

**\ MODERNIZAÇÃO DA
MOBILIDADE NA RMBH**

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

P3

CONSOLIDAÇÃO DA ETAPA 1

MEDIDAS DE ADOÇÃO IMEDIATA

JULHO 2021



**MODERNIZAÇÃO DA
MOBILIDADE NA RMBH**

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

P3

CONSOLIDAÇÃO DA ETAPA 1

MEDIDAS DE ADOÇÃO IMEDIATA

SYSTRA

praxis
CONSULTORIA E GESTÃO DE PROJETOS

Azevedo Sette
ADVOGADOS

GALÍPOLO
CONSULTORIA

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS	6
-----------------	---

LISTA DE FIGURAS	6
------------------	---

LISTA DE GRÁFICOS	7
-------------------	---

LISTA DE TABELAS	7
------------------	---

LISTA DE QUADROS	7
------------------	---

MODERNIZAÇÃO DA MOBILIDADE NA RMBH	9
------------------------------------	---

1.1. ESTRUTURA DO PROJETO	11
---------------------------	----

1. INTRODUÇÃO	13
---------------	----

2. MEDIDAS DE ADOÇÃO IMEDIATA	15
-------------------------------	----

2.1. ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE	17
---	----

2.2. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS SERVIÇOS	18
---	----

2.2.1. AVALIAÇÃO DE SOBREPOSIÇÃO	18
----------------------------------	----

2.2.2. INDICADORES DE DESEMPENHO E AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO	18
--	----

2.3. DIRETRIZES PARA RACIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS METROPOLITANOS	27
---	----

2.3.1. PREMISSAS GERAIS	27
-------------------------	----

2.3.2. TIPOS DE PROPOSIÇÃO	29
----------------------------	----

2.4. MEDIDAS EMERGENCIAIS PARA O SISTEMA METROPOLITANO E SEUS IMPACTOS	30
--	----

2.5. DIRETRIZES PARA ORGANIZAÇÃO DAS REDES QUE INTERAGEM COM O SISTEMA METROPOLITANO	36
--	----

3. ESTRATÉGIAS DE IMPLANTAÇÃO	39
-------------------------------	----

3.1. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	39
--------------------------------	----

3.2. EQUIPE NECESSÁRIA PARA VIABILIZAÇÃO	42
--	----

3.3. RECOMENDAÇÕES PARA A IMPLANTAÇÃO DE PROJETO PILOTO DE TRANSPORTE SOB DEMANDA	42
---	----

3.3.1. ASPECTOS POSITIVOS	43
---------------------------	----

3.3.2. DESAFIOS	43
-----------------	----

3.3.3. GESTÃO DO TRANSPORTE SOB DEMANDA	44
---	----

3.3.4. TIPO DE VEÍCULO	44
------------------------	----

3.3.5. EMPRESAS FORNECEDORAS DE TECNOLOGIA	44
--	----

3.3.6. AVALIAÇÃO DE ZONAS POTENCIAIS	44
--------------------------------------	----

3.3.7. ANÁLISE DOS ASPECTOS JURÍDICOS	50
---------------------------------------	----

4. ESTRATÉGIAS GERAIS DE COMUNICAÇÃO	55
--------------------------------------	----

4.1. ESTRATÉGIA PARA O INÍCIO DA OFERTA DO SERVIÇO SOB DEMANDA - PESQUISA DIAGNÓSTICA	56
---	----

4.2. FERRAMENTAS DE COMUNICAÇÃO	58
---------------------------------	----

4.3. PERÍODOS DE EXECUÇÃO	60
---------------------------	----

5. SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO DAS AÇÕES	63
--	----

5.1. SISTEMA DE INDICADORES OPERACIONAIS	63
--	----

5.1.1. EFICIÊNCIA OPERACIONAL	64
-------------------------------	----

5.1.2. PRODUTIVIDADE	64
----------------------	----

5.1.3. EFICIÊNCIA FINANCEIRA	64
------------------------------	----

5.1.4. QUALIDADE	64
------------------	----

5.2. SISTEMA DE FEEDBACK DOS USUÁRIOS	65
---------------------------------------	----

5.3. AJUSTES E MUDANÇAS DE ESTRATÉGIA	66
---------------------------------------	----

6. COMENTÁRIOS FINAIS	69
-----------------------	----

REFERÊNCIAS	70
-------------	----

LISTA DE SIGLAS

ARMBH	AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO METROPOLITANO
BRT	BUS RAPID TRANSIT (SISTEMA RÁPIDO POR ÔNIBUS EM PISTAS SEGREGADAS)
CBO	CLASSIFICAÇÃO BRASILEIRA DE OCUPAÇÃO
DER-MG	DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E ESTRADAS DE RODAGENS DE MINAS GERAIS
DGTM	DIRETORIA DE GESTÃO DO TRANSPORTE METROPOLITANO
IPK	ÍNDICE DE PASSAGEIROS POR QUILOMETRO
OD	ORIGEM-DESTINO
QCO	QUADRO DE CARACTERÍSTICA OPERACIONAL
RMBH	REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE
SEINFRA	SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE
SETOP	SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS DE MINAS GERAIS (EXTINTA)
SINTRAM	SINDICATO DAS EMPRESAS DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS METROPOLITANO

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 0	LINHAS DE ATUAÇÃO	11
FIGURA 1	METODOLOGIA DE ANÁLISE E PROPOSIÇÕES DE MEDIDAS EMERGENCIAIS	16
FIGURA 2	INDICADORES DE DESEMPENHO E STAKEHOLDERS CONSIDERADOS	19
FIGURA 3	INDICADORES DE DESEMPENHO E ÁRVORE DE DECISÃO	21
FIGURA 4	SUGESTÃO DE ÁREAS POTENCIAIS PARA A IMPLANTAÇÃO DE PROJETO PILOTO DE TRANSPORTE SOB DEMANDA	46
FIGURA 5	PROJETO PILOTO DE ON DEMAND – TERMINAL ELDORADO (LINHAS DAS RITS 1 E 7)	48
FIGURA 6	PROJETO PILOTO DE ON DEMAND – TERMINAL SÃO BENEDITO	49

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	RESULTADOS DESEMPENHO DAS LINHAS – ATUAL	24
GRÁFICO 2	RESULTADOS DESEMPENHO DAS LINHAS – ATUAL	25
GRÁFICO 3	RESULTADOS DO DESEMPENHO DAS LINHAS - PROPOSTA	32
GRÁFICO 4	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS LINHAS POR CLASSIFICAÇÃO – CENÁRIO ATUAL E PROPOSTO	32

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	INDICADORES CALCULADOS CENÁRIO ATUAL	24
TABELA 2	REDE DE TRANSPORTE METROPOLITANO – CLASSIFICAÇÃO POR DESEMPENHO DAS LINHAS, POR MUNICÍPIO, REGIÃO	26
TABELA 3	PROPOSTA X CLASSIFICAÇÃO	30
TABELA 4	INDICADORES CALCULADOS POR CENÁRIO	31
TABELA 5	RESULTADOS GERAL DO SISTEMA	33
TABELA 6	DIMENSÃO DAS ZONAS POTENCIAIS	47

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	DADOS PARA A ANÁLISE DE DESEMPENHO DOS SERVIÇOS	17
QUADRO 2	DESCRIÇÃO DOS INDICADORES CONSIDERADOS PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO SERVIÇO	20
QUADRO 3	CLASSIFICAÇÃO DAS LINHAS DE ACORDO COM O DESEMPENHO	23
QUADRO 4	CLASSIFICAÇÃO POR TIPO DE SERVIÇO DAS LINHAS	25
QUADRO 5	PROPOSTA DE ALTERAÇÃO POR LINHAS	33
QUADRO 6	ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO	40
QUADRO 7	CRONOGRAMA SUGERIDO PARA A IMPLANTAÇÃO DE CADA UMA DAS FASES	41



MODERNIZAÇÃO DA MOBILIDADE NA RMBH

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

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

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

Seguindo os procedimentos previstos no Decreto Estadual nº 47.611/2019, a SEINFRA deu publicidade à manifestação de interesse realizada pelo Grupo CCR no Diário Executivo do Estado de Minas Gerais em 28 de outubro de 2020. Nesta publicação foi dada possibilidade a demais interessados oferecer serviços similares ou apresentar eventual impugnação à proposta apresentada. Não havendo qualquer outra manifestação até 06 de novembro de 2020, data indicada do Diário Executivo, o Grupo CCR e a SEINFRA-MG procederam à assinatura do Termo de Doação, o qual foi publicado no Diário Executivo do Estado em 26 de novembro de 2020. A proposta apresentada pelo Grupo CCR é composta por quatro grandes áreas de atuação em torno das quais serão estruturados estudos e serviços de consultoria a serem doados, quais sejam: modelagem de transportes, urbanismo e meio ambiente, viabilidade econômico-financeira e jurídico-regulatória.

O objetivo é contribuir para a estruturação de projetos focados na sustentabilidade do sistema de transporte público coletivo de passageiros.

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

Para desenvolvimento dos trabalhos foram mobilizadas consultorias altamente especializadas e com histórico relevante de trabalhos sobre os respectivos temas e na região:



Systra Engenharia e Consultoria LTDA., com sedes em Belo Horizonte - MG e São Paulo - SP, será responsável pela coordenação técnica e integração dos estudos, bem como pela modelagem de transportes em nível metropolitano;



Práxis Projetos e Consultoria LTDA., com sede em Belo Horizonte - MG, que será responsável pelos estudos urbanísticos e ambientais, contemplando, dentre outros: planos de expansão urbana e de Operações Urbanas Consorciadas, áreas no entorno da rede de transporte com potencial de exploração e tecnologias ambientalmente sustentáveis;



Galípolo Consultoria LTDA., com sede em São Paulo - SP, que será responsável pelos estudos econômico-financeiros, contemplando, dentre outros: estudos de viabilidade econômico-financeira, novos modelos de contratação e remuneração e auxílio no Marco Regulatório e estruturação de receitas;



Azevedo Sette Advogados Associados, com sedes em Belo Horizonte - MG e São Paulo - SP, que será responsável pelos estudos jurídico-regulatórios, contemplando, dentre outros: estrutura regulatória, legislativa e institucional da RMBH, diagnóstico jurídico das redes metropolitana e municipais e estruturação do novo ambiente regulatório da mobilidade urbana.

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

Os estudos propostos vêm a somar às iniciativas já realizadas pela SEINFRA e pela ARMBH entre 2017 e 2018 para elaboração do PlanMob RMBH, e continuadas em 2019 com a criação do Escritório da Mobilidade, com o objetivo de catalisar ações para aprimoramento de soluções integradas de transportes e o aperfeiçoamento da ordenação do uso e ocupação do solo. As iniciativas já realizadas incluem: levantamento de dados de mobilidade; construção de bases de dados cartográficas digitais; pesquisas de tráfego; levantamento de legislação e normas

vigentes; ações de comunicação e participação popular bem como a elaboração de matriz OD de cargas.

Todas estas iniciativas se integram a quatro grandes linhas de atuação que estão sendo conduzidas pelo Escritório da Mobilidade para elaboração do PlanMob: **transporte ativo, logística urbana, transporte individual motorizado e transporte público coletivo**, este último, no âmbito dos estudos aqui apresentados. Transversalmente a estas linhas de atuação, somam-se iniciativas com foco no **uso e ocupação do solo, sustentabilidade, segurança viária, acessibilidade e governança e participação popular**.

Os estudos desenvolvidos, bem como os produtos gerados serão disponibilizados ao EMOB para compor as análises técnicas relativas ao transporte coletivo na RMBH e servirão de subsídio para as ações de elaboração do PlanMob RMBH.

FIGURA 0
Linhas de Atuação



1.1 ESTRUTURA DO PROJETO

O Projeto contempla três Etapas, assim definidas:

ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3
MEDIDAS DE ADOÇÃO IMEDIATA	PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS E DIRETRIZES PARA NOVO MODELO	MOBILIDADE SUSTENTÁVEL NA RMBH
Desenvolvida entre os meses de dezembro de 2020 e março de 2021, que incluiu um diagnóstico técnico, operacional e jurídico da mobilidade na RMBH, em conjunto com a proposição de diretrizes para racionalização da rede de transporte metropolitana e cálculo do impacto nos principais indicadores de produtividade, com vistas a soluções de curto prazo para os problemas impulsionados pela Pandemia da COVID-19.	Desenvolvida entre os meses de março e julho de 2021, que contempla uma avaliação multicritério do portfólio de projetos e ações já previstos em diferentes planos e ações de mobilidade para RMBH e seus municípios, bem como toda avaliação de benchmarking realizada para os diferentes temas abordados nos estudos.	Cujas ações já tiveram início desde a Etapa 1 e devem se estender até dezembro de 2021, contemplando análise dos projetos prioritários em formato de cestas, estudo de reorganização da rede de transporte metropolitana e análise de impactos, estudos de pré-viabilidade dos projetos selecionados e síntese de modelos de contratação, remuneração, gestão da arrecadação e financiamento.

1

INTRODUÇÃO

Este relatório consolida os trabalhos realizados durante a Etapa 1 do Projeto. Foi realizado com base nas informações obtidas através de consulta à SEINFRA, municípios da RMBH e bases de dados públicos até 01 de março de 2021. É dividido em duas partes: a Parte I, apresenta o Diagnóstico de Redes de Transporte e Legal Due Diligence. A Parte II, que consta desde documento, as Medidas de Adoção Imediata para a rede metropolitana sobre pneus na RMBH.

O principal objetivo é apresentar um diagnóstico do sistema de transporte público coletivo metropolitano e avaliar o desempenho deste sistema com base em indicadores operacionais, de produtividade e de qualidade. Como resultado deste diagnóstico, apresentam-se recomendações de Adoção Imediata para a racionalização das redes de transporte, visando otimizar a operação dos serviços e diminuir os custos operacionais e de investimentos. Este documento é reflexo das necessidades decorrentes de um cenário de contínua queda na demanda do transporte público coletivo, a qual foi intensificada em 2020, diante da pandemia do COVID-19 e da consequente necessidade de isolamento social.

De forma a minimizar eventuais impactos destas ações no atendimento dos usuários, foi desenhado para ser colocado em operação concomitantemente às medidas propostas, um teste de um sistema de transporte sob demanda (bus on Demand) por um determinado período, como reforço à operação e adequação da oferta à demanda atual nas áreas identificadas como prioritárias para implantação das ações. A expectativa é que o modelo de transporte coletivo sob demanda seja, a partir de eventuais resultados positivos dos testes, adotado como solução definitiva para a complementação de trajetos, conhecidos como de última milha (last mile).

No contexto da mobilidade urbana, o termo “última milha” remete a uma das mais importantes fases de

deslocamento dos usuários entre sua origem e o seu destino, ou seja, o acesso ao sistema de transporte e a chegada em seu destino final. O compartilhamento das viagens com modos de menor capacidade sob demanda (microônibus e vans) ou até individuais (scooters, bicicletas, patinetes motorizados) já é uma realidade bem presente no mundo, principalmente nos Estados Unidos, Europa e Leste da Ásia, China e Japão.

Além dos testes dos serviços sob demanda, outras ações de curto prazo serão implantadas em fases, em áreas e linhas reduzidas, durante um período inicial de observação de 30 dias. A implementação destas ações pressupõe planejamento, estabelecimento de canais de comunicação com o usuário e estreito acompanhamento por parte da SEINFRA visando:

- Informar adequadamente as ações em curso para que não haja prejuízo ao atendimento dos usuários e limitação do acesso à rede de transporte público metropolitana;
- Estabelecer canais de comunicação direta com o usuário visando ao fornecimento de informações e feedback sobre as alterações propostas;
- Estabelecer sistemas de indicadores operacionais de acompanhamento às mudanças realizadas no Este relatório apresenta a análise dos indicadores operacionais da rede de ônibus metropolitana da RMBH, bem como as proposições de caráter emergencial, visando maior equilíbrio e eficiência da rede. Apresenta as estratégias de implantação das proposições emergenciais, contendo recomendações quanto ao o cronograma de implantação e para início da oferta do serviço on Demand, recomendações quanto as informações básicas a serem disponibilizadas aos usuários e as ferramentas sugeridas para comunicação com os usuários e propõe um o sistema de acompanhamento das ações implementadas.

2

MEDIDAS DE ADOÇÃO IMEDIATA

Um sistema de transporte coletivo deve oferecer serviços capazes de equilibrar quantidade, qualidade e custos para atender adequadamente às necessidades do poder público, dos operadores e dos usuários. Neste sentido, a racionalização da oferta é uma ferramenta importante para obter o equilíbrio entre o número de viagens/frota em operação e a demanda efetiva. Por meio de uma oferta adequada, o sistema de transporte pode alcançar melhores resultados, obtendo um custo otimizado e, consequentemente, uma tarifa mais justa. O dimensionamento irracional aumenta os custos do sistema e onera diretamente seus usuários.

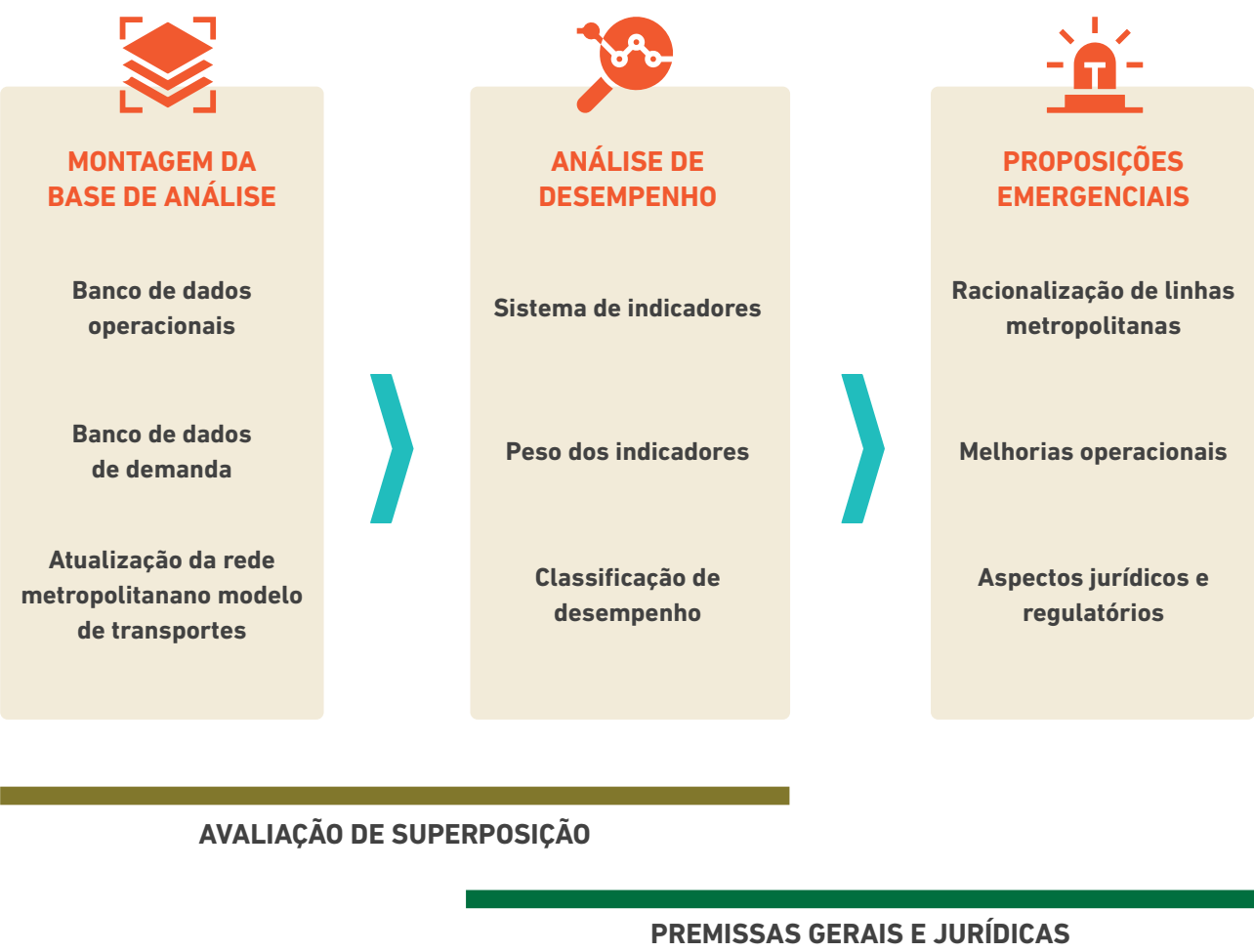
As medidas de adoção imediata têm como objetivo principal melhorar o desempenho do sistema por meio de intervenções nas linhas que apresentarem o pior desempenho operacional. A identificação dessas linhas se dá por meio de uma metodologia que avalia a existência de sobreposição e distorções relacionadas à oferta e à demanda de serviços. Assim, as medidas visam reduzir as principais distorções detectadas, envolvendo a reorganização espacial dos serviços, sem acarretar desatendimento aos usuários. Mais do que uma solução definitiva para a melhoria do desempenho do sistema, visa consolidar um processo de análise através de dados físicos e operacionais e procedimentos para racionalização de redes, que pode ser replicada também para sistemas municipais, guardadas suas particularidades.

A análise foi realizada com base no cruzamento de dados dos relatórios de controle operacional dos serviços e não contemplou simulação para alocação de demanda na rede de transporte público.

As medidas visam reduzir as principais distorções detectadas, envolvendo a reorganização espacial dos serviços, sem acarretar desatendimento aos usuários.

Ademais, o princípio adotado nesta análise é a atuação imediata e emergencial, priorizando a solução para as linhas em que se identificou desempenho negativo atrelado à possibilidade de atender a demanda por meio de um serviço existente. Nas etapas seguintes deste estudo, serão avaliados de forma mais ampla os aspectos concernentes à oferta do sistema, a partir de um conceito de produtividade e eficiência que deve ser norma nos serviços públicos delegados. A Figura 1 resume a metodologia empregada.

FIGURA 1
Metodologia de análise e proposições de medidas emergenciais



Fonte: Elaboração própria, 2021.

2.1 ORGANIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

Para a elaboração das medidas de adoção imediata, foram considerados os dados disponibilizados pela SEINFRA, referentes ao transporte público coletivo metropolitano, listados no Quadro 1 a seguir.

Para efeito das propostas de adoção imediata, as análises foram feitas considerando: (i) as informações anteriores à Pandemia do Covid-19 (novembro/19), atualizadas com dados de demanda de março/20 (sob os efeitos da pandemia); e (ii) os serviços que haviam sido paralisados até fevereiro/21.

QUADRO 1
Dados para a análise de desempenho dos serviços

DADOS	DESCRIÇÃO
Cadastro da frota de veículos	Banco de dados da frota do sistema contendo: (i) o código identificador de cada veículo, (ii) idade ou ano de fabricação, (iii) capacidade de passageiros, (iv) número de assentos, (v) área útil, e (vi) sua alocação à(s) linha(s) de serviço.
Características operacionais dos serviços	Banco de dados com o cadastro das linhas do sistema contendo: (i) o código identificador, (ii) descrição ou nome da linha, (iii) extensão do itinerário completo (ida e volta), (iv) número de viagens em um dia típico, sábados, domingos/feriados e nos picos da manhã e da tarde, (v) frota operacional, (vi) produção quilométrica nos picos, por dia típico e por mês, (vii) tarifa, e (viii) custo por quilômetro atualizado.
Arquivo geográfico das linhas	Arquivo <i>Shapefile</i> contendo todas as linhas do sistema com a indicação do código identificador.
Controle operacional do serviço realizado	Banco de dados do serviço realizado durante um mês típico de operação contendo os seguintes dados consolidados por pico, um dia típico, um sábado, um domingo e por mês: (i) número de viagens realizadas, (ii) tempo de viagem médio, (iii) demanda transportada por tipo de uso (pagamento integral, integração, gratuidades e outros benefícios), (iv) receita gerada, (v) taxa de rotatividade de passageiros, (vi) frota alocada por tipo de veículo.
Índice de cumprimento de viagens	Indicador comparativo de viagens programadas x viagens realizadas por linha

Fonte: Elaboração própria, 2021.

2.2 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS SERVIÇOS

A avaliação do desempenho dos serviços se deu em duas etapas: em um primeiro momento foram elaborados mapas de sobreposição de linhas e identificadas as regiões e vias que seriam o foco da análise; em seguida, foi elaborada uma análise de desempenho do sistema por meio de indicadores e da metodologia de avaliação multicritério.

2.2.1 AVALIAÇÃO DE SOBREPOSIÇÃO

Foi feita sobreposição das redes de transporte de todos os municípios da RMBH que possuem serviços municipais e a rede do sistema metropolitano.

A sobreposição considerou todos os links da rede de simulação de transportes construída no modelo TRANSCAD, identificando aqueles por onde passam os serviços metropolitanos e algum serviço municipal. **Devido à estrutura radial do sistema metropolitano em direção ao centro de Belo Horizonte, foi identificada maior sobreposição com os sistemas metropolitanos nos grandes eixos viários.**

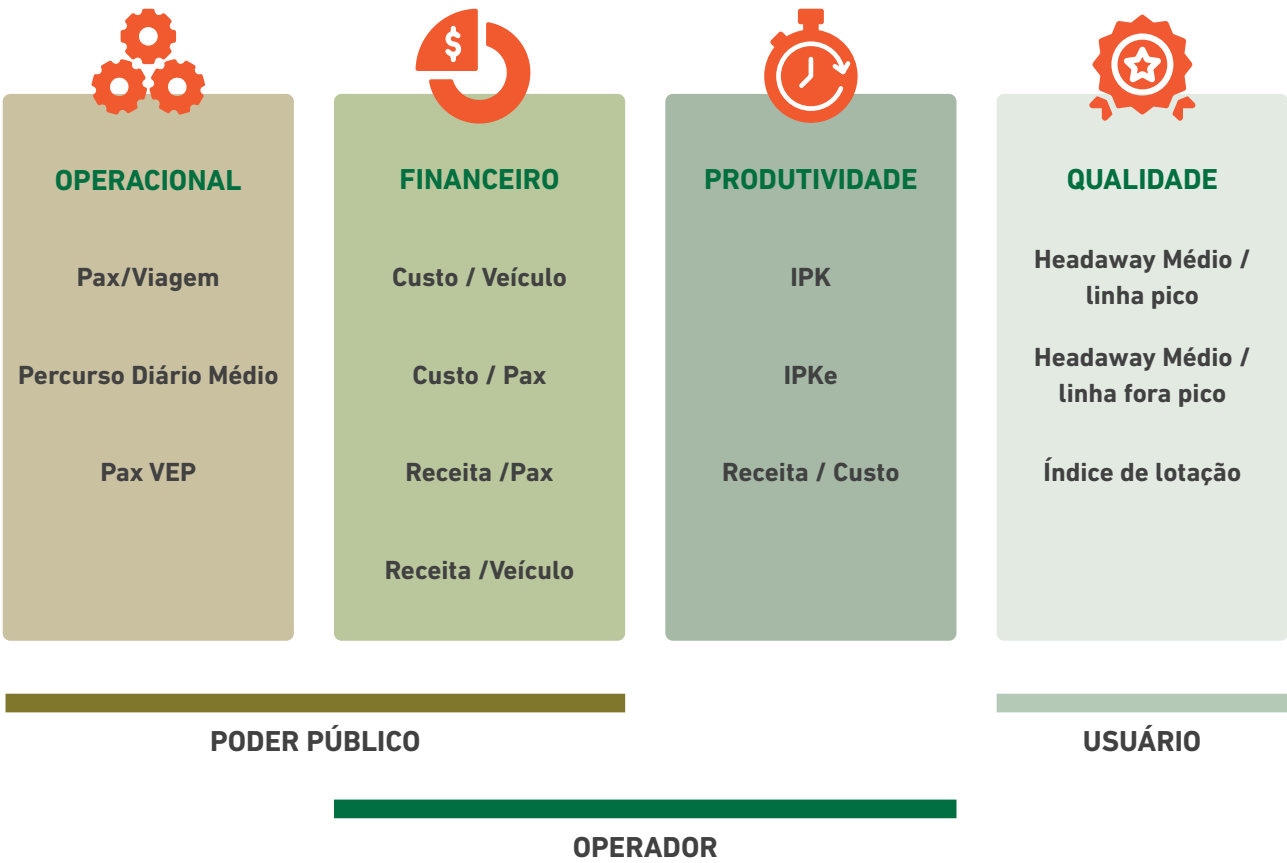
A análise combinada do carregamento e da sobreposição de linhas permitiu concluir que as regiões em que a rede sofreu tratamento de racionalização para implantação do sistema BRT – Avenida Antônio Carlos e Avenida Cristiano Machado – apresentam uma demanda concentrada, e, apesar da sobreposição, operam com um menor número de linhas. Na região Oeste, por outro lado, principalmente nos municípios de Contagem e Betim, identificou-se um número alto de linhas por trecho e baixa demanda, indicando baixa produtividade do sistema. Assim, a região Oeste é onde há maior incidência de itinerários superpostos

2.2.2 INDICADORES DE DESEMPENHO E AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO

O objetivo principal desta ação é definir um conjunto de procedimentos claros e objetivos, que permitam trabalhar a questão da produtividade e da qualidade do sistema em um cenário que aponte para a redução de custos, entendendo que o custo otimizado resulta principalmente em uma tarifa mais justa e beneficia diretamente os usuários.

A metodologia para a avaliação multicritério foi construída considerando as perspectivas e os interesses dos diferentes stakeholders envolvidos no sistema de transporte: usuários, gestor público e operadores – conforme apresentado na Figura 2. Os indicadores buscaram representar as perspectivas: do usuário, sob a ótica da qualidade dos serviços; do gestor, a partir da eficiência e eficácia do sistema de uma maneira mais ampla; e do operador, sob os aspectos financeiros e da produtividade da operação. O Quadro 2 descreve os indicadores selecionados pela metodologia adotada.

FIGURA 2
Indicadores de desempenho e stakeholders considerados



Fonte: Elaboração própria, 2021.



Unsplash, Franz Spitaler

QUADRO 2
Descrição dos indicadores considerados para avaliação de desempenho do serviço

	INDICADOR	DESCRIÇÃO
OPERACIONAL	PAX/ Viagem	Passageiros transportados por viagem
	Percurso Médio Diário - PMD	Percurso médio diário dos veículos da frota (km)
	Passageiros / VEP (Veículo Equivalente Padrão)	Passageiros transportados por veículo equivalente padrão
PRODUTIVIDADE	Índice de Passageiros Por Quilômetro (IPK)	Total de passageiros transportados divididos pela produção quilométrica do sistema
	Índice de Passageiros Equivalentes Por Quilômetro (IPKe)	Total de passageiros transportados equivalentes (valor da tarifa padrão da linha dividido pela produção quilométrica do sistema)
	Receita/ Custo	Receita total sobre o custo total
FINANCEIRO	Custo/ Veículo	Custo total por veículo do sistema
	Custo/ PAX	Custo total por passageiro transportado
	Receita/ Veículo	Receita total por veículo do sistema
	Receita/ PAX	Receita total por passageiro transportado
QUALIDADE	Headway médio/ linha pico	Intervalo médio entre as viagens do sistema no período de pico (6:00 às 7:59 e 17:00 às 18:59)
	Headway médio/ linha fora pico	Intervalo médio entre as viagens do sistema no período fora pico
	Índice de Lotação	Passageiros transportados por viagem na hora pico multiplicado pelo fator de comprimento de viagem dividido pelo fator de rotatividade sobre a capacidade do veículo

Fonte: Elaboração própria, 2021.

A cada um dos indicadores foi associado um peso, que revela a importância de cada indicador para a análise do sistema, como mostra a Figura 3.

Os pesos atribuídos em cada uma das dimensões da Figura observaram às seguintes premissas:

- A soma dos pesos atribuídos às dimensões dos indicadores considerados (Operacional, Produtividade, Financeiro e Qualidade) deve, necessariamente, ser igual à 100%. Qualquer aumento de importância para uma dimensão deve ser compensado nas outras.
- Da mesma forma, por exemplo, internamente aos fatores ligados ao Operacional, a soma dos itens “Pax / Viagem”, “Percurso Médio Diário” e “Pax / VEP” também deve necessariamente igualar-se à 100%. E assim sucessivamente para os fatores internos ligados às outras dimensões.

FIGURA 3
Indicadores de desempenho e árvore de decisão



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Após a definição dos pesos de cada indicador e seus respectivos grupos, calculou-se os indicadores para cada linha do sistema de transporte metropolitano.

No que tange à produtividade, o ranqueamento interno a cada categoria de linhas será orientado pelos indicadores de desempenho definidos e conceituados no Quadro 2, os quais são de fácil coleta e manuseio.

Para uniformização das escalas dos indicadores e maior facilidade de cálculo e avaliação, considerou-se uma única curva de distribuição para cada categoria/indicador, denominada “distribuição normal padronizada”, adotando-se o desvio padrão normalizado (Z) como operador de transformação. A normalização resulta da seguinte expressão e fornece a “distância” do indicador da linha ao indicador médio da categoria em números de desvio-padrão:

Indicador
normalizado

=

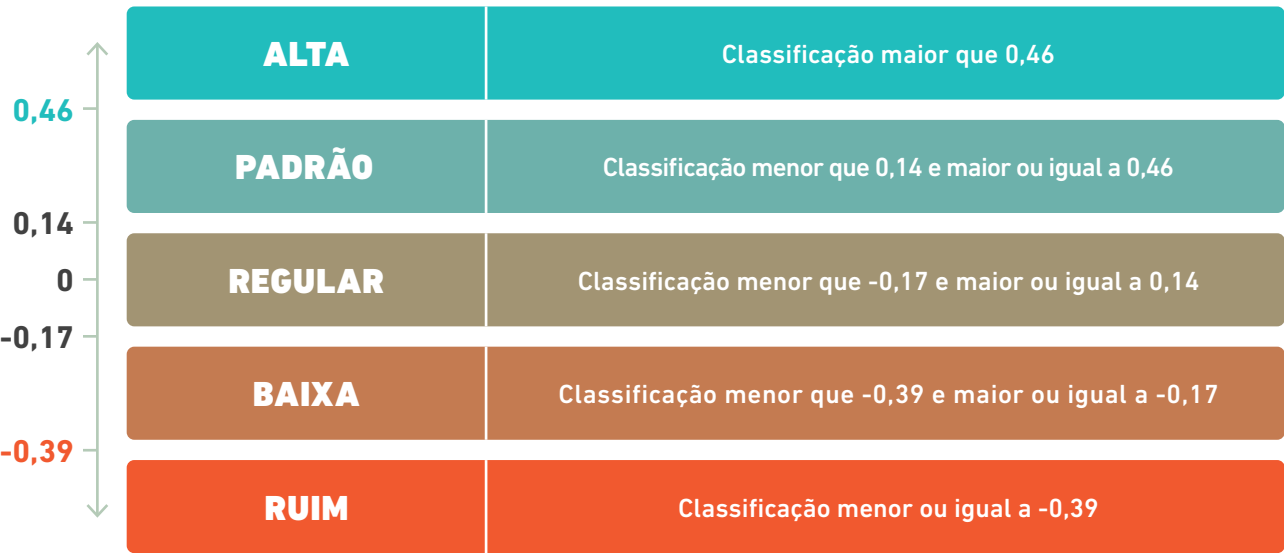
(Indicador da linha - indicador médio da categoria)

(Desvio padrão da categoria)

Os indicadores normalizados compõem um novo painel de referência, permitindo sua avaliação com base em uma mesma escala. Para tanto, foram utilizadas as médias dos indicadores por linha de forma a obter a média e o desvio padrão por categoria de linha, além dos valores máximo e mínimo.

Dispondo-se dos indicadores normalizados, é possível chegar à “nota” (posição) unificada de cada linha, obtida pela ponderação e agregação destes, por meio da seguinte expressão:

Classificação = $Indicador_1 \times Peso_1 + Indicador_2 \times Peso_2 + Indicador_3 \times Peso_3 \dots$



Considerando a metodologia descrita anteriormente, o Quadro 3 sintetiza a classificação considerada para avaliação do desempenho das linhas do sistema no âmbito deste estudo.

QUADRO 3
Classificação das linhas de acordo com o desempenho

CLASSE	DESCRIÇÃO	STATUS
Alta	Linhas com alto rendimento, com a maioria dos indicadores positivos	Positivo
Padrão	Linhas com indicadores dentro do padrão operacional	Positivo
Regular	Linhas com indicadores regulares	Positivo
Baixa	Linhas com baixo rendimento dos indicadores	Negativo
Ruim	Linhas com indicadores ruins, com a maioria dos indicadores negativos	Negativo

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Após o cálculo e a classificação, as médias e desvio padrão, por indicador, para normalização dos indicadores para cada linha do sistema metropolitano são apresentadas no Tabela 1.

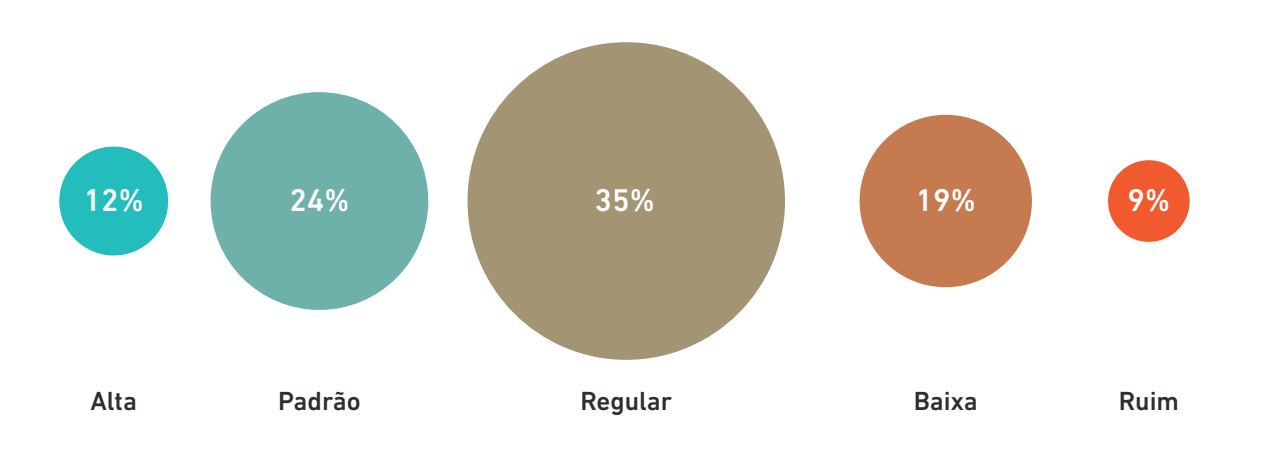
TABELA 1
Indicadores calculados cenário atual

PARÂMETROS DO GRUPO		MÉDIA	DESVIO
OPERACIONAL	PAX/ VIAGEM	45,01	18,62
	PMD	216,39	86,40
	PAX/ VEP	351,45	283,99
PRODUTIVIDADE	IPK	1,49	1,11
	IPKE	1,16	0,71
	RECEITA/ CUSTO	1,16	0,65
FINANCEIRO	CUSTO/ VEÍCULO	43.396,81	38.017,99
	CUSTO/ PAX	6,30	9,17
	RECEITA/ VEÍCULO	43.662,77	34.892,02
	RECEITA/ PAX	5,28	2,73
QUALIDADE	HEADWAY MÉDIO/ LINHA PICO	84,99	92,40
	HEADWAY MÉDIO/ LINHA FORA PICO	170,17	237,78
	ÍNDICE DE LOTAÇÃO	0,49	0,21

Fonte: Elaboração própria, 2021.

A aplicação da metodologia em todo o sistema metropolitano levou à composição das classes de linhas da seguinte forma (Gráfico 1):

GRÁFICO 1
Resultados desempenho das linhas – atual



Fonte: Elaboração própria, 2021

Os resultados mostram um sistema de maioria de linhas regulares, porém aponta um significativo número de linhas baixas e ruins. Para esse estudo, considerou-se 448 linhas ativas, que correspondem ao cenário de linhas

ativas em fevereiro de 2021. Não foram consideradas as linhas QDMP nem as do sistema BRT. As linhas foram divididas em grupos de acordo com sua característica operacional explicadas no Quadro 4.

QUADRO 4
Classificação por tipo de serviço das linhas

CARACTERÍSTICA	DESCRIÇÃO
ALIMENTADORA	LINHAS ALIWS DE TERMINAIS DE ÔNIBUS
INTERREGIONAL	LINHAS QUE LIGAM REGIÕES DISTINTAS ENTRE RIT'S
INTRAREGIONAL	LINHAS DE LIGAÇÃO INTERNAS A RIT
RADIAL BETIM	LINHAS COM DESTINO A BETIM
RADIAL BH	LINHAS COM DESTINO A BELO HORIZONTE
RADIAL METRÔ	LINHAS COM DESTINO AS ESTAÇÕES DE METRÔ

Fonte: Elaboração própria, 2021.

As linhas baixas e ruins foram agrupadas em linhas negativas e são o foco da análise para medidas de

adoção imediata. No Gráfico 2 são apresentadas as linhas por parâmetro e por classificação do tipo de serviço.

GRÁFICO 2
Resultados desempenho das linhas – atual



Fonte: Elaboração própria, 2021.

A análise por município mostra que regiões que não passaram por reorganização da rede com a implantação do sistema BRT, se destacam pelo número de linhas negativas, como os municípios de Contagem, Esmeraldas e Betim na região oeste. Em Ribeirão das Neves, município

com característica de ter bacias isoladas, uma parte de suas linhas já se encontra reorganizada e atendida pelo BRT, mas outra bacia de atendimento, de grande demanda, continua operando sem tratamento. A Tabela 2 indica as quantidades de linhas por região e município:

TABELA 2
Rede de Transporte Metropolitano
Classificação por desempenho das linhas, por município, região

REGIÃO	% (NEGATIVO)	MUNICÍPIO	% (NEGATIVO)	ALTO	PADRÃO	REGULAR	BAIXO	RUIM	TOTAL		
LESTE	5,13%	Caeté	0,67%		2			3	5		
		Sabará	2,01%	1	5	12	4	5	27		
		Santa Luzia	2,46%	2	5	22	10	1	40		
NORTE	7,81%	Capim Branco	0,89%			1	2	2	5		
		Confins	0,22%		1			1	2		
		Lagoa Santa	0,22%			4		1	5		
		Matozinhos	0,45%	1	2	1	1	1	6		
		Pedro Leopoldo	0,45%		3	1		2	6		
		Ribeirãodas Neves	3,35%	6	14	20	12	3	55		
		São Jose da Lapa	1,79%		2	3	3	5	13		
		Vespasiano	0,45%	2	2	13	1	1	19		
		OESTE	17,86%	Betim	2,90%	6	10	18	11	2	47
Brumadinho	1,12%				3	2	2	3	10		
Contagem	6,25%			8	14	21	15	13	71		
Esmeraldas	3,57%			9	11	10	12	4	46		
Florestal	0,45%			1			1	1	3		
Ibirité	1,12%			2	7	18	1	4	32		
Igarapé	0,00%			3	6	2			11		
Itaguara	0,00%			1					1		
Juatuba	0,45%					1	2		3		
Mario Campos	0,00%				1				1		
Mateus Leme	0,22%			2	1			1	4		
S. Joaquim de Bicas	0,67%			3	2	1	1	2	9		
Sarzedo	1,12%					2	5		7		
SUL	1,34%			Nova Lima	0,89%	2	3	5	3	1	14
				Raposos	0,22%	1	2			1	4
				Rio Acima	0,22%			1	1		2
		Total	32,14%	50	96	158	87	57	448		

Fonte: Elaboração própria, 2021.

No total, 124 linhas consideradas com desempenho negativo (baixo e ruim) foram analisadas para tomada de medidas emergenciais. Considerando apenas duas classes, as de desempenho positivo (alta, padrão e regular) e negativo (baixa e ruim), observa-se que embora exista um número considerável de linhas negativas, essas são sobrepostas pelas positivas em sua maioria.

2.3 DIRETRIZES PARA RACIONALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS METROPOLITANOS

2.3.1 PREMISSAS GERAIS

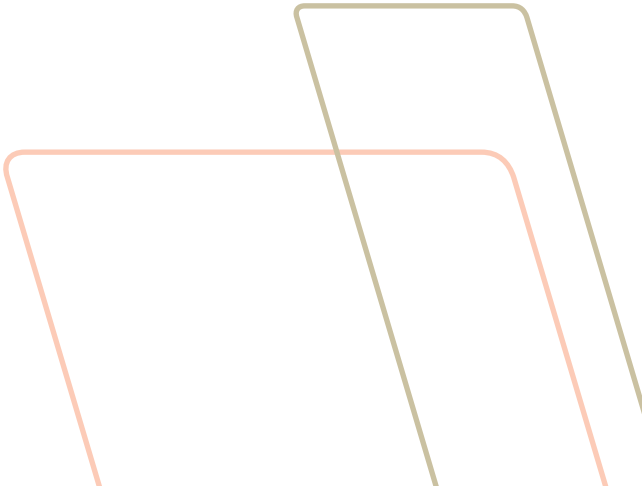
Para o estudo de racionalização, tomou-se como objeto de proposição de medidas as linhas classificadas como baixas e ruins. O estudo considerou a Rede Integrada de Transporte (RIT) e as suas diferentes bacias, desenvolvendo propostas que buscaram o equilíbrio entre as RITs de acordo com o edital licitado em 2007. Assim, foram desenvolvidas as seguintes premissas para orientar a elaboração das medidas emergenciais para o sistema metropolitano:

- Linhas que foram paralisadas no período de pandemia: linhas com desempenho ruim/baixo deverão ser reavaliadas após a retomada das atividades à normalidade. Entretanto, é importante ressaltar que tais linhas já apresentavam desempenho negativo antes da pandemia (os dados avaliados são de 2019) e, portanto, em alguns casos específicos, pode não fazer sentido que sejam reativadas. Assim é recomendável a manutenção da paralisação, ainda que apenas por um período, e a contínua avaliação por parte da equipe técnica acerca da demanda e reclamações dos usuários,

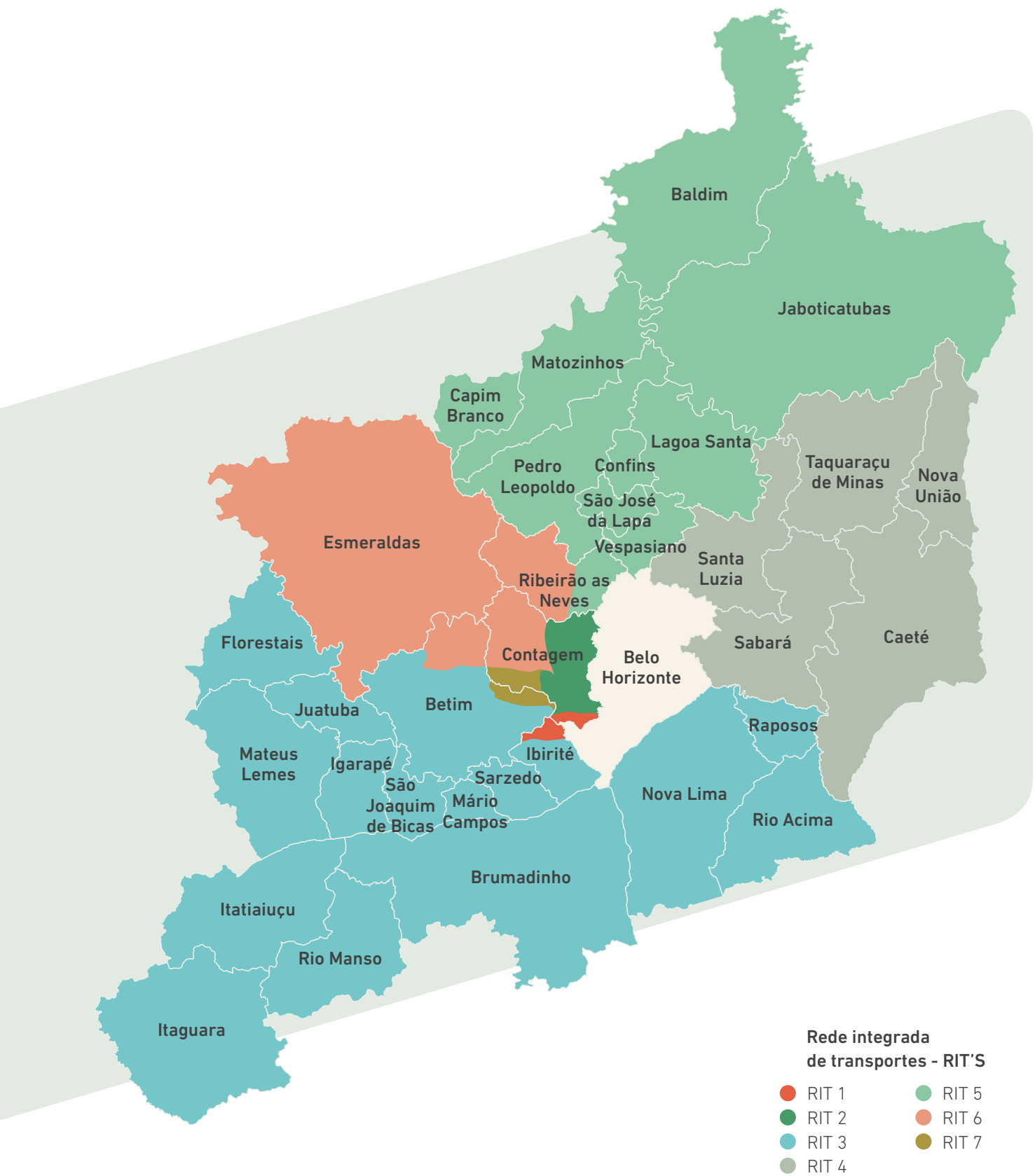
com a finalidade de retomar apenas com as linhas que, de fato, forem necessárias.

- Linhas radiais para Belo Horizonte: linhas com desempenho baixo ou ruim deverão passar a realizar integração na estação do metrô ou na estação do BRT/MOVE mais próxima. Sendo assim, a sua demanda será transferida para os eixos estruturantes.
- Linhas radiais ao Metrô: linhas com desempenho baixo ou ruim deverão ser analisadas no conjunto das alterações, favorecendo a fusão entre as radiais do metrô com as radiais para BH.

Ademais, foram desenvolvidas premissas específicas para cada RIT, em função de suas características, tais como, existência de sistema de transporte estruturante e possibilidade de alteração de itinerários em função do sistema viário existente. Aspectos jurídicos para estas proposições também foram analisados.



A figura a seguir mostra o mapa das RITs da RMBH.



Como se sabe, o excesso de oferta não representa um bom atendimento, como pode ser notado pela relação demanda/oferta nas regiões de linhas convencionais com considerável sobreposição em oposição às regiões operadas pelo sistema MOVE, onde o sistema se encontra racionalizado. Nesse sentido, salienta-se que o foco de análise são as linhas convencionais do sistema com intuito de promover a tronco-alimentação.

2.3.2 TIPOS DE PROPOSIÇÃO

Embora algumas propostas indiquem a necessidade de integração ou transbordo entre linhas, houve uma preocupação de não alterar o custo final para o passageiro em relação ao valor pago atualmente, o que se faz possível por meio da integração tarifária existente, na maioria dos casos. Considerando as premissas apresentadas no item 2.3.1, o estudo considerou cinco tipos de proposição com a finalidade de medida emergencial para as linhas metropolitanas:

MANUTENÇÃO	Manutenção de linhas por não existirem outras linhas com itinerário semelhante que viabilizassem a fusão ou o seccionamento.
FUSÃO	União de duas linhas, sendo mantida a linha com maior número de viagens.
EXCLUSÃO	Exclusão de linha que possui itinerário sobreposto a outra linha com capacidade para absorver a demanda da linha excluída.
SECCIONAMENTO	Seccionamento de linhas com extensão elevada, propondo o seu funcionamento em um sistema tronco alimentado, fazendo a integração nas estações do metrô, BRT e ou pontos de concentração regional de demanda.
TRONCAL ESTRUTURANTE	Linha existente escolhida para realizar o serviço troncal.

2.4 MEDIDAS EMERGENCIAIS PARA O SISTEMA METROPOLITANO E SEUS IMPACTOS

Com a definição das diretrizes para racionalização e com os indicadores de desempenho calculados, estudou-se as medidas emergenciais para o sistema metropolitano. Este já havia sofrido uma racionalização recente devido a pandemia da COVID-19. Uma análise específica dessas linhas sugeriu que, após a retomada das atividades à normalidade, seria recomendável manter, ainda que temporariamente, a paralisação das linhas classificadas com desempenho baixo ou ruim, reavaliando regularmente a demanda e as reclamações dos usuários.

As linhas selecionadas para análise compreendiam um universo de 124 linhas negativas, que, por incorporar linhas positivas que absorvem o serviço das linhas negativas, totalizaram 138 linhas.

A Tabela 3 apresenta os resultados do estudo das linhas, dentre as quais se propõe que 100 linhas sejam mantidas, 12 sejam seccionadas, 20 sejam paralisadas, 4 sejam fundidas e 2 passem a exercer a função de troncal estruturante.

TABELA 3
Proposta x classificação

PROPOSTA	ALTA	PADRÃO	REGULAR	BAIXA	RUIM	TOTAL
MANTER	2	3	5	63	27	100
SECCIONAR				8	4	12
PARALISAR		1		9	10	20
FUNDIR		1		3		4
TRONCAL ESTRUTURANTE		1	1			2
TOTAL	2	6	6	83	41	138

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Após a adoção das medidas emergenciais propostas para as 138 linhas analisadas, calculou-se novamente os indicadores para a rede, cujos resultados são apresentados também no Tabela 4.

TABELA 4
Indicadores calculados por cenário

	REDE	ATUAL	PROPOSTA
	PARÂMETROS DO GRUPO	MÉDIA	MÉDIA
OPERACIONAL	PAX/ Viagem	45,01	48,89
	PMD	216,39	210,69
	PAX/ VEP	351,45	359,86
PRODUTIVIDADE	IPK	1,49	1,65
	IPKe	1,16	1,29
	Receita/ Custo	1,16	1,27
FINANCEIRO	Custo/ Veículo	43.396,81	42.187,78
	Custo/ PAX	6,30	6,00
	Receita/ Veículo	43.662,77	44.434,53
	Receita/ PAX	5,28	5,23
QUALIDADE	Headway médio/ linha pico	84,99	85,72
	Headway médio/ linha fora pico	170,17	177,84
	Índice de Lotação	0,49	0,53

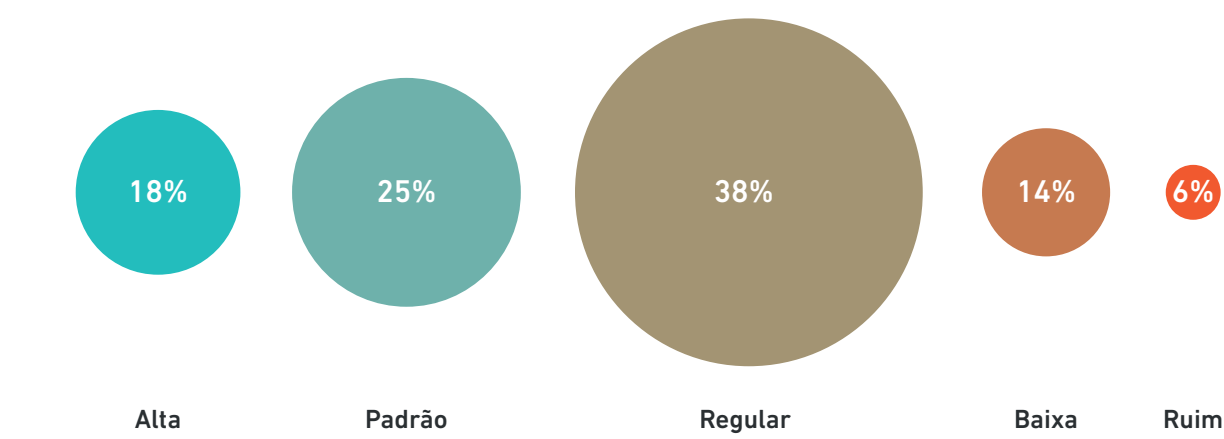
Fonte: Elaboração própria, 2021.

Todos os indicadores indicam uma sutil melhora, com destaque para o IPK e IPK equivalente, custo por passageiro e a redução do headway médio no pico, demonstrando que a rede se torna mais eficiente a com a adoção das propostas, diminuindo o tempo de espera e refletindo em um futuro reajuste tarifário possivelmente mais baixo.

Os indicadores financeiros comparam resultados por veículo e por passageiro, onde analisando os dados através da metodologia aplicada, tem-se como primeira impressão que o custo por passageiro é maior que a receita por passageiro, representando assim um sistema em prejuízo. Contudo, ao comparar custo por veículo e receita por veículo, observa-se o equilíbrio do sistema. Esta situação explica-se por se tratar de um sistema heterogêneo. O sistema possui muitas linhas sobrepostas, que elevam o custo por km e diminuem a eficiência do sistema, refletindo nos indicadores financeiros.

O Gráfico 3 apresenta a divisão percentual da classificação de linhas do sistema metropolitano após a aplicação das propostas.

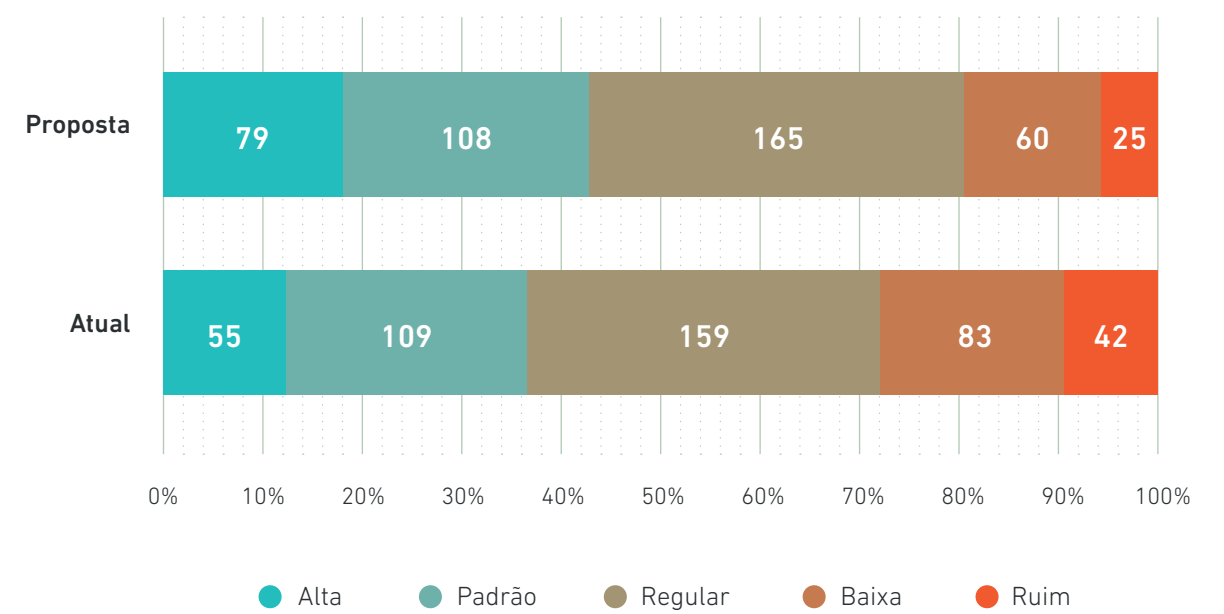
GRÁFICO 3
Resultados do desempenho das linhas - proposta



Fonte: Elaboração própria, 2021.

O Gráfico 4 mostra a comparação entre os dois resultados (atual e proposto), onde se destaca a alteração na classificação das linhas após a aplicação das propostas, fortalecendo a vocação regular do sistema. Vale destacar que houve redução das linhas ruins e baixas, que migraram para os patamares mais elevados (regular, padrão e alta).

GRÁFICO 4
Distribuição percentual das linhas por classificação – Cenário Atual e Proposto



Fonte: Elaboração própria, 2021.

A Tabela 5, compara os parâmetros calculados das redes atual e proposta.

TABELA 5
Resultados geral do sistema

PARÂMETRO	ATUAL	PROPOSTO	% DIFERENÇA
PASSAGEIRO MÊS	16.136.146	16.354.152	1,4%
PRODUÇÃO QUILOMÉTRICA MENSAL	12.047.482,20	11.453.524	-4,9%
VIAGENS MÊS	326.092,00	308.698	-5,3%
RECEITA	76.937.442,40	76.817.226	-0,2%
CUSTO	70.832.705,05	67.345.823	-4,9%
PAX EQUIVALENTE	13.010.686	13.190.944	1,4%
IPK	1,34	1,43	6,6%
IPK E	1,08	1,15	6,6%
FROTA	1.736,39	1.708	-1,7%
HEADWAY MÉDIO – PICO	74,60	78,78	5,6%
HEADWAY MÉDIO – FORA PICO	151,60	174,77	15,3%
ÍNDICE DE LOTAÇÃO	0,50	0,54	8,8%

Fonte: Elaboração própria, 2021.

O Quadro 5 apresenta a relação das linhas para as quais são propostas alterações como Medidas de Adoção Imediata para o sistema metropolitano, as quais foram validadas junto à equipe da DGTM e também pelos operadores de transporte metropolitano representados pelo SINTRAM.

QUADRO 5
Proposta de alteração por linhas

LINHA ALTERADA	NOME	CLASSIFICAÇÃO	PROPOSTA
3341	São Joaquim de Bicas/Vila Rica via Magna Seating/Pedra Branca/Betim/Atendimento Supermercado Mineiro	Alta	Fundir com 3353
6630	Ipê Amarelo via Bairro Lagoa Seca Estação Eldorado	Alta	Reduzir viagens
6671	Topazio /Estação Eldorado via Cidade Industrial	Alta	Reduzir viagens
6630	Ipê Amarelo via Bairro Lagoa Seca/ Estação Eldorado	Alta	Reduzir viagens
6671	Topazio/Estação Eldorado via Cidade Industrial	Alta	Reduzir viagens

LINHA ALTERADA	NOME	CLASSIFICAÇÃO	PROPOSTA
1381	Industrial/Cardoso via Lindéia	Padrão	Fundir com 1371
3848	Rio Acima/Nova Lima	Padrão	Fundir com 3838 fora pico
3847	Raposos/Nova Lima	Padrão	Fundir com 3842
3860	Bairro Paquetá/BH	Padrão	Fundir com 3853

LINHA ALTERADA	NOME	CLASSIFICAÇÃO	PROPOSTA
1350	Estação Eldorado/Mangueiras I	Regular	Fundir com 1340
4900	Borba Gato/Cidade Industrial	Regular	Fundir com 4925
5160	Cahoeira/Lar de Minas/Terminal Vilarinho	Regular	Reduzir viagens
5925	Vespasiano/Cachoeira	Regular	Reduzir viagens
3910	Jardim Canadá II/BH	Regular	Troncal estruturante

LINHA ALTERADA	NOME	CLASSIFICAÇÃO	PROPOSTA
1630	Cascata/Estação Eldorado	Baixa	Fundir com 1690
1750	Águia Dourada/Estação Diamante	Baixa	Fundir com 1751
1770	Nossa Senhora de Lourdes/Estação Diamante	Baixa	Fundir com 1771
2820	Bairro Tijuca/BH	Baixa	Fundir com 2811
3299	Toshiba Betim/BH via Pingo D'água	Baixa	Fundir com 3291 e seccionar na Estação Eldorado
4810	Caeté/Terminal São Gabriel	Baixa	Fundir com 4830
5303	São José da Lapa/Dom Pedro I/Lagoa Santa	Baixa	Fundir com 5304
1690	Cascata/BH	Baixa	Paralisar
3291	Pingo D'Água/BH	Baixa	Paralisar
3353	São Joaquim de Bicas/Vila Rica via Magna Seating/Pedra Branca/Betim	Baixa	Paralisar
5304	Cachoeira/Trevo Lagoa Santa	Baixa	Paralisar
3838	Rio Acima/BH	Baixa	Paralisar fora pico
3842	Raposos/BH	Baixa	Paralisar fora pico
6670	Topazio - Novo Retiro/Estação Eldorado via Cidade Industrial	Baixa	Proposta revisada 6671
6670	Topazio - Novo Retiro/Estação Eldorado via Cidade Industrial	Baixa	Proposta revisada 6671
5930	Nova Granja/Cachoeira	Baixa	Proposta revisada com 5930
6302	Recanto da Mata/BH - Atendimento Residencial Recanto da Floresta	Baixa	Proposta revisada com 6300
6302	Recanto da Mata/BH - Atendimento Residencial Recanto da Floresta	Baixa	Proposta revisada com 6300
5987	Capim Branco/Pedro Leopoldo	Baixa	Reduzir viagens
6300	Recanto da Mata/BH	Baixa	Reduzir viagens
6300	Recanto da Mata/BH	Baixa	Reduzir viagens
3933	Morro do Chapéu/BH	Baixa	Seccionar
3947	Condomínio Alphaville/BH	Baixa	Seccionar
4925	Vila Barraginha via Cidade Industrial/Alameda da Serra	Baixa	Seccionar
7480	Bairro Jardim Teresópolis/BH	Baixa	Seccionar Fora Pico Manhã
1340	Flamengo/Vale do Jatobá I	Baixa	Seccionar na Estação do Barreiro com serviço complementado pela 1350

LINHA ALTERADA	NOME	CLASSIFICAÇÃO	PROPOSTA
3941	Casa Branca/Jardim Canadá	Ruim	Fundir com 3942
1371	Estação Eldorado/Cardoso A	Ruim	Paralisar
1751	Vista Alegre/Estação Barreiro	Ruim	Paralisar
1771	Nossa Senhora de Lourdes/Estação Barreiro	Ruim	Paralisar
2811	São Mateus via Tijuca/BH	Ruim	Paralisar
3853	Citrolândia/BH via Paquetá	Ruim	Paralisar



Unsplash, Rafael de Nadi

LINHA ALTERADA	NOME	CLASSIFICAÇÃO	PROPOSTA
3942	Casa Branca via Serra do Rola Moça/BH	Ruim	Paralisar
4830	Caeté via Cidade Industrial/Contagem	Ruim	Paralisar
5162	Dom Pedro I/Cachoeira via Lar de Minas/ Terminal Vilarinho	Ruim	Proposta revisada com 5160
5979	Capim Branco/Aeroporto Tancredo Neves	Ruim	Proposta revisada com 5987
6632	Ipê Amarelo/Recanto Verde/Via VP2/Est.Eldorado	Ruim	Proposta revisada com 6630
6632	Ipê Amarelo/Recanto Verde/Via VP2/Est.Eldorado	Ruim	Proposta revisada com 6630
3943	Suzana/BH	Ruim	Seccionar
3948	Água Limpa/BH	Ruim	Seccionar
7980	Boa Vista/Makro	Ruim	Seccionar
1281	Lindéia via Bairro Industrial/BH	Ruim	Seccionar na Estação Eldorado com serviço complementado pelo metrô

Fonte: Elaboração própria, 2021

2.5 DIRETRIZES PARA ORGANIZAÇÃO DAS REDES QUE INTERAGEM COM O SISTEMA METROPOLITANO

Para reorganização da rede, uma diretriz adotada foi o seccionamento de linhas. Esse seccionamento foi proposto em estações de metrô existentes da Linha 1 (Estação Eldorado e Estação São Gabriel) e em dois pontos de concentração regional (Nova Lima e Jardim Canadá).

- **Estação Eldorado:** Estação localizada no município de contagem, onde possui estrutura de estação de ônibus, com integração com o metrô.
- **Estação São Gabriel:** Estação localizada no município de Belo Horizonte, onde possui estrutura de estação de ônibus, com integração com o metrô.
- **Ponto de Integração Nova Lima:** A implantação da proposta de troncalização da linha 3832 para a extinção das linhas 3842 (Raposos) e 3838 (Rio Acima), nos horários fora de pico, cuja alimentação passará a

ser feita pela 3848 e 3847, demandará a implantação um ponto de integração na Rodoviária de Nova Lima (Terminal Rodoviário de Passageiros de Nova Lima), com objetivo de integrar as demandas oriundas dos municípios de Raposos e Rio Acima, fortalecendo a ligação regional e aumentando a oferta de viagens na linha Nova Lima/Belo Horizonte. É importante salientar que há limitações de capacidade na Rodoviária de Nova Lima, as quais deverão ser observadas pela equipe técnica da SEINFRA no momento de implantação da medida, observando-se, em especial, as operações de integração na Rodoviária e em pontos de conexão, que poderão ocorrer nos locais de paradas onde as linhas 3847 e 3848 interceptam a linha 3832. Os itinerários das linhas também sofrerão pequena alteração, para acesso ao Terminal Rodoviário. Além disso, recomenda-se que sejam implantadas melhorias para a circulação de pedestres no entorno do ponto de

integração, visando garantir a segurança e o conforto dos passageiros que forem realizar o transbordo no local. A baixa capacidade das calçadas no entorno da estação sugere ainda a necessidade de uma análise mais aprofundada da demanda de pedestres no entorno, a fim de verificar a possibilidade do acréscimo de calçada e conveniência de uma sinalização por semáforos, permitindo tempo adequado de travessia de pedestres com baixo tempo de espera. É importante que as faixas de travessia sejam mantidas com a pintura adequada e tenham os rebaixos de meio-fio conforme determinado pela NBR9050. Pode-se usar ainda travessias elevadas, proporcionando condições de caminhada ainda melhores.

- **Ponto de Integração Jardim Canada:** A implantação da proposta de troncalização da linha 3910 e seccionamento das linhas 3933, 3943, 3947 e 3948 requer a implantação de um ponto de integração no Jardim Canadá, no município de Nova Lima. A proposta requer a instalação de infraestrutura de abrigo, para fornecer conforto aos usuários no transbordo. Recomenda-se que tal infraestrutura esteja localizada na Av. Alaska, nas proximidades da interseção com a Av. Toronto. Tal localização é estratégica, pois permite que, por um lado, os usuários tenham maior sensação de segurança, ao fazer o transbordo em local movimentado e com uso comercial de 7h às 23h, e, por outro lado, garante aos empreendedores uma ampla circulação de pessoas no entorno de seus empreendimentos, estimulando o consumo de bens. Caso a localização indicada não seja viável para implantação, recomenda-se que a Av. Alaska tenha seu sentido de circulação alterado, com mão única no trecho entre R. Kremlin e Av. Toronto,

viabilizando o alargamento da calçada neste trecho e a implantação do abrigo necessário. Neste caso, serão necessários ajustes no itinerário de ida da linha 3933. Ademais, ressalta-se a importância de se ampliar a segurança pública no local, com o objetivo de minimizar os riscos aos quais os usuários podem estar sujeitos durante o transbordo. A proposta reforça os deslocamentos regionais ao desestimular as viagens à Belo Horizonte e ao fortalecer a centralidade do Jardim Canadá. Quanto ao quadro de horários, a linha 3910 conta com 44 viagens/ dia, enquanto as linhas 3933, 3943, 3947 e 3948 realizam apenas 14, 3, 9 e 21 viagens/dia, respectivamente. Embora a oferta atual de viagens da linha 3910 seja suficiente para absorver a demanda das linhas seccionadas, entende-se que a troncalização pode resultar na necessidade de um reforço e aumento do número de viagens desta linha. Dessa maneira, recomenda-se a análise da evolução da demanda da linha de forma a se detectar tempestivamente a necessidade de ajustes do seu número de viagens, adequando-o à demanda, durante os primeiros 30 dias de implantação das propostas. As fases de acompanhamento e avaliação, são essenciais para o sucesso da medida.

3

ESTRATÉGIAS DE IMPLANTAÇÃO

Para implantação das Medidas de Adoção Imediata apresentadas, faz-se necessário planejar a implantação em etapas, garantindo que a gestão, a comunicação e o acompanhamento se deem de forma efetiva. Para tal, foram propostas uma série de iniciativas visando dar suporte à SEINFRA para a realização destas atividades essenciais.

3.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

O cronograma de implantação recomendado levou em consideração as seguintes premissas:

- Priorização de implantação das medidas considerando os tipos de intervenções propostas: as fusões e as linhas mantidas que absorvem serviços paralisados são intervenções de menor complexidade e, portanto, são possíveis de serem implantadas já nas etapas iniciais; os seccionamentos em locais onde já existe infraestrutura também foram priorizados (Estação Eldorado e Estação São Gabriel), contudo os seccionamentos em Nova Lima e no Jardim Canadá foram separados em fases distintas por conta da complexibilidade operacional inicial dessa implantação e necessidade da implantação de alguma infraestrutura que melhore o conforto do usuário.
- Seleção de RITs em que se identifica maior facilidade para o diálogo com os operadores, bem como melhor execução dos serviços com maior facilidade de coordenar a implantação das medidas de adoção imediata e os serviços on demand, dadas suas características físicas e operacionais.

Para implantação das Medidas de Adoção Imediata apresentadas, faz-se necessário planejar a implantação em etapas, garantindo que a gestão, a comunicação e o acompanhamento se deem de forma efetiva.

As medidas devem ser implantadas em quatro etapas, a cada 15 dias, por RIT, conforme apresentado no Quadro 6:

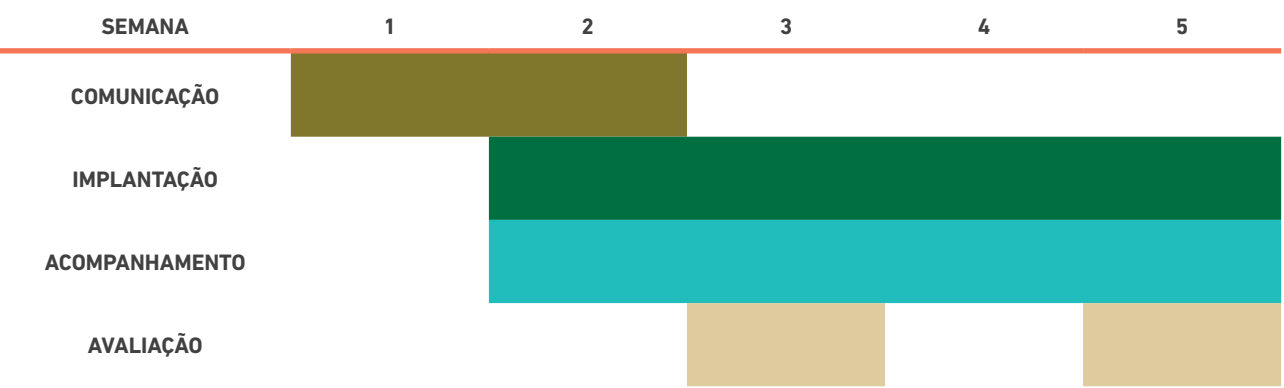
QUADRO 6
Etapas de implantação

FASE	RIT	LINHA ALTERADA	NOME	PROPOSTA
FASE 1	1	1350	Estação Eldorado/Mangueiras I	Manter
	1	1381	Industrial/Cardoso via Lindéia	Manter
	1	1630	Cascata/Estação Eldorado	Manter
	1	1750	Águia Dourada/Estação Diamante	Manter
	1	1770	Nossa Senhora de Lourdes/Estação Diamante	Manter
	2	2820	Bairro Tijuca/BH	Manter
	3	3341	São Joaquim de Bicas/Vila Rica via Magna Seating/Pedra Branca/Betim/ Atendimento Supermercado Mineiro	Manter
	5	5925	Vespasiano/Cachoeira	Ajuste de horários
	5	5987	Capim Branco/Pedro Leopoldo	Ajuste de horários
	6	6300	Recanto da Mata/BH	Ajuste de horários
	6	6632	Ipê Amarelo/Recanto Verde/Via VP2/Est.Eldorado	Ajuste de horários
	6	6670	Topazio - Novo Retiro/Estação Eldorado via Cidade Industrial	Ajuste de horários
	6	6672	Novo Retiro/Estação Eldorado via Cidade Industrial	Ajuste de horários
FASE 2	1	1280	Lindéia via Cidade Industrial/BH	Seccionar
	1	1281	Lindéia via Bairro Industrial/BH	Seccionar
	1	1340	Flamengo/Vale do Jatobá I	Seccionar
	3	3299	Toshiba Betim/BH via Pingo Dágua	Seccionar
	3	3860	Bairro Paquetá/BH	Seccionar
	4	4810	Caeté/Terminal São Gabriel	Fundir
	4	4900	Borba Gato/Cidade Industrial	Seccionar
	4	4925	Vila Barraginha via Cidade Industrial/Alameda da Serra	Seccionar
	5	5303	São José da Lapa/Dom Pedro I/Lagoa Santa	Seccionar
	7	7480	Bairro Jardim Teresópolis/BH	Seccionar
FASE 3	7	7980	Boa Vista/Makro	Seccionar
	3	3910	Jardim Canadá II/BH	Troncal Estruturante
	3	3933	Morro do Chapéu/BH	Seccionar
	3	3941	Casa Branca/Jardim Canadá	Fundir / Seccionar
	3	3943	Suzana/BH	Seccionar
	3	3947	Condomínio Alphaville/BH	Seccionar
	3	3948	Água Limpa/BH	Seccionar
FASE 4	3	3832	Nova Lima/BH	Troncal Estruturante
	3	3838	Rio Acima/BH	Seccionar
	3	3842	Raposos/BH	Seccionar
	3	3847	Raposos/Nova Lima	Manter
	3	3848	Rio Acima/Nova Lima	Manter

Fonte: Elaboração própria, 2021.

As medidas deverão ser testadas por, no mínimo, 30 dias. Contudo, é importante avaliar a cada 15 dias os indicadores operacionais e atualizar as medidas, seja adequando o quadro de horários, com aumento ou alteração dos horários das viagens, ou mesmo a intervenção física da linha em si. Dessa forma temos o seguinte cronograma que deve ser adotado para a implantação de cada uma das fases:

QUADRO 7
Cronograma sugerido para a implantação de cada uma das fases



Fonte: Elaboração própria, 2021.

A equipe de comunicação deve iniciar seu trabalho uma semana antes do início da operação. A equipe da SEINFRA deve manter acompanhamento diário intensivo durante os primeiros 5 dias, com técnico posicionado nas estações e principais pontos de embarque. No entanto, o acompanhamento pela SEINFRA deve permanecer até o final do período de experiencia, podendo ocorrer com número mais reduzido de técnicos. As avaliações ocorrem a cada 15 dias, para se necessário, realizar ajustes de ofertas e/ou itinerário, de comum acordo com os operadores.

3.2 EQUIPE NECESSÁRIA PARA VIABILIZAÇÃO

Para viabilizar a implantação das medidas de adoção imediata, a equipe sugerida para cada uma das RITs é de:



1 analista técnico para acompanhamento das ações (análise dos indicadores operacionais, apresentados no item 5.1, bem como do feedback dos usuários, apresentado no item 5.2);



1 analista técnico para acompanhamento das implantações em campo; e,



1 responsável pela elaboração dos materiais de comunicação das intervenções (descritos no item 4).

Como a implantação se dará por etapas, é possível que o mesmo técnico responsável pela implantação das medidas em determinada RIT possa estar envolvido na implantação das ações em outra RIT, em fasesubsequente e de forma não-simultânea.

Ademais, além dessa equipe responsável pelas funções chave, é necessária equipe em campo de informações aos usuários. Esta equipe deverá ser alocada nos terminais e pontos de ônibus-chave, alguns destes indicados a seguir.

3.3 RECOMENDAÇÕES PARA A IMPLANTAÇÃO DE PROJETO PILOTO DE TRANSPORTE SOB DEMANDA

O transporte sob demanda - em inglês: Transport on Demand (ToD) ou Demand Responsive Transit (DRT) - refere-se ao uso de tecnologias de transporte com o objetivo de flexibilizar a oferta, sendo uma solução eficiente para áreas de baixa demanda e períodos fora pico. O transporte sob demanda é recomendável, principalmente, como estratégia para a alimentação do sistema de transporte convencional, conectando os destinos originais ou finais dos passageiros aos polos de transporte, seja na primeira ou última milha. Assim, está é uma solução que promove a integração intermodal e multimodal.

O sistema de transporte sob demanda funciona, na maioria dos casos, por meio de aplicativos de smartphones. Os passageiros fazem a solicitação das viagens e em seguida um algoritmo encontra o melhor assento disponível e indica ao usuário a localização do ponto de embarque virtual, bem como o tempo estimado de espera. O passageiro caminha até o ponto virtual e, quando o veículo chega, faz o embarque, compartilhando o veículo com outros passageiros. O itinerário da viagem é alterado de forma dinâmica, de acordo com as solicitações.

O transporte sob demanda já foi testado em Belo Horizonte, na primeira semana de dezembro de 2020, durante apenas 12 dias. O teste ocorreu no entorno da Estação São Gabriel. Foi oferecido um cartão de bilhetagem eletrônica (BHBus) carregado para que um número limitado de usuários pudesse testar o sistema, implantado por meio de uma parceria com a fornecedora de tecnologia Shottl. Foram utilizados micro-ônibus com identidade visual específica, divulgando o serviço sob demanda. Ao longo dos 12 dias de teste, foram realizadas 167 viagens, com um tempo médio de viagem de 8 minutos. Após o período de teste, os usuários que testaram o serviço foram convidados a responder a uma pesquisa de satisfação. Os resultados se mostraram satisfatórios, com 100% dos respondentes aprovando o ônibus sob demanda e o custo-benefício do sistema e dizendo que gostariam que o serviço fosse ampliado para outras áreas de Belo Horizonte. Entre os aspectos que poderiam ser melhorados, foram apontados por 50% dos respondentes o tempo de espera por veículo e a facilidade para utilizar o aplicativo.

3.3.1 ASPECTOS POSITIVOS

Um aspecto importante quanto ao transporte sob demanda diz respeito ao intervalo entre viagens e, conseqüentemente, o tempo de espera por veículos. Normalmente, a flexibilização de rotas e a possibilidade de serviços de transporte coletivo.

3.3.2 DESAFIOS

São lições aprendidas de projetos de transporte público sob demanda que fracassaram, de acordo com Enoch et al, 2006):

- É necessário avaliar de forma criteriosa a real necessidade de ofertar um serviço flexível e que inclua sistemas tecnológicos. Quase sempre, a implantação do sistema como transporte complementar ao sistema convencional é melhor do que a substituição de toda a rede de transporte por um sistema de transporte sob demanda.
- É essencial que os sistemas tenham um custo realista e que sejam projetados com um entendimento amplo do mercado ao qual devem servir. Nesse âmbito, são identificados três nichos de mercado onde o transporte sob demanda é apropriado:
 - » em áreas onde os usuários cativos só estão dispostos (ou aptos) a pagar tarifas baixas recomenda-se que sejam adotados sistemas em pequena escala e de baixa tecnologia;
 - » para atender certos nichos (ônibus fretados para funcionários, ônibus com ligação ao aeroporto etc.) podem ser oferecidos sistemas em pequena escala, com alta tecnologia e maior conforto;
 - » redes de transporte complexas e em grande escala requerem equipamentos de alta tecnologia se quiserem operar eficientemente, mas terão uma operação relativamente cara.
- O transporte público sob demanda requer mais esforços e habilidades de marketing do que é habitual em operações convencionais de ônibus.
- O transporte público sob demanda requer novas habilidades no trabalho em equipe, sendo essencial a parceria entre operadores e Poder Público, bem entre operadores e fornecedores de tecnologia.

3.3.3 GESTÃO DO TRANSPORTE SOB DEMANDA

É importante que as tarifas do sistema de transporte sob demanda sejam comparáveis com as tarifas dos serviços de transporte convencional e, ao mesmo tempo, inferiores ao táxi. Por outro lado, os custos não devem exceder os custos do serviço convencional. Ademais, os serviços prestados não devem ser inferiores aos serviços de transporte convencional em relação a frequência, período de atendimento, acessibilidade (frota e locais de parada) e tempo de viagem.

As reclamações devem ser minimizadas por meio de um acompanhamento regular do feedback dos usuários e do gerenciamento de viagens recusadas, cumprimento dos horários programados de embarque, tempos de viagem e a funcionalidade do sistema de reservas e informações em tempo real. Em virtude da disponibilidade das novas tecnologias de transporte, atualmente tais informações podem ser acompanhadas em tempo real pelo gestor.

3.3.4 TIPO DE VEÍCULO

Sugere-se que sejam utilizados veículos de pequeno porte, tipo van ou micro-ônibus, de acordo com a demanda das linhas. Os veículos devem apresentar comunicação visual específica, com envelopamento/ adesivagem que os diferenciem da frota convencional e que, ao mesmo, divulgue o serviço sob demanda para os passageiros potenciais. Ressalta-se que apesar da recomendação para que se utilizem frotas específicas, com veículos menores e identidade visual diferenciada, não há, entretanto, impeditivos para o uso dos atuais veículos do sistema de transporte metropolitano. Contudo, o uso dos veículos convencionais poderá influenciar na eficiência da operação do sistema, principalmente no que diz respeito à relação entre disponibilidade de assentos e criação de rotas dinâmicas pelo algoritmo.

3.3.5 EMPRESAS FORNECEDORAS DE TECNOLOGIA

Uma série de empresas fornecedoras de tecnologia para a implantação de serviços de transporte público sob demanda foram identificadas., com diversas experiências de implantação especialmente no exterior.

- Via (reunião envolvendo a participação da SEINFRA);
- UBUS (reunião envolvendo a participação da SEINFRA);
- Shottl (reunião apenas com as consultorias especializadas);
- Transdev (apenas identificada);
- Padam Mobility (apenas identificada).

3.3.6 AVALIAÇÃO DE ZONAS POTENCIAIS

As zonas potenciais sugeridas nesta avaliação, foram escolhidas em função de suas características operacionais e as limitações de iniciar um teste em áreas maiores. As características operacionais consideradas foram:

- linhas com itinerários restritos a uma área;
- áreas com concentração de linhas;
- áreas dentro de uma RIT;
- áreas com sistema tronco-alimentador.

Foram selecionadas 6 áreas, sendo:

- Três (3) áreas que já funcionam com o sistema tronco alimentador, onde as linhas alimentadoras possuem características operacionais e demandas compatíveis para o teste;
- Duas (2) áreas em que foram propostas Medidas de Adoção Imediata pelo presente estudo, sendo uma com característica tronco alimentadora e a outra uma área de concentração de linhas;
- Uma (1) área sugerida pela ARMBH, onde as linhas selecionadas se concentram em uma área específica.
- Como se trata de um teste, zonas com áreas maiores foram descartadas devido à dificuldade de implantação, uma vez que a operação de sistema de transporte coletivo sob demanda ainda não está consolidada.
- As zonas avaliadas para a implantação do sistema de transporte coletivo sob demanda são listadas abaixo e apresentadas na Figura 4.
- Justinópolis – RIT 5: Área tronco-alimentada, considerando as linhas da RIT 5, cujo as linhas operam em torno do terminal;

- São Benedito – RIT 4: Área tronco-alimentada, onde a maioria das linhas faz a ligação bairro terminal, mas pode haver deslocamentos internos a área;
- Eldorado – RIT 2: área escolhida embasada em linhas selecionadas para implantação das ações imediatas;
- Sarzedo – RIT 3: área escolhida, além de ser uma região já operando com sistema de tronco alimentação, que inclui a mancha urbana de dois municípios de pequeno porte;
- Jardim Canadá – RIT 3: área escolhida embasada em linhas selecionadas para implantação das ações imediatas, que terão a operação transformada em tronco-alimentadora.
- Terminal Partage – RIT 3: área que, por sugestão da SEINFRA, pode alojar um sistema tronco-alimentado com serviços dos municípios localizados à jusante do terminal.

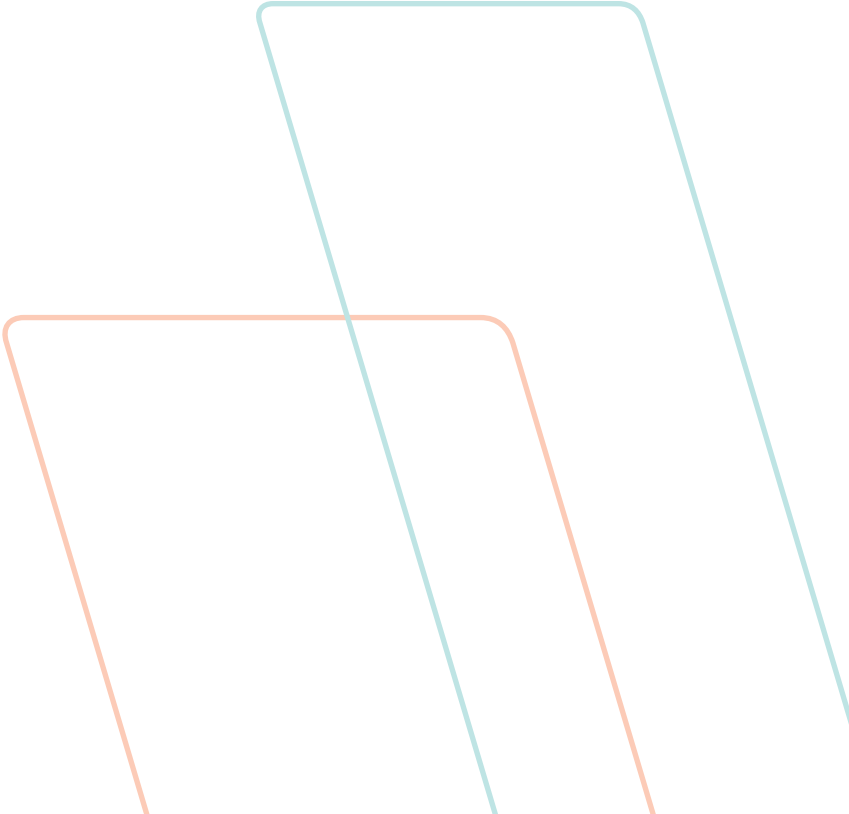
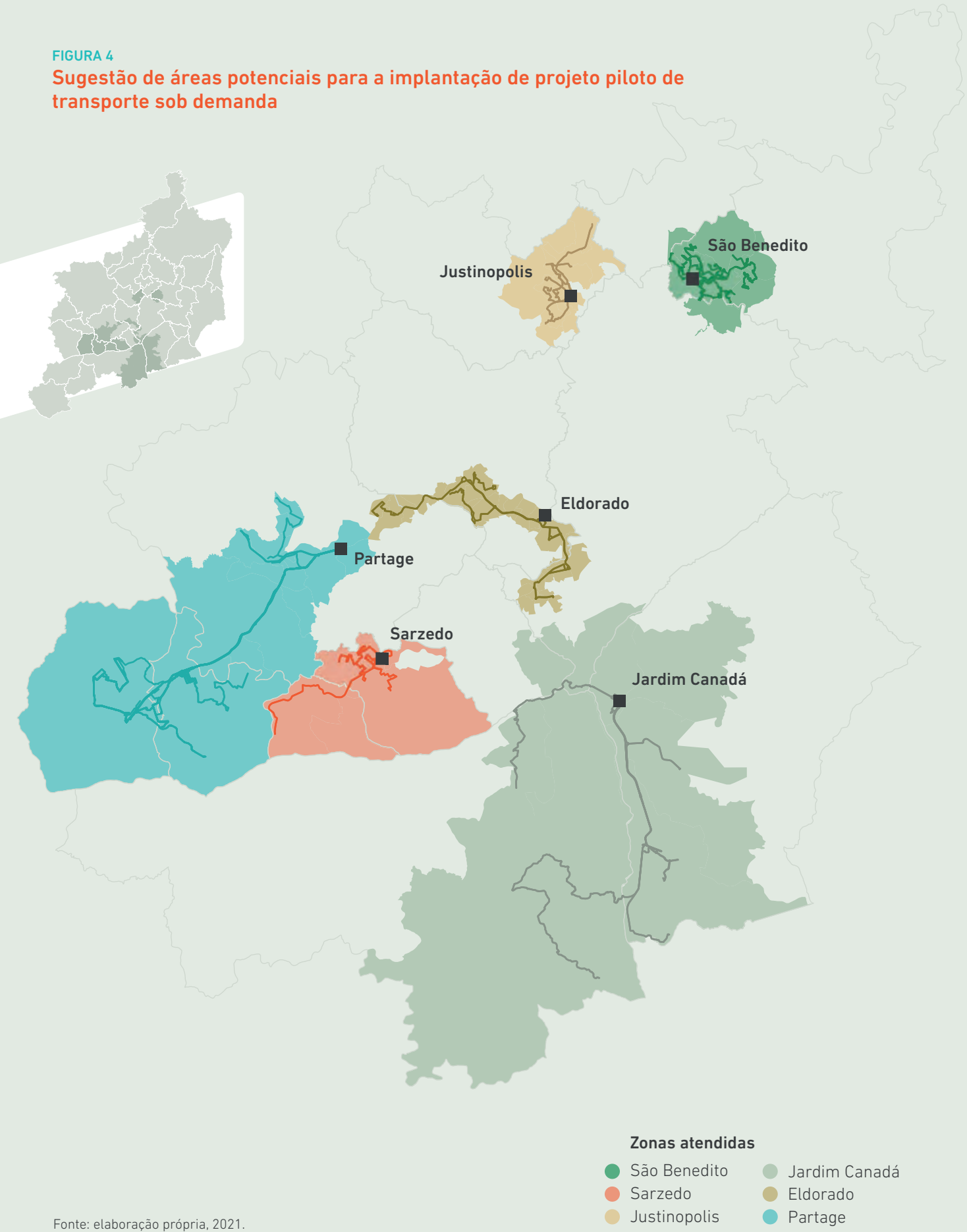


FIGURA 4
Sugestão de áreas potenciais para a implantação de projeto piloto de transporte sob demanda



Fonte: elaboração própria, 2021.

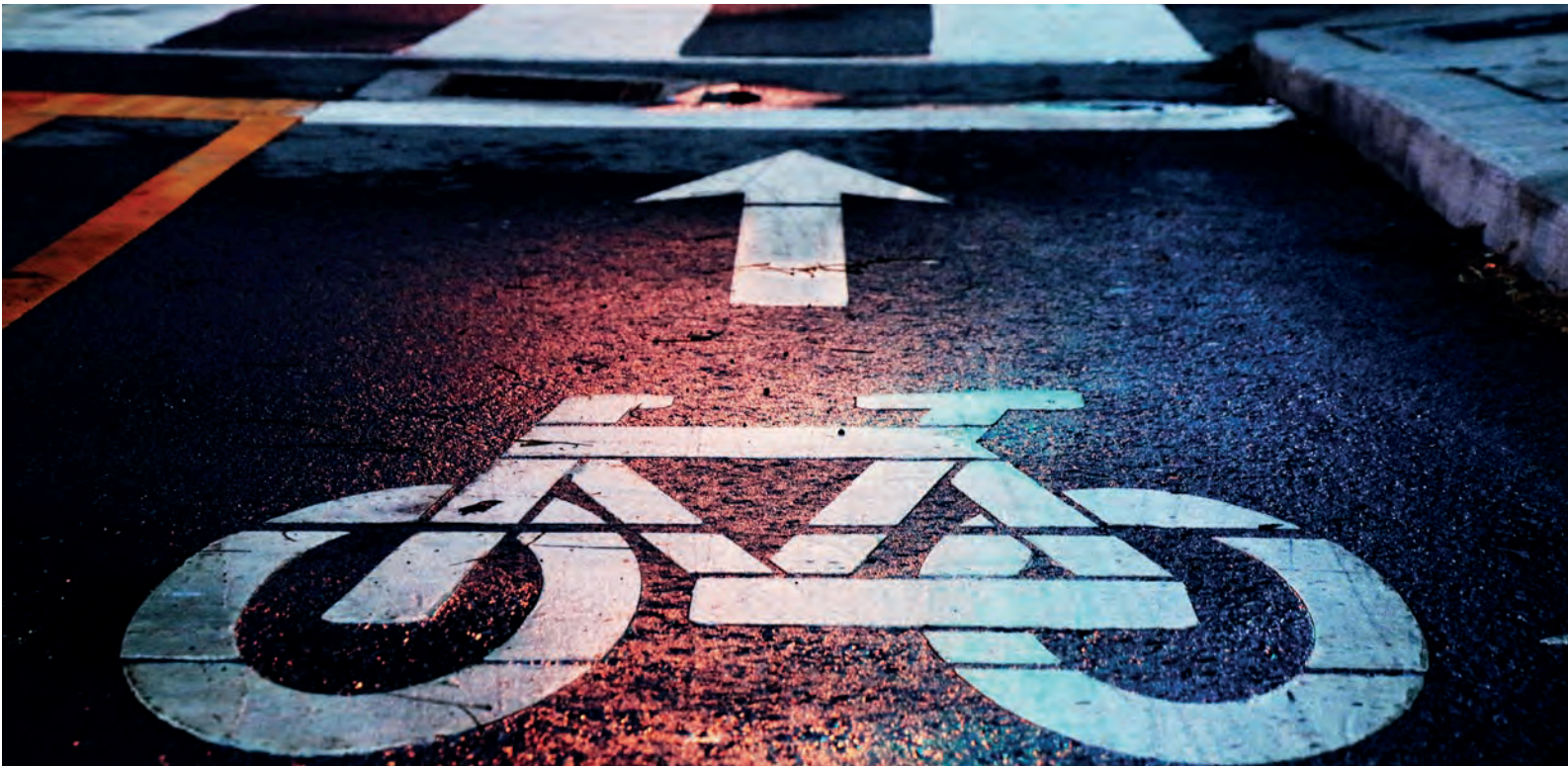
Conforme mencionado anteriormente, a dimensão das zonas avaliadas teve um papel decisivo na seleção das áreas para implantação do projeto piloto de transporte on Demand. Assim, foram selecionadas, as zonas São Benedito e Eldorado. As dimensões das zonas avaliadas são apresentadas na Tabela 6.

TABELA 6
Dimensão das zonas potenciais

ZONAS	ÁREA (KM²)
Justinópolis	39,99
Eldorado	40,66
São Benedito	45,24
Sarzedo	94,41
Partage	283,32
Jardim Canadá	551,84

Fonte: elaboração própria, 2021.

Outro fator de decisão foi a compatibilidade com as Medidas de Adoção Imediata, propostas de modo emergencial nesta etapa do estudo, especialmente, a proposição do seccionamento de linhas na Estação Eldorado concorre para a adoção de serviços on Demand em áreas com baixa densidade de oferta de viagens do transporte coletivo regular.

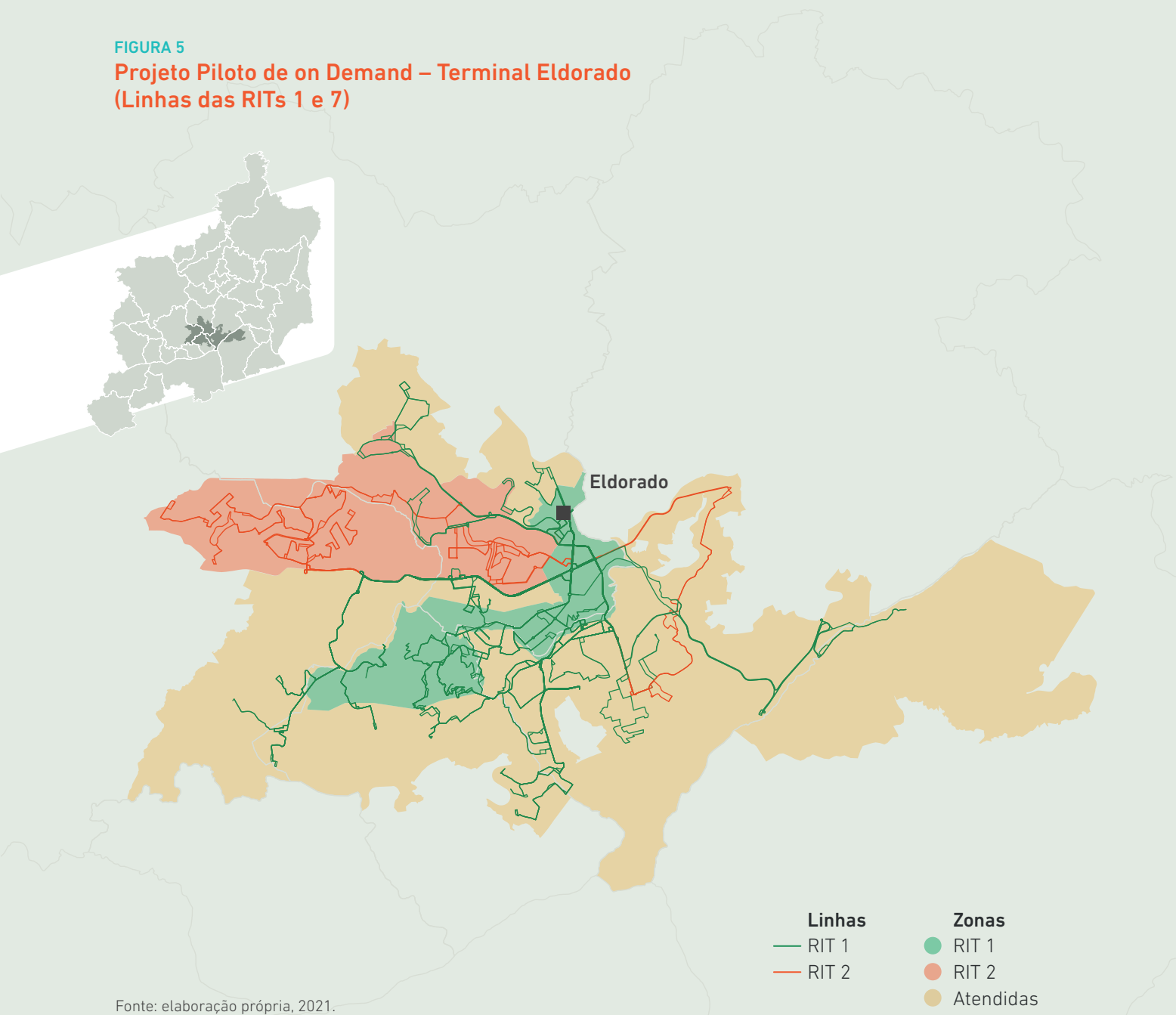


Unsplash, Andrew Gook

PROJETO PILOTO A: HUB TERMINAL ELDORADO

A Figura 5 apresenta a área selecionada para a implantação do serviço sob demanda de transporte coletivo no entorno da Estação Eldorado. A sugestão é de que as linhas das RITs 1 e 7 indicadas no mapa sejam paralisadas durante os testes, para que o atendimento da área seja feito de forma flexível, com itinerários e oferta adequados à demanda. A área-base, contudo, deverá ser definida em conjunto com o operador, sendo as empresas Transmoreira e Saritur, na RIT 1, e as empresas São Gonçalo e Transimão, na RIT 7.

FIGURA 5
Projeto Piloto de on Demand – Terminal Eldorado
(Linhas das RITs 1 e 7)

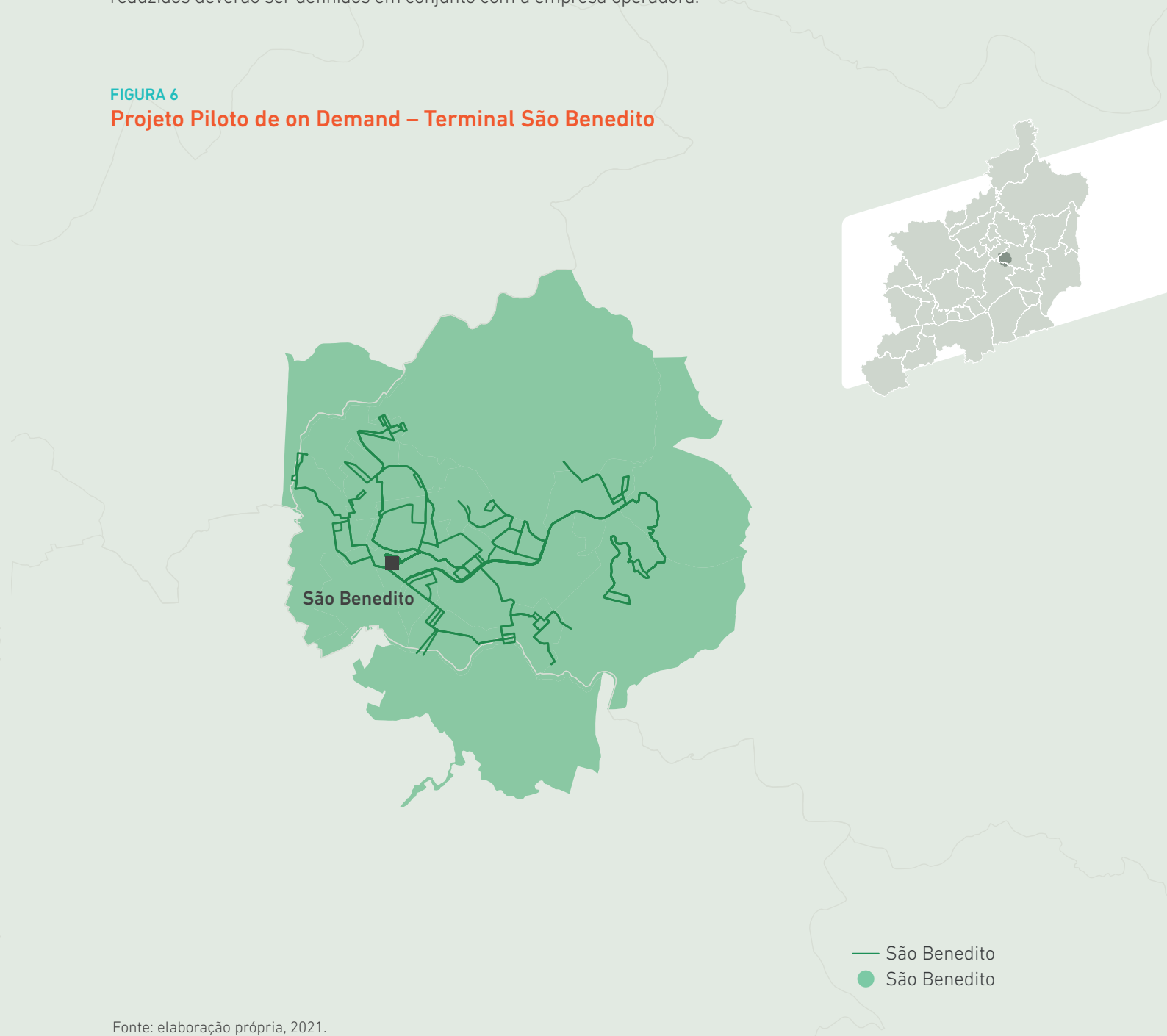


Fonte: elaboração própria, 2021.

PROJETO PILOTO B: HUB TERMINAL SÃO BENEDITO

A Figura 6 apresenta a área selecionada para a implantação do serviço sob demanda de transporte coletivo no entorno do Terminal Metropolitano São Benedito. Tal área foi selecionada em função da existência de infraestrutura para fazer a alimentação das linhas sob demanda para o sistema de transporte convencional. Outro fator decisivo, foi a empresa operadora da RIT nesta área, a RODAP, uma vez que ela opera o sistema municipal e o metropolitano na região, além de já ter demonstrado interesse prévio em testar novas tecnologias. Ressalta-se que a área-base e os serviços a serem reduzidos deverão ser definidos em conjunto com a empresa operadora.

FIGURA 6
Projeto Piloto de on Demand – Terminal São Benedito



Fonte: elaboração própria, 2021.

3.3.7 ANÁLISE DOS ASPECTOS JURÍDICOS

Dentre as competências legais da SEINFRA está a de “planejar, dirigir, executar, controlar, regular e avaliar as ações setoriais a cargo do Estado relativas à estrutura operacional de transportes [e] às concessões e outras parcerias público-privadas sob sua competência”. Ademais, a SEINFRA figura como Poder Concedente nos contratos de concessão da Rede Integrada Metropolitana.

Dentre suas atribuições, existe o inerente dever de assegurar que os serviços sejam prestados para atender às necessidades da coletividade; de garantir que as demandas de mobilidade pública sob sua gestão sejam atendidas da melhor forma possível à luz da situação fática existente. As soluções jurídico-contratuais devem ser ancoradas na realidade, e não buscar a tutela intangível do interesse público, que sempre varia conforme o viés do ator que o invoca:

“Art. 20. Nas esferas administrativa, controladora e judicial, não se decidirá com base em valores jurídicos abstratos sem que sejam consideradas as consequências práticas da decisão.”²

De forma mais concreta, este poder-dever se cristalizar:

- no art. 6º da Lei Federal n. 8.987³, o qual trata do **serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários e da atualidade;**
- nos arts. 9º e 14 da Lei Estadual n. 10.453⁴, que versa sobre o poder do ente concedente de regulamentar o serviço concedido, bem como o direito dos usuários à prestação adequada do serviço;

Estabelecido, portanto, que o Poder Concedente tem a incumbência de zelar pela modernidade da prestação dos serviços e atuar em defesa dos usuários. Adicione-se a isso um mundo cada vez mais digital e móvel, em que a criação de um serviço de transporte coletivo metropolitano on Demand é uma realidade

nascente, cuja implementação está sendo rapidamente catalisada pela pandemia do Covid-19. De fato, parece-nos que esta modalidade on Demand poderá configurar-se como evolução natural do transporte público individual, a exemplo da ampla utilização de aplicativos como 99 Táxi, Uber e tantos outros.

Não entraremos aqui na descrição desse tipo de serviço, suas qualidades ou desafios. Por ora, nos concerne estabelecer o embasamento jurídico pelo qual ele pode (e deveria) ser adotado nas concessões em comento.

De forma muito específica, os contratos de concessão da Rede Integrada Metropolitana permitem (a) a oferta de serviços diferenciados aos usuários (item 7.10); e (b) que a SEINFRA, em função de novas demandas, estabeleça serviços complementares (item 7.4). Além, obviamente, de reiterar a prerrogativa da SEINFRA de regular o serviço, naquilo que seja de sua competência (item 9.1.7), e zelar pelo serviço adequado (Cl. 6ª e item 9.1.10).

Por se tratar de um tema de fronteira, há que se considerar a possibilidade de alterações, por exemplo, na Política Nacional de Mobilidade Urbana, tal qual ocorreu com os serviços de transporte remunerado privado individual de passageiros, objeto da Lei Federal n. 13.640, de 26 de março de 2018

Também é teoricamente possível que municípios questionem o serviço on Demand caso ele seja prestado integralmente dentro de limites territoriais municipais. No entanto, não acreditamos no sucesso desta crítica, uma vez que o serviço sob demanda seria vinculado ao transporte público metropolitano e regulado na forma dos contratos vigentes celebrados com os operadores do serviço de transporte metropolitano, apenas com pactuação de termo aditivo, conforme se verá adiante. A real dimensão do tema somente poderá ser apreciada quando da configuração do serviço e a forma efetiva de sua prestação. Por exemplo, haver ou não venda de passagem para origem e destino dentro do mesmo município.

Dito isso, é essencial verificar que o Regulamento ampara com vigor iniciativas de atualização, no contexto de serviço adequado (art. 2º, V).

O Regulamento também prevê o atendimento complementar (art. 6º, II), definindo-o como o “atendimento com características operacionais complementares da linha já existente, mas com a mesma funcionalidade que visa atender necessidades diferenciadas, com origem na mesma Área de Captação e Distribuição da Linha”.

Isto é, o serviço complementar deve respeitar as funcionalidades (art. 68), que são definidas como “as funções operacionais vitais de cada uma das linhas, quais sejam: Área de Captação e Distribuição atendida, Bacia de Captação e Distribuição atendida, Terminais de Passageiros com sistemas tronco-alimentadores, Polos geradores de demandas regionais ou metropolitanas e suas interligações entre si”. (art. 6º, XI)

Os artigos abaixo, todos do Regulamento, trazem maiores detalhamentos sobre a implantação de atendimentos complementares. É certo que não se fala de serviços on Demand por causa do lapso temporal entre a norma e o surgimento deste conceito, que, contudo, está contido no de atendimento complementar.⁵

“Art. 66. O **atendimento complementar** poderá ser implantado, desde que:

I - *complemente o atendimento na mesma área de captação e distribuição da linha existente que tenha necessidades diferenciadas;*

II - *interligue área de captação e distribuição da linha a polos geradores de demanda metropolitana; e*

III - *promova o atendimento à área de captação e distribuição por diferentes corredores de transporte metropolitano.”*

“Art. 69. O *aviso contendo a proposta e o ato da decisão relativos à implantação de atendimento*

complementar, implantação de Seção, alteração de itinerário e de ponto de controle, serão publicadas no Órgão Oficial dos Poderes do Estado.

Parágrafo único. Contra as alterações propostas no aviso, previstas no caput, caberão impugnações ou manifestações, no prazo de dez dias corridos, a contar do primeiro dia útil após a data de publicação no Órgão Oficial dos Poderes do Estado.”

“Art. 110. *Contra a decisão do Subsecretário de Estado de Transportes, referente à alteração de itinerário, alteração de ponto de controle, inclusão de Seção e implantação de atendimento complementar no sistema de transporte metropolitano, cabe recurso ao Conselho de Transporte Coletivo Intermunicipal e Metropolitano CT da SETOP, no prazo de dez dias corridos, a contar do primeiro dia útil após a data de publicação no Diário Oficial do Estado.”*

Em adição à publicação na imprensa oficial e ao direito a impugnações e recursos, entendemos que uma alteração da magnitude que pode ter o serviço on Demand seria condicionada à realização de audiências públicas e a um período de consulta pública. Tais providências não são exigências legais explícitas, mas especialmente medidas de participação e controle popular. O intuito seria dar ampla publicidade e legitimação ao projeto, demonstrando seus benefícios.

Saliente-se que o serviço on Demand ainda está de acordo com princípios (art. 5º) ⁶, diretrizes (art. 6º) ⁷ e objetivos (art. 7º) ⁸ da Lei 12.587/12, a qual institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

Aliás, a acessibilidade (amplamente preconizada na Lei 12.587/12) atualmente é algo muito mais abrangente, que deve ser também entendida como acessibilidade digital. Afinal, as normas são anteriores à transformação digital da mobilidade urbana havida nos últimos anos.

² Decreto-Lei n. 4.657, de 4 de setembro de 1942. Lei de Introdução às normas do Direito Brasileiro.
³ Lei federal de concessões de serviços públicos.
⁴ Lei mineira de concessões de serviços públicos.

⁵ O mesmo vale para potencial crítica alegando não ter sido o serviço on Demand previsto no edital de licitação da concessão das RITs.
⁶ Acessibilidade universal; equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo; eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano; segurança nos deslocamentos das pessoas; e eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana.
⁷ Mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade; e incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico.
⁸ Reduzir as desigualdades e promover a inclusão social; e proporcionar melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade.

Por fim, nos cumpre cuidar da forma de implementação do serviço complementar. O item 14.2 dos Contratos de Concessão das RITs exige justificativa técnica e econômica e aprovação da SEINFRA. Em nosso entendimento, o novo serviço deveria ser estabelecido por termo aditivo, haja vista configurar o estabelecimento de um serviço complementar anteriormente inexistentes e que possuirá características substancialmente distintas dos serviços atualmente operados. Inclusive, será preciso verificar que outros impactos o serviço on Demand teria nas concessões (ex.: forma de utilização pelo usuário, novas obrigações da concessionária, tarifas, indicadores de desempenho etc.). Demais disso, pela natureza fortemente digital do serviço, há uma robustecida transparência de dados e accountability, o que poderia servir de impulso para que se evolua nestes temas mesmo no serviço tradicional.

Outro ponto a ser endereçado é a regra prevista nos contratos de concessão que limitaria os termos aditivos a 25% (vinte e cinco por cento) do valor atualizado dos contratos. Como efetivamente nunca houve este controle pelo Poder Concedente, qualquer aditamento aos contratos de concessão tem o potencial para questionamentos Afortunadamente, o Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais tem precedentes favoráveis à compensação entre acréscimos e supressões de serviços. No caso específico do serviço on Demand, os acréscimos de valor poderiam ser compensados com exclusões de investimentos ou obrigações contratuais que façam sentido na racionalização do serviço e no contexto pandêmico, sempre observadas as demais condições impostas pelo órgão de controle.

Pode-se afirmar que a aprovação ou rejeição de tais modificações não dependerá somente do “cálculo” indicado acima, senão também, pelo menos em alguma medida, da qualidade das justificativas indicadas para formalizá-las. Por esta razão, a fim de mitigar riscos de questionamentos futuros, é importante que o planejamento e os estudos referentes a cada eventual termo aditivo sejam devidamente conduzidos e registrados nos processos administrativos que lhes correspondem.

Apenas para aclarar (em razão do exposto no parágrafo anterior), não acreditamos que a inserção do serviço on Demand por Quadro de Características Operacionais – QCO seja viável, por mais que o art. 58, parágrafo único, do Regulamento diga que a fixação e alteração das especificações de serviços a serem executadas pelas linhas ou atendimentos complementares deverão constar de um novo QCO para a linha ou para o atendimento complementar. A nosso ver, este instrumento (QCO) se destina muito mais a aspectos operacionais de algo que já existe, do que a inovar na prestação dos serviços de forma tão intensa ⁹.

⁹ Vide a própria definição do QCO, contida no art. 6º, XX do Regulamento do Serviço de Transporte Coletivo Rodoviário Intermunicipal e Metropolitano do Estado de Minas Gerais – RSTC.



Pexels, Maksim Goncharenok

4

ESTRATÉGIAS GERAIS DE COMUNICAÇÃO

A SEINFRA deverá fornecer as seguintes informações básicas aos usuários para implementação das ações:

- Objetivos das ações implantadas e resultados esperados
- Uma visão clara e bem comunicada é fundamental para o sucesso das ações. É importante deixar claro que as mudanças visam a melhorar o atendimento do usuário, racionalizar a operação e adequar a oferta ao momento específico da pandemia da COVID-19. Se estas ações forem bem-sucedidas, poderão ser estendidas para o período pós-pandemia, com adequação da oferta a novos patamares de demanda;
- Área geográfica das intervenções (RIT, municípios, bairros etc.);
- Linhas e grupos de linhas objeto de alteração;
- Tipo de alteração a ser realizada – mudança de itinerário, seccionamento, integração etc.;
- Linhas ou serviços substitutos e novos atendimentos;
- Quadro de horários das partidas dos serviços modificados;
- Período de vigência das alterações;
- Canais de comunicação disponíveis aos usuários para informações e feedback;
- No caso de informações online ou necessidade de uso de aplicativos específicos para utilização dos serviços, indicar as formas de acesso (*QRCode*, site na internet etc. claramente disponíveis em terminais, pontos de ônibus e veículos);

Uma visão clara e bem comunicada é fundamental para o sucesso das ações.

Em função do ineditismo da operação de serviços *on Demand*, sua implantação deve ser foco de comunicação especial, incluindo as seguintes informações:

- Objetivos do serviço;
 - Área de operação;
 - Sinergia com as demais intervenções em curso – linhas e horários que complementam ou substituem etc.
 - Tarifas mínima e máxima praticadas e esclarecimentos sobre a forma como é calculada, se variável;
 - Meios de pagamento possíveis;
- Regras de integração tarifária com os serviços regulares;
 - Simulação de custo total das viagens principais;
 - Modos de acesso ao aplicativo - deve ser previsto modo de acesso em terminais e pontos específicos para usuários que não tenham smartphone ou que não disponham de plano de dados para acessá-lo, ver item 3.

Recomenda-se que a comunicação siga o rito já adotado pela SEINFRA para os casos de alteração de horário e itinerário do transporte metropolitano, inclusive com publicação, na forma de Aviso, no Diário Oficial do Estado de Minas Gerais, se for o caso, além da atualização das informações nos websites vinculados à Secretaria e demais estratégias de comunicação a seguir sugeridas.

Deve-se destacar que há obrigatoriedade legal de publicação no Diário Oficial apenas no caso de

atualização tarifária (art. 22, §2º do Decreto Estadual n. 44.603/2007 – Regulamento do Serviço de Transporte Coletivo Rodoviário Intermunicipal e Metropolitano do Estado de Minas Gerais – RSTC). Para o transporte coletivo intermunicipal, embora não haja exigência, a SEINFRA, ao que parece, adota há algum tempo o procedimento de publicação de Avisos no DOEMG para comunicar alterações de itinerário ou horário do transporte coletivo intermunicipal¹⁰.

4.1 ESTRATÉGIA PARA O INÍCIO DA OFERTA DO SERVIÇO SOB DEMANDA - PESQUISA DIAGNÓSTICA

Considerando a importância da construção de uma imagem positiva do serviço de transporte sob demanda, deve ser avaliada a necessidade de se buscar conhecimento qualificado sobre os futuros usuários desta modalidade. A opinião favorável ao novo serviço, especialmente em sua primeira experiência de implementação em nível metropolitano, poderá ser construída a partir de uma pesquisa direta que fornecerá referências básicas sobre o grupo a ser

envolvido, permitindo implantar o serviço de forma mais aderente às necessidades e expectativas dos futuros usuários. Assim, propõe-se sua realização com os potenciais usuários do serviço, durante seu percurso nas linhas regulares na área de implantação e/ou em seus pontos de parada, buscando obter uma visão geral da realidade dos usuários e identificar, antes de disponibilizar o serviço, quais as possíveis dificuldades a serem enfrentadas.

Sugere-se que esta pesquisa seja realizada durante uma semana, em dias úteis e finais de semana, em período tal que permita que seus resultados sejam utilizados como subsídios para desenho e planejamento do serviço *on Demand*, em conjunto com o operador da plataforma tecnológica.

Para organização do instrumento de coleta de dados, são sugeridas as seguintes informações¹¹:

- Data;
 - Nome;
 - Endereço de residência;
 - Telefone de contato;
 - Idade do usuário;
 - Profissão do usuário;
 - Frequência que realiza a viagem;
 - Tempo médio de viagem no trecho ou entre pontos específicos;
 - Motivo de viagem;
 - Local de origem;
 - Local de destino;
 - Local de embarque no transporte público;
 - Local de desembarque no transporte público;
 - Meio de acesso;
 - Meio de egresso;
- Principais impressões a respeito do serviço de transporte atual (apresentar lista fechada com aspectos favoráveis e desfavoráveis);
 - Já fez uso dos serviços de transporte solicitado por aplicativo como UBER, 99 etc.?
 - Possui uma avaliação positiva ou negativa desse tipo de serviço?
 - No local onde reside é fácil o acesso ao serviço de transporte por aplicativo?
 - Dispõe de acesso à internet no domicílio?
 - Dispõe de acesso à internet no celular?
 - Comentários ouvidos de outros usuários sobre o transporte solicitado por aplicativo;
 - Interesse e disponibilidade de participar de outras pesquisas sobre transporte (com a finalidade de identificar potenciais usuários para a experiência de jornada com a implantação do serviço).
 - Posteriormente, essa primeira experiência e as informações extraídas poderão ser objeto de reavaliação e adequação para orientar a construção de modelos e estratégias que irão subsidiar o engajamento e a implantação do transporte sob demanda em outras áreas (RITs).

Outro grupo interessante a ser envolvido na pesquisa diagnóstica é aquele formado por motoristas e cobradores do transporte coletivo, pois são agentes de campo em contato direto com os usuários. Deve-se elaborar um instrumento de pesquisa

específico para o grupo abordando o conhecimento que dispõem sobre o transporte atual, usuários e suas percepções sobre o sistema em funcionamento e sobre o sistema a ser implantado.

10 <http://transportes.mg.gov.br/component/gmg/program/1530-aviso-intermunicipalis-index>

11 Recomenda-se, por precaução, não incluir gênero da relação de informações, já que a LGPD classifica como dados sensíveis aqueles “sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural”.

4.2 FERRAMENTAS DE COMUNICAÇÃO

Os agentes de implantação devem, idealmente:

- Orientar os passageiros para embarque nas linhas e serviços adequados, conforme mudanças realizadas;
- Prestar informações gerais sobre as mudanças em curso, linhas, serviços e horários que ocorrem;
- No caso dos serviços sob demanda, orientar os passageiros para acesso ao aplicativo de reserva das viagens e esclarecer sobre seu funcionamento. Idealmente, devem dispor de aparelho celular que permita o acionamento do serviço para aqueles usuários que não dispõem de tais equipamentos.

Preferencialmente as informações devem ser disponibilizadas nos seguintes canais:

- Website do sistema de ônibus metropolitano (SEINFRA, DER/MG sindicato ou operadores). Vale destacar que é competência da Assessoria de Comunicação Social da SEINFRA, entre outras atribuições, “manter atualizados os sítios eletrônicos, a intranet e as redes sociais sob responsabilidade da SEINFRA”¹². Sem prejuízo, entende-se que as informações sejam veiculadas também pelas operadoras. Vale lembrar ainda que as informações sobre as linhas intermunicipais também são disponibilizadas no site do DER/MG. Sugere-se, portanto, avaliar a pertinência de se incluir no website do DER tais informações;
- Aplicativo específico de comunicação com os usuários que venha a ser adotado pela SEINFRA e operadores;
- Cartazes em pontos de ônibus estratégicos, terminais e veículos, informando as alterações pertinentes à linha ou ao serviço. Este material poderá conter um QR Code para acesso de informações on line ou endereço eletrônico;
- Serviço 0800 ou whatsapp para esclarecimento de dúvidas;
- Desenvolver informativos e materiais de comunicação que possam ser compartilhados pelo celular;
- Ouvidoria-Geral do Estado (OEG/MG), uma vez que aos usuários deve ser garantido o direito de apresentar manifestações (reclamações, denúncias, sugestões, elogios e demais pronunciamentos) perante a Administração Pública acerca da prestação do serviço de transporte. As Ouvidorias Públicas devem seguir os procedimentos estabelecidos pela Lei Federal n. 13.460/2017 e pelo Decreto Estadual n. 47.529/2018, para recebimento, análise e resposta das manifestações.

Para o recolhimento de feedbacks mais específicos a respeito das mudanças vivenciadas no transporte público pode ser feita uma seleção de usuários-chave, mediante recrutamento ou cadastramento voluntário, com objetivo de mapear a jornada do usuário. Para tal, recomenda-se realizar as seguintes atividades:

- Caso adotada a pesquisa diagnóstica, o grupo de usuários-chave pode ser extraído entre os participantes, uma vez que os dados sobre o grupo e o interesse em participar de novas pesquisas será conhecido permitindo, inclusive, a realização da pesquisa de forma virtual;
- Abertura de link em website oficial ou aplicativo dedicado (SEINFRA, DER/MG, sindicato ou operadores) para cadastramento de usuários dispostos a fornecer as informações da jornada;
- Recrutamento de usuários-chave nos pontos estratégicos ou terminais de transporte;
- Criação/adoção de ferramenta para registro do diário de bordo (formulário impresso ou eletrônico), o qual deve permitir o registro das seguintes informações de viagem:
 - » Data;
 - » Nome;
 - » Endereço de residência;
 - » Telefone de contato;
 - » Idade do usuário;
 - » Profissão do usuário;
 - » Frequência que realiza a viagem;
 - » Tempo médio de viagem no trecho ou entre pontos especificados;
 - » Motivo de viagem;
 - » Local de origem;
 - » Local de destino;
 - » Local de embarque no transporte público;
 - » Local de desembarque no transporte público;
- » Meio de acesso;
- » Meio de egresso;
- » Principais impressões a respeito das alterações feitas. Essa avaliação poderá ser apresentada como questão aberta na primeira pesquisa, após o início da oferta do transporte sob demanda. As repostas obtidas, depois de classificadas, poderão ser convertidas em lista fechada com aspectos favoráveis e desfavoráveis;
- » Pontos positivos das alterações;
- » Pontos negativos das alterações;
- » Sugestões de melhoria;
- » Eventos relevantes presenciados durante a viagem;
- » Comentários ouvidos de outros usuários durante a viagem.
- Idealmente, os usuários-chave devem preencher o diário de bordo nos 5 primeiros dias de operação ou nas 5 primeiras viagens realizadas, caso não sejam usuários frequentes. Esse compromisso com o preenchimento do formulário poderá ser estimulado com a oferta de algum benefício durante a participação no trabalho, por exemplo, receber vale transporte para viagem gratuita etc. durante o período de observação;
- Importante capturar impressões de usuários frequentes e não frequentes, para visualizar condições específicas de cada grupo;
- Importante também incluir usuários com necessidades especiais;
- Importante ter uma estrutura que permita dar resposta rápida às manifestações dos usuários. Isso é fundamental para a credibilidade do sistema de comunicação.

¹² Vide: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=47171&comp=&ano=2017>

Os operadores devem ser grandes parceiros e viabilizadoras dos canais de comunicação. Motoristas e cobradores devem estar profundamente informados sobre as mudanças em curso, de forma a fornecer informações aos usuários. Ao mesmo tempo, devem estar engajados nas mudanças de forma a passar tranquilidade e segurança aos usuários

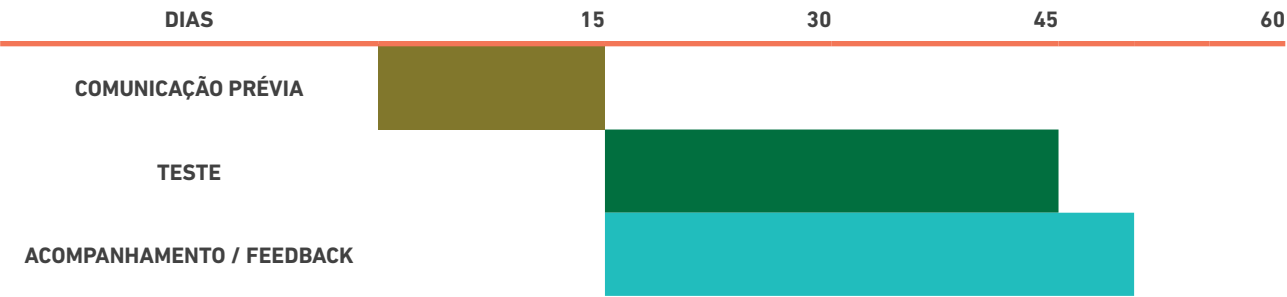
Motoristas e cobradores também devem fornecer à equipe de gestão da empresa e da SEINFRA, informações que observam nos veículos, as quais eventualmente não são comunicadas pelos usuários através dos canais oficiais. Para tal, devem estar munidos de instrumentos de registro, seja um formulário próprio impresso, ou formulário eletrônico em celular. Motoristas, cobradores, agentes de campo e operadores dos canais de comunicação devem ter treinamento equivalente para atender adequadamente aos usuários.

4.3 PERÍODOS DE EXECUÇÃO

A comunicação prévia deve ocorrer pelo menos 15 dias antes do início da operação. Durante a primeira semana ou mesmo anterior ao início da divulgação das ações, pode ser realizada a pesquisa diagnóstica mencionada no item 3.

O período de teste deve ocorrer, preferencialmente, durante 30 dias corridos.

Já o período de acompanhamento dos indicadores operacionais e do feedback dos usuários deve ser iniciado no primeiro dia de implantação e deve durar até o último dia de teste. Os canais de comunicação com o usuário devem, preferencialmente, permanecer ativos até 5 dias úteis após o término do período de teste.



Pexels, Ono Kosuki

5

SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO DAS AÇÕES

O sistema de acompanhamento das ações deve ser suportado por duas ferramentas principais: indicadores operacionais, para acompanhamento técnico da eficiência e qualidade e do sistema; e, feedback dos usuários, para acompanhamento das demandas pontuais, bem como críticas e sugestões às medidas implantadas.

5.1 SISTEMA DE INDICADORES OPERACIONAIS

Para acompanhamento das Medidas de Adoção Imediata sugere-se uma estrutura de indicadores para monitoramento do progresso das ações, em linha com os indicadores utilizados para diagnóstico do sistema metropolitano.

Os indicadores operacionais deverão ser acompanhados pela SEINFRA, com uma avaliação regular a cada 15 dias de operação, comparando com a situação anterior e com a situação projetada no âmbito deste estudo.

Para acompanhamento das Medidas de Adoção Imediata sugere-se uma estrutura de indicadores para monitoramento do progresso das ações, em linha com os indicadores utilizados para diagnóstico do sistema metropolitano.

No âmbito do estudo foi elaborada uma planilha que apresenta o método de cálculo dos indicadores e que poderá ser um eficaz instrumento para acompanhamento das ações. Tal planilha será disponibilizada para que a SEINFRA desenvolva as análises necessárias.

5.1.1 EFICIÊNCIA OPERACIONAL

A eficiência operacional visa demonstrar a utilização da frota, seja em relação à quilometragem percorrida, ou em relação à ocupação dos veículos. Tais indicadores demonstram quanto tempo os veículos estão sendo efetivamente utilizados, além de indicarem quantos passageiros ocupam cada veículo e cada viagem.

- **PAX/ Viagem:** ocupação média por viagem
- **PMD:** percurso médio diário – este indicador apresenta a relação entre o número de quilômetros diários percorridos e a frota total de veículos
- **PAX/VEP:** ocupação média por veículo-padrão

5.1.2 PRODUTIVIDADE

Os indicadores de produtividade visam refletir a demanda do sistema, bem como a eficiência do planejamento físico da rede de linhas e da programação operacional.

- **IPK** (Índice de passageiros por quilômetros): passageiros transportados por quilômetro
- **IPKe** (Índice de passageiros pagantes por quilômetros): passageiros transportados pagantes por quilômetro
- **Receita/Custo:** taxa de cobertura

5.1.3 EFICIÊNCIA FINANCEIRA

A eficiência financeira refere-se a minimizar a quilometragem percorrida e o número de veículos utilizados, e consequentemente os gastos com combustível, lubrificantes, pneus, peças, salários.

Ademais, considera a máxima capacidade dos veículos compatível com a demanda de passageiros e a geometria da via, com o objetivo de reduzir a quilometragem rodada, o número de veículos e consequentemente os demais custos. Os indicadores abaixo apresentados visam refletir a eficiência financeira do sistema:

- **Custo/ Veículo:** custo operacional médio por veículo
- **Custo/ PAX:** custo operacional médio por passageiro (tarifa de equilíbrio)
- **Receita/ Veículo:** receita média por veículo
- **Receita/ PAX:** receita média por passageiro (tíquete médio)

5.1.4 QUALIDADE

Os indicadores de qualidade considerados avaliam a frequência de atendimento, ou seja, o intervalo de tempo entre a passagem de veículos de transporte público, e a lotação, ou seja, a quantidade de passageiros no interior dos veículos. A frequência de atendimento possui relação direta com o tempo de espera nos pontos de embarque e desembarque.

- **Headway médio/ linha (pico):** intervalo médio entre viagens no pico
- **Headway médio/ linha (fora pico):** intervalo médio entre viagens fora pico
- **Índice de Lotação:** ocupação máxima no trecho crítico.

5.2 SISTEMA DE FEEDBACK DOS USUÁRIOS

Ferramenta de registro das solicitações, reclamações e sugestões dos usuários durante o período de implantação das medidas. Conforme mencionado no item 3, podem incluir:



Website com ferramenta de registro de solicitações;



Aplicativo dedicado com ferramenta de registro de solicitações;



Canal 0800;



Atendimento via whatsapp;



Ouvidoria-Geral do Estado (OGE/MG)

O aplicativo dos serviços on Demand e/ou aplicativo dedicado devem fornecer relatórios operacionais completos do serviço, incluindo manifestações dos usuários (inclusive em dashboard, com acesso on line à equipe de gestão da SEINFRA). Ideal ter ferramentas que permitam o registro de informações georreferenciadas do local das reclamações e eventos indicados pelos usuários (conforme mencionado no item 4).

Como recomendações gerais, deve-se destacar:



Procurar diferenciar reclamações relativas aos serviços de uma forma geral, e anteriores à pandemia, das reclamações efetivamente relacionadas às intervenções em curso. Para tal, é importante registrar:

- » Data da viagem;
 - » Linha ou serviço;
- » Local de embarque e desembarque;
 - » Solicitação, reclamação ou comentário do usuário referente a viagem, linha ou serviço específico.

5.3 AJUSTES E MUDANÇAS DE ESTRATÉGIA

As informações fornecidas através dos indicadores operacionais e do feedback dos usuários, bem como do acompanhamento próximo dos agentes de campo da SEINFRA deve permitir promover ajustes de curso nas intervenções realizadas. Recomenda-se ter uma avaliação do processo em cada uma das etapas/ fases de implantação (indicadas no item 3.1), nos seguintes momentos de cada uma delas:



5 dias corridos após o início da operação: acompanhamento diário pelos técnicos da SEINFRA pontos finais das linhas, terminais/ estações e pontos centrais de maior demanda de cada linha. Após este período de 5 dias, pode ser reduzido o efetivo de técnicos disponibilizados, mas deve permanecer o acompanhamento diário por parte da SEINFRA;



15 dias corridos após o início da operação: avaliação dos indicadores operacionais e do feedback dos usuários;



30 dias corridos após início da operação, com avaliação final do período de teste: avaliação geral do período de implantação das mudanças.

Com a mesma periodicidade podem ser organizadas as reuniões virtuais ou conversas telefônicas rápidas com os usuários chaves. O envio de seus registros, no entanto, deve ocorrer diariamente através de aplicativo ou formulário disponibilizado para tal. O envio das informações deve ser feito de forma eletrônica.

Qualquer evento relevante ocorrido entre os períodos de análise deve ser considerado para revisão da estratégia de implantação.

Para contribuir nessa discussão sobre ajustes e mudanças de estratégia podem ser organizados encontros virtuais com os usuários-chave e, caso considerado viável, realizar uma pesquisa de retorno junto aos mesmos entrevistados da pesquisa diagnóstica, abordando alguns dos temas anteriores e prevendo a inclusão de questões específicas sobre o serviço de transporte sob demanda.



Unsplash, Martin Adams

6

COMENTÁRIOS FINAIS

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

- A metodologia proposta para análise da rede sobre pneus da RMBH pode ser replicada para os municípios da RM, a partir do fornecimento dos dados operacionais de cada localidade;
- Análise da situação em termos do limite de 25% de alterações dos contratos, visando dar maior garantia à SEINFRA das ações e ajustes na rede que podem ser
- Proposição de racionalização das linhas considerando melhorias de oferta na Linha 1 do Metrô, bem como implantação da Linha 2 e do BRT da Av. Antônio Carlos;
- Estudo de alternativas de receitas não-tarifárias e como estas podem ser usadas para reduzir os valores de tarifa e sustentabilidade do sistema;
- Análise dos pontos de conexão, transbordo e centralidades que precisam/podem ser requalificados para melhor atendimento da demanda face às alterações propostas para racionalização das linhas, bem como novas integrações previstas no âmbito da RMBH;
- Priorização de vias e corredores visando aumentar a velocidade comercial e a eficiência da rede de transporte metropolitana;
- Estudo de medidas de gerenciamento da demanda (incluindo política tarifária) visando a otimização da oferta;

- Análise de viabilidade técnica e jurídico-regulatória para implantação de serviços *on demand*, de forma a otimizar a oferta e melhor a qualidade do atendimento aos usuários;
- Propostas para sistema de acompanhamento e relatórios baseados em bilhetagem eletrônica emitidos pelos Concessionários, somados a ferramentas de controle dos custos operacionais (sistemas inteligentes de transportes), visando prover a SEINFRA de todas as informações necessárias para o perfeito monitoramento das concessões e dos serviços sob sua delegação;
- Propostas de alteração do regulamento visando a modernização da mobilidade na RMBH.

REFERÊNCIAS

Enoch, Marcus & Potter, Stephen & Parkhurst, Graham & Smith, Mark. (2006). Why do demand responsive transport /systems fail?

