas antes da sua conclusão. Trata-se de uma importante ligação entre o município de Nova Lima e as zonas leste de Belo Horizonte e da região metropolitana (Sabará e Caeté).

Figura 39: Ramal Leste – Acesso Sabará, Nova Lima



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de Prefeitura de Nova Lima, 2019.

2.1.10. ESTUDOS DO SISTEMA INTEGRADO DE MOBILIDADE (SIM)/TRANSCON (EM IMPLANTAÇÃO)

O Transporte Coletivo de Contagem atualmente passa por uma grande reestruturação por meio do Sistema Integrado de Mobilidade (SIM), o qual atua em três eixos principais. O projeto visa dotar o município de um sistema de Transporte Coletivo Tronco-Alimentado, além de prover melhorias na infraestrutura urbana e viária.

Serão utilizadas linhas alimentadoras as quais levarão os passageiros de áreas residenciais para terminais de transferência, nos quais os usuários poderão realizar a integração com as linhas troncais, sem a necessidade de pagamento de uma nova tarifa. As linhas troncais oferecerão veículos maiores, itinerários extensos e maior frequência. Além disso, circularão por faixas exclusivas, possibilitando maior fluidez ao sistema. Serão construídos três corredores troncais, sendo o de maior demanda do tipo BRT e outros dois do tipo BRS.

Também haverá a criação do Complexo Intermodal de Transporte (CIT) que integrará o sistema urbano Tronco Alimentado com a nova estação de Metrô Novo Eldorado que será construída no bairro Glória como parte do projeto de extensão da Linha 1 (Figura 33). Intervenções pensadas nos pedestres e um terminal rodoviário com demanda estimada em 200 mil passageiros por mês também estão incluídos no projeto. Ademais, haverá 5 terminais de integração, estando em processo de implantação: Darcy Ribeiro, Ressaca, Petrolândia, Sede, além do Eldorado que já existe e será reformado. O corredor Norte-Sul contará também com 10 estações de transferência no trecho da Av. João César de Oliveira.

- **Corredor Norte-Sul (Figura 40):** Implementar o BRS entre Nova Contagem e o início da Avenida João César de Oliveira e o BRT entre a Av. João César de Oliveira e a Av. Gal. David Sarnoff, na Cidade Industrial. Toda a extensão do BRT terá estações de transferência no canteiro central e faixa exclusiva. As estações previstas neste projeto são: Ouro Branco, Dilson de Oliveira, Cinco, Hospital Municipal, Paulo Pinheiro Chagas, Portugal, Olímpio Garcia, Castelo Branco, Babita Camargos e Papa João XXIII. Além das estações de transferência, este corredor irá atender a dois terminais de integração: Darcy Ribeiro e Sede. O Corredor Norte-Sul terá uma extensão de aproximadamente 20 km.

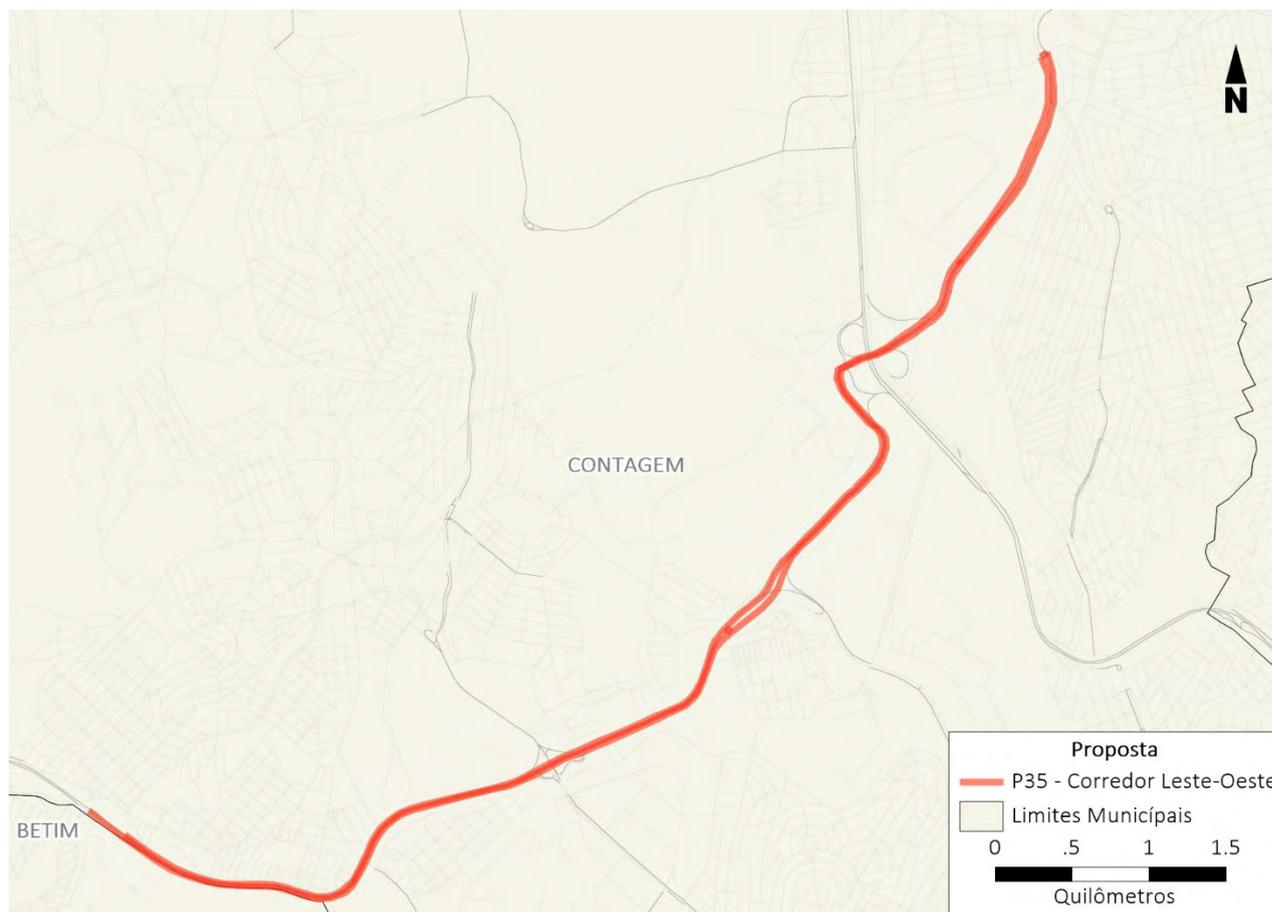
Figura 40: Corredor Norte-Sul, Contagem



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de Transcon, 2021.

- **Corredor Leste-Oeste (Figura 41):** Corredor do tipo BRS, com faixa preferencial para ônibus à direita da via. Ligará as regionais Petrolândia e Ressaca e será composto por três vias principais: Via Expressa, Av. Helena Vasconcelos Costa e Av. Severino Ballesteros. Nas extremidades leste e oeste estão os terminais de integração Ressaca e Petrolândia, respectivamente. Há também o terminal Sede, na interseção com o Corredor Norte-Sul descrito acima. Todos os pontos de embarque e desembarque do corredor passarão por obras de readequação. O Corredor Leste-Oeste terá uma extensão de aproximadamente 11 km.

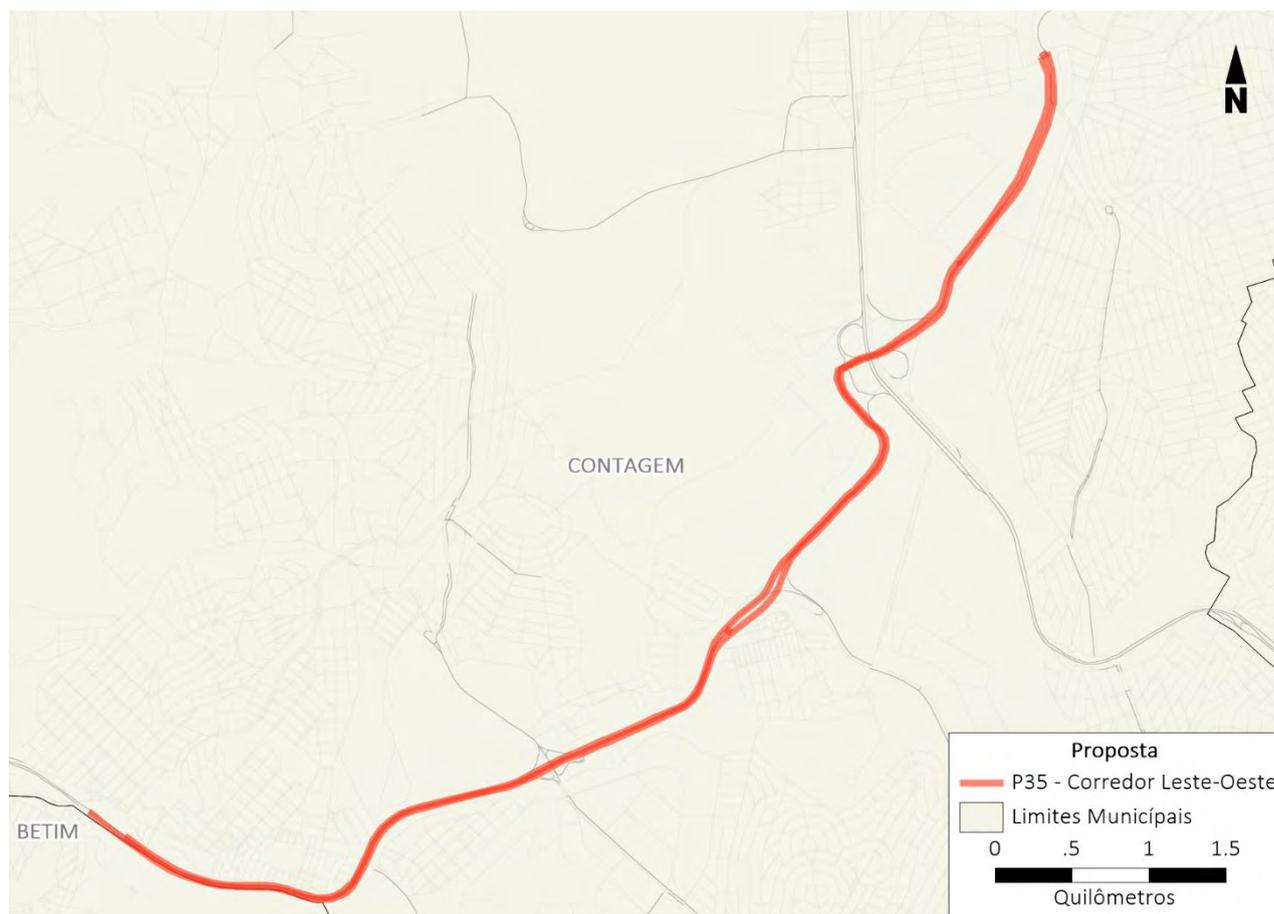
Figura 41: Corredor Leste-Oeste, Contagem



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de TRANSCON, 2021.

- **Corredor Ressaca (Figura 42):** Corredor do tipo BRS, com faixa preferencial para o transporte coletivo no lado direito da via e que faz a ligação das regionais Nacional e Ressaca às regiões Central e Sul do município. O Corredor Ressaca é formado pelas avenidas Babita Camargos, Teleférico, João Gomes Cardoso e Severino Ballesteros Rodrigues e dará acesso a dois terminais de integração: Ressaca e Eldorado. Além disso, todos os pontos de embarque e desembarque passarão por obras de readequação. O Corredor Ressaca terá aproximadamente 9 km de extensão.

Figura 42: Corredor Ressaca



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de TRANSCON, 2021.

2.1.11. PLANO ESTRATÉGICO FERROVIÁRIO (2020)

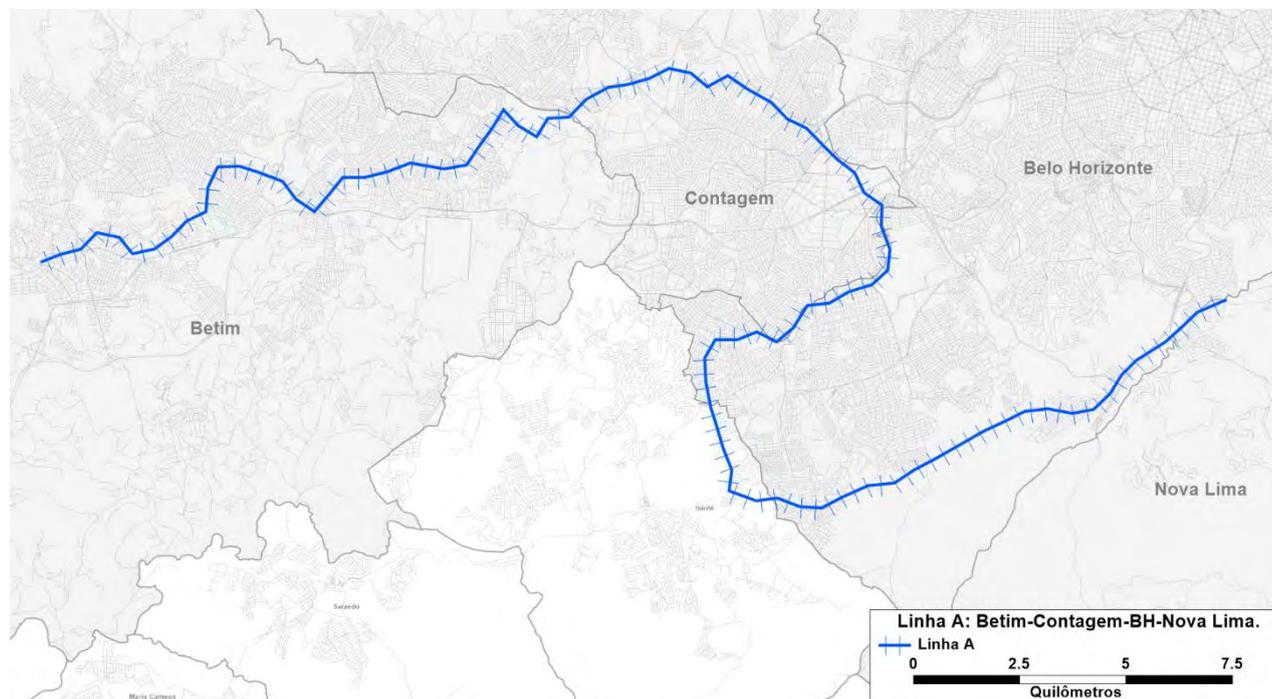
O Plano Estratégico Ferroviário (PEF) foi instituído através da Lei Nº 23748, promulgada em 22/12/2020, e é formado por um portfólio de projetos tidos como prioridade para implantação de uma moderna estrutura de ferrovias em Minas Gerais. O projeto é patrocinado pela Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários (ANTF) e tem participação da Fundação Dom Cabral (FDC), que subsidia a SEINFRA na formulação do plano através de estudos técnicos.

Em escala estadual, o PEF envolve áreas relacionadas ao transporte regional de passageiros, transporte de cargas, plataformas logísticas, contornos e trechos urbanos, e transporte turístico. Na RMBH, tem-se como objetivos: identificação e avaliação de necessidades e projetos potenciais de transporte ferroviário de passageiros e cargas, avaliação do desenvolvimento e de impactos das operações ferroviárias atuais e futuras, identificação de gargalos e ligações faltantes e proposição de projetos ferroviários.

O projeto está em andamento e inclui a elaboração de estudos de demanda, com subsequentes análises de dimensionamento e de pré-viabilidade econômico-financeira do transporte ferroviário de passageiros. Esses estudos possuem etapas de montagem das redes, modelagem da demanda, além das propostas e dos resultados. Atualmente, para os trens metropolitanos, estuda-se a implantação de três linhas de passageiros em trilho exclusivo, com ultrapassagem de carros apenas na altura das estações. Onde há disponibilidade de faixa de domínio, o traçado segue nas imediações das ferrovias de carga, identificadas na declaração de rede da ANTT. Os mapas a seguir ilustram estas três linhas:

- **Linha A (trilhos):** conecta Betim a Contagem, BH e Nova Lima. Essa linha fará a conexão com a Linha 1 do Metrô na estação do Eldorado e com a Linha 2, proposta, nas estações Ferrugem e Barreiro.

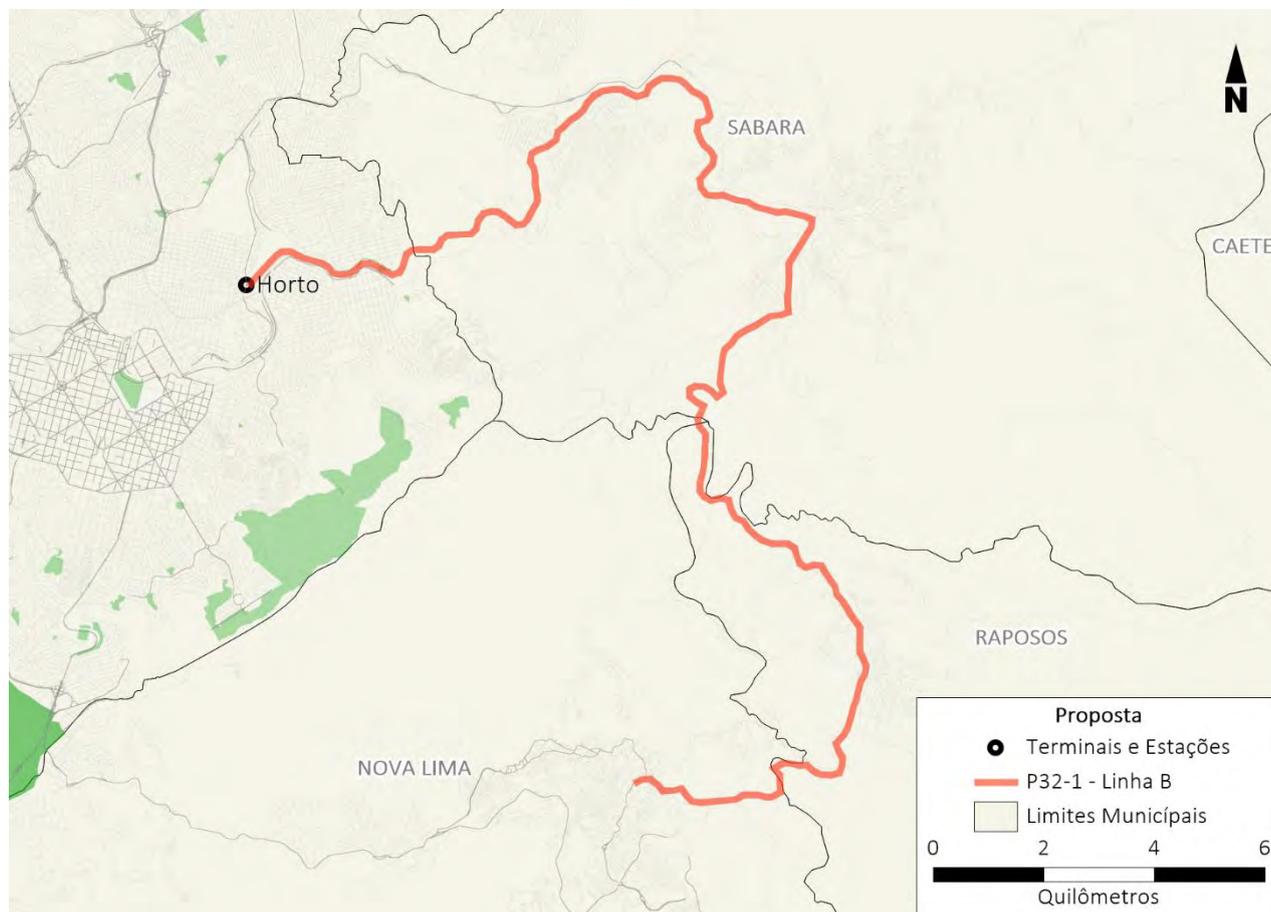
Figura 43: Linha A (trilhos) – trecho Betim – Contagem – Belo Horizonte – Nova Lima



Fonte: Elaboração própria, 2021.

- **Linha B (trilhos):** conecta a estação Horto Florestal, em Belo Horizonte, a Nova Lima, com uma pequena alteração no traçado próximo ao ramal desativado do Morro Velho.

Figura 44: Linha B (trilhos) – Trecho Belo Horizonte – Nova Lima



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Durante a etapa de reuniões e coletas de dados junto aos órgãos gestores da RMBH, a Prefeitura de Rio Acima solicitou estender a Linha B no trecho entre Nova Lima e Rio Acima, utilizando o sistema ferroviário existente, conforme mostra a Figura 45.

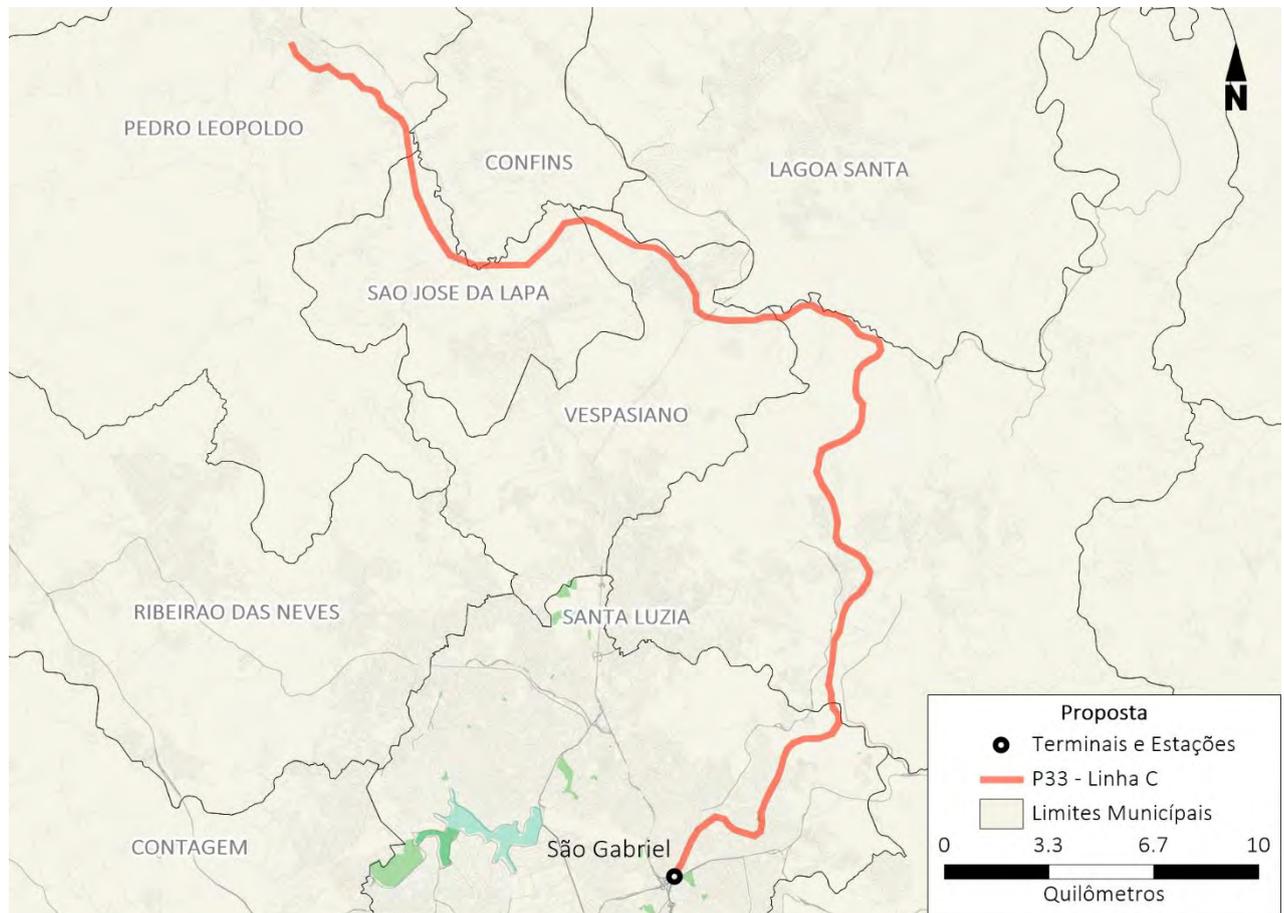
Figura 45: Extensão da Linha B (trilhos) – Trecho Nova Lima – Rio Acima



Fonte: Elaboração própria, 2021.

- **Linha C (trilhos):** conecta a estação São Gabriel a Pedro Leopoldo.

Figura 46: Linha C (trilhos) – trecho Belo Horizonte – Pedro Leopoldo



Fonte: Elaboração própria, 2021.

2.1.12. PROJETO DO RODOANEL METROPOLITANO DA RMBH (2020)

A SEINFRA-MG está estruturando o Estudo de Concessão e Projeto de Engenharia do Rodoanel Metropolitano da RMBH. O Projeto tem como principais objetivos solucionar os problemas de gargalos e acidentes no Anel Rodoviário de Belo Horizonte, além de estruturar um corredor logístico de grande importância para todo o estado. O Rodoanel será resultado de uma parceria público-privada (PPP) e atualmente está em processo de consulta pública, com publicação do edital de licitação prevista para o primeiro semestre de 2021. Além disso, contará com investimento advindo de uma parte dos valores da indenização, de aproximadamente 38 bilhões, acordada entre o governo de Minas e a mineradora Vale.

O Rodoanel, que deverá ser concluído entre 2027 e 2030, terá quatro alças: Norte (Figura 47), Oeste (Figura 48), Sudoeste (Figura 49) e Sul (Figura 50). No total, serão aproximadamente 100 km, ligando a BR-040, na saída para o Rio de Janeiro, à BR-381, na saída para Ipatinga, além de conectar também as mesmas rodovias nos acessos para Brasília e São Paulo. Dentre os benefícios previstos e gerados pela implantação do Rodoanel estão: redução de acidentes no Anel Rodoviário, redução de deslocamento e tempo de viagem, melhoria no trânsito de veículos de transporte coletivo nos limites de Belo Horizonte, diminuição do fluxo de caminhões nas regiões urbanas de Belo Horizonte e diminuição dos custos de carga e escoamento.

Figura 47: Rodoanel metropolitano – Alça Norte



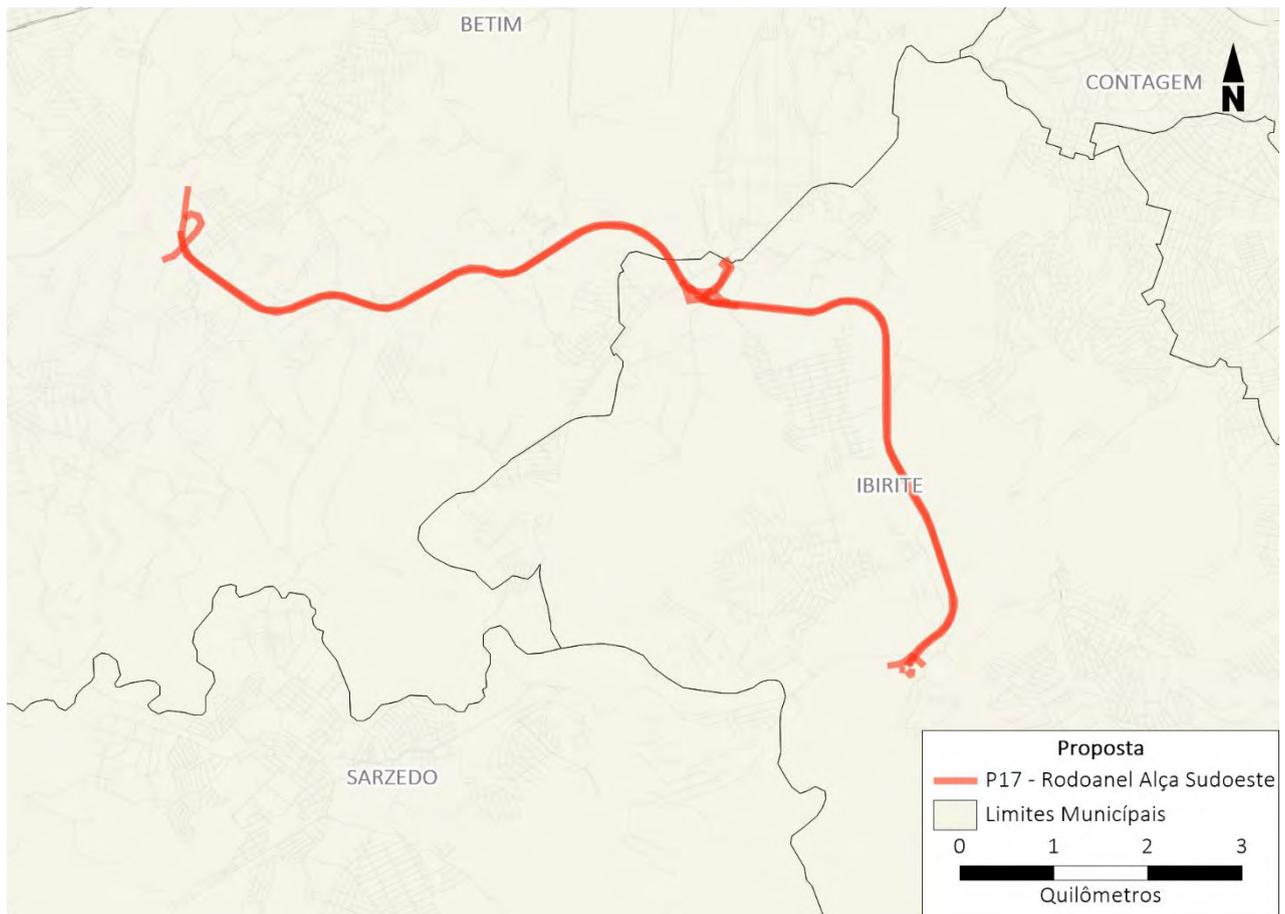
Fonte: Elaboração própria, 2021.

Figura 48: Rodoanel metropolitano – Alça Oeste



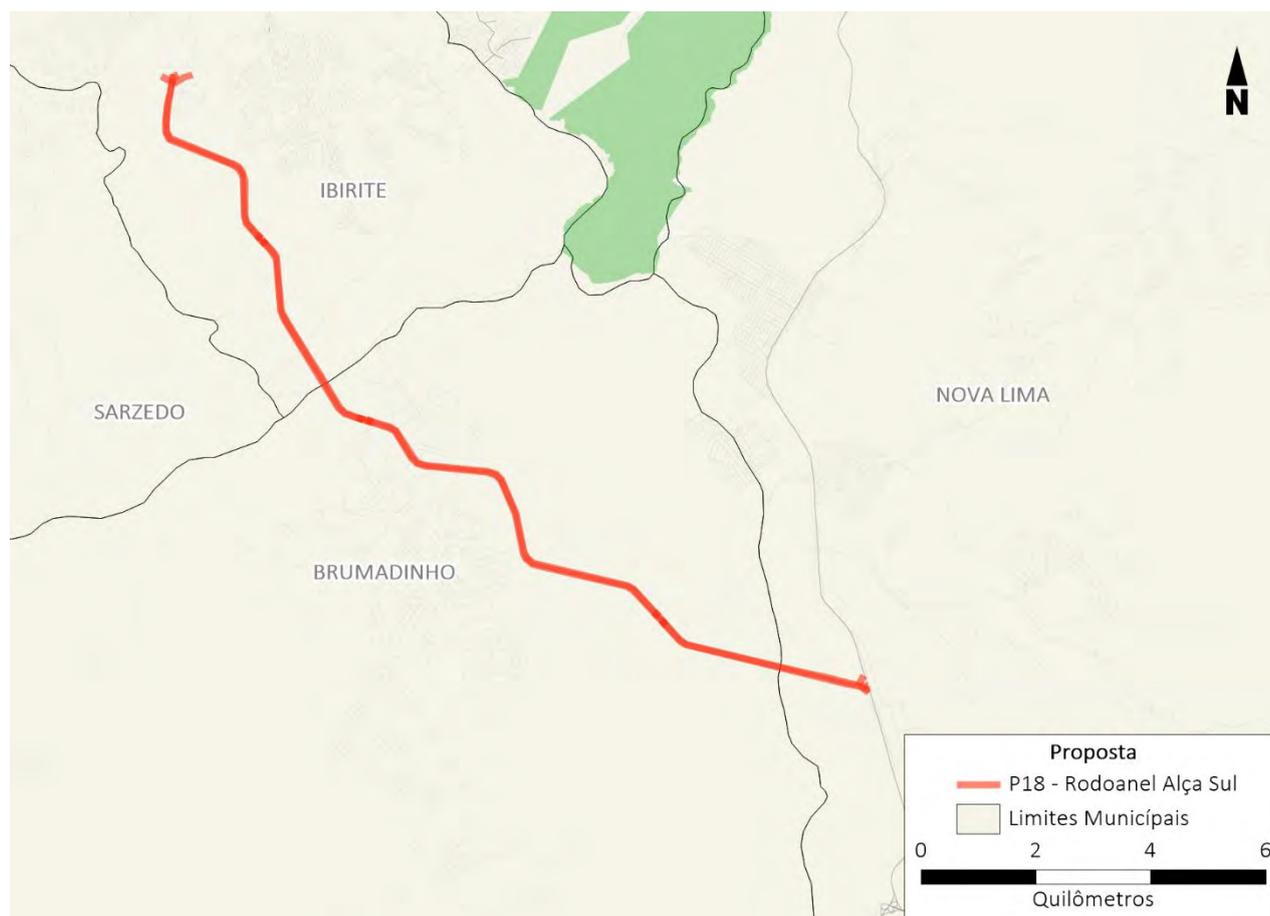
Fonte: Elaboração própria, 2021.

Figura 49: Rodoanel metropolitano – Alça Sudoeste



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Figura 50: Rodoanel metropolitano – Alça Sul



Fonte: Elaboração própria, 2021.

2.1.13. METRÔ RMBH - CBTU/BNDES (2020)

O metrô da RMBH, atualmente conta com uma única linha com 28,1 km de extensão e 19 estações. Embora esteja localizado nos municípios de Belo Horizonte e Contagem, é também um sistema de transporte fundamental para o transporte de passageiros residentes em outras cidades da RMBH. Dentre as 19 estações de metrô, 6 configuram-se como terminais integrados, sendo dois deles Eldorado e Vilarinho, que ligam o município de Contagem à região norte de Belo Horizonte. O Metrô transporta cerca de 210 mil passageiros por dia.

Atualmente, encontram-se em desenvolvimento os estudos para a estruturação da outorga de concessão dos serviços de transporte ferroviário de passageiros na RMBH, atualmente operado pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU). O projeto tem duração prevista de 12 meses, tendo sido iniciado em novembro de 2020.

2.1.14. POLÍTICA TARIFÁRIA - BANCO MUNDIAL (2020)

Paralelamente a outros projetos descritos neste relatório e com o objetivo de melhorar os serviços públicos de transporte coletivo, o Governo Federal incluiu no Programa Nacional de Desestatização a Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), e conseqüentemente o metrô de Belo Horizonte. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), com apoio do Banco Mundial, será o responsável pelo

processo de privatização, estruturação administrativa, jurídica e financeira da futura concessão, que tem o leilão previsto para 2021.

Neste âmbito, está em andamento o Projeto de Política Tarifária, iniciado em dezembro de 2020. O projeto visa avaliar impactos financeiros da privatização dos sistemas de transporte na RMBH, tendo em vista que o metrô possui integração com mais de um sistema de transporte coletivo rodoviário e a revisão dos níveis tarifários praticados é um ponto extremamente sensível para a viabilidade financeira e para o futuro concessionário. Assim, visando manter um sistema equilibrado, articulado e sustentável financeiramente, o projeto pretende avaliar os impactos em vários sistemas de transporte público da RMBH, além de simular e propor cenários tarifários alternativos, com recomendações aos órgãos gestores.

O projeto divide-se em quatro etapas, que são: levantamento de dados e projetos prioritários; montagem e calibração do modelo; simulações de alternativas e cenários; e, recomendações.

2.2. PROJETOS PRIORITÁRIOS

Esta atividade é complementar à análise dos planos existentes apresentada no item 2.1 e contemplou o tratamento e análise das informações levantadas, a elaboração de fichas que sintetizam as informações relevantes sobre cada um dos projetos considerados, a correlação entre os projetos e os gestores responsáveis pela implantação destes, a identificação dos horizontes de implantação dos projetos segundo os planos e estudos nos quais foram inicialmente propostos e a validação de tais horizontes de implantação junto aos órgãos gestores responsáveis.

2.2.1. CLASSIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DOS ESTUDOS, PLANOS E PROGRAMAS

São considerados 51 projetos no âmbito da RMBH. A relação de projetos considera os planos existentes apresentados no item 2.1, bem como reuniões com os gestores responsáveis nos municípios no entorno imediato de Belo Horizonte, reuniões vtoriais com os demais municípios da RMBH (vetores Norte, Sul, Leste e Oeste), bem como solicitações feitas pela ARMBH e SEINFRA. A Tabela 1 apresenta os gestores responsáveis pelos projetos considerados. Observa-se que a maior parte dos projetos deve ser gerido pela SEINFRA ou pela BHTRANS.

Tabela 1: Gestor responsável pela implantação dos projetos

GESTOR RESPONSÁVEL PROJETO	
SEINFRA	29
BHTrans	11
CBTU	5
TRANSCON	3
DER-MG	2
Prefeitura de Nova Lima	1
Total	51

Fonte: Elaboração própria, 2021

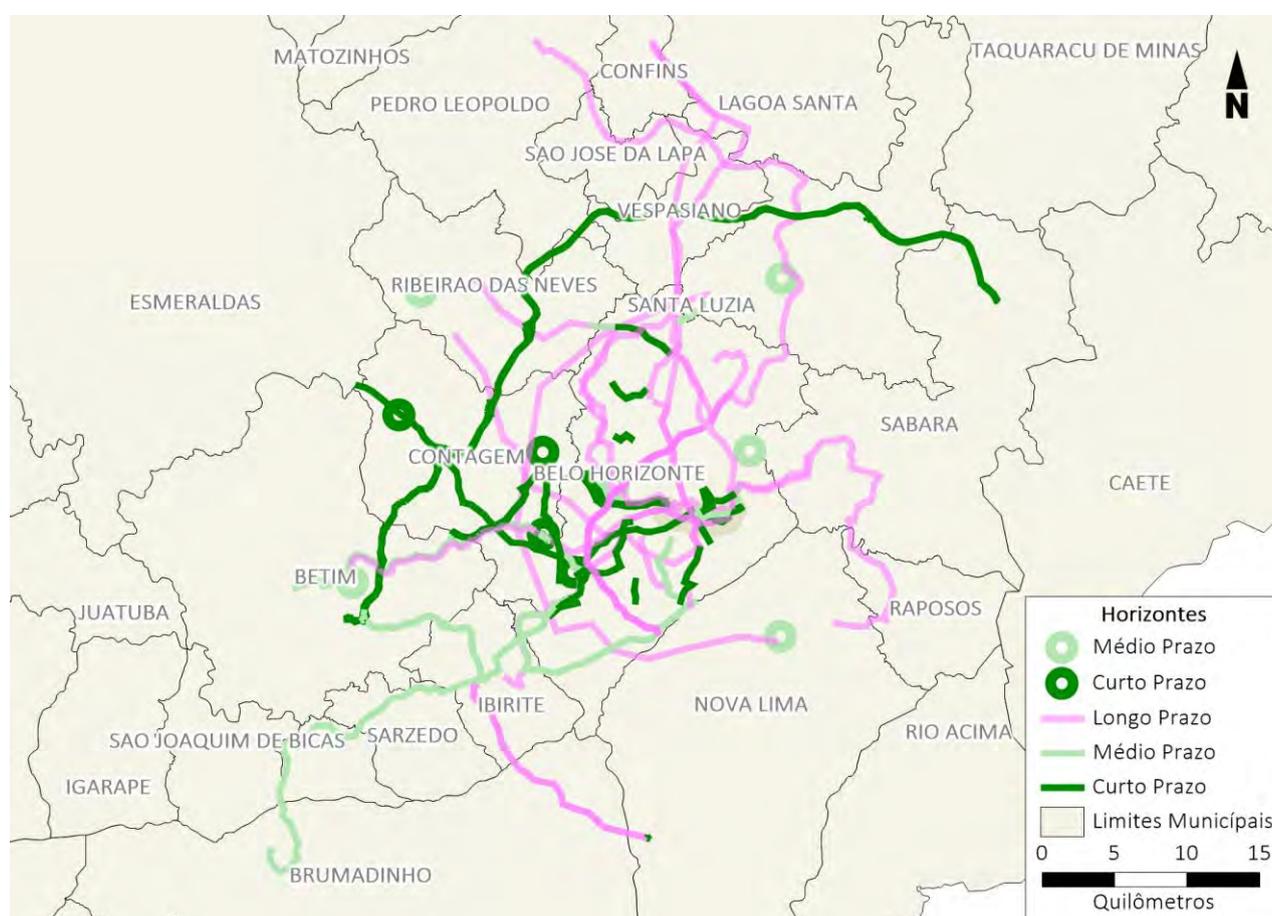
Em um primeiro momento, os horizontes previstos para a implantação dos projetos consideraram o horizonte apontado nos planos e estudos levantados. Contudo, tendo em vista que muitos dos planos já estão, de certo modo, desatualizados, visto o PDDI que data de 2011 e o PlanMob BH que data de 2017, entendeu-se que seria importante validar tais horizontes de implantação junto aos órgãos gestores responsáveis pela implantação dos projetos. Assim, a Tabela 2 e a Figura 51 refletem os horizontes previstos nos planos consultados e inclui a atualização feita pelos gestores até o dia 20/05/21. A BHTRANS, a SEINFRA, e a TRANSCON avaliaram os horizontes de implantação dos projetos sob sua responsabilidade. Nas próximas etapas, os horizontes dos projetos geridos pela CBTU, Prefeitura de Nova Lima e DER-MG deverão ser atualizados.

Tabela 2: Horizontes de implantação

HORIZONTE PREVISTO	PROJETOS
Curto prazo	15
Médio Prazo	13
Longo Prazo	17
Sem horizonte de implantação	5
Total	51

Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, SEINFRA, TRANSCON, 2021.

Figura 51: Horizontes de implantação dos projetos



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, SEINFRA, TRANSCON, 2021.

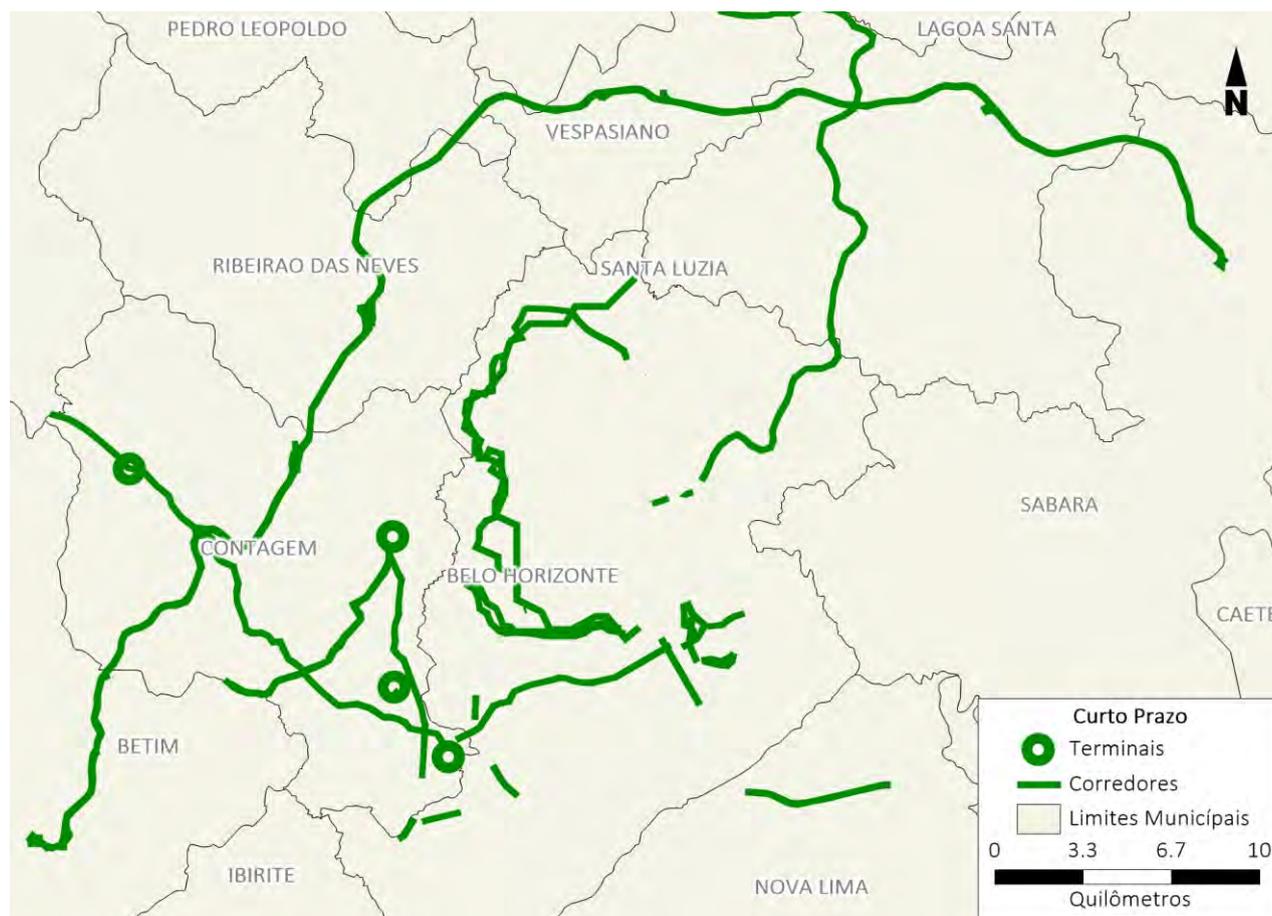
2.2.1.1. CURTO PRAZO

O horizonte de curto prazo considerado no âmbito deste estudo refere-se ao ano de 2027. São considerados projetos de curto prazo aqueles que estão em execução ou para os quais existe orçamento. Ademais, os projetos do PlanMob Nova Lima também foram incluídos no curto prazo tendo em vista o horizonte de implantação apresentado no plano, mas deverão ser avaliados junto aos gestores responsáveis para as futuras etapas a serem elaboradas neste estudo.

Os projetos considerados no horizonte de curto prazo são listados a seguir e apresentados na Figura 52.

- P01: Linha 1 – Extensão e melhorias
- P02: Linha 2 - Metrô (Barreiro-Nova Suíssa)
- P11-2: Terminal Cidade Industrial
- P13: Complexo Intermodal de Transporte de Contagem
- P15: Rodoanel - Alça Oeste
- P16: Rodoanel – Alça Norte
- P21: BRS Afonso Pena (medida principal BRS)
- P22: BRS N. Senhora do Carmo (medida principal BRS)
- P23: Implantação faixas exclusivas/preferenciais nas principais vias de ônibus
- P25: Corredor Amazonas
- P34: Corredor Norte-Sul (Contagem)
- P35: Corredor Leste-Oeste (Contagem)
- P36: Corredor Ressaca (Contagem)
- P43: Terminal Darcy Ribeiro/ Nova Contagem
- P44: Terminal Ressaca

Figura 52: Projetos a serem implantados no curto prazo



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, SEINFRA, TRANSCON, 2021.

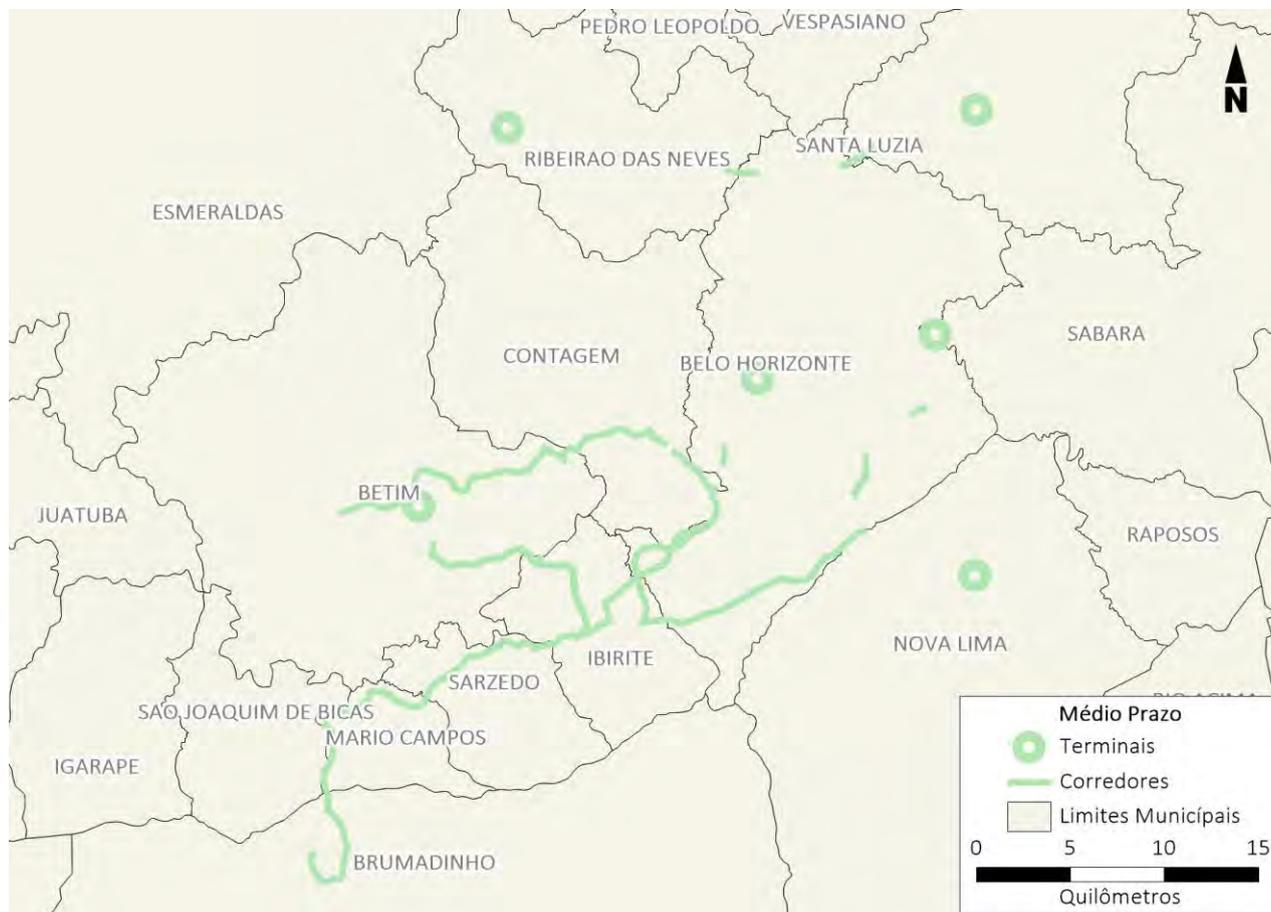
2.2.1.2. MÉDIO PRAZO

O horizonte de médio prazo considerado no âmbito deste estudo refere-se ao ano de 2032. Os projetos considerados no horizonte de médio prazo são listados a seguir e apresentados na Figura 53.

- **P11-1:** Terminal Betim
- **P12-1:** Terminal Alvorada (Sabará)
- **P12-2:** Terminal Nova Lima
- **P17:** Rodoanel – Alça Sudoeste
- **P20:** Estação de Integração São José - BRS Pedro II (medida principal BRS)
- **P26:** BRS Contorno/Andradas/Assis Chateaubriand
- **P27:** BRS Raja Gabaglia
- **P31:** Linha A (trilhos) – Betim até Contagem
- **P39:** BRS Corredor Sudoeste
- **P45:** Terminal Jardim Colonial
- **P46:** Corredor Av. Brasília (Terminal São Benedito)

- **P47:** Corredor LMG-8o6 (Terminal Justinópolis)
- **P48:** Terminal Santa Luzia

Figura 53: Projetos a serem implantados no médio prazo



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, SEINFRA, TRANSCON, 2021.

2.2.1.3. LONGO PRAZO

O horizonte de longo prazo considerado no âmbito deste estudo refere-se ao ano de 2042. Os projetos considerados no horizonte de longo prazo são listados a seguir.

- **P03:** Linha 2 - Metrô (Santa Tereza-Calafate)
- **P04:** Linha 3 - Metrô (Pampulha-Savassi)
- **P05:** Linha 3 - Metrô (Lagoinha-Morro do Papagaio)
- **P06:** Linha Norte-Sul (Vila da Serra-Aeroporto de Confins)
- **P07:** Linha Leste-Oeste (Betim-Sabará)
- **P08:** Linha Ibirité-Ribeirão das Neves
- **P09:** Linha Vila da Serra-Santa Luzia
- **P10:** Linha Ribeirão das Neves-Savassi
- **P18:** Rodoanel – Alça Sul

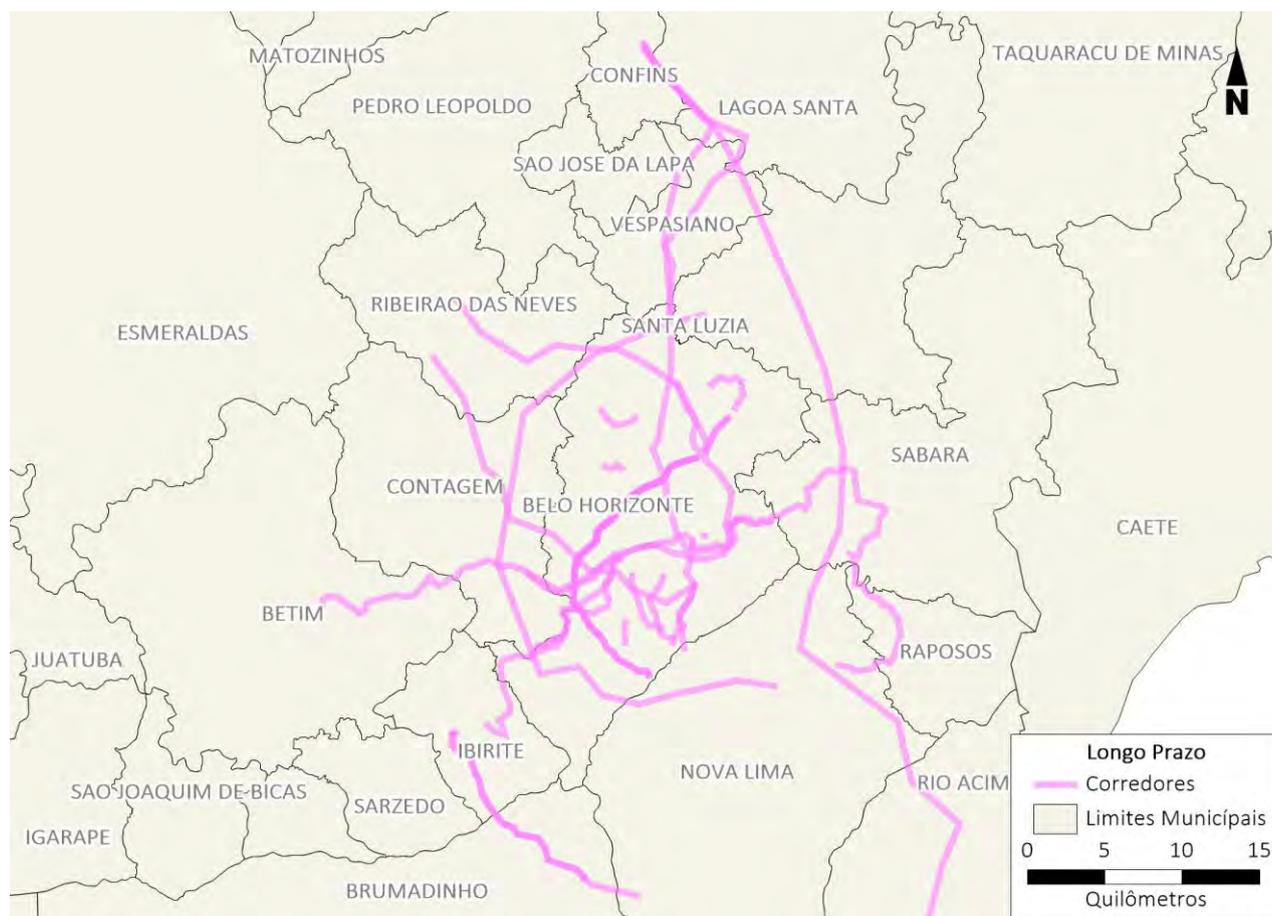
- **P24:** BRT Cristiano Machado (complemento)
- **P28:** BRT Anel Rodoviário
- **P29:** BRS Barão Homem de Melo (trecho do BRS Anel Intermediário)
- **P30:** BRS Rota Noroeste
- **P32:** Linha B (trilhos) – Belo Horizonte (Estação Horto) até Nova Lima
- **P33:** Linha C (trilhos) – Belo Horizonte até Pedro Leopoldo
- **P37:** Metrô Leve-BH / Pedágio Linha Verde
- **P40:** Melhorias no Anel Rodoviário

Ademais, os planos e estudos apresentados no item 2.1 resultaram no levantamento de outros projetos relevantes no âmbito metropolitano os quais são indicados aqui como longo prazo, embora não exista de fato uma previsão certa sobre o horizonte de implantação. As informações não constam nos planos e estudos existentes e não foram enviadas informações adicionais pelos gestores responsáveis. Assim, estes serão mantidos na relação de projetos prioritários e serão avaliados no âmbito deste estudo, tanto quanto a sua pertinência, quanto ao horizonte de implantação.

- **P14:** Integração Tarifária entre sistemas da RMBH
- **P19:** Ligação região sul da RMBH ao Aeroporto de Confins
- **P32-1:** Extensão da Linha B (trilhos): Nova Lima - Rio Acima
- **P38:** Linha 4 do Metrô da RMBH (Eldorado-Betim)
- **P41:** Via Estruturante Sul (Nova Lima)
- **P42:** Ramal Leste – Acesso Sabará (Nova Lima)

Os projetos no horizonte de longo prazo são apresentados na Figura 54.

Figura 54: Projetos a serem implantados no longo prazo



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, SEINFRA, TRANSCON, 2021.

2.2.2. GEORREFERENCIAMENTO DADOS SOCIOECONÔMICOS E DEMOGRÁFICOS

De forma a construir a base de dados necessária para avaliação de projetos, projeções de demanda e demais atividades previstas nas Etapas 1, 2 e 3, foram coletados e tratados um conjunto de dados socioeconômicos, demográficos e de mobilidade para a RMBH. Em áreas urbanas, dados socioeconômicos são fundamentais para compreensão dos padrões de deslocamento da população, ao mesmo tempo que auxiliam em estimativas de demanda futura. Estas informações posteriormente serão organizadas em um Banco de Dados consolidado, o qual fará parte do conjunto de informações a serem fornecidas à SEINFRA no âmbito deste projeto.

2.2.2.1. DEMOGRAFIA: ESTIMATIVA DE ADENSAMENTO POPULACIONAL E CONSTRUTIVO

Tendo em vista as alterações de uso e ocupação do solo ocorridas na RMBH nos últimos anos, infere-se que os dados disponibilizados sobre as características da população e dos domicílios nos setores censitários encontram-se bastante defasados, pois a última pesquisa censitária realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) ocorreu em 2010. Essa situação é particularmente observada nas áreas mais periféricas, onde são notáveis o adensamento construtivo e o surgimento de novos bairros e ocupações em detrimento de áreas verdes e/ou aglomerados rurais.

Visando atualizar o mapeamento da densidade demográfica da RMBH, cuja análise subsidiará as diretrizes deste trabalho, optou-se por empregar técnicas de Geoprocessamento, em especial os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), o Sensoriamento Remoto e os Modelos de Simulação de Paisagem e Uso do Solo (LSM) para comparar a situação de ocupação do território em 2010, quando foram coletados os dados do censo, com a atual. Esse estudo utilizará exclusivamente dados secundários, de domínio público, a saber:

- *shapefiles* dos limites dos setores censitários, bairros e municípios disponibilizados pelo IBGE em sua base de dados;
- banco de dados estatísticos da Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário, disponibilizados pelo IBGE;
- imagens de satélite LANDSAT gratuitas disponíveis para *download* na plataforma do Serviço Geológico dos Estados Unidos (United States Geological Survey – USGS). Foram selecionadas as imagens dos anos de 2010 e 2020². A opção pelas imagens LANDSAT, embora hoje haja opções com melhor resolução e definição em áreas urbanas, deu-se em razão de que entre as imagens gratuitas disponibilizadas online, o acervo LANDSAT é o único que cobre todo o período analisado, com os mesmos padrões de resolução e configuração de bandas. Por exemplo, as imagens Sentinel 2, também disponíveis gratuitamente, não cobrem o período de 2010, e as imagens GEOEYE, que apresentam boa resolução espacial e cobertura desde 2008, não são disponibilizadas gratuitamente.

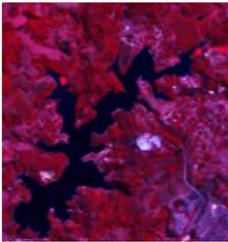
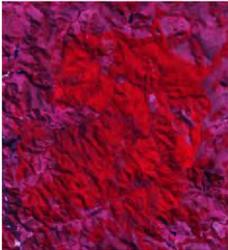
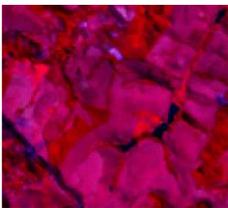
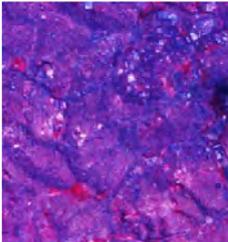
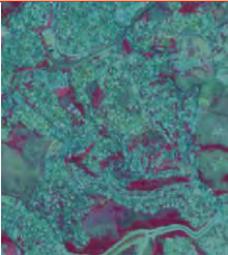
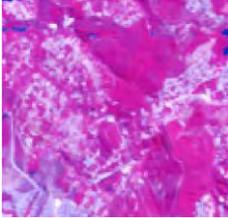
As imagens serão recortadas para a área de interesse considerando os 34 municípios da RMBH e carregadas no software SPRING, com a composição de bandas falsa cor, de maneira a tornar mais evidente as diferenças entre as áreas de urbanização de alta densidade, média densidade, baixa densidade e as ainda desocupadas.

² As imagens obtidas no ano de 2021 apresentam alta cobertura por nuvens, em razão de se tratar dos meses iniciais dos anos, que correspondem ao período chuvoso. Assim, optou-se por utilizar a última imagem disponível com ausência de nuvens, datada de setembro de 2020.

No SPRING, as imagens serão segmentadas³ e classificadas em seis grupos, descritos no Quadro 1 abaixo, que mostra a chave de interpretação utilizada para cada um deles.

³ Na segmentação a imagem é dividida em regiões que devem corresponder aos objetos de interesse da aplicação, onde as bordas definem os contornos das regiões.

Quadro 1: Chave de interpretação utilizada na classificação supervisionada das imagens

CLASSE	IMAGEM	DESCRIÇÃO
Água		Áreas ocupadas por espelho d'água, tais como rios e lagoas.
Vegetação densa / área de preservação		Áreas com vegetação arbórea densa, característica das áreas de preservação e remanescentes florestais
Vegetação esparsa / área rural, plantio, solo exposto, zona rural		Áreas com predominância de arbustos, vegetação rasteira e áreas de plantio, típicas de zonas rurais.
Mancha urbana densa / urbanização consolidada de alta densidade		Áreas com urbanização densa e contínua, com pouca vegetação visível e com predomínio de áreas impermeabilizadas. Padrão característico de áreas urbanas consolidadas e ocupações informais que se apresentam intensamente edificadas. São áreas com densidade média acima de 150 hab./ha.
Mancha urbana intermediária / urbanização de média densidade		Áreas com urbanização de média densidade. Apresentam pequenos vazios de ocupação, presença de quintais e taxa de permeabilidade maior que as áreas adensadas. Trata-se de áreas com predomínio de ocupação urbana horizontal. Densidade entre 50 e 150 hab./ha.
Mancha urbana esparsa / expansão urbana / urbanização de baixa densidade		Áreas com ocupação urbana, porém com grandes vazios de ocupação, típicos de regiões de expansão urbana ou áreas de ocupação residencial de baixa densidade, como casas de final de semana, mansões e chácaras. Densidade abaixo de 50 hab./ha.

Fonte: elaboração própria, 2021.

As imagens classificadas resultarão em mapas de cobertura do solo na RMBH, em 2010 e 2020. A partir daí, serão aplicados os modelos de mudança, visando determinar parâmetros quantitativos de crescimento da mancha urbana a partir da comparação das imagens. Esses parâmetros serão

fundamentais para alimentar o modelo de simulação de densidade e estimar o crescimento populacional nas áreas.

Os cálculos serão realizados no software QGIS, com utilização do plug-in MOLUSCE, que possui a função de modelagem de simulação de paisagem e uso do solo.

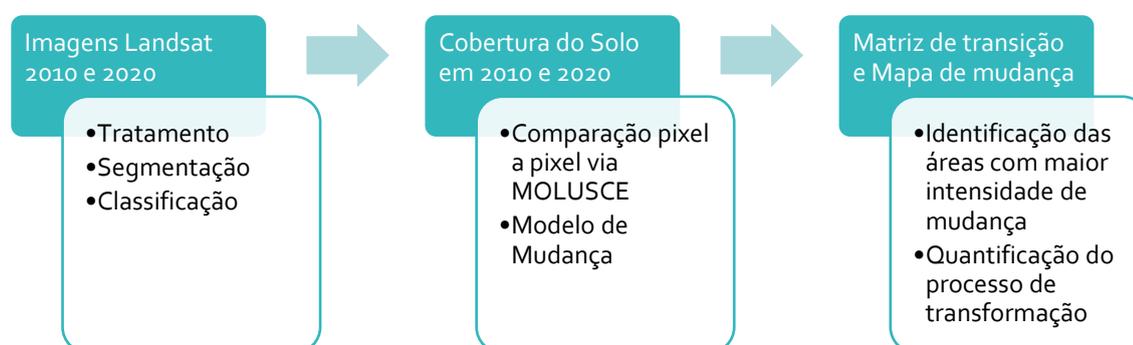
O aplicativo trabalha em etapas, sendo que primeiramente será gerada a matriz de correlação entre as imagens, com base no índice de Pearson⁴.

A segunda etapa será a comparação da área ocupada por cada tipo de uso nas imagens - observação 'pixel-a-pixel' dos mapas temáticos de cobertura do solo. Esse procedimento permitirá produzir tabelas indicando a frequência de distribuição das áreas para cada classe e sua variação entre os períodos, permitindo verificar se houve mudança de uso e ocupação e com qual intensidade.

Essas informações, embora úteis para uma análise inicial, não esclarecem a "natureza da mudança", ou seja, as mudanças entre classes. Para tanto será gerada a tabela "Matriz de transição", na qual é possível visualizar quanto da área modificada em cada classe passou a fazer parte de outra. Os resultados obtidos serão espacializados em um mapa de mudança.

O cruzamento do mapa de mudanças com a matriz de transição permitirá identificar quais regiões e quantos hectares de cada classe foram transformadas em outra específica. Assim será possível quantificar o processo de transformação, como mostrado na figura a seguir:

Figura 55: Modelo esquemático da construção da Matriz de Transição e Mapa de Mudança



Fonte: elaboração própria, 2021.

O mapa de mudanças será então sobreposto às zonas de análise, de forma a selecionar as que sofreram maiores alterações desde a realização do censo. Utilizando-se a taxa de moradores por hectare estabelecida para cada classe e os resultados da Matriz de transição será possível calcular e espacializar as densidades demográficas esperadas para o ano de 2021.

⁴ Na estatística, o coeficiente de correlação de Pearson indica o grau de relacionamento entre duas variáveis. Nesse caso, ele ajuda o software a calibrar o modelo de comparação, na medida em que é avaliado se as alterações de um cenário para o outro apresentam lógica linear (quando aumenta a área da mancha urbana, diminui na mesma proporção a área de vegetação, por exemplo).

2.2.2.2. RENDA FAMILIAR

Os dados de renda familiar, mostrados no Anexo 2, foram compilados do Censo Demográfico do IBGE, realizado em 2010. Foram adotados os intervalos tradicionalmente utilizados em estudos socioeconômicos. As informações foram traduzidas em valores do salário-mínimo vigente em 2010, ou seja, R\$ 510,00 (quinhentos e dez reais), possibilitando a compreensão nos dias de hoje da faixa de renda apurada à época.

Além da renda familiar, elaborou-se uma segunda figura, também apresentada no Anexo 2, contendo as rendas familiares agregadas por setores censitários, de forma que o mapeamento final permitisse a visualização das áreas com concentração de rendimentos mensais “muito baixos”, “baixos”, “médios”, “altos” e “muito altos”. Esta espacialização poderá sinalizar regiões muito carentes e que, em razão das tarifas hoje praticadas, a população ali residente não consegue mais ser usuária do sistema de transportes coletivo, merecendo atenção especial nos estudos. Também aqueles setores com concentração de rendimentos “muito altos” serão visualizados, o que propiciará soluções diferenciadas que possam conquistar maior número de usuários.

2.2.2.3. DADOS RAIS

Entre os dados socioeconômicos que integram o conjunto de informações deste estudo, está a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), que contém os registros administrativos, conforme descrito na sequência, sob gestão da Secretaria do Trabalho e Emprego do Ministério da Economia. Os dados são enviados anualmente à Secretaria por todos os responsáveis pelos estabelecimentos (privados ou públicos) inscritos no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) com ou sem⁵ empregados.

A ideia é mapear em toda a RMBH os estabelecimentos comerciais, de serviços e industriais identificados na RAIS/2017, através do georreferenciamento do endereço constante da listagem. Tal mapeamento permitirá a identificação dos polos de emprego presentes na RMBH, fator importante na identificação das centralidades e demanda por deslocamentos.

A RAIS foi instituída pelo Decreto Federal nº 76.900/1975, para subsidiar os governos com as seguintes informações: a) registros referentes ao Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS); b) concessão de benefícios pelo Ministério da Previdência; c) cálculo do Programa de Integração Social (PIS) e do Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP); d) controle de entrada de mão de obra estrangeira no país; e, finalmente, e) controle de arrecadação. Atualmente, as informações produzidas pela RAIS são utilizadas pelo governo com a seguinte finalidade: a) avaliar o movimento do mercado (admissão e demissão); b) gestão da receita de determinados fundos como o FGTS, PIS/PASEP e o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT); c) viabilizar a concessão do Abono Salarial (sendo a RAIS o único instrumento do governo para esse fim).

A estrutura da RAIS está fundamentada em duas dimensões: estabelecimentos e registros de vínculos empregatícios. No caso dos estabelecimentos, são disponibilizadas informações sobre localização geográfica (desagregada por município); setor de atividade econômica (a partir da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE); natureza jurídica e tamanho do estabelecimento. No caso dos vínculos, tem-se os seguintes conteúdos: a) individual (sexo, idade, raça/cor, nacionalidade, data de entrada no país para estrangeiros, tipo de deficiência, ocupação - baseada na Classificação Brasileira de

⁵ Nesse caso refere-se à RAIS negativa.

Ocupação - CBO); b) movimentação (admissão, desligamento, indicador de aprendiz, intermitente e parcial); e c) vínculo (jornada, tempo de emprego, remuneração e tipo de vínculo).

Além do uso administrativo, a RAIS tem sido utilizada como fonte de informação em estudos socioeconômicos e de planejamento e formulação de políticas públicas (DOTA, *et al.*, 2018). Pela natureza obrigatória da RAIS, a base mostra-se como um censo administrativo dos estabelecimentos formalizados e dos vínculos de empregos formais no país. No que diz respeito à cobertura, de acordo com Servo, Furtado e Amorim (2006), a RAIS apresenta registros de aproximadamente 90% dos estabelecimentos formais existentes, mostrando-se como uma fonte de informação confiável no que diz respeito à representação. Entretanto, uma limitação se refere à existência de informações apenas sobre o trabalho formal, não disponibilizando dados relativos a vínculos ou estabelecimentos informais. Isto é, na RAIS são registradas apenas empresas formalizadas e seus respectivos trabalhadores celetistas, estatutários, com contratos avulsos, temporários, aprendizes, diretores, empregados com contratos por prazo determinado ou com contratos de lei estadual ou lei municipal.

Quadro 2: Informações contempladas na RAIS

EMPRESAS	VÍNCULOS
<ul style="list-style-type: none"> - Todas as pessoas jurídicas de direito privado, inclusive empresas públicas domiciliadas no país; - Empresas individuais, inclusive as que não possuem empregados; - Microempreendedor individual (MEI) que possuem empregados; - Cartórios extrajudiciais e consórcios de empresas; - Empregadores urbanos pessoas físicas (autônomos e profissionais liberais) que mantiveram empregados; - Órgãos de administração direta e indireta dos governos federal, estadual e municipal; - Condomínios e sociedades civis; - Empregadores rurais pessoas físicas que mantiverem empregados; - Filiais, agências, sucursais, representações ou quaisquer outras formas de entidades vinculadas à pessoa jurídica domiciliadas no exterior. 	<ul style="list-style-type: none"> - CLT prazo determinado; - Trabalhador urbano vinculado a empregador pessoa jurídica por contrato de trabalho regido pela CLT, por prazo indeterminado. - Trabalhador urbano vinculado a empregador pessoa física por contrato de trabalho regido pela CLT, por prazo indeterminado - Trabalhador rural vinculado a empregador pessoa jurídica por contrato de trabalho regido pela Lei nº 5.889/1973, por prazo indeterminado. - Trabalhador rural vinculado a empregador pessoa física por contrato de trabalho regido pela Lei nº 5.889/1973, por prazo indeterminado - Servidor regido pelo Regime Jurídico Único (federal, estadual e municipal) e militar, vinculado a Regime Próprio de Previdência. - Servidor regido pelo Regime Jurídico Único (federal, estadual e municipal) e militar, vinculado ao Regime Geral de Previdência Social. - Servidor público não efetivo (demissível ad nutum ou admitido por meio de legislação especial, não-regido pela CLT). - Trabalhador avulso (trabalho administrado pelo sindicato da categoria ou pelo órgão gestor de mão-de-obra) para o qual é devido depósito de FGTS (CF/1988), art. 7º, inciso III. - Trabalhador temporário, regido pela Lei nº 6.019, de 3 de janeiro de 1974. - Aprendiz contratado nos termos do art. 428 da CLT, regulamentado pelo Decreto nº 5.598, de 1º de dezembro de 2005. - Trabalhador urbano vinculado a empregador pessoa física por contrato de trabalho regido pela CLT, por tempo determinado ou obra certa. - Trabalhador rural vinculado a empregador pessoa jurídica por contrato de trabalho regido pela Lei nº 5.889/1973, por prazo determinado. - Trabalhador rural vinculado a empregador pessoa física por contrato de trabalho regido pela Lei nº 5.889/1973, por prazo determinado. - Diretor sem vínculo empregatício para o qual a empresa/entidade tenha optado por recolhimento ao FGTS ou Dirigente Sindical. - Contrato de Trabalho por Prazo Determinado, regido pela Lei nº 9.601, de 21 de janeiro de 1998. - Contrato de Trabalho por Tempo Determinado, regido pela Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, com a redação dada pela Lei nº 9.849, de 26 de outubro de 1999. - Contrato de Trabalho por Prazo Determinado, regido por Lei Estadual. - Contrato de Trabalho por Prazo Determinado, regido por Lei Municipal.

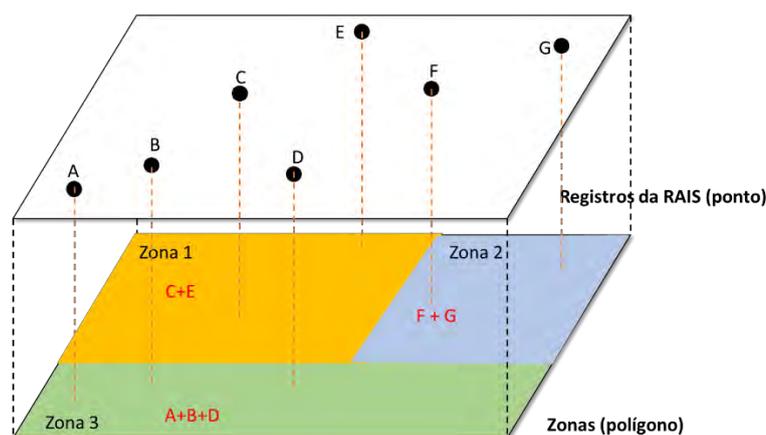
Fonte: elaboração própria, 2021.

No momento, está em execução o processo de georreferenciamento dos endereços dos estabelecimentos presentes na RMBH, o que tem demandado esforços, dado o volume de informações existentes – cerca de 220 mil.

Como a base da RAIS traz apenas dados alfanuméricos, sem informação de coordenadas geográficas, a única forma de espacializar os dados é, como mencionado anteriormente, através dos endereços fornecidos. Para tal, está sendo utilizada a ferramenta de geocodificação da plataforma Google Maps⁶. Uma vez geolocalizados, os dados serão convertidos em pontos e lançados em um sistema SIG para investigação.

Como a unidade de análise desse trabalho são as zonas originadas da junção de setores censitários, ou seja, polígonos, se fará necessário a utilização de técnicas de geoprocessamento para vincular os dados pontuais às áreas desejadas. Os pontos referentes a cada um dos registros da RAIS serão sobrepostos e associados às zonas. Assim cada uma das unidades espaciais carregará atributos correspondentes ao conjunto dos estabelecimentos que as interceptam.

Figura 56: Visualização esquemática da associação dos dados pontuais da RAIS com as zonas de análise



Os investimentos estão sendo conduzidos na Etapa 1, de forma que a representação em mapa já esteja disponível quando da Etapa 2 deste trabalho.

2.2.2.4. EQUIPAMENTOS DE USO COLETIVO

A espacialização em mapa dos equipamentos de uso coletivo e outros pontos atrativos da RMBH deu-se com base na consulta a diferentes fontes de informação, buscando identificar as centralidades presentes na RMBH (vide mapa no Anexo 2).

O levantamento de dados acerca das unidades de ensino na RMBH baseou-se em informações disponíveis no site da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais - SEE-MG (planilha com o cadastro de estabelecimentos de ensino ativos referente ao mês de fevereiro de 2021). O cadastro oferece o logradouro completo das unidades e, a partir de tal informação, foi feita a geocodificação de endereços por intermédio do software Google Earth. Os municípios de Belo Horizonte, Contagem e Betim, oferecem nos sites de suas respectivas prefeituras, as bases completas de suas redes de ensino e, portanto, nesses

⁶ API Google Geocoding.

casos, a geocodificação não foi necessária. Para os demais municípios tratados nesse estudo, foram utilizados exclusivamente os dados da SEE-MG.

As unidades de saúde foram obtidas por meio do acesso aos arquivos do portal DataSUS. As bases se referem ao Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde (CNES) do mês de janeiro de 2021 e fornecem o logradouro completo das unidades existentes em cada município. Novamente, foram selecionados apenas os municípios de Nova Lima, Ibirité, Vespasiano, Lagoa Santa, Ribeirão das Neves, Santa Luzia, Confins, Raposos e Sabará, tendo em vista que Belo Horizonte, Betim e Contagem disponibilizam suas próprias bases já especializadas. Foi realizada uma triagem a partir do código referente ao tipo de estabelecimento de saúde, sendo que foram mantidas as seguintes tipologias: 1 – Unidade Básica de Saúde; 2 – Central de Gestão em Saúde; 3 – Central de Regulação; 6 – Hospital; 8 – Pronto Atendimento; 13 – Polos de Prevenção de Doenças; 14 – Casa de Apoio à Saúde; 17 – Unidade de Atenção Psicossocial. Por fim, foi feita a geocodificação de endereços no software Google Earth.

A partir de dados da Fundação Municipal de Parques e Zoobotânica (FMPZ) e da Fundação Municipal de Cultura (FMC), disponíveis no portal BHMap, foram incluídos os parques de Belo Horizonte, assim como 54 equipamentos culturais da cidade. Cabe ressaltar que esses foram os únicos dados compilados exclusivamente nos limites da Capital. Para os demais municípios, mapeou-se somente os grandes equipamentos de cultura e eventos que polarizam usuários além da instância municipal. Estes foram mapeados com suporte da pesquisa por município em diversas fontes, sendo o principal critério de seleção a capacidade de receber grandes públicos.

O patrimônio tombado foi reunido a partir de arquivos disponíveis no site do Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA-MG - abril de 2020), que contempla a totalidade dos bens tombados pelo Estado, e nas informações repassadas pelos gestores municipais, em março de 2019, ao programa ICMS Patrimônio Cultural.

Os corpos d'água que atraem visitantes foram selecionados levando em conta o conhecimento público e seus limites advém da Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais de Minas Gerais (IEDE-MG). As poligonais das Unidades de Conservação (UCs) municipais, estaduais e federais foram obtidas na Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema). Não foram incluídas as Áreas de Proteção Ambiental (APAs), em função de seu reduzido potencial de atração de visitantes.

2.2.3. ORGANIZAÇÃO DA BASE DE DADOS

Toda a informação levantada para a elaboração do presente estudo está sendo organizada em uma base de dados que visa permitir que os arquivos pertinentes em seus diferentes formatos possam ser facilmente identificados. Para tal, uma estrutura de pastas está sendo desenvolvida para sistematização de todas as informações recolhidas ao longo do estudo, de forma a organizar os arquivos por temas como, por exemplo: dados socioeconômicos, legislação, projetos, mobilidade urbana, urbanismo e meio ambiente. A estrutura de pastas ainda está em elaboração e poderá ser alterada, considerando a expertise dos diferentes profissionais envolvidos no estudo, bem como os interesses e necessidades do órgão gestor. Ressalta-se que, além da estrutura de pastas, a organização da base de dados inclui a padronização da nomenclatura de arquivos. Ao término do estudo, o banco de dados deverá ser fornecido à SEINFRA. Para tal, deverá ser desenvolvido um pequeno manual que esclareça como o banco de dados foi estruturado e que defina regras e critérios para a sua atualização e para inclusão de novos dados. A alimentação sistemática da base de dados é essencial para garantir que esta esteja sempre atual e possa ser facilmente utilizada em futuros estudos e análises a serem desenvolvidas pelo gestor.

Figura 57: Estrutura da base de dados (sugestão inicial)



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Ademais, as bases de transporte público serão estruturadas em um banco de dados único, viabilizando o cruzamento de dados e a elaboração de relatórios e gráficos, além da análise e comparação dos modelos identificados de forma clara e sistemática. Este será um trabalho complexo, tendo em vista que os dados são originados de distintas fontes (SEINFRA, BHTRANS, SINTRAM, TRANSCON etc.) e, portanto, apresentam diferentes formatos e estruturas. Assim, todas as informações deverão ser tratadas e compatibilizadas para que este banco de dados seja desenvolvido.

2.2.4. CODIFICAÇÃO DAS ROTAS DE TRANSPORTE COLETIVO

As rotas do sistema de transporte coletivo da RMBH foram codificadas na rede do modelo de forma a seguir o seguinte padrão de identificação:

YY_Z_XXXXX-XX_S

Sendo que:

- YY: é a versão da linha de acordo com as atualizações de rede, a depender de diferentes cenários de modificações de rotas. Para a construção da rede, no cenário base, foi utilizado a sigla "OC" correspondente a "original calibração";
- Z: é o sistema ao qual a linha pertence, sendo (0) trilhos, da CBTU, (1) municipal Belo Horizonte, (2) metropolitano, (3) municipal Contagem, (4) municipal Betim, e assim em diante para demais redes municipais a serem adicionadas ao modelo;
- XXXXX: é o código externo da linha, tendo obrigatoriamente 5 dígitos. Para linhas com códigos menores que 5 dígitos, se deve complementar com zeros à esquerda, de maneira a seguir o padrão estabelecido;
- -XX: é o código da sublinha por serviço diferenciado (noturno, retorno expresso, atendimento especial, dentre outros), sendo que -01 é referente à linha principal;

- S: é o sentido de viagem da rota traçada, sendo "I" o sentido de ida e "V" o sentido de volta.

A exemplo, uma linha municipal de Belo Horizonte, com código externo de 101, em sua primeira versão da rede, que opera em seu itinerário principal e com sentido de ida, seria representada da seguinte maneira:

OC_1_00101-01_I

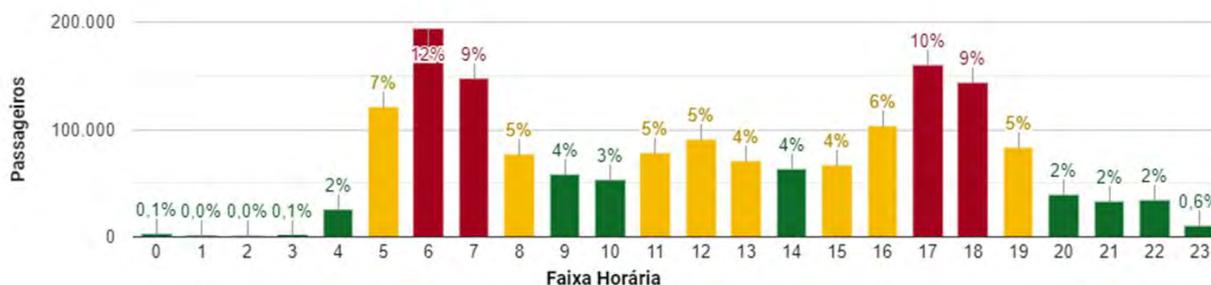
Antes de observar os mapas de atração e produção vale destacar que, para tal análise, os pares O-D foram agrupados em vetores (ou macrozonas), ocorrendo a união de municípios dentro do mesmo vetor, como é possível observar na Tabela 3 e Tabela 4, onde ordenou-se os municípios com maior representatividade na matriz, destacando os municípios. Como esperado, o maior número de viagens se concentra nos municípios lindeiros ao polo metropolitano (acima de 90% das viagens), reduzindo à medida em que se distancia da capital.

2.2.5. ELABORAÇÃO DE MAPAS ANALÍTICOS

A utilização da ferramenta SISMAT para o manuseio da matriz do ano de 2019 – que engloba o sistema de transporte por ônibus metropolitano e os sistemas municipais de Belo Horizonte e Contagem – permitiu a análise espacial da dinâmica e troca de viagens entre os pares OD da região metropolitana durante um dia útil. A Figura 58 apresenta uma captura de tela da ferramenta contendo o percentual de passageiros por faixa horária, possibilitando a identificação do pico compreendido entre 05h00 e 07h59 no período da manhã, enquanto o pico da tarde corresponde ao intervalo entre 16h00 às 19h59 no período da tarde.

Figura 58: Passageiros por faixa horária - 2019

Passageiros por Faixa Horária



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, SEINFRA, TRANSCON, 2021.

Antes de observar os mapas de atração e produção vale destacar que, para tal análise, os pares O-D foram agrupados em vetores (ou macrozonas), ocorrendo a união de municípios dentro do mesmo vetor, como é possível observar na Tabela 3 e Tabela 4, onde ordenou-se os municípios com maior representatividade na matriz, destacando os municípios. Como esperado, o maior número de viagens se concentra nos municípios lindeiros ao polo metropolitano (acima de 90% das viagens), reduzindo à medida em que se distancia da capital.

Tabela 3: Produção DU - 2019

MUNICÍPIOS	PAX/DIA	%	% ACUMULADO	CLASSES
------------	---------	---	-------------	---------

Belo Horizonte	1.073.247	65,01%	65,01%	> 1mi viagens
Contagem	261.703	15,85%	80,86%	> 200k viagens
Ribeirão Das Neves	57.550	3,49%	84,35%	> 30k viagens
Santa Luzia	44.719	2,71%	87,06%	
Betim	44.355	2,69%	89,74%	
Ibirité	38.060	2,31%	92,05%	
Sabará	26.478	1,60%	93,65%	> 20k viagens
Vespasiano	24.952	1,51%	95,17%	
Nova Lima	23.737	1,44%	96,60%	
Juatuba + Florestal + Mateus Leme	9.747	0,59%	97,19%	Até 10k viagens
Esmeraldas	9.612	0,58%	97,78%	
Sarzedo + Mario Campos	8.713	0,53%	98,30%	
Pedro Leopoldo + Capim Branco + Matozinhos	6.197	0,38%	98,68%	
Igarapé + São Joaquim de Bicas	4.891	0,30%	98,98%	
Raposos + Rio Acima	4.554	0,28%	99,25%	
Lagoa Santa	4.295	0,26%	99,51%	
São José Da Lapa	3.658	0,22%	99,73%	
Caeté	1.594	0,10%	99,83%	
Brumadinho	1.398	0,08%	99,91%	
Confins	1.132	0,07%	99,98%	
Itaguará + Itatiaiuçu + Rio Manso	217	0,01%	100,00%	
Jaboticatubas + Baldim	65	0,00%	100,00%	
Nova União + Taquaraçu de Minas	29	0,00%	100,00%	
TOTAL	1.650.903	100,00%	100,00%	-

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Tabela 4: Atração DU - 2019

MUNICÍPIOS	PAX/DIA	%	% ACUMULADO	CLASSES
Belo Horizonte	1.100.156	66,60%	66,60%	> 1mi viagens
Contagem	255.531	15,50%	82,10%	> 200k viagens
Ribeirão Das Neves	52.996	3,20%	85,30%	> 30k viagens
Betim	44.237	2,70%	88,00%	
Santa Luzia	38.278	2,30%	90,30%	

MUNICÍPIOS	PAX/DIA	%	% ACUMULADO	CLASSES	
Ibirité	35.318	2,10%	92,50%		
Sabará	25.880	1,60%	94,00%	> 20k viagens	
Nova Lima	23.131	1,40%	95,40%		
Vespasiano	21.485	1,30%	96,70%		
Sarzedo + Mario Campos	9.742	0,60%	97,30%		
Juatuba + Florestal + Mateus Leme	9.586	0,60%	97,90%	Até 10k viagens	
Sarzedo + Mario Campos	8.254	0,50%	98,40%		
Pedro Leopoldo + Capim Branco + Matozinhos	5.813	0,40%	98,80%		
Raposos + Rio Acima	4.910	0,30%	99,10%		
Igarapé + São Joaquim de Bicas	4.540	0,30%	99,30%		
Lagoa Santa	3.769	0,20%	99,60%		
São José Da Lapa	3.340	0,20%	99,80%		
Caeté	1.510	0,10%	99,90%		
Brumadinho	1.196	0,10%	99,90%		
Confins	1.048	0,10%	100,00%		
Itaguará + Itatiaiuçu + Rio Manso	106	0,00%	100,00%		
Jaboticatubas + Baldim	53	0,00%	100,00%		
Nova União + Taquaraçu de Minas	24	0,00%	100,00%		
TOTAL	1.650.903	100%	100,00%		-

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Já os mapas a seguir (Figura 59 e Figura 60) apresentam a atração e produção da região metropolitana das 825 zonas de transporte, onde a escala de cor corresponde ao número de passageiros/km² nos picos manhã e tarde. Com já apontavam as tabelas anteriores, analisando a atração e produção dos volumes normalizados pela área das zonas de tráfego, observa-se que a produção de viagens ocorre de forma mais relevante dentro de Belo Horizonte e das zonas dos municípios mais próximos, enquanto a atração é centralizada em Belo Horizonte e na área industrial conturbada de Betim e Contagem. Os corredores de BRT também se destacam como importantes zonas de atração.

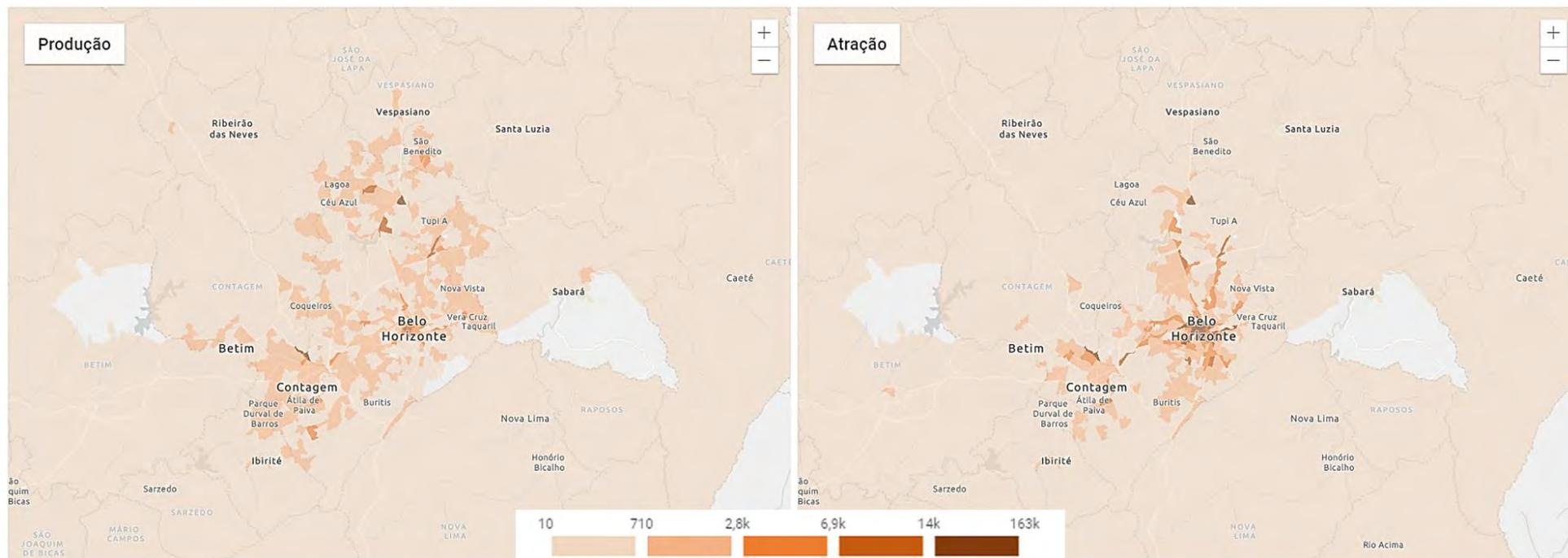
A Figura 61 apresenta as linhas de desejo dos deslocamentos mais relevantes da Região Metropolitana de Belo Horizonte (1º quartil), considerando o zoneamento agregado em vetores, como supra citado, que ao todo somam 48 unidades. Observa-se que os fluxos mais relevantes e intensos são próximos a Belo Horizonte e sua área central. Já os mapas seguintes (Figura 62 a Figura 65) contêm as seleções dos vetores com os fluxos mais importantes até o 3º quartil, onde se destacam:

- Eldorado (Contagem): produção relevante para os centros de Belo Horizonte e de Contagem. Atração forte em relação ao centro de Contagem, também dos vetores Betim Leste e Ressaca (Contagem);

- Ressaca (Contagem), São Benedito (Santa Luzia) e vetor Betim Leste: exclusivamente produtores até o 3º quartil, com forte conexão com a capital.

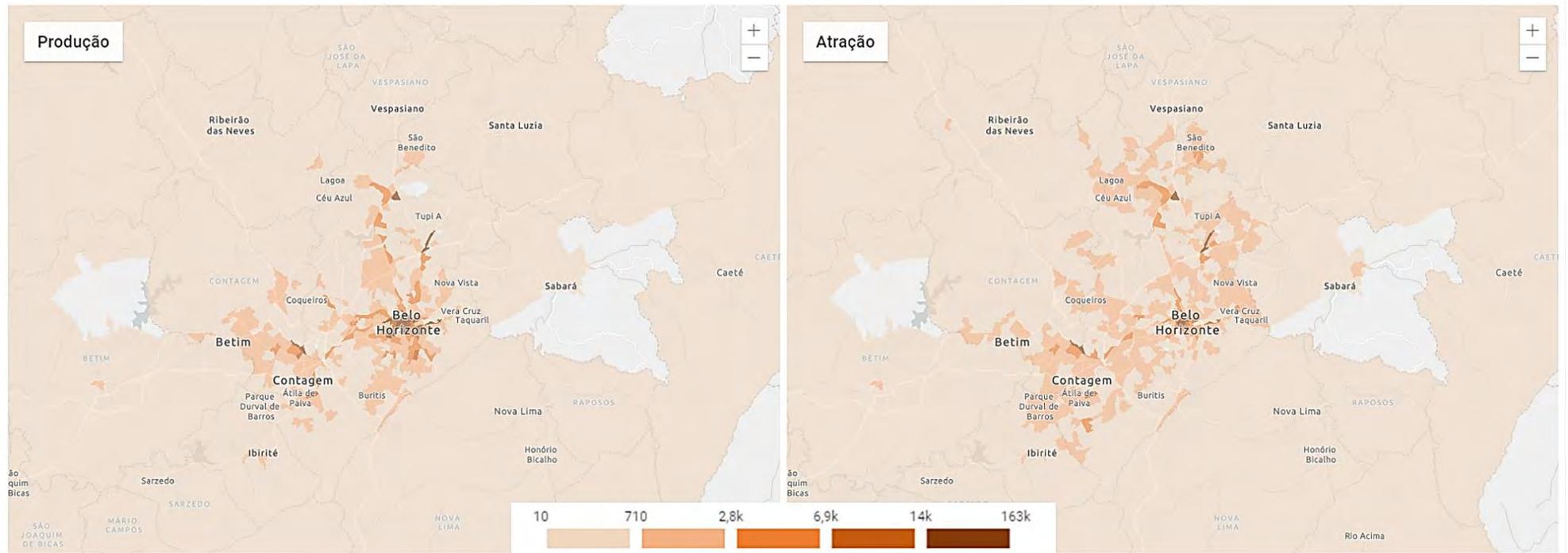
Nota-se que no canto superior das capturas de tela do software existe um gráfico de demanda por hora mostrando que, embora para a presente análise tenha se utilizado o pico geral do sistema, o pico pode variar para cada vetor avaliado. O Anexo 3 “Linhas de Desejo RMBH” contém os mapas de linhas de desejo dos demais vetores em estudo.

Figura 59: Atração e Produção no Pico Manhã (5h às 8h) - Passageiros/km²



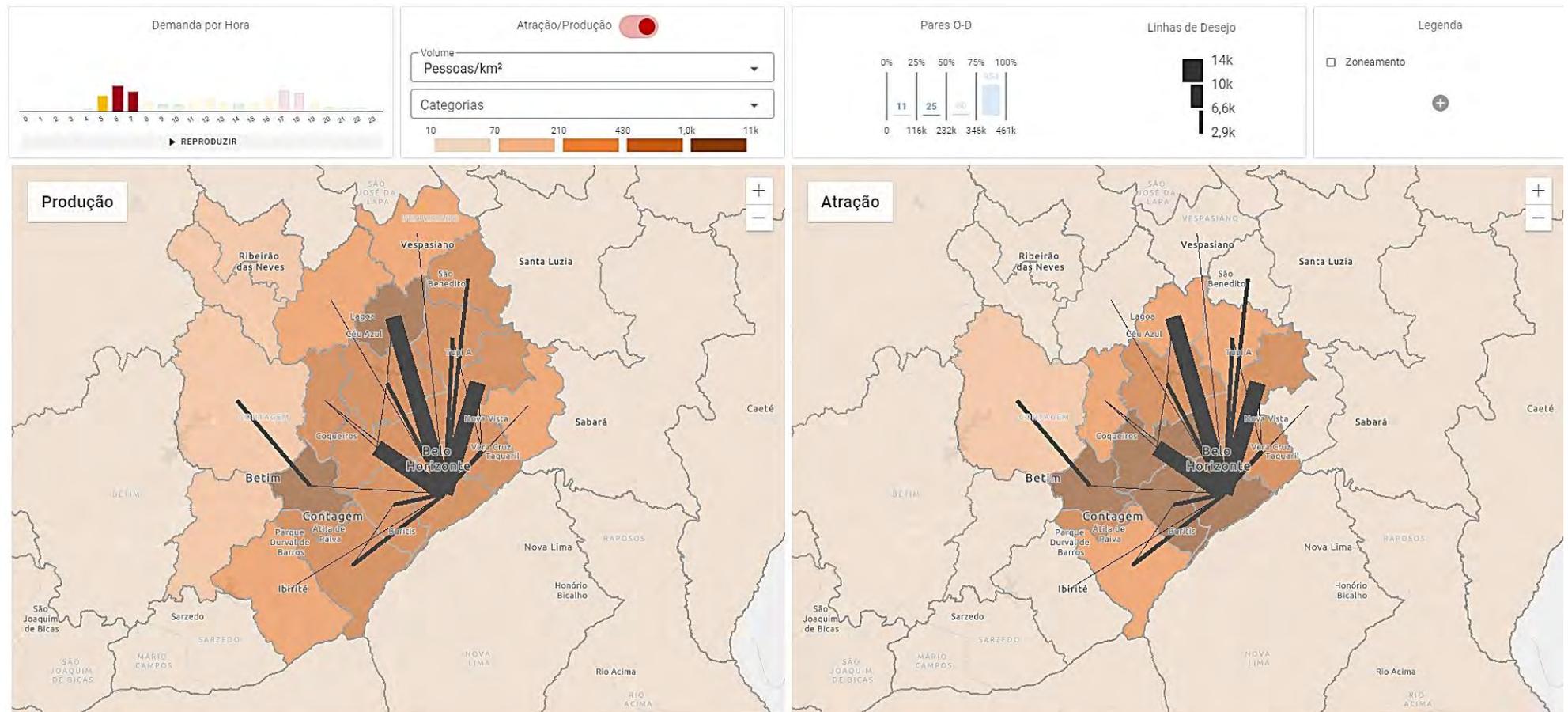
Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, SEINFRA, TRANSCON, 2021.

Figura 60: Atração e Produção no Pico Tarde (16h às 20h) - Passageiros/km²



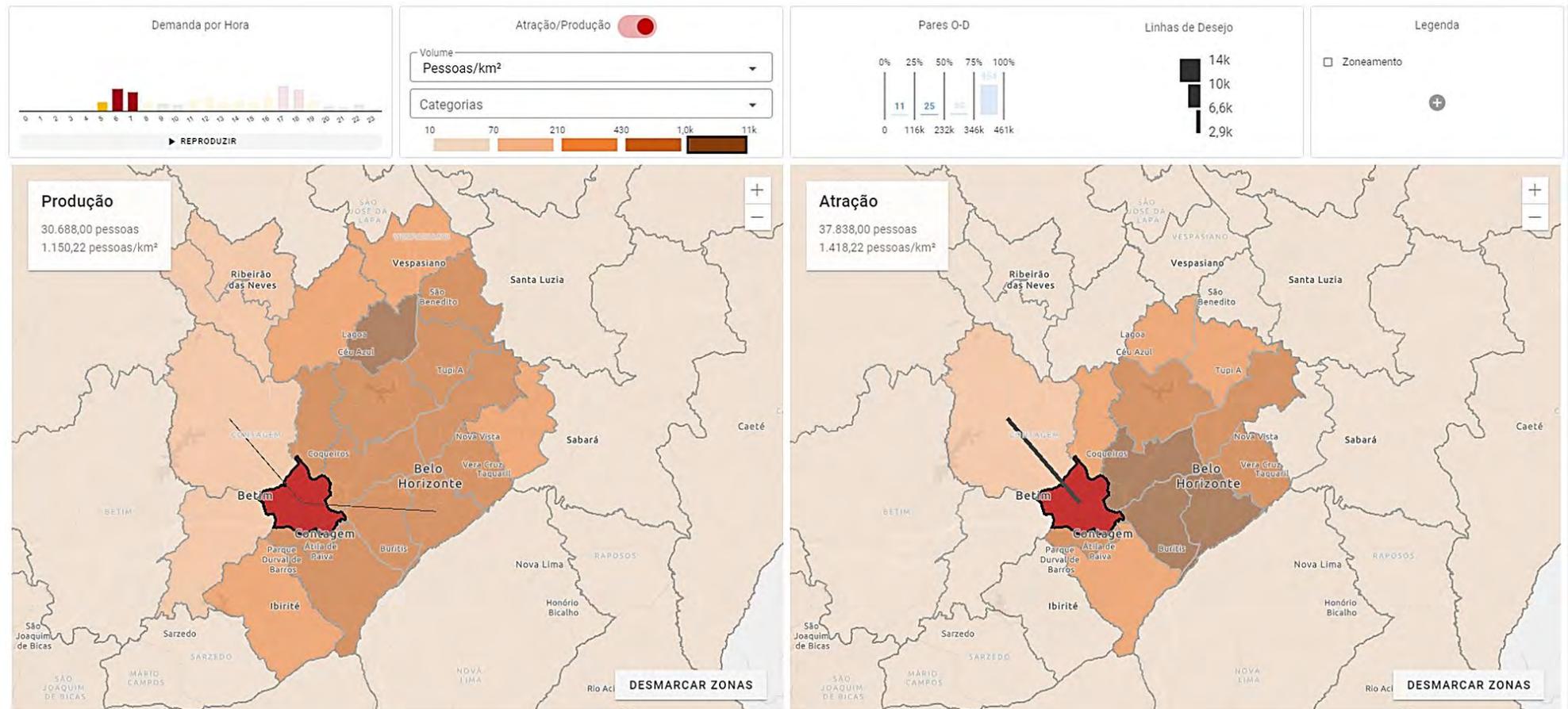
Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, SEINFRA, TRANSCON, 2021.

Figura 61: Linhas de desejo dos deslocamentos mais relevantes (1º quartil) – Todos os vetores da RMBH



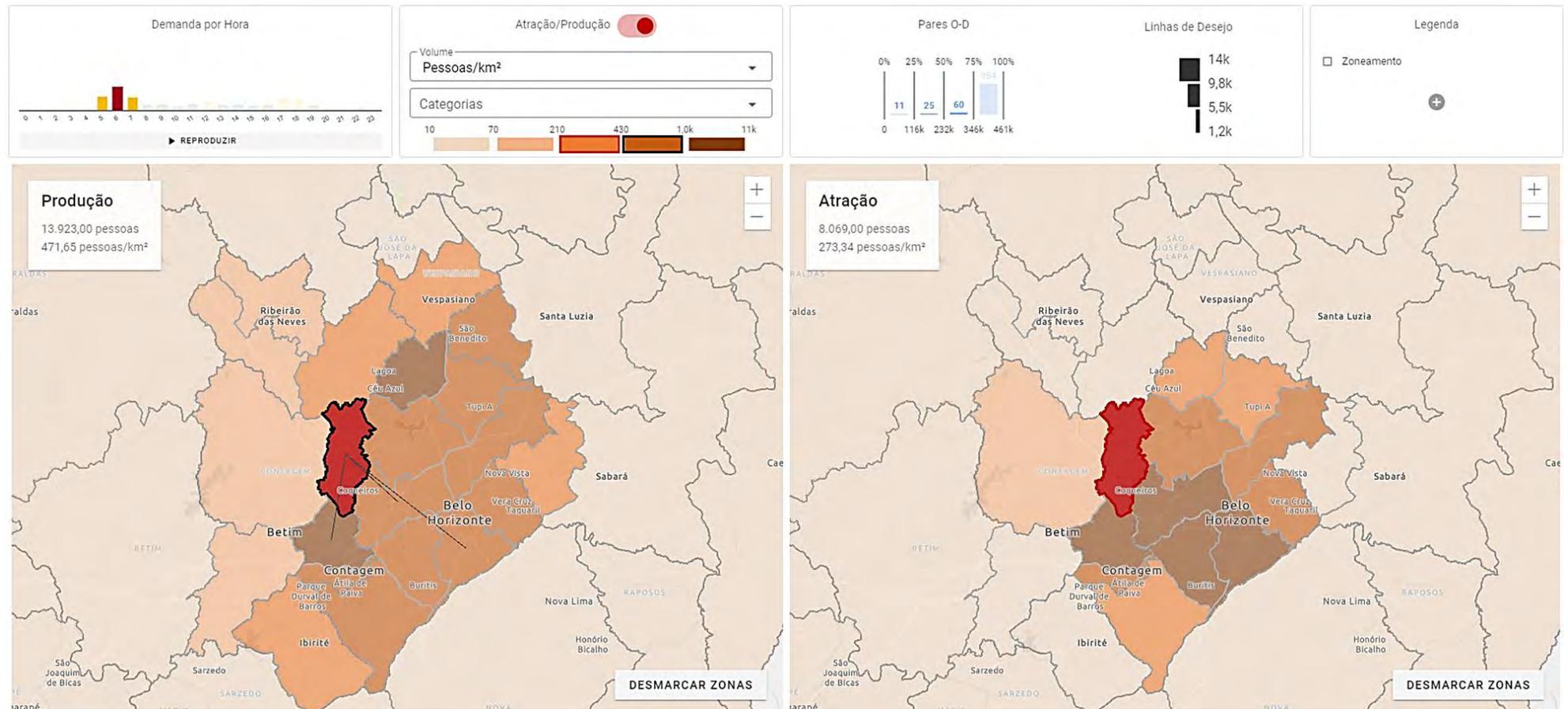
Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, SEINFRA, TRANSCON, 2021.

Figura 62: Linhas de desejo dos deslocamentos mais relevantes – Eldorado (Contagem)



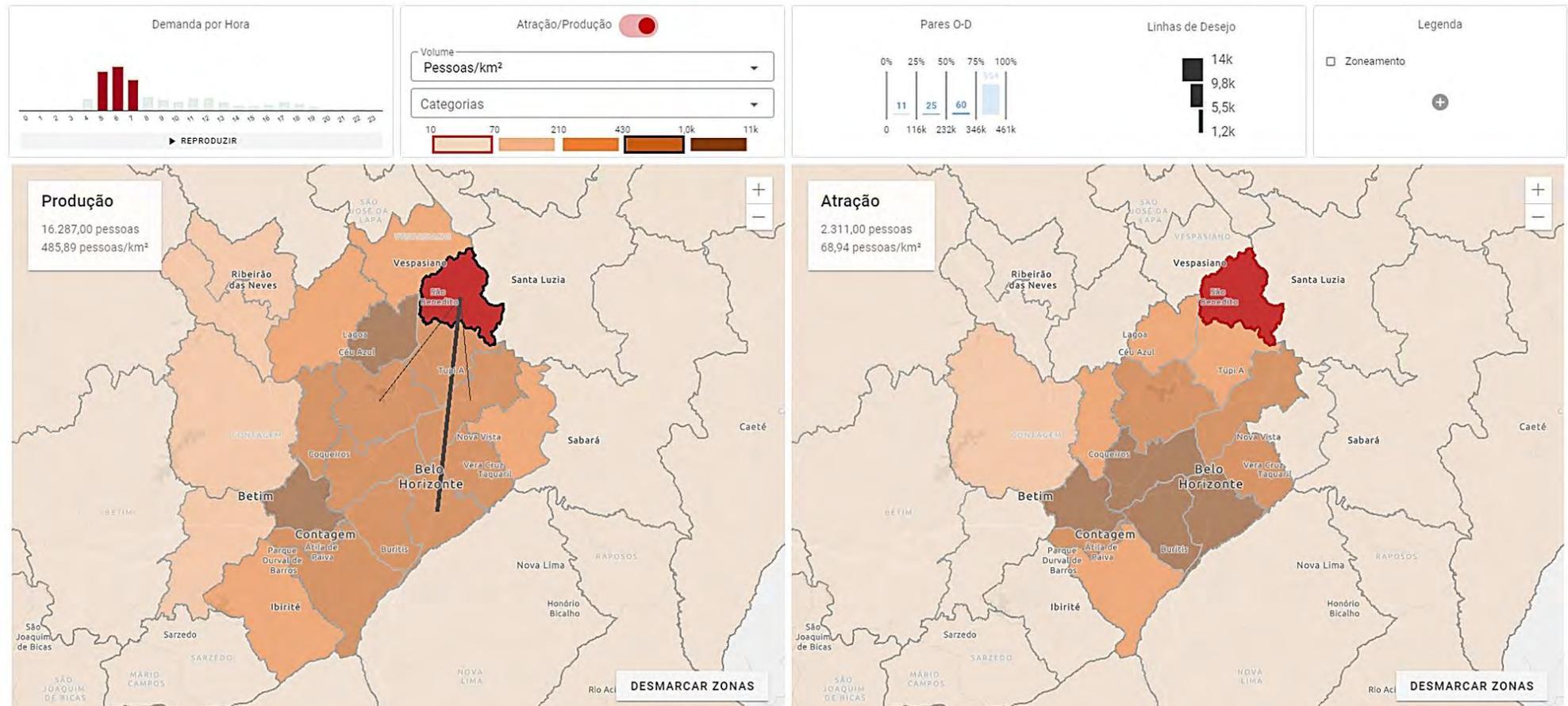
Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, SEINFRA, TRANSCON, 2021.

Figura 63: Linhas de desejo dos deslocamentos mais relevantes – Ressaca (Contagem)



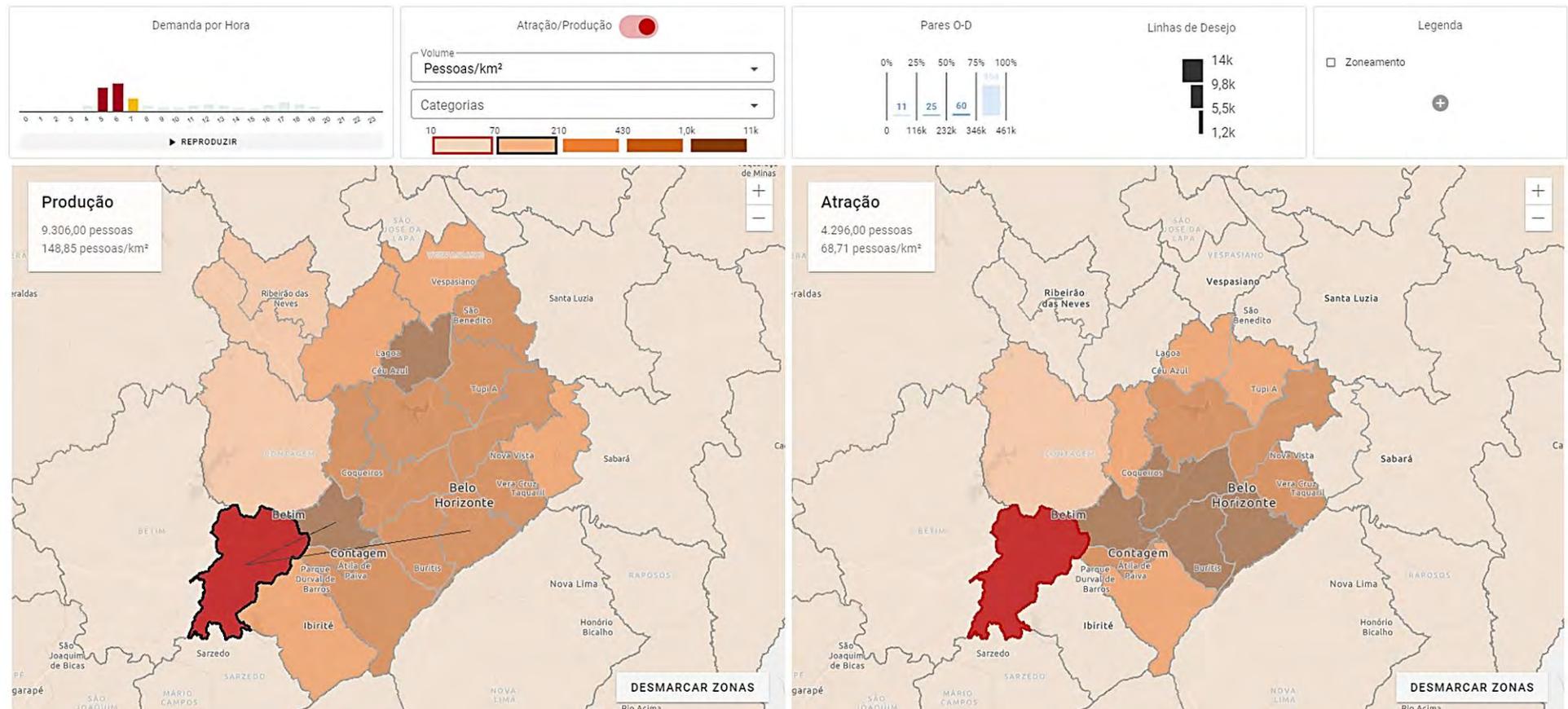
Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, SEINFRA, TRANSCON, 2021.

Figura 64: Linhas de desejo dos deslocamentos mais relevantes – São Benedito (Santa Luzia)



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, SEINFRA, TRANSCON, 2021.

Figura 65: Linhas de desejo dos deslocamentos mais relevantes - Betim Leste



Fonte: Elaboração própria, 2021, a partir de BHTRANS, SEINFRA, TRANSCON, 2021.

2.2.6. DEFINIÇÃO DO ZONEAMENTO VOLTADO PARA O OBJETO DE ANÁLISE

2.2.6.1. ZONEAMENTO PARA ALOCAÇÕES DE TRANSPORTE COLETIVO

O zoneamento de transporte equivale a divisão territorial da área estudada em unidades básicas de análise dos fluxos de deslocamento. Em geral, há uma relação direta entre a área e número de zonas e o nível de detalhamento da análise, a depender do escopo de cada estudo.

O zoneamento de transporte usado no modelo, Figura 66, foi elaborado a partir dos setores censitários do censo demográfico conduzido pelo IBGE, realizado em 2010, que foram agregados resultando em 825 zonas e 133 macrozonas.

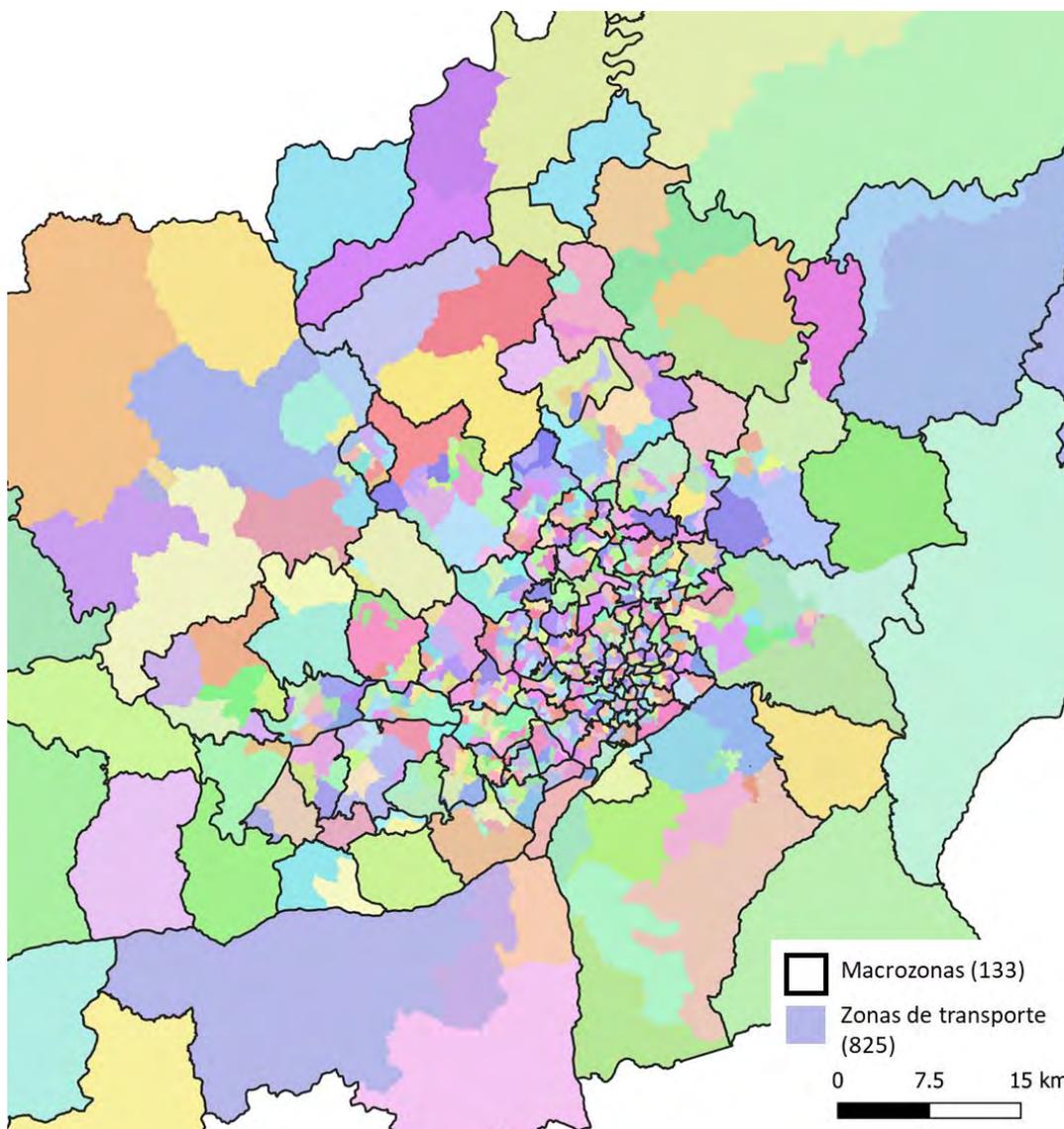
Para a idealização final do zoneamento de transporte a ser adotado, as seguintes diretrizes foram consideradas:

- As zonas respeitam os limites dos setores censitários do IBGE, uma vez que as informações de população e emprego são obtidas de dados que são desagregados de acordo com esses limites (municípios, distritos, zonas de setor censitário);
- Acidentes geográficos e outros fatores naturais, como rios e montanhas, devem limitar as fronteiras das zonas, uma vez que influenciam diretamente nos deslocamentos, evitando-se, então, unir em uma única zona deslocamentos que tomam sentidos contrários;
- O zoneamento deve se apresentar mais desagregado em áreas que contenham grandes polos geradores de viagens, como universidades federais e hospitais de grande porte;
- Apenas uma estação de metrô por zona, quando possível, de modo a garantir a boa representação da demanda (embarque e desembarque) de cada estação; e
- Atendimento de pelo menos uma linha de ônibus, com ponto de embarque e desembarque dentro da zona, nos dois sentidos de percurso.

Por sua vez, o macrozoneamento baseou-se nos seguintes critérios:

- A heterogeneidade da distribuição de renda deve ser respeitada, não permitindo que uma macrozona abrigasse regiões com rendas muito distintas, no território de Belo Horizonte;
- Para o território compreendido nos limites municipais de Belo Horizonte, a divisão de áreas homogêneas nível 3, estabelecida pela pesquisa OD de 2012 da RMBH, serve de subsídio;
- Os municípios de Contagem e Betim devem ser desagregados com base em sua densidade da rede de transportes; e
- Os demais municípios da RMBH devem ser considerados um núcleo único, excetuando-se áreas isoladas que dependem de mais de um eixo de escoamento da demanda do município.

Figura 66: Zoneamento e macrozoneamento



Fonte: Elaboração própria, 2021.

2.2.6.2. ZONEAMENTO PARA ANÁLISES SOCIOECONÔMICAS E DE CENTRALIDADES

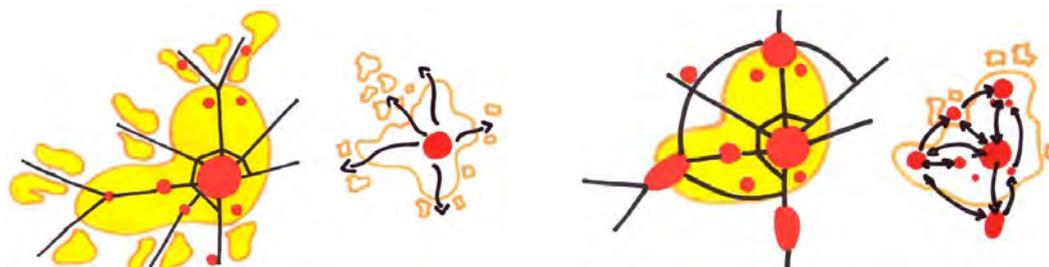
As zonas e macrozonas de transporte formadas a partir da agregação de setores censitários, conforme esclarecido no item 2.2.6.1, serão analisadas considerando as áreas urbanas polarizadoras de deslocamentos, que são aquelas que reúnem equipamentos de uso coletivo, estabelecimentos de comércio e serviços e, conseqüentemente, postos de trabalho. Essas áreas conformam centralidades urbanas, onde o zoneamento urbanístico definido nos Planos Diretores Municipais é mais permissivo em relação à instalação de atividades e ao potencial construtivo, resultando em maiores taxas de densidade populacional e construtiva.

É comum que as centralidades tenham uma disposição espacial linear ou nodal, exatamente porque coincidem com os terrenos lindeiros aos principais eixos de articulação e interseções

viárias, que tendem a concentrar a oferta de transporte público. A articulação viária, a disponibilidade de infraestrutura, equipamentos e serviços de transporte, saneamento, saúde, educação e lazer, bem como as condicionantes ambientais do território, tais como a presença de áreas de risco ou de proteção, determinam a capacidade de suporte das áreas urbanas em relação ao adensamento populacional e construtivo.

Na RMBH, além do zoneamento previsto nos Planos Diretores Municipais, há o macrozoneamento metropolitano, elaborado no âmbito do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) – vide mapa no Anexo 2, abrangendo parâmetros urbanísticos para controlar o parcelamento, a ocupação e o uso do solo nas Zonas de Interesse Metropolitano (ZIMs). O macrozoneamento é uma das principais estratégias para implementar a reestruturação espacial do território metropolitano proposta no PDDI, e previsto no Estatuto das Metrôpoles – Lei Federal nº 13.089/2015. Ela consiste na descentralização da oferta de serviços e infraestrutura, atualmente muito concentrada na área central de Belo Horizonte (Figura 67). A partir do desenvolvimento de uma rede hierárquica de múltiplas centralidades, articulada por meio de ampla oferta de transporte público multimodal e considerando áreas de interesse ambiental e cultural e zonas agrícolas produtoras de alimentos, pretende-se reduzir a desigualdade socioeconômica e promover a justiça urbana, ambiental e cultural (ARAÚJO; COSTA, 2017).

Figura 67: Diagramas das situações atual (1) e desejada (2) para a estrutura territorial da RMBH no âmbito do PDDI



1 – Situação atual: metrópole monocêntrica e estendida; sistema viário rádio-concêntrico.

2 – Situação desejada: metrópole policêntrica e compacta; sistema viário organizado em rede.

Fonte: PDDI, 2011.

O PDDI e seu macrozoneamento foram consolidados no Projeto de Lei Complementar nº 74/2017, encaminhado à Assembleia Legislativa de Minas Gerais, mas não aprovado. A Agência de Desenvolvimento da RMBH (ARMBH) está elaborando edital de licitação para contratação de consultoria visando à revisão do PDDI, sobretudo sua atualização, considerando que sua elaboração foi iniciada em 2009.

Recentemente diversos municípios da RMBH aprovaram a revisão de seus Planos Diretores (vide Quadro 3), enquanto outros estão em processo de revisão. A aprovação do macrozoneamento metropolitano através de lei estadual respaldará a necessidade desse instrumento ser considerado pelos municípios na definição das diretrizes e estratégias de ordenamento territorial. De maneira geral, os principais conflitos de uso e ocupação do solo entre as diretrizes municipais e as metropolitanas na RMBH referem-se às áreas rurais com

atributos ambientais relevantes. Em relação ao fortalecimento e conectividade das centralidades, há em grande parte consenso entre os interesses metropolitanos e municipais. O maior desafio é garantir que as centralidades abranjam a oferta de habitação de interesse social, a fim de reduzir as desigualdades socioespaciais, e a requalificação ambiental do espaço urbano, que inclui a melhoria da acessibilidade com infraestrutura de transporte público de massa.

Dentre as macrozonas metropolitanas de maior interesse para este trabalho, destacam-se:

Macrozona de Diversificação e Adensamento – MZDA: áreas indicadas como preferenciais para a diversificação de usos e adensamento populacional com o objetivo de consolidar ou desenvolver centralidades regionais e sub-regionais de interesse metropolitano cujas áreas são localizadas dentro do perímetro urbano, abrangendo áreas urbanas consolidadas, grandes projetos de infraestrutura e desenvolvimento econômico e áreas de expansão urbana, com facilidade de acesso e boa infraestrutura urbana instalada ou prevista;

Macrozona de Atividades Complementares 3 – MZAC-3: áreas localizadas dentro de perímetro urbano, correspondentes a áreas urbanas consolidadas ou áreas de expansão urbana onde há interesse metropolitano em fomentar apropriação mais intensiva do solo com níveis de adensamento construtivo e populacional, medianos ou elevados em função da capacidade da infraestrutura instalada ou prevista, cujas áreas são indicadas para exercerem potencial de polaridades de nível local ou municipal, sendo estratégicas para o desenvolvimento de centralidades com maior dinâmica econômica;

Macrozona de Desenvolvimento Econômico e Industrial – MZDEI: áreas lindeiras a eixos viários estruturantes, grandes equipamentos e polos de desenvolvimento econômico onde há interesse estratégico metropolitano em privilegiar a localização de atividades industriais e de logística, além de usos não residenciais de grande porte (ARMBH, 2017).

Quadro 3: Situação da legislação urbanística nos municípios de interesse

Município RMBH	Plano diretor vigente	Lei de Parcelamento e/ou Uso e Ocupação do Solo vigente	Observação
Belo Horizonte	Lei 11.181/2019	Lei 11.181/2019	PD revisado recentemente. Vide mapa no Anexo 2.
Betim	Lei Complementar 07/2018.	Lei 5.169/2011 (Parcelamento) e Lei Complementar 009/2019 (LUOS)	PD revisado recentemente. Lei 6.615/2019 instituiu OUC Nova Betim. PL 02/2020 em tramitação para alterar PD e criar a OUC Via Icaivera.
Contagem	Lei Complementar 248/2018	Lei Complementar 295/2020	PD revisado recentemente, mas novo processo de revisão foi iniciado em 2021.
Lagoa Santa	Lei 4.129/2018	Leis 2.759/2007 (Parcelamento) e 2.862/2008 (LUOS): em processo de revisão	PD revisado recentemente.
Ribeirão das Neves	Lei Complementar 207/2020	Leis 082/2009 e 37/2006 (revogadas parcialmente pela LC 207/2020 e aguardando revisão)	PD revisado recentemente.
Ibirité	Lei 021/1999	Lei 889/1986 (Parcelamento)	Revisão do PD iniciada em 2020.
Santa Luzia	Lei 2.699/2006	Lei Complementar 2.835/2008	Revisão do PD iniciada (convênio com ARMBH)
Vespasiano	Lei Complementar 002/2006	Lei Complementar 003/2007	Revisão do PD em fase de tramitação do PL (convênio com ARMBH e UFMG)
Confins	Lei Complementar 12/2009	Leis Complementares 006 e 007/1999	Revisão do PD ainda não iniciada.
Nova Lima	Lei 2007/2007	Lei 2007/2007	Revisão do PD ainda não iniciada.
Raposos	Lei 976/2006	Leis 979/2006 e 980/2006	Revisão do PD ainda não iniciada.
Sabará	Lei Complementar 12/2008	Leis Complementares 004/2004, 005/2004	Revisão do PD ainda não iniciada.

Fonte: Elaboração própria, 2021.

2.3. DIAGNÓSTICO OPERACIONAL DO SISTEMA

As séries históricas de dados operacionais fornecidas dos sistemas de transporte coletivo mais expressivos da RMBH (ônibus Metropolitano, ônibus municipais de Belo Horizonte e Contagem e metrô) permitiram dispor de uma visão geral dos deslocamentos e da operação na região metropolitana nos últimos anos, ainda que não tenha sido possível coletar os dados de todos os municípios.

Como já apontado por diversos estudos, a década de 2000 no Brasil foi marcada principalmente por um aumento expressivo no número de viagens tendo como principal justificativa a melhoria das condições econômicas, com o aumento expressivo da renda e redução do desemprego. Como exemplo, o número de viagens na capital mineira cresceu 67% entre 2002 e 2012⁷, enquanto a população cresceu 4,9% no mesmo período.

Embora o transporte por automóvel e motocicleta já apresentasse um aumento expressivo na década de 2000, os modos individuais ganharam ainda mais força na última década. A evolução desses modos, somada ao surgimento de transportes alternativos por aplicativo, a crise econômica nacional iniciada em 2015 (o maior usuário típico do sistema tem como motivo de viagem o trabalho) e a falta de investimentos no transporte público coletivo culminaram na redução da demanda, chegando a uma redução de 17% entre os anos de 2011 e 2019, como mostra a Tabela 5 e Gráfico 1.

Tabela 5: Demanda dos sistemas de transporte mais representativos da RMBH - (milhões de pax/ano)

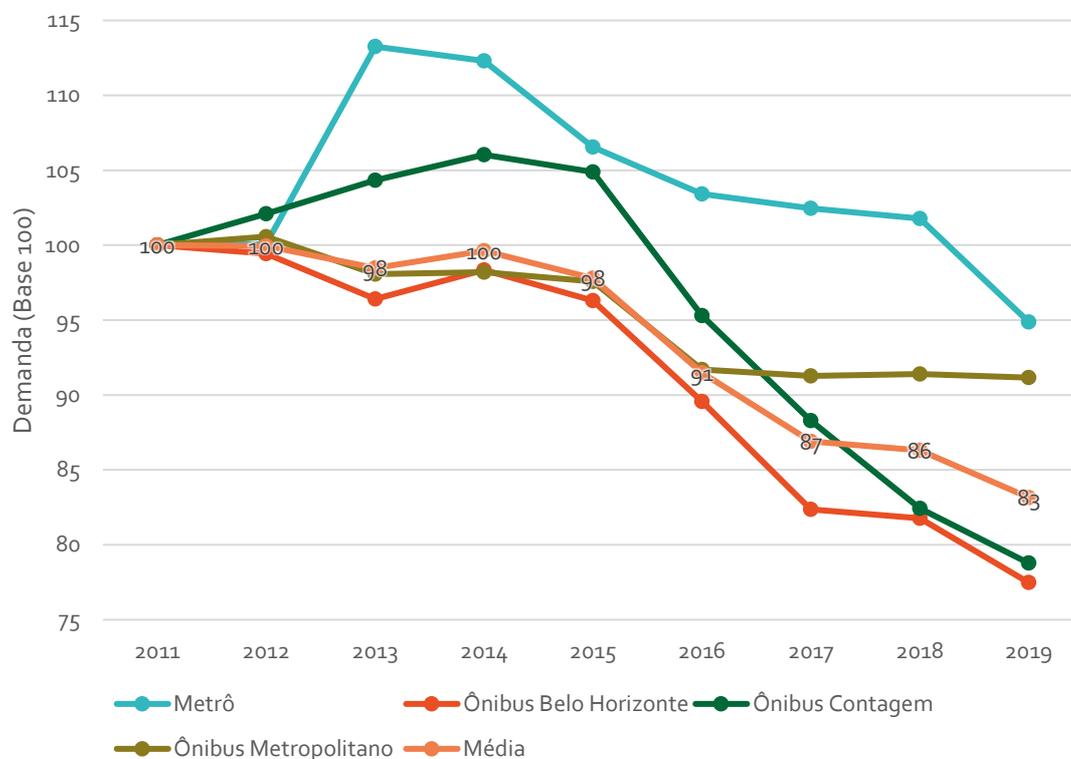
* Projeção com base no primeiro quadrimestre.

SISTEMA	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Metrô	57,4	57,4	65,0	64,4	61,1	59,3	58,8	58,4	54,4
Ônibus Belo Horizonte	455,8	453,2	439,5	448,3	438,9	408,3	375,5	372,7	353,2
Ônibus Contagem	34,4	35,1	35,9	36,5	36,1	32,8	30,4	28,4	27,1*
Ônibus Metropolitano	258,8	260,3	253,8	254,1	252,5	237,3	236,2	236,5	235,9
Total	806,4	806,0	794,2	803,3	788,7	737,7	700,8	696,0	670,6

Fonte: Relatórios Operacionais – SEINFRA, CBTU e BHTRANS, 2021. Projeto Básico para edital de concessão do serviço de transporte coletivo de Contagem/MG, TRANSCON, 2019. Elaboração própria, 2021.

⁷ BHTRANS, 2020. Balanço Anual da Mobilidade Urbana de Belo Horizonte, pg. 7.

Gráfico 1: Tendência da demanda dos sistemas de transporte mais representativos da RMBH (Base 100)



Fonte: Relatórios Operacionais – SEINFRA, CBTU e BHTRANS, 2021. Projeto Básico para edital de concessão do serviço de transporte coletivo de Contagem/MG, TRANSCON, 2019. Elaboração própria, 2021.

Como é possível notar no Gráfico 1, a redução da demanda é ainda mais expressiva nos sistemas municipais, onde predominam as viagens de curta distância (ônibus de Belo Horizonte e Contagem), o que pode indicar o efeito da concorrência ocasionada pelo transporte por aplicativo que, dependendo do trajeto, acaba sendo mais atrativo pela proximidade de custo, menor tempo e maior conforto da viagem. A falta de investimento no sistema ocasiona a perda de competitividade, eficiência e qualidade, entrando em um ciclo vicioso: o aumento de custo de transporte, redução da demanda e aumento tarifário.

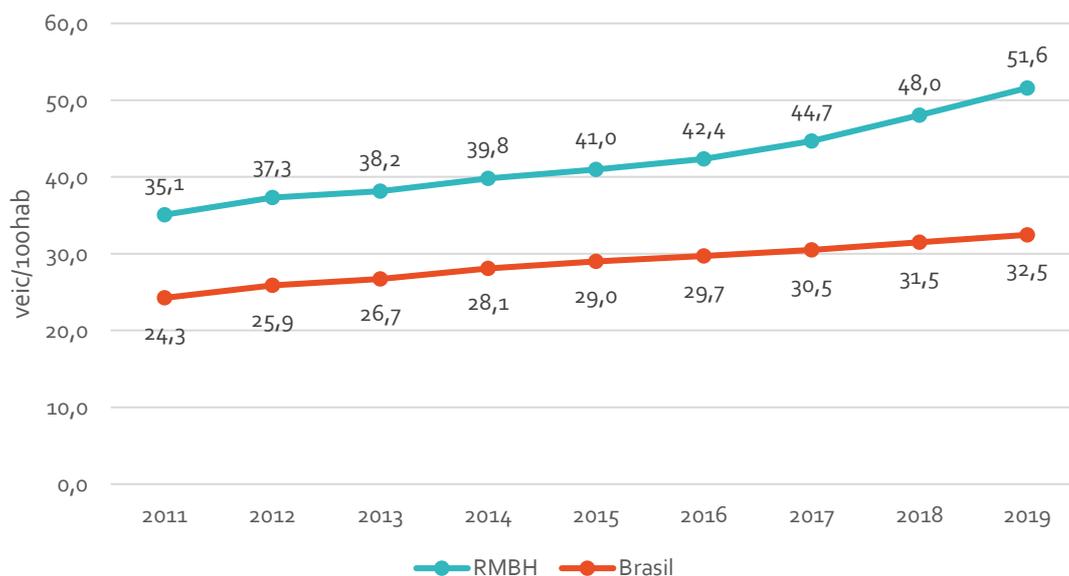
Outro potencial concorrente do transporte coletivo são as motocicletas, principalmente para viagens com motivo “trabalho”. Hipoteticamente, um usuário em Belo Horizonte que necessita fazer 4 viagens/dia, com tarifa a R\$ 4,50 e integração, gasta cerca de R\$ 280,00 reais por mês para deslocar-se ao trabalho⁸, valor próximo de uma parcela de financiamento de uma motocicleta popular. Outro ponto importante na questão é que, geralmente, o usuário costuma não computar os custos de manutenção e de pagamento de impostos, quando compara o custo de deslocamento por modos de transporte, considerando apenas os custos da tarifa x

⁸ A integração é de meia passagem, ou seja, para realizar as 4 viagens o usuário gastaria o valor de 3 passagens por dia, logo: $4,50 \times 3 \times 21$ (dias úteis no mês) = R\$ 283,50.

combustível. Além disso, a motocicleta possibilita o deslocamento ao trabalho em tempo inferior ao transporte público, tem flexibilidade para outros motivos de viagens e o usuário terá adquirido um bem, conquistando um dos pilares das “infraestruturas mentais” típicas de países com grande desigualdade social, onde a aquisição de um veículo tem um caráter de autoafirmação social.

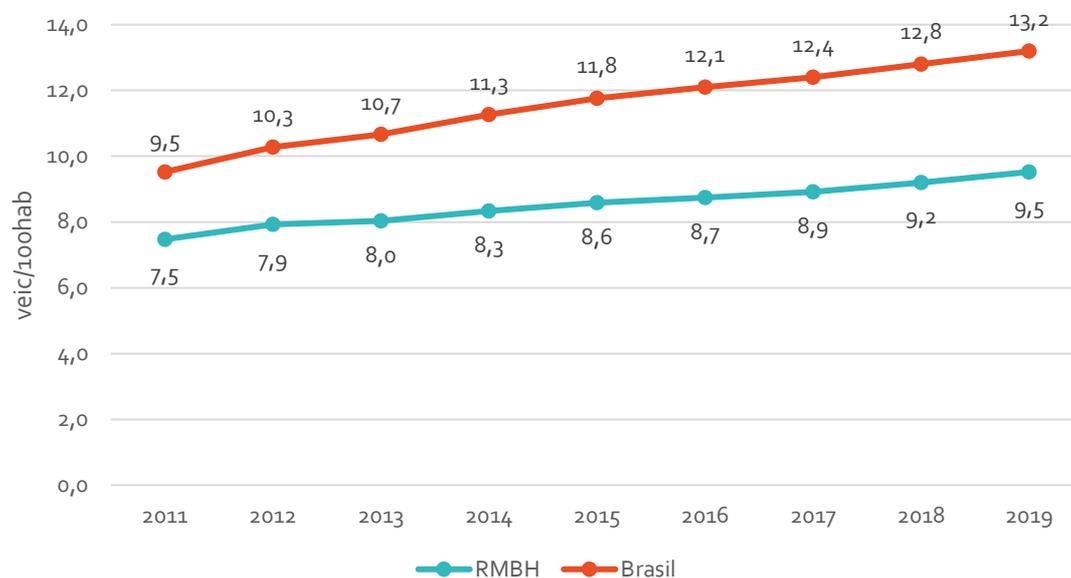
Embora a utilização da motocicleta tenha aumentado nos últimos anos (Gráfico 3), na região metropolitana de Belo Horizonte os números mais alarmantes são os relacionados ao automóvel. O Gráfico 2 apresenta a taxa de motorização por moto e automóvel da RMBH e do Brasil, onde pode se observar um aumento de 47% da taxa de motorização por automóveis na área de estudo entre os anos de 2011 e 2019, enquanto o cenário nacional apresenta um aumento de 34%, como também evidencia o gráfico de tendência da taxa de motorização na esfera metropolitana e nacional (Gráfico 4).

Gráfico 2: Taxa de Motorização por automóveis



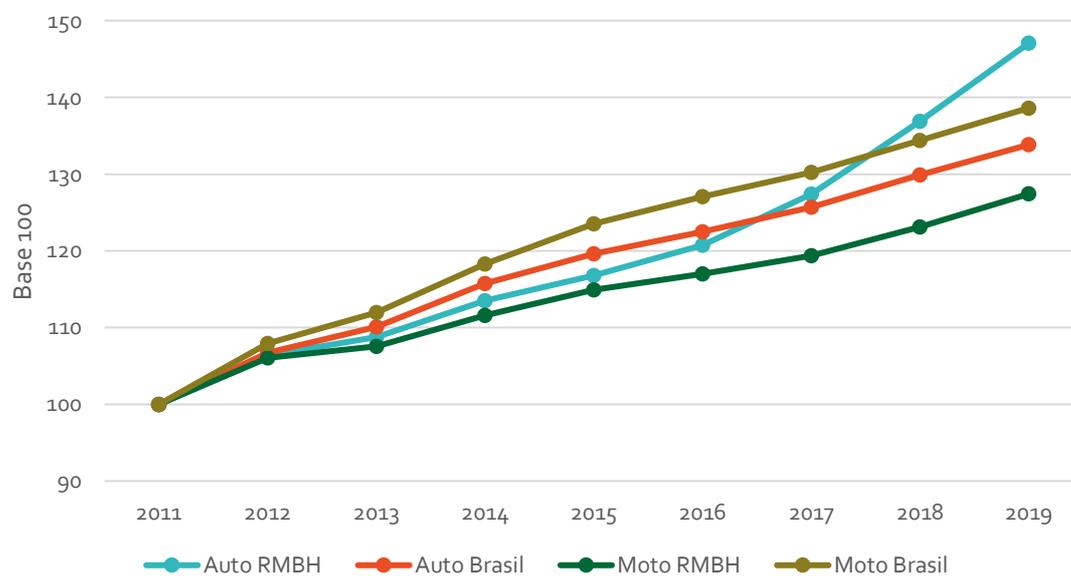
Fonte: IBGE e DENATRAN, 2021. Elaboração própria, 2021.

Gráfico 3: Taxa de Motorização por moto



Fonte: IBGE e DENATRAN, 2021. Elaboração própria, 2021.

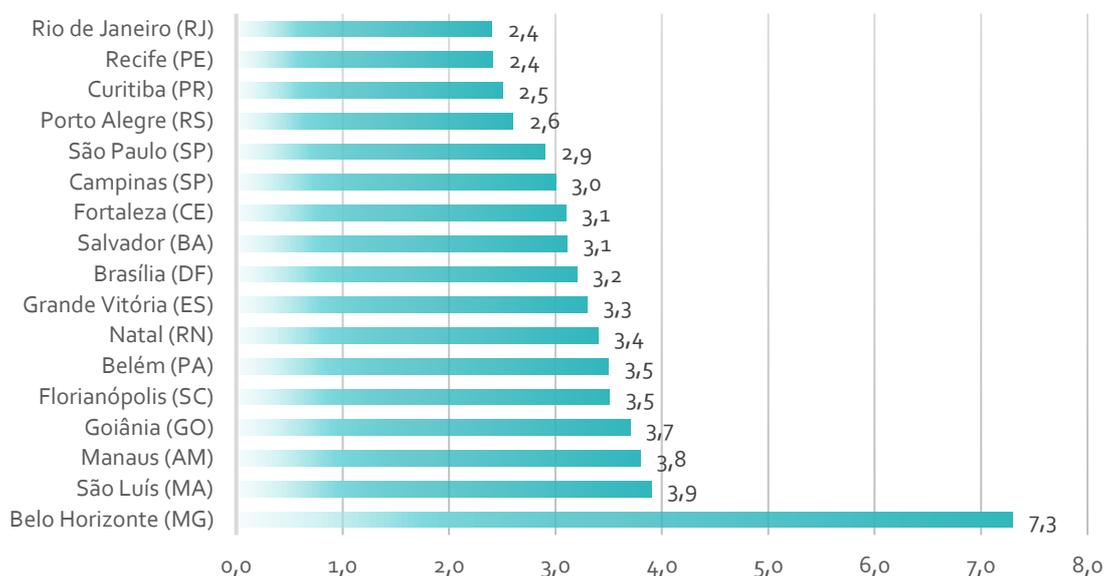
Gráfico 4: Tendência da Motorização - RMBH e Brasil



Fonte: IBGE e DENATRAN, 2021. Elaboração própria, 2021.

Já o Gráfico 5 mostra que, apenas em 2018, o aumento da frota de automóveis na RMBH foi de 7,3%, representando mais que o dobro da média das demais regiões metropolitanas do Brasil.

Gráfico 5: Variação percentual do crescimento da frota - 2018

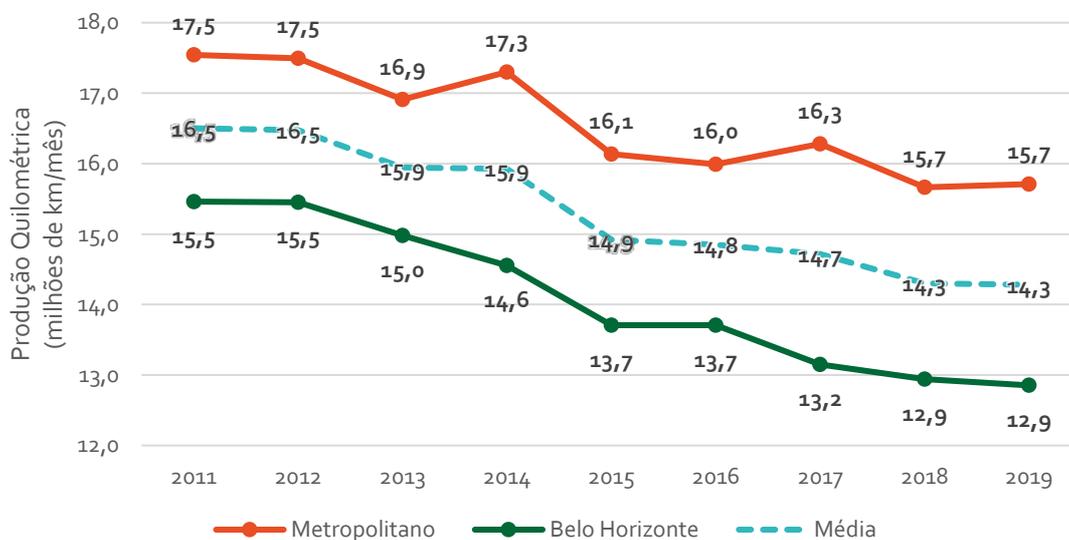


Fonte: DENATRAN, 2019. Elaboração: Observatório das Metrôpoles, 2019.

A queda da demanda no período avaliado demandou ajustes na oferta, provocando alterações em outros indicadores como, por exemplo, a queda de cerca de -40% da Produção Quilométrica (PQ), como mostra o Gráfico 6. Consequentemente, o principal indicador de produtividade do sistema conhecido como IPK (Índice de Passageiro por Quilômetro) sofre oscilações principalmente entre os anos de 2015 e 2019, principalmente no transporte municipal de Belo Horizonte (Gráfico 7), onde ocorre uma queda aproximada de -30%, porém acima da média nacional para cidades do mesmo porte (IPK de 1,95 para municípios com mais de 1 milhão de habitantes⁹). Já o transporte metropolitano opera abaixo dessa média, oscilando entre 1,21 e 1,30 no período avaliado, fechando o ano de 2019 com IPK igual a 1,25.

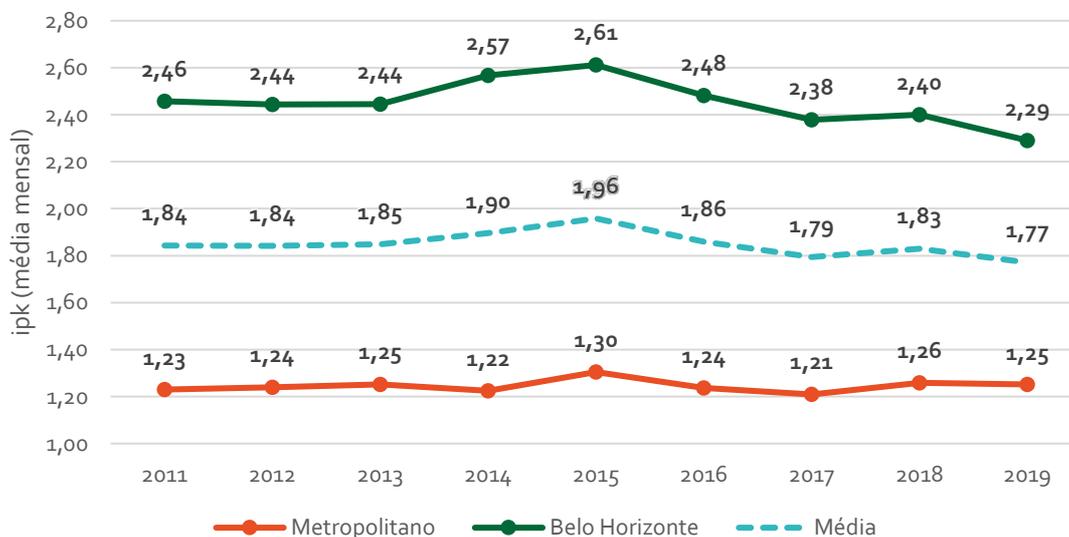
⁹ ANTP, 2018. Sistema de Informações de Mobilidade Urbana da SIMOB/ANTP – Relatório Geral 2018. Disponível em: <<http://files.antp.org.br/simob/sistema-de-informacoes-da-mobilidade--simob--2018.pdf>>. Acessado em 11 de março de 2021.

Gráfico 6: Produção Quilométrica - Sistema Metropolitano e Belo Horizonte



Fonte: Relatórios Operacionais – SEINFRA e BHTRANS, 2021.

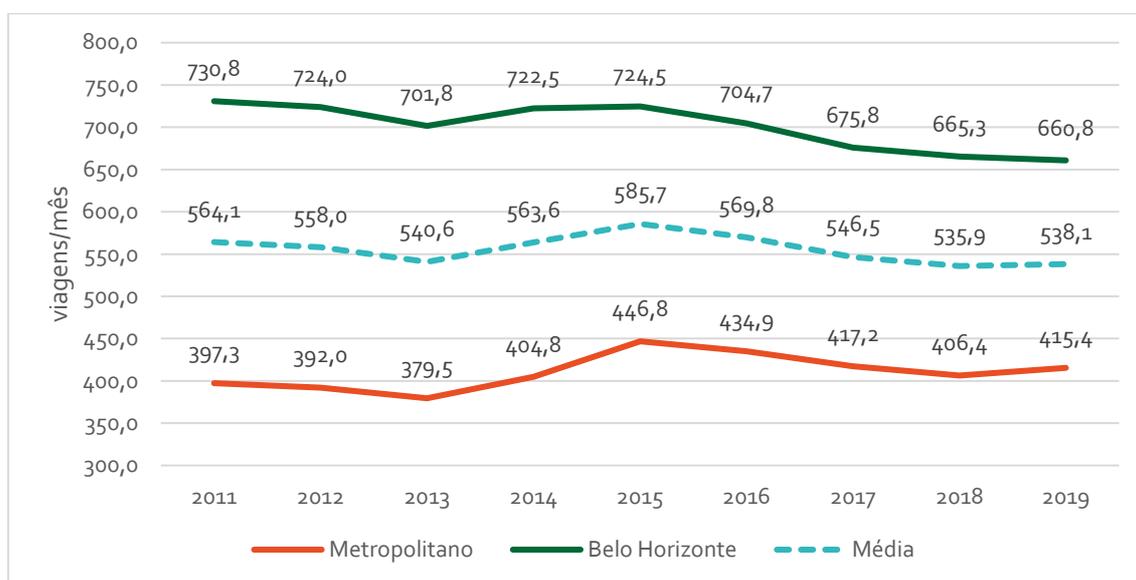
Gráfico 7: Índice de Passageiros por Quilômetro (IPK) - Sistema Metropolitano e Belo Horizonte



Fonte: Relatórios Operacionais – SEINFRA e BHTRANS, 2021.

O Gráfico 8 mostra que o número de viagens também sofre queda entre os anos de 2015 e 2019, com queda aproximada de -40% considerando a média dos 2 sistemas (metropolitano e municipal de Belo Horizonte).

Gráfico 8: Viagens mensais - Sistema Metropolitano e Belo Horizonte



Fonte: Relatórios Operacionais – SEINFRA e BHTRANS, 2021.

Agravando ainda mais a crise do transporte metropolitano nos últimos anos, a pandemia ocasionada pelo vírus COVID-19 proporcionou uma queda adicional de cerca de -30% em todos os indicadores, considerando os sistemas metropolitano e municipal de Belo Horizonte. Destaque para a demanda metropolitana, que ao todo perdeu -45,4% da demanda entre os anos de 2019 e 2020 devido à crise sanitária.

Tabela 6: Efeito da pandemia nos indicadores operacionais – Dados Anuais

INDICADOR	METROPOLITANO			BELO HORIZONTE		
	2019	2020	VARIAÇÃO PERCENTUA L	2019	2020	VARIAÇÃO PERCENTUA L
Demanda	235.908.131	144.842.922	-38,6%	353.186.857	192.975.666	-45,4%
Produção Quilométrica	188.509.981	128.781.960	-31,7%	154.236.499	105.339.661	-31,7%
IPK	1,25	1,12	-10,1%	2,29	1,83	-20,0%
Viagens	4.985.058	3.292.611	-34,0%	7.929.531	5.243.556	-33,9%
Receita (milhões de R\$)	1.053,84	689,72	-34,6%	Sem inf.	Sem inf.	-

Fonte: Relatórios Operacionais – SEINFRA e BHTRANS, 2021.

2.4. ORGANIZAÇÃO DAS REDES NA RMBH

A rede viária da RMBH, para os fins de modelagem, foi obtida do acervo das consultorias envolvidas no Projeto, estando já atualizada para o ano base de 2019. A rede contempla todos os 34 municípios pertencentes à Região Metropolitana. A Tabela 7: Quilometragem de vias, a seguir, apresenta a quilometragem acumulada aproximadas das vias representadas em cada município.

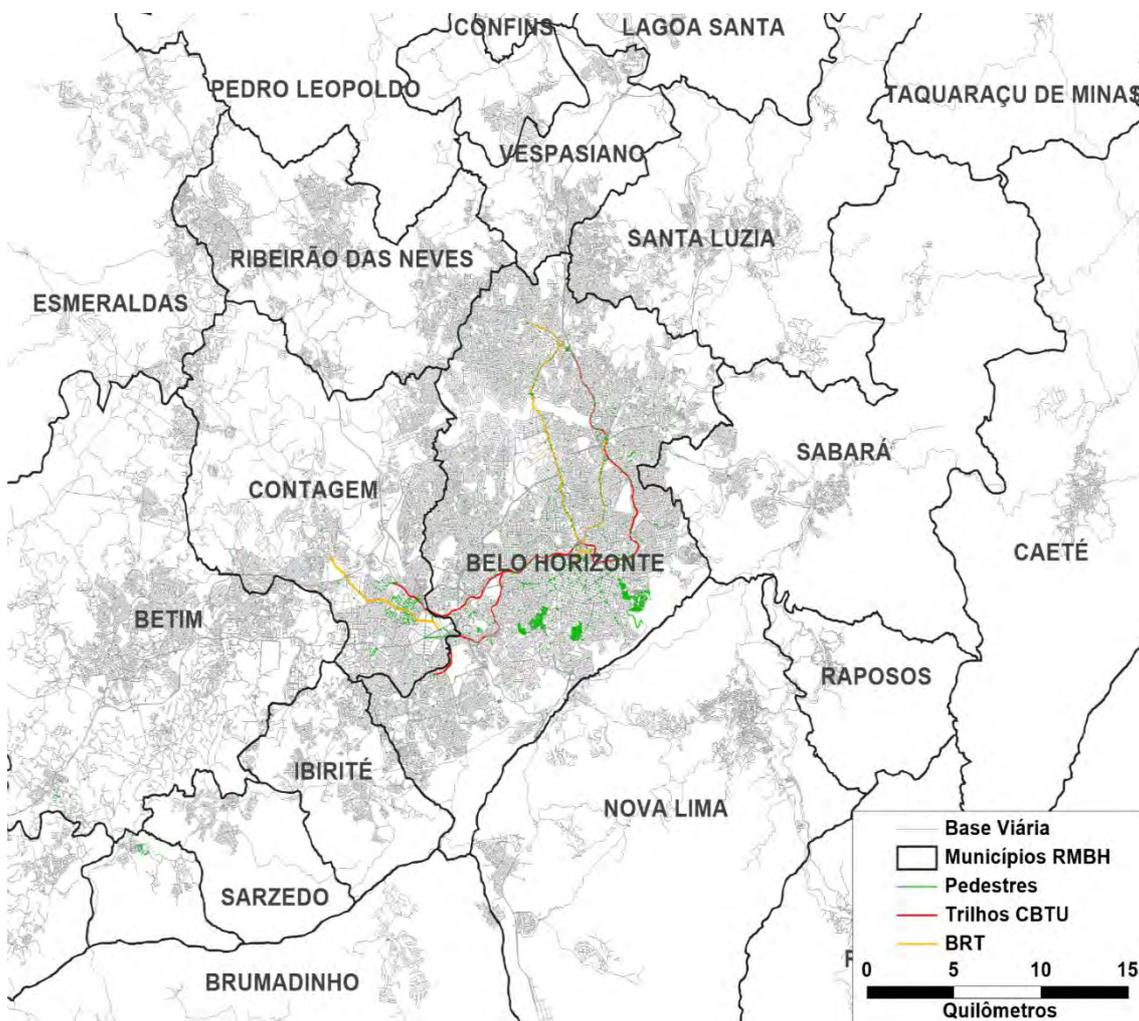
Tabela 7: Quilometragem de vias

CIDADE	KM DE VIAS	CIDADE	KM DE VIAS
Belo Horizonte	4.930	Juatuba	287
Betim	2.038	Caeté	242
Contagem	1.646	Itatiaiuçu	185
Ribeirão Das Neves	988	Sarzedo	138
Nova Lima	876	São José da Lapa	127
Esmeraldas	838	Baldim	104
Santa Luzia	733	Taquaraçu de Minas	102
Brumadinho	496	Rio Manso	100
Lagoa Santa	460	Rio Acima	97
Sabará	442	Confins	96
Pedro Leopoldo	404	Raposos	92
Ibirité	403	Capim Branco	92
Jaboticatubas	399	Itaguara	90
Vespasiano	372	Florestal	75
Mateus Leme	368	Mário Campos	68
Igarapé	356	Nova União	40
São Joaquim de Bicas	344	Total	18.317
Matozinhos	289		

Fonte: Elaboração própria, 2021.

O mapa da Figura 68, a seguir, apresenta a rede viária considerada para o modelo.

Figura 68: Rede viária modelagem



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Os sistemas de transporte público considerados para o modelo contemplam os sistemas sob pneus municipais de Belo Horizonte, Contagem e Betim, o sistema metropolitano sob pneus e o sistema de trilhos atualmente operado pela CBTU. As informações relativas aos demais municípios da RMBH ainda estão sendo reunidas e deverão ser incorporadas ao modelo de simulação oportunamente. O total de rotas de cada sistema está apresentado na Tabela 8, a seguir. As rotas representam cada itinerário das linhas, isto é, ida/volta ou sublinhas são representadas por rotas distintas. O Metrô possui 4 rotas pois a futura Linha 02 já está representada no modelo.

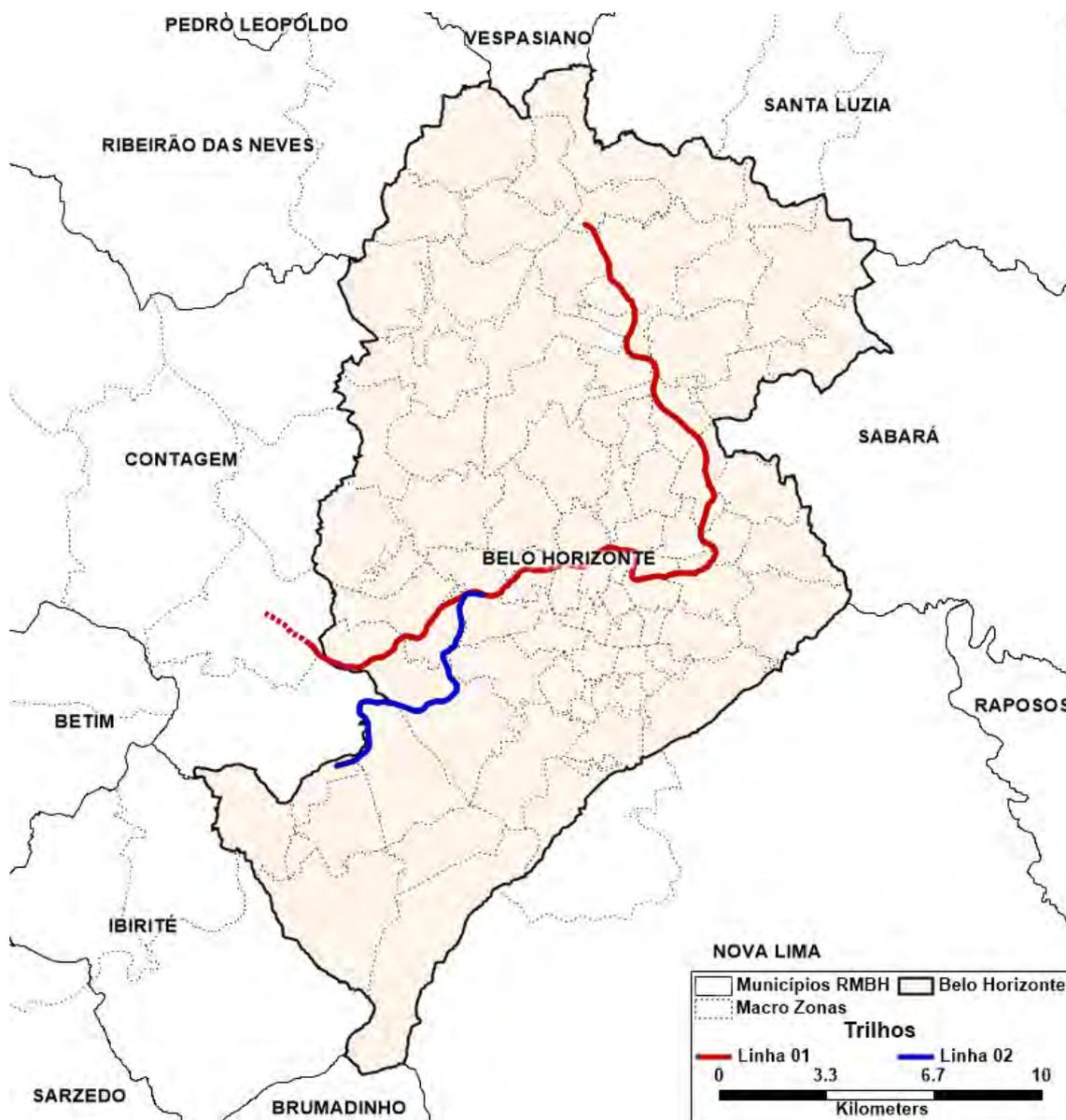
Tabela 8: Rotas modelagem

SISTEMA	ROTAS
Metrô	4
Municipal Belo horizonte	755
Municipal Contagem	90
Municipal Betim	86
Metropolitano	1.168
Total	2.103

Fonte: Elaboração própria, 2021.

As quatro rotas do Metro representam a Linha 01 e a Linha 02. A Linha 01 é atualmente operada pela CBTU, e a Linha 2 é um projeto futuro já codificado na rede de modelagem. A Figura 69, a seguir, apresenta essas linhas.

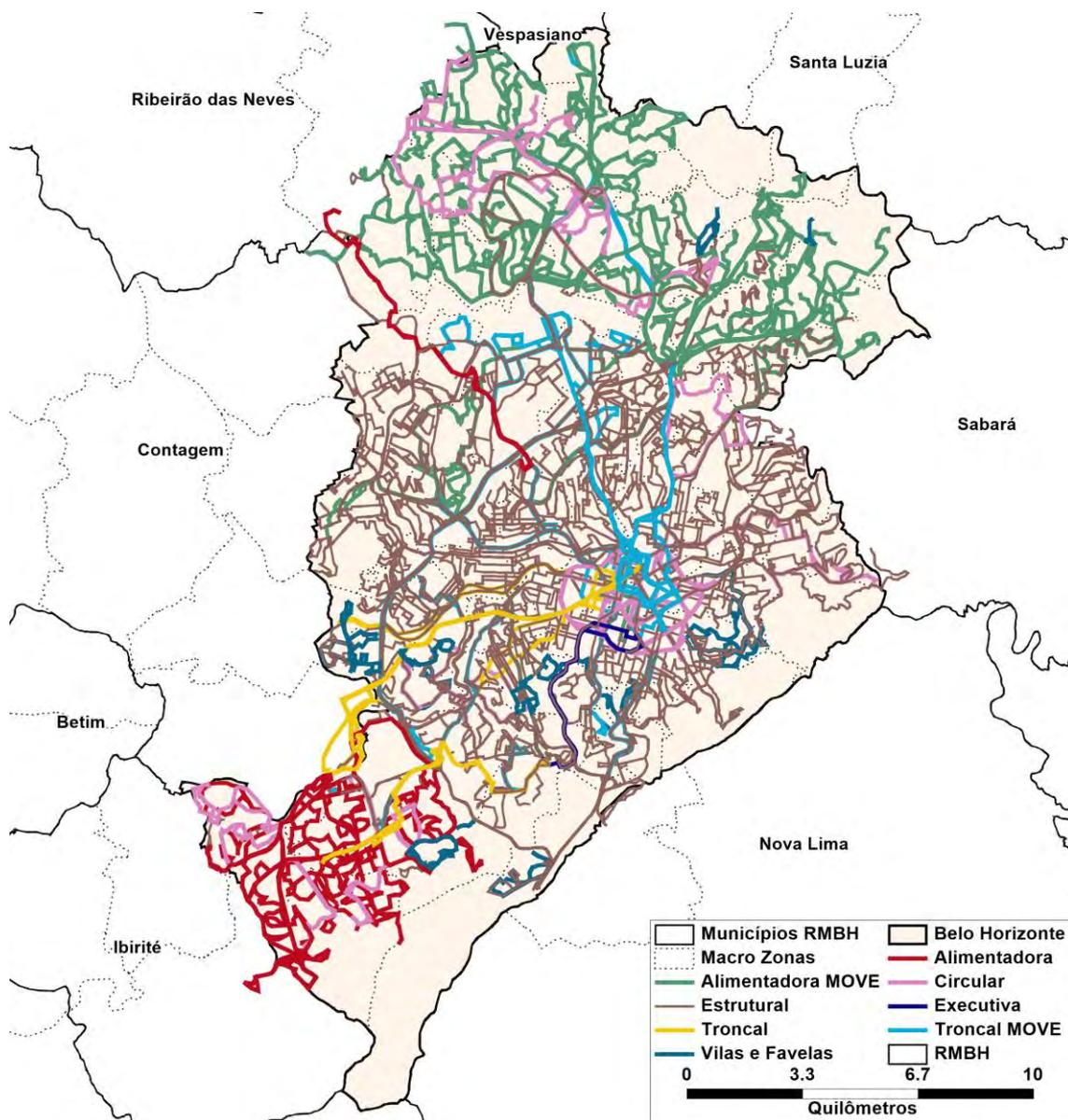
Figura 69: Rotas do Metro



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Para a configuração das tarifas e das regras tarifárias de integração do modelo simulação, é necessário que cada rota do modelo esteja classificada em um 'Fare System'. O 'Fare System' é um conceito utilizado pelo software de simulação Visum para codificar as tarifas e regras de integração. Cada 'Fare System' corresponde a uma tarifa e uma regra de integração com os demais. As linhas municipais de Belo Horizonte estão divididas em 8 'Fare System', apresentadas na Figura 70. É importante ressaltar que segundo a classificação da BHTrans, o 'Fare System' Estruturante se refere as linhas diametrais, radiais, perimetrais e semi-expressas.

Figura 70: Rotas do sistema municipal de Belo Horizonte



Fonte: Elaboração própria, 2021.

A Tabela 9, a seguir, apresenta a descrição dos 8 'Fare System' das rotas municipais de Belo Horizonte.

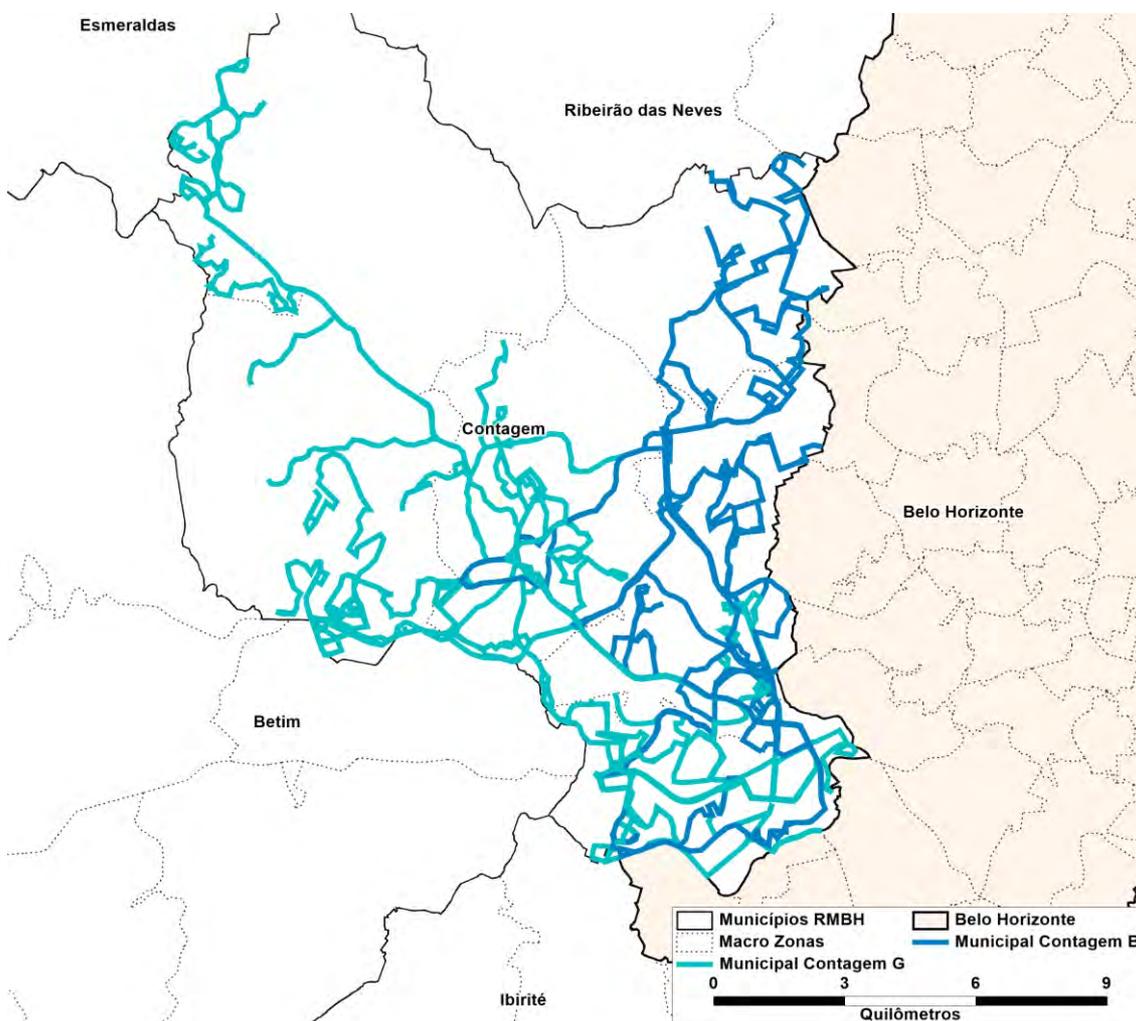
Tabela 9: Municipal Belo Horizonte 'Fare System'

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	TARIFA	ROTAS
Alimentadora Convencional	1_BUS_AL_3.15	3,15	80
Alimentadora MOVE	1_MOV_AL_3.15	3,15	162
Circular	1_CIR_3.15	3,15	52
Estrutural	1_ESTR_4.50	4,50	328
Executiva	1_EXE_6.75	6,75	2
Troncal Convencional	1_TR_4.50	4,50	18
Troncal MOVE	1_MOV_TR_4.50	4,50	69
Vilas e Favelas	1_FAV_1.00	1,00	44
Total			755

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Para as rotas municipais de Contagem são utilizados 2 'Fare System', conforme mostrado no mapa da Figura 71.

Figura 71: Rotas do sistema municipal de Contagem



Fonte: Elaboração própria, 2021.

O 'Fare System' das rotas municipais de contagem é apresentado na Tabela 10, a seguir.

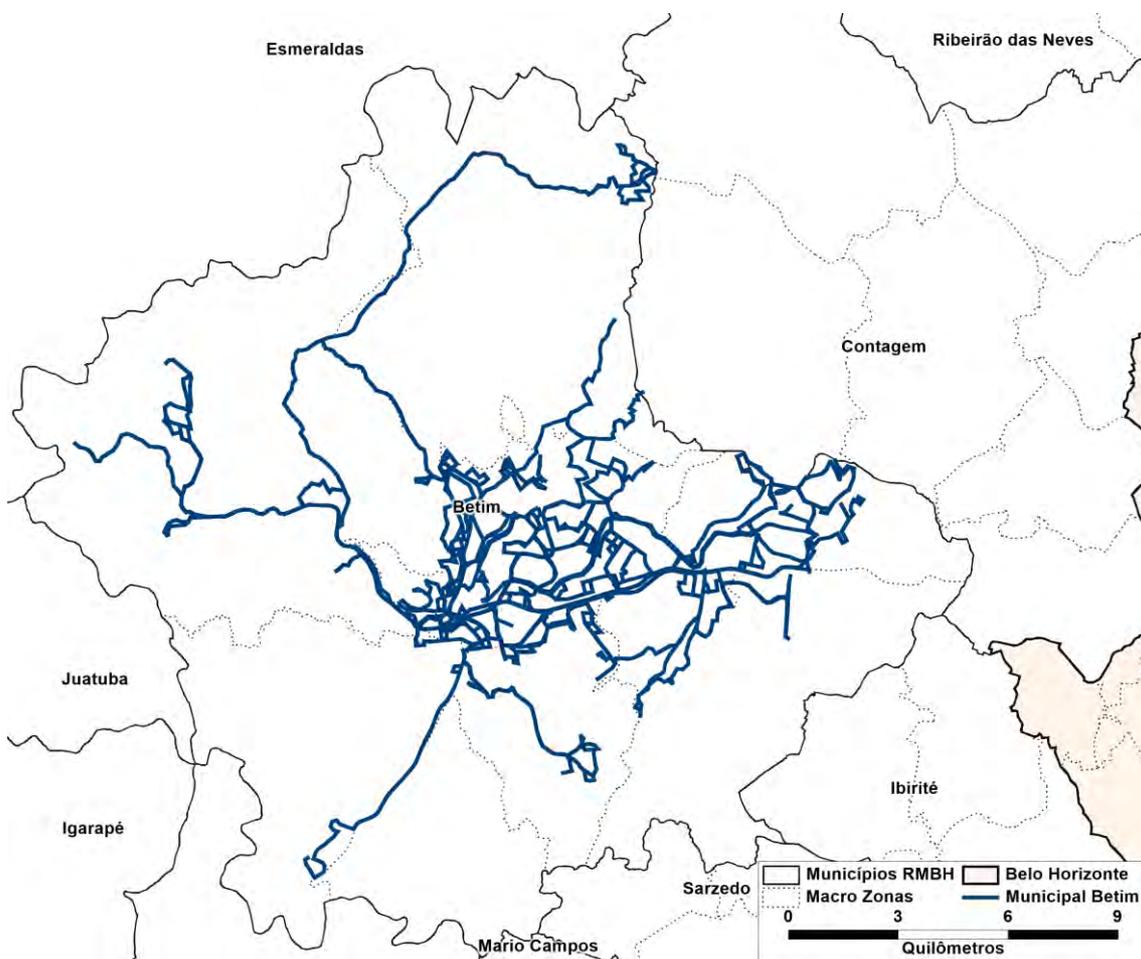
Tabela 10: Municipal Contagem 'Fare System'

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	TARIFA	ROTAS
Municipal Contagem B	3_CON_B_4.35	4,35	30
Municipal Contagem G	3_CON_G_4.35	4,35	60
Total			90

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Já para o sistema municipal de Betim é utilizado apenas 1 'Fare System', como mostrado no mapa da Figura 72 e na Tabela 11.

Figura 72: Rotas do sistema municipal de Betim



Fonte: Elaboração própria, 2021.

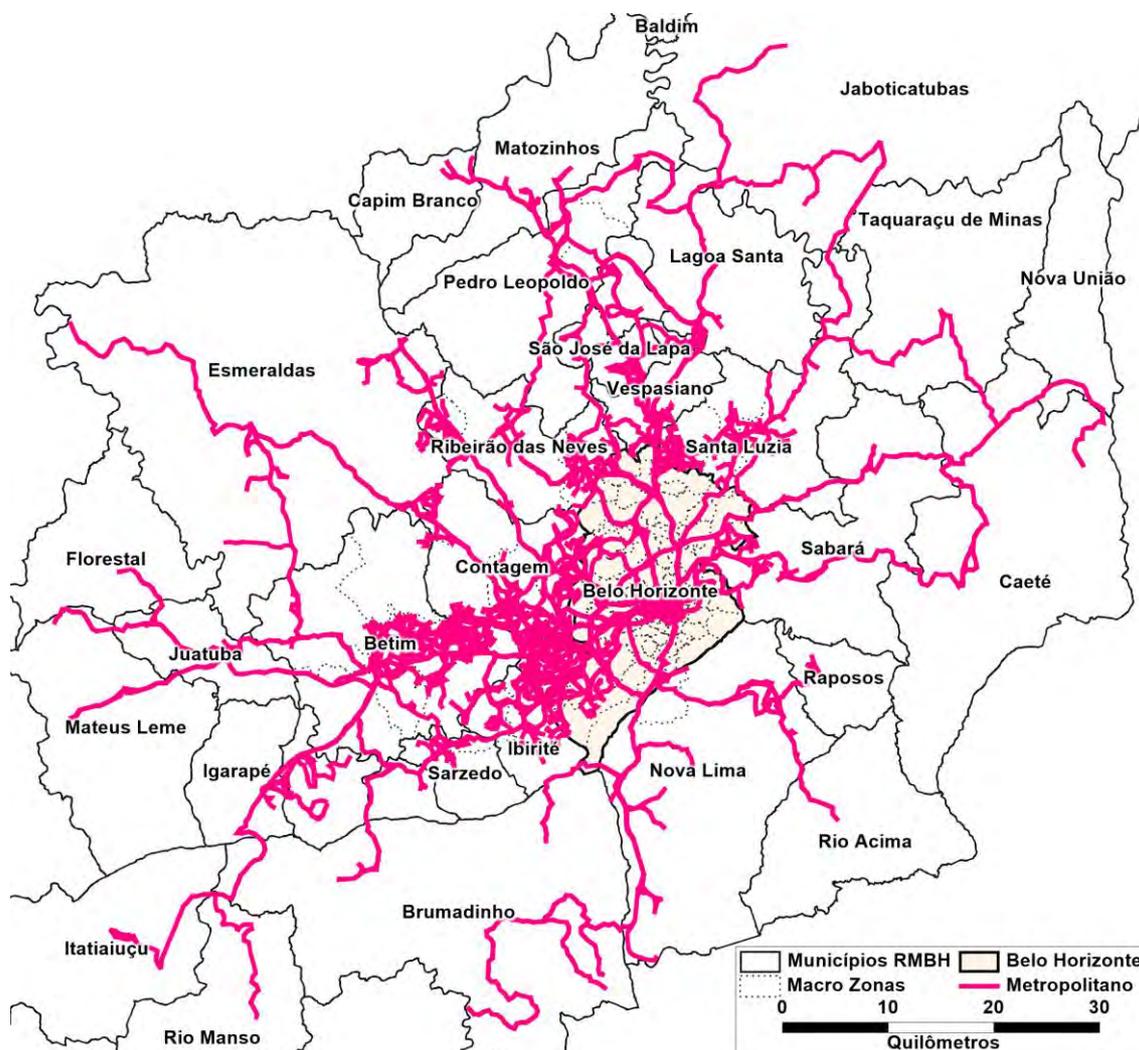
Tabela 11: Municipal Betim 'Fare System'

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	TARIFA	ROTAS
Municipal Betim	4_BET_MUN_4.05	4,05	86
Total			86

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Já o sistema metropolitano utiliza 46 'Fare System' ao todo. Isto é utilizado para representar satisfatoriamente as tarifas e regras de integração tarifária. Os itinerários das rotas metropolitanas são apresentados no mapa da Figura 73, a seguir.

Figura 73: Rotas do sistema metropolitano



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Os 'Fare System' utilizados para as rotas metropolitanas estão apresentados na Tabela 12, a seguir.

Tabela 12: Metropolitano 'Fare System'

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	TARIFA	ROTAS
Direta	2_DIR_3.60	3,60	22
	2_DIR_4.65	4,65	48
	2_DIR_5.00	5,00	124
	2_DIR_5.35	5,35	123
	2_DIR_6.15	6,15	68
	2_DIR_6.95	6,95	135
	2_DIR_9.05	9,05	68
Direta - Integra Metrô	2_DIR_MET_5.00	5,00	2
	2_DIR_MET_5.70	5,70	26
	2_DIR_MET_6.15	6,15	4
	2_DIR_MET_9.05	9,05	2
	2_DIR_MET1_4.65	4,65	36
	2_DIR_MET1_5.35	5,35	28
	2_DIR_MET2_4.65	4,65	8
2_DIR_MET2_5.35	5,35	38	
Direta - Tarifas superiores a 10,75	2_DIR_SUP10.75	19,00	38
Ibirité - Integra Metrô	2_IB_MET_6.15	6,15	2
Ibirité Alimentadora MOVE	2_IB_MOV_AL_4.30	4,30	20
Ibirité Troncal MOVE	2_IB_MOV_TR_6.15	6,15	10
Justinópolis - Alimentadora MOVE	2_JN_MOV_AL_5.35	5,35	20
	2_JN_MOV_AL_6.70	6,70	18
Justinópolis - Troncal MOVE	2_JN_MOV_TR_5.35	5,35	10
Morro Alto - Alimentadora MOVE	2_MA_MOV_AL_5.35	5,35	12
	2_MA_MOV_AL_5.70	5,70	24
Morro Alto - Troncal MOVE	2_MA_MOV_TR_5.35	5,35	8
São Benedito - Alimentadora MOVE	2_SB_MOV_AL_5.35	5,35	34
São Benedito - Troncal MOVE	2_SB_MOV_TR_5.35	5,35	16
São Gabriel - Alimentadora Metrô	2_SG_AL_MET_5.05	5,05	4
	2_SG_AL_MET_6.15	6,15	6
São Gabriel - Alimentadora MOVE	2_SG_MOV_AL_6.15	6,15	14
	2_SG_MOV_AL_INF5.25	4,65	12

DESCRIÇÃO	CÓDIGO	TARIFA	ROTAS
	2_SG_MOV_AL_SUP9.90	9,90	10
São Gabriel - Integra Metrô	2_SG_MET_6.15	6,15	6
São Gabriel - Troncal MOVE	2_SG_MOV_TR_5.35	5,35	8
Sarzedo - Integra Metrô	2_SZ_MET_6.15	6,15	4
Sarzedo Alimentadora MOVE	2_SZ_MOV_AL_3.60	3,60	16
Sarzedo Troncal MOVE	2_SZ_MOV_TR_6.15	6,15	6
	2_SZ_MOV_TR_8.45	8,45	4
Vilarinho - Alimentadora MOVE	2_VI_MOV_AL_INF6.95	5,35	36
	2_VI_MOV_AL_SUP6.95	5,35	30
Vilarinho - Integra Metrô	2_VI_MET_4.30	4,30	26
	2_VI_MET_5.00	5,00	12
	2_VI_MET_5.35	5,35	4
	2_VI_MET1_3.60	3,60	12
	2_VI_MET2_3.60	3,60	4
Vilarinho - Troncal MOVE	2_VI_MOV_TR_5.35	5,35	10
Total			1.168

Fonte: Elaboração própria, 2021.

As regras de integração tarifária entre os 'Fare System' estão resumidas na Tabela 13, a seguir. A correta representação do sistema tarifário no modelo de simulação é fundamental para a estrutura análise de propostas e intervenções a serem discutidas no âmbito deste Projeto.

Tabela 13: Regras integração vigentes em novembro de 2019

GESTOR/SISTEMA	SERVIÇO	TARIFA	TIPOS INTEGRAÇÃO	
			INTERNA SISTEMA	ENTRE SISTEMA
Metro	Linha 1	FIXA – ÚNICA: 3,70	NA	Com serviços da BHTrans, SEINFRA e TRANSCON
BHTRANS	MOVE e Convencional	FIXA – ÚNICA por GRUPO/ TIPO de linha (I, II, III, IV e V) Tarifa principal: 4,50	Regra Geral: Tarifa Integrada = Tarifa integrada com redução de 50% da menor tarifa Em Term./ Estações: Reduções no segundo embarque	Apenas com Metrô
SEINFRA	MOVE e Convencional	FIXA - ÚNICA por grupo de linha	Regra Geral: Tarifa Integrada = Tarifa integrada com redução de 50% da menor tarifa Em Term./ Estações: Tarifa Integrada = Maior Tarifa dentre os modos. (Alim-Troncal)	Apenas com Metrô
TRANSCON	Ônibus mun. - Contagem	FIXA 4,35	Integração Gratuita	Apenas com Metrô
ECOS	Ônibus mun. - Betim	FIXA 4,05	Sem integração	Sem integração

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Além dos itinerários e esquema tarifário, estão também codificados no software o zoneamento adotado (conforme descrito no item 2.2.6) e os pontos de parada de cada rota.

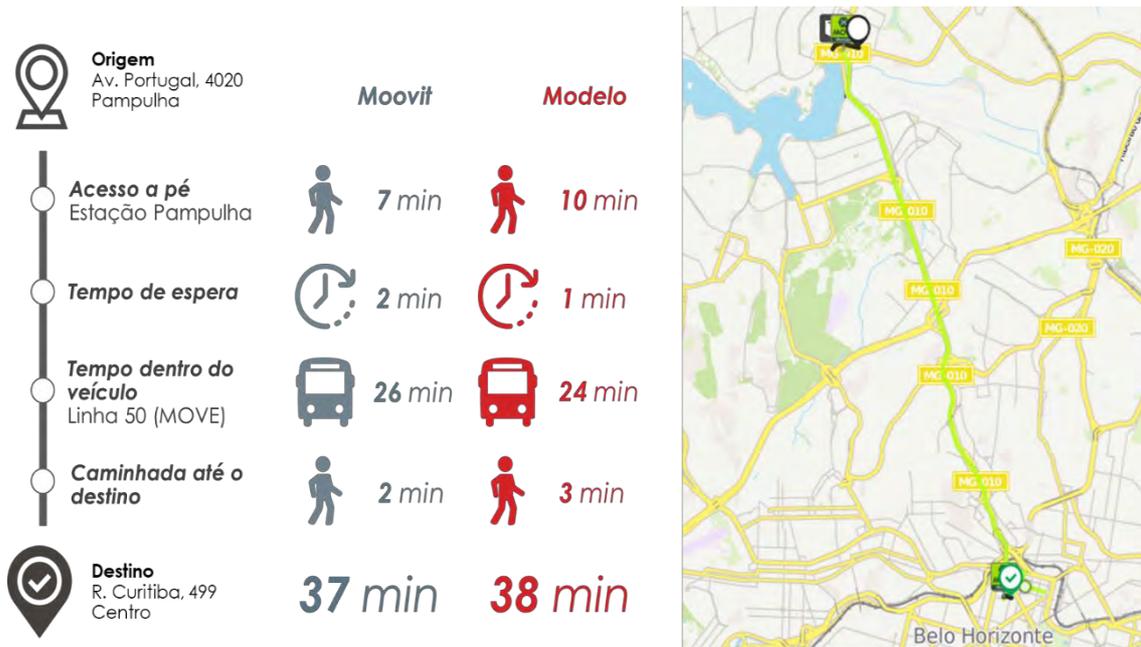
O modelo de alocação de viagens, para o qual as redes supracitadas são utilizadas, será executado no software PTV Visum¹⁰. Será simulado o pico manhã (das 06h00 às 07h59). O método de alocação será o *time-table based*, em que o *software* considera horários de partida de cada rota e computa os caminhos possíveis a partir dessas partidas. Com isso, o tempo de

¹⁰ <https://www.ptvgroup.com/en/solutions/products/ptv-visum/>

processamento para encontrar os caminhos é de 14 horas, e o tempo de processamento para carregar a demanda nos caminhos possíveis é de 3 minutos.

O modelo passa por uma etapa de validação, como pode ser observado no exemplo apresentado na Figura 74, verificando se o mesmo representa corretamente os tempos de caminhada, espera e no veículo.

Figura 74: Validação da configuração do modelo – exemplo linha 50 do MOVE



Fonte: Elaboração própria, 2021.

3. LEGAL DUE DILIGENCE

Com base nas informações colhidas em reuniões de trabalho realizadas entre dezembro de 2020 e fevereiro de 2021, bem como nos documentos disponibilizados no *data room* pelo Estado, por meio da SEINFRA e encontrados por meio de pesquisas independentes realizadas até a data de 1º de março de 2021 (Data de Corte), elaborou-se a presente *Legal Due Diligence*.

Este capítulo apresenta a análise jurídica inicial da situação da mobilidade na RMBH, inclusive do seu arcabouço institucional e regulatório para outorgar os serviços incluídos no objeto, bem como para implementar mecanismo de garantia do Projeto e para refletir as principais diretrizes e experiências nacionais aplicáveis à estruturação de concessões com objeto semelhante.

A realização da *due diligence* legal no âmbito do Projeto foi focada nas informações disponibilizadas pela SEINFRA, bem como nos esclarecimentos colhidos nas reuniões.

Foi solicitado à SEINFRA, ou por seu intermédio, a disponibilização dos contratos, convênios e instrumentos normativos (leis, decretos, atos regulamentares, portarias entre outros) que versassem sobre o escopo destes estudos, tais como o sistema metropolitano de passageiros, os sistemas municipais, a integração tarifária e o arranjo institucional da região metropolitana.

Os dados recebidos foram trilhados, encontrando-se nos Anexos 4 e 5 a apresentação dos dados que foram empregados na análise contida neste relatório. Importante observar que ainda foram realizadas pesquisas independentes e não exaustivas na rede mundial de computadores (internet), visando levantar informações complementares para a elaboração deste Relatório Diagnóstico. As informações identificadas nessa pesquisa devem ser confirmadas pela SEINFRA.

3.1. ARRANJO INSTITUCIONAL DA REGIONAL METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE

O desenvolvimento dos Municípios tornou complexas as relações que eles mantêm entre si, decorrentes dos fluxos circulatórios que ultrapassam seus respectivos limites geográficos e políticos. Em razão desse crescimento, surgiram problemas dependentes da criação de ações públicas que muitas vezes escapam à competência constitucional de cada Município. As regiões metropolitanas surgem no contexto do federalismo brasileiro como uma solução jurídica e institucional para viabilizar a articulação e convivência entre diversos interesses locais e regionais dentro de um mesmo espaço urbano. Em que pese ser clara a distinção jurídica e política das competências e dos interesses atribuídos a cada um dos entes públicos integrantes da região metropolitana, na realidade o que se verifica é que os desafios para os governos e as políticas públicas a serem implementadas ultrapassam os limites territoriais e os círculos de competências de cada ente, assim exigindo instrumentos institucionais para a atuação conjunta de Estado e municípios.

Nesse contexto, a Lei Federal n. 13.089/015 (Estatuto da Metrópole) prevê a possibilidade de que os Estados, por meio de lei complementar, instituam regiões metropolitanas para viabilizar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.

Sendo um instrumento para a colaboração entre os entes federados integrantes da região metropolitana, o Estatuto da Metrópole estabelece princípios de governança interfederativa para guiar a estruturação e atuação desses entes regionais. Conforme estatuído no art. 6º do Estatuto da Metrópole, são os princípios que regem as regiões metropolitanas: (i) prevalência do interesse comum sobre o local; (ii) compartilhamento de responsabilidades e de gestão para a promoção do desenvolvimento urbano integrado; (iii) autonomia dos entes da Federação; (iv) observância das peculiaridades regionais e locais; (v) gestão democrática da cidade; (iv) efetividade no uso dos recursos públicos; (vii) busca do desenvolvimento sustentável.

Em vista desse cenário, a Lei Complementar n. 89/2006 instituiu a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) no intuito de organizar a execução de funções públicas de interesse comum nesse território regional. Atualmente, a RMBH é composta por 34 municípios¹¹ que participam da continuidade territorial com a capital do Estado, bem como estão sob sua influência econômica e social. Além dos municípios que integram a RMBH, há também aqueles integrantes do Colar Metropolitano, formado por municípios do entorno que são atingidos pelo processo de metropolização¹², mas que não participam formalmente da RMBH, embora possam ser convidados a integrar o processo decisório metropolitano.

As competências da RMBH serão exercidas por meio de seus três órgãos de gestão, nos termos do artigo 4º da Lei Complementar n. 89/2006: (i) Assembleia Metropolitana, (ii) Conselho Deliberativo de Desenvolvimento Metropolitano (CDDM), e (iii) Agência de Desenvolvimento Metropolitano (Agência RMBH).

De acordo com a Lei Complementar n. 88/2006, a Assembleia Metropolitana é o órgão de decisão superior da RMBH, no qual se fazem representados tanto o Estado de Minas Gerais quanto cada um dos municípios integrantes. Ela é composta por quatro representantes do Poder Executivo estadual, um representante da Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais (ALMG), além dos Prefeitos e Presidentes das Câmaras dos Municípios. A referida lei complementar prevê que o voto dos representantes estaduais terá peso equivalente à metade dos votos do plenário.

¹¹ Municípios integrantes da RMBH: Baldim, Belo Horizonte, Betim, Brumadinho, Caeté, Capim Branco, Confins, Contagem, Esmeraldas, Florestal, Ibirité, Igarapé, Itaguara, Itatiaiuçu, Jaboticatubas, Juatuba, Lagoa Santa, Mário Campos, Mateus Leme, Matozinhos, Nova Lima, Nova União, Pedro Leopoldo, Raposos, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Rio Manso, Sabará, Santa Luzia, São Joaquim de Bicas, São José da Lapa, Sarzedo, Taquaraçu de Minas e Vespasiano.

¹² Municípios integrantes do Colar Metropolitano: Barão de Cocais, Belo Vale, Bom Jesus do Amparo, Bonfim, Fortuna de Minas, Funilândia, Inhaúma, Itabirito, Itaúna, Moeda, Pará de Minas, Prudente de Morais, Santa Bárbara, São Gonçalo do Rio Abaixo, São José da Varginha e Sete Lagoas.

A Assembleia tem a competência genérica de estabelecer as macrodiretrizes do planejamento global da região metropolitana, vetar decisões do CDDM, bem como admitir e reger a participação no processo decisório dos municípios integrantes do Colar Metropolitano.

O CDDM também é órgão de representação e decisão da RMBH e é composto por (i) cinco representantes do Poder Executivo estadual, (ii) dois representantes da ALMG, (iii) dois representantes do Município de Belo Horizonte, (iv) um representante do Município de Contagem, (v) um representante do Município de Betim, (vi) três representantes dos demais Municípios integrantes da RMBH, e (vii) dois representantes da sociedade civil organizada.

Embora o CDDM esteja sujeito à Assembleia Metropolitana, ele tem competências mais especificadas em lei e com maior efetividade no direcionamento de políticas públicas metropolitanas. Em grandes linhas, suas competências são para definir o planejamento, execução e controle das funções públicas de interesse comum, inclusive quanto à sua política tarifária, avaliar e aprovar o PDDI, além de deliberar sobre o Fundo de Desenvolvimento Metropolitano, fixando suas diretrizes e prioridades, bem como aprovando o cronograma de desembolso dos recursos (artigo 15 da Lei Complementar n. 88/2006).

A Agência RMBH, embora seja órgão de gestão metropolitana, está constituída como autarquia estadual, de natureza territorial e com caráter técnico, vinculada ao CDDM e à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico (artigo 1º da Lei Complementar n. 107/2006). Diferentemente dos demais órgãos, a Agência não tem funções deliberativas tais como o CDDM, mas funções executivas e administrativas com relação às responsabilidades da RMBH. Essencialmente, as competências da Agência são de elaborar, executar e fiscalizar o PDDI (a ser aprovado pelo CDDM), articular-se com instituições públicas e privadas objetivando a captação de recursos, articular-se com demais entes metropolitanos para o planejamento integrado e a execução de funções públicas de interesse comum, além de prestar auxílio e suporte técnico aos municípios da RMBH.

No contexto metropolitano deve ainda ser apontado o Conselho de Transporte Coletivo Intermunicipal e Metropolitano, órgão colegiado de natureza deliberativa, normativa e consultiva, ligado à SEINFRA e criado pela Lei Estadual Delegada n. 128/2007 com competências para: (i) provar a criação de linhas de transporte coletivo intermunicipal e metropolitano de passageiros, (ii) julgar os recursos, inclusive os decorrentes da aplicação de multas previstas no RTSC, (iii) opinar sobre matérias de gestão dos contratos de concessão do transporte metropolitano. Compõe o órgão representantes da SEINFRA, do DER/MG, das polícias civil e militar, da Associação Mineira de Municípios, dos concessionários do sistema metropolitano e do sistema intermunicipal de passageiros.

Além dos órgãos de gestão, que atuam em nome da RMBH e exercem as competências atribuídas a este ente regional, é de se destacar que o arranjo para implementação de políticas metropolitanas está fortemente calcado em dois instrumentos de gestão: o Fundo de Desenvolvimento Metropolitano (FDM) e o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI).

O FDM, instituído pelo artigo 47 da Constituição do Estado e pelo artigo 18 da Lei Complementar n. 88/2006, é fundo de natureza contábil, rotativo, constante do orçamento geral do Estado de Minas Gerais e sob a gestão do "Grupo Coordenador do Fundo de

Desenvolvimento Metropolitano”, composto por representantes do governo estadual, do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais - BDMG, e da RMBH a serem indicados pelo CDDM. O FDM terá como agente financeiro o BDMG, sendo responsável pela administração das operações efetuadas com os recursos alocados no fundo. O fundo é dividido em duas subcontas, uma RMBH e outra para a Região Metropolitana do Vale do Aço, com recursos e gestões distintas.

O FDM tem como objetivo o “financiamento da implantação de programas e projetos estruturantes e a realização de investimentos relacionados a funções públicas de interesse comum nas Regiões Metropolitanas do Estado” (art. 18 da Lei Complementar n. 88/2006). O fundo é atualmente composto por recursos do Estado e dos Municípios, estes na proporção de suas receitas, e, ainda, por dotações orçamentárias, transferências da União, produtos de operações de crédito e retornos financeiros, além de auxílios e subvenções.

O fundo atuará na liberação de recursos não-reembolsáveis ou de financiamentos reembolsáveis, devendo os recursos liberados serem alocados na execução de programas, projetos ou empreendimento relacionados à região metropolitana. Poderão ser beneficiárias do fundo pessoas jurídicas de direito público, consórcios públicos, organizações não-governamentais, delegatárias de serviços públicos de interesse comum e outras entidades executoras de estudos, projetos e investimentos.

Os desembolsos do FDM são sujeitos a restrições legais, sejam eles financiamentos reembolsáveis, sejam liberações sem retorno (artigo 23 da Lei Complementar n. 8/2006).

Por sua vez, o PDDI é instrumento de planejamento para orientar o desenvolvimento econômico e social das funções públicas de interesse comum (conforme institui o art. 6º da Lei Complementar n. 88/2006). Entre seus objetivos, está o estabelecimento de (i) diretrizes para as FPIC, (ii) macrozoneamento da unidade territorial urbana, (iii) articulação municipal para o parcelamento, uso e ocupação no solo urbano, (iv) articulação intersetorial das políticas públicas, (v) delimitação das áreas com restrições à urbanização em proteção do patrimônio cultural e ambiental, e (vi) diretrizes para implementação política pública de regularização fundiária.

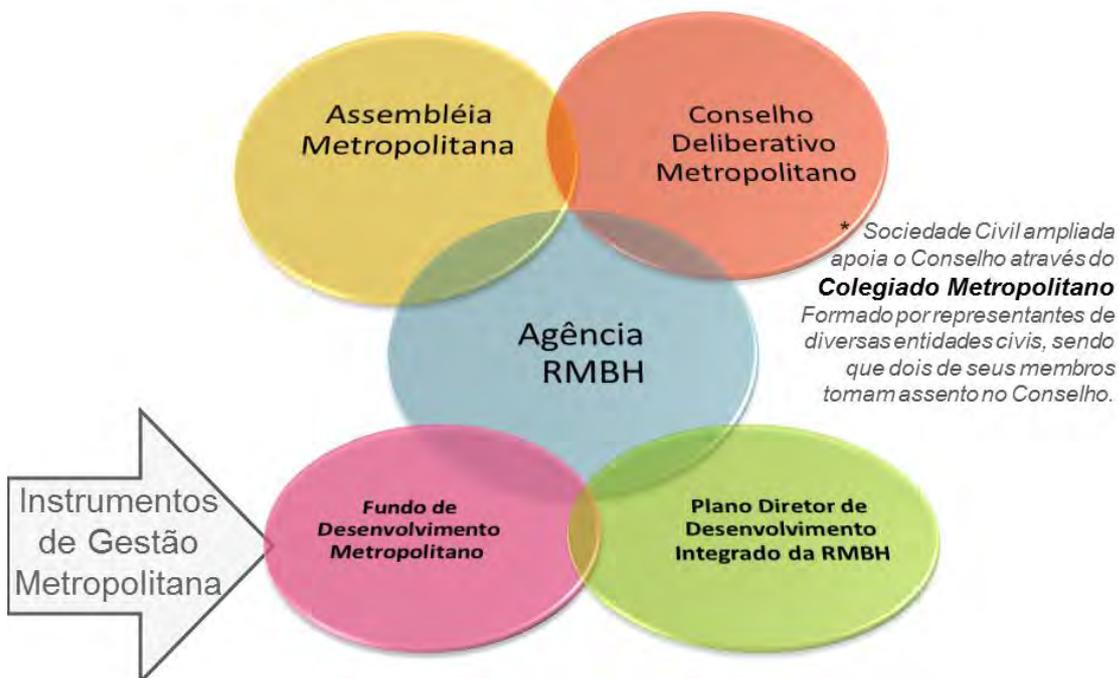
O PDDI deve ser elaborado pela Agência RMBH de forma democrática e participativa, com representantes do Estado, dos municípios e da sociedade civil organizada. Uma vez elaborado, deve ser aprovado pelo CDDM e posteriormente encaminhado para a ALMG para sua conversão em lei complementar, devendo ser revisado em periodicidade decenal.

Importante citar que, para além de instrumento de planejamento regional, o PDDI é vinculante para os municípios integrantes da RMBH, cujos planos diretores deverão ser compatibilizados com o PDDI, nos termos do artigo 10, §3º do Estatuto da Metrópole.

Como ressaltado no item 2.1.2, atualmente a RMBH encontra-se desprovida de um PDDI aprovado e operante. Entre os anos de 2009 e 2011, foi elaborada uma proposta de PDDI mediante estudo contratado pelo governo estadual e conduzido pela Universidade Federal de Minas Gerais, conforme detalhado neste Relatório. Contudo, o Projeto de Lei Complementar n. 74/2017, que intentava a instituição do PDDI não foi aprovado na ALMG.

Figura 75: Arranjo de Gestão da Região Metropolitana de Belo Horizonte

Arranjo de Gestão da Região Metropolitana de Belo Horizonte



Fonte: Portal RMBH, 2021.

A fim de facilitar a visualização da RMBH, como se depreende do próprio sítio eletrônico do Plano Metropolitano, esta pode ser sintetizada da seguinte forma:

Quadro 4: Arranjo de Gestão da RMBH

ÓRGÃOS E INSTRUMENTOS DO ARRANJO GESTOR	ATRIBUIÇÕES / FORMAÇÃO / FINALIDADE
Assembleia Metropolitana	<p>Instancia decisória com poderes de veto das resoluções do Conselho Deliberativo e que estabelece as diretrizes gerais do planejamento metropolitano.</p> <p>34 Prefeitos 34 Presidentes das Câmaras Municipais 4 Representantes do Executivo Estadual 1 Representante da Assembleia Legislativa</p>
Conselho Deliberativo de Desenvolvimento Metropolitano	<p>Aprova, acompanha e avalia a execução do PDDI; estabelece diretrizes e prioridades; aprova e acompanha o cronograma de desembolso do Fundo Metropolitano.</p> <p>7 Representantes dos municípios* 5 Representantes do Governo do Estado 2 Representantes da Sociedade Civil 2 Representantes da Assembleia Legislativa Estadual</p> <p>* BH 2; Contagem 1; Betim 1; demais municípios 3 representantes</p>
Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte	<p>Órgão técnico e executivo responsável pela implantação do PDDI-RMBH, suas Políticas, Programas e Projetos.</p>
Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte	<p>Plano participativo desenvolvido entre os anos de 2009 e 2011 que resultou na elaboração de 28 Políticas Metropolitanas Integradas e respectivos Programas e Projetos Prioritários, definidos a partir das Funções Públicas de Interesse Comum (FPICs) e do debate promovido com a sociedade metropolitana durante a construção do plano e que segue em curso.</p>
Fundo de Desenvolvimento Metropolitano	<p>Fundo paritário formado através do aporte de recursos financeiros dos municípios que compõem a RMBH e do Governo do Estado (50% Municípios e 50% Estado) e destinados ao financiamento de programas e projetos estruturantes relacionados às FPICs e conforme as diretrizes do PDDI.</p>

Fonte: Portal RMBH, 2021.

3.2. MAPEAMENTO DAS FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE TRANSPORTE COLETIVO

3.2.1. DIVISÃO FEDERATIVA DE COMPETÊNCIAS NO TRANSPORTE COLETIVO

Como já ressaltado, a RMBH surge no contexto em que se faz necessária a atuação conjunta e concertada entre diferentes entes dentro de um território juridicamente dividido, mas que socialmente se apresenta como uma continuidade territorial, sendo percebidas interfaces recíprocas entre as dinâmicas sociais e econômicas ocorridas nos limites municipais. Nesse sentido, a divisão de competências entre esses entes federados – e entre eles e a própria RMBH – deve refletir a existência de interesses e responsabilidades compartilhadas quanto ao provimento de funções estatais nesse contínuo território.

Para abarcar e reger essas responsabilidades conjuntas, a norma de regência estabelece o conceito de Funções Públicas de Interesse Comum (FPIC), referindo-se àquelas atividades e serviços prestados pelo Poder Público que extrapolam o âmbito municipal e têm repercussões na esfera metropolitana, perfazendo-se, assim, de interesse público a ser tutelado não só pelo(s) município(s) envolvido(s), mas pelos órgãos de gestão da RMBH. Trata-se de serviços de transporte intermunicipal, sistema viário, defesa civil, saneamento básico, manejo de resíduos, uso do solo, gás canalizado, meio ambiente, saúde, habitação, entre outros (artigo 8º da Lei Complementar n. 89/2006).

A regulação e a gestão das FPIC devem adotar os princípios de governança interfederativa, de forma a refletir o interesse compartilhado que há no provimento dessas funções. Nesse sentido, em primeiro lugar, essa governança está balizada na prevalência do interesse comum sobre os interesses locais e, logo, na subsidiariedade dos Municípios em relação ao Estado quanto ao provimento das FPIC (art. 4º da Lei Complementar n. 88/2006). Ainda, a governança deve prever o compartilhamento de decisões sobre planejamento, estruturação, operação e gestão, mediante rateio de custos e uma articulação entre órgãos e entes federados.

No tema da mobilidade urbana, segundo a Lei Complementar n. 89/2006, são consideradas FPIC de responsabilidade dos órgãos de gestão da RMBH: (i) transporte intermunicipal, diretamente ou por meio de integração física ou tarifária, e conexões intermodais na RMBH, além de terminais e estacionamentos, e (ii) infraestrutura da rede de vias arteriais e coletoras, compostas por eixos que exerçam a função de ligação entre os Municípios que integram a região metropolitana.

Caberá, então, aos municípios o exercício daqueles serviços de transporte coletivo que se limitem ao território municipal e ao interesse local, executados diretamente ou mediante delegação. As funções que efetivamente tocam o interesse metropolitano serão incumbidas ao Estado de Minas Gerais para sua execução direta, mediante delegação ou gestão associada via consórcios públicos ou convênios de cooperação, nos termos do artigo 4º, parágrafo único, da Lei Complementar n. 88/2006.

Os órgãos de gestão da RMBH, por serem o foro de representação dos interesses metropolitanos, terão competência para orientar, planejar, coordenar e controlar a execução de FPIC e de estabelecer as diretrizes da política tarifária dos serviços.

Contudo, é de se notar que não foram localizados instrumentos normativos expedidos por esses órgãos regulando a prestação do transporte coletivo intermunicipal. O que existe são os convênios citados no item 3.2.5 abaixo, notadamente o Convênio n. 597/2018. Dessa feita, o que se verifica é que esses serviços, embora sejam FPIC sujeitas a uma governança interfederativa, tem-se comportado como serviços públicos de titularidade estadual, na medida em que são inteiramente executados e regulamentados pelo Estado de Minas Gerais, sem a interveniência dos órgãos de gestão da RMBH.

3.2.2. CONTRATOS DE CONCESSÃO DO SISTEMA METROPOLITANO

Com fundamento na competência do Estado de Minas Gerais para executar as FPIC e, especialmente, para prestar os serviços de transporte coletivo intermunicipal, a SEINFRA firmou sete contratos de concessão para a prestação de serviços de administração e exploração das linhas componentes do sistema metropolitano de passageiros da RMBH, por meio do edital de licitação n. 001/2007.

Trata-se de concessões comuns, regidas pela Lei Federal n. 8.987/1995, com prazo de execução de trinta anos a contar da ordem para o início da operação dos serviços (com termo esperado em 2038). Os contratos têm como poder concedente o Estado de Minas Gerais, por intermédio da SEINFRA, e são fiscalizados pelo DER/MG.

O sistema metropolitano foi dividido em sete Redes Integradas de Transporte (RITs), cujos territórios abrangem um ou mais municípios da RMBH. As RIT foram licitadas como lotes distintos, sendo que cada uma delas conta com um consórcio operador e um contrato distinto, ainda que todos os contratos contenham os mesmos termos.

Cada contrato lista as linhas que serão exploradas pelo operador na respectiva RIT, conforme proposta técnica apresentada na fase da licitação. O estabelecimento das linhas é de competência da SEINFRA, a quem cabe fixar e alterar as especificações dos serviços, inclusive para incluir ou excluir linhas e atendimentos complementares.

Deve se destacar que os contratos de concessão preveem que a exploração dos serviços se dá em caráter de exclusividade (cláusula 2.1), isto é, vedando a outorga de novas concessões dos serviços naquela RIT e vedada a exploração direta pelo poder concedente. Esse direito de exclusividade, porém, não é descrito e regado pelos contratos, sendo possível, porém, encontrar seu detalhamento no artigo 68 do Decreto n. 44.603/07. Do normativo, o que se depreende é que os operadores, em suas respectivas RITs, terão exclusividade sobre (i) área de captação e distribuição, (ii) polo gerador de demanda regional, e (iii) corredor de transporte regional. A exclusividade, porém, não incide sobre (a) polos geradores de demandas metropolitanas, e (b) corredores de transporte metropolitanos.

As condições de qualidade na prestação dos serviços são definidas pelo contrato e pela regulamentação aplicável, especialmente pelo Decreto n. 44.603/07. É prevista a obrigação de

manter o serviço adequado, assim entendido pelos requisitos de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia e modicidade tarifária. São previstas também obrigações e procedimentos específicos a serem seguidos pelo consórcio operador¹³, seus empregados e prepostos na exploração dos serviços.

Os contratos contemplam os seguintes indicadores de desempenho: (i) confiabilidade nas partidas, (ii) segurança nas viagens, (iii) regularidade regulamentar, e (iv) satisfação do usuário. Os consórcios operadores deverão alcançar, ao final do 15º ano de concessão, índice de qualidade superior a 95%, sob pena de aplicação de sanções (advertência, multa, suspensão do direito de licitar e inidoneidade) e possível declaração de caducidade dos contratos.

Quanto ao regime tarifário, denota-se ser regime regulamentar, em que a tarifa é fixada pela SEINFRA para cada linha ou grupo de linhas do sistema e reajustadas anualmente. Não há o estabelecimento, em contrato, do valor referencial da tarifa, nem mesmo este valor constou das propostas apresentadas pelos licitantes. O valor da tarifa é obtido a partir do cálculo dos coeficientes de consumo estabelecidos no Anexo V – Planilha de Custos, integrante dos contratos, no qual estão previstos os custos fixos e variáveis envolvidos na prestação dos serviços. Dessa forma, é obtido o custo operacional do sistema, sendo posteriormente dividido pela demanda equivalente para que se obtenha o novo valor em sede reajuste tarifário.

Os concessionários têm direito a revisão da tarifa, para manutenção do equilíbrio econômico-financeiro, quando forem alterados tributos ou encargos legais, houver modificação nos coeficientes de consumo (inclusive, por alterações nos itinerários das linhas) ou incorrerem outras hipóteses legalmente previstas que comprovadamente repercutam na tarifa estabelecida.

São aplicáveis as gratuidades tarifárias legalmente previstas, tais como para agentes públicos em serviço (empregados dos Correios, Oficial de Justiça, Agentes de Inspeção do Ministério da Economia), pessoas com deficiência e pessoas acima de 65 anos. Os contratos de concessão, por sua vez, não criam outras gratuidades, bem como vedam a possibilidade de criação de quaisquer privilégios tarifários.

É permitida, ainda, a exploração pelos concessionários de atividades que possam gerar receitas não-tarifárias para a concessão, mediante autorização prévia e expressa por parte da SEINFRA e obedecidos os termos do Decreto n. 44.603/07. Os valores assim arrecadados deverão ser inteiramente convertidos em favor da modicidade tarifária, sendo abatidos dos custos operacionais para o cálculo de revisão tarifária. Foi possível identificar que, atualmente, a SEINFRA autoriza a exploração de publicidade nos terminais, estações e nos ônibus (Ato Regulamentar n. 01/2020 e Ato Regulamentar n. 073/2018).

¹³ Todos os contratos do sistema metropolitano têm como concessionários um “consórcio operador”, cada qual composto por diversas empresas do ramo de transporte coletivo. O consórcio operador assume todas as responsabilidades e obrigações relativas à execução do serviço perante o poder concedente, não havendo relações entre a SEINFRA e cada empresa individualmente considerada.

3.2.3. SISTEMAS MUNICIPAIS

Dentro da divisão interfederativa de competências na RMBH, remanesce a competência do município para prestar serviços de transporte coletivo nos limites do território municipal e para atender ao interesse local, conforme estipulado pelo artigo 30, V da Constituição Federal. Tem-se, assim, exercício de competência municipal própria e autônoma.

Naturalmente, para o melhor funcionamento dos sistemas municipais e do sistema metropolitano de transportes, é necessário que haja integração entre esses sistemas. Tem papel relevante o fortalecimento dos órgãos de gestão da RMBH para planejar e coordenar essa integração, com respeito às diretrizes do PDDI a ser aprovado. No sentido dessa integração, deve ser favorecido o uso de convênios entre os entes federados e a RMBH para que sejam alinhadas as operações dos diferentes serviços de transporte e reguladas as formas de integração física, operacional e tarifária.

Segundo estudo da SEINFRA datado de 2020¹⁴, doze dos municípios da RMBH não dispõem de um sistema próprio de transporte coletivo¹⁵. Nesses casos, não se cogita de competência suplementar ou subsidiária do Estado de Minas Gerais ou da RMBH para a prestação dos serviços municipais, embora existam linhas do sistema metropolitano que atendem à demanda municipal (em itinerários intermunicipais).

Nos municípios em que há sistema de transporte coletivo, observa-se que há variedade de modelagens para a prestação, regulação e gestão dos serviços. Em suma, há casos em que a prefeitura explora diretamente os serviços (Lagoa Santa, Itatiaiuçu entre outros), bem como há aqueles que optaram por efetuar a delegação dos serviços a particulares (Contagem, Betim, Ibirité, entre outros)¹⁶. Ademais, a fiscalização do serviço pode estar a cargo tanto de órgãos (Departamento Municipal de Transportes e Trânsito de Lagoa Santa), quanto autarquias (Transcon) ou empresas estatais (BHTRANS).

Neste relatório, cabe-nos circunscrever breve análise da estruturação da prestação dos serviços de transporte coletivo nos municípios de Belo Horizonte, Contagem e Betim, diante de sua expressiva relevância para a RMBH.

No município de Belo Horizonte, os serviços foram delegados por meio de contratos de concessão, firmados mediante o Edital de Licitação 131/2008, com prazo de execução de 20 anos e sob fiscalização da BHTRANS. O sistema de transportes foi dividido em quatro bacias (Rede de Transporte e Serviços), cada uma delas sob a responsabilidade de um operador. Os serviços são exclusivamente financiados por receitas provenientes das tarifas, cujos valores foram definidos no edital e são reajustados anualmente. É ainda permitido aos concessionários a exploração de outras fontes de receitas, desde que revertidas em prol da modicidade tarifária.

¹⁴ “Relatório Diagnóstico: Governança da Mobilidade Metropolitana”, elaborado pelo Escritório de Mobilidade, ligado à SEINFRA.

¹⁵ Segundo relatado, são os seguintes municípios: Baldim, Capim Branco, Confins, Florestal, Itaguara, Mário Campos, Nova União, Rio Acima, Rio Manso, São José da Lapa, Sarzedo e Taquaraçu de Minas.

¹⁶ Segundo dados do referido Relatório Diagnóstico.

Há a previsão contratual da constituição de um sistema de bilhetagem eletrônica (BHBUS/Transfácil) que permita a integração temporal entre as linhas do sistema e entre este e o sistema metroviário.

A prestação dos serviços do município de Contagem foi recentemente remodelada no bojo do programa do Sistema Integrado de Transportes (SIM), que objetiva racionalizar a rede e favorecer a integração entre as linhas e os demais modais. Com fundamento no Edital 01/2019, foram outorgados dois contratos de concessão para exploração dos serviços de transporte em duas diferentes bacias, com fiscalização da Transcon. Os serviços são igualmente financiados por receitas tarifárias e acessórias. O sistema adota a bilhetagem eletrônica (Consórcio Ótimo), o que permite integração temporal dentro da rede municipal, com o modal metroviário e com as linhas metropolitanas.

No que se refere ao sistema do município de Betim, por sua vez, em pesquisa independente, foi possível localizar a prestação de serviços de transporte público em duas modalidades: (i) concessão de serviço público para transporte por ônibus e micro-ônibus, e (ii) permissões de serviço público, delegados a pessoas físicas, para transporte de baixa capacidade (por vans). A ausência de documentos oficiais, contudo, impossibilita análise ulterior.

3.2.4. SISTEMA METROVIÁRIO

Além do transporte coletivo por ônibus, verifica-se na RMBH o transporte metroviário, composto por uma linha entre os municípios de Contagem e Belo Horizonte. Atualmente, o sistema é operado pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), empresa estatal controlada pela União.

A exploração desses serviços pela União extrapola a competência constitucionalmente outorgada a este ente (art. 21, XII, d da Constituição Federal). Mais corretamente, trata-se de serviço de competência estadual, nos termos do artigo 25, §1º da Constituição Federal e do artigo 10, IX da Constituição Estadual. Ademais, é de se vislumbrar a existência de interesse comum da RMBH sobre o sistema metroviário, na medida em que realiza transporte intermunicipal, muitas vezes com conexão com outros modos. Contudo, não se encontra legislação estadual específica a seu respeito, o que tem inviabilizado a formulação de uma governança interfederativa desse serviço por parte dos órgãos de gestão da RMBH.

Dessa forma, as condições de prestação dos serviços atualmente são inteiramente determinadas pela União, seja por via da legislação, seja mediante a gestão direta e regulamentação dos serviços pela CBTU. Não há contrato de concessão ou contrato de gestão entre a empresa e a União, de forma que a regulação dos serviços é basicamente feita pela própria CBTU, a quem compete, por exemplo, decidir sobre a política tarifária e a integração com demais sistemas.

Como é de conhecimento e foi apresentado no item 2.1, existe uma série de projetos intervenientes que pretendem expandir o sistema metroviário. Em destaque, o projeto da Linha 2 (Barreiro-Nova Suíça) que se encontra em fase de estudos pelo BNDES para sua concessão a iniciativa privada.

Visando à estadualização do sistema metroviário, o governo de Minas Gerais criou a Trem Metropolitano de Belo Horizonte S/A – Metrominas, empresa pública com participações acionárias do governo estadual e dos municípios de Belo Horizonte e Contagem, nos termos da Lei Estadual n. 12.590/1997. Conforme previsto na legislação, a Metrominas intenciona receber, em doação da CBTU, os bens móveis e imóveis e os recursos necessários à exploração do sistema. Contudo, até que isso ocorra, a Metrominas encontra-se sem atividades operacionais. Ademais, note-se que consta da carteira do Programa de Parcerias de Investimentos – PPI, do Governo Federal, a desestatização da CBTU. Os estudos para tanto estão em andamento, conforme discutido no item 2.1.13.

3.2.5. INTEGRAÇÃO ENTRE OS DIFERENTES SISTEMAS

Do que se denota dos itens acima, existem vários sistemas de transporte coletivo atuantes no território da RMBH, com diferentes modos, operadores, regulações e reguladores, muito embora o transporte público careça de estruturação coordenada destes sistemas. É nesse sentido que a integração física, operacional e tarifária entre os diferentes sistemas de transporte surge como um imperativo aos seus gestores e, especialmente, para os órgãos da RMBH, cuja tarefa é favorecer a concertação entre os entes federados e seus serviços públicos naquilo que tangem aos interesses metropolitanos.

Os contratos de concessão do sistema metropolitano previram que os consórcios operadores – individualmente ou por meio de entidade de classe – deveriam contratar sistema de bilhetagem eletrônica que permitisse a integração entre as linhas metropolitanas, as linhas municipais e o metrô, segundo as especificações e características dispostas no Anexo II do edital de licitação que deu origem aos contratos. A bilhetagem eletrônica ainda deveria viabilizar a flexibilidade tarifária conforme fossem o deslocamento, trechos e horários de utilização do transporte coletivo.

Dessa feita, foi instituído o Consórcio Ótimo, composto pelos consórcios operadores e pelo fornecedor de tecnologia para o sistema de bilhetagem eletrônica. Atualmente, além das linhas metropolitanas, o Consórcio Ótimo também opera nos sistemas de ônibus de doze municípios da RMBH e no sistema metroviário. Com isso, a bilhetagem eletrônica pelo Consórcio Ótimo viabiliza a integração tarifária entre esses diversos sistemas e modos. Note-se, como é de conhecimento, que o Consórcio Ótimo não abarca o sistema das linhas municipais de Belo Horizonte, cuja bilhetagem eletrônica é realizada pelo Consórcio Transfácil, que reúne as empresas operadoras do referido sistema.

Visando-se, então, aprimorar as interações entre os sistemas, foi firmado o Convênio n. 597/2018 entre a SEINFRA, BHTRANS, DER/MG e a Agência RMBH com objeto de promover a “gestão compartilhada do sistema de mobilidade urbana da RMBH”, compreendendo (i) a compatibilização dos planos de mobilidade urbana da RMBH e dos municípios, e (ii) o compartilhamento de infraestruturas e integração física e tarifária entre os sistemas. Além destes convenientes, posteriormente aderiram ao acordo os municípios de Contagem e Ibirité (Termos de Adesão n. 1 e 2, respectivamente).

A partir desse convênio, foi viabilizada a criação do “Cartão Metropolitano de Gratuidade”, que substituiu os cartões de gratuidades utilizados nos sistemas BHBUS e Ótimo, mediante a

interoperabilidade entre esses sistemas. Apesar dessa política, não foram apresentadas outras iniciativas decorrentes desse convênio no sentido de maior integração tarifária entre o sistema municipal de Belo Horizonte e demais municípios não integrantes do Consórcio Ótimo, e o sistema metropolitano.

O Convênio n. 001/CBTU/STU-BH/SEINFRA/CONSORICOS/OTIMO/2010 previa (i) o estabelecimento de regras para repartição tarifária entre os sistemas metropolitano de ônibus e o metropolitano de metrô, e (ii) o estabelecimento de diretrizes para a integração operacional, física e tarifária entre os sistemas. Em suma, seria adotada tarifa de integração, sendo que o valor de R\$ 1,24 (estabelecido à época) pertenceria à CBTU e o restante do valor arrecadado pertenceria à empresa operadora do sistema de ônibus, conforme fosse o valor da tarifa total.

Ao que consta dos documentos disponibilizados, o referido convênio foi aditado e teve seu prazo de vigência prorrogado para 31/03/15, estando, portanto, vencido há tempo relevante. Foi disponibilizada minuta de novo convênio com o objeto semelhante, mas cujas negociações para conclusão encontram-se interrompidas diante do contexto de pandemia.

Concernindo à integração física e operacional, foi possível localizar a realização de convênios entre a CBTU e o Estado de Minas Gerais para a cessão de áreas dos terminais (i) São Gabriel Leste, (ii) Vilarinho Norte, e (iii) Eldorado, para a implantação de estações de integração. Respectivamente, (i) Convênio n. 002/CBTU/STU-BH/2014, (ii) Convênio n. 004/CBTU/STU-BH/2014, e (iii) Convênio n. 003/CBTU/STU-BH/2012. Nesses casos, foram ali implantados terminais do sistema de ônibus metropolitano que se conectam diretamente com as estações do modo metropolitano, facilitando e incentivando o transbordo de passageiros de um sistema a outro, com coordenação das respectivas operações.

Segundo previsto nos convênios, competiria à SEINFRA administrar e operar o terminal metropolitano de forma a implementar a integração entre os sistemas, tendo o sistema de ônibus a função alimentadora e o sistema metropolitano, a função troncal. Ainda, a SEINFRA se responsabilizaria pela execução de obras e pela segurança do local.

Deve ser sublinhado que os convênios a esse respeito foram formalizados em 2012 e em 2014, cada qual com validade máxima de 60 (sessenta) meses, renováveis. Foram disponibilizadas minutas e atas de reunião entre a CBTU, SEINFRA e outros interessados, em que se discutiu a renovação desses convênios, mas não foram apresentados termos aditivos que prorrogassem sua vigência, nem foram apresentados novos convênios sobre a operação dos referidos terminais.

Ao fim, portanto, mesmo que existam previsões legislativas e contratuais no sentido da adoção de modelos de integração física, operacional e tarifária, facilmente se verifica que ainda falta maior efetividade na implementação de políticas públicas e infraestruturas de integração dos sistemas. Ademais, observou-se indevida “informalidade” na regulamentação da integração entre os sistemas, visto que muitos dos convênios disponibilizados não estão mais vigentes.

4. DESENVOLVIMENTO DAS PRÓXIMAS ETAPAS

Com base no levantamento de dados realizado, da identificação de planos e projetos para a RMBH e do diagnóstico jurídico-regulatório, são elencados neste item alguns pontos de atenção a serem endereçados nas próxima Etapas do Projeto, bem como tópicos especiais que merecerão atenção especial no sentido de se identificar melhores práticas e fontes de informação para a continuidade do estudo.

4.1. PONTOS DE ATENÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DAS PRÓXIMAS ETAPAS

De acordo com as informações levantadas nas reuniões, bem como aquelas objeto das análises realizadas até a Data de Corte, foram identificados os seguintes pontos de atenção ao desenvolvimento do Projeto:

Quadro 5: Pontos de atenção para a implantação das proposições emergenciais

PONTOS DE ATENÇÃO	MITIGADOR	STAKEHOLDER PARA INTERFACE
<p>Existência de previsão, nos contratos de concessão do sistema metropolitano, de limitação de alterações contratuais em 25% do valor inicial atualizado do respectivo contrato, conforme regra geral da Lei Federal n. 8.666/1993, com a possibilidade de compensação entre acréscimos e supressões, conforme entendimento do TCE-MG em consulta.</p>	<p>Possibilidade de compensação entre acréscimos e supressões, para fins de cumprimento dos limites legais, conforme entendimento do Tribunal de Contas.</p> <p>Viabilidade de novas estruturas jurídicas, cujo entendimento é de que a modelagem afasta a aplicabilidade do limite legal.</p>	<p>SEINFRA e Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais</p>
<p>Existência de limites e condições para a alteração de contratos de concessão dos sistemas municipais para possível racionalização de suas redes (Etapa 2).</p>	<p>Possibilidade de compensação entre acréscimos e supressões, para fins de cumprimento dos limites legais, conforme entendimento do Tribunal de Contas.</p> <p>Viabilidade de novas estruturas jurídicas, cujo entendimento é de que a modelagem afasta a aplicabilidade do limite legal (desde que observada a natureza do objeto da contratação originalmente firmada).</p> <p>Entendimento de que as alterações do contrato são qualitativas, e não quantitativas (segundo os conceitos tradicionais da Lei n. 8.666/1993)</p>	<p>SEINFRA e Municípios da RMBH</p>
<p>Necessidade de formulação de instrumentos jurídico-institucionais de gestão compartilhada de serviços e funções públicas entre o Estado de Minas Gerais, municípios e órgãos de gestão da RMBH.</p>	<p>Relacionamento estabelecido com os municípios, o que permite o início de tratativas. Governança interfederativa exercida pela Agência RMBH.</p>	<p>SEINFRA; Agência RMBH, e Municípios da RMBH</p>
<p>A ausência de convênio que formalize a repartição e os repasses das receitas arrecadadas em sede de integração tarifária.</p>	<p>Entendimento entre os órgãos, o que na prática tem permitido o funcionamento do sistema, apesar de não existir formalização a respeito das regras aplicáveis e não ser a forma juridicamente recomendável.</p>	<p>SEINFRA; CBTU; Consórcio ÓTIMO, e Municípios da RMBH</p>
<p>Análise e/ou desenvolvimento de regulamentação para a exploração de receitas não-tarifárias e sua destinação.</p>	<p>Há previsão contratual para novas fontes de receitas não-tarifárias.</p>	<p>SEINFRA e SINTRAM</p>
<p>Avaliar os possíveis instrumentos jurídicos para a implementação de serviços de transporte “on-demand”</p>	<p>Mecanismos de reequilíbrio econômico-financeiro de contratos existentes para superar conflitos que possam ser criados com os operadores já existentes.</p>	<p>SEINFRA e SINTRAM</p>
<p>Avaliar a funcionalidade do Decreto 44.603/2007 para a regulação dos serviços de transporte metropolitanos e eventual necessidade de sua reformulação.</p>	<p>Possibilidade de modificá-lo por novo Decreto do Governador do Estado, observado, em todo caso, o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessão regulamentados pelo Decreto 44.603/2007.</p>	<p>SEINFRA</p>
<p>Obtenção de dados atualizados dos demais sistemas de bilhetagem eletrônica da RMBH.</p>	<p>Reduzir as incertezas de demanda, decorrentes das transformações ocorridas nos anos mais recentes e das condições impostas pela pandemia.</p>	<p>Órgãos gestores municipais (exceto Belo Horizonte), com apoio da SEINFRA</p>

Do ponto de vista da rede sobre pneus da RMBH e do diagnóstico dos aspectos operacionais realizado, destaca-se que o rol de proposições sobre o tema deve incluir nas próximas etapas, além de sugestões para racionalização da rede e compatibilização com os serviços municipais, a abordagem de outros aspectos relacionados à reorganização da oferta e da demanda incluindo, mas não se limitando a:

- Análise da situação em termos do limite de 25% de alterações dos contratos, visando dar maior garantia à SEINFRA das ações e ajustes na rede que podem ser
- Proposição de racionalização das linhas considerando melhorias de oferta na Linha 1 do Metrô, bem como implantação da Linha 2 e do BRT da Av. Antônio Carlos;
- Estudo de alternativas de receitas não-tarifárias e como estas podem ser usadas para reduzir os valores de tarifa e sustentabilidade do sistema;
- Análise dos pontos de conexão, transbordo e centralidades que precisam/podem ser requalificados para melhor atendimento da demanda face às alterações propostas para racionalização das linhas, bem como novas integrações previstas no âmbito da RMBH;
- Priorização de vias e corredores visando aumentar a velocidade comercial e a eficiência da rede de transporte metropolitana;
- Estudo de medidas de gerenciamento da demanda (incluindo política tarifária) visando a otimização da oferta;
- Análise de viabilidade técnica e jurídico-regulatória para implantação de serviços *on demand*, de forma a otimizar a oferta e melhorar a qualidade do atendimento aos usuários;
- Propostas para sistema de acompanhamento e relatórios baseados em bilhetagem eletrônica emitidos pelos Concessionários, somados a ferramentas de controle dos custos operacionais (sistemas inteligentes de transportes), visando prover a SEINFRA de todas as informações necessárias para o perfeito monitoramento das concessões e dos serviços sob sua delegação;
- Propostas de alteração do regulamento visando a modernização da mobilidade na RMBH.

4.2. TÓPICOS A SEREM DISCUTIDOS NAS PRÓXIMAS ETAPAS

A seguir é feito um breve relato dos temas que deverão nortear a Etapa 2 do Projeto, visando apoiar a construção de uma estrutura analítica da rede de transportes da RMBH, ampliar as referências quanto ao arcabouço jurídico-regulatório metropolitano e construir uma base de referências e boas práticas para questões como *funding* e *financing*, e mobilidade urbana sustentável da RMBH.

4.2.1. ATUALIZAÇÃO DA BASE DE DEMANDA DA RMBH

A modelagem de rede busca representar, por meio de simulações, os fluxos de pessoas e veículos entre uma origem e o seu destino, distribuídos nos diversos modos de transporte. A precisão dos resultados será tão real quanto mais consistentes forem os dados que alimentam o modelo. O maior desafio desta jornada está em obter dados atualizados e livres de incorreções, o que nos remete aos métodos de sua obtenção.

A etapa de montagem da rede de transporte, com a representação dos trajetos das linhas de todos os sistemas de transporte na RMBH já foi concluída. A expectativa era contar com informações atualizadas dos respectivos órgãos gestores, no entanto, até a conclusão do presente relatório, as redes que contêm a atualidade dos dados são relativas ao transporte metropolitano, sob a gestão da SEINFRA, e ao transporte municipal de Belo Horizonte, sob gestão da BHTRANS. A estruturação das redes dos demais municípios da RMBH foi montada a partir das bases fornecidas pela SEINFRA, que integram a base de dados da Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte – Agência RMBH.

Vencida a etapa de montagem da rede, estão sendo construídas as matrizes O/D atuais, para o que se convencionou adotar os dados vigentes anterior à pandemia do Covid-19. Sob este aspecto, a premissa adotada é de trabalhar com as seguintes bases de dados:

- Sistemas de Bilhetagem Eletrônica utilizados no transporte coletivo metropolitano e dos municípios integrantes da RMBH, relativos ao mês de novembro/19. Com estes dados, será produzida a matriz O/D a partir do cruzamento de dados de validação dos créditos eletrônicos com os registros do rastreamento de frota, para identificar a posição geográfica e os horários de acesso dos usuários às linhas de transporte coletivo.
- Pesquisa Origem/Destino, contratada pela Agência RMBH, produzida a partir de dados da telefonia móvel do ano de 2019, e disponível a partir de maio/21. Este conjunto de dados complementarará o entendimento sobre a dinâmica dos deslocamentos das pessoas no território da RMBH de uma maneira global, já que não será possível identificar o perfil socioeconômico das pessoas e nem os modos utilizados.
- Dados de Origem/Destino provenientes de informações de aplicativos não personalizáveis, que serão utilizados para traçar os fluxos de deslocamentos, conhecendo-se o perfil socioeconômico das pessoas, a partir dos quais buscar-se-á construir um modelo que permita estimar a divisão modal, neste caso, utilizando dados atuais (2021).

Ressalta-se, contudo, que não foram obtidas, ainda, as bases dos Sistemas de Bilhetagem Eletrônica de todos os sistemas de transportes que operam na RMBH, exceto para o metropolitano e o municipal de Belo Horizonte.

Outro aspecto de fundamental importância, está relacionado com os resultados do Projeto de Política Tarifária, referido no item 2.1.14 desse relatório, que avaliará o impacto da integração tarifária entre os sistemas de transporte da RMBH. Se por um lado a integração pode representar uma redução na receita de cada sistema individualmente, de outro, tal mecanismo abre a possibilidade de se atingirem níveis importantes de otimização das redes, que resultarão em economia de custos, fazendo frente à expectativa de redução de receita e, ainda, com a possibilidade de atrair parcela da demanda do transporte público perdida nos últimos anos.

4.2.2. BENCHMARKING DE FUNDING E *FINANCING*

No cenário brasileiro a maioria dos sistemas de transporte público urbano são estruturados com o total dos custos ancorados na arrecadação tarifária dos usuários. A relação direta do pagamento da tarifa para sustentar o sistema de transporte coletivo acarreta elevada dependência dos arranjos institucionais e orçamentários que compõe a política de transporte público das cidades brasileiras e suas regiões metropolitanas.

Com esse desafio, o objetivo é contribuir com estudos de caso, dados, informações e opções de modelos de financiamento do transporte público urbano executados no Brasil e no mundo, destacando as justificativas, vantagens e desvantagens da inserção dessas estratégias para prestação de serviços de mobilidade urbana na Região Metropolitana de Belo Horizonte.

O trabalho terá como diretriz as propostas de estruturação operacional da rede, assim como as proposições regulatórias e institucionais, sempre com a finalidade de aproximar as fontes de financiamento com a qualidade do serviço prestado e o custo acessível para o usuário.

Os estudos sobre as fontes de financiamento para o sistema de transporte na Região Metropolitana de Belo Horizonte serão pautados nessa eficiência operacional e regulatória com a pretensão de inserir fontes diversas e complementares de financiamento para garantir a viabilidade econômico-financeira do sistema de transporte coletivo.

4.2.3. BENCHMARKING MOBILIDADE SUSTENTÁVEL

A definição do termo Mobilidade Sustentável é bastante abrangente e caracteriza-se pela adoção de soluções democráticas, flexíveis, econômicas e ambientalmente corretas. Ele também pode ser entendido como a busca por um equilíbrio mais estável entre a oferta de infraestrutura de transportes e o atendimento adequado da demanda por viagens (deslocamentos). O conceito admite a possibilidade de adoção de diferentes soluções na busca desse equilíbrio, considerando ainda a racionalização na utilização de recursos financeiros através de parcerias público-privadas (PPPs) e receitas acessórias que garantam a qualidade do sistema, bem como a redução dos impactos ao meio ambiente gerados pelos transportes.

Neste contexto, para o desenvolvimento deste tópico que integra a Etapa 2 dos trabalhos, iniciou-se uma pesquisa por modelos de sucesso que tenham sido adotados, tanto ao nível nacional como internacional, e que apresentem aplicabilidade à RMBH. Em seleção estão aqueles associados às políticas de desenvolvimento urbano em sintonia com o paradigma contemporâneo de sustentabilidade ambiental das cidades. Para tanto, estão sendo considerados os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, sobretudo o ODS 11 (Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis), os princípios e diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei Federal nº 12.587/2012), além de publicações técnicas sobre o tema.

Destaque vem sendo dado aos conceitos do Desenvolvimento Orientado pelo Transporte (DOT), da Cidade de 15 Minutos e da transição para energias renováveis e menos poluentes no transporte urbano, entre outras possibilidades, como ilustrado no diagrama desenvolvido pela *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH* – Agência Alemã de Cooperação Internacional¹⁷. Dentre os instrumentos urbanísticos a serem analisados, tem-se principalmente a Operação Urbana Consorciada (OUC), a Outorga Onerosa do Direito de Construir (OODC) e de Alteração de Uso (OOAU), a Transferência do Direito de Construir (TDC), a Contribuição de Melhoria e o Consórcio Imobiliário. Outra possibilidade de regulamentação urbanística e ambiental que poderá financiar tais projetos é a criação de áreas restritas à circulação de automóveis particulares, de forma a reduzir sua presença em centralidades urbanas, e ainda as zonas de baixa emissão que contribuem para a melhoria da qualidade do ar. Em ambos os casos, prevê-se a cobrança de taxas (pedágios), cujos recursos são investidos no sistema de transporte coletivo.

4.2.4. ESTRUTURA DE ANÁLISE DE PROJETOS

Considerando todos os planos e projetos com impacto na mobilidade urbana da RMBH levantados nas fases iniciais do estudo e relacionados neste documento, será realizada uma análise com o objetivo de hierarquizar projetos e ações e propor uma rede de transporte prioritária para a RMBH para horizontes de curto, médio e longo prazo.

Para a priorização dos projetos identificados, será estruturado um modelo analítico que deverá conter as seguintes características:

- Ser baseado nas melhores práticas nacionais e internacionais de avaliação de projetos;
- Ser um processo de decisão estruturado que pode ser documentado e replicado;
- Ser aplicável a situações que envolvem julgamentos subjetivos;
- Utilizar tanto dados quantitativos como qualitativos;
- Prover medidas de consistência das preferências;

¹⁷ Disponível em <https://www.sutp.org/publications/10-principles-for-sustainable-urban-transport/>.

- Agregar indicadores e métricas de urbanismo, transportes, jurídico-regulatórias e econômico-financeiras, ponderados e sistematizados de forma a prover uma resposta sintética da hierarquização do projeto.

5. REFERÊNCIAS

A. C. B. Rocha, C. D. Frota, J. P. Tridapalli, N. Kuwahara, T. F. A. Peixoto e R. Balassiano. Gerenciamento da Mobilidade: Experiências em Bogotá, Londres e Alternativas Pós-Modernas.

ARAÚJO, Rogério P. Zschaber, COSTA, Heloisa Soares de Moura. Articulating nature, culture and urbanization: an experience of metropolitan planning in Belo Horizonte, Brazil. In: AESOP Annual Congress. Lisboa, 2017.

ARMBH – Agência de Desenvolvimento da RMBH. Projeto de lei Complementar nº 74/2017: Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Belo Horizonte, 2017.

BHTRANS (2017). Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte PlanMob-BH. Revisão 2015. Relatório – Plano de Gestão da Demanda e Melhoria da Oferta. Belo Horizonte: BHTRANS; Prefeitura de Belo Horizonte.

CBTU (2018, 15 de janeiro). CBTU Belo Horizonte transportou mais de 58,7 milhões de passageiros em 2017. Disponível em: <https://www.cbtu.gov.br/index.php/pt/belo-horizonte/6732-cbtu-belo-horizonte-transportou-mais-de-58-7-milhoes-de-passageiros-em-2017#:~:text=A%20Esta%C3%A7%C3%A3o%20Eldorado%20foi%20a,de%20BH%2C%20a%20cada%20m%C3%AAs>. Acesso em 24 de maio de 2021.

CBTU (2021). Portal CBTU – Belo Horizonte. Mapa da Linha. Disponível em: <https://www.cbtu.gov.br/index.php/pt/mapa-da-linha-bh>. Acesso em 23 de fevereiro de 2021.

CONSÓRCIO CCR - BARBOSA MELLO - COWAN (2014). PMI 02/2014 - Transporte Metropolitano sobre Trilhos. Caderno I - Versão Preliminar do Sistema.

DOTA, E. M; RODRIGUES, R. M; BARROS, A. M. L; FERREIRA, F. C. Os dados sobre atividades e ocupação numa perspectiva comparada: Censo Demográfico, PNAD e RAIS/The data about activity and occupation in a comparative perspective: Census, PNAD and RAIS. In: Revista Geografares, (27), p. 201-221. Vitória: UFES, 2018.

Metrominas (2017). Relatório Final LINHA 1 AZUL / LINHA 4 AMARELA. CONTRATO N.º: 001/2015.

Portal RMBH (2021). RMBH. Disponível em: <http://www.rmbh.org.br/rmbh.php>. Acesso em 16 de março de 2021.

Prefeitura de Belo Horizonte. (2021, 12 de maio). Tarifas e Integrações. <https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/transportes/onibus/tarifas-e-integracao>. Acesso em 01 de maio de 2021.

Prefeitura de Nova Lima (2019). Plano de Mobilidade de Nova Lima. Diagnóstico e Propostas.

SERVO, L.S; FURTADO, P.R; AMORIM, B.M.F. Criação, Destruição e Realocação de Empregos no Brasil. Brasília: IPEA, 2006.

SYSTRA (2015). Estudo de Demanda Comparativo do Metrô Leve e do Pedágio da Linha Verde.

SYSTRA (2016). Projeto de Melhoria de Desempenho das Concessões de Transporte Coletivo da RMBH.

TRANSCON (2008). Modelo Intermodal de Transporte do Município de Contagem.

TRANSCON (2021). Programa SIM. Disponível em: <http://www.contagem.mg.gov.br/sim/>. Acesso em 15 de março de 2021.

UFMG (2011). Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte (PDDI-RMBH). Relatório final – Relatório de definição das propostas de políticas setoriais, projetos e investimentos prioritários. Volume II. Belo Horizonte: UFMG.

