

# MODERNIZAÇÃO DA MOBILIDADE NA RMBH

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

DEZEMBRO 2021

SYSTRA



Azevedo Sette  
ADVOGADOS



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 – 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.**

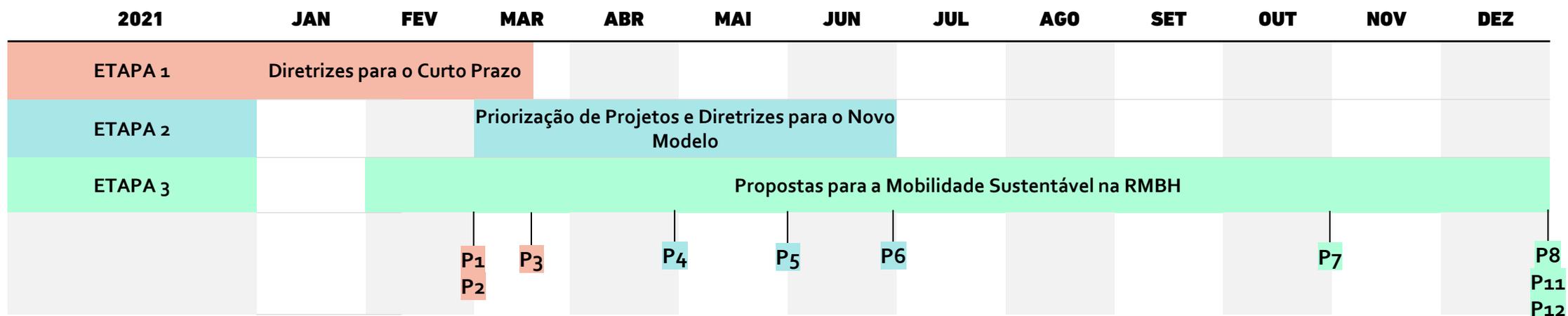
Estudos econômico-financeiros

**Azevedo Sette Advogados Associados**

Estudo jurídico-regulatório

# CRONOGRAMA

4



## ETAPA 1

Diretrizes para o Curto Prazo

- 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

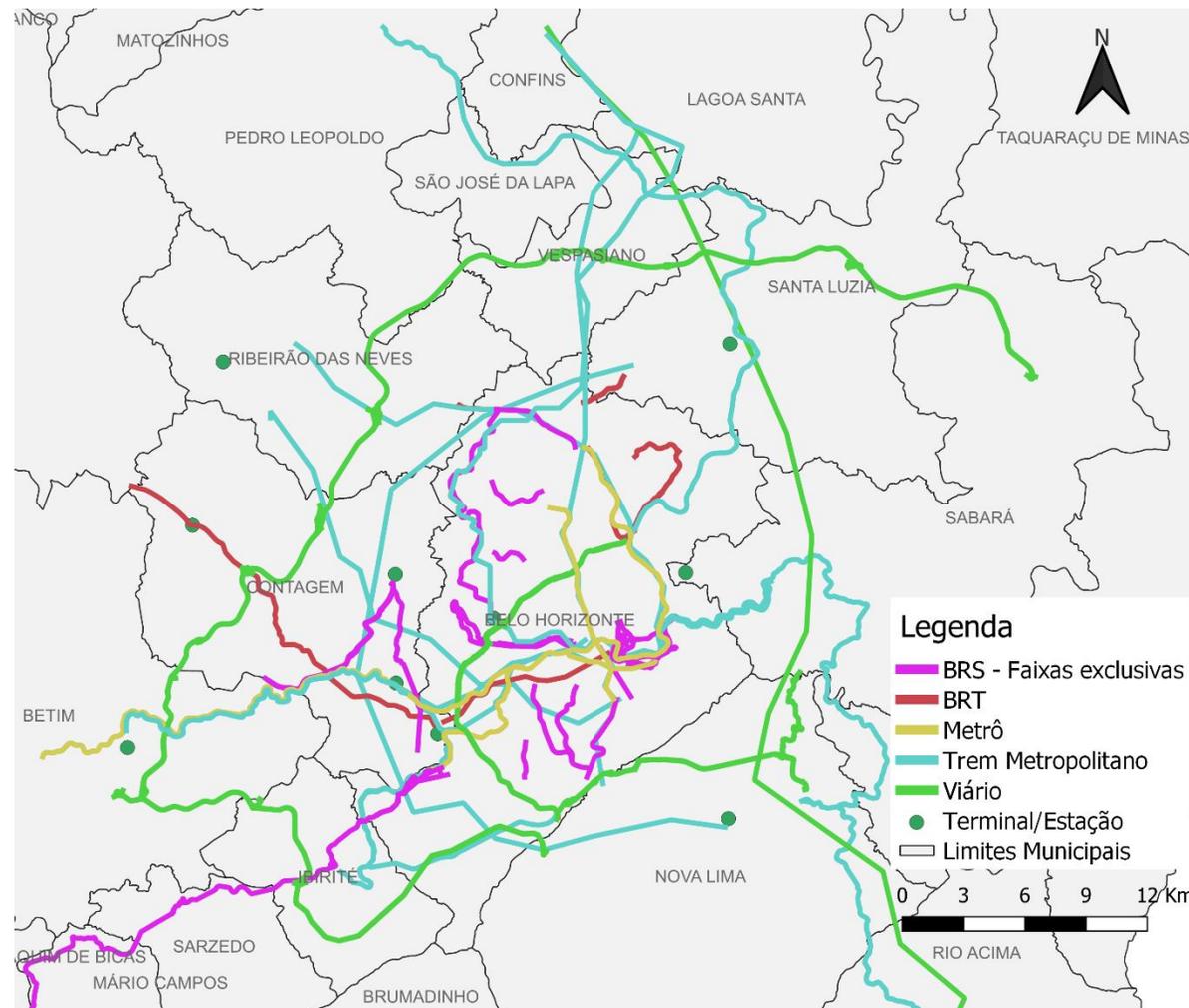
# \ ESTRUTURA DA APRESENTAÇÃO

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

# MODELAGEM DE TRANSPORTES

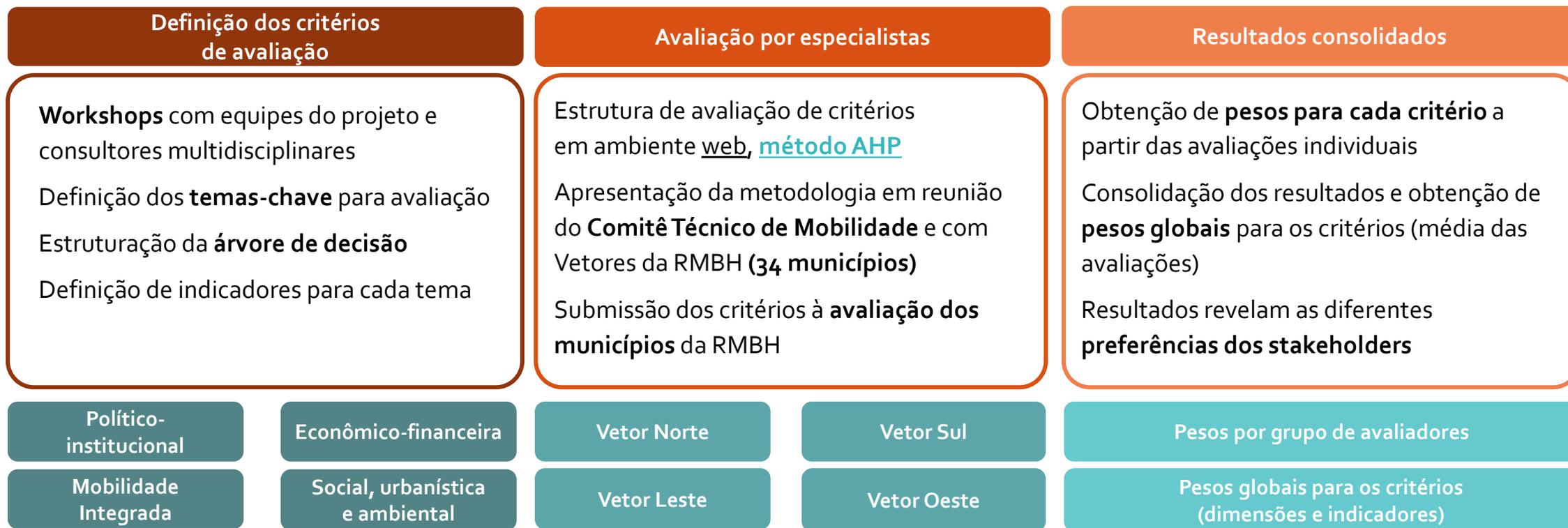
## 1 LEVANTAMENTO E SELEÇÃO DE PROJETOS

Na Etapa 1, foi realizado um abrangente levantamento dos projetos existentes na RMBH. Todo esse processo envolveu a participação dos municípios, por meio de reuniões específicas, organizadas durante o mês de março de 2021, e reuniões setoriais com os com os diferentes vetores (Norte, Sul, Leste e Oeste), durante o mês de maio de 2021. Este processo resultou na identificação de **51 projetos** de relevância metropolitana.



## 2 MODELO DE AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO

Análise e priorização de projetos por meio de metodologia para definição de critérios relevantes que confere **transparência ao processo de tomada de decisão.**



# 4 DIMENSÕES E 12 INDICADORES



## POLÍTICO-INSTITUCIONAL

- 1 Recursos orçamentários:** previsão de alocação de recursos na lei orçamentária anual vigente
- 2 População residente:** população total residente nos municípios da RMBH contemplados pelo projeto



## ECONÔMICO-FINANCEIRA

- 3 Capacidade de cobertura operacional:** se a receita do projeto é suficiente para suportar os custos da operação
- 5 Capacidade de cobertura do investimento:** capacidade de geração de saldo operacional para amortizar o investimento
- 4 Margem de contribuição por passageiro:** informa a contribuição de resultado operacional por passageiro



## MOBILIDADE INTEGRADA

- 6 Redução do custo generalizado:** custos de deslocamento considerando custos tarifários e os tempos da viagem
- 7 População residente no entorno do projeto:** população imediatamente impactada pela implantação do projeto
- 8 Priorização do Transporte Público:** atendimento prioritário a deslocamentos por transporte público coletivo



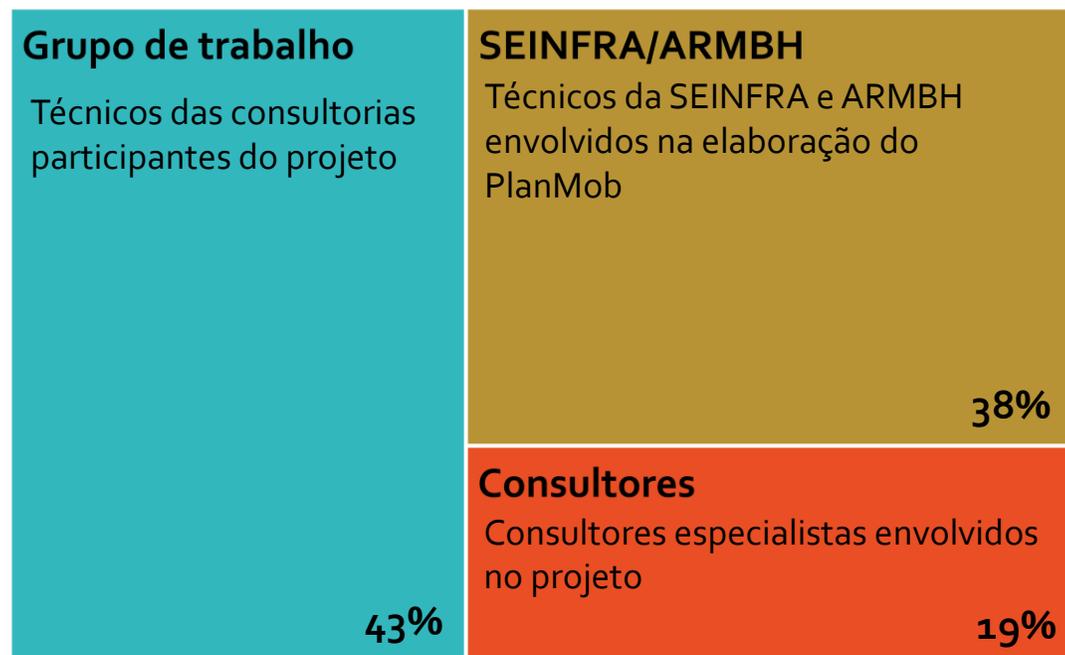
## SOCIAL, URBANÍSTICA E AMBIENTAL

- 9 Nível de restrições ambientais ou sociais para implantação:** legislação ambiental federal e estadual
- 10 Potencial de desenvolvimento urbano das áreas do entorno:** legislação urbanística municipal e Macrozoneamento PDDI
- 11 População vulnerável atendida:** Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) calculado pelo IPEA
- 12 Redução da emissão de poluentes provenientes de veículos à combustão**

Para a definição dos pesos a serem considerados na análise houve um **processo de construção coletiva** por meio do **Método de Análise Hierárquica (AHP)**. Ao selecionar este método, o objetivo principal foi envolver os municípios e demais partes interessadas. Houve o **engajamento dos gestores das prefeituras municipais** e de **técnicos da SEINFRA e ARMBH**, resultando na adesão de **32 stakeholders** às avaliações, realizadas via formulário *web*.

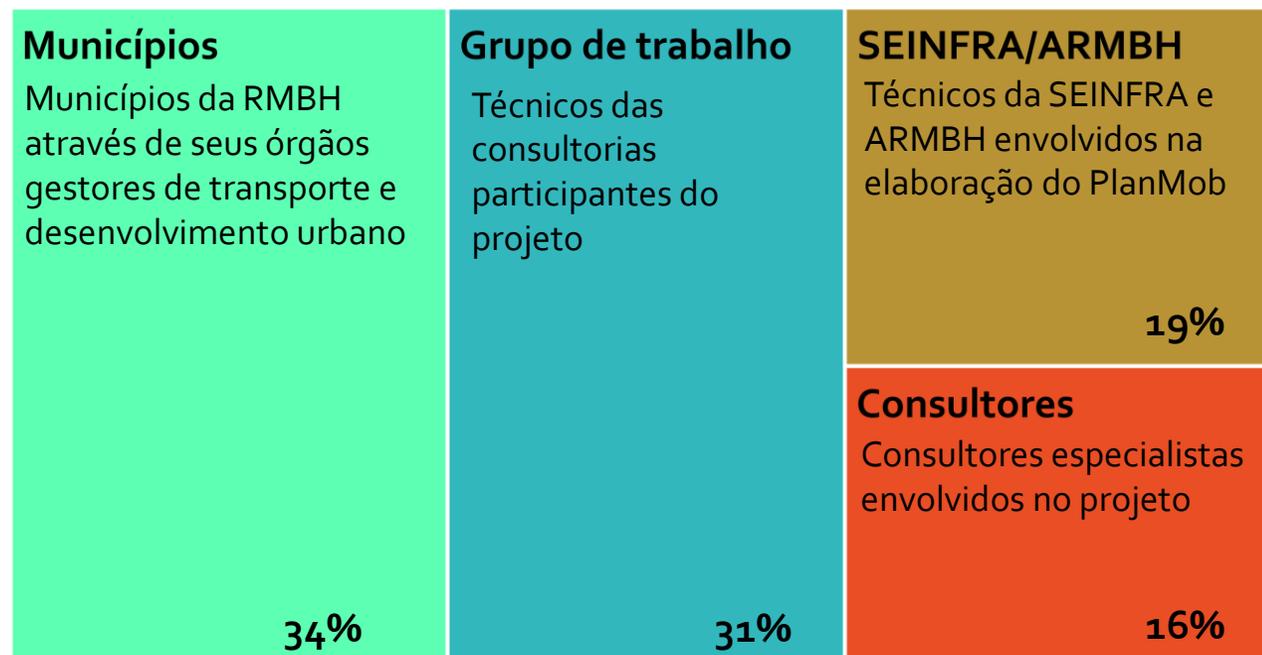
## AValiação de 4 Dimensões

Respondidas por **21 stakeholders**



## AValiação de 12 Indicadores

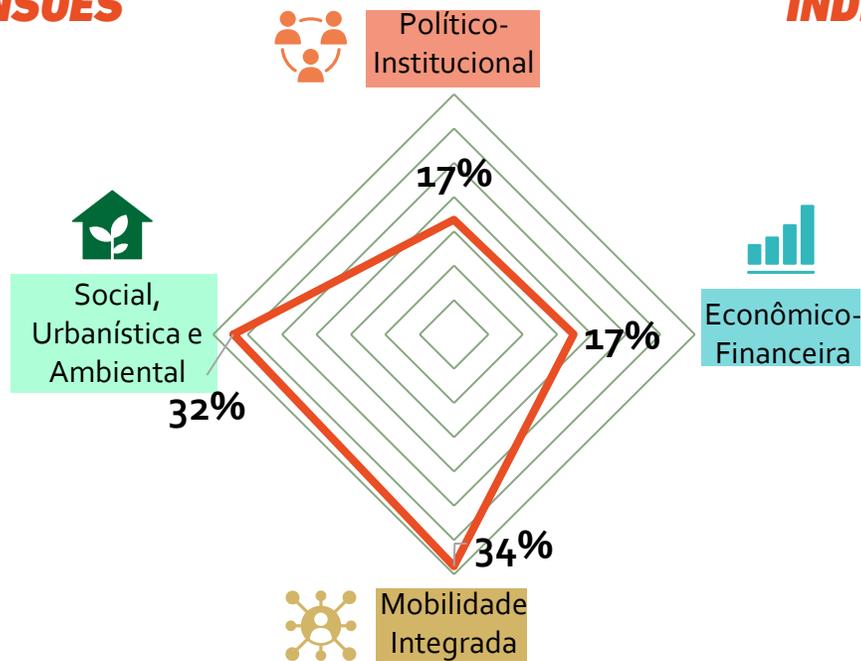
Respondidas por **32 stakeholders**



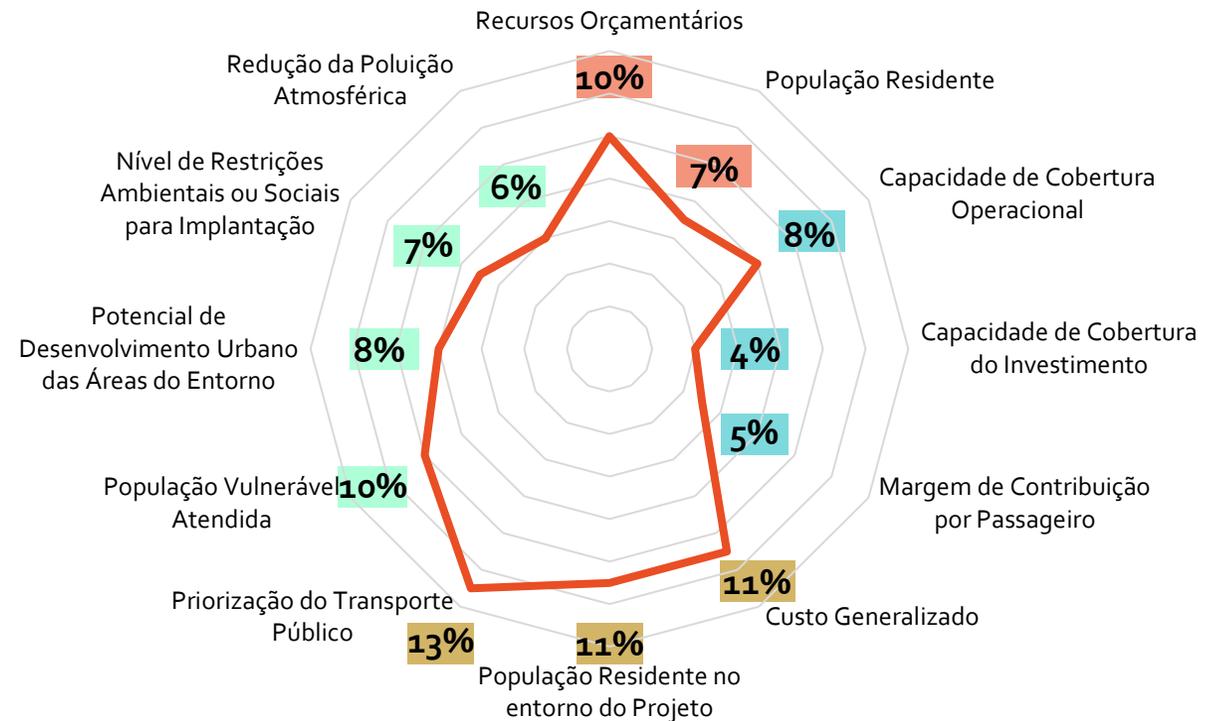
# PESOS PARA OS CRITÉRIOS

Os critérios escolhidos compõem 4 grandes dimensões (**político-institucional, econômico-financeiro, mobilidade integrada e social, urbanístico e ambiental**) segmentadas em 12 indicadores. Os pesos adotados para cada critério respeitam os pesos atribuídos às respectivas dimensões.

## DIMENSÕES



## INDICADORES



## 3 PROCESSO DE DEFINIÇÃO DA REDE FUTURA

A Etapa 3 consolida as atividades desenvolvidas nas etapas anteriores. Foi realizado um processo cíclico e complexo, envolvendo tomada de decisões, simulações e análises de resultados. O objetivo foi desenvolver um **planejamento estratégico de curto, médio e longo prazo**, indicando de **soluções perenes e definitivas** e avaliando o impacto na eficiência do sistema proporcionada pelos projetos em cada um dos cenários.



**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

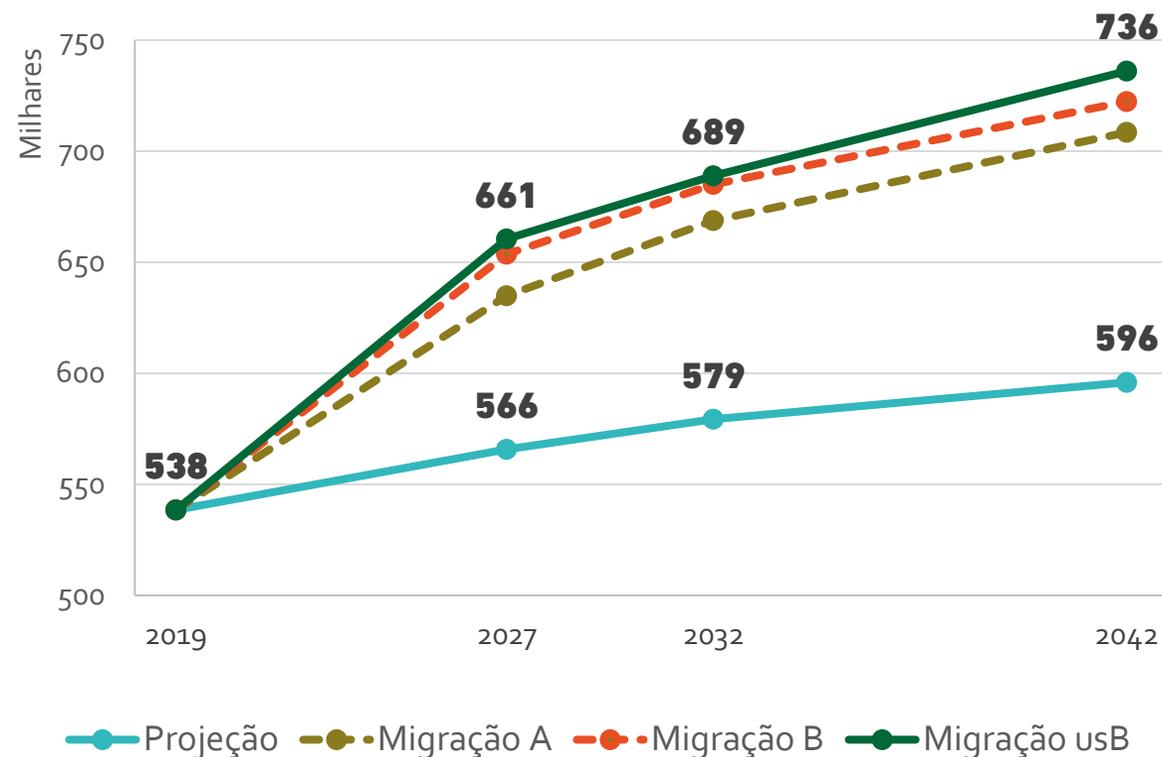
## NOVAS CONFIGURAÇÕES

14

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

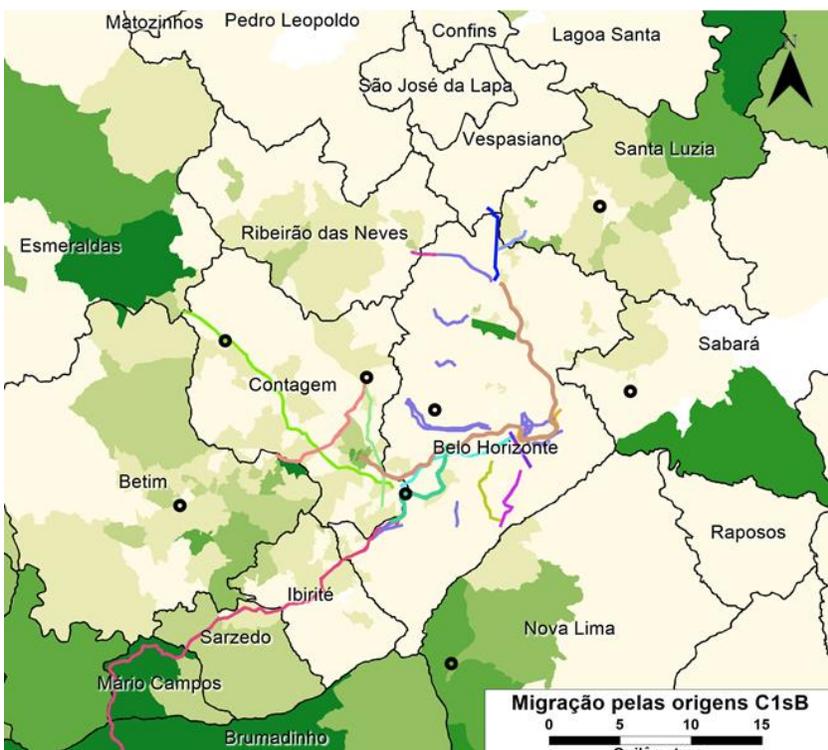


CENÁRIO	HORIZONTE	PROJEÇÃO DE DEMANDA	MIGRAÇÃO usB	
C0	2019	538k	-	-
C1	2027	566k	661k	16,7%
C2	2032	579k	689k	18,9%
C3	2042	596k	736k	23,5%

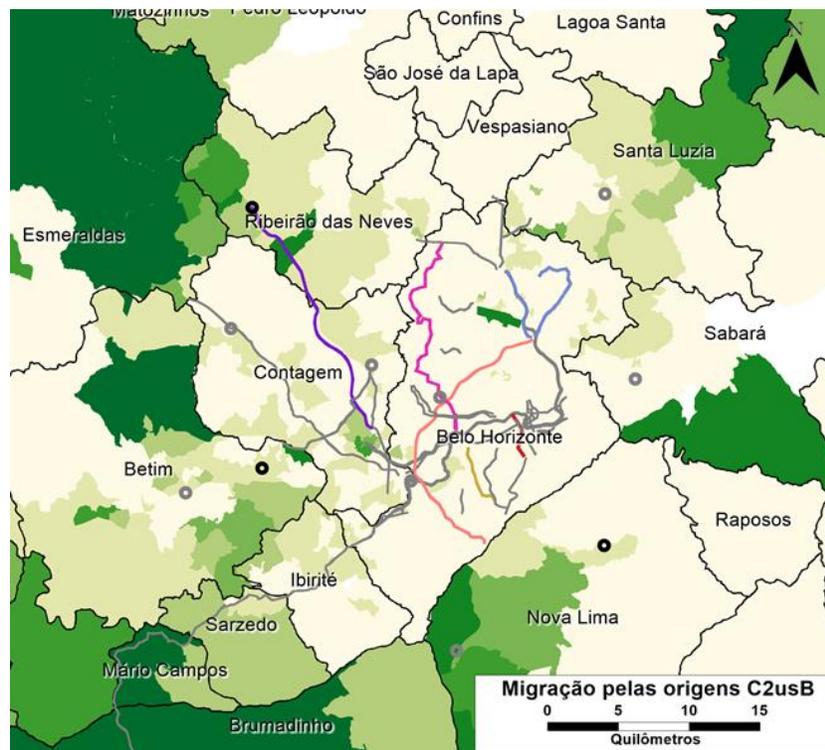
# RESULTADOS DE MIGRAÇÃO MODAL

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.

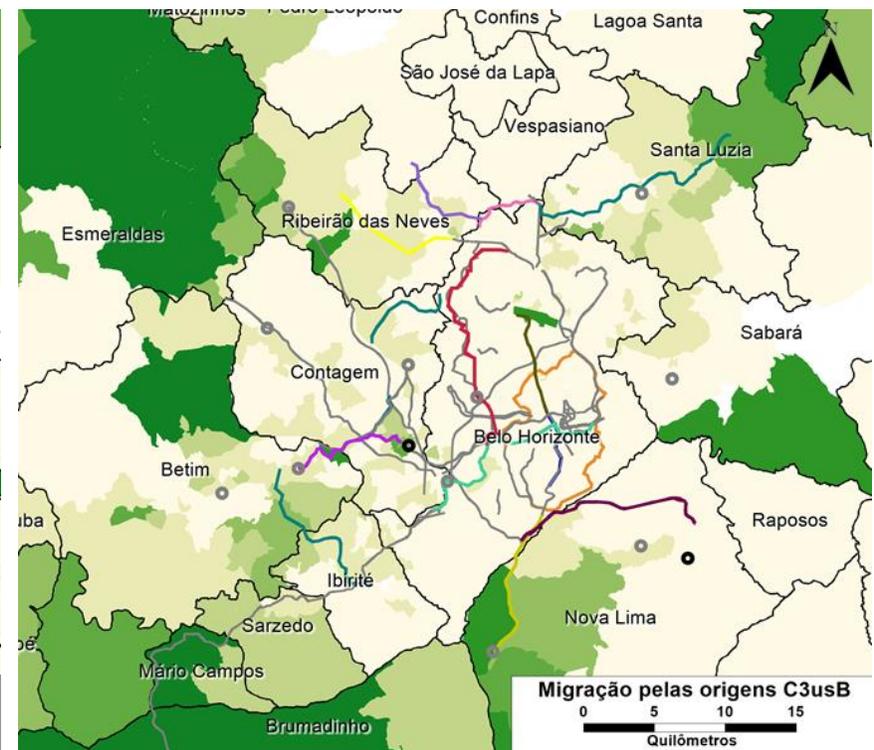
## C1sB CURTO PRAZO 2027



## C2usB MÉDIO PRAZO 2032



## C3usB LONGO PRAZO 2042



### Migração pelas origens



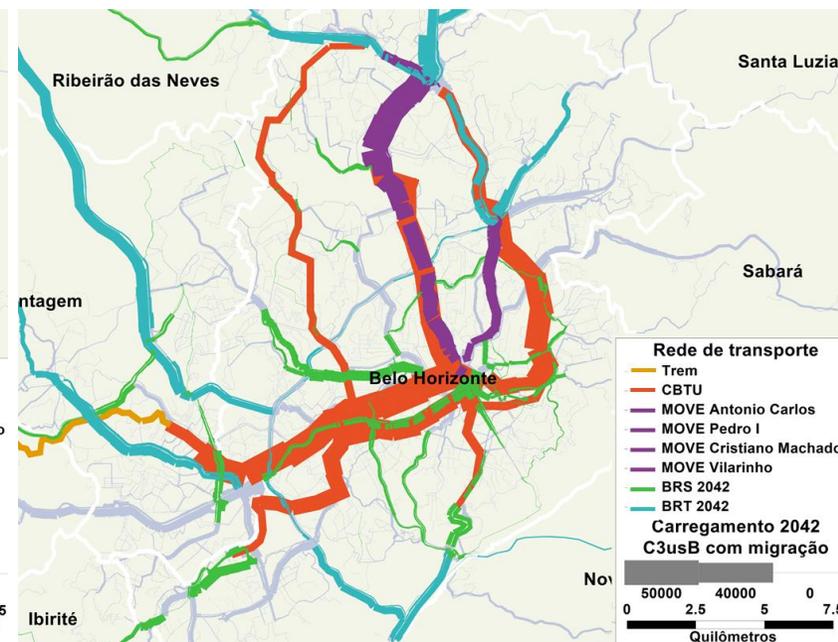
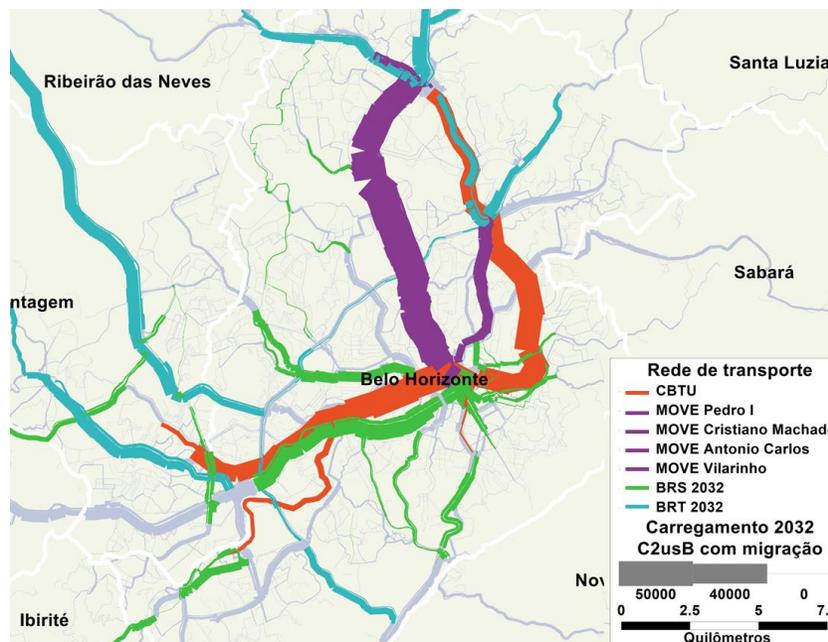
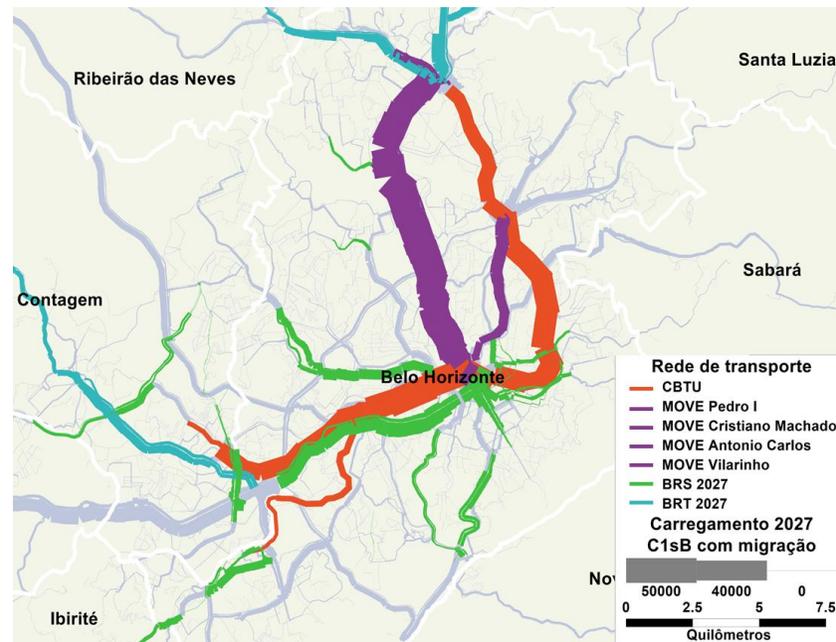
# RESULTADOS DE CARREGAMENTO

O carregamento representa o volume de passageiros da rede de transporte público transportados nos links da base viária no horário de pico da manhã. Para todos os horizontes, os eixos de maior carregamento da rede correspondem aos eixos de maior capacidade e oferta de transporte público (metrô, trem e corredores de ônibus).

### HORIZONTE 2027 – C1sB

### HORIZONTE 2032 – C2usB

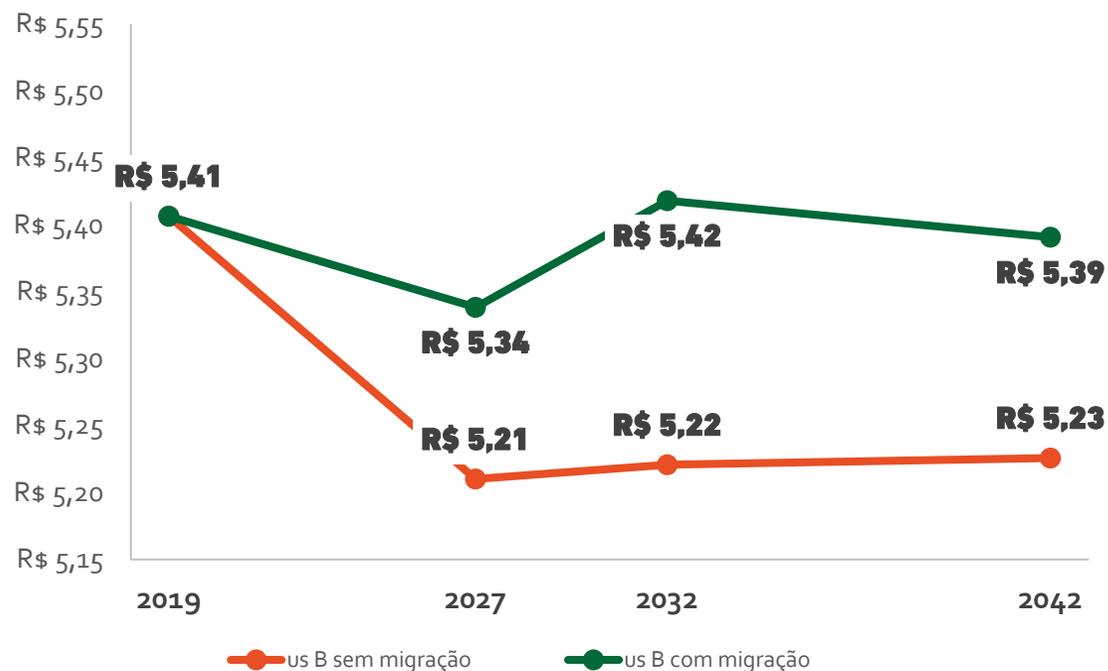
### HORIZONTE 2042 – C3usB



## CUSTO TOTAL

*Custo médio tarifário por deslocamento*

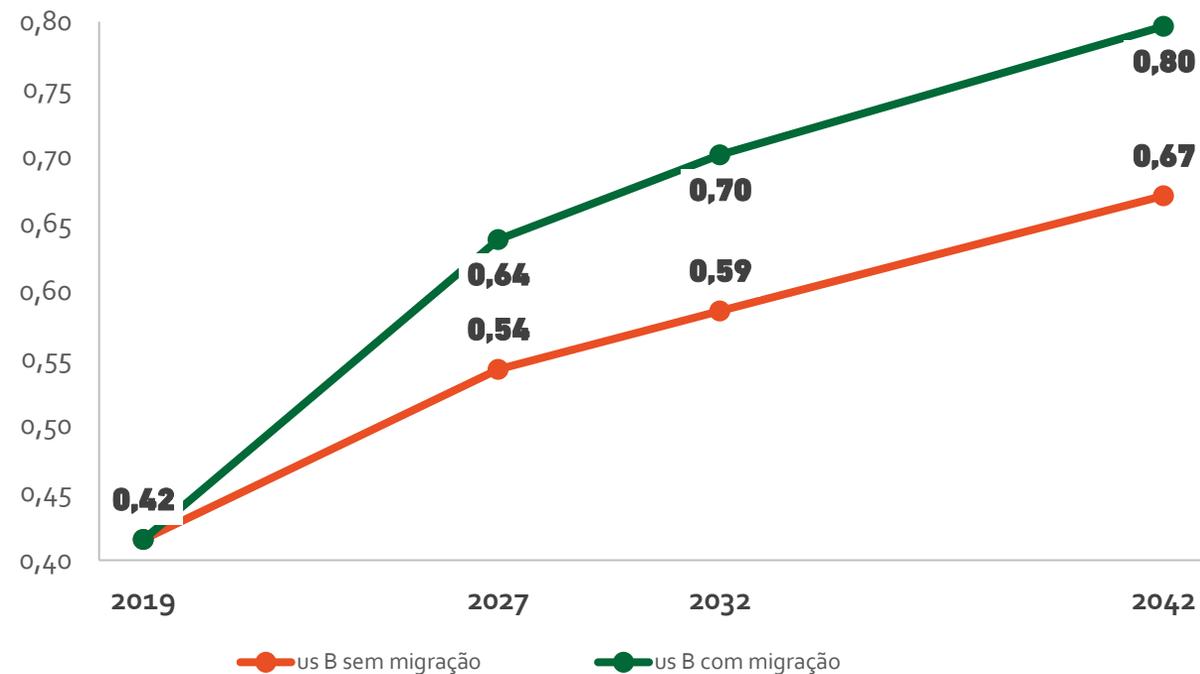
A ampliação da integração tarifária beneficia principalmente as pessoas que realizam deslocamentos mais longos. A atração desses novos usuários eleva a tarifa média por deslocamento quando se compara com o mesmo cenário sem a migração modal.



## TRANSFERÊNCIAS

*Número de transferências médio por deslocamento*

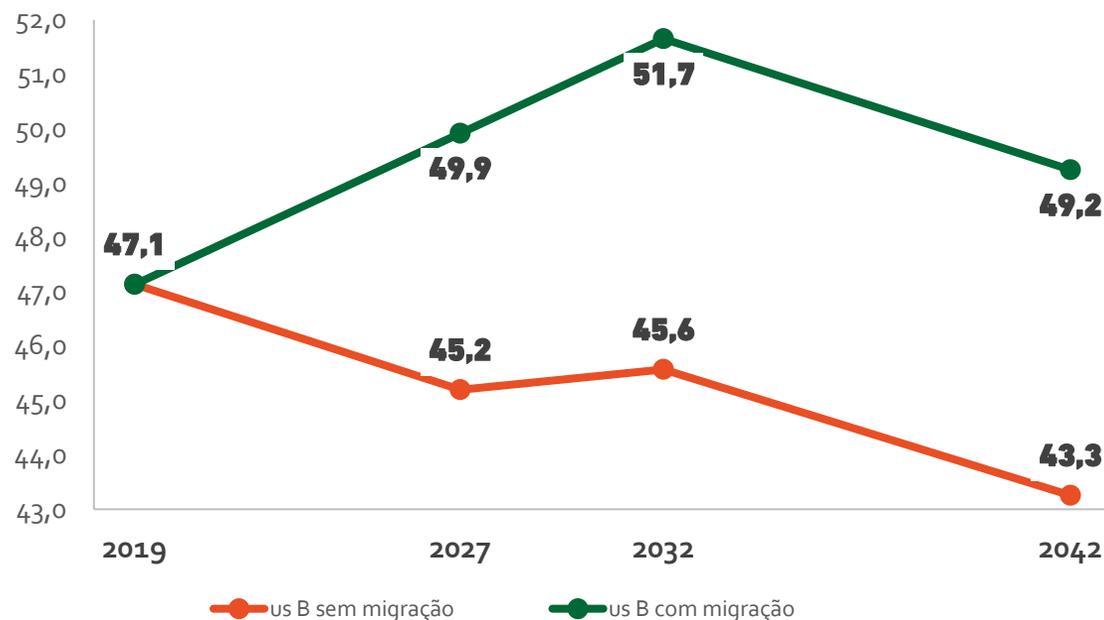
O número de transferências aumenta proporcionando caminhos mais rápidos e diretos para o usuário em uma rede multimodal integrada



## TEMPO TOTAL

*Tempo total de viagem médio por deslocamento*

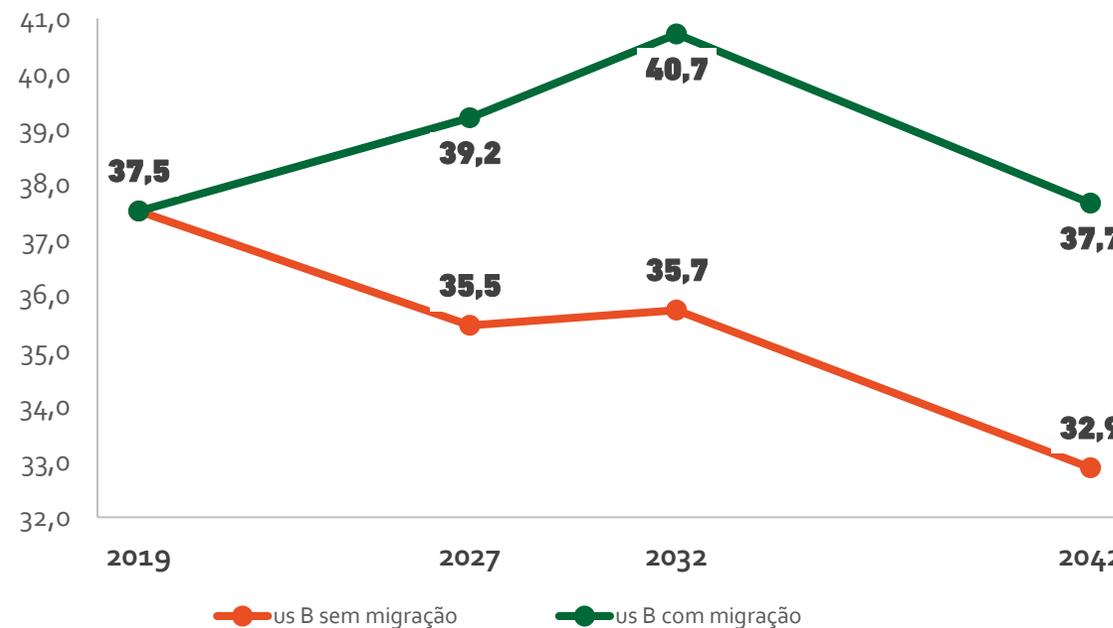
Em todos os cenários com migração, há aumento do tempo total de deslocamento, em razão da atração do sistema de transporte coletivo para trajetos mais longos



## TEMPO NO VEÍCULO

*Tempo médio embarcado por deslocamento*

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



# PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO



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

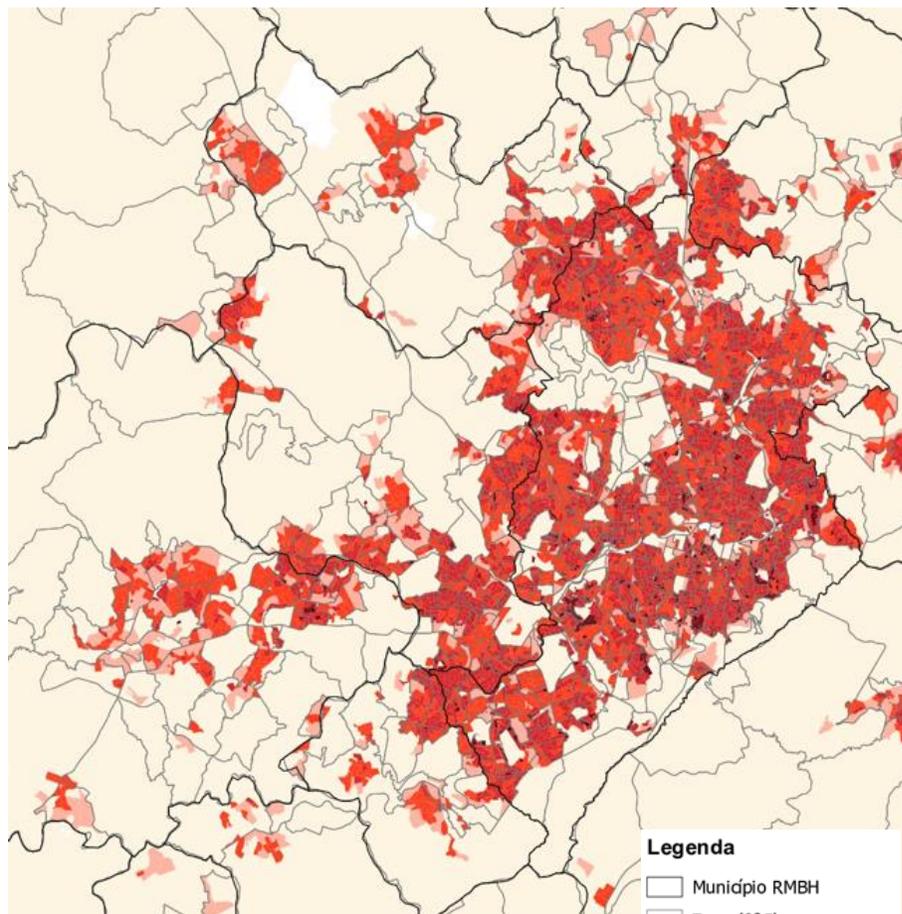
- BRS - Diametral
- BRS Anel Intermediário Complemento
- BRS Céu Azul - Ribeirão das Neves
- BRT - Corredor Sul
- BRT - Extensão 220
- BRT - Vera Cruz de Minas
- BRT Via Estruturante Sul
- Linha 3 - Metrô Lagoinha-Morro do Papagaio
- Linha 3 - Metrô Pampulha-Lagoinha
- Linha A (trilhos) - Imbiruçu/Novo Eldorado
- Linha 2 - Barreiro/Santa Tereza (via Amazonas)
- Metrô Leve - Amazonas - Venda Nova

# ESTUDOS URBANÍSTICOS E AMBIENTAIS

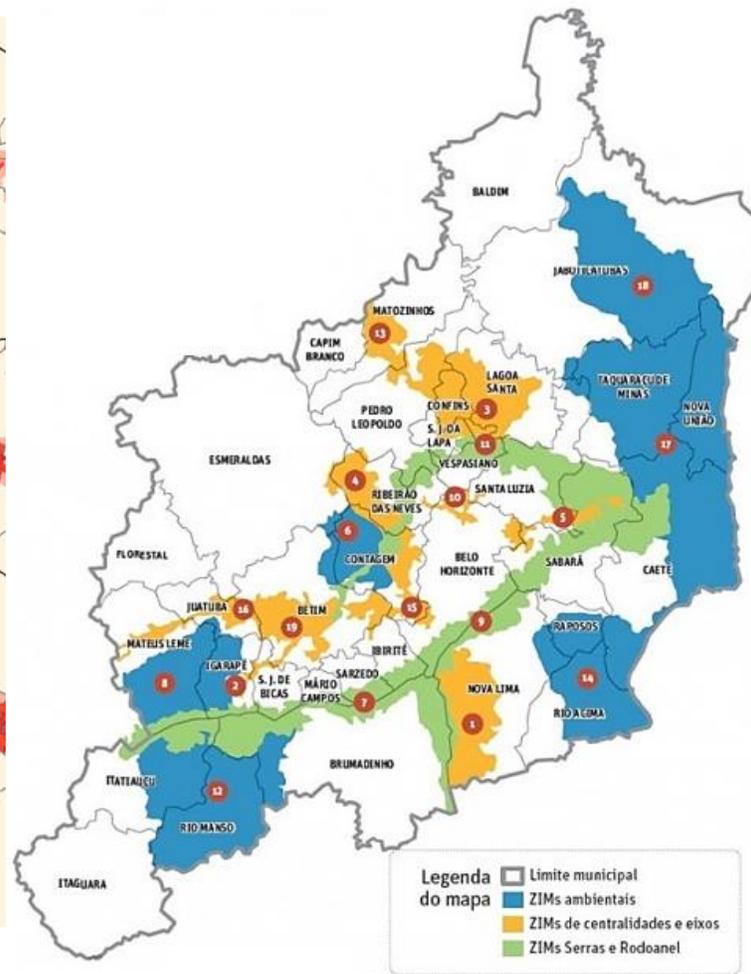
## 1 LEVANTAMENTO E SELEÇÃO DE PROJETOS

Na **Etapa 1** realizou-se extensivo levantamento de PLANOS, PROJETOS e PROGRAMAS existentes, com foco no território metropolitano. Neste processo foram sistematizados dados socioeconômicos, urbanísticos e ambientais que subsidiaram as análises iniciais do Plano de Transporte Coletivo, orientando a definição de zonas homogêneas a serem trabalhadas.

**Emissão GEE**



**Densidade Demográfica**



**Macrozoneamento Metropolitano**

## 2 MODELO DE AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO



A **Etapa 2** englobou a seleção dos indicadores a serem utilizados para hierarquização dos 51 projetos elencados na Etapa 1, considerando-se a **DIMENSÃO SOCIAL, AMBIENTAL E URBANÍSTICA**, bem como a definição dos métodos para a quantificação de cada um deles. Foram selecionados os seguintes indicadores/métodos:

### **População Vulnerável Atendida**

Atendimento à população vulnerável, considerando o *Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)* do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) para as Unidades de Habitação (UDH) na RMBH, a partir do Censo IBGE 2010. Utilizou-se a média ponderada dos IVS obtidos segundo o percentual de cada UDH inserida no *buffer* de 1km do projeto.

### **Nível de Restrições ambientais ou sociais**

Restrições ambientais ou sociais, considerando a soma dos pontos obtidos conforme pesos definidos aos fatores ambientais pela *Tabela 4 - DN COPAM nº 217/17*, acrescido de outras restrições ambientais pertinentes, via consulta ao IDE SISEMA.

### **Potencial de desenvolvimento urbano das áreas do entorno**

Porcentagem da área de entorno do projeto com potencial para desenvolvimento urbano (adensamento construtivo e populacional - (CA ou CA máximo), considerando a legislação urbanística vigente nos municípios e o Macrozoneamento do PDDI.

### **Redução da poluição atmosférica**

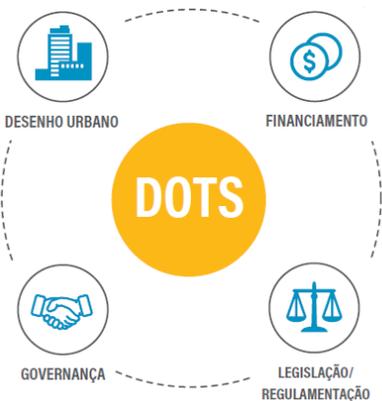
Capacidade do projeto de reduzir a emissão de poluentes atmosféricos relacionados à presença de motores à combustão.

## 3 DOTS, AGENDA 2030, NOVA AGENDA URBANA (NAU)

Ainda na **Etapa 2** foram levantados referenciais sociais, urbanísticos e ambientais adotados em outras cidades em busca de um território de maior acessibilidade, bem estar social e, qualidade de vida. Entre eles o DOTS e as Agendas 2030 e NAU destacaram-se.

### Desenvolvimento Orientado ao Transporte

**Sustentável:** principal premissa é a promoção de maiores densidades populacionais, uso misto com oferta de unidades habitacionais para diferentes faixas de renda, no entorno de eixos ou estações de transporte de alta/média capacidade. Busca-se reduzir o espraiamento da área urbana, facilitando o acesso a emprego, lazer, habitação e espaços públicos a uma distância caminhável.



#### TRANSPORTE COLETIVO DE QUALIDADE

- Diminuição da dependência do automóvel
- Redução das emissões de gases de efeito estufa
- Redução no tempo de deslocamentos
- Melhor aproveitamento dos usos do espaço viário



#### DENSIDADES ADEQUADAS

- Contenção da dispersão urbana
- Sustentabilidade econômica do transporte coletivo
- Maior interação social
- Uso eficiente da infraestrutura urbana existente



#### USO MISTO DO SOLO

- Redução de deslocamentos
- Aumento da dinâmica social da cidade
- Segurança urbana
- Promoção da economia local



#### TRANSPORTE ATIVO PRIORIZADO

- Redução das emissões de gases de efeito estufa nos deslocamentos
- Aumento da qualidade de vida e saúde da população
- Interação social



#### ESPAÇOS PÚBLICOS E INFRAESTRUTURA VERDE

- Maior qualidade do ambiente urbano
- Aumento do valor ambiental das áreas verdes
- Maior vitalidade urbana



#### CENTRALIDADES E FACHADAS ATIVAS

- Identidade local
- Dinâmica econômica local
- Maior segurança pública
- Incentivo ao transporte ativo



#### GESTÃO DO USO DO AUTOMÓVEL

- Obtenção de recursos com a taxa por uso ineficiente do espaço urbano
- Redução de congestionamento
- Aumento da segurança viária



#### DIVERSIDADE DE RENDA

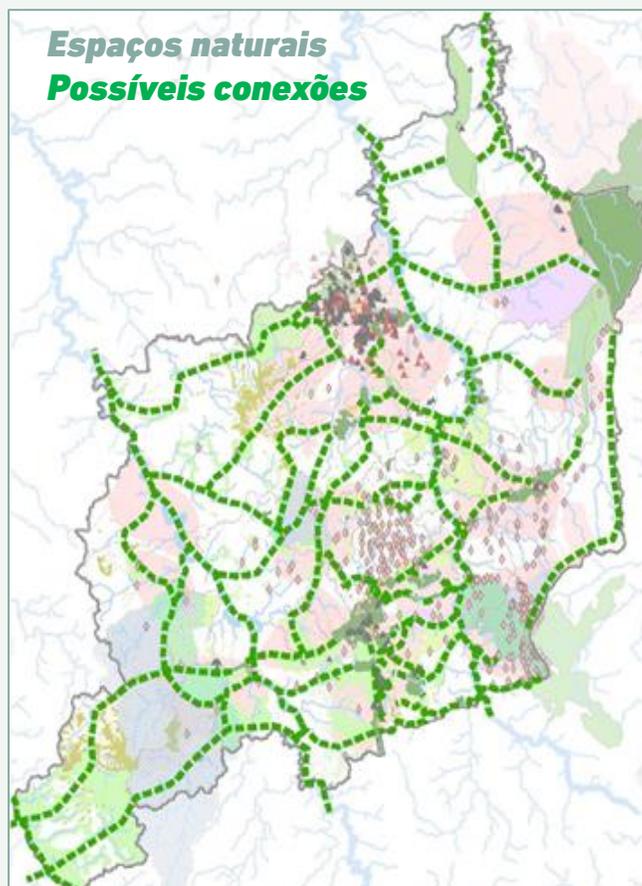
- Garantia do direito à cidade para todos
- Aumento de oportunidade de empregos
- Possibilidade de diferentes produtos imobiliários

- **Agenda 2030:** estabelece 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que se desdobram em metas a serem atingidas até 2030. É o resultado do acordo internacional firmado na Cúpula das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável em 2015.
- **Nova Agenda Urbana (NAU):** adotada na 3ª Conferência da ONU - Habitat III, 2016. Consiste em plano de promoção do desenvolvimento urbano sustentável, a partir de compromissos políticos e de visão coletiva.

## 4 TRAMA VERDE AZUL E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

### Zona de Diretriz Especial Metropolitana: Conexão, Estrutura e percursos

- Relação entre espaço construído e espaço natural;
- Articulação/integração escalas local e metropolitana
- Promoção dos equipamentos e manifestações culturais;
- Proteção ambiental e da paisagem;
- Promoção do lazer, esporte, ecoturismo;
- Consolidação de áreas de lazer;
- Recuperação de áreas degradadas e redução de riscos naturais;
- Incentivo a práticas agrícolas sustentáveis;
- Incentivo aos transportes multimodais.



### Mobilidade Sustentável



### Modais Ativos:

- investimentos em melhoria de calçadas, fiscalização, iluminação;
- investimentos em rede cicloviária e bicicletários em terminais.

### Transporte Público:

- investimentos em faixas exclusivas, estações de integração, conforto e segurança dos passageiros, em veículos menos poluentes.

### Transporte de Cargas

- redução deslocamentos - priorização de veículos de menor porte.

### Transporte Individual

- rede de abastecimento veículos elétrico, a gás e biodiesel;
- incentivos tarifários a veículos e combustíveis menos poluentes;
- compartilhamento de veículos e viagens.
- Zonas de baixa emissão, semáforos inteligentes, rodízio de veículos.

## 5 PERFIL ECONÔMICO DA RMBH

Na **Etapa 3** analisaram-se as vocações econômicas da RMBH, a dinâmica urbana dos vetores norte, sul, leste, oeste e da Metrópole e o mercado informal de parcelamento do solo. Selecionaram-se áreas para estudos de funding na categoria Empreendimentos Associados e, por fim, analisaram-se alternativas tecnológicas voltadas à frota de transporte para redução de GEE.

### BASE ECONÔMICA

Estruturada historicamente na base exportadora da mineração, diversificou-se na direção da indústria pesada e do terciário. Atualmente, tendência de retorno à primazia da mineração extrativa, apesar dos graves impactos ambientais e sociais.



## TENDÊNCIAS

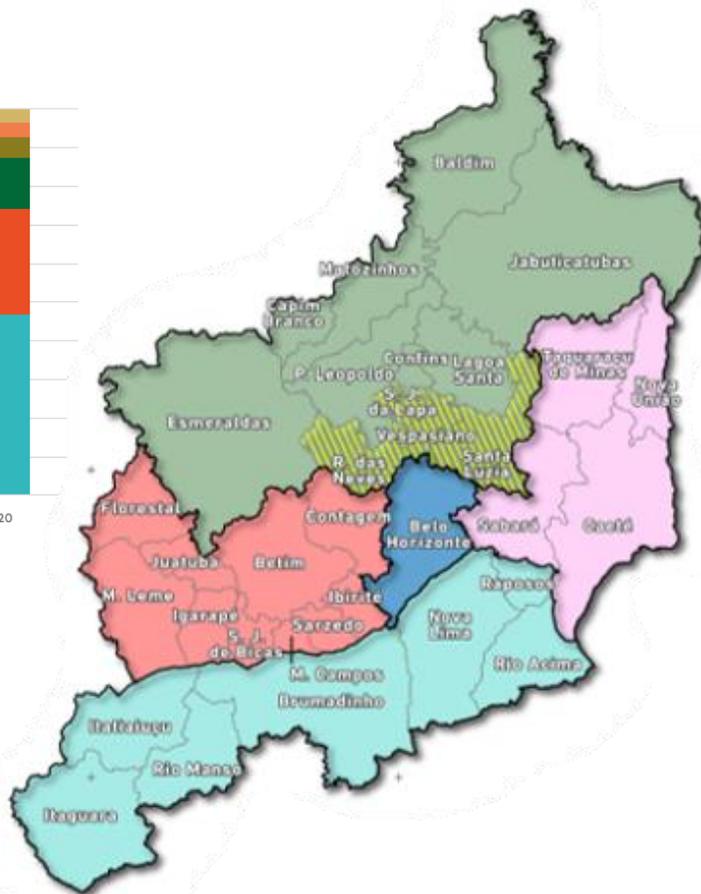
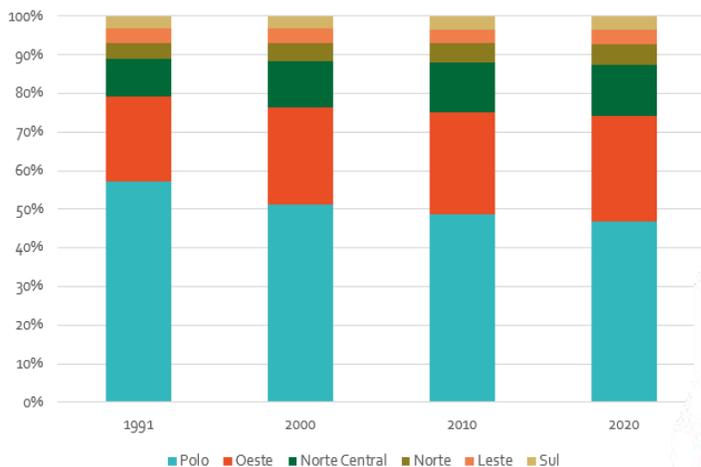
- Reforço dos vínculos com a mineração intensificando ligações da RMBH com o quadrilátero ferrífero, através do eixo sul (Nova Lima e Brumadinho) e do vetor oeste: Igarapé, Itatiaiuçu e oeste de Brumadinho;
- Consolidação de Belo Horizonte como polo de serviços avançados;
- Transbordamento da terciarização de Belo Horizonte para Contagem, com o epicentro da indústria deslocando-se para Betim;
- Crescimento das atividades de logística em áreas industriais, seguindo tendências recentes (expansão comércio online, diminuição de estoques e centros de distribuição), sobretudo em Contagem, em que se destaca a expansão recente do chamado atacarejo;
- Generalização das práticas de subcontratação pelo terciário, com flexibilização dos processos produtivos e aprofundamento da especialização;
- Crescimento de plataformas digitais de serviços, com destaque para o transporte de pessoas e mercadorias e aluguel de espaços residenciais.



- Aumento da renda da terra tende acompanhar o adensamento urbano, com pressão por espaços comerciais e de serviços, expulsando indústria para áreas de menor custo de localização, mais periféricas no próprio vetor oeste;
- Rodoanel constitui tendência significativa para a reestruturação do espaço econômico da RMBH. Tende a redirecionar os transbordamentos industriais, de comércio e serviços para outras áreas, fomentando entre outras áreas o dinamismo do entorno do Aeroporto de Confins, onde vêm ocorrendo investimentos importantes em setores de alta tecnologia.

## 6 DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS VETORES DE OCUPAÇÃO DA RMBH

Os estudos integrantes do Produto 9 - P9 mostraram que a partir de 2020 a população de BH fica abaixo de 50% do total da RMBH. O vetor oeste aparece em 2º lugar, apresentando grande crescimento entre 1991-2020, seguido pelo norte central, que vem recebendo o excedente da população que não consegue se inserir na metrópole.



### VETOR NORTE

- Investimentos governamentais: Linha Verde, Cidade Administrativa, ampliação Aeroporto de Confins promoveram o desenvolvimento do Vetor com atração de empreendimentos econômicos muitas vezes ligados à função aeroportuária.

- Norte-Central:** Ribeirão das Neves e Vespasiano sempre receberam o excedente de população da Metrópole. Santa Luzia e Vespasiano tornaram-se, na última década, regiões atraentes ao mercado imobiliário do multifamiliar vertical para famílias de renda média;

- Lagoa Santa sempre atraiu condomínios residenciais fechados de alto padrão construtivo, vocação ainda presente e reforçada pela Linha Verde. Vespasiano e Confins, nos últimos anos, e S. J. da Lapa, passaram a receber tais condomínios, ampliando sua área de inserção no vetor. A noroeste, Esmeraldas e Ribeirão das Neves são os mais comprometidos com processos precarizados de parcelamentos do solo, especialmente loteamentos informais. Jaboticatubas abriga principalmente sítios de lazer e chácaras, em parcelas maiores – 1.000 a 5.000 m<sup>2</sup> ou mais, podendo ser destinados à segunda moradia.

### VETOR LESTE

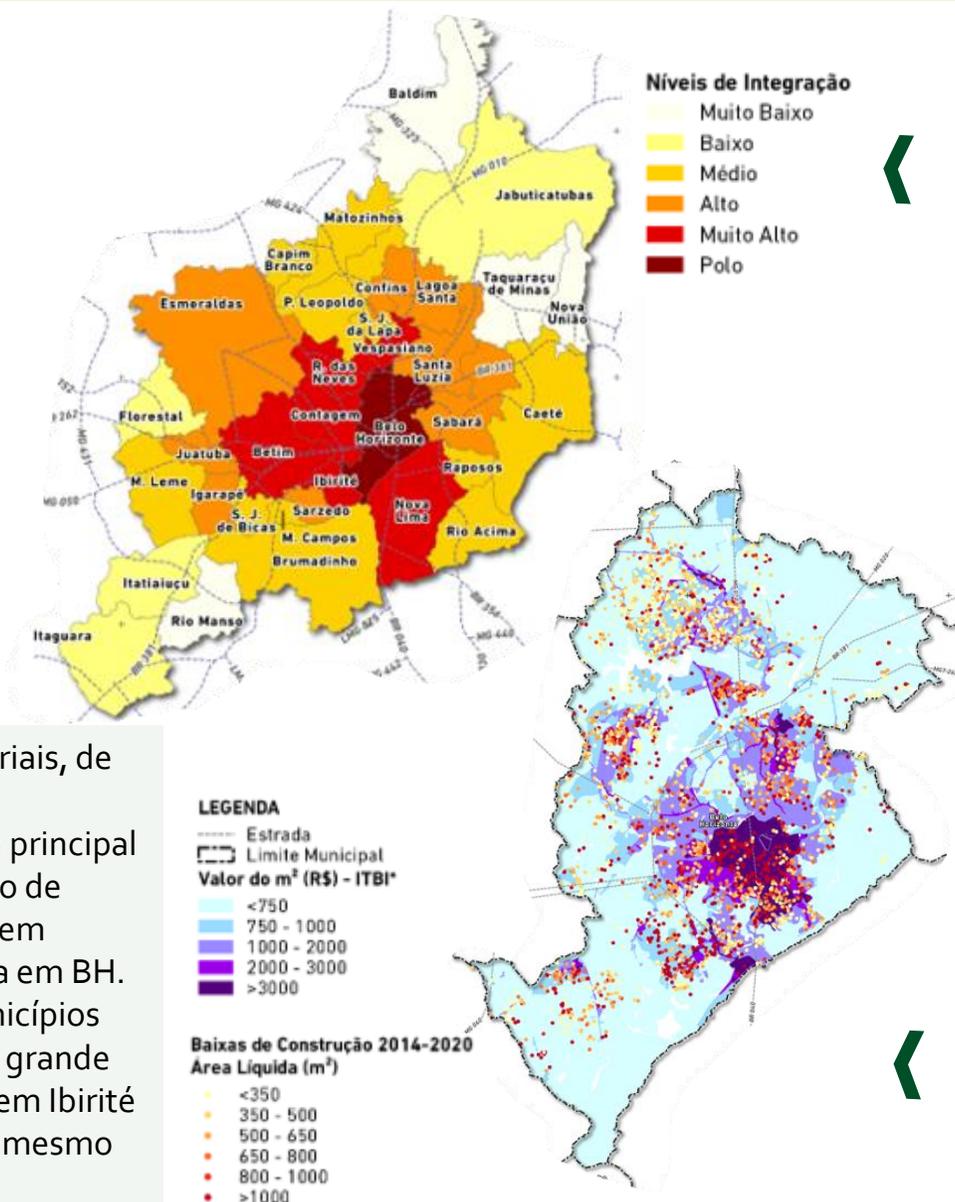
- Sabará tem urbanização precária e tendência à pequena verticalização, abrigando parcela da população de baixa renda com vínculos com BH. Em Nova União, Taquaraçu de Minas e Caeté a integração metropolitana dá-se pela presença de chácaras voltadas para renda média.

## 7 VETOR SUL

Nova Lima recebe o transbordamento da zona sul de BH de forma verticalizada, densa e voltada para alta renda. Em escala menor, Rio Acima e Brumadinho, por seus atributos ambientais, também fazem este papel para a média-alta renda. O vetor vivencia crescimento de estabelecimentos sofisticados, de ensino, saúde, sedes de empresas, consolidando um nova centralidade metropolitana. Há expansões em várias frentes de ocupação: Jardim Canadá, Alphaville, que se consolidaram a partir da acessibilidade promovida pela BR-040 até BH. Fato presente também em setores de Brumadinho, Rio Acima e Sarzedo.

## VETOR OESTE

Ao longo de sua história concentrou grande parte dos usos industriais, de comércio e serviços, conjuntos habitacionais, loteamentos e empreendimentos residenciais públicos e privados, tornando-se a principal centralidade alternativa à MetrÓpole. Mais recentemente, o centro de Betim, vem sendo polarizado pelos municípios vizinhos, e Contagem integra-se fortemente às regiões do Barreiro, Ressaca e Pampulha em BH. Entre 2009 e 2014, incentivados pelo Programa MCMV, estes municípios conviveram com dinamismo significativo da construção civil, com grande verticalização de sua malha urbana. Juatuba, Igarapé e também em Ibirité há grande estoque de lotes com infraestrutura muito precária, ou mesmo sem a presença dela.



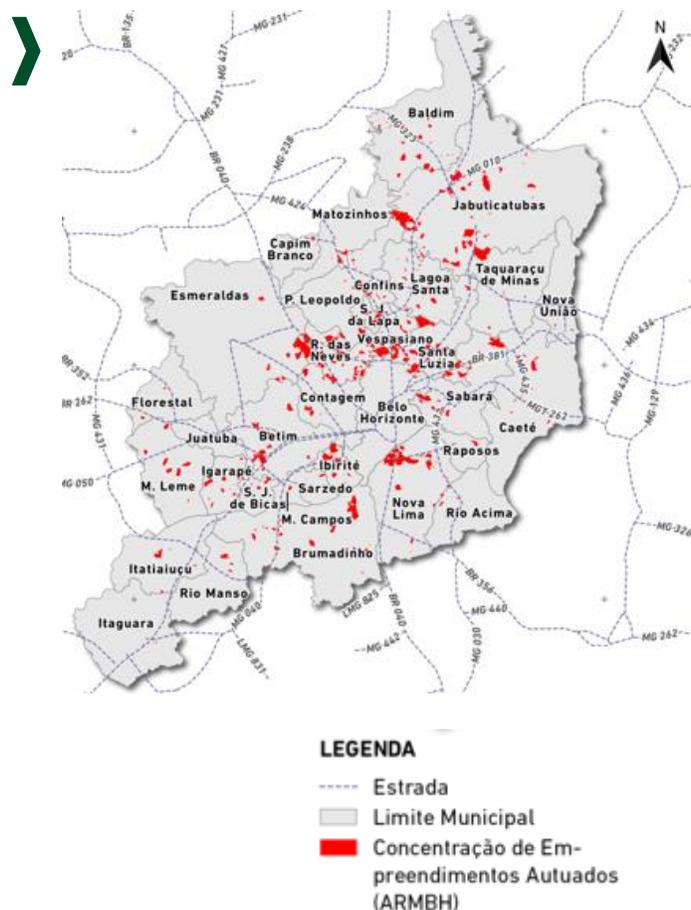
## METRÓPOLE

Belo Horizonte é a centralidade máxima da RMBH, dividindo com os municípios do eixo industrial e Ribeirão das Neves altíssimos níveis de integração urbana, que se apresenta atualmente expandida, incorporando Vespasiano, Nova Lima, Ibirité - que compunham o aglomerado metropolitano em 2010, como mostrado ao lado. Acredita-se que o Censo 2022 mostrará a elevação do grau de integração tanto de Santa Luzia, que deverá passar a receber a cor vermelha, e São José da Lapa e Brumadinho a cor laranja. BH sofreu intensa verticalização especialmente entre 2007-2014, com empreendimentos voltados à classe média. A região mais ao centro-sul, configura exceção, ocupada pela média-alta e alta renda. Ao lado ilustração com a localização das novas edificações no período citado e o valor da terra.

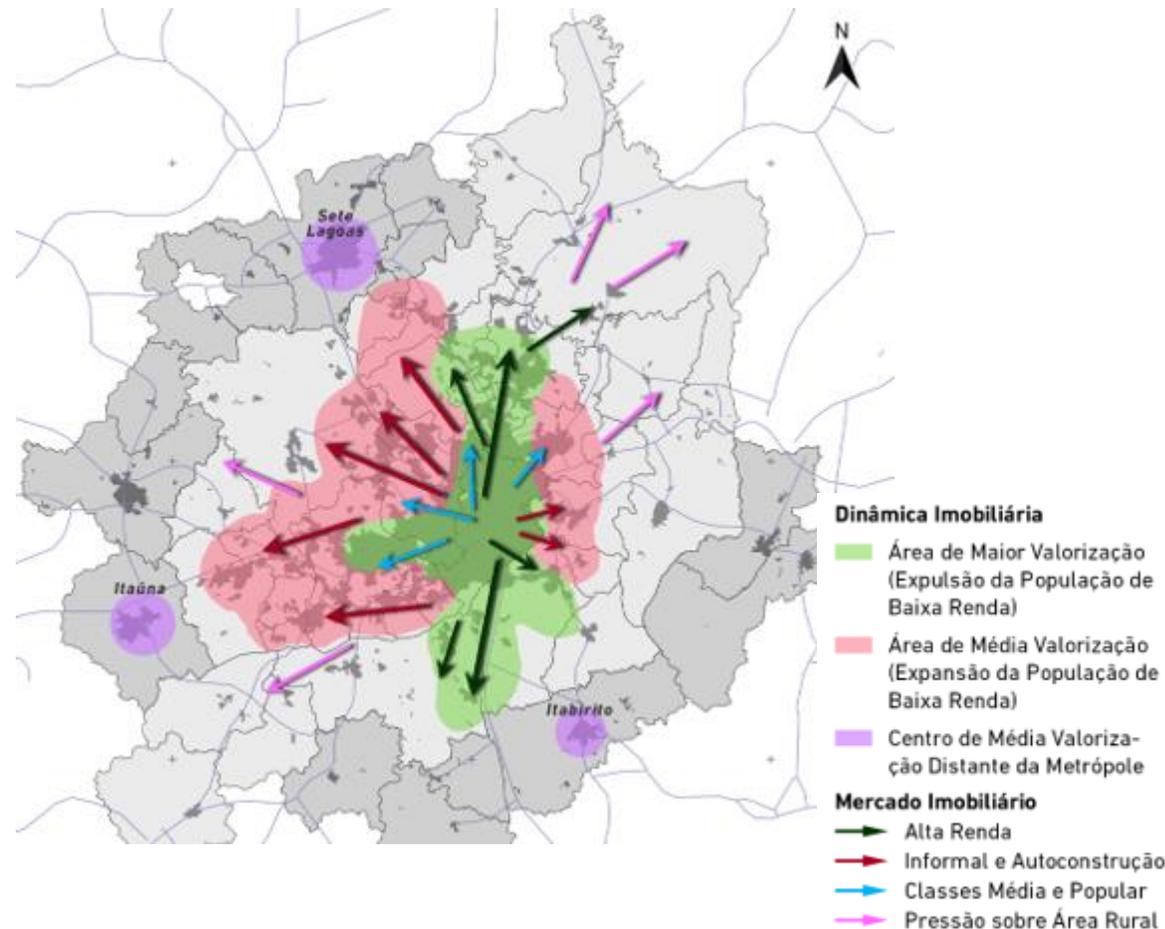
## 8 DESCRIÇÃO DOS VETORES DE OCUPAÇÃO E EXPANSÃO DA RMBH

### MERCADO INFORMAL

- Ao lado espacialização do mercado informal de parcelamento do solo na RMBH, indicando a pulverização da ação dos loteadores em todo o território, mas sobretudo nas regiões mais integradas à metrópole. As manchas de empreendimentos autuados entre 2009 e 2018 apresenta alta concentração no vetor norte central da RMBH, municípios de Ribeirão das Neves, Vespasiano, São J. da Lapa, Santa Luzia; a oeste, estão sobretudo em Ibitiré, São J. de Bicas e Igarapé, além de acompanharem grandes eixos viários: MG-010, BR-040 e BR-381

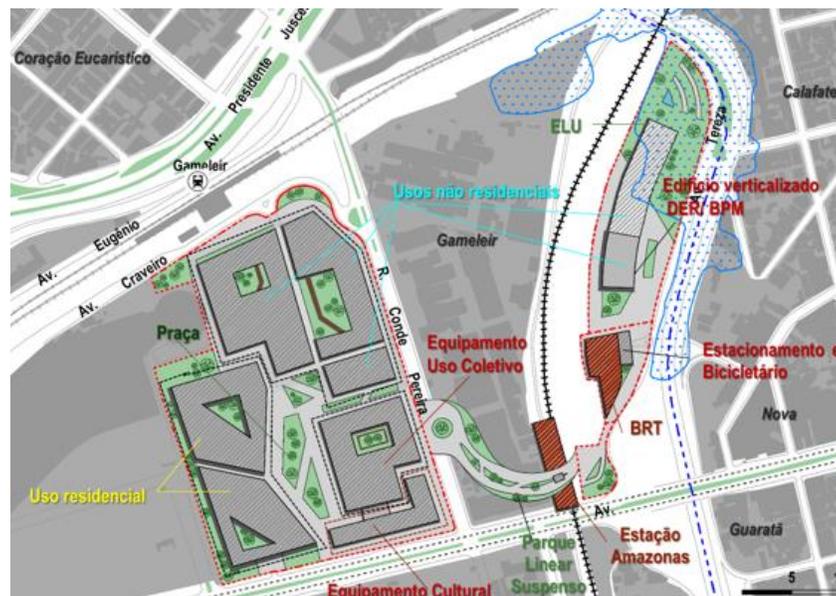


### DINÂMICA URBANA METROPOLITANA



## 9 ÁREAS POTENCIAIS PARA PROPOSIÇÕES DE FUNDING – EMPREENDIMENTOS ASSOCIADOS

Para os estudos de funding na categoria *Empreendimentos Associados*, duas propriedades públicas no bairro Gameleira mostraram-se com potencial de aproveitamento: uma delas abriga o Parque de Exposições da Gameleira, e, a outra, instalações do DER-MG e Polícia Rodoviária, mostradas nas figuras abaixo. Ambas integram áreas de adensamento construtivo elevado com CAM muito permissivo - igual a 4. Simulou-se a ocupação das glebas para o cálculo dos valores a serem recuperados.



Depois de extraídas as áreas legais para o parcelamento das glebas – 35%, chegou-se a cerca de **131.000 m<sup>2</sup>** para exploração comercial em parceria com o setor privado, se considerarmos **uso misto** (*residencial e comercial*) na gleba do Parque de Gameleira. Se toda ela for destinada ao **uso não residencial**, este total seria de **301.170m<sup>2</sup>**.

Para o uso residencial, 70% deverá ser destinado à Habitação de Interesse Social – HIS (Plano Diretor) ou **119.000 m<sup>2</sup>**, sobrando **51.000 m<sup>2</sup>** que poderão ser utilizados para as outras classes de renda. Dividindo-se o total de área HIS por 80m<sup>2</sup> (*apto tipo acrescido da área de uso coletivo*) chegaríamos a cerca de **4.900 pessoas**, considerando 3,3 o tamanho médio familiar/Censo 2010. Na mesma linha, área de 120 m<sup>2</sup> para o restante do uso residencial não HIS, perfazendo o total de **1.400 pessoas**. O novo contingente populacional seria de **6.300 pessoas** morando e dinamizando a região e impactando positivamente o sistema de transporte coletivo.



93.450 m<sup>2</sup>

32.000m<sup>2</sup>

### LEGENDA

- Estação de Metrô - Implantada
- Ribeirão Arrudas
- P01 - Linha 1
- P02 - Linha 2
- P25 - Corredor Amazonas
- Edificação
- Quadra
- Área de Risco de Inundação
- Bacia de Detenção do Calafate
- Lote CTM

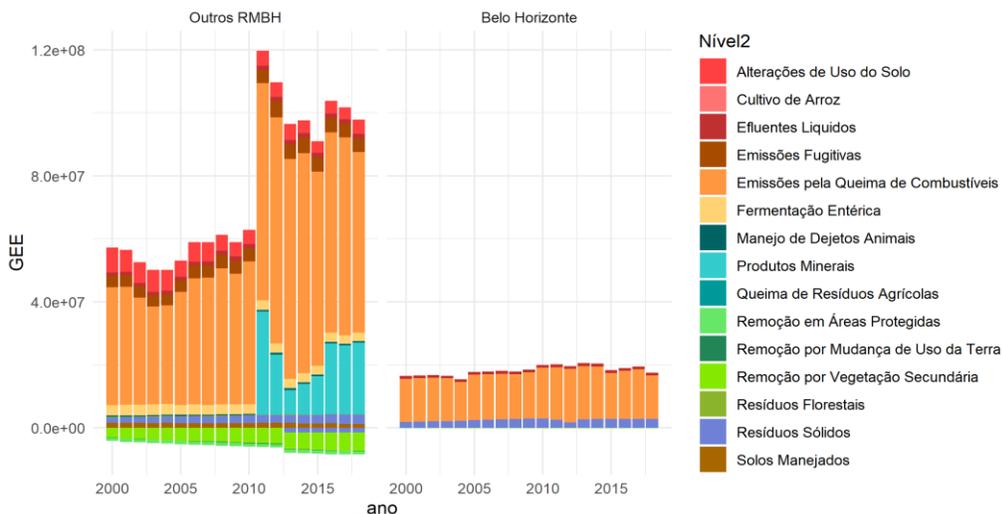
## 10 ELETRIFICAÇÃO DA FROTA E CÁLCULO DA REDUÇÃO DA EMISSÃO DE CO2

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:

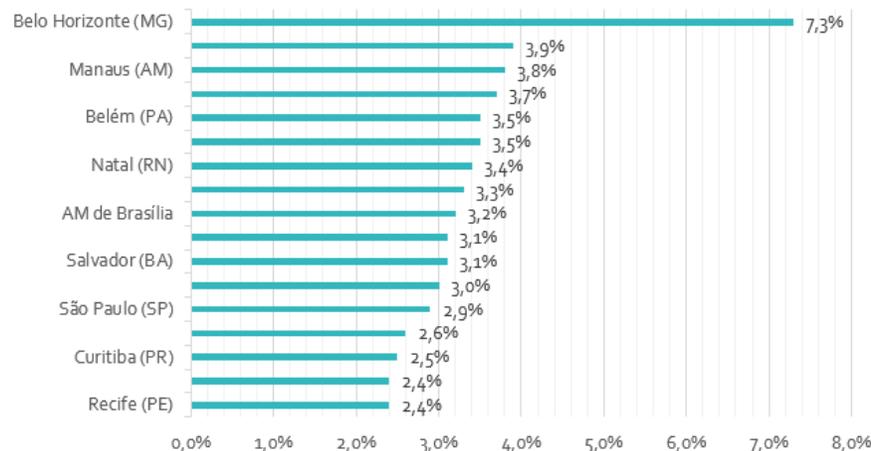
- Transição modal com redução do veículo privado individual à combustão pelos modos públicos de massa e modais ativos.
- Mudança do tipo de combustível nos modos individuais e coletivos.



### 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%

# **ESTUDOS ECONÔMICO- FINANCEIROS**

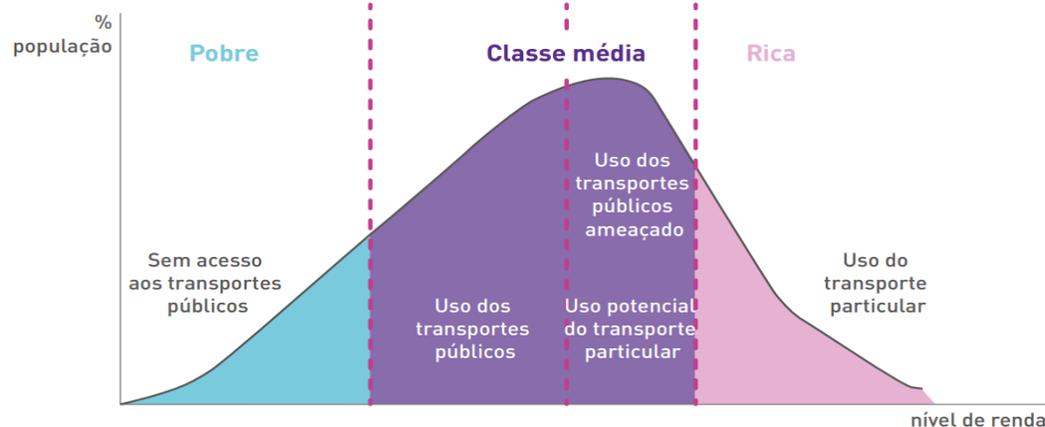
## 1 AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA ECONOMICO-FINANCEIRA DO SISTEMA



Para etapa inicial foi executado diagnóstico quanto aos arranjos e estruturas econômico-financeiras do sistemas de transporte público urbano da região metropolitana de Belo Horizonte.

### FONTE DE RECURSOS

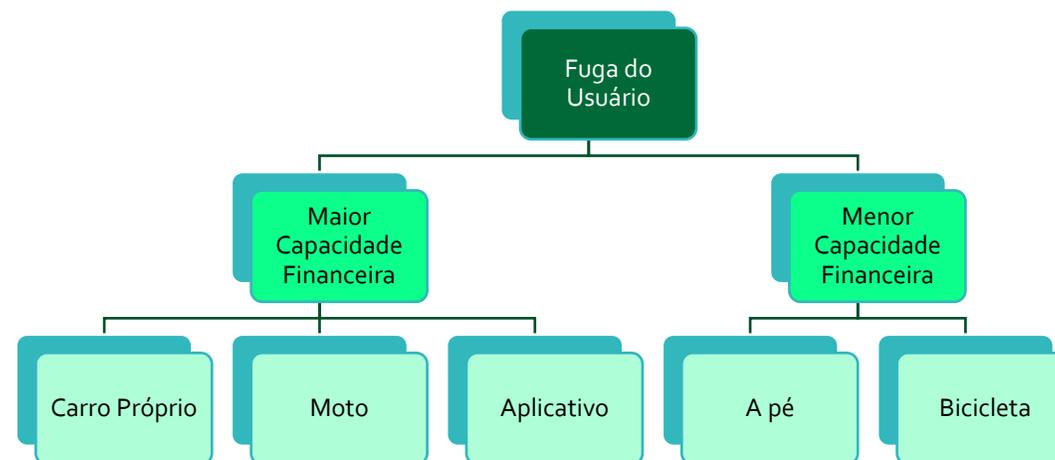
Sistema de transporte público urbano dependente da arrecadação tarifária como única fonte de recursos para investimento, operação e manutenção; arranjo oposto as melhores práticas no mundo.



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

### CONSEQUÊNCIA

Lógica regressiva ao “expulsar” o usuário nos seus extremos da cadeia do sistema de transporte público com relação direta ao custo e qualidade da oferta do serviço.



## 2 MODELO DE AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO



Seleção dos indicadores a serem utilizados para hierarquização dos projetos elencados, considerando-se a **DIMENSÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA**. Definição dos métodos de quantificação de cada um deles. Foram selecionados os seguintes indicadores/métodos:

### Capacidade de Cobertura Operacional

Informa se a receita do projeto é suficiente para suportar os custos/despesas da operação.

Compara a capacidade de pagamento operacional de cada projeto.

Maior o indicador, mais superavitário é o projeto fortalecendo a sustentabilidade econômico-financeira de toda a rede do sistema de transporte urbano.

### Capacidade de Cobertura do Investimento

Prazo necessário de recuperação do investimento realizado.

É um dos principais indicadores financeiros para análise de projetos com Taxa Interna de Retorno e Valor Presente Líquido.

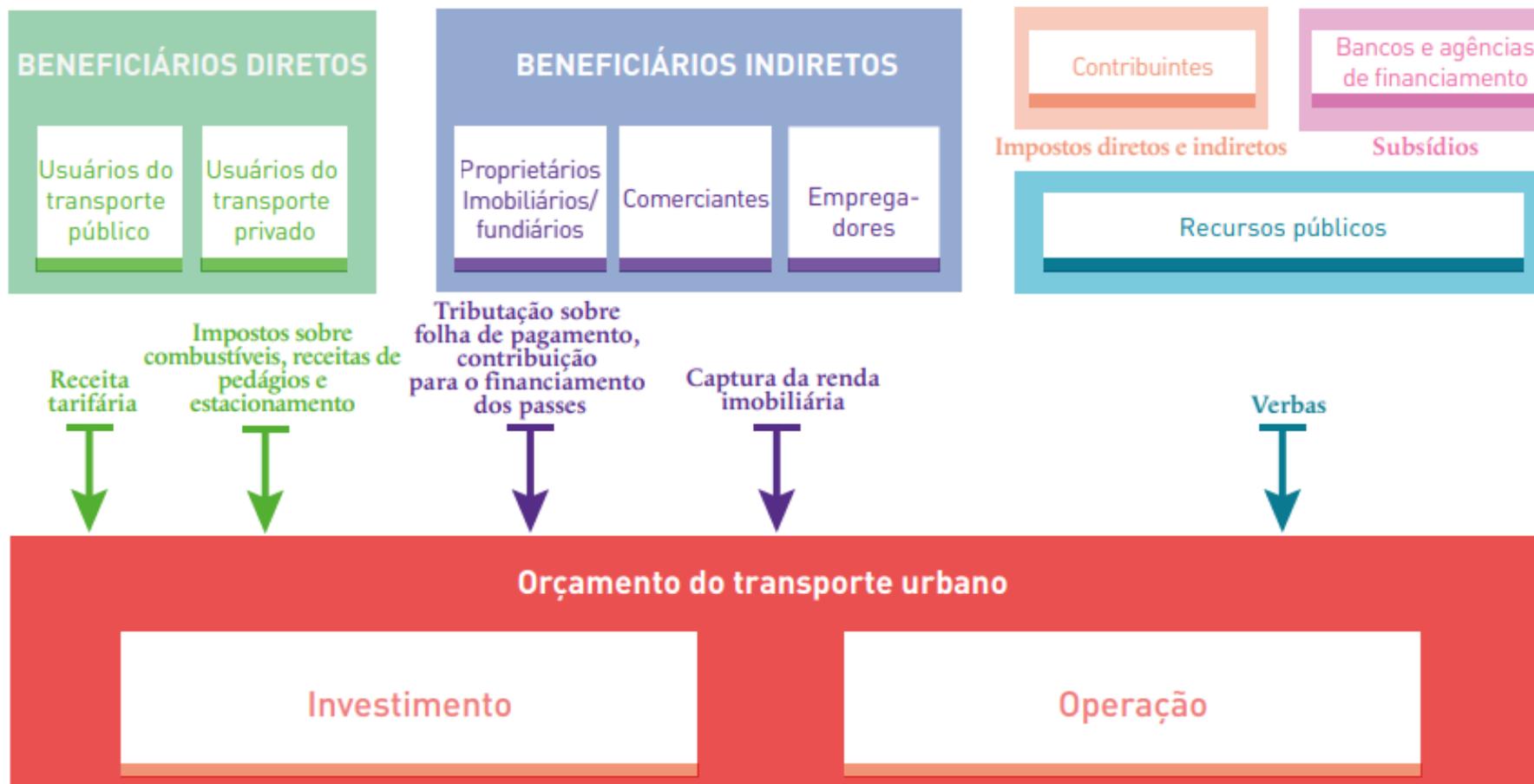
Expõe a capacidade de pagamento do investimento permitindo a análise de projetos heterogêneos quanto aos modais de transporte e dimensões.

### Margem de Contribuição por Passageiro

Informa a contribuição de resultado por passageiro por meio de valores anuais de receita, custo e passageiro transportados.

Quanto maior o indicador, mais sensível ele é a oscilações de demanda e maior será o ganho de longo prazo, fruto de crescimento do seu uso para o sistema de transporte.

## 3 FONTES DE RECURSOS PARA O TRANSPORTE PÚBLICO



## 4 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.



## 5 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

## 6 METODOLOGIA:

### Fluxo de Caixa Descontado:

- Taxa Interna de Retorno (TIR)

Análise da viabilidade financeira do projeto pelo cálculo dos efeitos no tempo do volume de receitas, impostos, investimento e custos operacionais

- Valor Presente Líquido

Soma algébrica de todo o fluxo de caixa descontado para o instante presente (t=0), a uma dada taxa de desconto

$$-I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1 + i^*)^n} = 0$$

**$I$  = investimento**

**$FC_t$  = Fluxo de rendas futuras  
(fluxo de caixa do  
investimento)**

**$i^*$  = taxa interna de retorno.**

## 7 TAXA INTERNA DE RETORNO

<b>Estrutura de Capital</b>	
(A) Participação Capital Próprio	50%
(B) Participação Capital Terceiros	50%
<b>Custo do Capital Próprio (CAPM)</b>	
(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%
<b>(12) Custo Real do Capital Próprio (CAPM) = <math>[1+(9)] / [1+(10)] - 1</math></b>	<b>17,62%</b>
<b>Custo de Capital de Terceiros</b>	
(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%
<b>(14) Taxa Nominal = (13)</b>	<b>9,37%</b>
(15) Taxa de Inflação Brasileira	6,20%
<b>(16) Taxa Real., em R\$ = <math>[1+(13)] / [1+(14)] - 1</math></b>	<b>2,99%</b>
<b>WACC</b>	
(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

## 8 ESTRUTURA DO MODELO ECONÔMICO-FINANCEIRO

DEMONSTRATIVO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO

FLUXO DE CAIXA

PREMISSAS MACROECONÔMICAS, OUTORGA, TRIBUTAÇÃO, AMORTIZAÇÃO CONTÁBIL E VARIAÇÃO DE CAPITAL DE GIRO



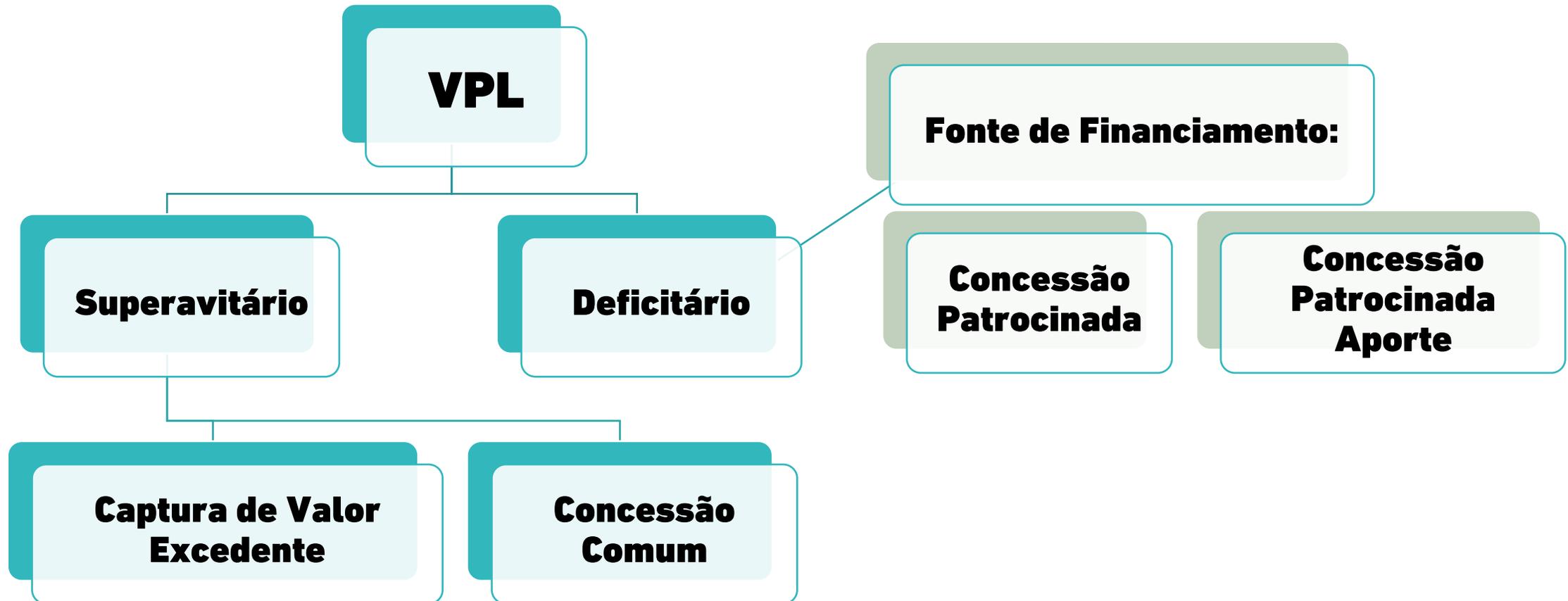
### DEMONSTRATIVO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO

1.	Receita Bruta
2.	Deduções da Receita Bruta (Tributação Sobre Receita)
3.	Receita Líquida (1+2)
4.	Custos e Despesas
5.	EBITDA (3+4)
6.	Depreciação e Amortização
7.	EBIT (5+6)
8.	Receitas e Despesas Financeiras
9.	EBT (7+8)
10.	Imposto Sobre Resultado
11.	Lucro Líquido (9+10)

### FLUXO DE CAIXA DO PROJETO

1.	Lucro Líquido
2.	Depreciação do Ativo Imobilizado
3.	Receitas e Impostos Diferidos
4.	Variação de Capital de Giro

## 9 RESPOSTAS DO MODELO ECONÔMICO-FINANCEIRO



## 10 RESULTADOS

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

Nome	Início	VPL
<b>Cenário Sem Integração Tarifária</b>		
Horizonte 1	2027	-3.497.111.930
Horizonte 2	2032	-7.431.875.821
Horizonte 3	2042	-22.220.117.589
<b>Cenário Com Integração Tarifária</b>		
Horizonte 1	2027	-4.035.447.590
Horizonte 2	2032	-7.049.131.605
Horizonte 3	2042	-19.280.447.465

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.

## 11 RESULTADOS

### Concessão Patrocinada

Nome	Início	Contra. Max. Anual	Contra Total
<b>Cenário Sem Integração Tarifária</b>			
Horizonte 1	2027	844.773.566	27.243.947.510
Horizonte 2	2032	1.875.026.678	58.125.827.024
Horizonte 3	2042	5.548.842.718	172.014.124.251
<b>Cenário Com Integração Tarifária</b>			
Horizonte 1	2027	954.502.520	30.782.706.275
Horizonte 2	2032	1.796.523.749	55.692.236.229
Horizonte 3	2042	4.817.159.489	149.331.944.171

### 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.

## 12 RESULTADOS

### Concessão Patrocinada com Aporte de Recursos Públicos

Nome	Início	Contra. Max. Anual	Contra Total	Aporte de Recursos Públicos	
				%	Valor
<b>Cenário Sem Integração Tarifária</b>					
Horizonte 1	2027			67%	6.805.827.937
Horizonte 2	2032			99%	11.045.588.985
Horizonte 3	2042	179.221.219	5.555.857.779	100%	27.507.901.901
<b>Cenário Com Integração Tarifária</b>					
Horizonte 1	2027			74%	9.185.974.971
Horizonte 2	2032			95%	9.639.583.211
Horizonte 3	2042	167.003.084	5.177.095.591	100%	23.787.264.942

2042

- 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.

## 13 MÉTODOS DE FINANCIAMENTO E MODELOS DE CONTRATAÇÃO

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

## 14 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE FINANCIAMENTO

### 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

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"/>

## 15 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE FINANCIAMENTO

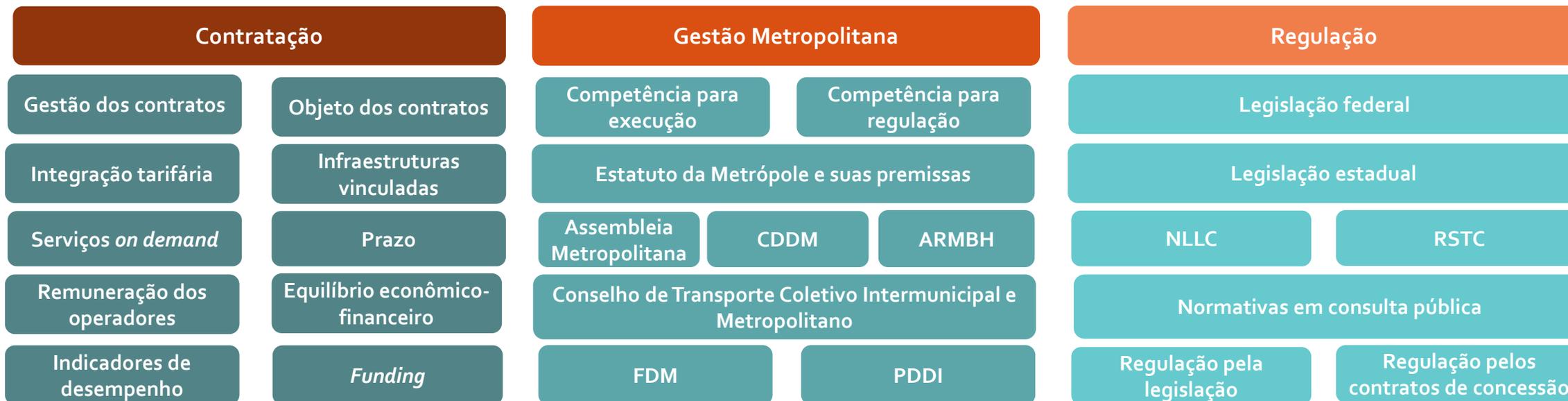
Característica	Modelos de Pagamento do Poder Público	
	Contraprestação	Aporte de Recursos
<p><b><u>Financiamento com Base na Propriedade Veicular:</u></b> Propriedade Veicular</p> <p>Representa mecanismo de obtenção de receitas recorrentes capaz de promover alteração de hábitos de transporte.</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<p><b><u>Financiamento com Base no Usuário do Transporte</u></b></p> <p><b><u>Privado Individual:</u></b> 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>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<p>Pedágio Urbano</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<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>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<p>Estacionamento</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	

# ESTUDO JURÍDICO- REGULATÓRIO

## 1 AVALIAÇÃO DOS MODELOS DE CONTRATAÇÃO, GESTÃO E REGULAÇÃO



Durante o projeto, nos estudos jurídico-regulatório, foram analisados, em suma, três eixos temáticos principais: a modelagem de contratação dos serviços de transporte público coletivo da RMBH; as estruturas de gestão metropolitana; e o marco regulatório incidente sobre o sistema metropolitano de transporte. Sobre esses eixos, foram tratados os seguintes assuntos:



## 2 DIAGNÓSTICO DOS MODELOS DE CONTRATAÇÃO, GESTÃO E REGULAÇÃO ATUAIS

Durante a fase diagnóstica, avaliou-se como os eixos temáticos da contratação, gestão metropolitana e regulação são abordados atualmente na legislação, nos contratos de concessão vigentes e na realidade prática da RMBH:

### Contratação

- **Gestão:** SEINFRA
- **Integração tarifária:** informalidade na regulação | falta efetividade
- **Objeto dos contratos:** outorga da prestação do serviço sem cumulação com outros objetos
- **Infraestruturas vinculadas:** disponibilização pelo concessionário de veículos e garagens
- **Serviços on demand:** não possui
- **Prazo:** 30 anos
- **Remuneração dos operadores:** modelo de custo pelo serviço
- **Equilíbrio econômico-financeiro:** sem previsão
- **Indicadores de desempenho:** sem impacto na remuneração
- **Funding:** sem subsídio público | exploração de receitas acessórias

### Gestão Metropolitana

- **Execução das FPIC:** SEINFRA
  - **Regulação das FPIC:** SEINFRA + CT + órgãos de gestão metropolitana
  - **Governança interfederativa:** princípio do Estatuto da Metrópole
- Estrutura de gestão metropolitana atual:**
- **Assembleia Metropolitana:** órgão de decisão superior
  - **CDDM:** órgão de representação e decisão
  - **ARMBH:** órgão técnico, administrativo e executivo
  - **CT:** órgão deliberativo, normativo e consultivo
  - **FDM:** fundo contábil e rotativo | BDMG
  - **PDDI:** instrumento de planejamento das FPIC

### Regulação

- **Regulação:** via legal + contratual
  - **RSTC:** Decreto Estadual n. 44.603/2007
  - **Legislação federal:** Lei de Licitações e Contratos; Lei Geral de Concessões; Política Nacional de Mobilidade Urbana; e Estatuto da Metrópole
  - **NLLC** (Lei Federal n. 14.133/21) : não se aplica a contratos assinados antes da sua entrada em vigor
- Em consulta pública:**
- Lei de criação da ARTEMIG
  - Resolução sobre cálculo de reequilíbrio econômico-financeiro dos contratos

## 3 MODELO DE AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO



A Etapa 2 ainda englobou a seleção dos indicadores a serem utilizados para hierarquização dos 51 projetos elencados na Etapa 1, dentre eles, dois indicadores que compuseram a **DIMENSÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL**:

### **Recursos orçamentários**

Indicador responsável por verificar a existência de alocação de recursos no orçamento público para a realização dos projetos, de forma a priorizar aqueles com previsão na lei orçamentária ou que não dependam de fundos públicos para sua implantação, sendo:

- **Nota 1,0:** aqueles com previsão em LOA de recursos para custeio do valor integral do projeto ou que não dependam de receitas públicas;
- **Nota 0,0:** aqueles que não contarem com previsão orçamentária dos recursos necessários;
- **Nota 0,5:** aqueles que contarem com previsão de recursos para custear parcialmente o projeto ou com previsão de inclusão dos recursos em LOA futura ou com licitação em vias de ser iniciada.

### **População residente**

Indicador responsável por apresentar a população total residente nos municípios da RMBH contemplados pelos projetos, de forma a priorizar aqueles que atendam de forma mais ampla a população da região metropolitana, permitindo que um maior número de pessoas com origem em municípios distintos sejam beneficiadas, considerando:

- O **somatório** da população de cada município contemplado no projeto;
- A **estimativa** de população de 2020, realizada pelo IBGE;
- A **normalização** realizada atribuindo-se 1,00 à maior população atendida e 0,00 à menor.

## 4 TENDÊNCIAS SOBRE OS TEMAS DA CONTRATAÇÃO, GESTÃO E REGULAÇÃO

Durante a fase prospectiva, estudou-se as tendências de outras localidades do país e do mundo, as recomendações da literatura especializada e/ou as melhores práticas adotadas pelo setor relacionadas aos eixos temáticos da contratação, gestão metropolitana e regulação:

### Contratação

- **Gestão:** autoridade metropolitana | empresa pública-interfederativa
- **Integração tarifária:** previsão expressa | *clearing* por agente financeiro independente
- **Objeto dos contratos:** cumulação de objetos
- **Infraestruturas vinculadas:** disponibilização pelo Poder Concedente para evitar sua captura
- **Serviços on demand:** previsão expressa
- **Prazo:** prazo que amortize investimentos
- **Remuneração dos operadores:** modelo de tarifa teto
- **Equilíbrio econômico-financeiro:** método de fluxo de caixa marginal ou outros
- **Indicadores de desempenho:** com impacto na remuneração, mas com limitação percentual
- **Funding:** subsídio público | exploração de receitas acessórias

### Gestão Metropolitana

- **Execução das FPIC:** desafios que ultrapassam os limites territoriais | gestão associada dos serviços
- **Regulação das FPIC:** gestão associada dos serviços
- **Governança interfederativa:** premissa básica

#### Estrutura de gestão metropolitana atual:

- **Assembleia Metropolitana, CDDM, ARMBH, e CT:** necessidade de fortalecimento da atuação (situação ideal)
- **FDM:** previsões expressas sobre aportes e utilização dos recursos
- **PDDI:** necessidade de elaboração e aprovação pela ALMG

### Regulação

- **Revisão** geral e periódica do marco regulatório
- Para **racionalização de linhas:** alterações de itinerário, tarifa e seccionamentos por QCO | criação, extinção e fusão de linhas por aditivos
- Reequilíbrio para alterações que impactam o objeto dos contratos
- Limitação das alterações contratuais a 25% do valor inicial atualizado dos contratos
- Falta de profundidade no tratamento regulatório do tema da **integração tarifária**
- Informalidade dos convênios que regem as regras de **repartição tarifária**
- Alterações normativas para reforçar a atuação da estrutura de **governança metropolitana**
- Tratamento incipiente do tema das **inovações da infraestrutura de transporte**

## 5 PROPOSIÇÕES FINAIS PARA A CONTRATAÇÃO, GESTÃO E REGULAÇÃO

Na fase propositiva final, buscou-se consolidar as proposições práticas que se sugere sejam observadas e/ou implementadas quando se trata dos eixos temáticos da contratação, gestão metropolitana e regulação:

### 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 imediata | proposições que dependem de alteração nos contratos vigentes via repactuação e celebração de aditivos | proposições para aplicação em licitações e contratos futuros.

### Gestão Metropolitana

- Necessidade de avaliação pelo Poder Público, considerando conveniência e oportunidade política, do emprego de um ou mais instrumentos sugeridos: reforço da estrutura atual, consórcios públicos ou convênios de cooperação;
- Utilidade dos arranjos jurídicos para alinhamento entre os entes de repasse 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;
- A partir da utilização mais intensa das estruturas, as impropriedades da legislação e contratos serão identificadas na prática, reclamando a necessidade de revisão do marco regulatório.;
- O contínuo desenvolvimento da sociedade, das tecnologias, do direito e dos próprios sistemas de transporte também indicaram a necessidade de atualização do marco regulatório.

## 6 MODELO DE CONTRATAÇÃO

- **Gestão** metropolitana interfederativa do serviço de transporte – por arranjo pré-existente (fortalecido) ou por consórcio público – ou criação de um microssistema de entidades que leve em conta as peculiaridades do sistema metropolitano que envolve mais de um ente federado;
- Previsão expressa de metodologia de **integração tarifária** com *clearing* por agente financeiro independente ou Poder Concedente;
- Interoperacionalidade do **bilhete eletrônico**; compartilhamento dos **riscos de demanda**; **clearing** transparente, auditável e que devolva para a própria *clearing* os excedentes relativos aos rendimentos do dinheiro em caixa; e **plano de transição** para mudanças na vigência dos contratos;
- Possibilidade de **cumulação com outros objetos** relacionados ao serviço de transporte para favorecer a sustentabilidade financeira;
- **Infraestruturas** (veículos, garagens, terminais, etc.) disponibilizadas pelo Poder Concedente;
- Possibilidade de **serviços on demand** como complementar ao sistema de transporte público;
- Sem limitação mínima ou máxima de **prazo**, mas suficiente para amortização dos investimentos,
- Possibilidade dos modelos de **remuneração do operador** pelo valor licitado, tarifa teto ou utilização de fórmula paramétrica;
- Previsão expressa nos contratos dos métodos e procedimentos para **reequilíbrio econômico financeiro** – fluxo de caixa marginal ou outros;
- Previsão de **indicadores** com impacto na remuneração, desde que haja um limite para o impacto financeiro;
- Possibilidade de previsão de subsídio público e exploração de receitas extraordinárias pelos operadores como estratégias de **funding**;
- Previsão clara e eficiente da **alocação riscos** entre concessionários e Poder Concedente;
- Estabelecimento de compromissos dos operadores com a **pauta ESG**;
- Pactuação de obrigações de **transparência** digital dos operadores e mecanismos de **controle social**;
- Observância da eventual necessidade de celebração de termos aditivos quando da realização de **alteração contratual**, respeitado o reequilíbrio.

## 7 MODELO DE GESTÃO METROPOLITANA

- Utilização de modelo de **gestão associada e interfederativa** por meio de (i) utilização e reforço da **estrutura de gestão metropolitana já existente**; ou (ii) celebração de **consórcio público** para formação de nova pessoa jurídica interfederativa; ou (iii) celebração de **convênios de cooperação** entre os entes para alinhamento de interesses e ações sobre temas pontuais ou para tratar estruturalmente da gestão e regulação dos serviços;
- **Fortalecimento** da atuação da estrutura metropolitana atual (Assembleia Metropolitana, CDDM e ARMBH):
  - ✓ Elaboração e aprovação do **PDDI** pela ALMG;
  - ✓ **Intensificação do uso** da Assembleia, CDDM e ARMBH estimulando realização de mais reuniões e exercitando a dinâmica metropolitana;
  - ✓ Atribuição à ARMBH das funções ligadas à **execução e implementação** de temas que são de sua competência;
  - ✓ Atuação da ARMBH com base em resolução do CDDM e calcada em macrodiretriz da Assembleia para promover e **executar as metas e prioridades** da RMBH;
  - ✓ Fortalecimento das **competências regulatórias** já atribuídas a esses órgãos;
  - ✓ Reforço da **legitimidade** por meio da ampliação dos representantes com cadeira no CDDM e ARMBH ou através da utilização de audiências públicas para permitir a participação popular na tomada de decisões;
- Incentivo a instrumentos de **participação popular e controle social** conforme a Lei Federal n. 13.460/2018.

## 8 MODELO DE REGULAÇÃO

- Definição, pelo EMOB, de **agenda regulatória**, com metas de edição de novas normativas para tratar de temas ainda não disciplinado;
- Instituição, pelo EMOB, de procedimento para **gestão do estoque regulatório**, para avaliar manutenção, revisão ou revogação de normativas;
- Utilização, na fase de **racionalização de linhas**, de aditivos para criações, extinções e fusões de linhas e de novo QCO para alterações de itinerário, tarifa e seccionamentos;
- Quantificação das alterações contratuais necessárias para garantir observância à **limitação de 25%** do valor inicial atualizado;
- Criação de mecanismos de **transparência** ativa e passiva sobre os dados de bilhetagem, da partição tarifária e da operação das concessionárias;
- Incentivo à atualização e detalhamento dos **instrumentos normativos internos** (regulamentos, regimentos internos, etc) que reflitam o funcionamento dos órgãos que compõem a estrutura de gestão metropolitana;
- Incluir na agenda regulatória revisão da legislação ou edição de novos atos normativos para:
  - ✓ Detalhar expressamente as regras para a **integração tarifária**;
  - ✓ Fortalecer as **competências regulatórias** dos órgãos de gestão metropolitana;
  - ✓ Detalhar o **funcionamento do FDM**, com regras claras de repartição de obrigações e realização de aporte de verbas;
  - ✓ Prever novos **instrumentos de participação popular** e **controle social** dos serviços públicos, conforme a Lei Federal n. 13.460/2018;
  - ✓ Autorizar a possibilidade de **inclusão de inovações** nas concessões, com previsão do procedimento e regras de reequilíbrio econômico-financeiro.

# INDICADORES DE MONITORAMENTO

## **1 ACOMPANHAR AS AÇÕES E INTERVENÇÕES DA RMBH**

Monitorar a implantação das intervenções propostas para cada um dos três cenários 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

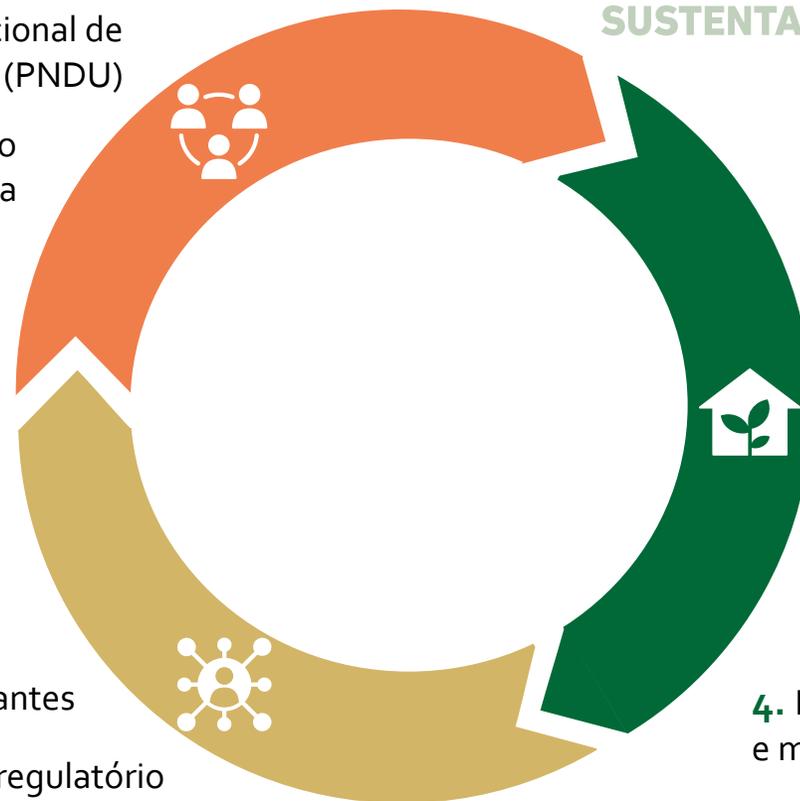
### QUALIDADE, EFICIÊNCIA E UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO

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





## GOVERNANÇA METROPOLITANA

### COORDENAÇÃO INSTITUCIONAL

- 1 Gestão do Plano Metropolitano de Transporte Coletivo
- 2 Integração dos sistemas municipais e metropolitano
- 3 Modernização do marco regulatório do transporte coletivo



## MOBILIDADE INTEGRADA

### QUALIDADE E EFICIÊNCIA

- 4 Eficiência da infraestrutura viária voltada ao transporte coletivo
- 6 Índice de passageiros por quilômetro (IPK) por área de concessão
- 5 Evolução da demanda de passageiros por área de concessão
- 7 Tempo médio de espera pelo transporte coletivo

### UNIVERSALIZAÇÃO DO ACESSO

- 8 Infraestrutura para estacionamento de bicicletas nas estações de transporte público
- 9 Integrações tarifárias entre sistemas



## MEIO AMBIENTE, ECONOMIA E SOCIEDADE

### SUSTENTABILIDADE SOCIAL

- 10 Índice de mobilidade em transporte coletivo
- 11 Custo tarifário do passageiro
- 12 Densidade populacional ao longo dos corredores de transporte coletivo
- 13 Densidade construtiva no entorno da rede estruturante de transporte coletivo
- 14 Projetos aprovados que utilizaram contrapartida financeira ambiental ou urbanística ao longo dos corredores de transportes
- 15 População vulnerável residente ao longo dos corredores de transporte coletivo

### SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

- 16 Migração modal para sistemas menos poluentes
- 17 Redução da emissão de poluentes por transporte coletivo

### SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA

- 18 Diversificação de *funding*
- 19 Atendimento ao cronograma de investimento do Plano Metropolitano de Transporte Coletivo

### INOVAÇÃO

- 20 Transporte sob demanda

# **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 (Editável).
- Banco de dados de determinação das características de operacional de cada Linha (Não Editável).
- Dados de bilhetagem (Não Editável).
- Banco de dados de identificação do Sistema de Transporte Coletivo (Não Editável).

### 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)

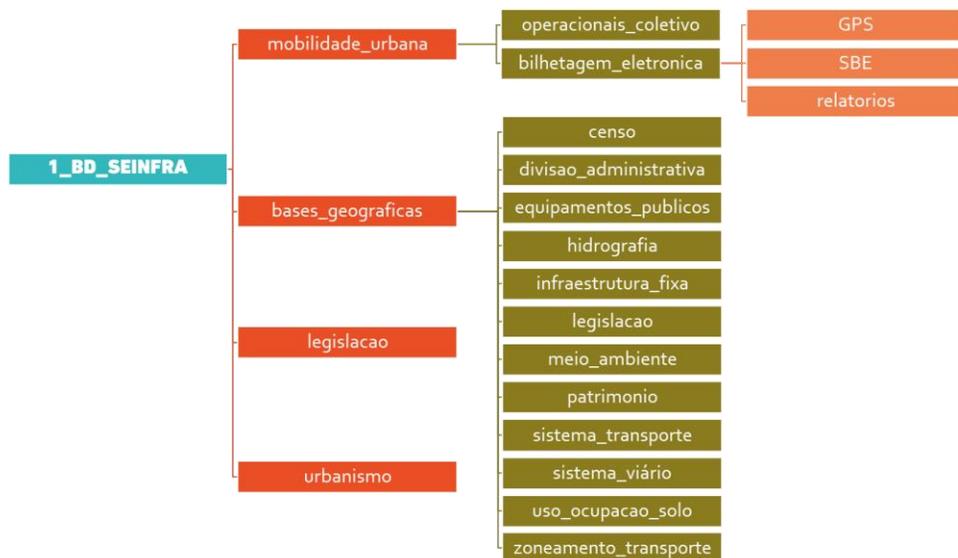


Foram considerados os dados de bilhetagem, a relação de linhas operantes e suas informações particulares (tarifa, headway etc.), dados auxiliares e tabelas calculadas que visavam resumir e agrupar as informações presentes no dashboard



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	<a href="mailto:lmaciel@systra.com">lmaciel@systra.com</a>
		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	<a href="mailto:lmaciel@systra.com">lmaciel@systra.com</a>

## 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**