

\ MODERNIZAÇÃO DA MOBILIDADE NA RMBH

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

FEVEREIRO 2022

SYSTRA

praxis
CONSÓRCIO CONSULTORIA

Azevedo Sette
ADVOGADOS

GALÍPOLO
CONSULTORIA



Esse estudo tem como objetivo **contribuir para a estruturação de projetos focados na sustentabilidade do sistema de transporte público coletivo de passageiros**, fornecendo **subsídios técnicos** para a elaboração do Plano de Mobilidade da Região Metropolitana de Belo Horizonte (PlanMob RMBH) na dimensão do Transporte Coletivo.

O estudo é composto por **quatro grandes áreas de atuação: modelagem de transportes, urbanismo e meio ambiente, viabilidade econômico-financeira e jurídico-regulatória.**

O Projeto contempla três Etapas, assim definidas:

- Etapa 1 – Diagnóstico
- Etapa 2 – Priorização de projetos e diretrizes para novo modelo
- Etapa 3 – Propostas para Mobilidade Sustentável na RMBH

Os trabalhos foram desenvolvidos ao longo de 2021, sendo os estudos elaborados, bem como os produtos gerados, disponibilizados ao EMOB para **compor as análises técnicas relativas ao transporte coletivo na RMBH.**

ESCRITÓRIO DA MOBILIDADE

ARMBH E SEINFRA

ESCRITÓRIO DA MOBILIDADE



ARMBH

SEINFRA

PLANOS SETORIAIS



Transporte
ativo



Transporte público
coletivo



Logística
Urbana



Transporte Individual
Motorizado

CONSULTORIAS

SUBSÍDIOS AO PLANO SETORIAL DE TRANSPORTE COLETIVO

SYSTRA Engenharia e Consultoria Ltda.

Coordenação técnica, Integração e
Modelagem de transportes

Práxis Projetos e Consultoria Ltda.

Estudos urbanísticos e ambientais

Galípolo Consultoria Ltda.

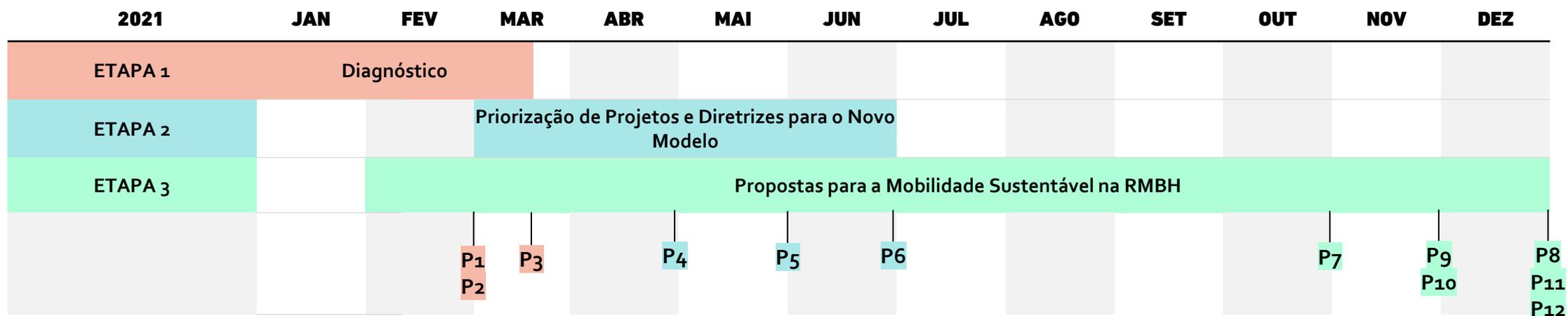
Estudos econômico-financeiros

Azevedo Sette Advogados Associados

Estudo jurídico-regulatório

CRONOGRAMA

4



ETAPA 1

Diagnóstico

- P1** Mapeamento das Informações
- P2** Montagem e ajustes da base referencial
- P3** Consolidação Etapa 1

ETAPA 2

Priorização de Projetos e Diretrizes para o Novo Modelo

- P4** Metodologia de Avaliação de Projetos e Rede Futura
- P5** Avaliação Multicritério
- P6** Consolidação Etapa 2

ETAPA 3

Propostas para a Mobilidade Sustentável na RMBH

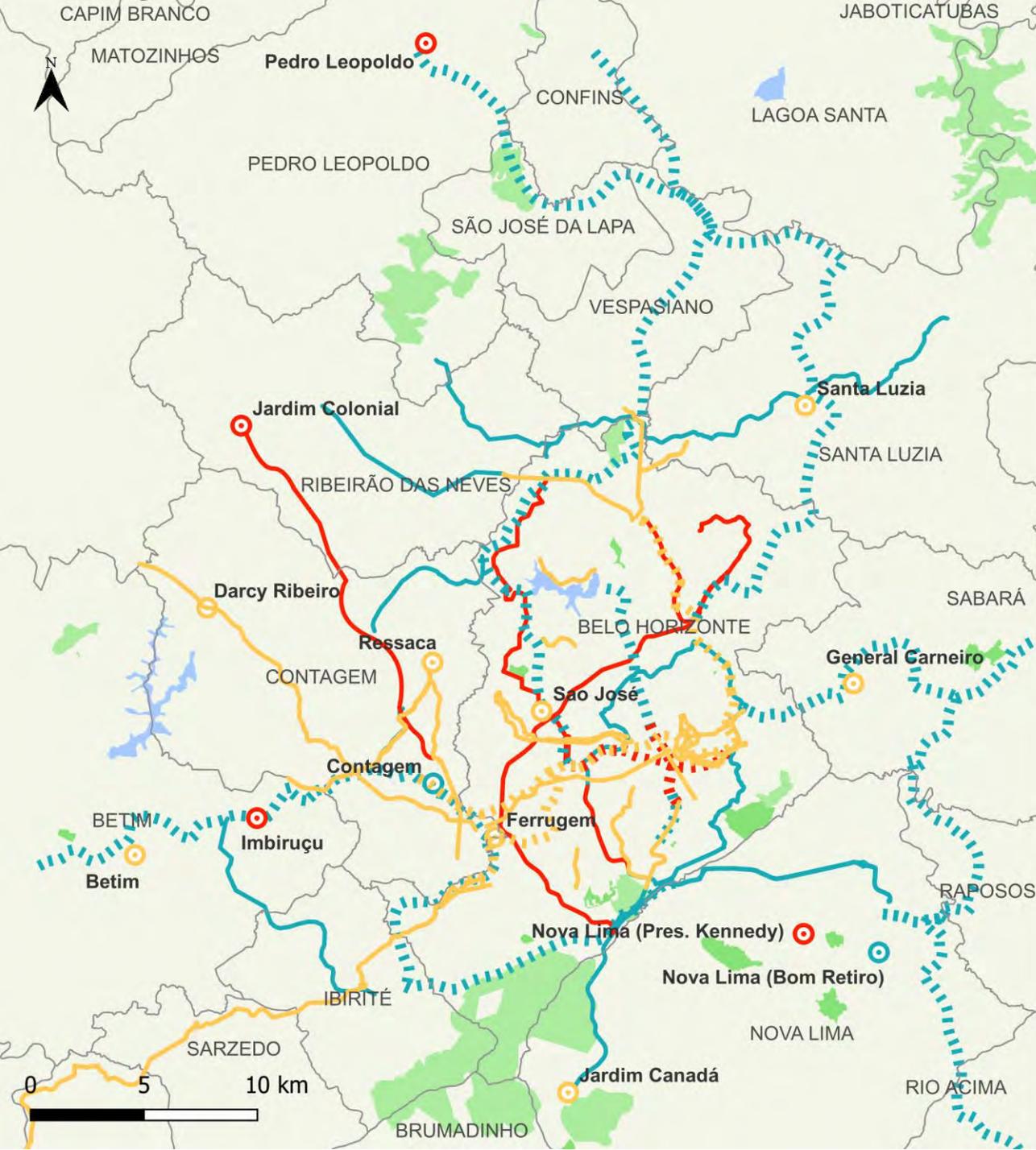
- P7** Resultados das pesquisas e atualização da rede
- P8** Reorganização da rede e seleção de alternativas
- P9** Estudos urbanísticos e ambientais, estratégias de funding e estruturas de gestão
- P10** Modernização do marco regulatório
- P11** Apresentação Consolidação do Estudo
- P12** Relatório Consolidação Etapa 3



1. **MODELAGEM DE TRANSPORTES**
2. **ESTUDOS URBANÍSTICOS E AMBIENTAIS**
3. **ESTUDOS ECONÔMICO-FINANCEIROS**
4. **ESTUDO JURÍDICO-REGULATÓRIO**
5. **INDICADORES DE MONITORAMENTO**
6. **BASE DE DADOS REFERENCIAL**

MODELAGEM DE TRANSPORTES

HORIZONTES DE ESTUDO



□ Limites Municipais

○ 2027

⊙ 2032

⊕ 2042

Corredores 2027

— BRS Afonso Pena

— BRS Contorno/Andradas/Assis Chateaubriand

— BRS Corredor Sudoeste

— BRS N. Senhora do Carmo

— BRS Raja Gabaglia

— BRT Morro Alto

— BRS Corredor Amazonas

— BRT Av. Brasília (Terminal São Benedito)

— BRS Corredor Leste-Oeste

— BRT LMG-806 (Terminal Justinópolis)

— BRT/BRS Corredor Norte-Sul

— BRS Corredor Ressaca

— Faixas Exclusivas Principais Vias

— Linha 1 - Extensão e Melhorias

— Linha 2 - Metrô Barreiro-Nova Suíssa

Corredores 2032

— BRS Barão Homem de Melo

— BRS Rota Noroeste

— BRT Anel Rodoviário

— BRT BR-040

— Complemento BRT Cristiano Machado

— Linha 2 - Metrô Barreiro - Calafate - St. Tereza

— Linha 3 - Metrô Lagoinha-Savassi

Corredores_2042

— BRS - Diametral

— BRS Anel Intermediário Complemento

— BRS Ceu Azul - Ribeirão das Neves

— BRT - Corredor Sul

— BRT - Extensão 220

— BRT - Vera Cruz de Minas

— BRT Via Estruturante Sul

— Linha 3 - Metrô Lagoinha-Morro do Papagaio

— Linha 3 - Metrô Pampulha-Lagoinha

— Linha A (trilhos)

— Linha B (trilhos)

— Extensão da Linha B (trilhos): Nova Lima - Rio Acima

— Linha C (trilhos)

— Metrô Leve-BH

— Trem metropolitano Sabará - Caeté

* A relação de projetos por horizonte foi ajustada após a análise dos resultados das simulações

CENÁRIOS DE SIMULAÇÃO

NOVAS CONFIGURAÇÕES

17

2027
CURTO PRAZO

2032
MEDIO PRAZO

2042
LONGO PRAZO

INTEGRAÇÃO
ATUAL

Integração tarifária 2019 e níveis tarifários de 2021

C2tA Simulação da demanda e oferta 2032 (Linha 2 compartilhando trilho com a Linha 1)

C3tA Simulação da demanda e oferta 2042 (Linha 2 até Sta Tereza via Av. Amazonas, Metrô Leve entre Amazonas e Morro Alto, Linha A entre Alterosas e Novo Eldorado, Linha B entre Horto e Sabará, Linha C suprimida)

INTEGRAÇÃO
SEINFRA x MUNICIPAIS

C1sB Simulação da demanda e oferta 2027, incluindo proposta de racionalização de Santa Luzia

C2tB Simulação da demanda e oferta 2032 (Linha 2 compartilhando trilho com a Linha 1)

C3tB Simulação da demanda e oferta 2042 (Linha 2 até Sta Tereza via Av. Amazonas, Metrô Leve entre Amazonas e Morro Alto, Linha A entre Alterosas e Novo Eldorado, Linha B entre Horto e Sabará, Linha C suprimida)

C2usB Simulação da demanda e oferta 2032 (Linha 2 Barreiro – Nova Suissa), incluindo proposta de racionalização de Santa Luzia

C3usB Simulação da demanda e oferta 2042 (Linha 2 até Sta Tereza via Av. Amazonas, Metrô Leve entre Amazonas e Venda Nova, e Linha A entre Imbiruçu e Novo Eldorado, Linha B e Linha C suprimidas), incluindo proposta de racionalização de Santa Luzia

Integração tarifária entre todos os sistemas e níveis tarifários de 2021

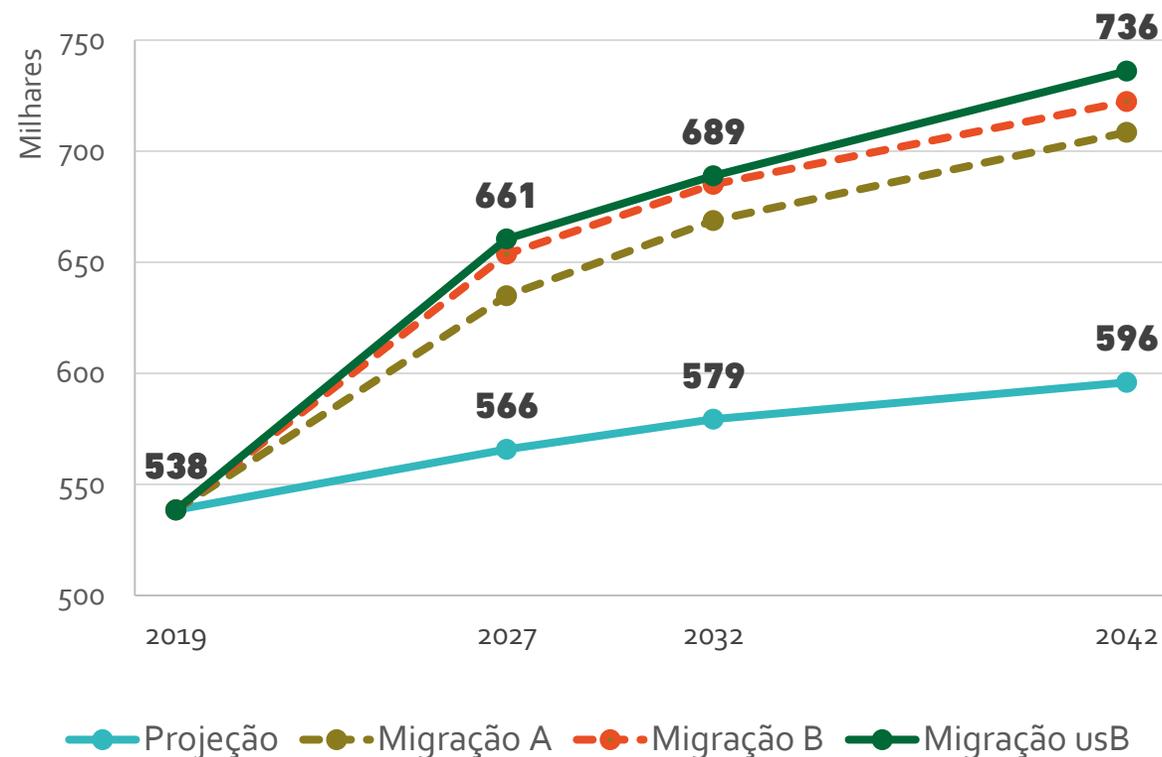
RESULTADOS DE MIGRAÇÃO MODAL

NOVAS CONFIGURAÇÕES

A migração modal é a evolução da demanda de transporte público de cada cenário do presente estudo. Estes resultados constituem inputs para a modelagem econômico-financeira das ações de mobilidade estudadas para a RMBH

- **Aumento significativo da demanda:** migrações de demanda acima de 10 % para todos os casos
- **Aumento da migração ao longo dos horizontes:** melhoria progressiva da oferta e das variáveis de tempo e custo
- **Impacto positivo da integração tarifária total:** maior migração em cenários de integração entre SEINFRA e os sistemas municipais (tarifa B)
- **Taxas de migração difusas pela RMBH:** caráter e impacto metropolitano dos projetos avaliados

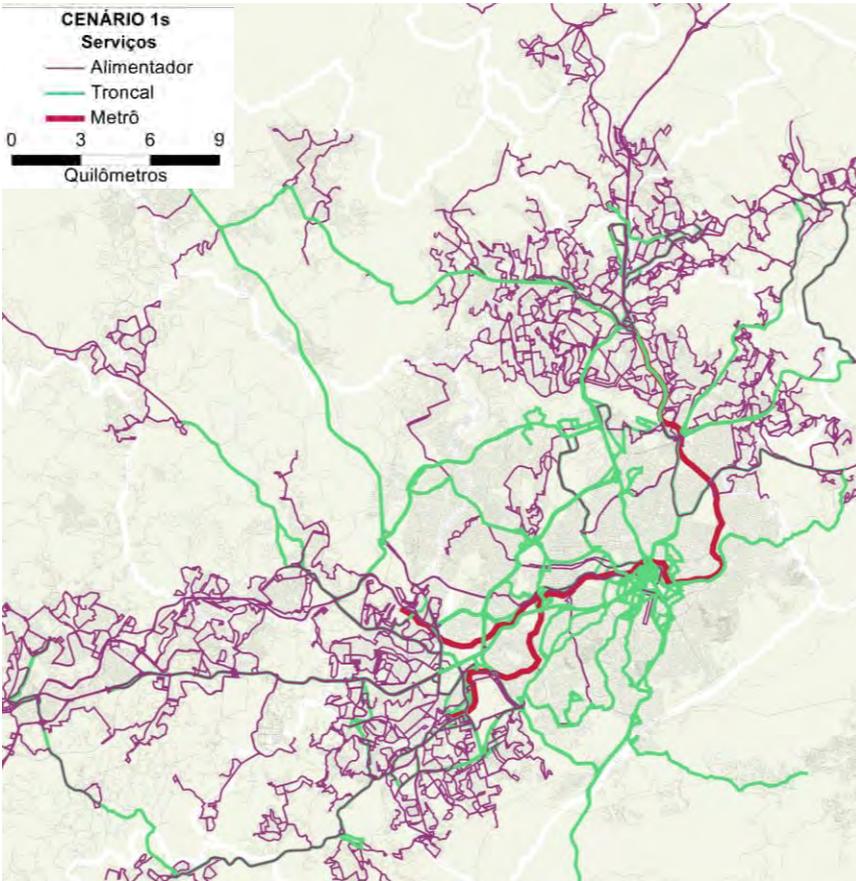
TOTAIS MIGRAÇÃO DE DEMANDA



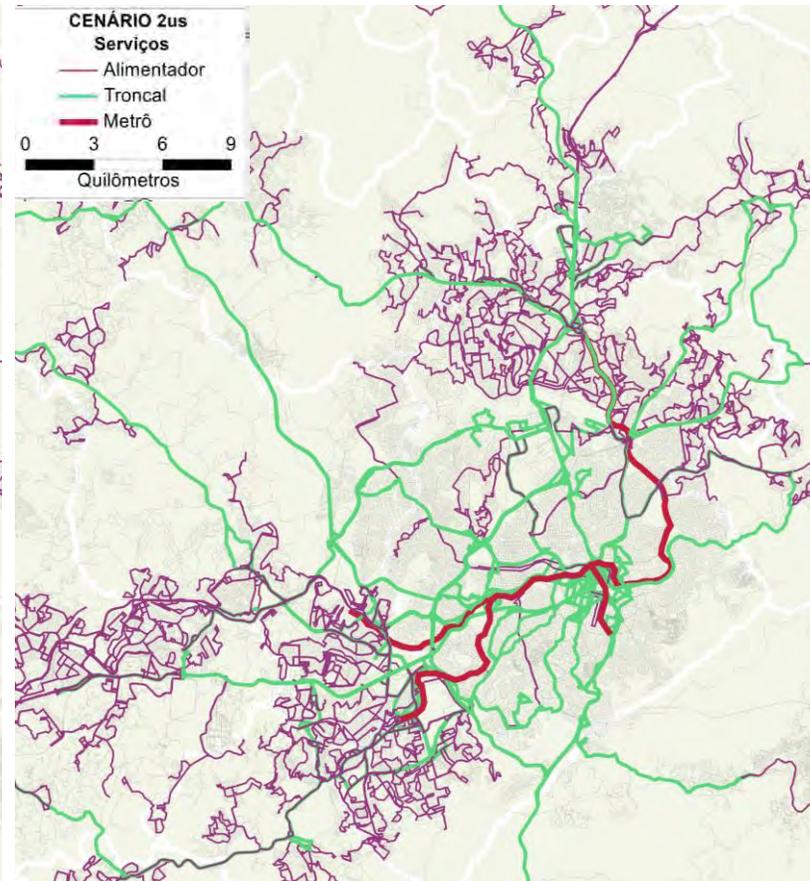
CENÁRIO	HORIZONTE	PROJEÇÃO DE DEMANDA	MIGRAÇÃO usB	
C0	2019	538k	-	-
C1	2027	566k	661k	16,7%
C2	2032	579k	689k	18,9%
C3	2042	596k	736k	23,5%

REDE SIMULADA – NOVAS CONFIGURAÇÕES

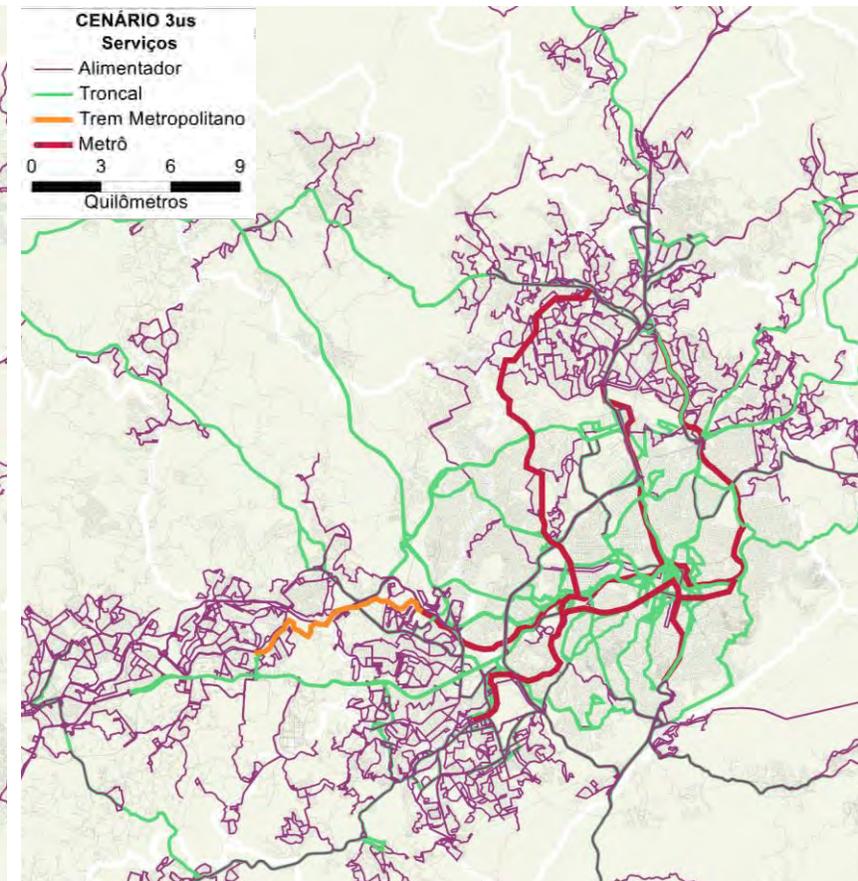
C1s CURTO PRAZO 2027



C2us MÉDIO PRAZO 2032



C3us LONGO PRAZO 2042



C1s Inclui proposta de racionalização de Santa Luzia

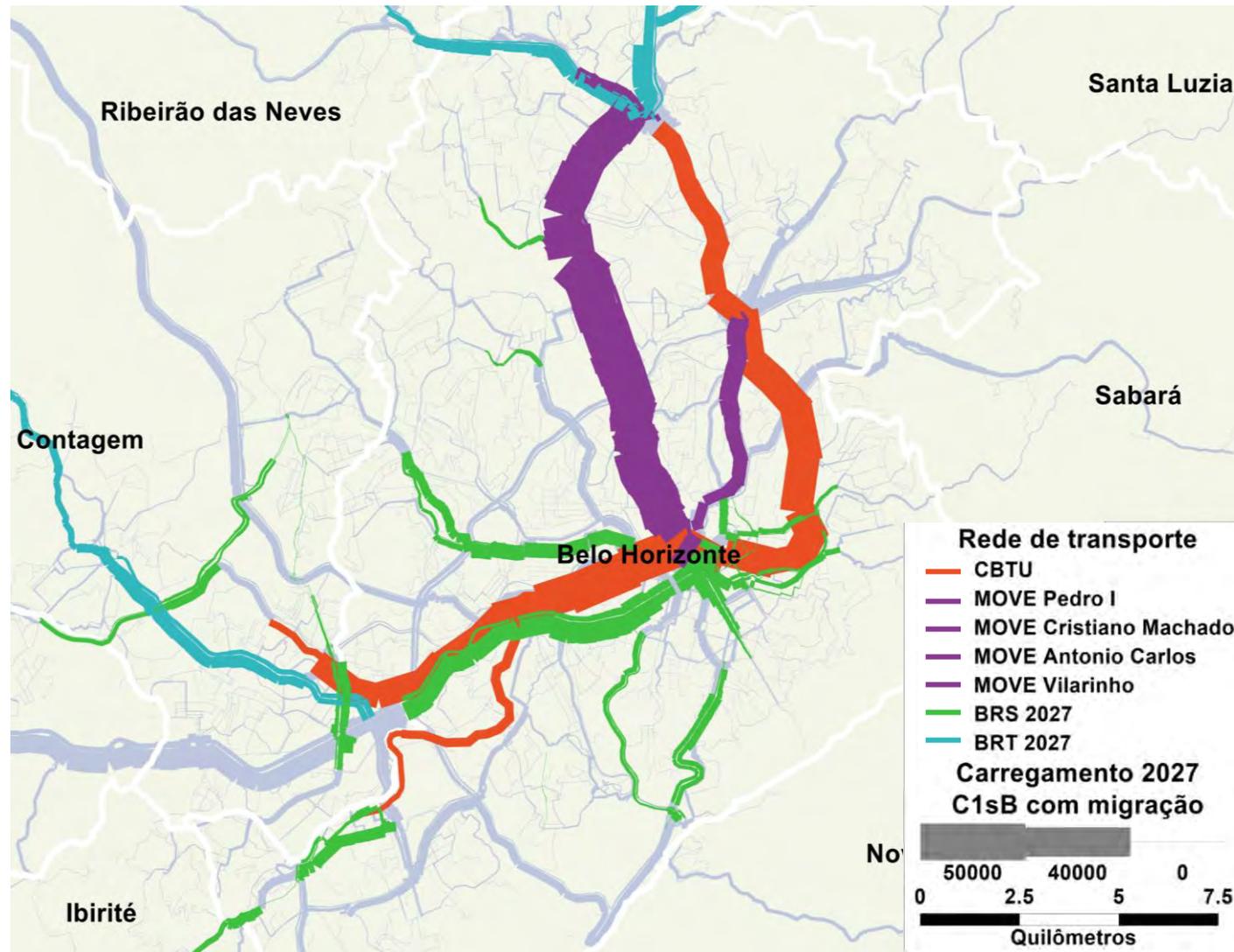
CARREGAMENTO NO TRECHO CRÍTICO

EIXO	CoA		C1sB	
	SemMigr	SemMigr	ComMigr	ComMigr
LINo1	19.033	29.308	40.305	
LINo2	-	8.051	11.318	
BRT Antonio Carlos	67.834	66.260	68.999	
BRT Crist. Machado	22.978	22.997	25.012	
BRS Ab. Mach./Pd. Eust.	18.154	19.503	21.037	
Corredor Amazonas	31.167	26.301	29.358	
Corredor Norte-Sul	14.259	15.667	21.327	

EMBARQUES

	CoA		C1sB	
	SemMigr	SemMigr	ComMigr	ComMigr
Trilhos	6%	10%	11%	
Ônibus	94%	90%	89%	
Total	745.521	853.327	1.057.911	

RESULTADO DE CARREGAMENTO



C2usB Linha 2 mantida apenas no trecho entre Barreiro – Nova Suíça. Inclui proposta de racionalização de Santa Luzia.

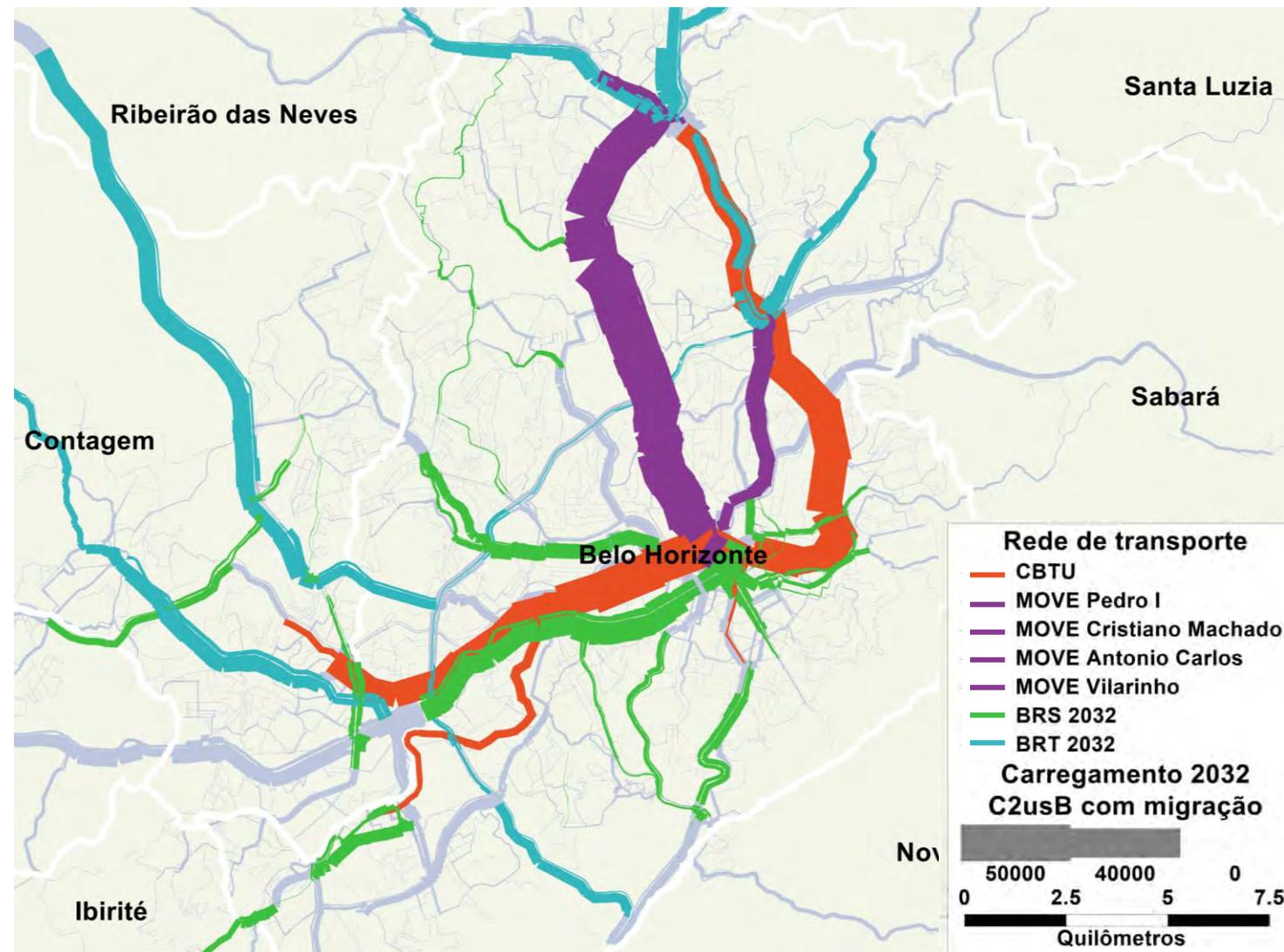
CARREGAMENTO NO TRECHO CRÍTICO

EIXO	CoA		C2usB	
	SemMigr	SemMigr	ComMigr	ComMigr
LINo1	19.033	29.085	40.068	
LINo2	-	7.492	10.812	
LINo3	-	5.619	8.470	
BRT Antonio Carlos	67.834	65.752	68.971	
BRT Cristiano Machado	22.978	23.151	25.706	
BRS Ab. Mach./ Pd. Eust.	18.154	19.779	21.186	
Corredor Amazonas	31.167	28.992	31.258	
Corredor Norte-Sul	14.259	16.611	22.984	
BRT BR-040	9.880	13.115	25.269	

EMBARQUES

	CoA		C2usB	
	SemMigr	SemMigr	ComMigr	ComMigr
Trilhos	6%	10%	11%	
Ônibus	94%	90%	89%	
Total	745.521	897.426	1.143.072	

RESULTADO DE CARREGAMENTO



C3usB Linha 2 até Sta Tereza via Av. Amazonas, Metrô Leve entre Amazonas e Morro Alto, Linha A entre Imbiruçu e Novo Eldorado, Linha B e Linha C suprimidas. Inclui proposta de racionalização em Santa Luzia.

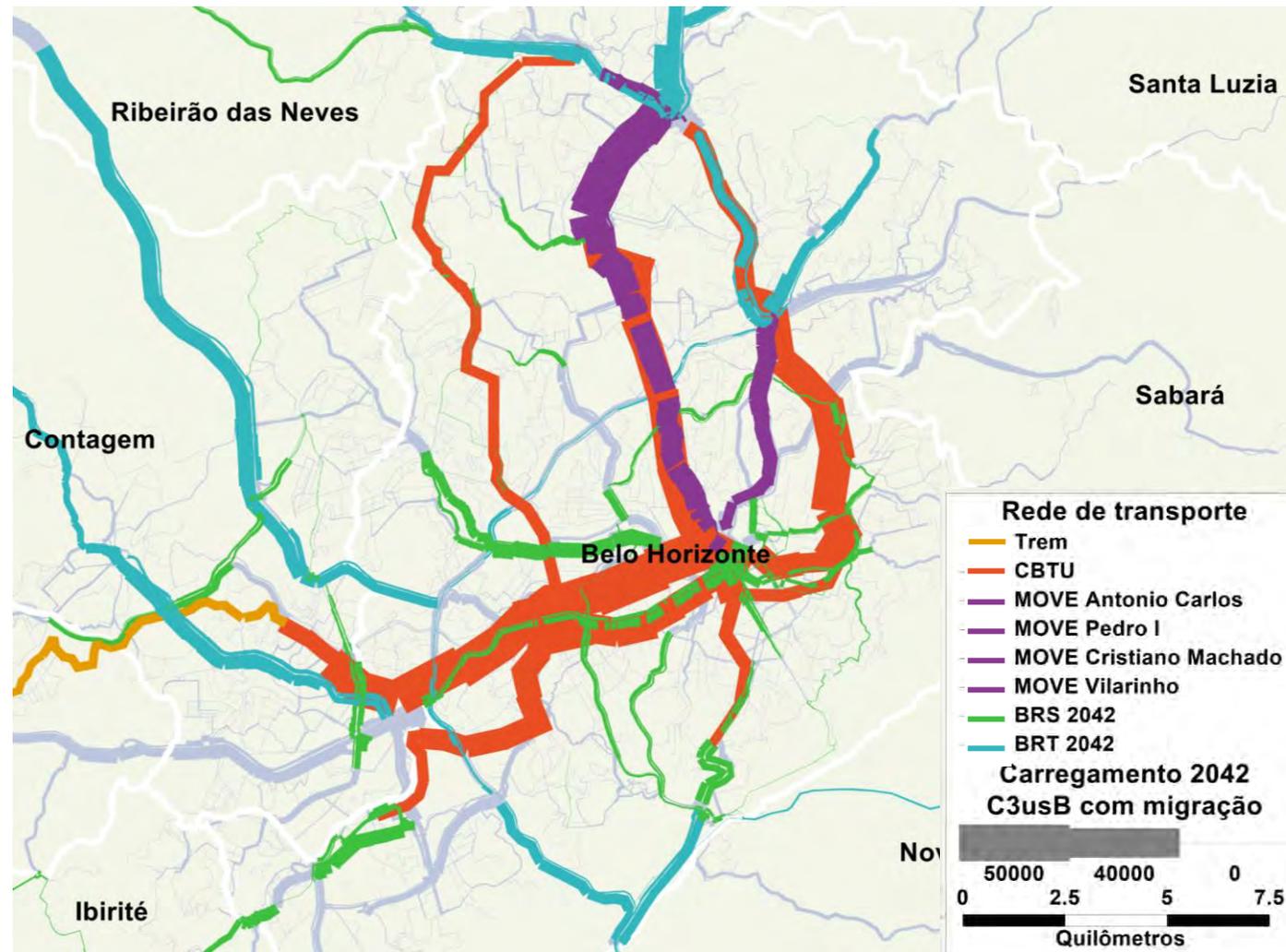
CARREGAMENTO NO TRECHO CRÍTICO

EIXO	CoA		C3usB	
	SemMigr	SemMigr	ComMigr	ComMigr
LINo1	19.033	31.453	44.680	
LINo2	-	28.798	37.816	
LINo3	-	31.299	37.375	
LIN-MetroLeve	-	9.293	15.031	
LINoA	-	6.928	12.437	
BRT Ant. Carlos	67.834	35.165	37.975	
BRT Crist. Machado	22.978	22.138	24.766	
BRS Ab. Mach./ Pd. Eust.	18.154	19.659	21.550	
Corredor Amazonas	31.167	15.233	15.884	
Corredor Norte-Sul	14.259	17.136	22.641	
BRT BR-040	9.880	12.929	22.689	

EMBARQUES

	CoA		C3usB	
	SemMigr	SemMigr	ComMigr	ComMigr
Trilhos	6%	21%	23%	
Ônibus	94%	79%	77%	
Total	745.521	977.224	1.295.156	

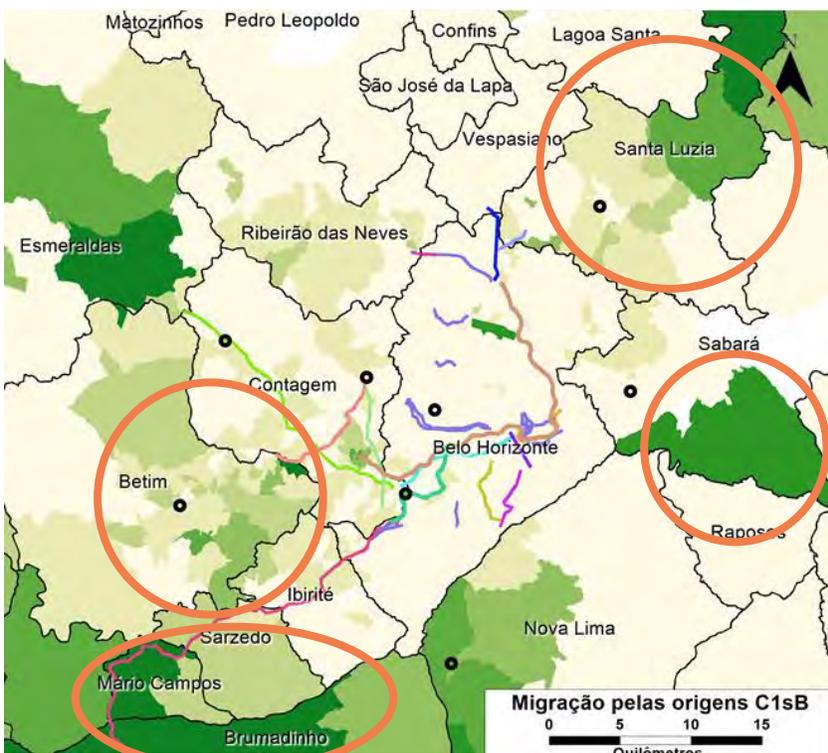
RESULTADO DE CARREGAMENTO



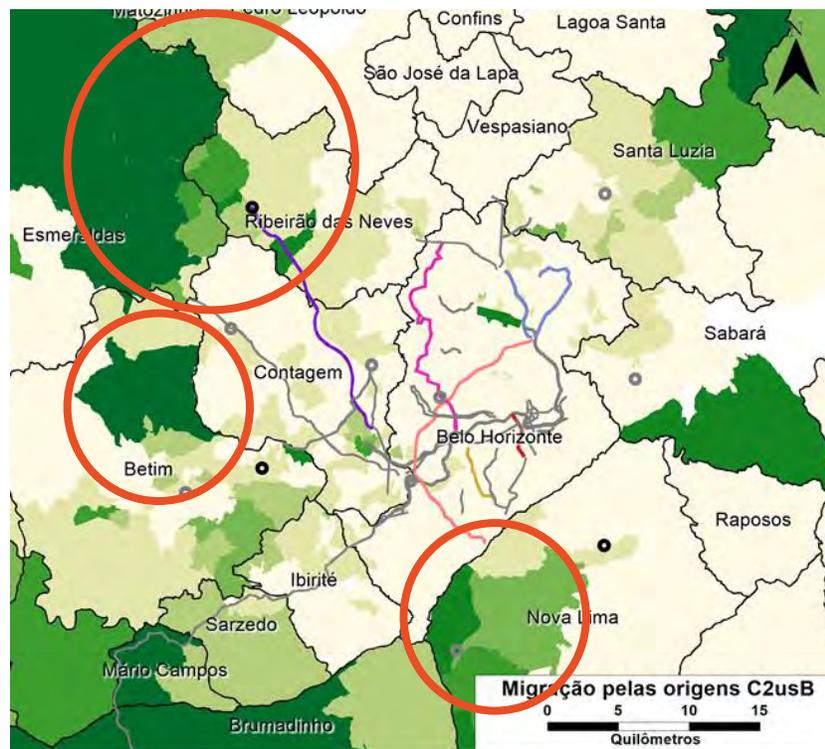
MIGRAÇÃO MODAL

Os mapas apresentam a taxa de variação de viagens da migração modal de cada cenário em relação à situação sem migração. Eles demonstram espacialmente as regiões mais beneficiadas pelos projetos considerados.

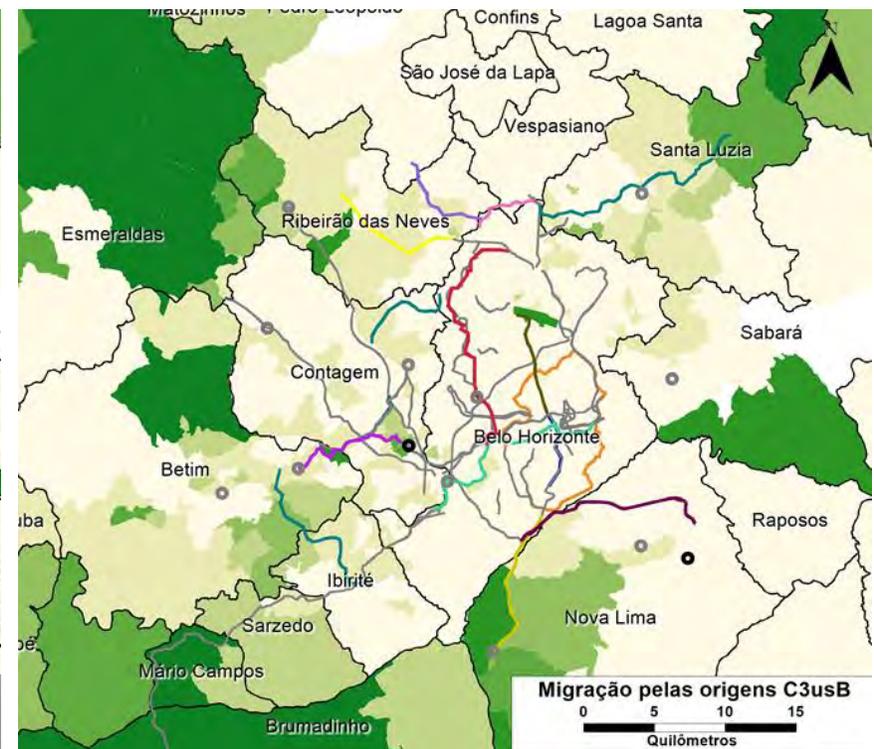
C1sB CURTO PRAZO 2027



C2usB MÉDIO PRAZO 2032



C3usB LONGO PRAZO 2042



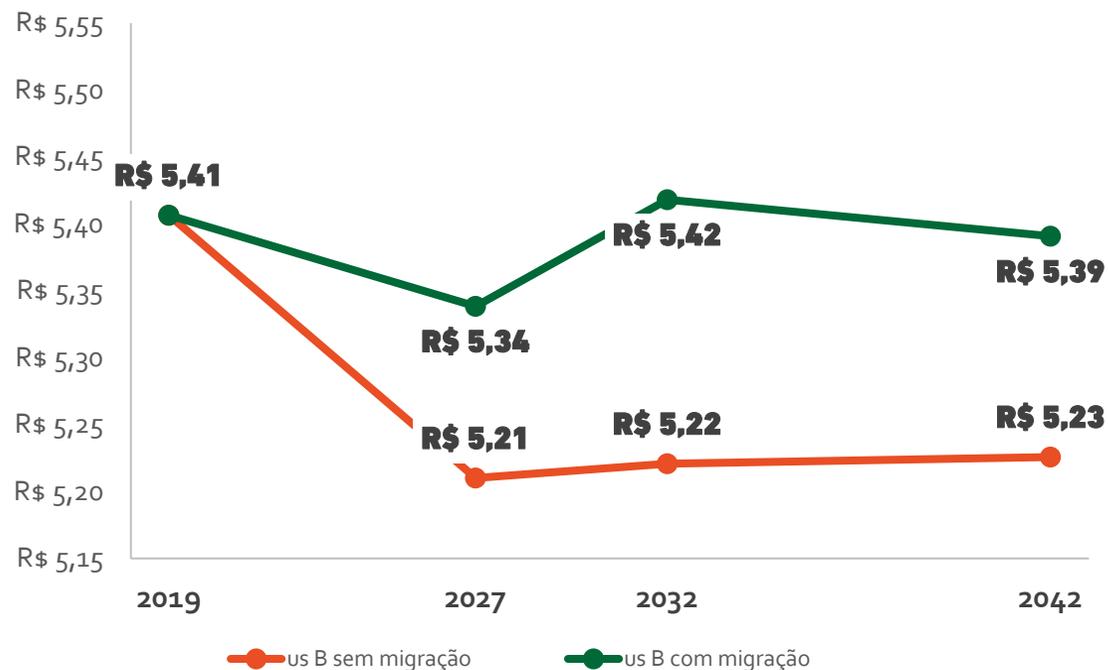
Migração pelas origens



CUSTO TOTAL

Custo médio tarifário por deslocamento

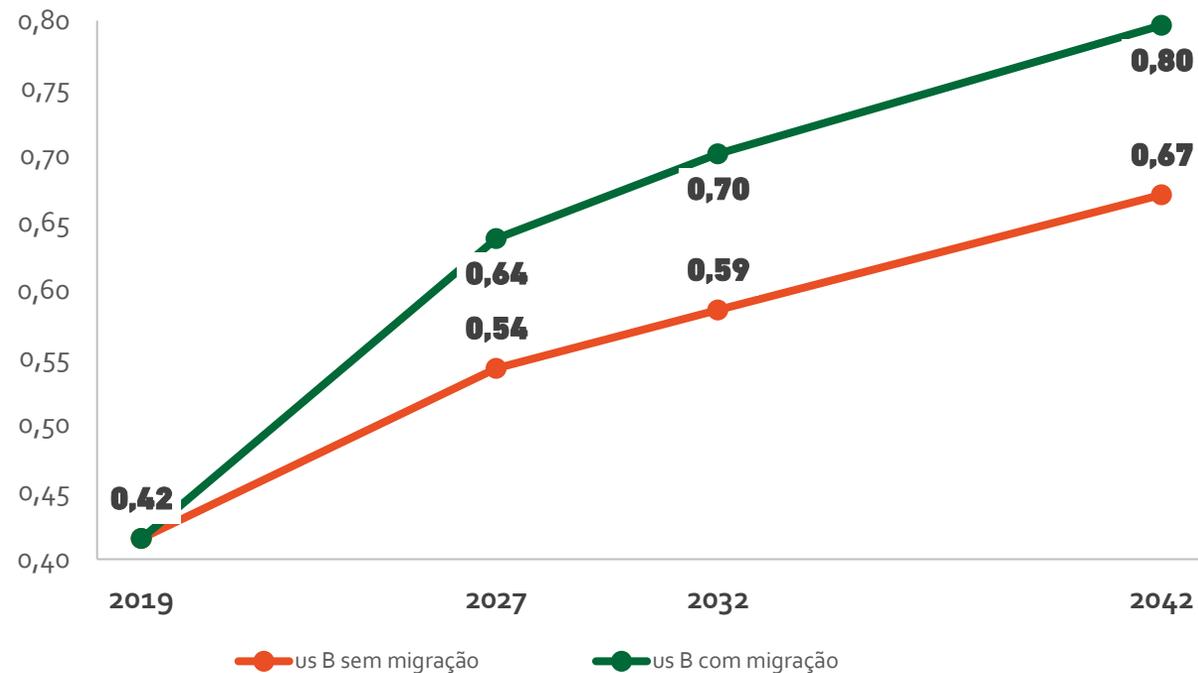
A ampliação da integração tarifária beneficia principalmente as pessoas que realizam deslocamentos mais longos. A atração desses novos usuários eleva a tarifa média por deslocamento quando se compara com o mesmo cenário sem a migração modal.



TRANSFERÊNCIAS

Número de transferências médio por deslocamento

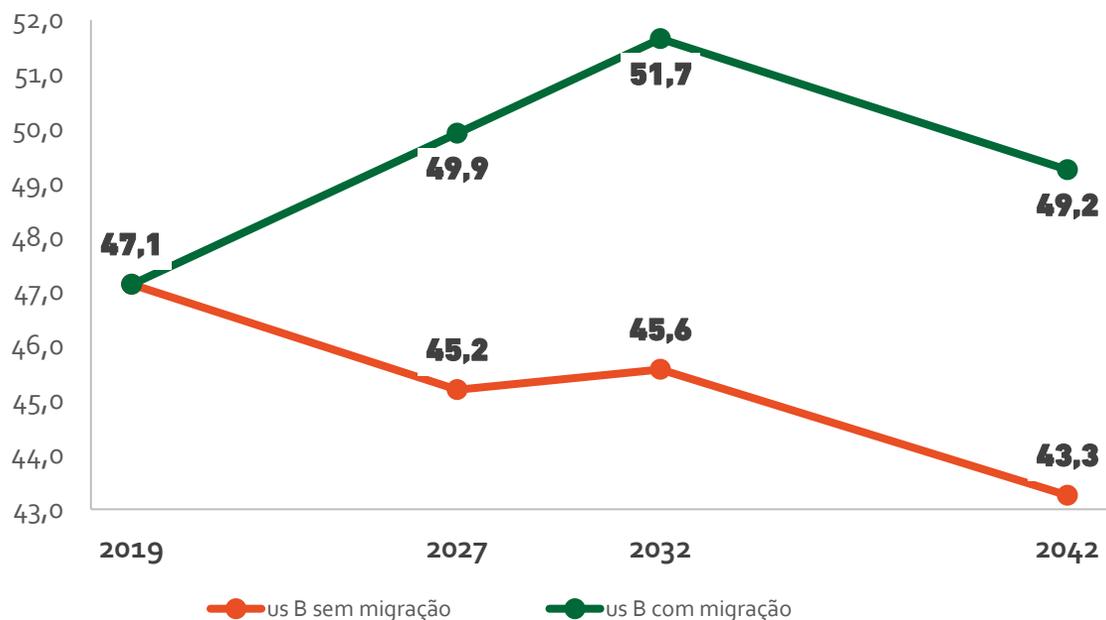
O número de transferências aumenta proporcionando caminhos mais rápidos e diretos para o usuário em uma rede multimodal integrada



TEMPO TOTAL

Tempo total de viagem médio por deslocamento

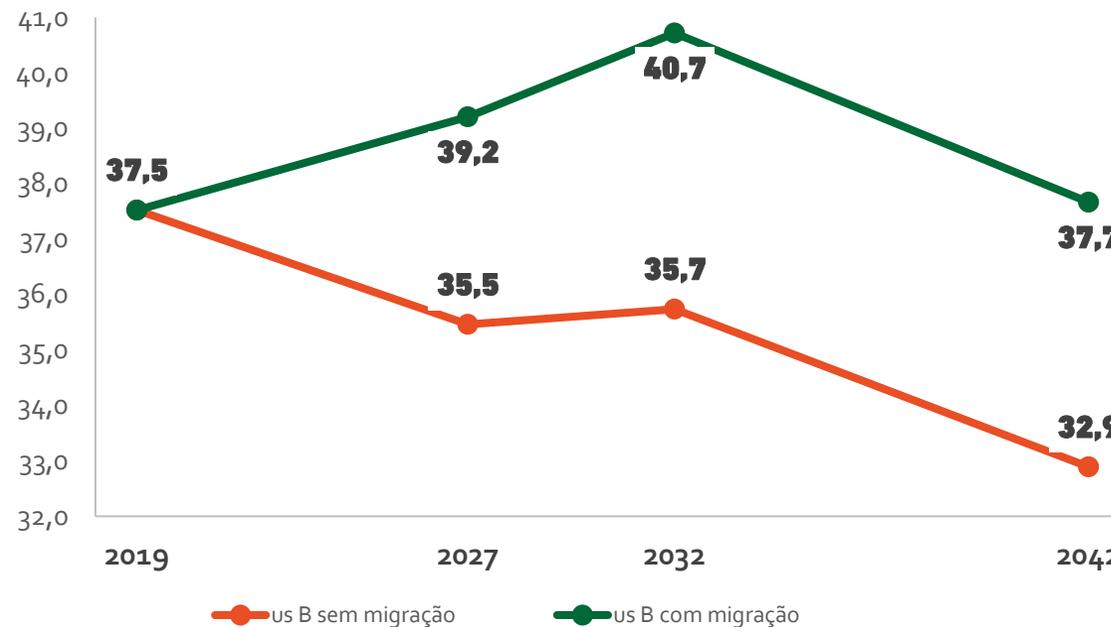
Em todos os cenários com migração, há aumento do tempo total de deslocamento, em razão da atração do sistema de transporte coletivo para trajetos mais longos



TEMPO NO VEÍCULO

Tempo médio embarcado por deslocamento

Ao atrair usuários de longos trajetos que não estavam no sistema, o tempo embarcado aumenta



REDE DE MOBILIDADE PROPOSTA RMBH



Limites Municipais

2027

2032

2042

Corredores 2027 Proposta

BRS Afonso Pena

BRS Contorno/Andradas/Assis Chateaubriand

BRS Corredor Sudoeste

BRS N. Senhora do Carmo

BRS Raja Gabaglia

BRT Morro Alto

BRS Corredor Amazonas

BRT Av. Brasília (Terminal São Benedito)

BRS Corredor Leste-Oeste

BRT LMG-806 (Terminal Justinópolis)

BRT/BRS Corredor Norte-Sul

BRS Corredor Ressaca

Faixas Exclusivas Principais Vias

Linha 1 - Extensão e Melhorias

Linha 2 - Metrô Barreiro-Nova Suíssa

Corredores 2032 Proposta

BRS Barão Homem de Melo

BRS Rota Noroeste

BRT Anel Rodoviário

BRT BR-040

Complemento BRT Cristiano Machado

Linha 3 - Metrô Lagoinha-Savassi

Corredores 2042 Proposta

BRS - Diametral

BRS Anel Intermediário Complemento

BRS Céu Azul - Ribeirão das Neves

BRT - Corredor Sul

BRT - Extensão 220

BRT - Vera Cruz de Minas

BRT Via Estruturante Sul

Linha 3 - Metrô Lagoinha-Morro do Papagaio

Linha 3 - Metrô Pampulha-Lagoinha

Linha A (trilhos) - Imbiruçu/Novo Eldorado

Linha 2 - Barreiro/Santa Tereza (via Amazonas)

Metrô Leve - Amazonas - Venda Nova

ESTUDOS URBANÍSTICOS E AMBIENTAIS

DESCARBONIZAÇÃO DA FROTA

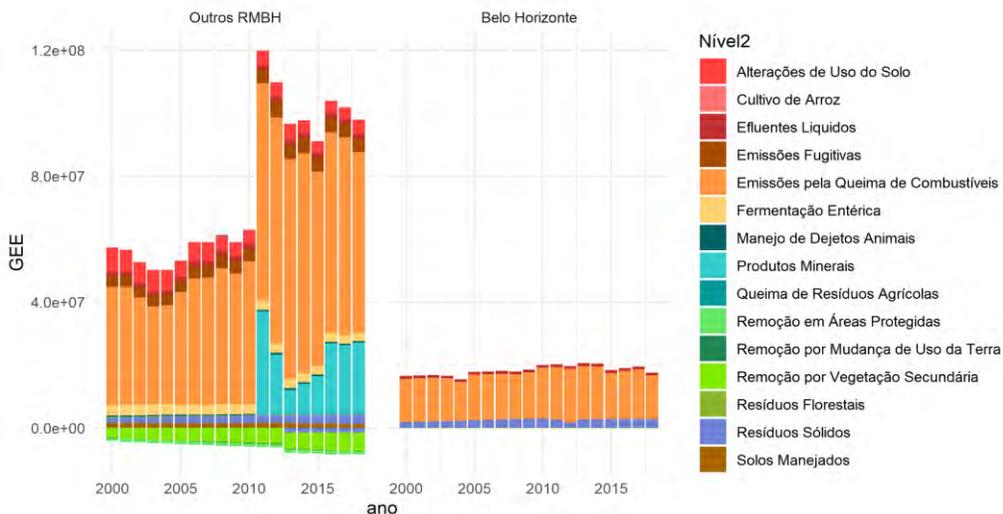
CÁLCULO DA REDUÇÃO DA EMISSÃO DE CO2

Nas cidades brasileiras a queima de combustíveis fósseis nos modos de transportes é o maior responsável pela geração de GEE, por isso a redução de emissões implica em múltiplas ações com foco nesse setor, classificadas em dois tipos:

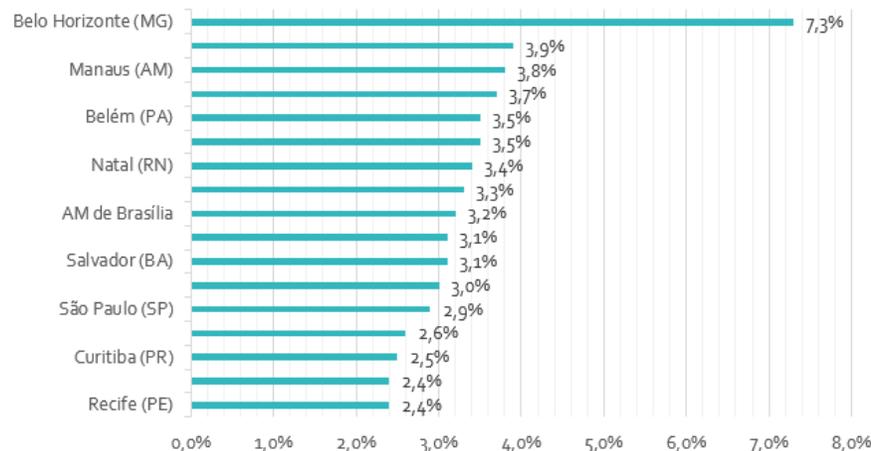
- Transição modal com redução do veículo privado individual à combustão pelos modos públicos de massa e modais ativos.
- Mudança do tipo de combustível nos modos individuais e coletivos.



Emissões de GEE por Fontes de Emissão – RMBH E BH



Crescimento Frota Automóveis Regiões Metropolitanas - 2018



Barreiras para Eletrificação das Frotas Brasileiras

- Custo/operação dos elétricos superam os à combustão (2-3 vezes);
- Crise econômica e fiscal das cidades brasileiras;
- Redução no volume de usuários no transporte público;
- Poucos fornecedores: baterias, ônibus elétricos, e serviço de manutenção;
- Logística de alto custo para o abastecimento;
- Baterias com elevado custo e impacto ambiental;
- Ausência de tecnologias consolidadas no contexto local.
- Marcos regulatórios (concessão) complexos e defasados.

REDUÇÃO DA EMISSÃO DE CO2

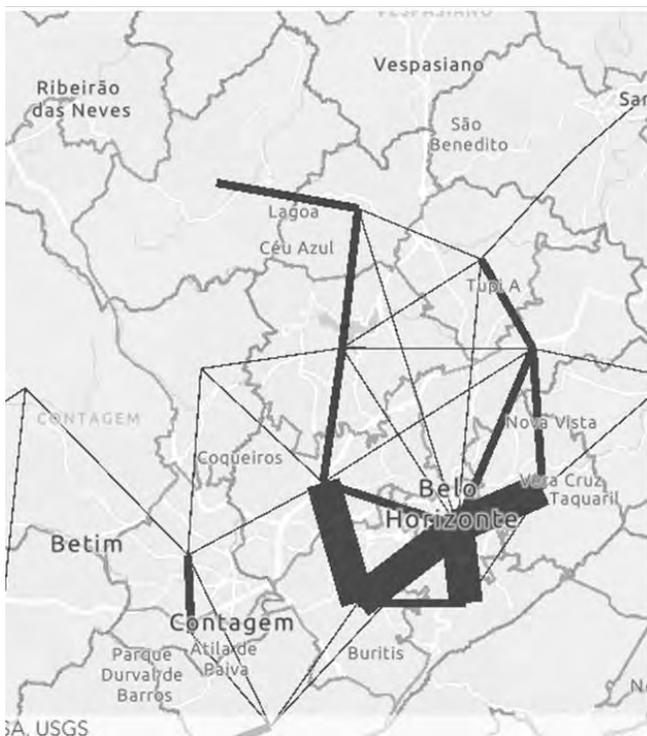
A estimativa da redução das emissões de GEE na RMBH, em função da migração de usuários de outros modos para o transporte coletivo, será bastante significativa a partir das modificações planejadas.



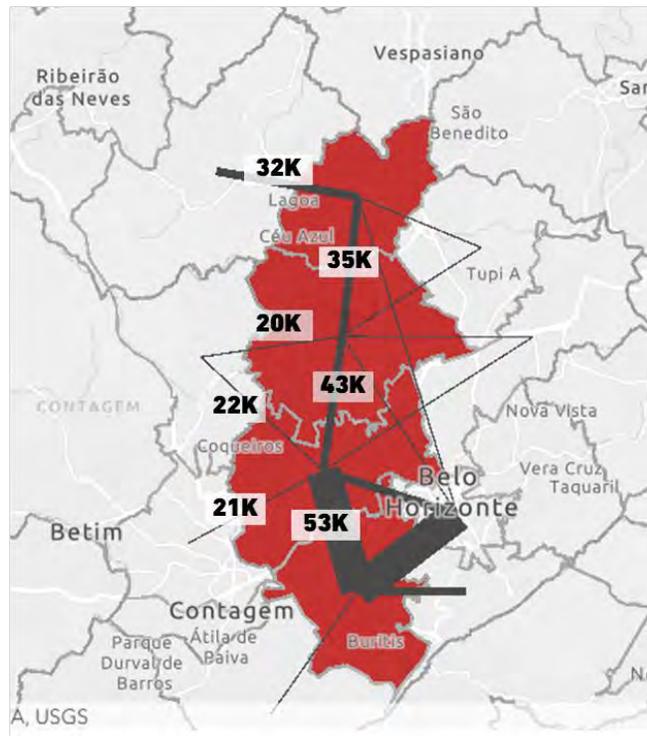
REFERÊNCIA	MIGRAÇÃO	CENÁRIOS		
		C1 - 2027	C2 - 2032	C3 - 2042
% TRANSIÇÃO MODAL	Migração A	12%	15%	19%
	Migração B	16%	18%	21%
	Migração tA		15%	22%
	Migração tB		18%	24%
	Migração usB	19%	19%	24%
% REDUÇÃO EMISSÕES	Migração A	17%	22%	29%
	Migração B	22%	27%	33%
	Migração tA		22%	34%
	Migração tB		26%	37%
	Migração usB	27%	28%	37%

- **PONTUAÇÃO ALTA** quando da avaliação dos projetos/diretrizes viárias – Etapa 2;
- Projeto **ESTRUTURANTE**, categoria que engloba corredores com maior capacidade de geração de recursos proveniente de *funding*;
- Maior parte da **ÁREA DE INFLUÊNCIA** inserida em BH, município com setores estruturados para coleta, armazenamento e **PUBLICAÇÃO** dos dados territoriais;
- **RECURSOS GARANTIDOS** pelo Estado para sua implementação;
- Grande potencial de **MIGRAÇÃO MODAL**.

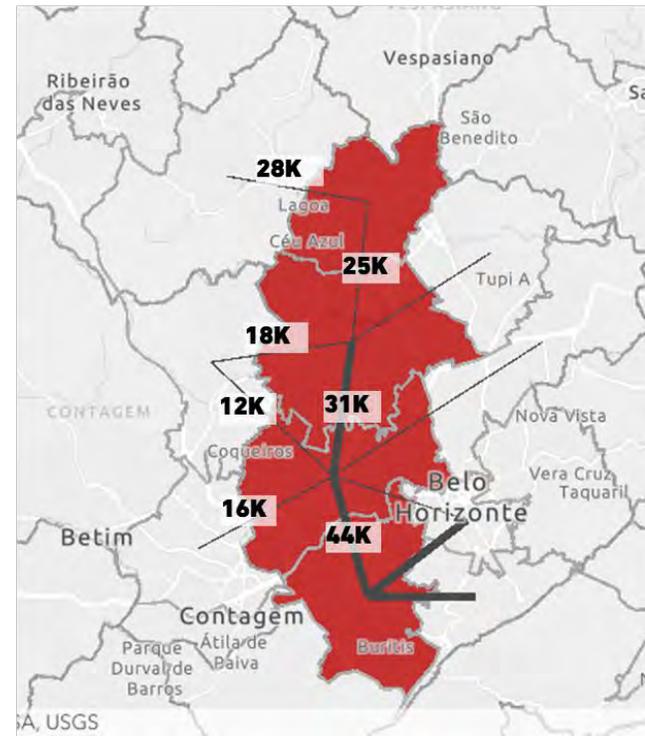
RMBH OD PESSOAS



OESTE/NOROESTE/PAMPULHA/VN OD PESSOAS

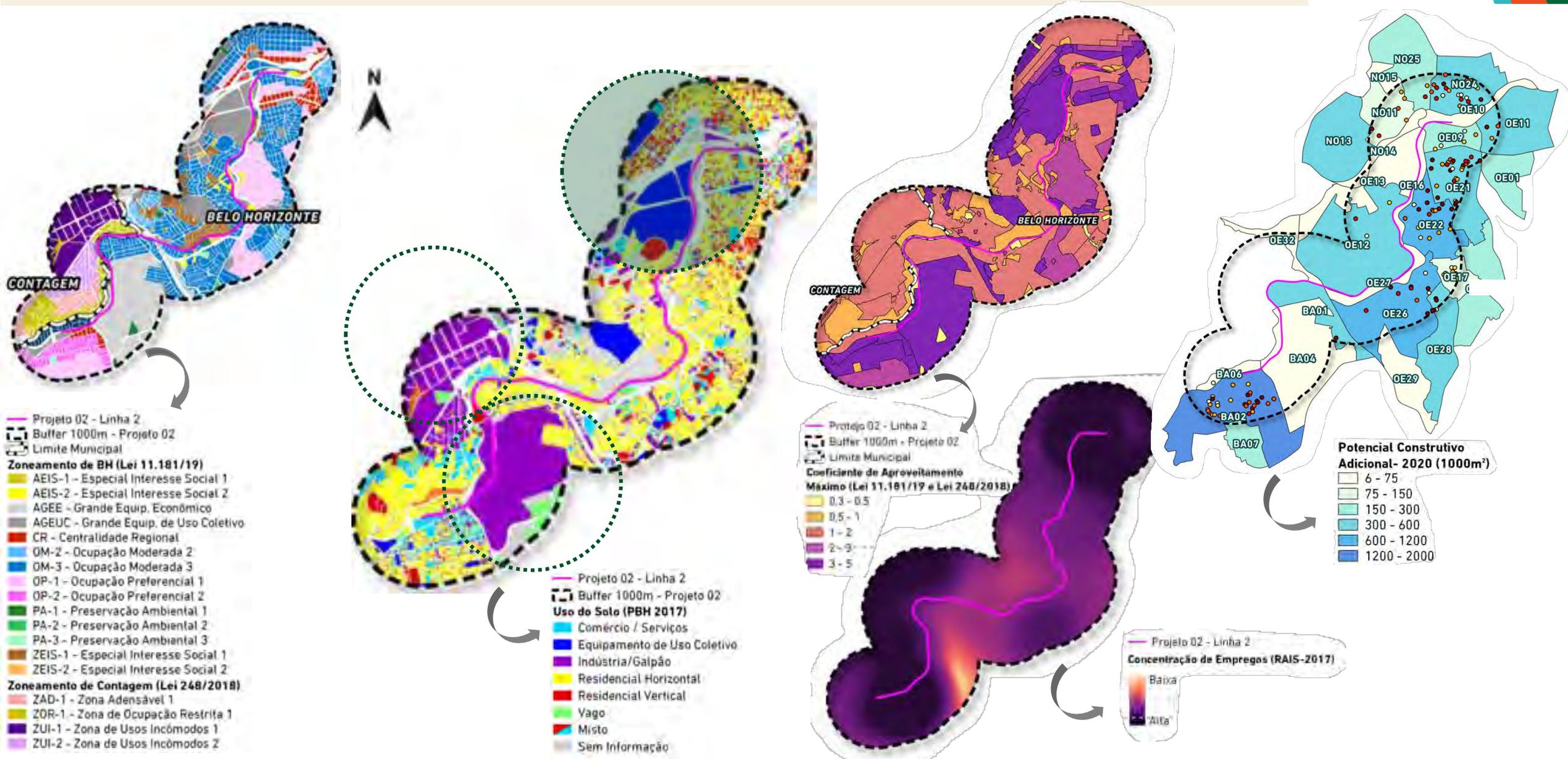


OESTE/NOROESTE/PAMPULHA/VN OD SBE



ESTUDO DE CASO - LINHA 2

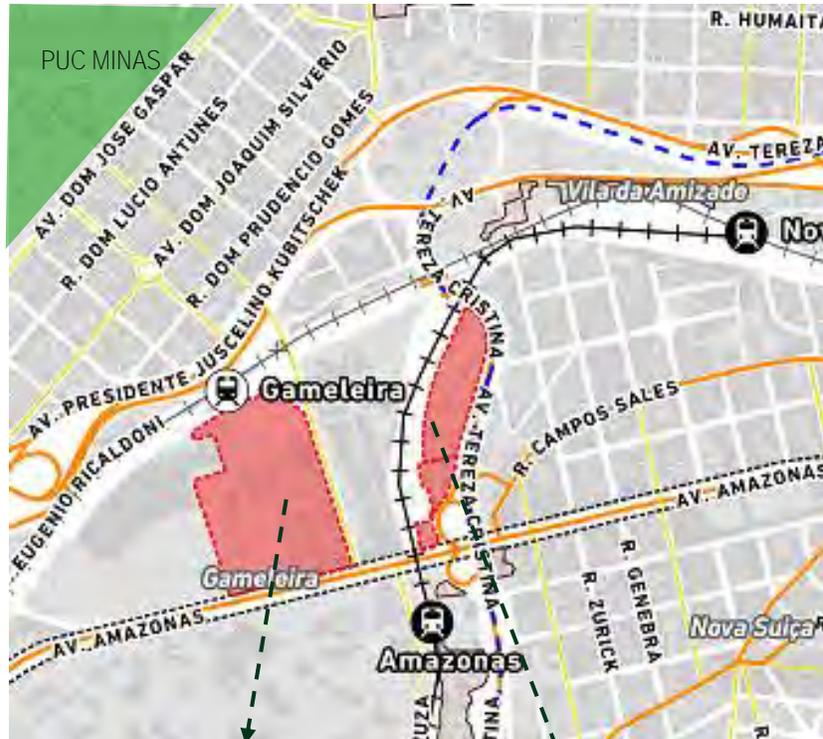
ÁREAS POTENCIAIS PARA PROPOSIÇÕES DE FUNDING



ESTUDO DE CASO - LINHA 2

ÁREAS POTENCIAIS PARA PROPOSIÇÕES DE FUNDING – EMPREENDIMENTOS ASSOCIADOS

Parque de Exposições da Gameleira e instalações DER-MG/Polícia Rodoviária, integram AGEUCs – destinada prioritariamente à implantação de **grandes equipamentos de uso coletivo** - previsão de adensamento construtivo elevado - Coeficiente de Aproveitamento - CA permissivo - máximo 4,0



Área 93.450 m²

Área 32.000 m²



Parque da Gameleira

Estação Amazonas

Polícia Militar Rodoviária

DER



ESTUDO DE CASO - LINHA 2

ÁREAS POTENCIAIS PARA PROPOSIÇÕES DE FUNDING

39

PARQUE GAMELEIRA	Área (m2)
TOTAL DA GLEBA	93.450,00
Área de doação – 35%	32.707,50
Área restante – 65%	60.742,50
Área líquida receitas acessórias (CA = 4,0)	242.970,00
Reserva área habitação – 70%	170.079,00
HIS (70%)	119.055,30
NÃO HIS (30%)	51.023,70
Área Líquida Final para uso não residencial	72.891,00
DER/PMR	Área (m2)
TOTAL DA GLEBA	32.000,00
Área de doação – 35%	11.200,00
Área restante – 65%	20.800,00
Área líquida receitas acessórias (CA = 4,0)	83.200,00
Reserva área Terminal Integração/Estação Amazonas	10.000,00
Reserva estacionamento veículos e bikes	5.000,00
Reserva área DER/BPM vericalizada	10.000,00
Área Líquida Final	58.200,00

USO MISTO - tem-se 131.091 m2 (72.891+58.200) para EXPLORAÇÃO COMERCIAL/SERVIÇOS e 170.079 m2 para USO RESIDENCIAL em parceria com o setor privado

USO RESIDENCIAL - total de 301.170 m2- 70% deverá ser destinado à HIS (Plano Diretor), restante poderão ser utilizados para outras classes de renda

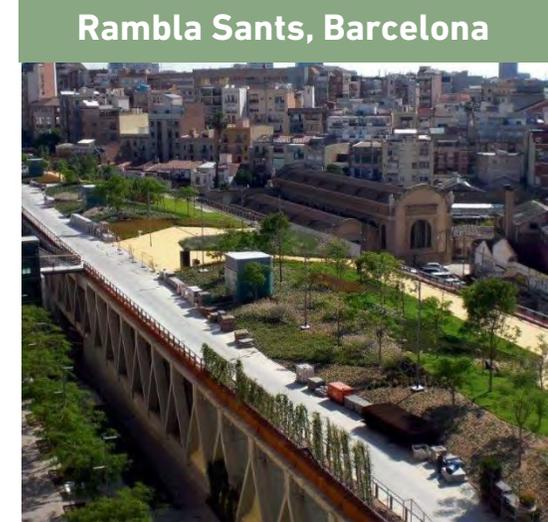
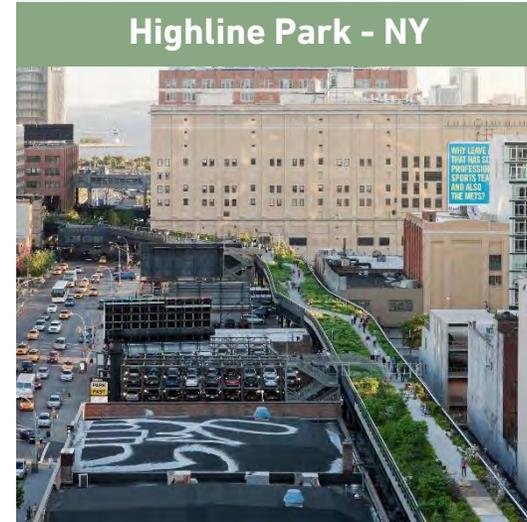
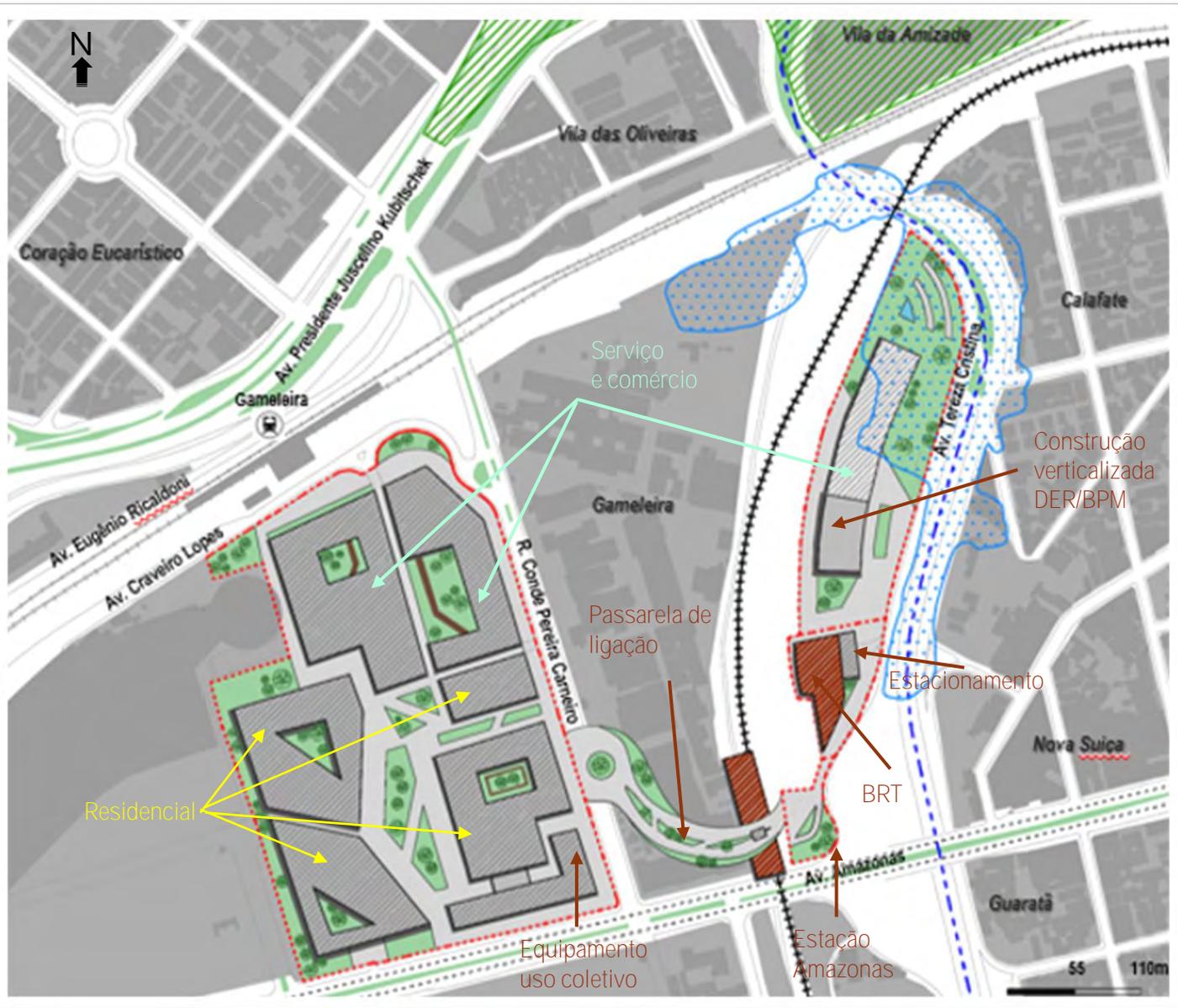
ÁREA DE HIS, se dividirmos por 80m² (apto tipo + área de uso coletivo) chegaríamos a cerca de 4.900 pessoas, considerando 3,3 - tamanho médio familiar/Censo 2010

NÃO HIS, área de 120 m² (apto tipo + área de uso coletivo) perfazendo o total de 1.400 pessoas

NOVO CONTINGENTE POPULACIONAL - cerca 6.300 pessoas morando e dinamizando a região e impactando positivamente o sistema de transporte coletivo.

ESTUDO DE CASO - LINHA 2

ÁREAS POTENCIAIS PARA PROPOSIÇÕES DE FUNDING – Estudo de Ocupação

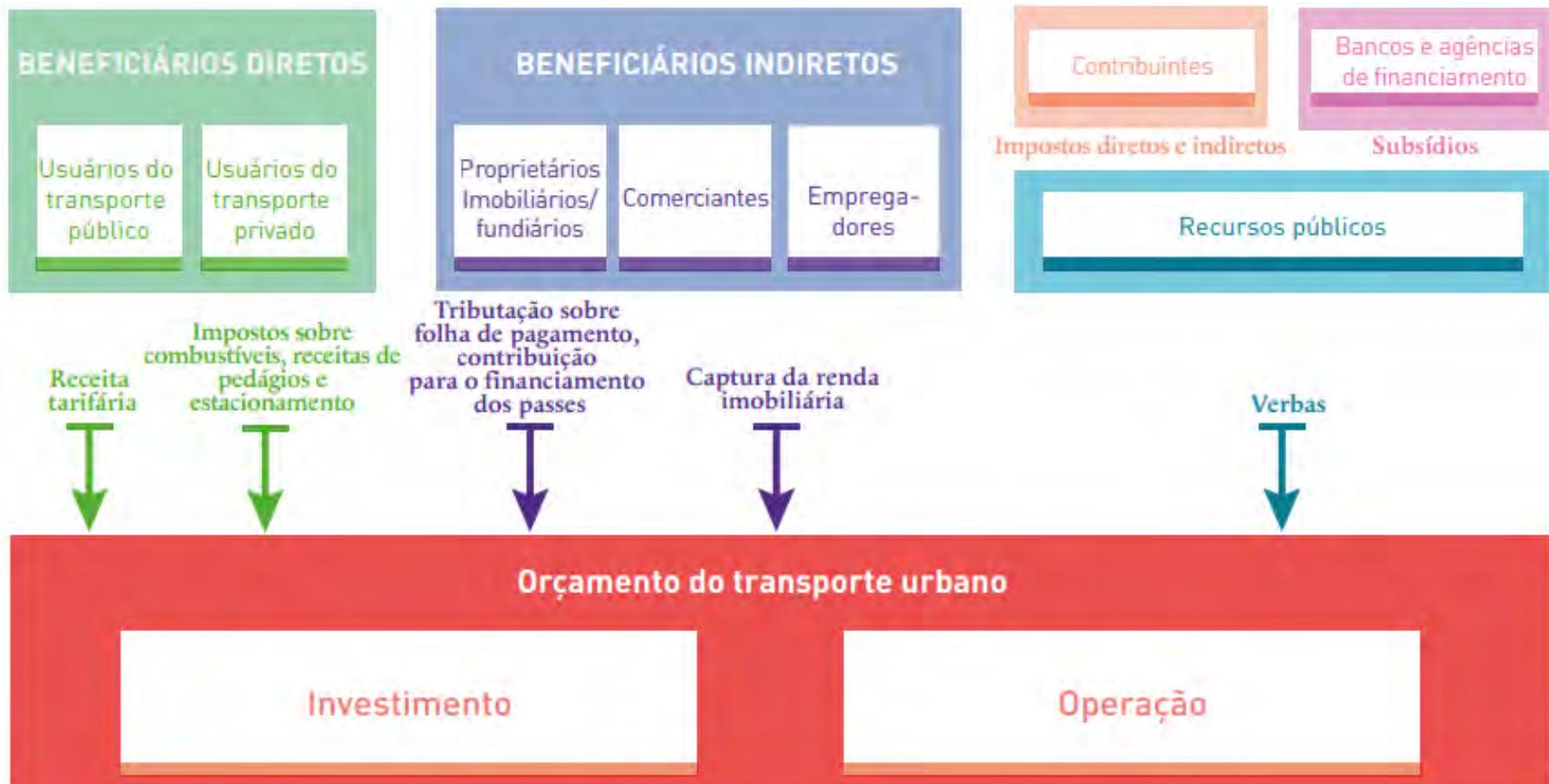


BENCHMARKS



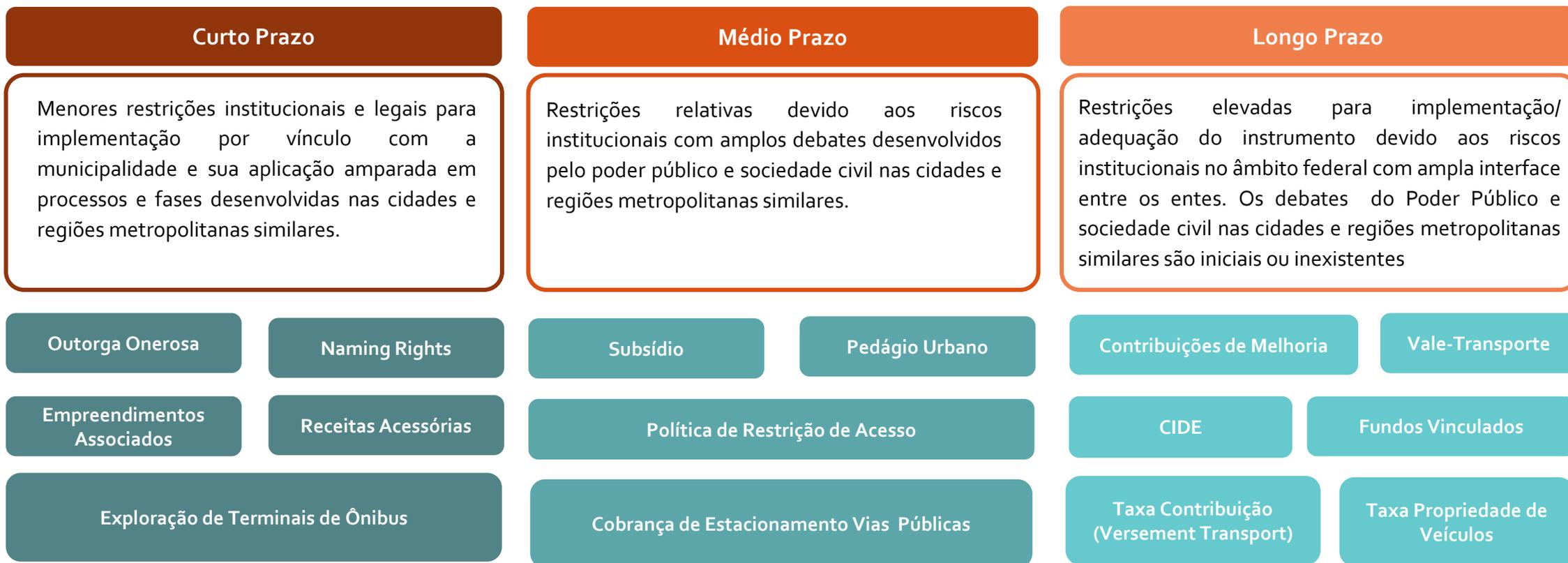
ESTUDOS ECONÔMICO- FINANCEIROS

FONTES DE RECURSOS PARA O TRANSPORTE PÚBLICO



ESTRUTURAS DE FUNDING

Estruturas de Financiamento com fontes de receitas diversificadas dependem do grau de inserção dos instrumentos nas cidades e região metropolitana. O prazo de implementação está vinculado a legislação, necessidade de interface e histórico dos debates do poder público e a sociedade civil.



MODELOS DE CONCESSÃO (Lei Federal nº 8.987)

Concessão Comum

- Utilizada para projetos com capacidade de geração própria de receitas que cobrem despesas operacionais, tributárias e de investimento
- O concessionário pode se valer de fontes alternativas de receita de forma a assegurar a viabilidade econômico-financeiro do projeto

Parceria Público Privada (Lei Federal nº 11.079)

Concessão Patrocinada

- Viabiliza projetos essenciais, mas que apresentam baixa capacidade de geração de receitas para suportar os custos associados a implantação e operação dos serviços delegados
- Utilizada para serviços que necessitam de patrocínio do Poder Público, na forma de Contraprestação Pecuniária para assegurar a viabilidade econômico-financeiras dos projetos.

Concessão Patrocinada com Aporte

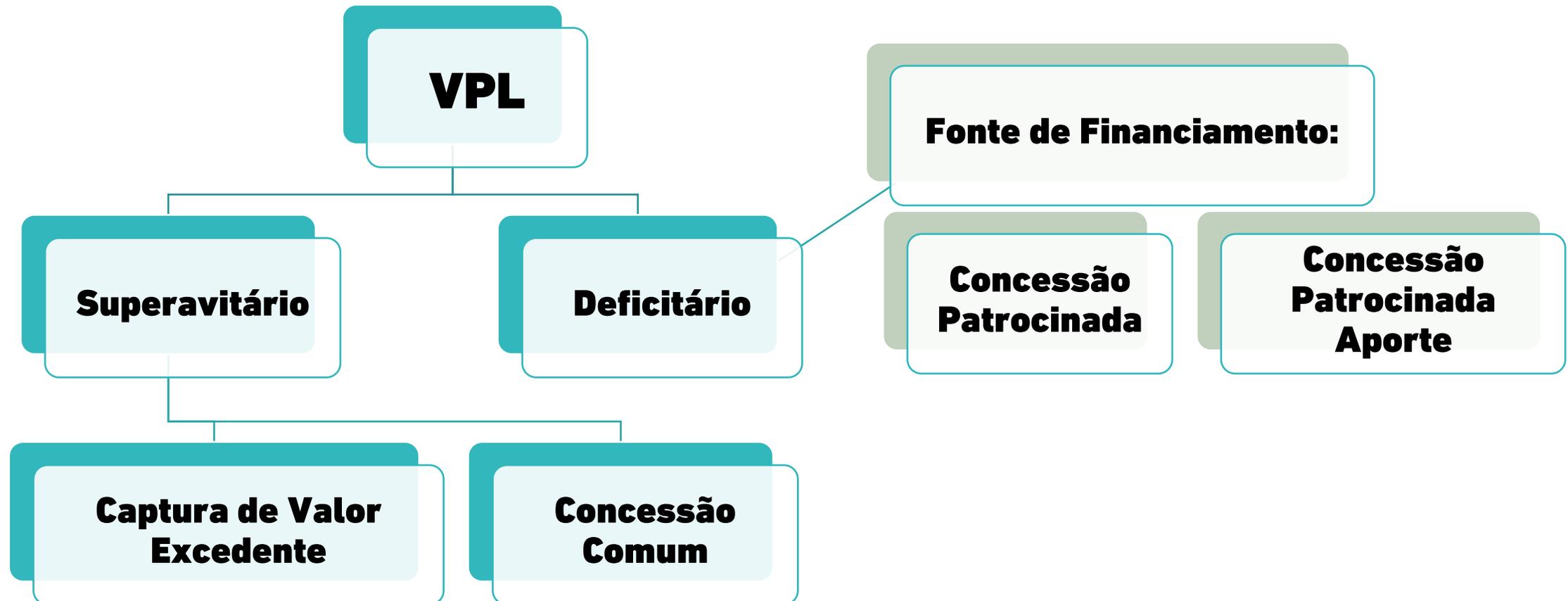
- Modalidade que permite que o Poder Público viabilize projetos de PPP a custos mais baixos
- O custo atrelado ao descasamento entre despesas e receitas é reduzido

TAXA INTERNA DE RETORNO

Estrutura de Capital	
(A) Participação Capital Próprio	50%
(B) Participação Capital Terceiros	50%
Custo do Capital Próprio (CAPM)	
(1) Taxa Livre de Risco (Retorno)	5,56%
(2) Taxa de Retorno de Mercado	10,99%
(3) Prêmio de Risco de Mercado = $\{1+(2)\} / [1+(1)] - 1$	5,14%
(4) Risco do Projeto	3,00%
(5) Beta Desalavancado	0,69
(6) IR + CSLL	34,0%
(7) Beta Avalancado = $\{A\} + (B) * [1 - (6)] / (A) * (5)$	1,14
(8) Prêmio de Risco de Negócio = (3) * (7)	8,88%
(9) Prêmio de Risco Brasil	4,53%
(10) Custo de Capital Próprio Nominal = $\{1+(8)\} * [1+(9)] * [1+(1)] - 1$	20,15%
(11) Taxa de Inflação Americana	2,15%
(12) Custo Real do Capital Próprio (CAPM) = $[1+(9)] / [1+(10)] - 1$	17,62%
Custo de Capital de Terceiros	
(13) Custo da Dívida 1 = (13.1)*(13.3)	9,37%
(13.1) % de Participação da Dívida 1	100,00%
(13.2) Custo Nominal da Dívida 1 (IPCA + 8%)	14,20%
(13.3) Custo Nominal de Dívida 1 Líquida de Impostos = (13) * [1 - (6)]	9,37%
(14) Taxa Nominal = (13)	9,37%
(15) Taxa de Inflação Brasileira	6,20%
(16) Taxa Real., em R\$ = $[1+(13)] / [1+(14)] - 1$	2,99%
WACC	
(17) WACC = (A) x (12) + (B) x (16)	10,31%

- A estrutura de capital foi calculada com base nas práticas usuais de financiamento em projetos de Concessão e Parcerias Público Privadas
- Para calcular a taxa livre de risco, foi considerado o período de 25 anos (1996 a 2020) do UST-Bond - 10 anos (retorno)
- Para calcular a Taxa de Retorno de Mercado, foi considerado o período de 25 anos (1996 a 2020) do Standard & Poor's 500
- Unlevered Beta Global Damodaran - jan/2020
- Para Premio de Risco Brasil, foi considerado o valor médio da posição diária período de 25 anos (1996 a 2020) do EMBI+
- Como parâmetro para a taxa de inflação americana foi utilizada a media anual de 25 anos (1996 a 2020, a qual e compatível com a Taxa Livre de Retorno

RESPOSTAS DO MODELO ECONÔMICO-FINANCEIRO



RESULTADOS

Necessidade de recursos adicionais para os 3 horizontes temporais de implantação em ambos os cenários

Nome	Início	VPL
Cenário Sem Integração Tarifária		
Horizonte 1	2027	-4 bilhões
Horizonte 2	2032	-20 bilhões
Horizonte 3	2042	-54 bilhões
Cenário Com Integração Tarifária		
Horizonte 1	2027	-3 bilhões
Horizonte 2	2032	-19 bilhões
Horizonte 3	2042	-54 bilhões

1.

2027

- Receitas operacionais capazes de suportar os investimentos e custos operacionais, porém não sobrando recursos*

2.

2032

- Receitas, considerando um cenário de concessão de 35 anos, superiores aos custos operacionais - com ou sem integração tarifária - porém, não cobrem os custos de implantação associados do projeto, impedindo assim sua viabilidade econômico-financeira pautada exclusivamente na geração própria de caixa.

3.

2042

- Receitas incapazes de suportar os custos operacionais e os tributos associados do projeto, uma vez que estas são pouco superiores as despesas com custos operacionais, o que torna esses conjuntos de projetos com ou sem integração tarifária, inviáveis do ponto de vista operacional e de implantação

*Para os projetos contemplados no horizonte temporal 2023 já existem fontes de recursos determinadas no total de 3,2 bilhões, sendo 2,8 bilhões através de recursos federais e 428 milhões de recursos estaduais, além de outras fontes que deverão ser utilizadas na implantação destes projetos reduzindo assim a necessidade de *funding* dos mesmos.

RESULTADOS

Concessão Patrocinada

Nome	Início	Contra Máxima Anual	Contra Total
Cenário Sem Integração Tarifária			
Horizonte 1	2027	990 mi	31.940 mi
Horizonte 2	2032	5.066 mi	157.056 mi
Horizonte 3	2042	13.479 mi	417.863 mi
Cenário Com Integração Tarifária			
Horizonte 1	2027	838 mi	27.044 mi
Horizonte 2	2032	4.931 mi	152.883 mi
Horizonte 3	2042	13.472 mi	417.633 mi

2027 e 2032

- Geração de receita capaz de suportar os seus gastos operacionais e tributários e arcar com parcela dos investimentos, uma vez que o patrocínio de um percentual entre **68% e 95%** do volume de investimento, durante sua implantação, assegura sua viabilidade econômico-financeira.

RESULTADOS

Concessão Patrocinada com Aporte de Recursos Públicos

2042

Nome	Início	Contra Máxima Anual	Contra Total	Aporte de Recursos Públicos
Cenário Sem Integração Tarifária				
Horizonte 1	2027			81% 5.713 mi
Horizonte 2	2032			97% 25.999 mi
Horizonte 3	2042	689 mi	21.354 mi	100% 65.583 mi
Cenário Sem Integração Tarifária				
Horizonte 1	2027			68% 4.822 mi
Horizonte 2	2032			95% 25.291 mi
Horizonte 3	2042	683 mi	21.170 mi	100% 65.584 mi

- Necessidade de patrocínio na implantação e na operação, uma vez que mesmo se adotando o Aporte de Recursos Públicos em volume igual ao dos desembolsos com investimento, os projetos ainda necessitam de contraprestação pecuniária ao longo de seu prazo de execução.

MÉTODOS DE FINANCIAMENTO E MODELOS DE CONTRATAÇÃO

	Concessão Comum	Concessão Patrocinada	Concessão Patrocinada com Aporte
Análise	<ul style="list-style-type: none"> Projeto/Cesta apresenta capacidade de geração de receita suficiente para garantir sua viabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> Projeto/Cesta não apresenta capacidade de geração de receita suficiente para garantir sua viabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> Projeto/Cesta não apresenta capacidade de geração de receita suficiente para garantir sua viabilidade
Financiamento	<ul style="list-style-type: none"> Projeto/Cesta apresenta recursos em excesso (geração de caixa superior a necessidade de implantação e operação) o que permite ser fonte de recursos para outro Projeto/Cesta. 	<ul style="list-style-type: none"> O Projeto/Cesta necessita de fontes de financiamento de longo prazo (ao longo de todo o ciclo operacional) 	<ul style="list-style-type: none"> Projeto/Cesta necessita: <ol style="list-style-type: none"> Aporte de Recursos inferior a 100%: de recursos de curto prazo capazes de suportar parcela dos investimentos em implantação Aporte de Recursos igual a 100% com Contraprestação Pecuniária: de recursos de curto e longo prazo capazes de suportar parcela dos investimentos em implantação e operação do modal.

ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE FINANCIAMENTO

Característica	Modelos de Pagamento do Poder Público	
	Contraprestação	Aporte de Recursos
Tem como base recursos públicos sendo pouco adequado devido ao custo social implícito.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Podem ser criados com base em recursos de múltiplas fontes associadas ao transporte, uso e ocupação do solo, entre outros.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ao se constituir como uma fonte de recursos recorrentes tem a capacidade de ser direcionada diretamente para o pagamento de contraprestações.	<input checked="" type="checkbox"/>	
Tem como base a cessão adicional de capacidade construtiva constituindo-se como receita adequada a implantação de projetos.		<input checked="" type="checkbox"/>
Mecanismo de "ressarcimento" pelo ganho econômico oriundo de implantação de melhoria.		<input checked="" type="checkbox"/>
Tem a capacidade de reduzir a necessidade de investimento ou de prover recursos direcionados.		<input checked="" type="checkbox"/>

Financiamento com Base na Sociedade:

Orçamento Público

Fundos Especiais

Financiamento com Base no Setor Produtivo:

Taxa de Contribuição

Financiamento com Base na Ocupação do Solo
CEPAC

ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE FINANCIAMENTO

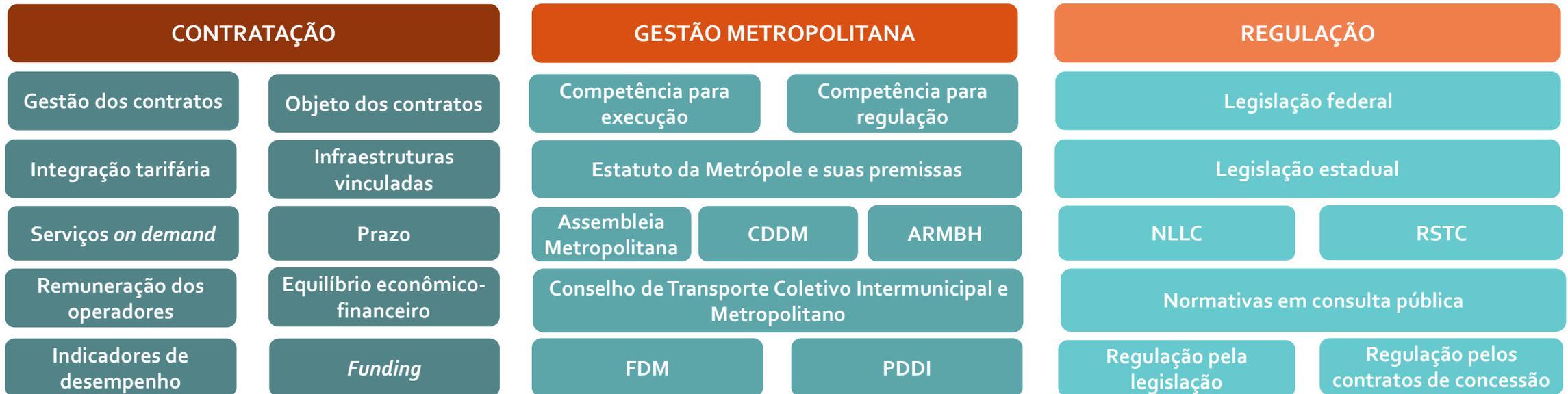
Característica	Modelos de Pagamento do Poder Público	
	Contraprestação	Aporte de Recursos
<p><u>Financiamento com Base na Propriedade Veicular:</u> Propriedade Veicular</p> <p>Representa mecanismo de obtenção de receitas recorrentes capaz de promover alteração de hábitos de transporte.</p>	☑	
<p><u>Financiamento com Base no Usuário do Transporte</u></p> <p><u>Privado Individual:</u> Tributo Sobre Combustível</p> <p>Tem a capacidade de encarecer a opção do transporte privado individual e gerar recursos de melhoria do sistema de transporte público coletivo.</p>	☑	
<p>Pedágio Urbano</p>	☑	
<p>Pol. Restrição de Acesso</p> <p>Mecanismo de restrição de circulação de veículo privado individual em determinada área que deve ter como contrapartida a melhoria do transporte público coletivo.</p>	☑	
<p>Estacionamento</p>	☑	

ESTUDO JURÍDICO- REGULATÓRIO

EIXOS TEMÁTICOS DA AVALIAÇÃO JURÍDICO-REGULATÓRIA

A avaliação foi feita considerando três eixos temáticos principais:

- Modelagem de contratação dos serviços de transporte público coletivo da RMBH
- Estruturas de gestão metropolitana
- Marco regulatório incidente sobre o sistema metropolitano de transporte



FASES DA AVALIAÇÃO JURÍDICO-REGULATÓRIA

A partir da definição dos eixos temáticos principais, a avaliação foi feita em três fases:

- Na fase diagnóstica, avaliou-se como os eixos temáticos são abordados atualmente na legislação, nos contratos de concessão vigentes e na realidade prática da RMBH
- Na fase prospectiva, estudou-se as tendências de outras localidades do país e do mundo (*benchmarking*), as recomendações da literatura especializada e as melhores práticas adotadas pelo setor relacionadas aos eixos temáticos
- Na fase propositiva, consolidou-se as proposições práticas finais que se sugere sejam observadas e implementadas na RMBH sobre os eixos temáticos em questão



CONTRATAÇÃO

- Diferentes **formas** juridicamente possíveis de **contratação** dos serviços;
- Definição da modelagem enquanto decisão **político-institucional**;
- Proposições finais de caráter sugestivo, devendo-se **avaliar** na prática **os impactos** positivos e negativos considerando o contexto político e institucional;
- Proposições com possibilidade de aplicação **imediate** | proposições que dependem de **alteração** nos contratos vigentes via repactuação e celebração de aditivos | proposições para aplicação em licitações e contratos **futuros**.

GESTÃO METROPOLITANA

- Utilização de modelo de **gestão associada e interfederativa**, que pode ser por meio de (i) reforço da estrutura de gestão metropolitana já existente; (ii) celebração de consórcio público para formação de nova pessoa jurídica interfederativa; ou (iii) celebração de convênios de cooperação entre os entes;
- Necessidade de avaliação pelo Poder Público, considerando conveniência e oportunidade política, do **emprego de um ou mais instrumentos** sugeridos;
- Utilidade dos arranjos jurídicos para alinhamento entre os entes de **repasso de recursos** para financiar o sistema de transporte.

REGULAÇÃO

- Necessidade de definição de uma **agenda regulatória** com revisão sistemática e periódica do marco regulatório pelo EMOB, além de um procedimento de **gestão do estoque regulatório**;
- Identificação das impropriedades da legislação e contratos a partir da utilização mais intensa das estruturas e do desenvolvimento da sociedade, das tecnologias e do direito indicarão a necessidade de **atualização do marco**;
- Utilização de aditivos aos contratos ou publicação de novo QCO para promover a **racionalização das linhas**, a depender do caso, com **quantificação das alterações** contratuais e limitação a 25% do valor inicial atualizado.

INDICADORES DE MONITORAMENTO

1 ACOMPANHAR AS AÇÕES E INTERVENÇÕES DA RMBH

Monitorar a implantação das intervenções propostas para cada um dos três horizontes estabelecidos, por meio de indicadores de fácil obtenção.

2 MONITORAR OS OBJETIVOS DE MOBILIDADE

Acompanhar se os objetivos estratégicos estabelecidos para o sistema de mobilidade estão sendo alcançados a partir de indicadores concretos e quantificáveis.

3 INTEGRAR O ESTUDO DE TRANSPORTE COLETIVO AOS DEMAIS PLANOS SETORIAIS

Conceber uma ferramenta que possa ser compatível aos demais planos setoriais que compõem o Plano de mobilidade da RMBH, permitindo um monitoramento amplo das ações previstas.

GOVERNANÇA METROPOLITANA

COORDENAÇÃO INSTITUCIONAL

1. Promover projetos alinhados à Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (PNDU)
2. Fortalecer os mecanismos de planejamento e gestão metropolitana
3. Promover a modernização do marco jurídico e regulatório

MOBILIDADE INTEGRADA

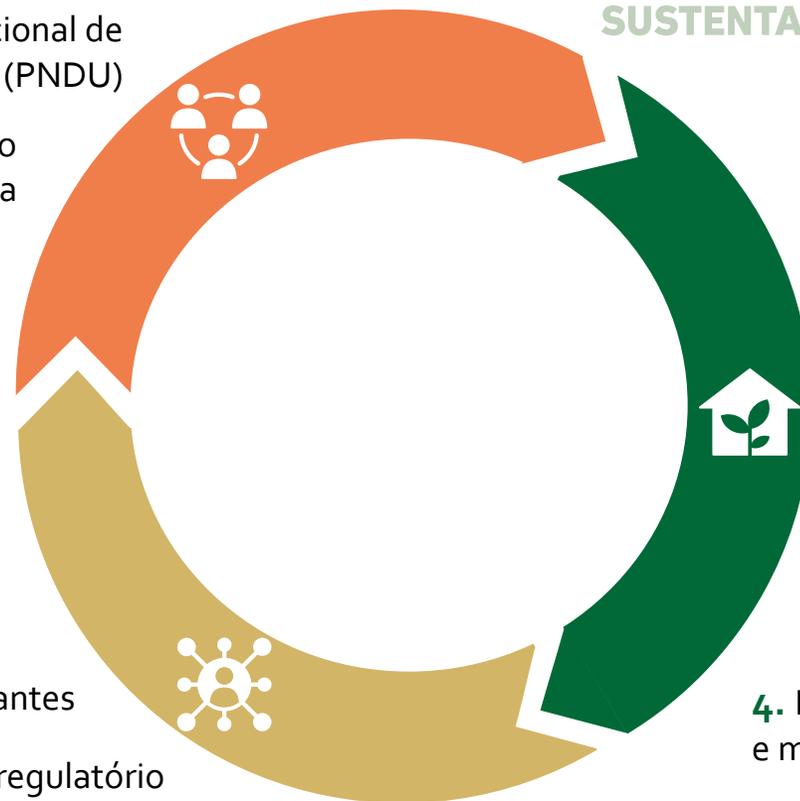
QUALIDADE, EFICIÊNCIA E UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO

1. Priorizar os serviços de transporte público coletivo
2. Melhorar e ampliar os sistemas de transporte estruturantes
3. Promover a modernização do marco jurídico e regulatório
4. Desenvolver regras para integração física, operacional e tarifária dos sistemas
5. Promover a acessibilidade aos serviços de transporte público

MEIO AMBIENTE, ECONOMIA E SOCIEDADE

SUSTENTABILIDADE SOCIAL, ECONÔMICA, AMBIENTAL E INOVAÇÃO

1. Contribuir para a segurança e equidade no acesso aos serviços de transporte
2. Buscar novas formas e estratégias de financiamento do transporte coletivo
3. Promover projetos capazes de mitigar custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos
4. Promover o uso de energias renováveis e menos poluentes
5. Prever monitoramento contínuo do serviço de transporte público e seus operadores



DADOS PARA PLANEJAMENTO DA MOBILIDADE

ARQUIVOS

OPERAÇÃO DE BANCO DE DADOS

Dashboard

- Dashboard em formato PBIX (Executável do Power BI)

Bancos de Dados

- Planilha de determinação do Fator de Expansão Financeira.
- Banco de dados de determinação das características de operacional de cada Linha.
- Dados de bilhetagem.
- Banco de dados de identificação do Sistema de Transporte Coletivo.

TÓPICOS DE APRESENTAÇÃO

- Dicionário de Terminologias
- Vídeos

METODOLOGIA



Por meio da ferramenta “Microsoft Power BI”, os dados de bilhetagem eletrônica e os dados correlatos foram tratados e analisados utilizando a metodologia DAX (Data Analysis Expressions)

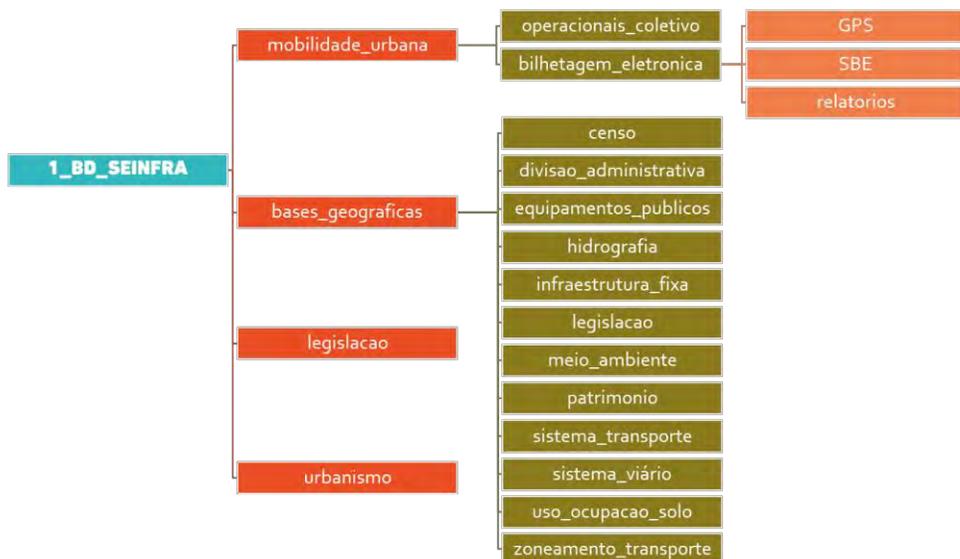


Foram considerados os dados de bilhetagem, a relação de linhas operantes e suas informações particulares (tarifa, headway etc.), dados auxiliares e tabelas calculadas que visavam resumir e agrupar as informações presentes no dashboard



Foram gravados vídeos explicando o funcionamento do Dashboard e de suas dependências, além de um dicionário de terminologias que possui o objetivo de traduzir o significado de cada coluna e cada termo utilizado na representação gráfica dos dados obtidos através das bilhetadas de cada sistema.

ORGANIZAÇÃO EM DIRETÓRIOS



METADADOS PARA TODAS AS BASES GEOGRÁFICAS

Ex.: *SistTrans_RMBH_RedeFutura_2021_SYSTRA_WGS84_In.shp*

Tabela de Metadados para a Classe de Dados - Arquivos Vetoriais

Classe		ID	Atributo	Descrição
Identificação	Geral	1	Nome do Arquivo	SistTrans_RMBH_Projetos_2021_SYSTRA_WGS84_In
		2	Formato Digital	Shapefile
	Elaboração do dado	1	Responsável	SYSTRA
		2	Responsável Técnico	Luiza Maciel
		3	E-mail	lmaciel@systra.com
		4	Propósito	Seleção de projetos previstos para a RMBH a serem avaliados no âmbito do estudo
		6	Data de criação do dado geográfico	2021
		7	Data do Fornecimento	2021
	Fonte e tratamento	1	Fornecedor	Diversos
		2	Data da obtenção do dado	n/a
		3	Data de Elaboração do dado pela fonte	n/a
		4	Tipo de tratamento	Agregação (merge)
Palavras-Chave	1	Assunto	Sistemas de Transporte	
	2	Descrição	Projetos previstos para para a RMBH com horizontes de implantação definidos pelos órgãos gestores e/ou coletados nos planos de origem dos diferentes projetos.	
	3	Localidade	RMBH	
Referência Espacial	Parâmetros da Projeção	1	Nome do Sistema de Coordenadas Geográficas	WGS 84 / UTM zone 23S
Ref. Metadados	Geral	1	Data de criação	13/04/2021
		2	Responsável Metadado	Luiza Maciel
		3	Organização	SYSTRA
		4	E-mail	lmaciel@systra.com

NOMENCLATURA PADRONIZADA

Sigla	Limite
Tema	5 caracteres
Área de abrangência	7 caracteres
Descrição do conteúdo	Sem limite específico
Ano de produção do arquivo	4 caracteres
Fonte do arquivo	Sem limite específico

Dicionário de dados / Identificação da Tabela de Atributos			
Atributos			
Nome do Campo	Tipo	Tamanho/Precisão	Descrição
CODIGO_PLANMOB	Texto	5	Código Identificador do Projeto
PROJETO	Texto	60	Nome do projeto previsto
HORIZONTE	Texto	20	Horizonte de implantação definido pelos órgão gestores e/ou coletados nos planos de origem dos diferentes projetos
ORCAMENTO	Texto	15	Coluna binária que informa se atualmente há ou não orçamento aprovado para a implantação do projeto
LENGTH	Número	9,2	Informa a extensão dos projetos em quilômetros
CLASS	Texto	16	Informa a classificação de cesta do projeto entre E1 (estruturante curto prazo), E2 (estruturante longo prazo), CA1 (complementar metropolitano 1), CB1 (complementar municipal 1), CA2 (complementar metropolitano 2)

Ex.: *LEGIS_BH_DECRETO_N17.272_Relugamenta_ODC_TDC_2020_PBH*

\ OBRIGADO