



Mais oportunidades, um futuro melhor.



ESTUDO DE REESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO MUNICIPAL DE TAUBATÉ

PRODUTO 4 – Propostas

Versão final

CONSÓRCIO **NOVO TC | TAUBATÉ**



Novembro de 2022

Clientes:

Banco de Desenvolvimento da América Latina – CAF
Prefeitura de Taubaté – Secretaria de Mobilidade

Contratada: Consorcio Novo TC – Taubaté

PRODUTO 4 - PROPOSTAS

Volume: Único

Revisão: Original

Emissão original: 19/09/2022

Arquivo: Plano TC Taubaté - Produto 4 v3.docx

Assunto:

O documento apresenta o Produto 4, com as propostas para a Reestruturação do Transporte Coletivo de Taubaté

Revisão	Objeto	Data
1	Atendimento aos comentários da CAF	15/11/2022
Elaboração:	Eng. Arlindo Fernandes / Arq. Marcos Bicalho / Arq. Alexander André Silva / Eng. Felício H. Sakamoto	19/09/2022
Verificação	Eng. Arlindo Fernandes	

Sumário

1.	Apresentação.....	6
2.	Síntese das Propostas.....	8
2.1	Propostas para o plano de oferta.....	8
2.1.1	Estrutura da rede.....	8
2.1.2	Melhoria do padrão de oferta.....	11
2.1.3	Qualificação da frota com inovação tecnológica.....	12
2.2	Investimento em infraestrutura.....	12
2.2.1	Sistema viário.....	13
2.2.2	Equipamentos urbanos.....	13
2.2.3	Pontos de parada.....	14
2.3	Instrumentos de informação e comunicação com a sociedade.....	15
2.3.1	Disponibilidade de informações operacionais do sistema de transporte.....	15
2.3.2	Difusão da imagem do sistema municipal.....	15
2.4	Melhoria da gestão.....	16
2.4.1	Fortalecimento do órgão gestor municipal.....	16
2.4.2	Aperfeiçoamento dos mecanismos de gestão e controle público.....	17
2.4.3	Estímulo a iniciativas da Concessionária.....	17
3.	Síntese do diagnóstico e condicionantes para as propostas.....	19
3.1	Principais pontos destacados do Diagnóstico.....	19
3.1.1	Baixa participação do transporte coletivo e queda da demanda.....	19
3.1.2	Baixa frequência e elevados intervalos.....	20
3.1.3	Reestruturação da rede de linhas.....	21
3.1.4	Adequação da frota.....	22
3.1.5	Padrão de operação.....	22
3.1.6	Informação aos usuários.....	23
3.1.7	Qualificação da infraestrutura.....	23
3.1.8	Melhoria da gestão.....	23
3.2	Análises complementares.....	24
3.2.1	Acesso ao emprego.....	24
3.2.2	Acessibilidade e renda.....	30
3.3	Segurança viária.....	34
4.	Propostas para o plano de oferta do transporte coletivo.....	35
4.1	Complementação das análises do Diagnóstico quanto à acessibilidade.....	36
4.2	Rede de linhas e trajetos.....	40
4.2.1	Análise da rede de transporte coletivo na Área Central.....	40
4.2.2	Análise da rede de transporte coletivo fora da Área Central.....	53
4.2.3	Composição final das alternativas de rede.....	57
4.3	Avaliação dos carregamentos e dimensionamento da oferta.....	59
4.3.1	Considerações iniciais.....	59
4.3.2	Padrões de oferta adotados.....	63

4.3.3	Metodologia	65
4.3.4	Resultados do dimensionamento da oferta	70
4.4	Tipologia de frota	74
5.	Propostas de infraestrutura	79
5.1	Sistema viário	79
5.2	Terminais e pontos de parada.....	85
5.2.1	Reforma da Rodoviária Velha.....	85
5.2.2	Construção de “estações de conexão”	86
5.2.3	Qualificação dos pontos de parada	88
6.	Estudo de demanda potencial.....	90
6.1	Considerações iniciais e metodologia	90
6.2	Resultados Baseados no Modelo de Geração	92
6.3	Resultados Baseados no Modelo de Preferência Declarada.....	96
6.4	Análise dos Resultados.....	100
7.	Propostas institucionais	105
7.1	Propostas para o modelo de remuneração.....	105
7.1.1	Considerações iniciais.....	105
7.1.2	Propostas de revisão do modelo de remuneração	109
7.2	Propostas para o modelo de gestão.....	114
7.2.1	Revisão dos procedimentos de gestão da SEMOB	115
7.2.2	Revisão do marco regulatório do sistema de transporte.....	115
7.2.3	Melhoria da gestão operacional da Concessionária	116
7.2.4	Implantação de um Sistema de Avaliação da Qualidade	116
7.3	Informação e comunicação com a sociedade	119
7.3.1	Implantar elementos de informação ao usuário nos pontos de parada;.....	119
7.3.2	Implantar painéis de informação de horários em tempo real	120
7.3.3	Divulgação do aplicativo CittaMobi.....	121
7.3.4	Criação do site “Transporte Taubaté”	121
7.3.5	Criação de canais de informação nas redes sociais.....	121
7.3.6	Realização de campanhas regulares para a promoção do transporte coletivo	121
8.	Preparação da etapa de avaliação	123
8.1	Síntese das propostas e ações.....	124
Anexo I – Dimensionamento da Oferta.....		128
Anexo I.1 – Dimensionamento da Oferta da Alternativa de Rede RC1.....		129
Anexo I.2 – Dimensionamento da Oferta da Alternativa de Rede RC2.....		136
Anexo I.3 – Dimensionamento da Oferta da Alternativa de Rede RC3.....		143
Anexo I.4 – Dimensionamento da Oferta da Alternativa de Rede RC4.....		150
Anexo I.5 – Dimensionamento da Oferta da Alternativa de Rede RC5.....		157
Anexo I.6 – Dimensionamento da Oferta da Alternativa de Rede RC6.....		164
Anexo II - Metodologia de Estimativa de Demanda Potencial		171
1.	Conceituação	172
2.	Crescimento Estimado pelo Modelo de Geração.....	173

2.1	Impacto da Oferta	174
2.2	Estimativa do impacto da oferta pelo Modelo de Geração	174
3.	Estimativa do impacto da oferta pelo Modelo de Preferência Declarada	175
3.1	Estimativa de viagens individuais.....	177
3.2	Impacto da Redução da Tarifa.....	180
3.3	Impacto da Restrição de Estacionamento na Área Central.....	180
4.	Impacto da Taxa de Motorização	181
5.	Resumo dos potenciais de demanda estimadas por componentes e cenários de oferta	183
Anexo III – Mapas das linhas		185
Anexo III.1 – Mapa das linhas - Alternativa de Rede RC1 e RC3 nos horários fora pico		186
Anexo III.2 – Mapa das linhas - Alternativa de Rede RC2 e RC4 nos horários fora pico		213
Anexo III.3 – Mapa das linhas - Alternativa de Rede RC5 e RC3 nos horários de pico		240
Anexo III.4 – Mapa das linhas - Alternativa de Rede RC6 e RC4 nos horários de pico		263

1. Apresentação

O Banco de Desenvolvimento da América Latina – CAF contratou o Consórcio Novo TC – Taubaté (Consultora), integrado pelas empresas Oficina Engenheiros Consultores Associados e Setec Hidrobrasileira Obras e Projetos para a elaboração de estudo de reestruturação do Sistema de Transporte Público Municipal de Taubaté cujo beneficiário é o Município de Taubaté, em especial a Secretaria de Mobilidade Urbana, no âmbito de um programa de colaboração estabelecido entre estes entes¹.

Conforme estabelecido nos Termos de Referência (TR), os trabalhos têm como objetivos gerais:

- a) Compreender e avaliar o funcionamento atual do sistema de transporte público coletivo, identificando e dimensionando os principais problemas, pontos fortes, necessidades e oportunidades.
- b) Propor soluções que busquem dar ampla cobertura e disponibilidade de serviço de transporte público coletivo, com equidade no acesso, e estabelecer padrões de qualidade de serviço e confiabilidade, e os respectivos mecanismos de controle.
- c) Buscar soluções para garantir a sustentabilidade econômica do sistema de transporte público, visando garantir a continuidade do serviço, a modicidade tarifária e a universalidade de acesso, incluindo a formulação de medidas para mitigar os efeitos da pandemia sobre o contrato de concessão e a proposição de inovações no financiamento e no modelo de prestação do serviço.

O TR também relaciona os objetivos específicos do trabalho, a seguir sintetizados:

- a) Consolidar uma avaliação do sistema de transporte coletivo atual, com foco na qualidade de serviço, no desempenho da operação e sobre o cumprimento dos contratos atuais de prestação de serviços;
- b) Estudar alternativas e desenvolver propostas para o modelo de prestação de serviço, incluindo modelos de remuneração aos operadores e de arranjo institucional da concessão do sistema de transporte público coletivo municipal, modificações necessárias no marco normativo, ações de fortalecimento institucional e um sistema de gestão da qualidade do serviço;
- c) Desenvolver proposta de reestruturação da rede de oferta do sistema de transporte público coletivo municipal e a programação da oferta para a nova concessão;
- d) Desenvolver a modelagem econômico-financeira da concessão do sistema de transporte público coletivo municipal, incluindo estudo para a diversificação de receitas e de fontes de financiamento para redução da tarifa aos usuários
- e) Propor recomendações, no nível de diretrizes, de ações complementares relacionadas à integração e priorização do transporte público, multimodalidade, ITS e medidas de gestão da demanda de viagens associadas à reestruturação.

¹ Por simplicidade, em todos os documentos a CAF e Secretaria de Mobilidade serão referidos como “Grupo de Trabalho” ou “clientes”.

Em essência, os estudos visam apresentar uma proposta de reestruturação do transporte coletivo municipal baseado em um diagnóstico da situação atual e na avaliação de medidas que permitam melhorias gerais para a qualidade e sustentabilidade do serviço ofertado, além de promover uma maior atração de viagens do modo coletivo. O conjunto de propostas deverá permitir que o Município oriente as suas ações de gestão quanto à incorporação das proposições no escopo do atual contrato de concessão ou na realização de um novo processo de concessão, o que também será objeto de estudos. Por simplicidade, este conjunto de objetivos e produtos é referenciado como um Plano de Transporte Público Coletivo para Taubaté.

O contrato foi firmado em 24/11/2021 com prazo de doze meses para a sua conclusão, tendo os seguintes produtos:

- Produto 1 – Plano Executivo dos Trabalhos
- Produto 2 – Levantamento de dados
- Produto 3 – Diagnóstico
- Produto 4 – Propostas
- Produto 5 – Avaliação, priorização e seleção de proposta
- Produto 6 – Plano de Reestruturação do STPC

Neste relatório é apresentado o Produto 4, no qual são apresentadas as propostas para a Reestruturação do Transporte Coletivo, que foram desenvolvidas a partir das análises da Etapa 3 – Diagnóstico.

2. Síntese das Propostas

O estudo de reestruturação do Sistema de Transporte Público Coletivo Municipal de Taubaté tem como ponto de partida a premissa que o transporte coletivo, além de ser um serviço público essencial, é um elemento fundamental para a construção de cidades ambientalmente sustentáveis, economicamente dinâmicas e socialmente inclusivas, pois é a única maneira de possibilitar que os deslocamentos cotidianos necessários para que as pessoas possam trabalhar, estudar ou realizar qualquer outra atividade nas cidades, ocorram com qualidade, eficiência e equidade, para toda a sociedade.

Porém, em Taubaté, vem ocorrendo uma expressiva queda na quantidade de passageiros transportados nos ônibus. Esta perda de demanda, que já vinha ocorrendo ao longo das últimas décadas, se acentuou drasticamente a partir de 2020, com a pandemia COVID 19. Este problema não é exclusividade de Taubaté, sendo constatado como um processo nacional, e até internacional, mas a intensidade com que vem ocorrendo na cidade é motivo de preocupações quanto à mobilidade urbana sustentável.

Ressalta-se que a CAF, como promotora dos estudos, tem manifestado nas reuniões de trabalho sobre este ponto a necessidade de ações de ampliação da oferta e melhorias gerais no transporte público coletivo como parte de uma política de mobilidade sustentável para a cidade.

Frente a isso, as propostas para a reestruturação do sistema de transporte coletivo de Taubaté perseguem um objetivo estratégico de ampliar a utilização dos modos coletivos, por meio de intervenções da Prefeitura sobre os principais aspectos identificados na etapa de Diagnóstico que estão fazendo com que as pessoas deixem de usar os ônibus e optem por outros modos de transporte.

Atenção especial foi dada à necessidade de ampliação da oferta, uma vez que ainda que esta não seja a única motivação da perda de passageiros do sistema, foi o principal problema identificado na etapa de diagnóstico, inclusive pelos usuários consultados nas pesquisas de avaliação dos serviços.. A reestruturação do sistema municipal deve ser entendida como uma oportunidade para reverter esta tendência observada ao longo dos últimos anos.

As propostas apresentadas de forma resumida a seguir foram formuladas a partir dos problemas e das condições operacionais identificados na etapa de Diagnóstico para serem discutidas junto com a equipe da SEMOB e, uma vez selecionadas aquelas desejadas, serão detalhadas em etapa posterior do estudo.

2.1 Propostas para o plano de oferta

As propostas referentes ao plano de oferta tratam de três pontos: (i) revisão da estrutura física da rede de linhas; (ii) mudança do padrão de oferta de viagens, com ampliação da quantidade de partidas e redução dos intervalos; e (iii) melhoria da tipologia da frota em operação no sistema municipal.

2.1.1 Estrutura da rede

A proposta de reestruturação da rede de linhas do sistema municipal de transporte coletivo de Taubaté é constituída por duas abordagens complementares: uma primeira, considerando apenas a circulação dos ônibus na Área Central da cidade; e uma segunda considerando possibilidades de reorganização dos principais eixos de transporte coletivo da rede. Para ambas serão descritas adiante neste relatório algumas alternativas, considerando, por um lado, os seus resultados na melhora da qualidade do serviço, e, por outro, seus impactos no custo do sistema, de modo a subsidiar a posterior decisão pela SEMOB.

2.1.1.1 Reestruturação da circulação na Área Central

A Área Central é o principal destino de viagens em Taubaté, mas, a configuração física da região, dada pela barreira constituída pela ferrovia, pelas limitações do sistema viário e pela localização de alguns importantes polos de atração de viagens (Rodoviária Velha, Hospital Regional, Prefeitura, Mercado Municipal, entre outros), limita a acessibilidade para os moradores de alguns bairros e ocasiona um desenho pouco racional da atual rede de linhas, com aumento dos trajetos e dos tempos de viagem, reduzindo a atratividade do transporte coletivo.

Para garantir plena acessibilidade a todo o Centro, com uma rede mais eficiente, a proposta de revisão dos itinerários na Área Central tem como fundamento as seguintes premissas:

- Mudança na circulação viária com inversão dos sentidos de direção no binário composto pela Av. Nove de Julho e pela Rua Dino Bueno, conforme projeto em implantação pelo Município, visto na figura abaixo:



Figura 1. Croqui esquemático da proposta de circulação viária a partir da implantação do binário entre a Rua Dino Bueno e Avenida Nove de Julho

- Racionalização dos trajetos para reduzir extensão das linhas e, conseqüentemente, dos tempos de viagem, com ganhos revertidos em aumento de oferta de viagens e redução de intervalos;
- Ampliação da acessibilidade de todos os bairros para os diversos pontos de atração de viagens existentes na região por meio da possibilidade de integração entre linhas utilizando o Sistema de Bilhetagem Eletrônica (Cartão Taubaté);
- Redução do volume de ônibus em circulação em vias atualmente sobrecarregadas em função da racionalização dos itinerários;
- Manutenção da Rodoviária Velha como principal ponto de centralização e integração das linhas, mas com possibilidade de realização desta integração em qualquer outro ponto de parada.

A partir dessas premissas foram desenvolvidas duas propostas para a nova circulação das linhas na Área Central, denominadas como “Alternativas AC”:

- Alternativa AC1: reestruturação dos trajetos das linhas procurando percursos mais rápidos de chegada e saída da Rodoviária Velha, com a redistribuição dos passageiros para toda a Área Central utilizando a integração com duas linhas circulares a serem criadas, uma com percurso no sentido horário e outra no sentido anti-horário.
- Alternativa AC2: reestruturação semelhante à da Alternativa AC1, mas sem a criação das linhas circulares, sendo esta função de distribuição dos passageiros no Centro sendo realizada por linhas existentes com itinerários com maior cobertura da região, também nos sentidos horário e anti-horário.

Nas duas alternativas os trajetos das linhas na Área Central serão racionalizados e acessibilidade a toda a região será garantida pela utilização complementar de integração com linhas circulares a serem criadas (Alternativa AC1) ou com adequações dos itinerários de linhas existentes (Alternativa AC2).

2.1.1.2 Fortalecimento dos principais eixos do sistema de transporte coletivo

Novamente visando qualificar a oferta do sistema de transporte coletivo municipal e atrair novos passageiros para o transporte público, são propostas alternativas de reconfiguração da rede de linhas ao longo dos principais corredores viários de acesso à Área Central denominadas “Alternativas RE” (Rede Estrutural).

Em todas as alternativas propostas se pretende uma racionalização da rede e aumento de oferta, com redução de intervalos tanto nos períodos de pico como no entre-pico, com o menor custo possível.

- Alternativa RE1C: configuração de linhas estruturais atendendo aos principais corredores de transporte com demanda concentrada em algumas estações de integração. Esta alternativa prevê a construção de estações de conexão em pontos afastados da Área Central, onde se dará o seccionamento de algumas linhas de menor oferta, integrando-as com as linhas estruturais.
- Alternativa RE1P: idem à alternativa anterior, com o seccionamento das linhas apenas nos períodos fora pico (na Alternativa RE1C a integração ocorrerá em todos os períodos do dia);
- Alternativa RE2: também pretende a implantação de cinco linhas estruturais nesses corredores, que receberão um perfil diferenciado com maior oferta de viagens, porém sem seccionamento de linhas em estações de conexão.

Como mencionado acima, as redes propostas nas alternativas RE1C e RE1P preveem a construção de duas estações de conexões para concentrar demanda e otimizar a operação das linhas estruturais com viagens mais diretas e mais rápidas.

2.1.1.3 Composição final das alternativas de rede

Considerando as possíveis combinações das alternativas para a rede na Área Central e ao longo dos corredores de transporte, são apresentadas seis composições para a rede de linhas do sistema de transporte coletivo de Taubaté:

- Rede Completa **RC1**: Esta proposta combina a Alternativa RE1C para a rede fora da Área Central, com a construção de duas estações de conexões (CECAP e Rodoviária Velha) e o seccionamento de algumas linhas durante todo o período de operação, com a Alternativa AC1 para a Área Central, com a criação de duas novas linhas circulares (horária e anti horária);
- Rede Completa **RC2**: Idem à proposta anterior (RC1) fora da Área Central (RE1C) mas sem a criação das linhas circulares;
- Rede Completa **RC3**: Idem à proposta RC1, com seccionamento das linhas nas estações de conexão apenas nos horários fora dos picos;
- Rede Completa **RC4**: Idem à alternativa RC2, com seccionamento das linhas nas estações de conexão apenas nos horários fora dos picos;
- Rede Completa **RC5**: Esta proposta não prevê a construção de estações de conexão nem seccionamento de linhas, mas considera a melhoria de oferta nas linhas estruturais (Alternativa RE2), com a criação das linhas circulares na Área Central (Alternativa AC1);
- Rede Completa **RC6**: Idem à alternativa RC5, sem a criação de duas linhas circulares na Área Central (Alternativa AC2).

Cada uma destas alternativas apresenta resultados distintos para os usuários (tempo de viagem, número de transbordos, intervalos médios no pico e fora do pico) e para o sistema como um todo (frota necessária para operação, custo operacional e potencial de atração de demanda). Estas variáveis serão detalhadas na próxima etapa do trabalho em discussão com a equipe da SEMOB para subsidiar a escolha pela Prefeitura da opção mais adequada.

2.1.2 Melhoria do padrão de oferta

Apesar da tendência de perda de demanda do transporte coletivo para outras modalidades de transporte ter explicação em diversos fatores, alguns deles fora da alçada da Administração Municipal, ela também tem relação direta com a redução da oferta de viagens. Tanto que a falta de horários / ônibus foi o problema que recebeu o maior número de citações na pesquisa de imagem, e foi tema de reclamações em quase todas as reuniões setoriais realizadas.

Portanto, qualquer proposta de melhoria da qualidade do serviço de transporte coletivo que pretenda atrair novos usuários e reter os atuais, depende de uma melhoria do atual padrão de oferta, mesmo que isto tenha impacto no aumento dos custos operacionais do sistema. Nesse sentido, aproveitando os ganhos de produtividade decorrentes da reestruturação da rede de linhas para atenuar esse efeito, foram formulados três cenários de oferta para a nova rede de transporte:

- Alternativa de Oferta 1 (OF1): melhoria do atual padrão de oferta localizado nas linhas que apresentam demanda superior a 600 passageiros em dias úteis;
- Alternativa de Oferta 2 (OF2): além da melhoria de oferta nas linhas escolhidas na Alternativa OF1, é proposta a operação das linhas estruturais com um padrão de oferta uniforme durante boa parte do período de operação diária;

- Alternativa de Oferta 3 (OF3): melhoria generalizada, com reforço de oferta de viagens em todas as linhas.

Estes três padrões de oferta foram aplicados às seis alternativas de configurações propostas para a rede de linhas resultando em um quadro de alternativas de traçados e oferta de viagens com 18 combinações, cada um apresentando resultados diferentes em termos de características operacionais (tempos de viagem e de ciclo), dimensionamento (tipo de ônibus a ser utilizado, quantidade de viagens programadas e intervalos entre partidas) e custos operacionais (frota necessária para operação e produção quilométrica).

Os resultados em todas as alternativas e períodos do dia e alternativas representam uma melhoria expressiva de oferta em relação à situação atual, sendo maior, naturalmente naquelas que foram dimensionadas aumento de oferta generalizado (Padrão de Oferta OF3); porém todos também implicam em utilização de uma frota maior e na ampliação da produção quilométrica, quando comparados com a situação atual.

Os resultados deste dimensionamento, que estão apresentados adiante, também deverão ser objeto de discussão e aprofundamento junto com a equipe da SEMOB para a escolha da alternativa mais conveniente para o Município.

2.1.3 Qualificação da frota com inovação tecnológica

Sobre os aspectos tecnológicos foram adotadas três características dos ônibus que implicam em mais conforto e segurança para os usuários e menor impacto ambiental na prestação dos serviços: conforto, dado pelo tipo de suspensão, posição do motor no veículo e acessibilidade); climatização (com ou sem ar-condicionado); e energia de tração a ser utilizado (diesel ou elétrica).

Considerando estas opções de tecnologias, são propostos quatro cenários para adoção em pelo menos parte da frota a ser operada:

- Cenário básico – manutenção do padrão de frota atual (sem inovações) em todas as linhas;
- Cenário superior – utilização de ônibus com motor traseiro e suspensão pneumática nas linhas estruturais e circulares na Área Central e manutenção do padrão atual nas demais linhas;
- Cenário superior mais - utilização de ônibus com motor traseiro, suspensão pneumática e ar-condicionado nas linhas estruturais e circulares na Área Central e manutenção do padrão atual nas demais linhas;
- Cenário superior mais com ônibus elétricos - utilização de ônibus com motor traseiro, suspensão pneumática, ar-condicionado, piso baixo e motor elétrico nas linhas estruturais de maior demanda (onde é prevista a operação de ônibus maiores) e nas linhas circulares na Área Central; utilização de ônibus com motor traseiro, suspensão pneumática e ar-condicionado nas linhas estruturais de menor demanda (onde é prevista a operação de midiônibus) e manutenção do padrão atual nas demais linhas.

2.2 Investimento em infraestrutura

Além da oferta de viagens e da qualidade dos veículos, a percepção dos usuários e não usuários a respeito da qualidade do serviço de transporte coletivo depende também do ambiente em que se dá a operação. Nesse sentido, são propostos investimentos na qualificação das principais infraestruturas urbanas que são utilizadas na prestação do transporte

2.2.1 Sistema viário

A principal intervenção no sistema viário em benefício da operação do transporte coletivo seria a implantação de faixas exclusivas ou preferenciais para a circulação dos ônibus, pelo menos nos horários de pico. Entretanto, considerando o impacto que esta medida acarreta no tráfego geral, ela apenas se justifica quando são verificadas duas situações: (i) elevadas frequências de ônibus na via e ou (ii) baixas velocidades operacionais.

As pesquisas realizadas em Taubaté revelaram que nenhuma dessas situações ocorre ao longo dos eixos viários por onde operam as linhas definidas como estruturais. Portanto, nessas vias esta solução foi descartada, devendo ser considerada para melhor análise pela SEMOB apenas em duas ruas da Área Central: Rua Jacques Félix e Rua D. Chiquinha de Matos.

2.2.2 Equipamentos urbanos

Terminais e estações de conexão são os equipamentos urbanos associados ao sistema de transporte coletivo. Em Taubaté o principal equipamento existente é a Rodoviária Velha, local por onde passam todas as linhas municipais, e também algumas intermunicipais, e o ponto que concentra o maior número de operações de embarque e desembarque.

Com a reestruturação proposta para a rede de linhas, caso a SEMOB venha a optar pela alternativa com seccionamento das linhas, durante todo o período de operação (RE1C), ou apenas nos horários fora dos picos (RE1P), é prevista a construção de alguns equipamentos de menor porte, denominados como “estações de conexão”, para permitir a integração, mediante seccionamento do trajeto das linhas nesses eixos, oferecendo comodidade e segurança para os usuários nas suas transferências.

2.2.2.1 Rodoviária Velha

O Terminal Rodoviário Urbano João Francisco dos Santos, popularmente conhecido como Rodoviária Velha, oferece algumas comodidades e serviços para usuários e operadores e nele está instalado o ponto de comercialização do Cartão Rápido Taubaté.

Entretanto, a configuração física do terminal (baias em 45°), projetado para a operação de linhas rodoviárias, e o modelo operacional adotado pela concessionária, com longo tempo de parada dos ônibus nas plataformas, tornam a sua operação ineficiente e insegura.

Será necessária, portanto, uma ampla reforma deste terminal, com mudança das plataformas e do sistema operacional das linhas. Esta mudança poderá ser feita dentro de uma reformulação da atual permissão de uso concedida aos comerciantes instalados no local.

2.2.2.2 Estação de Conexão CECAP

Caso haja a decisão por uma das alternativas de rede RC1, RC2, RC3 ou RC4, em que é proposta a implantação da nova configuração das linhas que atendem ao eixo das Av. Carlos Pedrosa da Silveira e

da Av. Carlos Schneider, será necessário implantar uma estação de conexão, sugerida para ser construída na rotatória existente na Av. Carlos Pedroso da Silveira, no acesso ao bairro CECAP,

O local possui espaço suficiente para receber este equipamento e a sua localização permite uma adequada configuração do sistema viário para entrada e saída tanto das linhas alimentadoras quanto das linhas troncais, podendo ainda contar com alguns serviços e comércio para os usuários.

2.2.2.3 Estação de Conexão Rodoviária Nova

Esta estação de conexão, se vier a ser instalada, dependendo da decisão sobre a rede proposta, oferecerá melhores condições para as integrações decorrentes da nova rede ao longo do corredor da Av. Brig. Faria Lima. Entretanto, há limitações de espaço no local para construção de um equipamento do porte da Estação CECAP e a possibilidade de utilização de um espaço na área interna ao Terminal Rodoviário, pode acarretar impactos nos trajetos das linhas. Estes aspectos deverão ser levados em consideração no detalhamento da rede, caso se opte pelo seccionamento dos trajetos conforme alternativas RC1 a RC4.

Caso não seja viabilizada a implantação de uma estação para integração por seccionamento de trajetos, poder-se-á promover uma instalação de caráter operacional, com relocação e qualificação dos pontos de parada existentes nas proximidades, sinalização adequada e tratamento das travessias de pedestres, iluminação e instalação de sistema de informação aos usuários sobre as linhas envolvidas.

2.2.2.4 Estação de Conexão Narizinho

Esta estação de conexão não tem uma função operacional de seccionamento de linhas, nem é esperado um elevado volume de transferências no local. Nesse sentido, este equipamento poderá representar um papel simbólico de marcar o início do corredor estrutural constituído pelas Rodovia SP 062, Av. Amador Bueno e Av. Mal. Deodoro da Fonseca.

2.2.3 Pontos de parada

Como princípio, todos os pontos de parada do município devem ser mantidos com qualidade e contar com instalações adequadas. Para se atingir esta condição deverá ser priorizada e garantidas implantações ao longo dos corredores estruturantes, como forma de reforçar a importância destes eixos na organização da rede de transporte coletivo.

A longo do sistema viário estruturante foram identificados 88 pontos de parada para os quais deverá ser dado um tratamento diferenciado contando com as seguintes comodidades:

- Construção ou alargamento da calçada (se necessário e possível);
- Instalação de abrigo padronizado;
- Instalação de comodidades (banco, lixeira);
- Instalação de iluminação no abrigo;
- Instalação de painel de informação aos usuários (com possibilidade de utilização de PMVs em pontos de maior movimentação)
- Garantia de acessibilidade (rebaixamento de guia e piso tátil) conforme NBR 9050.

2.3 Instrumentos de informação e comunicação com a sociedade

Oferecer informação aos usuários sobre a operação do transporte coletivo é um ponto importante para a percepção da qualidade do serviço para os usuários e requisito fundamental para a atração das pessoas que não são usuários frequentes, principalmente em uma rede com oferta discreta, como é o caso de Taubaté.

2.3.1 Disponibilidade de informações operacionais do sistema de transporte

A rede de linhas de Taubaté, mesmo com a melhoria de oferta proposta, opera com intervalos dilatados, em função das baixas demandas. Em função disto, proporcionar informações confiáveis sobre a operação das linhas, principalmente a respeito dos horários das viagens, é uma medida importante para atender a população. A cidade já dispõe de algumas ferramentas, que precisam ser melhoradas, e sugere-se ainda outras para melhorar este atendimento:

a) Informação nos pontos de parada

Atualmente, apenas alguns pontos de parada contam com um painel com alguma informação sobre as linhas que passam pelo local. Esta facilidade deverá ser ampliada, pelo menos para os 88 pontos localizados na Área Central e ao longo dos eixos viários estruturantes, e, com o tempo, estendida para outros pontos da cidade.

b) Painéis de Mensagens Variáveis (PMVs)

Independente da disponibilidade de um sistema de informação estático na maior parte dos pontos de parada, em alguns pontos de maior importância, sugere-se a implantação de um sistema mais eficiente com informações em tempo real a respeito da chegada dos próximos carros, com painéis de mensagens variáveis aproveitando o sistema de monitoramento da frota por GPS já disponível em todos os ônibus do sistema municipal.

c) Aplicativo para telefone celular

Já existem em Taubaté dois aplicativos para celulares que informam os horários de passagem dos ônibus: um com base nos horários programados em OSO e outro com informação em tempo real, associado ao sistema de monitoramento dos ônibus por GPS.

Entretanto, estes recursos são desconhecidos por muitas pessoas (conforme depoimentos nas escutas setoriais) e há questionamentos a respeito da sua confiabilidade.

Investir na precisão desses APPs e na sua divulgação para toda a população é uma maneira simples de tornar o sistema de transporte coletivo mais atrativo para usuários e não usuários.

2.3.2 Difusão da imagem do sistema municipal

A percepção da qualidade do sistema de transporte também depende da difusão de uma imagem positiva e de boa organização do serviço. Para isto são recomendadas algumas medidas:

a) Criação de uma nova marca

A reestruturação proposta para o sistema municipal de transporte coletivo é abrangente, passando por todo os seus componentes: pela rede de linhas, pela infraestrutura e pela frota. Esta mudança deve ser vista pela Prefeitura como uma oportunidade de associar todas essas medidas a um projeto integrado de melhorias. A este projeto deve ser associada uma nova marca, a exemplo do que foi feito com êxito em outras cidades.

b) Criação do site “Transporte Taubaté”

A internet é um poderoso meio de comunicação com a sociedade. Neste caso, não se trata do site da empresa operadora, nem do site da Prefeitura, mas de uma página específica para o Sistema de Transporte Coletivo municipal onde venham a ser publicadas todas as informações relevantes relativas à operação do transporte, bem como servir como um canal de comunicação direta com a população.

c) Comunicação nas redes sociais

Visando aproximação com o público mais jovem, especialmente aqueles que estão iniciando o uso do transporte coletivo, é muito importante aproveitar as redes sociais (Facebook, Instagram, Twitter e outros) para estabelecer outros canais com a população, de forma mais dinâmica e compatível com a realidade atual.

A exemplo do site, esses canais permitem divulgar informações para o uso do sistema de transporte, difundir notícias sobre mudanças no sistema, sempre com objetivo de promover o serviço de transporte com mensagens dirigidas a públicos específicos.

d) Realização de campanhas

A comunicação com a sociedade não deve se limitar a medidas de difusão de informações operacionais como as citadas acima. Regularmente cabem ser promovidas campanhas de promoção do serviço de transporte coletivo, esclarecendo sempre a população a respeito da sua importância para a cidade, além, de ações diversas dirigidas a públicos específicos, utilizando todos os recursos de mídia disponíveis na cidade.

2.4 Melhoria da gestão

A qualidade do serviço de transporte coletivo depende de ações da empresa concessionária operadora e do poder público concedente, A proposta de reestruturação do sistema municipal contém propostas para tal.

2.4.1 Fortalecimento do órgão gestor municipal

A Secretaria de Mobilidade Urbana (SEMOB) dispõe de poucos recursos humanos e materiais para exercer, de forma adequada, a gestão do sistema municipal de transporte atual e passará a ser ainda mais requisitada em função das melhorias e inovações propostas neste Plano de Reestruturação, demandando investimentos (não apenas financeiros) para prepará-la para desempenhar as novas funções que serão decorrentes de um novo modelo de gestão.

Para atender as novas necessidades, é proposta:

a) Implementação de programas de capacitação das equipes da SEMOB;

- b) Revisão dos procedimentos de gestão adotados na SEMOB sobre o serviço de transporte coletivo.

2.4.2 Aperfeiçoamento dos mecanismos de gestão e controle público

Em um regime de concessão da exploração e prestação do serviço público de transporte, cabe ao poder concedente a gestão e o controle sobre a sua prestação, com especial atenção aos aspectos econômicos da contratação, mais ainda, quando há o aporte de recursos públicos para complemento do custeio da operação. Para isto, recomenda-se:

- a) Aperfeiçoamento dos controles públicos sobre a arrecadação do sistema municipal de transporte coletivo, incluindo o acompanhamento das receitas de venda e a correspondente utilização dos créditos comercializados;
- b) Implantação de sistema de prestação de contas à sociedade sobre a conta corrente do sistema de transporte coletivo, abrangendo a arrecadação, a remuneração da Concessionária e o montante de subsídios concedidos;
- c) Implantação de um Sistema de Avaliação da Qualidade, com apuração de indicadores de prestação do serviço e a serem aplicados no aprimoramento da operação;
- d) Contratação de serviços profissionais para verificação do contrato de concessão, que poderá abranger o processamento dos dados do Sistema de Avaliação da Qualidade e outras formas de controle das disposições contratuais;
- e) Mudança da forma de contratação da Concessionária passando a incidir na sua remuneração os resultados do Sistema de Avaliação da Qualidade.

2.4.3 Estímulo a iniciativas da Concessionária

Além de indicações de melhoria na relação contratual entre o poder público concedente e a Concessionária, devem ser estimuladas ações da própria operadora na busca permanente por eficiência e qualidade, tais como:

- a) Melhorar os canais de comunicação do Centro de Controle da garagem com os pontos de controle das linhas, com instituição de formas de comunicação mais eficientes com os motoristas em tempo real;
- b) Implantar recursos para que os fiscais/despachantes possam acompanhar a operação em tempo real, da mesma forma como ocorre no Centro de Controle da garagem;
- c) Estabelecer pontos estratégicos de controle no percurso das linhas, com horários programados de passagem, para que os motoristas possam proceder com uma autorregulação da marcha do veículo;
- d) Participação ativa da Concessionária nas ações de comunicação com a sociedade.

Tabela 1. Quadro síntese das propostas (alternativas) para a reestruturação do sistema municipal de transporte coletivo de Taubaté

Ação	Código	Descrição resumida	Observações
Alternativas para reestruturação da rede de linhas	RC1	Com integração em ECO e linhas circulares na Área Central	Escolha de uma alternativa pela SEMOB
	RC2	Com integração em ECO sem linhas circulares na Área Central	
	RC3	Com integração em ECO fora do pico e linhas circulares na Área Central	
	RC4	Com integração em ECO fora do pico e sem linhas circulares na Área Central	
	RC5	Rede estrutural e linhas circulares na Área Central	
	RC6	Rede estrutural sem linhas circulares na Área Central	
Alternativas de melhoria do padrão de oferta	OF1	Melhoria localizada	Escolha de uma alternativa pela SEMOB
	OF2	Melhoria substancial	
	OF3	Melhoria generalizada	
Alternativas de qualificação da frota	Básica	Manutenção do padrão atual	Escolha de uma alternativa (ou combinação) pela SEMOB
	Superior	Utilização de veículos melhores nas linhas estruturais	
	Superior +	Utilização de veículos com ar-condicionado nas linhas estruturais	
	Superior + Elétrico	Utilização de veículos elétricos com ar-condicionado nas linhas estruturais	
Propostas de investimentos em infraestrutura	Ação 1	Implantação de faixas exclusivas para ônibus	Todas ações representam melhoria de qualidade para o sistema mas demandam investimento e têm impacto no custeio do sistema, dependendo de uma avaliação de custo x benefício pela Administração Municipal.
	Ação 2	Reforma do terminal da Rodoviária Velha	
	Ação 3	Construção da ECO CECAP	
	Ação 4	Construção da ECO Rodoviária Nova	
	Ação 5	Construção da ECO Narizinho	
	Ação 6	Qualificação dos pontos de parada nos eixos estruturais e Área Central	
Propostas de instrumentos de informação e comunicação com a sociedade	Ação 1	Implantação de sistema de informação nas paradas	
	Ação 2	Implantação de PMVs com informação em tempo real	
	Ação 3	Melhoria e divulgação dos APPs para telefone celular	
	Ação 4	Criação de uma nova marca para o sistema municipal de transporte coletivo	
	Ação 5	Criação do site "Transporte Taubaté"	
	Ação 6	Comunicação nas redes sociais	
	Ação 7	Realização de campanhas	
Propostas de ações para melhoria da gestão	Ação 1	Fortalecimento da SEMOB	Medidas de gestão que devem ser implementadas em qualquer cenário
	Ação 2	Aperfeiçoamento dos mecanismos de gestão e controle	
	Ação 3	Estímulo a iniciativas da Concessionária	

3. Síntese do diagnóstico e condicionantes para as propostas

As propostas que são apresentadas neste relatório estão associadas às conclusões do Diagnóstico, apresentado no Produto 3. São reproduzidos a seguir as principais observações que decorreram daquela análise, bem como foram acrescentadas algumas análises que restaram pendentes de exposição naquele relatório.

3.1 Principais pontos destacados do Diagnóstico

3.1.1 Baixa participação do transporte coletivo e queda da demanda

É alarmantemente baixa a utilização do sistema municipal de transporte coletivo em Taubaté, com pouco mais de 20 mil viagens em um dia útil. Como referência, o Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da ANTP estima, para cidades na faixa de população de Taubaté, o índice de mobilidade para o transporte coletivo seria de 0,35 viagens por habitante por dia. Se este padrão fosse aplicado à população atual de Taubaté, seriam esperadas cerca de 108 mil viagens diárias pelos modos coletivos o que, mesmo incluindo viagens por transporte intermunicipal, transporte escolar e por fretamento, estaria em um patamar muito acima do que ocorre hoje no sistema municipal.

A tendência de perda de demanda é contínua na última década. Considerando a média mensal do total de passageiros transportados ano a ano, a partir de 2013, a utilização do transporte coletivo em Taubaté já vinha em queda, passando de mais de 1,0 milhão de viagens, até 2017, para menos de 800 mil em 2019. A partir da pandemia do COVID 19, a demanda despencou e agora, mesmo apresentando uma ligeira recuperação, ainda está distante do período anterior.

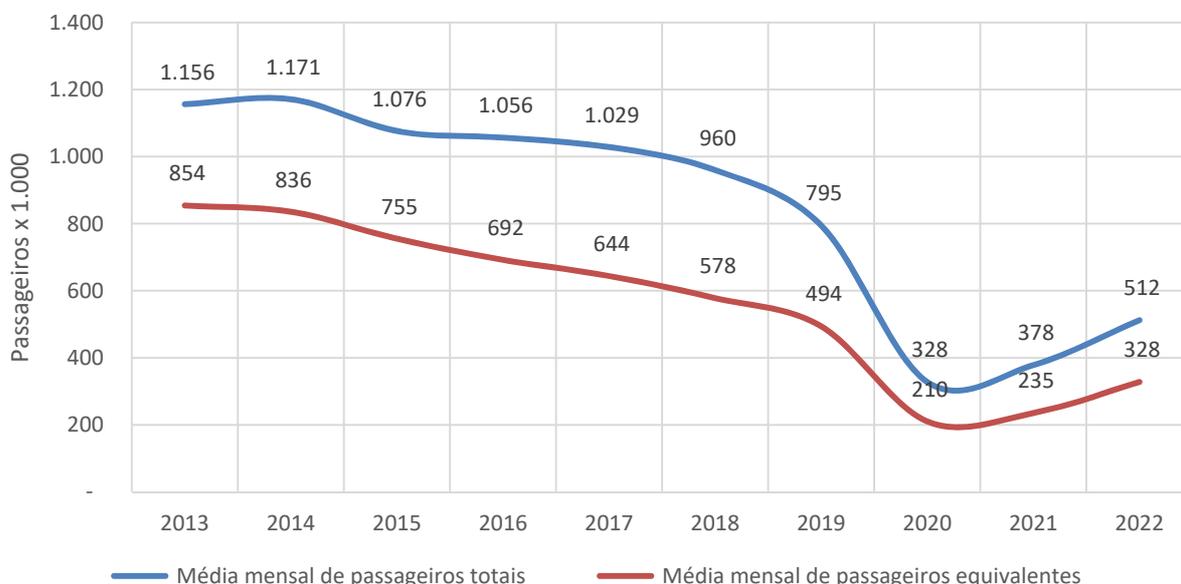


Figura 2. Evolução da demanda no sistema municipal de transporte coletivo entre 2013 e 2022

A interrupção deste processo de perda de demanda e a recuperação de parcela dos usuários que migrou para outros modos de transporte deve ser objetivo do plano de reestruturação do sistema municipal de

transporte coletivo. Para isso, serão necessárias ações de melhoria da qualidade do serviço que retenham os usuários atuais e atraiam novos passageiros para os ônibus.

3.1.2 Baixa frequência e elevados intervalos

Com base nos dados apurados na pesquisa de avaliação realizada com usuários e não usuários do transporte coletivo, conclui-se que o serviço pode ser considerado apenas como regular na avaliação dos seus usuários, e ruim por aqueles que não o utilizam regularmente. Aspectos associados à oferta (tempo de espera, lotação dos ônibus, poucas viagens) são os principais problemas apontados por usuários e não usuários nas pesquisas.

A redução da oferta dos serviços (quantidade de viagens programadas em OSO e frota vinculada ao sistema municipal) foi parte da resposta da Prefeitura à queda da quantidade de passageiros transportados.



Figura 3. Redução da quantidade de viagens programadas por tipo de dia

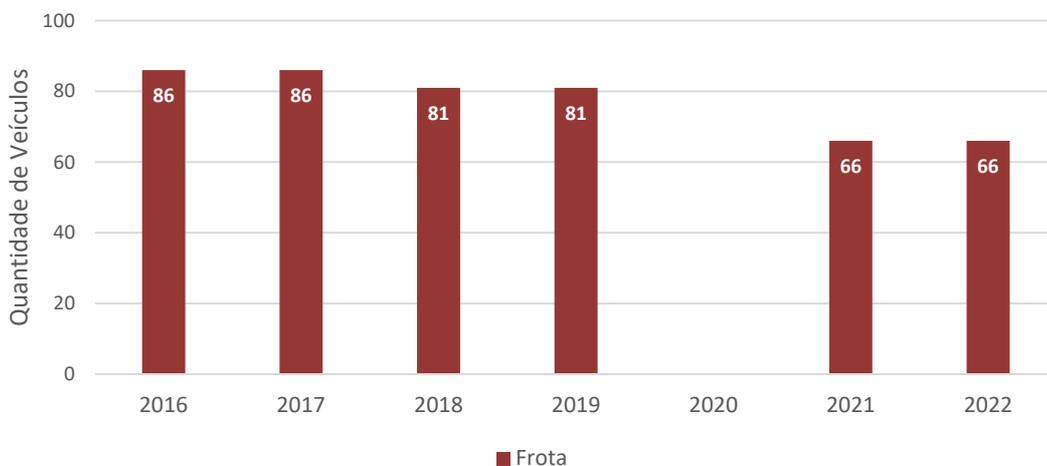


Figura 4. Evolução da frota vinculada ao sistema municipal

Ainda que justificada pela queda de demanda, uma oferta de viagens tão dispersa e com intervalos elevados é um fator que provoca perda de atratividade do transporte coletivo e leva à migração da demanda para outros modos e serviços. Os tempos de espera impactam sobremaneira os tempos de viagem, que passam a não ser competitivos com outras soluções de deslocamento.

Há necessidade de rompimento desse círculo de demanda baixa e menor oferta. Mantida a situação atual, as demandas serão cada vez menores e haverá uma tendência de maior redução de viagens, tal qual ocorre nos finais de semana. Este rompimento requererá em uma revisão da rede de linhas e do plano de oferta, o que poderá implicar maiores custos operacionais no momento inicial, com perspectiva de recuperação futura de demanda.

Nas novas programações das linhas deverão ser resolvidos problemas localizados de superlotação em algumas viagens de algumas linhas. Como a demanda no período pós-pandemia ainda não está estável, este ajuste dependerá de monitoramento diário da operação, com orientação de reforço operacional quando necessário.

3.1.3 Reestruturação da rede de linhas

A rede de linhas que constituem o sistema de transporte coletivo apresenta uma boa cobertura da área urbanizada do município, com poucas superposições que poderiam indicar grande potencial de sua racionalização. Porém, a otimização dos recursos operacionais deve ser uma preocupação constante para permitir o aumento necessário de oferta sem comprometer o equilíbrio econômico do sistema.

Em Taubaté há poucas possibilidades de implantação de um modelo tronco-alimentado com terminais de bairro. Nas análises das alternativas de rede (ver capítulo 4.2) foram identificados dois eixos onde esta medida pode ser considerada: o corredor das avenidas Carlos Pedroso da Silveira e Av. Carlos Schneider; e o corredor da Av. Brigadeiro Faria Lima. Além de eventual seccionamento de linhas em terminais ou estações de conexão, poderão ser considerados outros “pontos de conexão” na rede viária onde possam ser construídas instalações que favoreçam a integração com o uso do Cartão Rápido Taubaté.

Outro objetivo a ser atingido com a reestruturação das linhas é a possibilidade de reforço de oferta em bairros com baixa correlação entre a população residente e a atual oferta de viagens. Para isso foi realizada uma investigação prospectiva de regiões onde é recomendável uma ampliação da oferta para atrair demanda para o transporte coletivo. O mapa da Figura 5 mostra, com as cores mais escuras, as regiões com baixa relação de viagens e quantidade de habitantes.

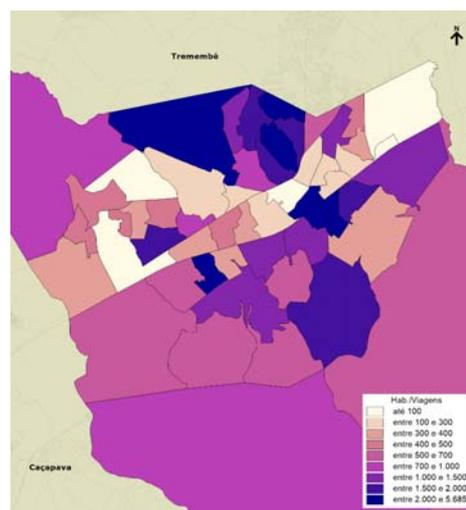


Figura 5. Indicador de habitante por viagem de ônibus na hora pico da manhã por zona de tráfego

Ainda quanto à estrutura da rede, atenção especial pode ser dada ao traçado das linhas na Área Central, onde há alguns trajetos que, para atingir a Rodoviária Velha e alguns destinos como o Hospital Regional

e as áreas comerciais, fazem percursos adicionais que penalizam os usuários, com aumento dos tempos de viagem, e encarecem os custos operacionais.

Para esta região foi avaliada uma proposta desenvolvida pelo Município e pela concessionária de revisão dos trajetos de algumas linhas, aproveitando a mudança de circulação em curso na Área Central, ponderando o benefício da economia de rodagem e de tempo de viagem, e, por outro lado, a necessidade de aumento da quantidade de integrações para possibilitar o acesso aos pontos de atração de viagens.

3.1.4 Adequação da frota

De acordo com o cadastro de frota fornecido pela SEMOB (posição em maio de 2022), a ABC Transportes dispõe de uma frota de 66 veículos vinculados ao sistema municipal.

Atualmente há pouca diferenciação da frota para sua adequação às características e à demanda das linhas. Esta especificação pode ser melhor explorada no detalhamento posterior da proposta de rede, podendo ser indicados ônibus menores, em linhas de baixa demanda, e ônibus maiores e diferenciados, nas linhas consideradas como estruturais, visando dar uma nova e positiva imagem para o sistema.

Outro aspecto relacionado com a frota é a necessidade de retomada no processo de renovação, com substituição dos ônibus com idade avançada, como outro fator que venha atrair mais usuários para o sistema, lembrando que esses investimentos necessários dependerão do ajuste da equação econômica do sistema municipal.

3.1.5 Padrão de operação

A reivindicação dos usuários por mais oferta se confunde com a crítica à regularidade da operação. As análises dos dados do sistema de monitoramento mostraram que, de modo geral, a operação das linhas pode ser considerada satisfatória, mas também foram observados descumprimento de viagens, atrasos, adiantamentos e irregularidades nos intervalos que devem ser objeto de atenção por parte da Concessionária e da SEMOB na busca permanente de um padrão de operação excelente,

A adoção de novos protocolos de operação e de recursos de comunicação entre a garagem, na qual está o controle operacional por monitoramento da frota, os despachantes e, eventualmente, os motoristas favorecerá uma operação com regularidade e pontualidade.

A revisão da rede também oferecerá oportunidades de melhoria da oferta a partir de um melhor aproveitamento dos recursos atuais; ganhos de tempo de viagem a partir das alterações dos trajetos no Centro, e eliminação de longos tempos de parada na Rodoviária Velha deverão ser revertidos em redução de intervalos e aumento de oferta.

O aumento da oferta deve ser visto como condição para a desejada recuperação da demanda para o transporte coletivo. Para isso, três padrões de acréscimo de oferta serão detalhados no desenvolvimento das propostas para a rede.

Para as linhas consideradas como estruturais, é proposto um novo conceito de operação, sendo garantido uma oferta uniforme ao longo de todo o período de operação, oferecendo à população uma imagem qualificada do serviço.

3.1.6 Informação aos usuários

Oferecer informação sobre o serviço é um ponto importante para a percepção da qualidade do serviço para os usuários e requisito fundamental para a atração das pessoas que não são usuários frequentes. Em uma rede com oferta discreta, como em Taubaté, a confiabilidade da informação é ainda mais importante.

Taubaté já dispõe de dois aplicativos para telefones celulares, um deles com informação em tempo real, associado ao sistema de monitoramento dos ônibus por GPS. Um acompanhamento em campo verificou que seu funcionamento apresenta relativa eficiência, mas com falhas que precisarão ser corrigidas. Também é preciso reforçar a divulgação desse instrumento, pouco conhecido pelos usuários pouco frequentes que participaram das escutas setoriais.

O uso de outras formas de comunicação, na internet e nas redes sociais, precisa ser reforçado, principalmente para atingir o público que não é usuário habitual. Elementos de informação na Rodoviária Velha, nas futuras estações de conexão e nos principais pontos de parada também contribuem para orientar os usuários e reforçar a imagem de qualidade do sistema de transporte.

3.1.7 Qualificação da infraestrutura

Um tratamento adequado dos elementos de infraestrutura que compõem do sistema de transporte coletivo pode melhorar o desempenho operacional dos ônibus e tornar mais atrativa a experiência do transporte coletivo para usuários e não usuários.

No primeiro caso, cabe avaliar a pertinência de algum tratamento de prioridade para a circulação dos ônibus nas vias com carregamento mais expressivo nos períodos de pico. No segundo, recomenda-se a requalificação da Rodoviária Velha, das estações de conexão e dos pontos de parada, pelo menos nos corredores estruturais.

3.1.8 Melhoria da gestão

A qualidade do serviço de transporte coletivo depende de ações tanto da empresa concessionária quanto da SEMOB,

À concessionária cabe a organização da operação, o treinamento e a motivação dos seus empregados, principalmente aqueles que têm contato direto com os usuários, comprometendo-os com melhoria da qualidade do serviço.

Por sua vez, o poder concedente precisa aperfeiçoar o controle público sobre o serviço, principalmente sobre a utilização dos recursos injetados no sistema a título de subsídio, e implantar um sistema de avaliação continuada da qualidade.

Esta nova forma de relacionamento entre a iniciativa privada (operadora) e o setor público (gestor) deverá ser devidamente formalizada por meio de adequação do marco regulatório e de um novo contrato de concessão, cujo modelo de remuneração deverá conter condições que estimulem à eficiência do operador.

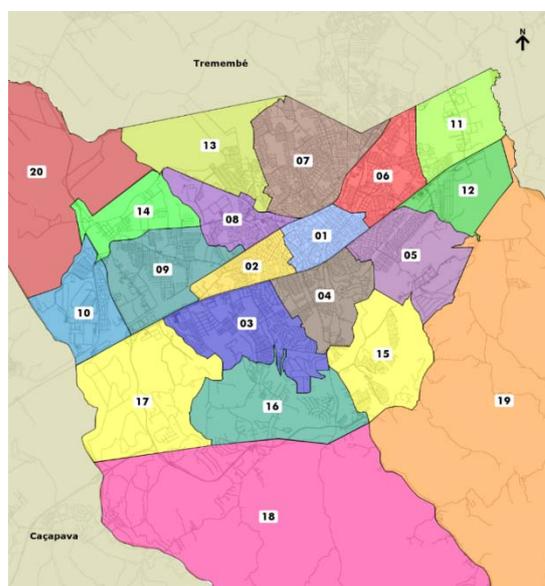
Por fim, serão necessários investimentos na capacitação da SEMOB, por meio de programas regulares de capacitação dos funcionários e, se for necessário, contratação de serviços terceirizados para auditar e verificar a atuação da concessionária.

3.2 Análises complementares

São apresentadas três análises que não foram incorporadas no relatório do Diagnóstico (Produto 3), que ampliam as avaliações e apoiam o desenvolvimento das propostas.

3.2.1 Acesso ao emprego

Para avaliar as condições de acessibilidade da população de Taubaté ao trabalho foram consideradas as 20 macrozonas definidas para a divisão territorial do Município, apresentadas no Produto 3, e aqui reproduzida para melhor compreensão das análises.



Macro-zona	Região	Bairros / Centralidade
1	Centro	Centro; Nações; Maria Augusta; Santa Cruz
2		Bel Recanto; Nações; Jabuticabeira
3	Sul	Chácara Florida; Cidade Jardim; Bela Vista; Nobres; São Gonçalo
4		Campos Elíseos; Baronesa; Bela Vista; Eulália; Monte Belo; Nobres; Dalla Rosa; Paraíso
5	Leste	Alto São Pedro; Bosque da Saúde; Sandra Maria; Remédios; Terra Nova
6		Ana Rosa; Gurilândia; Jaraguá; Maria Augusta; Santa Clara; São José
7	Norte	Chácara do Visconde; Estiva; Luz; Jaraguá; Santo Antônio; São Cristóvão; São Luís; N. S. das Graças; São Geraldo
8		Independência; Estiva; Senhor do Bonfim; Estoril
9	Oeste	CECAP; Chácara Florida; Senhor do Bonfim; Estoril
10		Jardim Santa Tereza
11	Leste	Jardim Gurilândia
12		Chácara São Silvestre
13	Norte	Estiva; Bandeiras; Parque Aeroporto; Vila Bela
14	Noroeste	Quiririm
15	Sul	Campos Elíseos; Chácara São Félix; Monte Belo
16		Chácara São Félix; São Gonçalo
17	Oeste	Chácara Florida
18	Sudoeste	Paiol
19	Sudeste	Chácara São Silvestre
20	Noroeste	Maracaibo; Pinheirinho; Caetano; Varejão

Figura 6. Mapa do macrozoneamento e relação de bairros correspondentes

A análise da distribuição dos empregos no município é desigual, fortemente concentrada na Área Central (Macrozona 1), onde estão localizados 29% dos empregos e apenas 6% da população:

Tabela 2. Distribuição dos empregos e da população por macrozona

Macro	Empregos	População	Prop. Empregos	Prop. População
1	41.675	18.706	28,7%	6,1%
7	18.770	69.120	12,9%	22,5%
6	11.175	32.480	7,7%	10,6%
2	8.469	14.479	5,8%	4,7%
10	7.922	6.571	5,4%	2,1%
9	7.800	26.196	5,4%	8,5%
5	7.697	27.485	5,3%	8,9%
8	7.502	6.816	5,2%	2,2%
3	6.736	21.515	4,6%	7,0%
4	6.338	25.439	4,4%	8,3%
13	5.235	19.475	3,6%	6,3%
11	3.514	4.726	2,4%	1,5%
19	2.789	2.733	1,9%	0,9%
17	2.687	3.159	1,8%	1,0%
12	1.935	6.005	1,3%	2,0%
18	1.861	3.369	1,3%	1,1%
14	1.709	3.636	1,2%	1,2%
16	619	5.097	0,4%	1,7%
15	597	9.020	0,4%	2,9%
20	432	1.432	0,3%	0,5%
Total	145.462	307.459	100,0%	100,0%

A partir da matriz de origem e destino de viagens por transporte coletivo obtida do processamento dos dados do Sistema de Bilhetagem Eletrônica e do Sistema de Monitoramento da Frota, apresentado no relatório do Produto 3, foram calculadas para cada macrozona as distâncias médias das viagens (Tabela 3) os tempos médios das viagens (Tabela 4) para embasar as análises que serão apresentadas a seguir.

Tabela 3. Distâncias médias de viagem por macrozona (quilômetros)

MZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	2,0	4,8	9,5	5,6	7,1	5,7	5,7	6,0	11,2	21,4	8,7	8,9	7,4	14,5	10,2	9,7	9,2	22,7	21,3	21,0	10,6
2	3,8	2,7	7,7	7,4	10,0	8,3	8,1	4,4	10,3	20,3	11,3	12,0	8,0	11,3	13,6	11,4	6,4	22,4	24,4	18,1	11,1
3	9,8	7,6	6,8	11,8	16,0	14,3	14,1	10,4	16,4	29,0	17,3	18,1	15,0	18,6	19,7	13,5	9,3	23,7	30,4	23,3	16,2
4	4,8	7,1	12,2	5,2	9,4	8,8	9,0	8,9	13,4	24,8	11,8	12,3	10,6	18,3	11,2	11,4	11,6	24,6	23,1	24,2	13,1
5	6,3	10,1	15,2	9,3	3,7	5,1	11,2	11,4	15,6	26,7	8,1	6,0	12,6	20,4	13,5	14,1	14,6	27,4	21,3	27,1	14,0
6	6,3	10,1	15,3	9,4	7,4	3,4	9,2	11,4	15,9	27,0	6,4	8,7	12,4	20,7	13,3	14,1	14,4	27,4	23,2	26,7	14,1
7	6,0	9,2	14,3	9,9	11,3	9,2	6,7	9,6	14,1	24,7	12,2	13,4	9,7	18,4	14,8	14,3	13,8	27,2	25,7	25,9	14,5
8	4,8	4,9	11,9	8,7	11,3	9,6	9,0	2,7	7,3	17,3	12,6	13,3	5,8	10,2	14,9	13,1	11,3	25,7	25,7	16,6	11,8
9	9,0	9,0	15,5	12,9	15,5	13,8	13,4	6,2	5,6	14,2	16,8	17,5	12,1	8,4	19,1	17,3	14,4	29,3	29,9	16,5	14,8
10	17,6	16,1	24,7	21,5	24,1	22,7	22,1	13,3	9,7	1,7	25,7	26,1	23,4	5,3	27,7	25,9	24,1	38,5	38,5	14,3	21,2
11	9,3	13,1	18,3	12,4	10,4	6,4	12,2	14,4	18,9	30,0	9,4	11,7	15,4	23,7	16,3	17,1	17,4	30,4	26,2	29,7	17,1
12	9,2	12,8	17,9	12,3	7,9	7,4	13,8	14,0	18,3	29,4	10,4	3,3	15,3	23,1	16,2	16,8	17,2	30,1	22,3	29,8	16,4
13	5,9	7,0	12,9	9,7	12,3	10,5	8,8	5,2	10,7	21,5	13,5	14,4	2,4	15,1	15,9	14,2	12,4	26,7	26,7	19,8	13,3
14	11,3	10,0	17,8	14,6	17,2	17,2	15,7	8,4	7,3	6,7	20,2	19,2	16,5	2,6	20,8	19,0	17,3	31,6	31,5	9,8	15,7
15	7,8	10,8	15,9	9,0	14,0	12,3	12,1	12,1	16,4	27,5	15,3	16,0	13,4	21,2	2,7	10,0	15,4	25,5	22,8	27,9	15,4
16	13,7	13,7	15,0	15,6	19,9	18,2	17,9	16,4	21,3	33,4	21,2	21,9	19,2	25,0	14,8	14,5	16,7	24,1	30,0	30,7	20,2
17	11,8	9,2	8,5	15,4	18,0	16,2	16,0	12,8	18,1	31,5	19,2	20,0	17,3	21,1	21,6	16,9	7,2	21,7	32,4	25,7	18,0
18	26,2	28,6	33,0	27,8	32,5	30,8	30,5	30,2	34,6	46,0	33,8	34,5	31,8	39,2	22,7	27,9	32,7	31,1	32,3	45,7	32,6
19	21,2	24,8	30,0	23,6	24,4	23,1	25,2	26,0	30,3	41,4	26,1	23,6	27,3	35,1	22,3	26,3	29,2	37,5	26,2	41,8	28,3
20	19,2	18,9	26,4	23,2	25,7	23,9	23,7	16,9	16,1	11,6	26,9	27,8	25,1	9,7	29,3	27,6	25,9	40,2	40,1	7,8	23,3
Total	10,3	11,5	16,4	13,3	14,9	13,3	14,2	12,0	15,6	24,3	16,3	16,4	15,0	18,1	17,0	16,8	16,0	28,4	27,7	24,1	17,1

Tabela 4. Tempos médios de viagem por macrozona (minutos)

MZ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	26,1	41,6	59,5	49,2	54,1	40,3	46,3	37,5	56,4	88,4	50,3	55,1	45,5	67,3	51,9	54,8	66,6	87,0	99,0	99,1	58,8
2	39,3	40,1	61,5	68,0	73,3	60,7	63,5	41,9	61,1	100,4	70,7	74,5	61,1	74,6	73,9	71,1	61,4	98,1	120,1	94,2	70,5
3	60,6	53,4	57,3	84,2	95,0	81,9	84,8	69,2	87,8	127,9	91,9	96,2	84,7	102,8	95,6	79,5	81,3	103,4	141,7	120,8	90,0
4	50,0	70,0	87,6	54,4	77,2	68,9	73,1	68,4	86,4	118,8	78,9	82,1	75,2	98,2	67,6	77,8	95,1	112,4	120,2	127,6	84,5
5	46,9	76,9	93,9	75,2	43,5	49,7	75,5	72,5	90,0	121,4	59,7	45,9	77,8	101,1	75,7	84,9	101,0	119,1	109,0	133,4	82,7
6	40,4	70,9	88,0	70,8	59,4	29,7	62,0	64,1	81,7	112,3	39,7	57,3	71,5	91,9	69,4	79,0	94,7	113,3	111,7	125,5	76,7
7	44,0	71,6	88,7	75,7	76,6	62,8	53,1	63,0	82,0	111,5	72,8	77,9	63,7	91,1	76,9	82,9	96,1	116,1	123,2	127,3	82,9
8	36,5	50,9	76,6	67,0	71,7	57,4	60,0	31,8	47,7	79,7	67,4	72,9	46,4	59,7	72,3	74,6	84,1	106,5	118,4	90,8	68,6
9	49,5	61,1	85,7	80,1	84,9	69,9	74,5	44,4	45,4	70,1	79,9	86,1	71,0	54,0	85,4	86,7	91,1	117,3	131,6	95,7	78,2
10	74,3	90,0	114,8	105,1	109,8	94,0	99,1	69,0	57,6	24,3	104,0	111,0	102,7	47,3	110,3	112,6	122,1	144,6	156,5	100,7	97,5
11	50,4	80,9	98,0	80,8	69,4	39,7	72,0	74,1	91,7	122,3	49,7	67,3	81,5	101,9	79,4	89,0	104,7	123,3	121,7	135,5	86,7
12	53,9	84,1	101,1	84,3	59,7	55,5	82,4	79,6	97,1	128,5	65,5	35,9	84,9	108,2	82,8	92,1	108,1	126,3	107,9	140,5	88,9
13	45,0	65,6	85,1	75,6	80,3	67,8	64,4	47,8	73,3	104,6	77,8	81,5	33,7	84,3	80,9	83,2	92,7	115,1	127,0	110,1	79,8
14	64,7	73,2	104,3	95,6	101,3	88,5	91,0	58,4	56,5	36,9	98,5	102,5	92,4	32,6	101,8	103,2	111,8	134,9	148,0	61,0	87,9
15	49,4	72,6	89,5	63,9	82,9	70,0	72,7	68,4	85,9	117,3	80,0	84,1	73,7	97,0	27,9	64,3	96,9	107,5	112,6	129,3	82,3
16	69,8	77,0	86,5	89,7	103,6	90,8	93,5	84,4	102,1	138,1	100,8	104,8	94,5	115,5	73,3	82,7	102,7	104,9	137,9	140,7	99,7
17	69,7	64,5	68,8	98,5	103,7	91,1	93,9	80,7	96,9	139,2	101,1	104,9	95,6	114,3	104,3	96,9	70,5	114,1	150,5	132,4	99,6
18	111,5	131,2	146,6	127,6	145,0	132,2	134,9	129,5	147,0	179,5	142,2	146,2	135,9	158,7	106,7	126,3	155,3	132,1	146,9	189,4	141,2
19	96,3	120,6	137,6	116,1	118,2	105,4	117,4	116,0	133,5	164,9	115,4	107,3	121,3	144,6	103,2	120,8	144,5	148,9	124,6	176,9	126,7
20	88,2	95,4	126,5	118,0	123,8	110,4	113,4	81,7	89,3	75,1	120,4	125,0	114,6	58,2	124,4	125,7	134,1	157,2	170,5	66,7	110,9
Total	58,3	74,6	92,9	84,0	86,7	73,3	81,4	69,1	83,5	108,1	83,3	85,9	81,4	90,2	83,2	89,4	100,7	119,1	128,9	119,9	89,7

Considerando todo o território municipal, foram calculados os tempos médios de viagem para cada macrozona de destino (Tabela 5). Na Figura 7 estão indicados os tempos obtidos e a participação de cada macrozona no total de empregos no município. Os resultados verificados são previsíveis, com maiores tempos de viagem para as macrozonas mais distantes da Área Central.

Tabela 5. Tempos médios de viagem por macrozona de destino

Destino	Empregos	% dos empregos	Tempo médio (min)	Classificação
1	41.675	29%	58,3	De 45 a 60 min
2	8.469	6%	74,6	De 60 a 75 min
3	6.736	5%	92,9	De 90 a 105 min
4	6.338	4%	84,0	De 75 a 90 min
5	7.697	5%	86,7	De 75 a 90 min
6	11.175	8%	73,3	De 60 a 75 min
7	18.770	13%	81,4	De 75 a 90 min
8	7.502	5%	69,1	De 60 a 75 min
9	7.800	5%	83,5	De 75 a 90 min
10	7.922	5%	108,1	Mais de 120 min
11	3.514	2%	83,3	De 75 a 90 min
12	1.935	1%	85,9	De 75 a 90 min
13	5.235	4%	81,4	De 75 a 90 min
14	1.709	1%	90,2	De 90 a 105 min
15	597	0%	83,2	De 75 a 90 min
16	619	0%	89,4	De 75 a 90 min
17	2.687	2%	100,7	De 90 a 105 min
18	1.861	1%	119,1	Mais de 120 min
19	2.789	2%	128,9	Mais de 120 min
20	432	0%	119,9	Mais de 120 min
Total	145.462	100%		

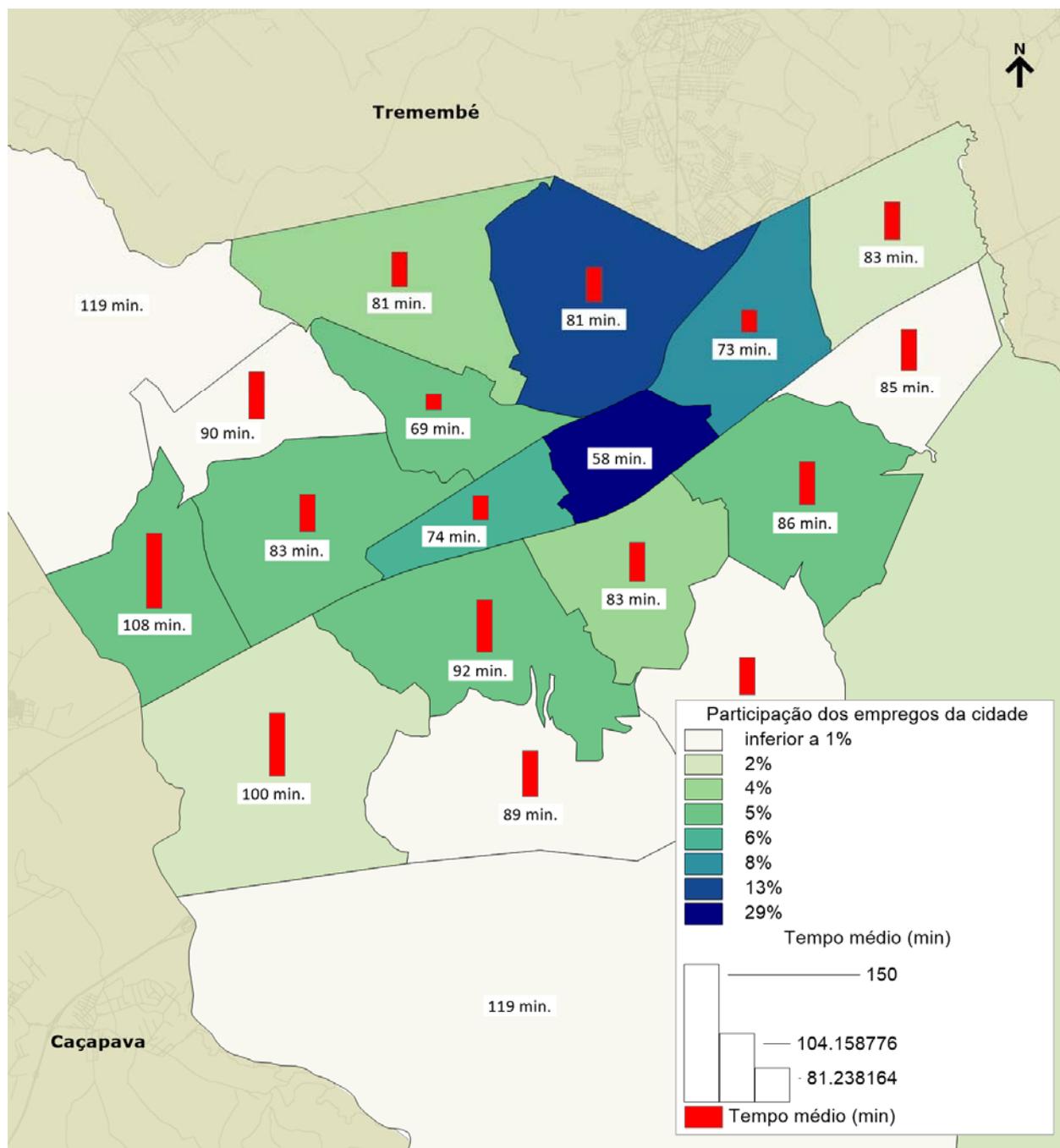


Figura 7. Tempos médios de viagem e participação na quantidade empregos por macrozona

Com base nos tempos médios de viagem obtidos e na distribuição dos empregos no território, foi estimada a quantidade de empregos acessíveis segundo faixas de tempo de viagem (Tabela 6 e Figura 8).

Tabela 6. Acessibilidade ao emprego por faixa de tempo

Faixa de tempo de viagem	Empregos	Proporção
De 45 a 60 min	41.675	29%
De 60 a 75 min	27.146	19%
De 75 a 90 min	52.505	36%
De 90 a 105 min	11.132	8%
Mais de 120 min	13.004	9%
Total	145.462	

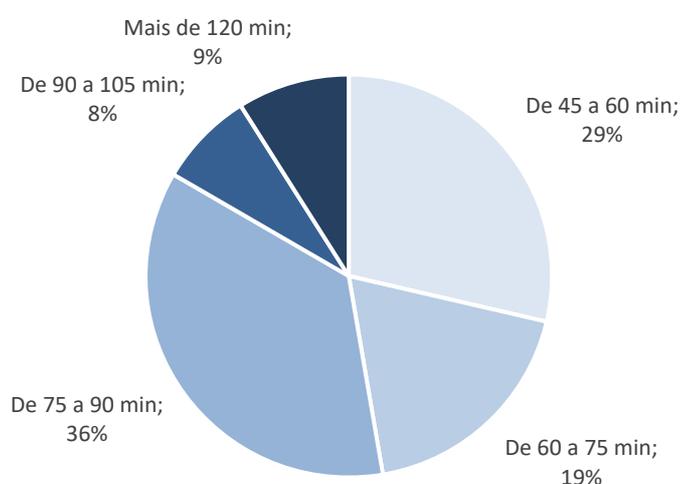


Figura 8. Proporção dos empregos por tempo de acesso

3.2.2 Acessibilidade e renda

Para análise das condições de acessibilidade da população segundo a renda foi calculada a renda média em reais e em salários-mínimos para cada uma das 54 zonas de tráfego e calculados os tempos médios de viagem, as distâncias médias das viagens e a oferta de viagens (ônibus na hora pico) disponibilizada em cada zona.

Os dados de renda em salários mínimos foram obtidos das informações do Censo 2010 do IBGE. Ainda que reconhecidamente sejam dados antigos, é possível supor que a distribuição relativa da população no território e as proporções da população por faixas de renda não se alteraram significativamente para os dias atuais.

Os dados agregados mostram que a população de menor renda dispõe de menor oferta de viagens e, conseqüentemente, estão sujeitos a tempos maiores de espera e de viagem e realizam viagens mais longas (Tabela 7). Os resultados por zona de tráfego estão apresentados na Tabela 8 e na Figura 10.

Tabela 7. Acessibilidade da população segundo a classe de renda

Faixa salário	População	% População	Oferta (viag. hora pico dias úteis)	Tempo Total (min)	Tempo 1ª espera (min)	Extensão (km)
1 a 2 SM	165.127	53,7%	5,42	60,24	19,51	11,19
2 a 3 SM	94.755	30,8%	7,69	42,32	15,71	6,57
3 a 4 SM	26.362	8,6%	15,29	36,73	14,19	4,37
Mais de 4 SM	21.215	6,9%	24,75	33,21	12,92	3,75
Total	307.459					

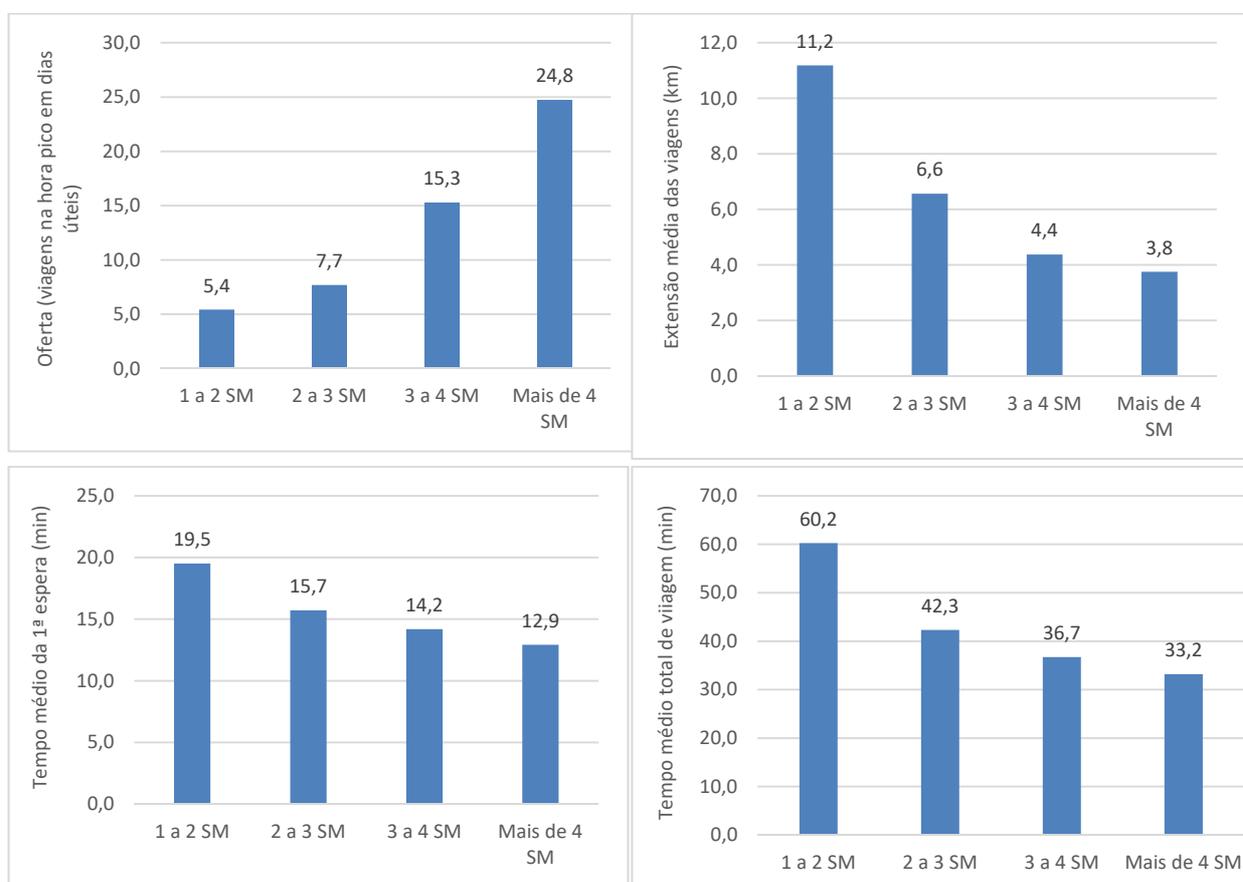


Figura 9: Correlação da renda da população com os indicadores relacionados com o transporte coletivo em Taubaté

Tabela 8. Renda média e características das viagens por zona de tráfego

Zona	População	Renda Média	Renda em SM	Classe de Renda	Tempo médio de viagem (minutos)					Distância (km)	Oferta DU (viagens / hora)
					1ª Espera	No Veículo	Acesso	Egresso	Total		
1	4.126	4.300,33	3,5	3 a 4 SM	13,2	2,1	4,9	3,1	17,7	1,0	62
2	8.895	4.824,48	4,0	Mais de 4 SM	11,6	5,5	3,5	3,1	27,1	2,2	54
3	11.535	2.654,93	2,2	2 a 3 SM	22,5	17,2	3,8	3,4	50,1	6,1	13
4	7.228	2.887,79	2,4	2 a 3 SM	14,0	10,4	5,1	3,5	33,0	4,5	2
5	3.038	4.815,32	4,0	Mais de 4 SM	11,5	3,5	7,1	3,2	25,3	2,1	17
6	4.193	3.425,12	2,8	2 a 3 SM	15,0	3,8	3,8	3,7	26,3	1,8	16
7	3.839	3.364,15	2,8	2 a 3 SM	15,0	9,0	2,4	3,9	30,2	3,3	16
8	13.050	2.137,57	1,8	1 a 2 SM	19,3	14,4	4,3	4,1	42,1	5,2	3
9	8.467	2.284,04	1,9	1 a 2 SM	23,8	13,2	4,0	3,5	46,1	5,0	5
10	11.560	2.140,54	1,8	1 a 2 SM	24,5	15,3	2,6	3,0	51,3	4,7	5
11	4.818	4.744,49	3,9	3 a 4 SM	15,0	8,6	5,0	3,2	34,9	3,1	14
12	3.361	3.935,68	3,2	3 a 4 SM	10,0	8,6	4,4	3,0	29,3	3,4	14
13	14.035	2.403,54	2,0	2 a 3 SM	15,0	12,9	3,1	3,6	34,6	5,2	2
14	7.913	3.162,21	2,6	2 a 3 SM	15,0	8,7	2,9	3,7	31,1	3,8	4
15	5.022	3.373,35	2,8	2 a 3 SM	10,0	10,1	3,0	3,3	26,3	4,2	9
16	7.912	2.445,41	2,0	2 a 3 SM	15,0	18,5	3,4	3,8	40,7	6,9	6
17	2.115	3.058,92	2,5	2 a 3 SM	15,0	10,7	6,6	3,7	36,0	3,9	8
18	12.188	1.845,67	1,5	1 a 2 SM	17,5	17,6	2,8	4,2	42,1	6,4	8
19	5.412	2.177,69	1,8	1 a 2 SM	21,3	16,6	3,5	3,2	49,1	5,9	5
20	3.340	2.465,03	2,0	2 a 3 SM	15,0	24,1	4,4	3,0	53,5	8,1	7
21	3.834	4.569,17	3,8	3 a 4 SM	16,1	17,0	2,2	3,0	43,4	4,8	9
22	3.455	7.035,89	5,8	Mais de 4 SM	13,3	16,1	4,5	3,3	40,4	6,3	14
23	19.475	2.269,11	1,9	1 a 2 SM	17,1	18,4	4,1	3,4	46,2	6,6	5
24	7.481	1.696,00	1,4	1 a 2 SM	26,3	24,6	3,5	3,4	60,1	8,1	2
25	11.096	1.916,36	1,6	1 a 2 SM	15,0	22,6	3,5	3,5	44,7	8,9	2
26	4.810	2.635,01	2,2	2 a 3 SM	15,0	12,9	7,8	3,9	41,8	5,9	2
27	6.020	1.780,79	1,5	1 a 2 SM	11,8	19,0	3,6	3,4	37,8	7,2	9
28	5.363	2.257,49	1,9	1 a 2 SM	13,5	15,1	1,6	3,4	33,6	5,4	11
29	1.388	2.049,12	1,7	1 a 2 SM							2

Zona	População	Renda Média	Renda em SM	Classe de Renda	Tempo médio de viagem (minutos)					Distância (km)	Oferta DU (viagens / hora)
					1ª Espera	No Veículo	Acesso	Egresso	Total		
30	3.338	2.811,14	2,3	2 a 3 SM							2
31	6.005	1.527,30	1,3	1 a 2 SM	19,6	23,6	3,3	4,1	50,6	8,6	6
32	2.247	4.105,06	3,4	3 a 4 SM	15,0	31,0	6,9	4,3	57,2	8,8	4
33	9.020	1.607,91	1,3	1 a 2 SM	15,0	22,5	3,4	3,0	49,7	8,0	5
34	8.580	2.867,78	2,4	2 a 3 SM	15,0	35,8	5,0	3,0	64,8	13,3	5
35	4.928	1.472,73	1,2	1 a 2 SM	30,0	38,0	3,3	3,0	80,2	13,0	2
36	4.667	1.977,48	1,6	1 a 2 SM	24,2	25,2	3,4	3,1	60,5	8,3	7
37	4.731	1.921,82	1,6	1 a 2 SM	15,0	34,0	4,0	3,4	64,9	12,4	3
38	6.570	2.604,85	2,1	2 a 3 SM	12,5	23,1	4,7	3,2	46,8	8,9	9
40	3.132	1.901,04	1,6	1 a 2 SM	15,0	41,5	6,2	3,0	71,6	15,9	5
41	3.159	1.733,50	1,4	1 a 2 SM	22,5	36,1	4,2	3,2	70,5	12,2	4
42	689	2.804,03	2,3	2 a 3 SM	17,3	26,7	5,5	3,2	56,2	9,4	14
43	4.925	2.183,57	1,8	1 a 2 SM	13,2	25,7	2,9	3,1	48,1	9,9	10
44	6.990	1.689,06	1,4	1 a 2 SM	10,8	28,1	2,5	3,1	47,8	10,7	14
45	2.871	1.362,53	1,1	1 a 2 SM	10,0	57,1	4,9	3,0	78,2	19,1	9
46	2.291	3.765,65	3,1	3 a 4 SM	15,0	19,3	3,5	3,4	44,4	7,6	3
47	3.636	3.348,21	2,8	2 a 3 SM	26,7	31,9	3,2	3,0	68,3	12,2	8
48	3.700	1.773,82	1,5	1 a 2 SM	10,0	50,2	5,3	3,0	71,7	17,5	9
49	1.965	1.338,56	1,1	1 a 2 SM	30,0	38,1	6,5	3,0	83,5	14,8	3
50	2.733	1.925,52	1,6	1 a 2 SM	30,0	49,9	5,1	3,3	91,3	21,0	2
51	5.827	5.085,55	4,2	Mais de 4 SM	15,3	13,3	4,3	3,2	40,1	4,3	14
52	5.685	3.730,17	3,1	3 a 4 SM	15,0	3,3	7,4	4,5	30,2	1,9	1
53	1.432	1.448,89	1,2	1 a 2 SM	30,0	46,4	5,8	3,0	91,1	19,8	2
54	3.369	1.671,00	1,4	1 a 2 SM	28,3	68,9	6,6	3,0	112,7	26,7	3

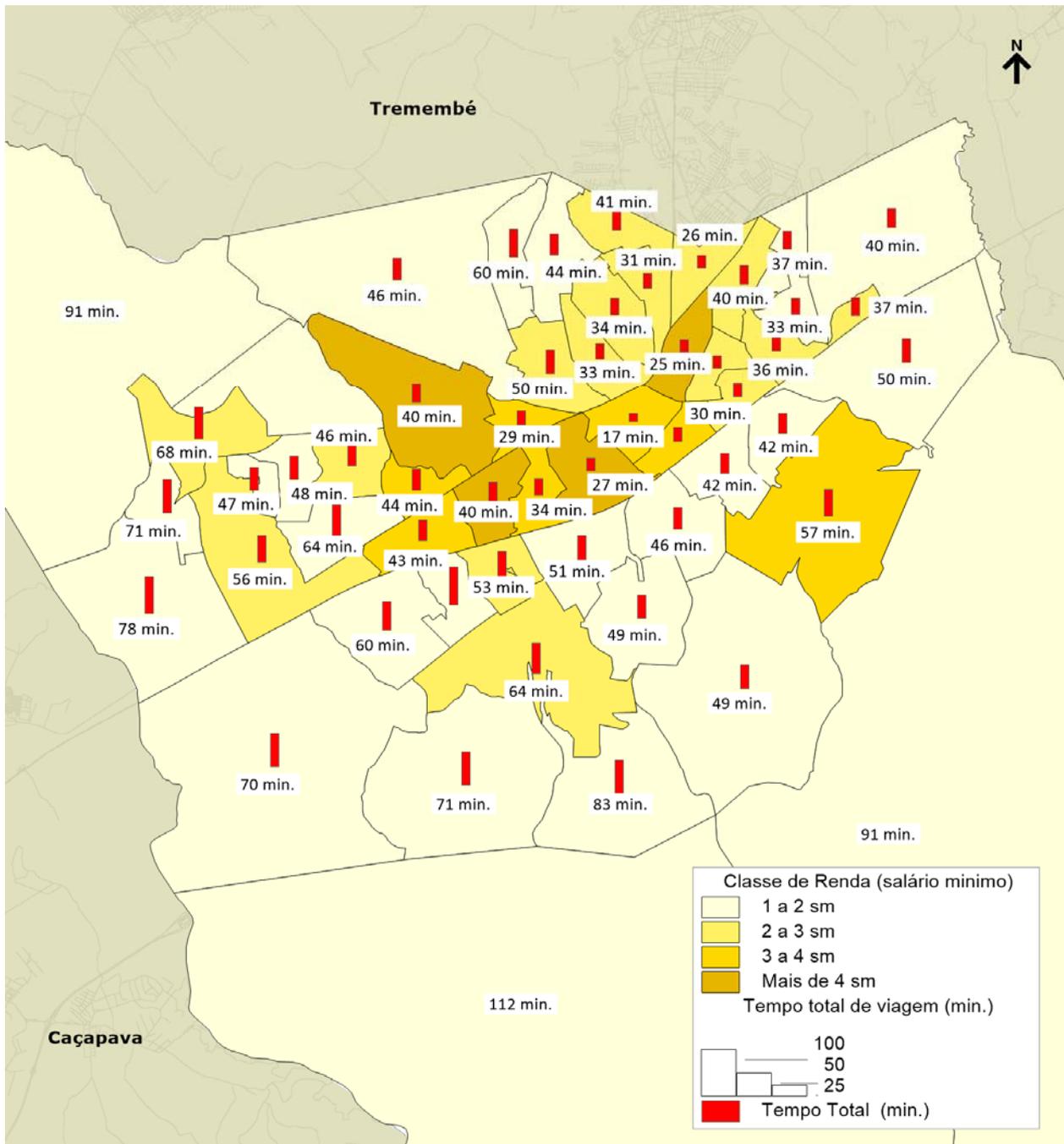


Figura 10. Renda média e tempos médios de viagem por zona de tráfego

3.2.3 Segurança viária

A sensação de segurança em relação à exposição ao risco de acidentes é um importante ponto na percepção dos usuários quanto à qualidade do serviço de transporte, sendo, portanto, um fator que pode contribuir na escolha das pessoas a respeito do modo de transporte que pretendem utilizar para realizar suas viagens cotidianas.

Preliminarmente, vale lembrar que na pesquisa de satisfação realizada com os usuários de ônibus em Taubaté este atributo (segurança na viagem) foi aprovado por 66% dos entrevistados, com avaliações de ótimo (11%) ou bom (55%).

Para uma avaliação mais objetiva da segurança viária no transporte coletivo em Taubaté foram tabulados os registros de todas as ocorrências registradas pela ABC Transportes no período de janeiro de 2020 até julho de 2022, considerando colisões com outros veículos, pequenas colisões, dentro da própria garagem ou com obstáculos na via (postes, árvores, placas, etc.), atropelamentos e ocorrências com passageiros embarcados (basicamente quedas dentro do veículo ou ao embarcar ou desembarcar). Não foram considerados os registros de assaltos e atos de vandalismo.

Tabela 9. Registros de acidentes envolvendo os ônibus da ABC Transportes

Tipo de acidente		2020	2021	2022	Total	%
Passageiro embarcado	Queda	8	12	19	39	48 10,7%
	Outras ocorrências		3	6	9	
Atropelamento	Atropelamento		4	4	8	10 2,2%
	Atropelamento de animal		2		2	
Colisão com outro veículo	Auto particular	36	63	44	143	238 53,1%
	Caminhão / Caminhonete	2	14	7	23	
	Ônibus	2	11	12	25	
	Motocicleta	3	10	12	25	
	Táxi / Van	1		1	2	
	Bicicleta	1	4	2	7	
Pequenas colisões	Outros / Não identificado	4	3	6	13	152 33,9%
	Colisão na garagem	2	5		7	
	Colisão com obstáculo	13	56	31	100	
	Outros	4	31	10	45	
Total		76	218	154	448	100,0%

Os dados da empresa não trazem informações consistentes sobre a existência de vítimas nem sobre a localização dessas ocorrências que pudessem indicar pontos críticos que poderiam ser objeto de estudos de segurança viária pela equipe da SEMOB. Entretanto, um ponto que merece ser destacado da análise do banco de dados é a elevada incidência de sinistros na Rodoviária Velha.

De qualquer forma, é recomendável um acompanhamento regular da SEMOB dessas ocorrências para identificar locais que demandam intervenções de engenharia de tráfego, visando aumentar a segurança não apenas dos usuários do transporte coletivo, mas de todos os usuários das vias públicas. O monitoramento dessas situações contribuirá ainda para orientar programas de capacitação dirigidos especialmente aos motoristas de ônibus.

4. Propostas para o plano de oferta do transporte coletivo

Este capítulo apresenta as propostas de reestruturação da oferta do transporte coletivo compreendendo alterações na rede de linhas, tipos de ônibus e padrões de oferta de viagens (intervalos), compondo alternativas que serão avaliadas levando em consideração os reflexos no atendimento aos usuários, atratividade de demanda e nos custos operacionais.

4.1 Complementação das análises do Diagnóstico quanto à acessibilidade

Neste capítulo são apresentadas as análises complementares da cobertura espacial do atendimento ofertado atualmente considerando os apontamentos da revisão do Relatório 3 que ficaram de ser retomados neste relatório. Serão analisados dois tópicos:

- Relação entre a oferta atual e a cobertura espacial, neste caso, ao invés da análise por Zonas de Tráfego, serão apresentadas análises de raio de atendimento a partir do eixo viário considerando a frequência de viagens na hora do pico e entre-pico. (Itens 1.10 e 2.1 do relatório Comentários ao Produto 3 v2). Serão produzidos mapas e tabelas de dados com a quantidade de habitantes por faixa de distância do eixo de transporte e intervalos médios de espera por faixas de tempo.
- Relação entre oferta de viagens e quantidade de empregos (item 1.10 do relatório Comentários ao Produto 3 v2)

O conceito de cobertura espacial do serviço de transporte coletivo municipal corresponde à identificação da área urbanizada de Taubaté que conta com este serviço, ou seja, que possui alguma linha de ônibus municipal com o seu trajeto em vias que podem ser acessadas a pé pela população com distâncias e tempos razoavelmente compatíveis com esta forma de deslocamento.

Partindo-se do conceito expresso acima, foram mapeadas, na base georreferenciada empregada no estudo, as áreas urbanizadas, definidas como aquelas que contam com sistema viário independentemente da densidade de sua ocupação, e as áreas definidas a partir de uma distância de 300m de cada lado de uma via que conta com traçado de linhas do serviço municipal. A sobreposição das áreas com atendimento do transporte coletivo com os limites da área urbanizada por zonas de tráfego gerou uma mancha de atendimento deste serviço e outra de não atendimento, correspondente àquela que está fora desta área. A distância de 300m que foi utilizada é usualmente adotada em estudos similares, considerando que além da caminhada até o eixo viário em que as linhas possuem trajeto, é necessária uma caminhada até o ponto de parada, o que resulta caminhadas da ordem de 500m, ou seja, de 10 a 15 minutos dependendo do ritmo da pessoa. Ressalta-se que a análise não levou em consideração particularidades de algumas situações, como é o caso dos atendimentos que se dão ao longo das rodovias, cujos pontos de parada do transporte coletivo estão condicionados por fatores como disponibilidade de passarelas ou baias de acostamento dos ônibus, ou até pela descontinuidade da malha viária lindeira, que podem implicar em maiores distâncias e tempos de caminhada, impactando a consideração do que é uma área com atendimento direto ou não.

A partir do mapeamento das áreas urbanizadas atendidas ou não pelo transporte coletivo municipal, foi realizada a quantificação das suas áreas territoriais e da população atendida. Para o cálculo da população atendida foram usados os dados de população distribuídos espacialmente pelas zonas de origem e destino empregados nos estudos de modelagem de transporte. Para cada zona de origem e destino foi avaliada a área urbanizada atendida ou não atendida e calculado um fator proporcional que foi aplicado à população da zona. Este método considera que a densidade urbana da zona de origem e destino é uniforme, o que não é absolutamente correto, mas admissível para os propósitos deste estudo.

Usando o mesmo conceito de proporcionalidade apresentado acima, também foi calculada a proporção das viagens de transporte coletivo atendidas ou não atendida, tomando-se como base os dados de produção e atração de viagens por zona de origem e destino que foram apresentados anteriormente.

Os resultados da aplicação desta metodologia são apresentados a seguir por meio de uma tabela resumo com os dados quantitativos e por um mapa que permite a visualização das áreas de cobertura.

A Tabela 10 apresenta os dados quantitativos de população, área urbanizada e viagens de transporte coletivo no período de pico manhã e as proporções de atendimento ou não do serviço de transporte coletivo.

O resultado global é razoavelmente bom, considerando que as áreas rurais de Taubaté não possuem uma capilaridade igual a da região central ou o centro expandido. A proporção da população que conta com atendimento direto do serviço de transporte coletivo é de 85% e 84% das viagens produzidas e 94% das viagens atraídas nas zonas de origem e destino no período de pico manhã também estão assim atendidas. A proporção do território com urbanização que não é atendido diretamente pelo transporte coletivo é de apenas 45%, valor que reflete algumas extensões territoriais com baixa densidade.

Tabela 10. Área urbanizada, população e viagens do transporte coletivo na hora de pico da manhã

Região	População 2021	Viagens (hora pico da manhã)		Área Urbanizadas (km ²)	Área de atendimento do transporte coletivo (km ²)		Proporção de atendimento			
		Produzidas	Atraídas		Atendida	Não atendida	Área Urbanizada	População	Produção de viagens	Atração de viagens
Centro	18.706	355	1.161	3,87	3,85	0,02	100%	99%	100%	100%
Norte	91.956	287	132	14,87	12,62	2,25	85%	87%	85%	87%
Leste	55.399	434	138	13,44	11,28	2,16	84%	94%	90%	89%
Sul	66.592	286	63	30,51	16,84	13,67	55%	75%	68%	73%
Oeste	56.481	428	318	17,16	14,39	2,77	84%	93%	87%	96%
Noroeste	14.247	129	119	16,51	8,77	7,74	53%	68%	62%	70%
Sudeste	6.102	38	24	58,26	17,11	41,15	29%	32%	29%	29%
Total	309.483	1.956	1.956	154,62	84,86	69,76	55%	85%	84%	94%

Ainda que os valores globais sejam positivos, observa-se uma queda expressiva nos níveis de atendimento direto do serviço de transporte coletivo na região Sudeste. Tomando-se o indicador de população atendida, verifica-se que na região Sudeste o grau de cobertura é de apenas 32%, isso se dá devido à baixa capilaridade da rede de transporte coletivo na área rural do município. O gráfico da Figura 11 permite uma visualização melhor desta avaliação.

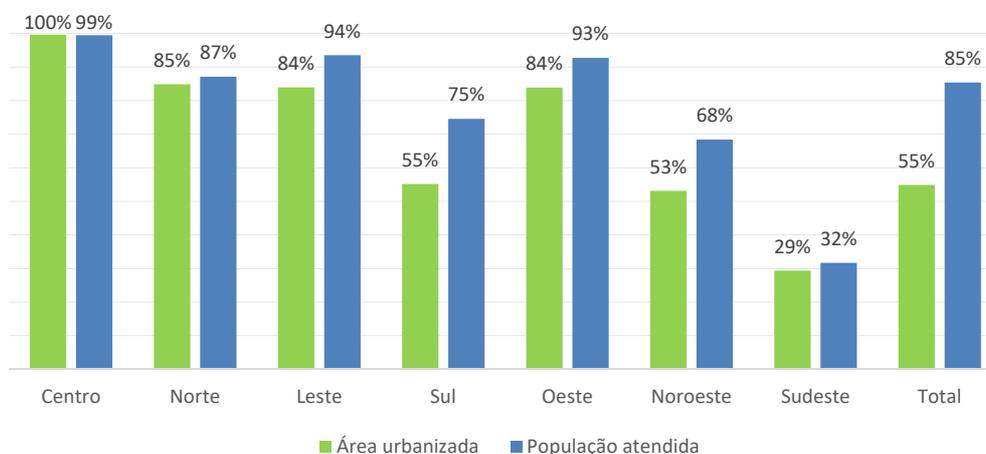


Figura 11. Proporção da área urbanizada e população diretamente atendida pelo serviço de transporte coletivo municipal

Utilizando a mesma metodologia apresentada anteriormente, a análise a seguir considera a quantidade de empregos diretamente atendidos pelo serviço de transporte coletivo municipal.

Assim como identificado na população diretamente atendida pelo serviço de transporte coletivo, quando analisado a quantidade de empregos, o resultado global também é bom. A proporção de empregos que conta com atendimento direto do serviço de transporte coletivo é de 85%, já na região Sudeste esse percentual é de apenas 30%, que se justifica pelas características físicas da região, sendo considerada área rural do município.

Tabela 11. Área urbanizada e a quantidade de empregos diretamente atendidos pelo serviço de transporte coletivo.

Região	Empregos 2021	Área Urbanizadas (km ²)	Área de atendimento do transporte coletivo (km ²)		Proporção de atendimento		
			Atendida	Não atendida	Área Urbanizada	Empregos atendidos	Empregos não atendidos
Centro	41.675	3,87	3,85	0,02	100%	100%	0%
Norte	25.299	14,87	12,62	2,25	85%	87%	13%
Leste	19.541	13,44	11,28	2,16	84%	87%	13%
Sul	15.878	30,51	16,84	13,67	55%	74%	26%
Oeste	29.605	17,16	14,39	2,77	84%	80%	20%
Noroeste	8.814	16,51	8,77	7,74	53%	66%	34%
Sudeste	4.650	58,26	17,11	41,15	29%	30%	70%
Total	145.462	154,62	84,86	69,76	55%	85%	15%

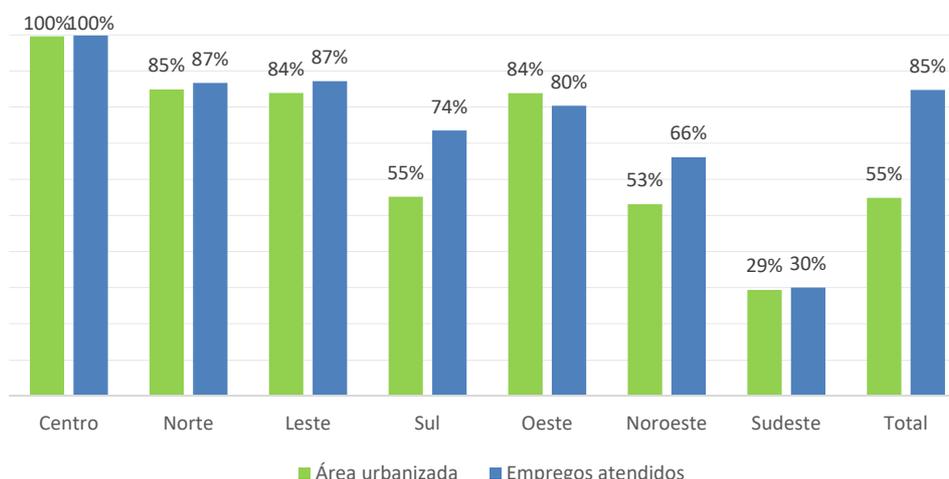


Figura 12. Proporção da área urbanizada e a quantidade de empregos diretamente atendido pelo serviço de transporte coletivo municipal

No caso da região central de Taubaté, dada a capilaridade da rede de transporte coletivo e a área urbanizada, essa região possui 100% de cobertura da população e dos empregos diretamente atendidos pelo serviço de transporte coletivo.

Quando analisadas as regiões com maiores percentuais de acesso direto da população ao transporte coletivo, as regiões Leste, Oeste e Norte estão acima da média global e no caso dos empregos diretamente atendidos, as regiões Norte e Leste estão com 87%, isto é, acima da média global que é de 85%.

A seguir é apresentado o mapa que permite uma visualização territorial das áreas de atendimento, nesse mapa é possível verificar as áreas urbanizadas que possuem atendimento direto ao serviço de transporte coletivo municipal, bem como, as áreas que não possuem acesso direto.

Vale dizer que o conceito de área urbanizada está baseado na existência de vias urbanas ou rurais, incluindo estradas. Assim, nem todas as áreas identificadas como urbanizadas correspondem às áreas habitadas ou com ocupação econômica, em especial nas áreas rurais.

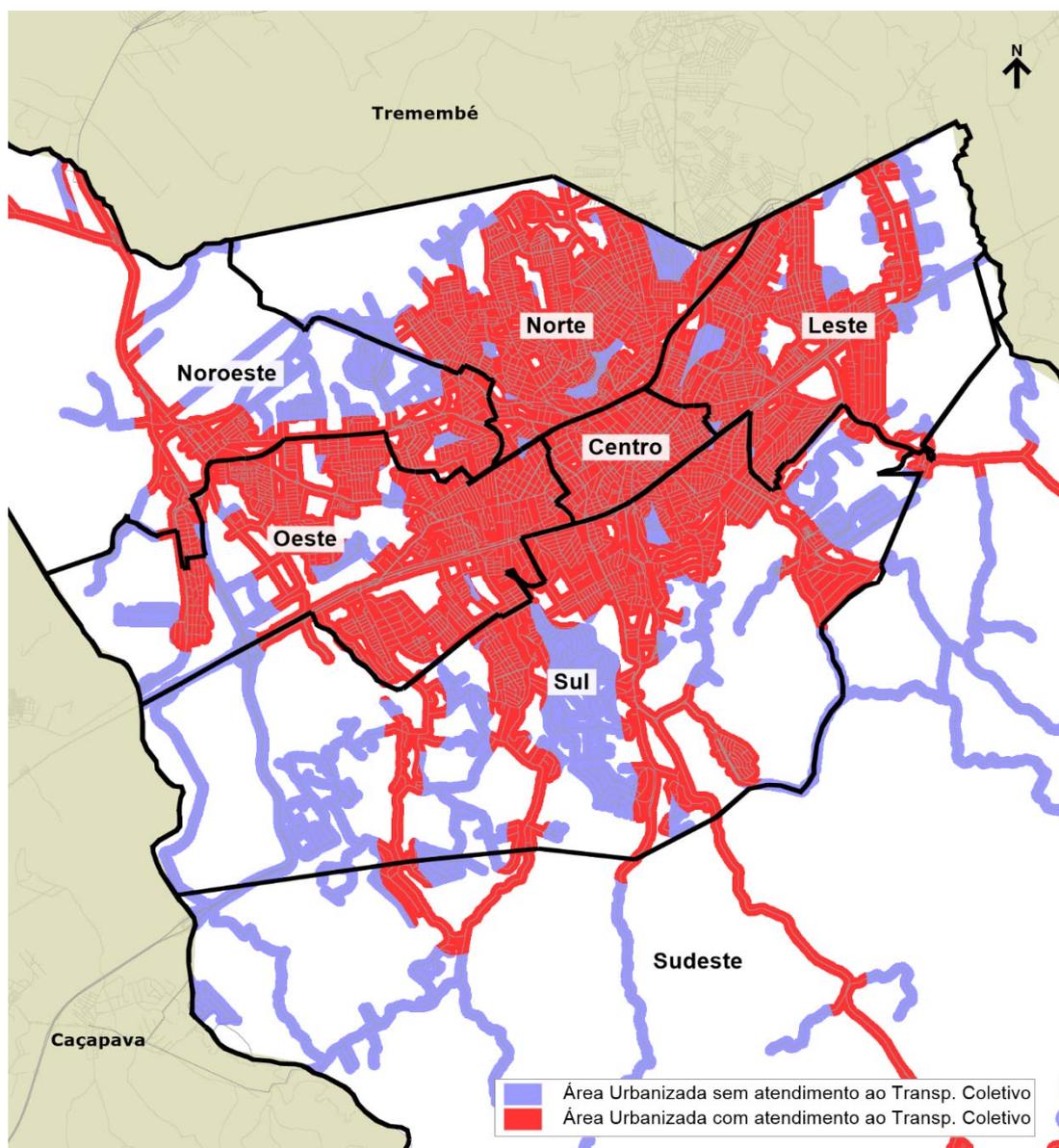


Figura 13. Áreas urbanizadas atendidas diretamente ou não pelo serviço de transporte coletivo municipal

4.2 Rede de linhas e trajetos

A proposta de reestruturação da rede de linhas do sistema municipal de transporte coletivo de Taubaté está apresentada a seguir em duas abordagens complementares: uma primeira, considerando apenas a circulação dos ônibus na Área Central da cidade; e uma segunda considerando possibilidades de reorganização dos principais eixos de transporte coletivo da rede.

4.2.1 Análise da rede de transporte coletivo na Área Central

A proposta de revisão dos itinerários na Área Central tem como fundamento as seguintes premissas:

- Mudança na circulação viária com inversão dos sentidos de direção no binário composto pela Av. Nove de Julho e pela Rua Dino Bueno, conforme projeto em implantação pelo Município, visto na figura abaixo:



Figura 14. Croqui esquemático da proposta de circulação viária a partir da implantação do binário entre a Rua Dino Bueno e Avenida Nove de Julho

- Racionalização dos trajetos para reduzir extensão das linhas e, conseqüentemente, dos tempos de viagem, com ganhos revertidos em aumento de oferta de viagens e redução de intervalos;
- Manutenção da acessibilidade de todos os bairros para os diversos pontos de atração de viagens existentes na região por meio da possibilidade de integração entre linhas utilizando o Sistema de Bilhetagem Eletrônica (Cartão Taubaté);
- Redução do volume de ônibus em circulação em vias atualmente sobrecarregadas em função da racionalização dos itinerários;
- Manutenção da Rodoviária Velha como principal ponto de centralização e integração das linhas, mas com possibilidade de realização desta integração em qualquer ponto de parada.

A partir dessas premissas foram desenvolvidas duas propostas para a nova circulação das linhas na Área Central, denominadas como “Alternativas AC”:

- Alternativa AC1: reestruturação dos trajetos das linhas procurando percursos mais rápidos de chegada e saída da Rodoviária Velha, com a redistribuição dos passageiros para toda a Área Central utilizando a integração com duas linhas circulares a serem criadas, uma com percurso no sentido horário e outra no sentido anti-horário.
- Alternativa AC2: reestruturação semelhante à da Alternativa AC1, mas sem a criação das linhas circulares, sendo esta função de distribuição dos passageiros no Centro sendo realizada por linhas existentes com itinerários com maior cobertura da região, também nos sentidos horário e anti-horário.

Na tabela a seguir é apresentado um resumo por linha e alternativa de circulação na área central, com a correspondência com o trajeto atual, estando identificada a ocorrência ou não de alteração do trajeto.

Tabela 12. Proposta de alteração dos trajetos por linha e tipo de intervenção.

Linha	Nome	Aproximação	AC1	AC2
001	Estoril	Sudoeste	Com	Com
004	Barreiro	Sudoeste	Sem	Com
005	Cidade de Deus	Sudoeste	Com	Com
006	Marlene Miranda	Sudoeste	Sem	Sem
007	Vila Aparecida	Nordeste	Com	Com
008	Parque Aeroporto	Noroeste	Com	Com
009	Fonte Imaculada	Sul	Sem	Sem
010	Parque Ipanema	Noroeste	Com	Com
011	Vila São Geraldo	Nordeste	Com	Com
013	Santa Tereza / Gurilândia	Leste-Oeste	Com	Sem
014	Cecap	Noroeste	Com	Com
015	Jardim América	Sudeste	Com	Com
016	Chácara Flórida (via Residencial)	Sudoeste	Com	Sem
017	Pinheirinho	Sudoeste	Com	Com
018	Distrito Industrial	Sudeste	Com	Com
019	São Gonçalo	Sudoeste	Sem	Com
020	Maracaibo	Sudoeste	Com	Com
021	Parque Urupês	Sudeste	Sem	Sem
025	Chácara Silvestre	Sudeste	Com	Com
038	Paíol	Sudoeste	Sem	Sem
039	Caieiras	Sudeste	Sem	Sem
040	Mato Dentro	Sudeste	Sem	Sem

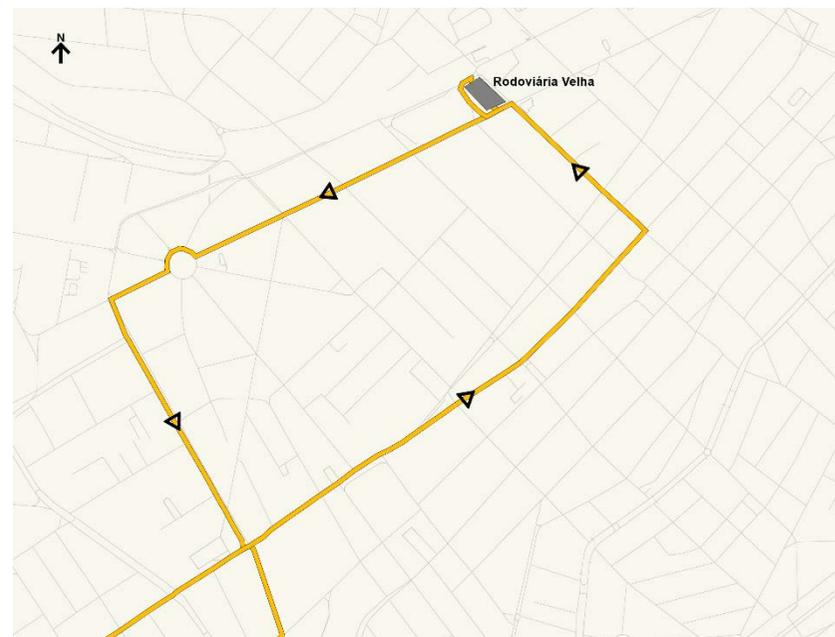
As propostas de alteração dos itinerários, considerando os eixos de aproximação da Área Central, nas duas alternativas estão apresentadas na Tabela 13 e nas figuras a seguir:

Tabela 14. Proposta de circulação das linhas na Área Central por eixo de aproximação e por alternativa AC1 e AC2.

Aproximação	Circulação	Alternativa AC1	Alternativa AC2
Circulação na Área Central	Circulação no centro (sentido anti horário)	Criação de uma linha circular no sentido anti horário Rodoviária Velha, Av. Nove de Julho, Av. Tiradentes, Rua Dr. Emílio Winther e Rua Dona Chiquinha de Matos.	Manutenção da linha 01 abrangendo a circulação da linha na área central no sentido anti horário. Rodoviária Velha, Av. Nove de Julho, Av. Tiradentes, Rua Dr. Emílio Winther e Rua Dona Chiquinha de Matos.

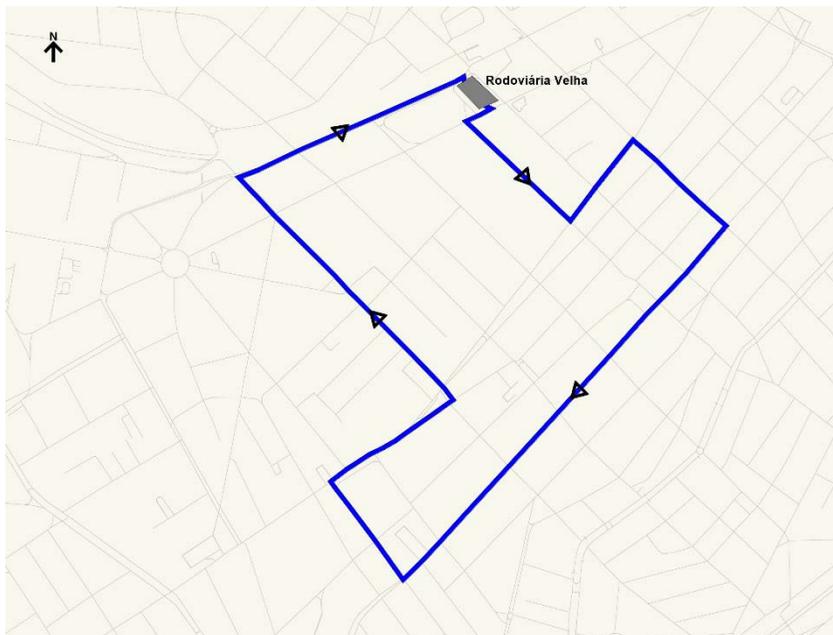


Alternativa – AC1



Alternativa – AC2

Aproximação	Circulação	Alternativa AC1	Alternativa AC2
Circulação na Área Central	Circulação no centro (sentido horário)	Criação de uma linha circular no sentido horário Rod. Velha, Rua Carneiro de Souza, Rua XV de Novembro, Rua Jacques Félix, Rua Dr. Pedro Costa, R. Voluntário Penna Ramos, R. Dr. Emílio Winther, Rua Quatro de Março e R. Dino Bueno.	Manutenção da linha 25 abrangendo a circulação da linha na área central no sentido horário. – R. Marquês de Herval, R. Voluntário Penna Ramos, Rua Armando Salles, Av. Tiradentes e Rua Dino Bueno.

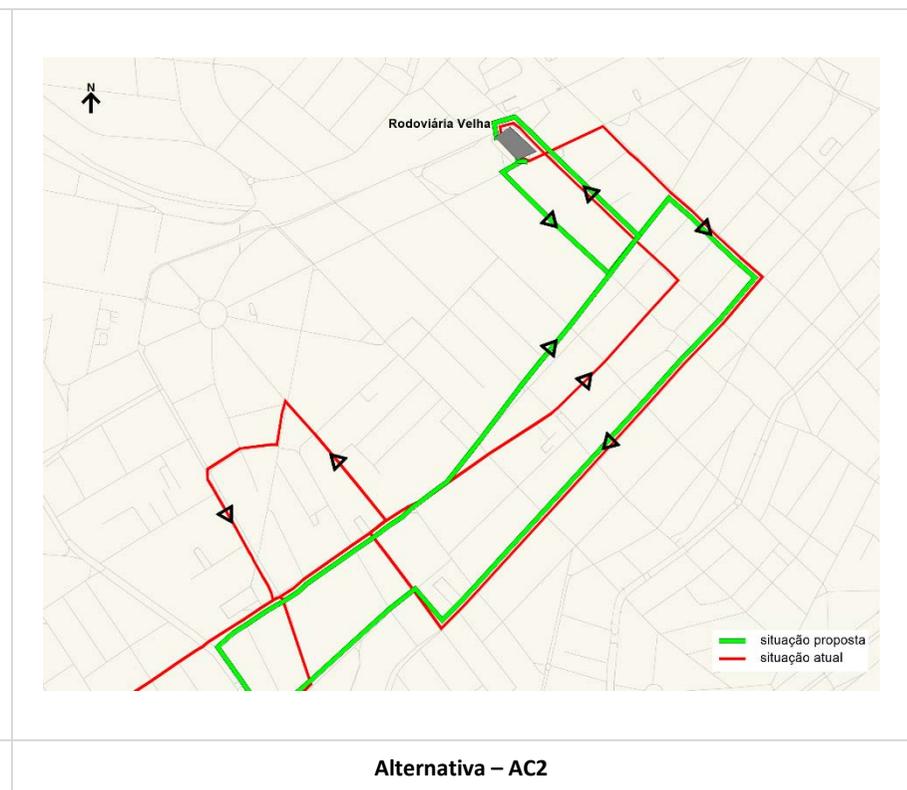
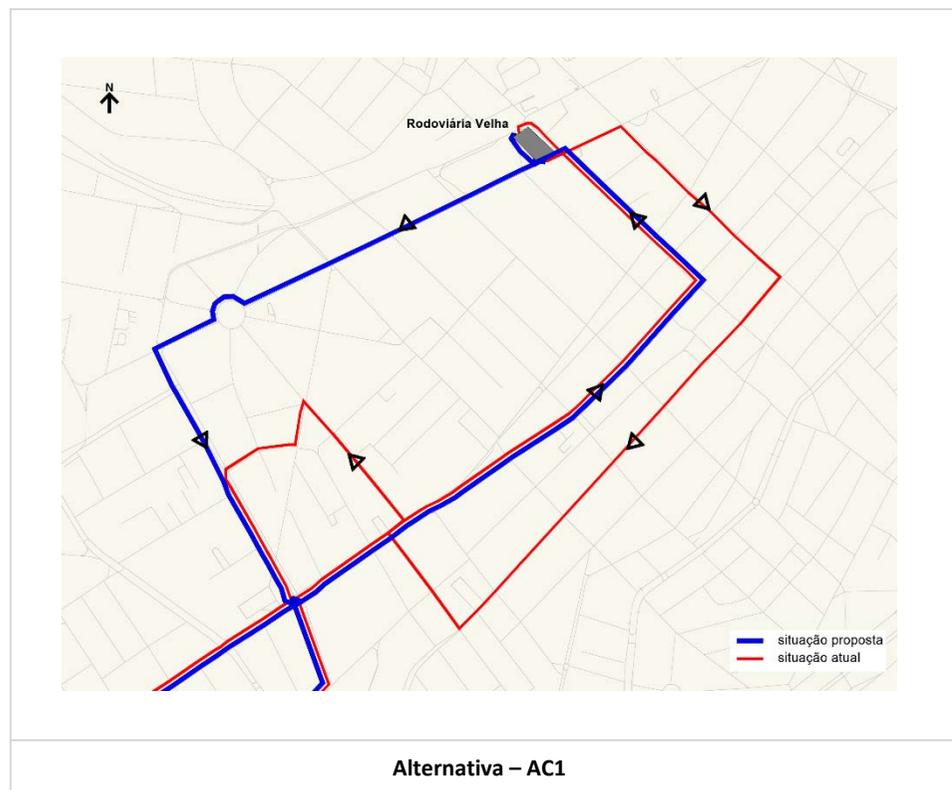


Alternativa – AC1

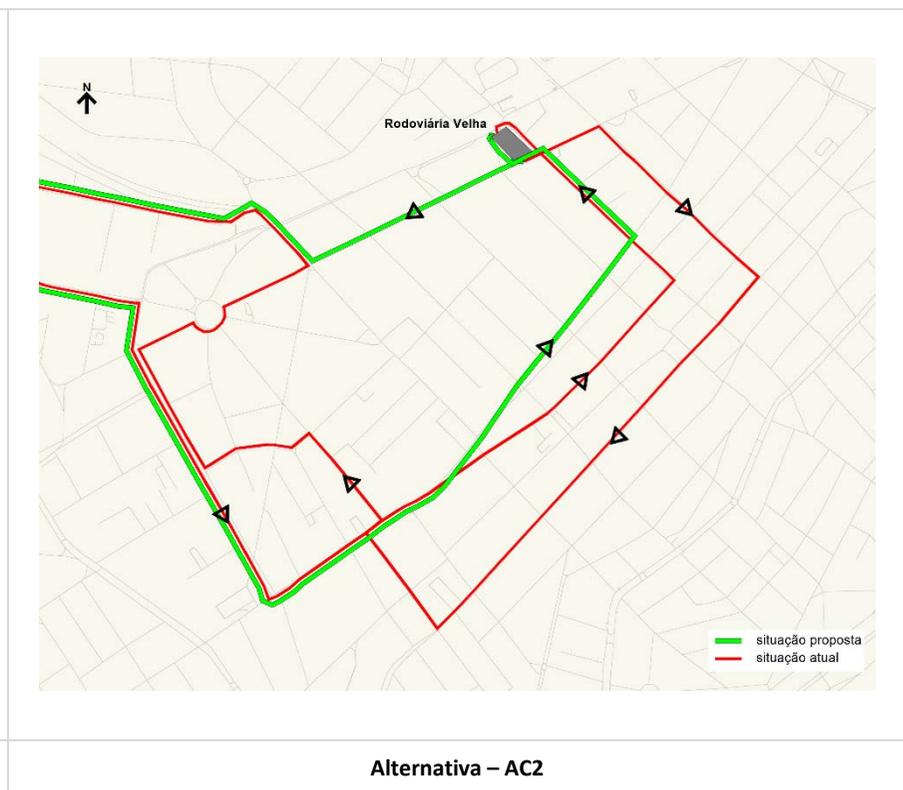
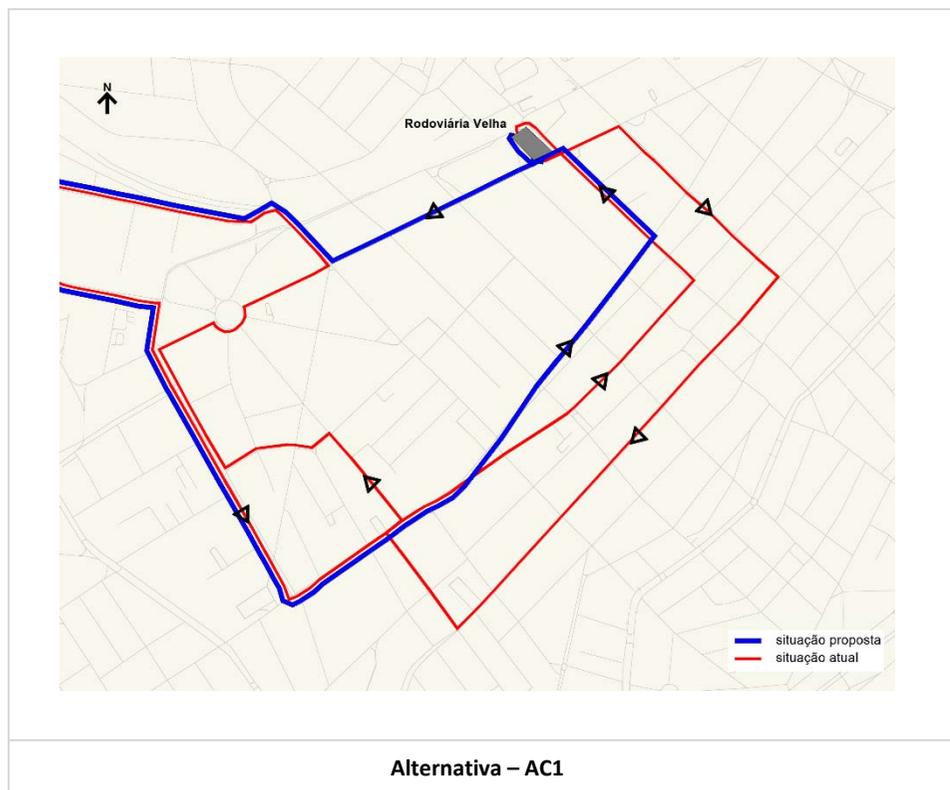


Alternativa – AC2

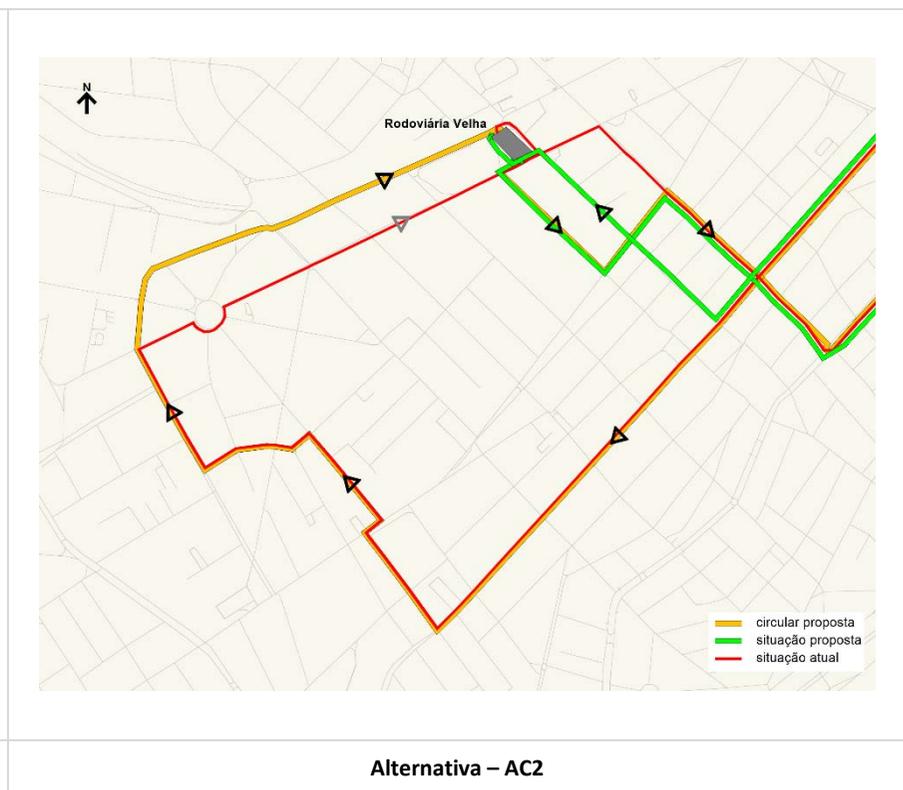
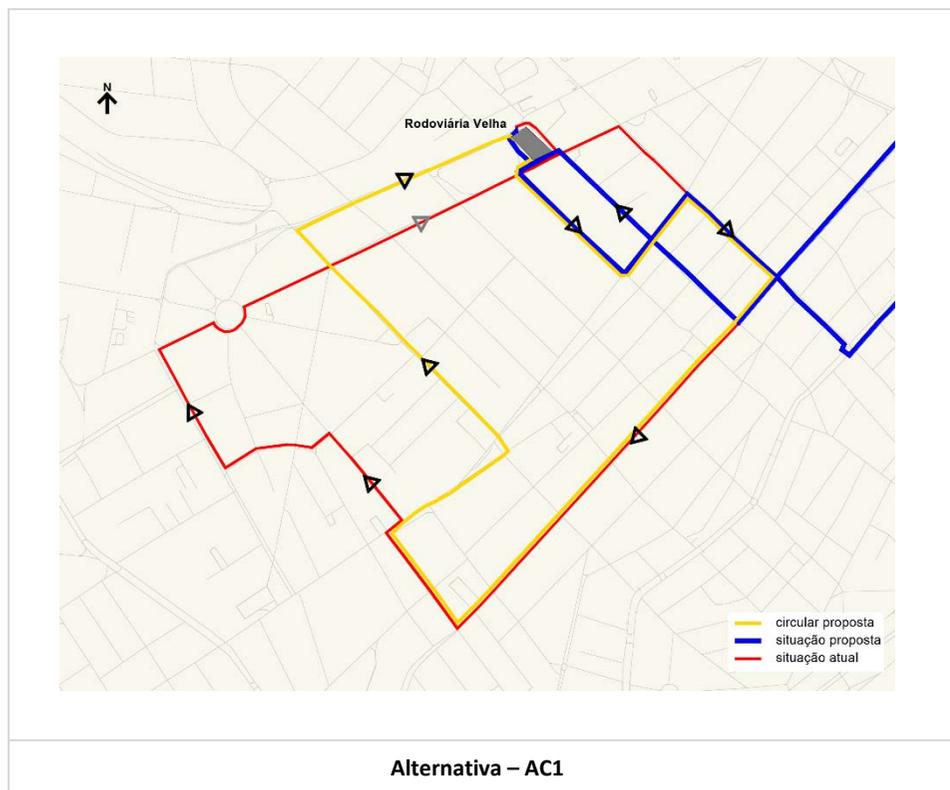
Aproximação	Circulação	Alternativa AC1	Alternativa AC2
Sudoeste Rua Dr. Emílio Winter	Entrando na área central	Av. Independência, R. Dr. Emílio Winter, R. XV de Novembro e R. D. Chiquinha de Matos e Rodoviária Velha.	Idem AC1
	Saindo da área central	Rodoviária Velha, Av. Nove de Julho (sentido atual invertido) e Av. Tiradentes	Manutenção das linhas: 05 – 17 – 20 – 16 – 04 – 06 – 19 – 38 pela Rua Jacques Félix e Rua Dr. Pedro Costa



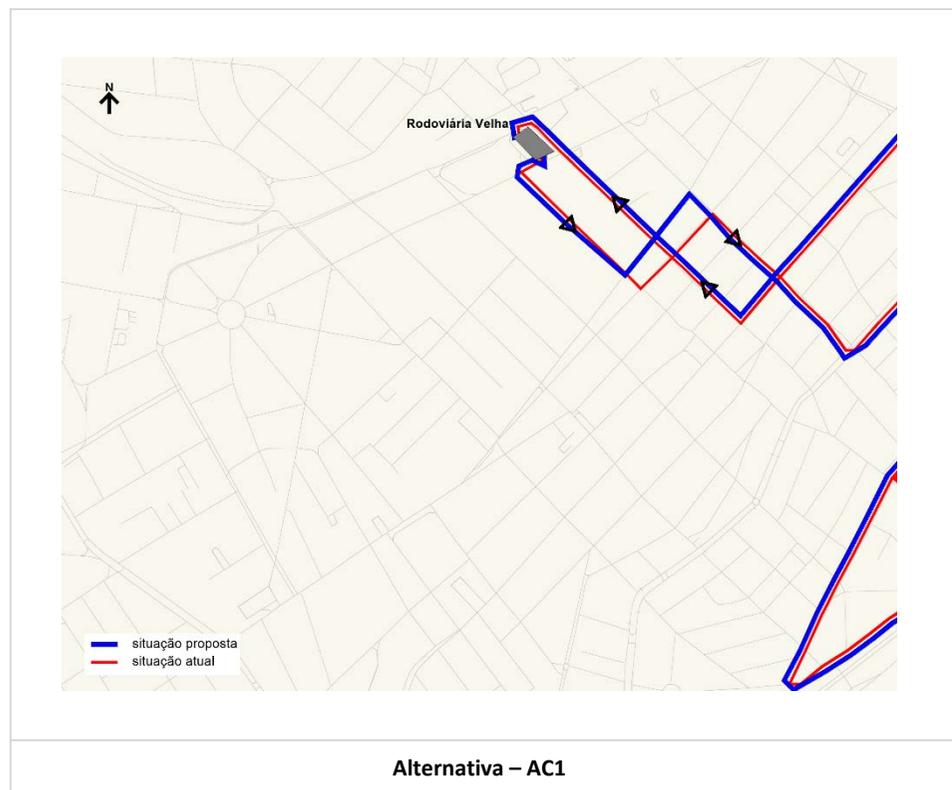
Aproximação	Circulação	Alternativa AC1	Alternativa AC2
Noroeste Av. Charles Schneider	Entrando na área central	Av. Charles Schneider, Av. Tiradentes, R. Dr. Emílio Winter, R. XV de Novembro, R. D. Chiquinha de Matos, Rodoviária Velha	Idem AC1
	Saindo da área central	Rodoviária Velha e Av. Nove de Julho	Idem AC1



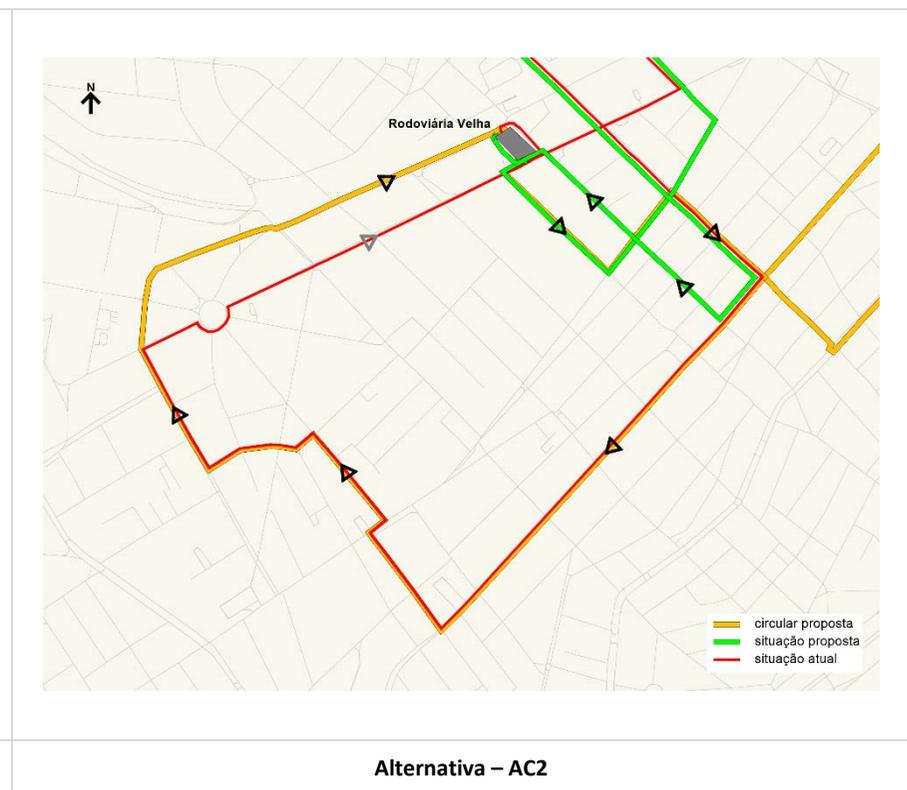
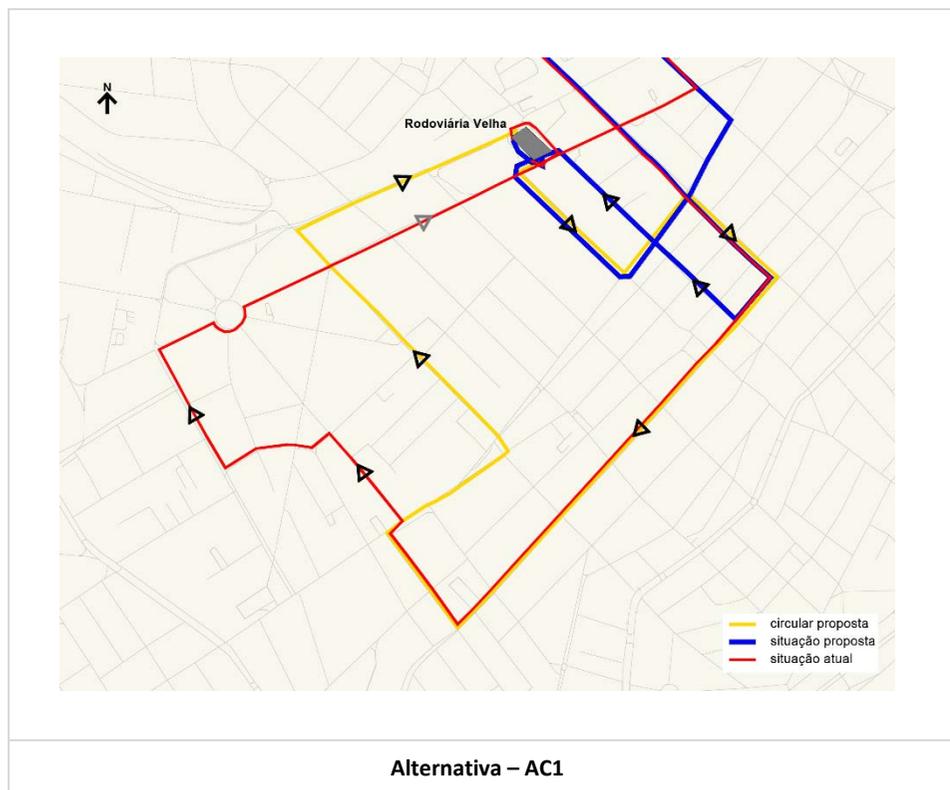
Aproximação	Circulação	Alternativa AC1	Alternativa AC2
Sudeste Av. Brig. Faria Lima	Entrando na área central	Av. Brig. Faria Lima, R. Marquês de Herval e R. D. Chiquinha de Matos, Rodoviária Velha	Idem AC1
	Saindo da área central	Rodoviária Velha, R. Jacques Felix, R. Mariano Moreira e R. Juca Esteves.	Idem AC1



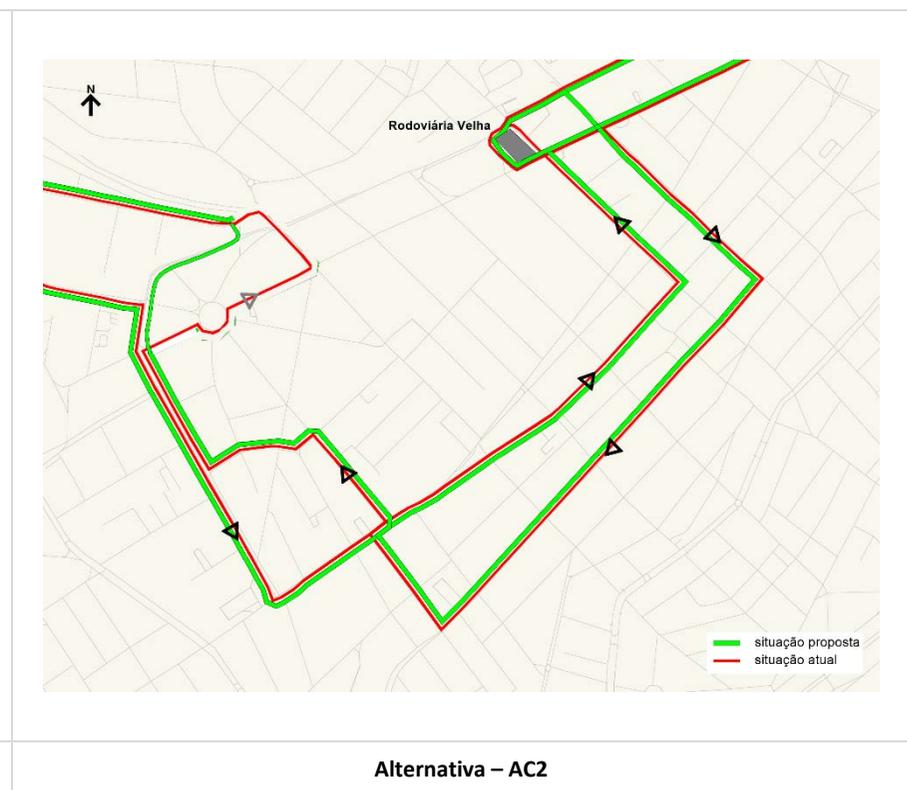
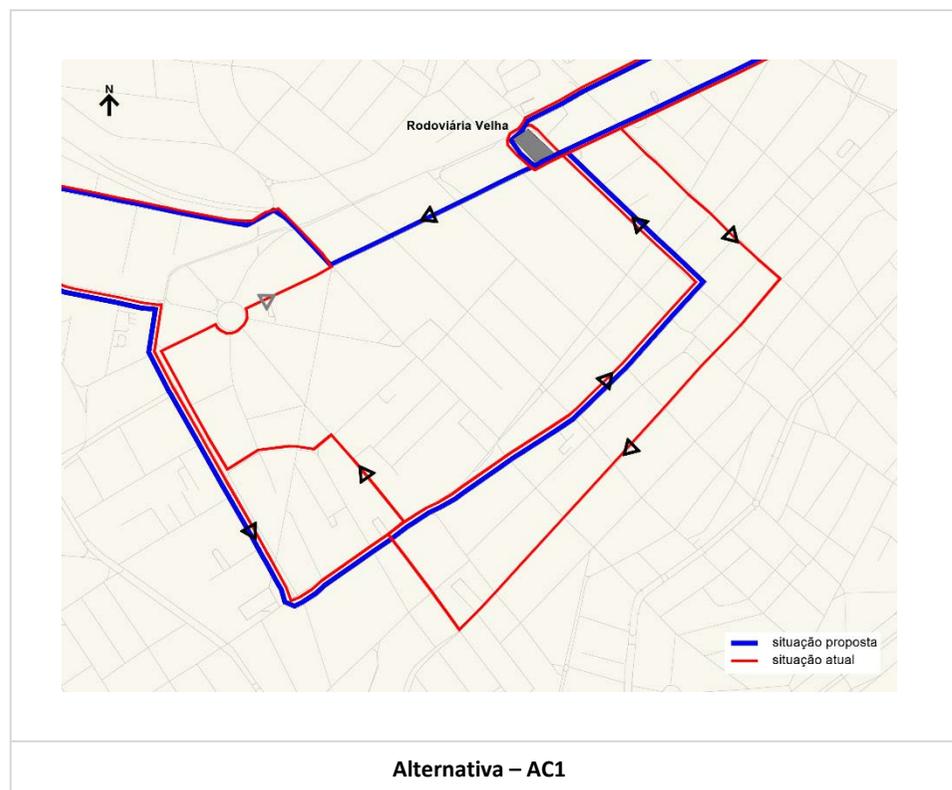
Aproximação	Circulação	Alternativa AC1	Alternativa AC2
Sul Rua Artur Vieira	Entrando na área central	R. Dr. Gastão Câmara Leal, R. Marquês de Herval e Rua Dona Chiquinha de Matos e Rodoviária Velha	Idem AC1
	Saindo da área central	Rodoviária Velha, R. Jacques Felix, R. Mariano Moreira, R. Juca Esteves e Rua Artur Vieira.	Idem AC1



Aproximação	Circulação	Alternativa AC1	Alternativa AC2
Nordeste Av. Mal. Deodoro da Fonseca	Entrando na área central	Av. Mal Deodoro da Fonseca, Av. Granadeiro Guimarães e Rodoviária Velha.	Idem AC1
	Saindo da área central	Rodoviária Velha, R. Joaquim Távora, R. Jacques Félix, R. XV de Novembro e Av. Mal Deodoro da Fonseca	Idem AC1



Aproximação	Circulação	Alternativa AC1	Alternativa AC2
Leste - Oeste	Oeste - Leste	Av. Charles Schneider, Av. Tiradentes, R. Dr. Emílio Winter, Rua D. Chiquinha de Matos, Rodoviária Velha e Rua Joaquim Távora.	Idem AC1
	Leste - Oeste	Av. Granadeiro Guimarães, Rodoviária Velha, Av. Nove de Julho, R. Quatro de Março, R. Edmundo Morewood e R. dos Passos	Manutenção da Linha 13 pela R. Jacques Félix, R. Dr. Pedro Costa, R. Dr. Armando Salles de Oliveira, Av. Tiradentes e Av. Charles Schneider.



4.2.1.1 Principais resultados da análise na área central

Após a definição da circulação das linhas na área central, as rotas foram codificadas no software de geoprocessamento onde foi possível obter a oferta em termos de frequência ônibus hora na situação atual e na situação proposta AC1 e AC2, também foi realizada uma análise comparativa da produção quilométrica e da economia de tempo gerados em função das mudanças da rede na área central.

O quadro resumo apresenta a economia de rodagem e de tempo que foram geradas considerando a proposta de circulação das linhas na região central.

Tabela 15. Economia de rodagem e tempo por alternativa analisada.

Alternativa	Descrição	Economia de rodagem (km por dia)	Economia de tempo (minutos por dia)
AC1	Alteração das linhas considerando as linhas circulares (horária e anti horária)	-802	-2.259
AC2	Alteração das linhas sem acrescentar as linhas circulares na área central	-543	-1.587

Naturalmente, na alternativa AC1 a economia de rodagem e tempo são maiores quando comparados com a alternativa AC2, pois as alterações das linhas na alternativa AC1 são mais significativas, com linhas que deixam de circular no centro alcançando a Rodoviária Velha no menor trajeto possível.

A tabela a seguir apresenta a projeção do consumo de rodagem e tempo nas duas linhas circulares propostas na alternativa AC1, considerando uma oferta 3 ônibus por hora ou intervalo de 20 minutos.

Tabela 16. Projeção de rodagem e tempo para as linhas circulares.

Alternativa	Descrição	Consumo de rodagem (km por dia)	Consumo de tempo (minutos por dia)
AC1	Linhas circulares horária e anti-horária	382	1.027

A seguir é apresentado os resultados finais da economia de tempo e rodagem entre as alternativas. Basicamente nesse cálculo é adicionado o consumo de tempo e rodagem na alternativa AC1 quando é acrescentado as duas linhas circulares.

Tabela 17. Economia de rodagem e tempo por alternativa analisada considerando as linhas circulares.

Alternativa	Descrição	Economia de rodagem (km por dia)	Economia de tempo (minutos por dia)
AC1	Adicionado o consumo de rodagem e tempo das duas linhas circulares	-428	-1.232
AC2	Alteração das linhas sem acrescentar as linhas circulares na área central	-543	-1.587

Comparando as duas alternativas, a economia da produção quilométrica e a economia de tempo na alternativa AC1, são inferiores, com -27% e -29% respectivamente. Por outro lado, é previsto no período de pico da manhã (06:00 – 09:00) um aumento de 33% de transferências na alternativa AC1 e 15% na alternativa AC2. Outro fator a ser considerado é a distribuição da oferta na região central, em especial o significativo desatendimento na Rua Dr. Pedro Costa que é o eixo comercial de Taubaté, conforme apresenta as figuras a seguir.

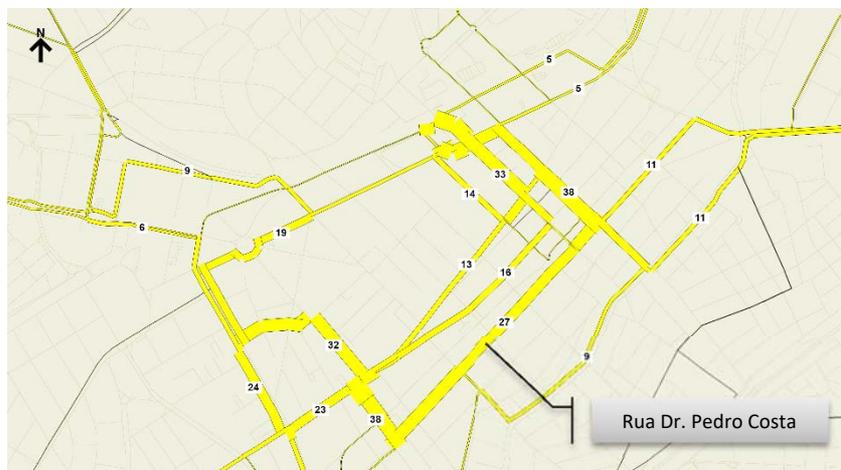


Figura 15. Frequência ônibus/hora na área central – situação atual



Figura 16. Frequência ônibus/hora na área central – alternativa AC1

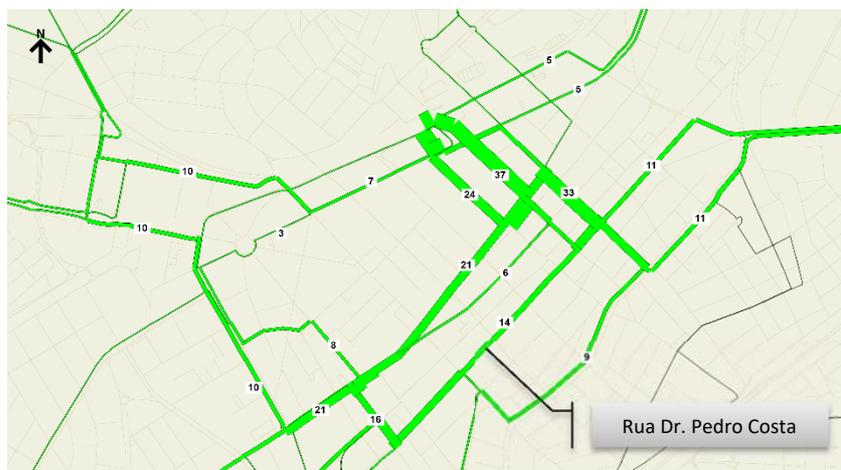


Figura 17. Frequência ônibus/hora na área central – alternativa AC2

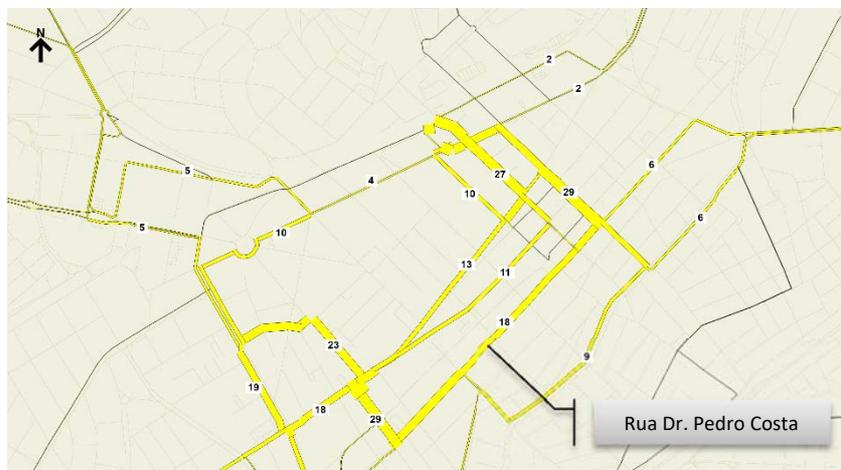


Figura 18. Quantidade de linhas por via da área central – situação atual



Figura 19. Quantidade de linhas por via da área central – alternativa AC1



Figura 20. Quantidade de linhas por via da área central – alternativa AC2

4.2.2 Análise da rede de transporte coletivo fora da Área Central

As propostas da rede de transporte coletivo fora da Área Central estão organizadas em duas alternativas, denominadas “Alternativas RE”, de “Rede Estrutural”:

- Alternativa RE1: é a alternativa em que a rede de linhas estruturais contempla a criação de algumas estações de integração em pontos afastados da área central, nas quais se dará o seccionamento de algumas linhas de menor oferta, integrando-as com as linhas estruturais.

A Alternativa RE1 ainda contemplará duas variantes:

- Alternativa RE1C, na qual a integração com o seccionamento dos trajetos ocorrerá em todos os períodos do dia; e;
- Alternativa RE1P, na qual a integração só ocorrerá nos períodos fora pico.
- Alternativa RE2: nesta alternativa haverá a implantação da rede de linhas estruturais, porém sem a integração em pontos afastados da área central. Deste modo, é equivalente à Alternativa RE1P durante todo o período de operação.

4.2.2.1 Descrição da Rede Proposta RE1

Como mencionado anteriormente, a rede proposta RE1 prevê a implantação de duas estações de conexões, que possuem a função de organizar o serviço de transporte coletivo através de um modelo concentrador de demanda capaz de otimizar e potencializar a oferta do serviço de transporte com a operação de linhas estruturais, proporcionando viagens mais diretas e mais rápidas, a seguir é apresentado a descrição das mudanças na rede de transporte por estação de conexão.

- ECO CECAP – localizada na região Oeste do município em uma rotatória da Av. Carlos Pedroso da Silveira no principal acesso ao bairro de mesmo nome, seu principal eixo em direção ao Centro é o da Avenida Charles Schneider.

Foram previstas quatro linhas alimentadoras, realizando a função de conexão dos bairros da área de influência para a estação de conexão, duas linhas estruturais, sendo: uma linha diametral que proporciona a ligação da estação de conexão até o Jardim Gurilândia, passando pela área central; e outra linha que garante a ligação radial entre a estação de conexão até a Rodoviária Velha, via Avenida Itália e Avenida Independência. Também está prevista a manutenção da linha 14 – Cecap – Rodoviária Velha, que mesmo na proposta de seccionamento permanecerá conforme a situação atual, isto é, os usuários contarão com o atendimento direto do bairro ao centro. Tal sugestão decorre da constatação que o ponto inicial da linha está localizado muito próximo da estação de conexão e pela linha possuir uma demanda significativa nos horários de pico.

A Tabela 18 a seguir mostra a relação das linhas previstas para operação na estação de conexão CECAP.

Tabela 18: Linhas previstas para a estação de conexão CECAP

Tipo	Nome	Situação
Alimentadora	Maracaíbo – ECO CECAP	Seccionada
Alimentadora	Pinheirinho – ECO CECAP	Seccionada
Alimentadora	Santa Tereza – ECO CECAP	Seccionada
Alimentadora	Piracangaguá – ECO CECAP	Seccionada
Estrutural	ECO CECAP – Jardim Gurilândia	Linha nova
Estrutural	ECO CECAP – Rodoviária Velha (via Av. Itália)	Linha nova
Estrutural	CECAP – Rodoviária Velha	Linha 14 mantida

- ECO Rodoviária Nova – localizada na região Noroeste do município em uma área próxima à Rodoviária Nova, seu principal eixo em direção ao Centro é o da Avenida Brig. Faria Lima.

Está prevista a operação com quatro linhas alimentadoras, realizando a função de conexão dos bairros da área de influência para a estação de conexão, uma linha estrutural proporciona a ligação radial entre a estação de conexão até a Rodoviária Velha. Outra linha prevista é a manutenção da linha 25 – Chácara Silvestre – Rodoviária Velha, que permanecerá o seu trajeto conforme a situação atual, pois essa linha possui uma demanda significativa nos horários de pico e por ser considerada a linha circular horária, responsável por distribuir a demanda na área central.

A Tabela 19 a seguir mostra a relação das linhas previstas para operação na estação de conexão Rodoviária Nova.

Tabela 19: Linhas previstas para a estação de conexão Rodoviária Nova

Tipo	Nome	Situação
Alimentadora	Parque Urupês – ECO Rodoviária Nova	Seccionada
Alimentadora	Distrito Industrial – ECO Rodoviária Nova	Seccionada
Alimentadora	Jardim América – ECO Rodoviária Nova	Seccionada
Alimentadora	Mato Dentro – ECO Rodoviária Nova (rural)	Seccionada
Estrutural	ECO Rodoviária Nova – Rodoviária Velha	Linha nova
Estrutural	Chácara Silvestre – Rodoviária Velha	Linha 25: mantida

Conforme comentado anteriormente, foi considerado na proposta da rede RE1 duas variáveis, sendo:

- Alternativa RE1C, na qual a integração com o seccionamento dos trajetos ocorrerá em todos os períodos do dia. Nesse caso, a integração nas estações de conexões ocorrerá o dia todo e está previsto a manutenção das linhas 14 Cecap e 25 Chácara Silvestre, conforme a situação atual, sem o seccionamento da linha; e
- Alternativa RE1P, na qual a integração só ocorrerá nos períodos fora pico. Nessa alternativa a operação nos horários de pico segue sem alteração conforme a situação atual, sem o seccionamento nas estações de conexões. E no caso da operação nos horários fora de pico está previsto o seccionamento das linhas, inclusive as linhas 14 Cecap e a linha 25 Chácara Silvestre que anteriormente foram mantidas.

As figuras a seguir apresentam a rede RE1 e suas variáveis RE1C e RE1P.

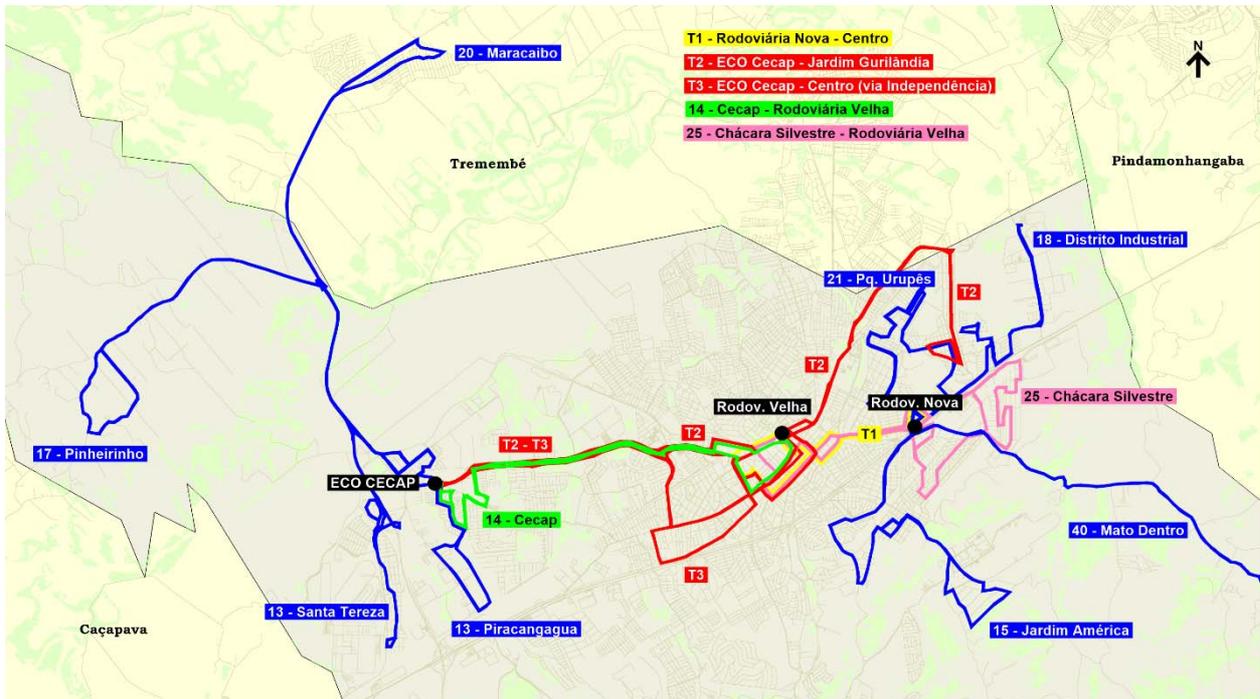


Figura 21: Rede de linhas da alternativa RE1C, com seccionamento durante o dia todo.

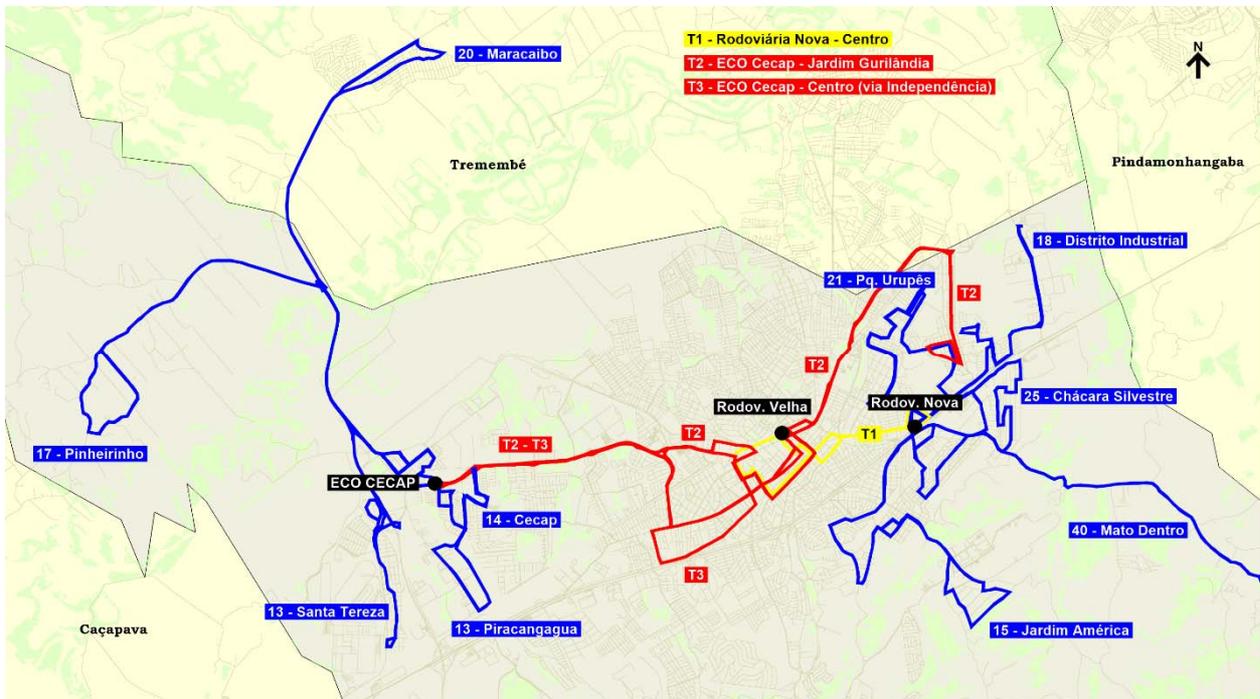


Figura 22: Rede de linhas da alternativa RE1P, com seccionamento nos períodos fora pico.

4.2.2.2 Descrição da Rede Proposta RE2

Com base nas análises do diagnóstico da rede de transporte coletivo, dentre as principais constatações a baixa oferta de viagens e a queda acentuada da demanda em algumas regiões da cidade, em especial, na região Norte, foram algumas premissas que nortearam a concepção da alternativa RE2.

Na alternativa da Rede RE2, não está prevista a implantação das estações de conexões e consequentemente não é considerado o seccionamento das linhas nas estações de conexões, dessa forma o trajeto das linhas permanecerão conforme a situação atual.

A proposta consiste na criação de uma malha estrutural formada por cinco linhas existentes com boa cobertura da rede em cada região da cidade. As linhas foram selecionadas em função da sua importância na rede de transporte coletivo, sendo elas: 13 - Santa Tereza – Jardim Gurilândia, 25 – Chácara Silvestre – Rodoviária Velha e 01 – Estoril – Rodoviária Velha, já as linhas: 08 – Parque Aeroporto – Rodoviária Velha e 11 – Vila São Geraldo – Rodoviária Velha, foram selecionadas por atenderem a região Norte, onde concentra os bairros que mais sofreram com a queda abrupta na demanda de transporte coletivo nos últimos anos.

Essa malha estrutural consiste na implantação de um padrão mínimo de oferta a ser operado ao longo do dia, com linhas que definem a identidade de um novo sistema de transporte com qualidade e eficiência. Com isso, as principais linhas do sistema reforçarão o seu atendimento, enquanto as linhas da região Norte, será ampliado o atendimento do serviço de transporte coletivo como forma de atrair a demanda que foi perdida ao longo dos anos, passando aos usuários uma nova experiência ao utilizar o sistema de transporte coletivo.

Além do reforço de oferta das linhas estruturais, também é previsto um tratamento na infraestrutura dos corredores, nos pontos de paradas e na identidade dos corredores do transporte coletivo, esse tema é objeto de capítulo específico que será apresentado posteriormente nesse relatório.

A Tabela 20 a seguir mostra a relação das linhas estruturais previstas para operação na rede RE2.

Tabela 20: Linhas previstas para a rede RE2

Linha	Nome	Tipo
001	Estoril – Rodoviária Velha	Estrutural
008	Parque Aeroporto – Rodoviária Velha	Estrutural
011	Vila São Geraldo – Rodoviária Velha	Estrutural
013	Santa Tereza – Jardim Gurilândia	Estrutural
025	Chácara Silvestre – Rodoviária Velha	Estrutural

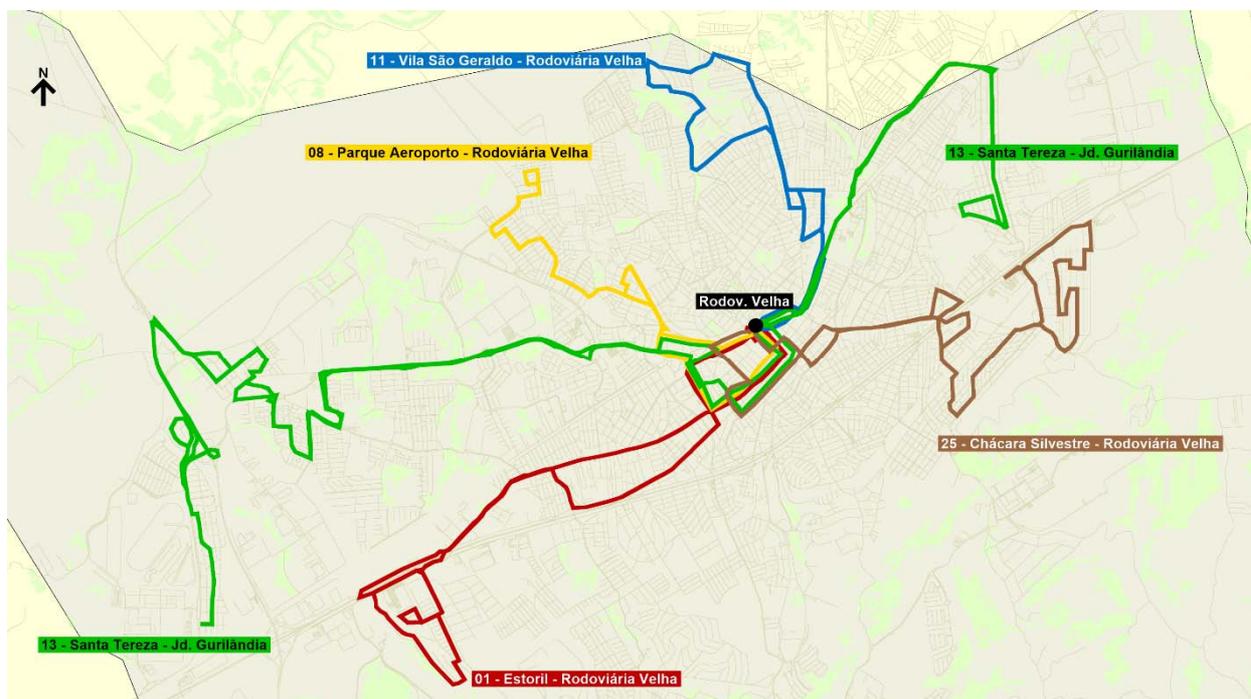


Figura 23: Rede de linhas da alternativa RE2, considerando as linhas estruturais.

4.2.3 Composição final das alternativas de rede

Considerando as alternativas de rede da Área Central e Fora da Área Central, a Tabela 21 apresenta a composição de alternativas de rede completa “Alternativas RC”, segundo o quadro abaixo:

Tabela 21: Composição de alternativas de rede de transporte coletivo

Alternativa de rede completa	Alternativa de Rede Fora da Área Central	Alternativa de Rede na Área Central
RC1	RE1C	AC1
RC2	RE1C	AC2
RC3	RE1P	AC1
RC4	RE1P	AC2
RC5	RE2	AC1
RC6	RE2	AC2

- Rede Completa **RC1**: a alternativa de rede fora da Área Central **RE1C** considera a criação de duas estações de conexões (Cecap e Rodoviária Velha) com o seccionamento de algumas linhas e a alternativa de rede na Área Central **AC1** considera as duas linhas circulares (horária e anti horária);
- Rede Completa **RC2**: a alternativa de rede fora da Área Central **RE1C** considera a criação de duas estações de conexões (Cecap e Rodoviária Velha) com o seccionamento de algumas linhas e a alternativa de rede na Área Central **AC2** não considera a criação de duas linhas circulares (horária e anti horária);
- Rede Completa **RC3**: na alternativa de rede fora da Área Central **RE1P** considera as linhas conforme a situação atual nos horários de picos e a criação de duas estações de conexões (Cecap

e Rodoviária Velha) com o seccionamento de algumas linhas, somente para operação nos horários fora dos picos e a alternativa de rede na Área Central **AC1** considera as duas linhas circulares (horária e anti horária);

- Rede Completa **RC4**: na alternativa de rede fora da Área Central **RE1P** considera as linhas conforme a situação atual nos horários de picos e a criação de duas estações de conexões (Cecap e Rodoviária Velha) com o seccionamento de algumas linhas, somente para operação nos horários fora dos picos e a alternativa de rede na Área Central **AC2** não considera a criação de duas linhas circulares (horária e anti horária);
- Rede Completa **RC5**: a alternativa de rede fora da Área Central **RE2** considera as linhas conforme a situação atual, porém, com adoção do conceito de linhas estruturais, onde foi selecionado cinco linhas que receberá um perfil diferenciado de oferta e padrão de viagens e a alternativa de rede na Área Central **AC1** considera as duas linhas circulares (horária e anti horária); e
- Rede Completa **RC6**: a alternativa de rede fora da Área Central **RE2** considera as linhas conforme a situação atual, porém, com adoção do conceito de linhas estruturais, onde foi selecionado cinco linhas que receberá um perfil diferenciado de oferta e padrão de viagens e a alternativa de rede na Área Central **AC2** não considera a criação de duas linhas circulares (horária e anti horária).

Tabela 22. Proposta de alteração dos trajetos por linha e alternativa da rede proposta.

Linha	Nome	Área central		Fora da área central	
		AC1	AC2	RE1	RE2
001	Estoril	Com alteração	Com alteração	Trajeto atual	Estrutural
004	Barreiro	Trajeto atual	Com alteração	Trajeto atual	Trajeto atual
005	Cidade de Deus	Com alteração	Com alteração	Trajeto atual	Trajeto atual
006	Marlene Miranda	Trajeto atual	Trajeto atual	Trajeto atual	Trajeto atual
007	Vila Aparecida	Com alteração	Com alteração	Trajeto atual	Trajeto atual
008	Parque Aeroporto	Com alteração	Com alteração	Trajeto atual	Estrutural
009	Fonte Imaculada	Trajeto atual	Trajeto atual	Trajeto atual	Trajeto atual
010	Parque Ipanema	Com alteração	Com alteração	Trajeto atual	Trajeto atual
011	Vila São Geraldo	Com alteração	Com alteração	Trajeto atual	Estrutural
013	Santa Tereza / Gurilândia	Com alteração	Trajeto atual	Seccionada	Estrutural
014	Cecap	Com alteração	Com alteração	Trajeto atual	Trajeto atual
015	Jardim América	Com alteração	Com alteração	Seccionada	Trajeto atual
016	Chácara Flórida (via Residencial)	Com alteração	Trajeto atual	Trajeto atual	Trajeto atual
017	Pinheirinho	Com alteração	Com alteração	Seccionada	Trajeto atual
018	Distrito Industrial	Com alteração	Com alteração	Seccionada	Trajeto atual
019	São Gonçalo	Trajeto atual	Com alteração	Trajeto atual	Trajeto atual
020	Maracaíbo	Com alteração	Com alteração	Seccionada	Trajeto atual
021	Parque Urupês	Trajeto atual	Trajeto atual	Seccionada	Trajeto atual
025	Chácara Silvestre	Com alteração	Com alteração	Trajeto atual	Estrutural
038	Paíol	Trajeto atual	Trajeto atual	Trajeto atual	Trajeto atual
039	Caieiras	Trajeto atual	Trajeto atual	Trajeto atual	Trajeto atual
040	Mato Dentro	Trajeto atual	Trajeto atual	Seccionada	Trajeto atual
C01	Área central (circular horária)	Linha nova			
C02	Área central (circular anti horária)	Linha nova			
T001	Rodoviária nova - Centro	Linha nova	Linha nova	Linha nova	
T002	ECO Cecap - Gurilândia	Linha nova	Linha nova	Linha nova	
T003	ECO Cecap - Rodoviária Velha (via Av. Itália)	Linha nova	Linha nova	Linha nova	

É importante destacar que a revisão dos trajetos na Área Central, principalmente na alternativa AC1, obrigará parte dos usuários a realizar transferências entre linhas (integrações) para atingir os locais de destino desejados, o que poderá representar um desestímulo ao uso do transporte coletivo. Por outro lado, haverá ganhos com redução dos tempos de viagem e a possibilidade de operação com intervalos menores entre partidas em todas as linhas. Nesse sentido, na escolha pela SEMOB da opção mais conveniente entre as alternativas apresentadas, deve ser buscado um equilíbrio entre estes dois aspectos.

No Anexo II é apresentado um mapa individual por linha e por alternativa de rede.

4.3 Avaliação dos carregamentos e dimensionamento da oferta

4.3.1 Considerações iniciais

Em estudos e planos de transporte coletivo, o modelo tradicional de dimensionamento da oferta, isto é, a definição da quantidade de viagens por linha e intervalos correspondentes, considera a demanda transportada ou estimada com base em modelos de alocação das matrizes de origem e destino das viagens da população. A partir da maior quantidade de passageiros estimada entre os segmentos do trajeto de cada linha, por sentido e por intervalo de tempo, usualmente, uma hora, denominada “demanda de máximo carregamento”, é realizado o cálculo da quantidade de viagens de ônibus requerida de acordo com um determinado nível de ocupação do ônibus; este definido como uma fração da sua capacidade. A quantidade de viagens, assim calculada, define o intervalo entre viagens, o qual pode ser superior a um valor máximo desejado de modo a não haver excessivos tempos de espera dos usuários. Com base nesta exposição, se definem os dados e resultados associados ao dimensionamento da oferta, resumidos a seguir:

- Demanda de máximo carregamento, obtida de pesquisas e ou simulações de rede de transporte;
- Nível de ocupação do veículo, que corresponde à quantidade máxima de usuários aceita no ônibus, dada pela soma da quantidade de assentos com a quantidade de pessoas admitidas para serem transportadas em pé. Assim, o nível de ocupação depende:
 - Do tipo de ônibus e suas características, ou seja, a quantidade de assentos e a área disponível para o transporte em pé;
 - Da taxa de passageiros em pé por metro quadrado, que espelha uma política de atendimento, ou de conforto.

Em termos matemáticos, o dimensionamento da oferta de viagens é dado por:

$$Viag_p = \frac{Dem_p}{Sent_v + (Apé_v \times Taxa)}, \text{ onde:}$$

$Viag_p$ = Quantidade de viagens da linha em um período “p” de duração;

Dem_p = Quantidade de passageiros na seção de maior carregamento da linha no período “p”

$Sent_v$ = Quantidade de assentos no veículo do tipo “v” utilizado

$Apé_v$ = Área disponível para o transporte em pé no veículo do tipo “v” utilizado

$Taxa$ = Quantidade máxima de passageiros em pé admitida

Já o intervalo é simplesmente dado por:

$$Int_p = \frac{Dur_p}{Viag_p}, \text{ onde:}$$

Int_p = Intervalo entre viagens no período “p” utilizado para o cálculo

Dur_p = Duração do período “p”, normalmente em minutos

$Viag_p$ = Quantidade de viagens da linha em um período “p” de duração;

O exemplo a seguir auxilia o entendimento da formulação empregada:

Período de cálculo:	p	1 hora	$Viag_p = \frac{250}{35 + (6,4 \times 5)}$	$Int_p = \frac{60}{3,73} = 16 \text{ min}$
Demanda de máximo carregamento:	Dem_p :	250		
Quantidade de assentos no veículo:	$Sent_v$	35		
Área para o transporte em pé (m^2):	$Apé_v$	6,4	$Viag_p = \frac{350}{67} = 3,73$ viagens por hora	
Taxa de passageiros em pé por metro quadrado	Taxa	5,0		

No exemplo, a linha com 250 passageiros na seção com maior quantidade de passageiros requer 16 minutos de intervalo entre viagens.

É evidente, na explicação acima, que um intervalo entre viagens, para um mesmo tipo de ônibus e para uma mesma taxa de conforto, será maior ou menor em razão da demanda transportada, logo, linhas que tenham baixa demanda, levariam a intervalos excessivos. Tomando-se como base a capacidade do ônibus acima, que corresponde a de um ônibus básico, com 12 m de comprimento, pode-se gerar o gráfico apresentado a seguir, que traz os intervalos entre viagens em função da demanda de máximo carregamento.

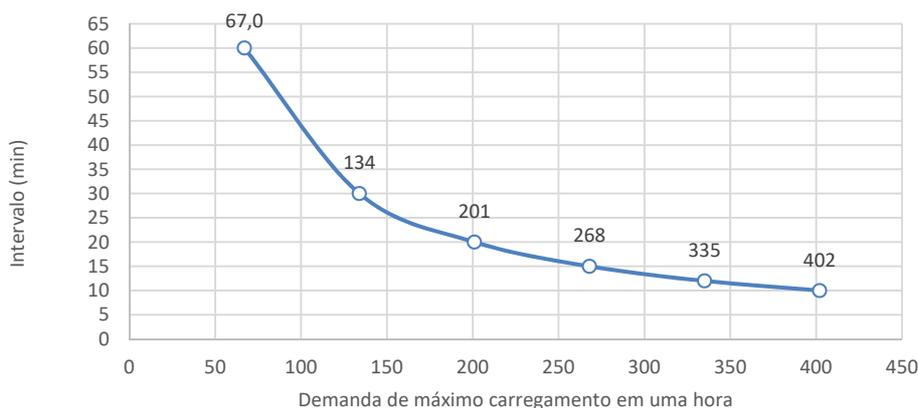


Figura 24: Intervalos entre viagens em função da demanda de máximo carregamento para um ônibus do tipo básico e taxa de conforto de 5 passageiros em pé por metro quadrado

Observa-se, no gráfico, que demandas inferiores a 134 passageiros conduz a intervalos superiores a 30 minutos. Em outro extremo, demandas superiores a 268 passageiros leva à uma oferta de viagens com menos de 15 minutos de intervalo entre elas.

Naturalmente, se o veículo possui uma capacidade menor ou maior, ou se utiliza uma taxa de conforto também maior ou menor do que um determinado padrão, os intervalos acompanham estes parâmetros, podendo ser maiores ou menores, como mostram os dois gráficos a seguir; o primeiro com a variação dos intervalos em função de diferentes tipos de ônibus e o segundo para um mesmo tipo de ônibus, com variação da taxa de conforto.

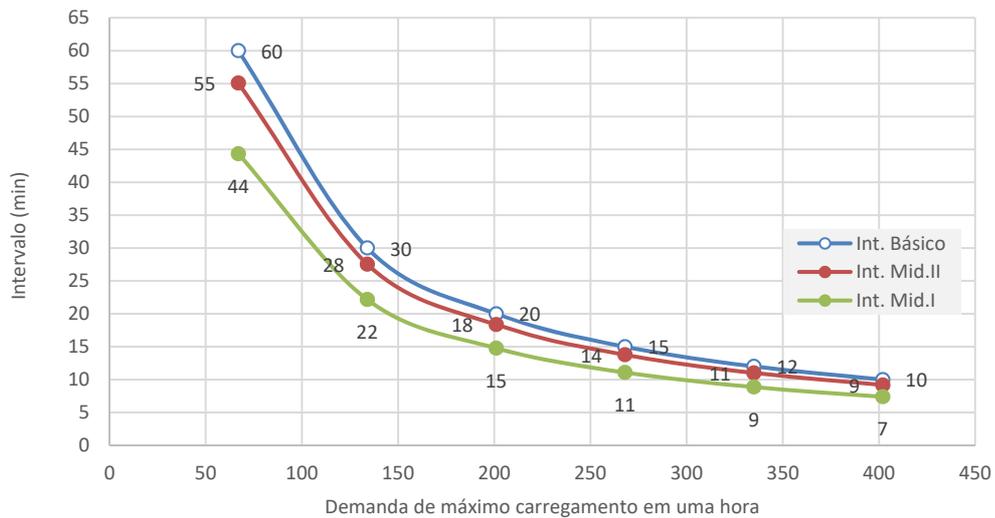


Figura 25: Intervalos entre viagens em função da demanda de máximo carregamento para ônibus de diferentes tipos e correspondentes dimensões e taxa de conforto de 5 passageiros em pé por metro quadrado

No gráfico acima, o ônibus do tipo Mid. II (Midiônibus do Tipo II) possui 11,2 m de comprimento e o do tipo I, 9,60m.

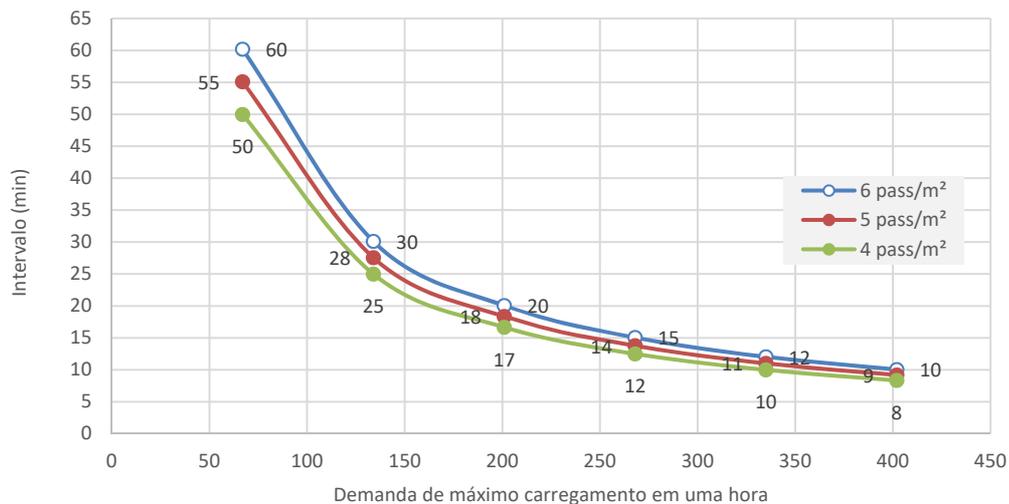


Figura 26: Intervalos entre viagens em função da demanda de máximo carregamento para diferentes taxas de conforto aplicado a um ônibus do tipo Midiônibus II

Como se pode observar no gráfico da Figura 25, uma linha com baixa demanda, da ordem de 100 passageiros por hora na seção de maior carregamento poderia ser operada com um intervalo de 32

minutos caso fosse utilizado um ônibus do tipo Midi I; com 40 minutos, se utilizado o Midi II e 45 minutos com ônibus básico. Sendo utilizado um ônibus do tipo Midiônibus, a mesma demanda pode ser atendida com 35 minutos com uma taxa de 4 passageiros por metro quadrado; com 40 minutos, sendo usada uma taxa de 5 passageiros por metro quadrado; e, por 45 minutos com 6 passageiros por metro quadrado.

A razão da apresentação da metodologia acima, além de contribuir para a difusão de informação e conhecimento, é a circunscrever a natureza do problema do dimensionamento da oferta para o transporte coletivo de Taubaté.

Como destacado no capítulo 3, o maior problema identificado é o intervalo excessivo das linhas, que gera elevados tempos de espera, contribuindo para uma baixa atratividade do transporte coletivo frente a outros modos de transporte. Os elevados intervalos de viagens, por sua vez, estão associados às baixas demandas. Como mostra o próximo gráfico, há 19 linhas, de um total de 22 linhas da rede de transporte coletivo de Taubaté que apresentam menos de 100 passageiros na seção de máximo carregamento na hora pico da manhã. Considerando os dados do gráfico da Figura 25, nove das linhas atuais (com menos de 50 passageiros na seção de máximo carregamento) teriam um intervalo superior a 60 minutos e dez linhas entre de 30 e 60 minutos, sendo utilizados ônibus básicos.



Figura 27: Quantidade de linhas da rede de transporte coletivo de Taubaté por faixas de demanda na seção de maior carregamento na hora pico da manhã e na melhor hora do entre-pico

Se a situação relatada no gráfico anterior não favorece uma boa oferta no pico da manhã, menos ainda ocorre no entre-pico onde 16 linhas possuem demandas de máximo carregamento inferiores a 50 passageiros e somente seis linhas possuem demandas maiores, ainda que quatro delas, na faixa de 50 a 100 passageiros.

Visto sob a ótica apresentada aqui, os intervalos excessivos são, assim, causa e consequência de demandas baixas.

Por força da conclusão acima, o dimensionamento da oferta foi realizado a partir de uma premissa diversa da convencional. Ao invés de se dimensionar por demanda, foram estabelecidos padrões de oferta por linha, e realizada a alocação das viagens na rede de simulação, cujos resultados, quanto a demanda de máximo carregamento, foram utilizados em um cálculo de verificação de modo a confirmar se a oferta prevista é suficiente para o atendimento da demanda.



Figura 28: Fluxograma do processo de dimensionamento adotado.

4.3.2 Padrões de oferta adotados

Como mencionado, o estudo da oferta foi realizado a partir do estabelecimento de padrões de oferta para a rede de linhas. A definição de padrões de oferta melhores que os atuais implicam necessariamente na elevação da produção quilométrica e, portanto, dos custos operacionais. Todavia, podem resultar em uma maior atração de demanda, cuja receita, pode reduzir os impactos dos custos mais elevados. De fato, como mostrado no capítulo 6, maiores ofertas resultarão em um acréscimo de demanda.

O estabelecimento dos padrões de oferta é, de certa maneira, subjetivo, pois se trata de se arbitrar valores razoáveis, que equilibram a relação entre o desejo do usuário de menores tempos de espera, com o impacto no custo da operação. Partindo-se desta condição, foram estabelecidas três alternativas ou cenários de oferta dados a seguir:

- Alternativa de Oferta 1 (**OF1**): nesta alternativa, o **incremento de oferta considerado foi localizado**, com um padrão melhor que o atual, porém com reforços de oferta em algumas linhas, com demanda em dias úteis superior a 600 passageiros;
- Alternativa de Oferta 2 (**OF2**): trata-se de alternativa de **oferta substancial**, pela qual, as linhas estruturais foram definidas com um padrão de oferta uniforme, durante boa parte do período de operação diária. Além disso foram também mantidas todas as linhas com oferta melhorada no cenário OF1.
- Alternativa de Oferta 3 (**OF3**): é uma alternativa **melhoria generalizada**, com reforço de oferta de viagens em todas as linhas.

Os intervalos máximos considerados nos cenários acima foram definidos por tipo de linha em cada alternativa de rede apresentada no capítulo 4.2 conforme a próxima tabela.

Tabela 23: Padrões de intervalos máximos estabelecidos por tipo de linha e por períodos do dia para dias úteis (em minutos)

Tipo de linha	Pico Manhã	Entre pico Manhã	Pico Almoço	Entre pico Tarde	Pico Tarde	Noite
Linhas com oferta reforçada	30	40	40	40	30	50
Linhas estruturais	20	20	20	20	20	20
Linhas alimentadoras criadas com base em linhas regulares	40	40	40	40	40	40
Linhas alimentadoras criadas a partir de linhas com poucos horários	40	60	60	60	40	60
Linhas circulares da área central	20	20	20	20	20	30

Na aplicação dos padrões de intervalo acima apresentados, foram tratadas de forma especial as linhas rurais.

Os padrões de oferta foram aplicados às configurações de linhas das alternativas de rede, compondo um quadro de alternativas de traçados e oferta de viagens com 18 combinações, mostradas na próxima tabela.

Tabela 24: Composição de alternativas de rede de transporte coletivo e de padrão de oferta

Alternativa de Rede			Alternativas finais em função do padrão de oferta		
Código	Fora da Área Central	Na Área Central	OF1 - Localizada	OF2 - Substancial	OF3 - Generalizada
RC1	Com integração em ECO	Com linhas circulares	RC1-OF1	RC1-OF2	RC1-OF3
RC2		Sem linhas circulares	RC2-OF1	RC2-OF2	RC2-OF3
RC3	Com integração em ECO nos períodos fora pico	Com linhas circulares	RC3-OF1	RC3-OF2	RC3-OF3
RC4		Sem linhas circulares	RC4-OF1	RC4-OF2	RC4-OF3
RC5	Rede estrutural	Com linhas circulares	RC5-OF1	RC5-OF2	RC5-OF3
RC6		Sem linhas circulares	RC6-OF1	RC6-OF2	RC6-OF3

Considerando a relação de linhas já apresentadas no capítulo 4.2, na Tabela 25 é possível se identificar as linhas que foram tratadas com reforço de oferta por cenário de rede e de oferta.

Tabela 25: Identificação das linhas com reforço de oferta por cenário

Alternativas de rede RC1 a RC4					Alternativas RC5 e RC6							
Linha	Tipo	OF1	OF2	OF3	Linha	Tipo	OF1	OF2	OF3			
1	Estrutural		Sim	Sim	1	Estrutural		Sim	Sim			
4	Radial			Sim	4	Radial			Sim			
5	Radial			Sim	5	Radial			Sim			
6	Radial	Sim	Sim	Sim	6	Radial	Sim	Sim	Sim			
7	Radial	Sim	Sim	Sim	7	Radial	Sim	Sim	Sim			
8	Estrutural		Sim	Sim	8	Estrutural	Sim	Sim	Sim			
9	Radial			Sim	9	Radial			Sim			
10	Radial			Sim	10	Radial			Sim			
11	Estrutural		Sim	Sim	11	Estrutural	Sim	Sim	Sim			
16	Radial	Sim	Sim	Sim	16	Radial	Sim	Sim	Sim			
19	Radial	Sim	Sim	Sim	19	Radial	Sim	Sim	Sim			
38	Rural			Sim	38	Rural			Sim			
39	Rural			Sim	39	Rural			Sim			
13C	Alim. Conexão	Padrão de oferta comum										
17C	Alim. Conexão											
20C	Alim. Conexão							17	Radial			Sim
T2C	Tronco							20	Radial			Sim
T3C	Tronco							13	Estrutural		Sim	Sim
14	Radial - Reforço							14	Radial - Reforço	Sim	Sim	Sim
13	Radial											
15R	Alim. Conexão							15	Radial	Sim	Sim	Sim
18R	Alim. Conexão							18	Radial			Sim
21R	Alim. Conexão							21	Radial			Sim
40R	Alim. Conexão Rural							40	Rural			Sim
T1R	Tronco											
25	Radial			Sim	25	Estrutural	Sim	Sim	Sim			
C01	Circ. Central	Padrão de oferta comum			C01	Circ. central	Padrão de oferta comum					
C02	Circ. Central				C02	Circ. central						

Nas redes RC1 a RC4, as linhas alimentadoras e troncais foram tratadas de modo uniforme independentemente do cenário de oferta, isto porque, a opção pela integração nas estações de bairro

requer que haja um padrão de oferta mais elevado em face do seccionamento de deslocamentos que hoje são realizados diretamente e correspondente geração de transferências (transbordos). O mesmo ocorreu nas alternativas de rede em que há a proposição de linhas circulares na área central.

4.3.3 Metodologia

A metodologia adotada no dimensionamento de cada alternativa considerou os passos relacionados a seguir.

1º. Estabelecimento dos dados de extensão, tempos de percurso e tempos de ciclo por linha:

- a) Os dados de extensão e de tempos de percurso foram extraídos da rede de simulação, sendo os dados de tempos de percurso decorrentes da soma dos tempos unitários dos segmentos das rotas, estes obtidos do processamento dos dados do monitoramento da frota atual.
- b) Foi adicionado um tempo de regulação nos terminais de controle das linhas, padronizado em cinco minutos. Trata-se de um padrão de tempo usualmente empregado em redes de transporte coletivo, que na prática, pode ser maior, por decorrência da relação entre a frota alocada e a oferta de viagens.

As linhas radiais, alimentadoras e circulares da área central foram estabelecidas com apenas um terminal de controle, na Rodoviária Velha ou nas Estações de Conexão dependendo do tipo de linha. A linha diametral e as linhas troncais possuem dois pontos de controle, logo, para estas linhas o acréscimo de tempo de regulação foi de 10 minutos.

- c) Considerando que os tempos de percurso dos segmentos são tempos teóricos, médios dos registros processados do sistema de monitoramento, foi realizada uma uniformização, que gerou um tempo adotado.

2º. Dimensionamento da oferta

- a) Os dados de máximo carregamento foram obtidos da simulação da rede de transporte de cada alternativa de rede, considerando como input de intervalo das linhas os dados padronizados de cada alternativa combinada de rede e padrão de oferta. Nas simulações, foi empregado o método de alocação por equilíbrio da rede, a qual considera a distribuição da demanda comum entre um par de origem e destino em função da capacidade das linhas que atendem ao par, esta dada pela quantidade de viagens e pela capacidade dos ônibus.
- b) A partir dos dados de demanda foi realizado o cálculo da oferta teórica de viagens considerando a capacidade do tipo de ônibus adotado, conforme a Tabela 26 e a aplicação dos conceitos de cálculo apresentados no capítulo 4.3.1.

Tabela 26: Capacidade dos ônibus por tipo

Veículo	Área em pé (m ²)	Lugares sentados	Capacidade (com 5 p/m ²)
Midiônibus I	4,90	25	50
Midiônibus II	5,70	33	62
Básico	6,40	35	67

A adoção do tipo de ônibus foi realizada em função do tipo de linha e das demandas simuladas, conforme Tabela 27.

Tabela 27: Identificação das linhas com reforço de oferta por cenário

Alternativas de rede RC1 a RC4			Alternativas RC5 e RC6		
Linha	Tipo de linha	Tipo de ônibus	Linha	Tipo de linha	Tipo de ônibus
1	Estrutural	Midiônibus II	1	Estrutural	Midiônibus II
4	Radial	Midiônibus II	4	Radial	Midiônibus II
5	Radial	Midiônibus II	5	Radial	Midiônibus II
6	Radial	Midiônibus II	6	Radial	Midiônibus II
7	Radial	Midiônibus II	7	Radial	Midiônibus II
8	Estrutural	Midiônibus II	8	Estrutural	Midiônibus II
9	Radial	Midiônibus II	9	Radial	Midiônibus II
10	Radial	Midiônibus II	10	Radial	Midiônibus II
11	Estrutural	Midiônibus II	11	Estrutural	Midiônibus II
16	Radial	Midiônibus II	16	Radial	Midiônibus II
19	Radial	Midiônibus II	19	Radial	Midiônibus II
38	Rural	Midiônibus II	38	Rural	Midiônibus II
39	Rural	Midiônibus II	39	Rural	Midiônibus II
13C	Alim. Conexão	Midiônibus I			
17C	Alim. Conexão	Midiônibus I	17	Radial	Midiônibus II
20C	Alim. Conexão	Midiônibus I	20	Radial	Midiônibus II
T2C	Tronco	Básico	13	Estrutural	Básico
T3C	Tronco	Básico			
14	Radial - Reforço	Básico	14	Radial - Reforço	Midiônibus II
13	Radial	Midiônibus II			
15R	Alim. Conexão	Midiônibus I	15	Radial	Midiônibus II
18R	Alim. Conexão	Midiônibus I	18	Radial	Midiônibus II
21R	Alim. Conexão	Midiônibus I	21	Radial	Midiônibus II
40R	Alim. Conexão Rural	Midiônibus I	40	Rural	Midiônibus II
T1R	Tronco	Midiônibus II			
25	Radial	Midiônibus II	25	Estrutural	Midiônibus II
C01	Circ. Central	Midiônibus I	C01	Circ. central	Midiônibus I
C02	Circ. Central	Midiônibus I	C02	Circ. central	Midiônibus I

c) Um exemplo do modelo de cálculo pode ser visto na Tabela 28

Tabela 28: Exemplo de tabela de dimensionamento da oferta (Alternativa RC6-OF2)

Código Linha Base	Classificação da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Demanda dia atual	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m ²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	951	331	136	Midiônibus II	62	2,2
4	Radial	31,30	5,00	85,50	90,50	92	1037	110	85	Midiônibus II	62	1,4
5	Radial	15,90	5,00	48,00	53,00	60	654	59	45	Midiônibus II	62	0,7
6	Radial	22,40	5,00	58,50	63,50	70	869	115	95	Midiônibus II	62	1,6
7	Radial	21,10	5,00	58,00	63,00	70	971	70	56	Midiônibus II	62	0,9
8	Estrutural	16,30	5,00	48,00	53,00	60	1598	139	71	Midiônibus II	62	1,2
9	Radial	19,00	5,00	50,00	55,00	60	404	22	19	Midiônibus II	62	0,3
10	Radial	12,40	5,00	43,50	48,50	55	692	58	44	Midiônibus II	62	0,7
11	Estrutural	13,90	5,00	34,00	39,00	40	644	67	52	Midiônibus II	62	0,9
13	Estrutural	60,30	10,00	180,00	190,00	190	5125	292	201	Básico	67	3,0
14	Radial - Reforço	20,00	5,00	62,00	67,00	70	458	37	24	Midiônibus II	62	0,4
15	Radial	15,00	5,00	55,00	60,00	60	740	54	44	Midiônibus II	62	0,7
16	Radial	30,60	5,00	91,50	96,50	97	1092	146	70	Midiônibus II	62	1,1
17	Radial	50,50	5,00	129,00	134,00	135	178	15	13	Midiônibus II	62	0,2
18	Radial	20,80	5,00	55,00	60,00	65	689	75	55	Midiônibus II	62	0,9
19	Radial	23,10	5,00	71,00	76,00	76	1014	123	86	Midiônibus II	62	1,4
20	Radial	45,90	5,00	110,00	115,00	115	597	66	62	Midiônibus II	62	1,0
21	Radial	16,90	5,00	45,50	50,50	60	608	83	55	Midiônibus II	62	0,9
25	Estrutural	22,60	5,00	64,50	69,50	70	2169	312	193	Midiônibus II	62	3,1
38	Rural	62,60	5,00	161,00	166,00	170	127	14	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,00	5,00	162,00	167,00	170	236	16	14	Midiônibus II	62	0,2
40	Rural	56,80	5,00	140,00	145,00	145	109	10	7	Midiônibus II	62	0,1

3º. Adoção da oferta

- a) Considerando os padrões de oferta por tipo de linha apresentados Tabela 23 e a correspondência das linhas com reforço de oferta por alternativa de rede, conforme Tabela 24, foram adotadas as ofertas por linha e período, com a verificação da quantidade de viagens na hora pico em função da demanda, como apresentado no processo anterior.

As linhas rurais foram tratadas de forma distinta, em razão de sua oferta ser muito discreta. Assim, ao invés da definição de intervalos padronizados por período, foi adotada uma quantidade total de viagens diária.

- b) Tendo em conta os intervalos estabelecidos para a hora pico para cada linha e os tempos de ciclo, calculados na forma descrita anteriormente (1ª passo), foi calculada a frota operacional teórica necessária, mediante a seguinte equação:

$$Frota = \frac{Tempo\ de\ Ciclo}{Intervalo}$$

- c) Os valores da frota teórica foram analisados e a partir deles, foi definida a frota adotada com o devido arredondamento para valores inteiros ou fracionados, com múltiplos de 0,5 (cinco décimos). Os casos em que a frota é fracionada significa que haverá aproveitamento comum de veículos de duas ou mais linhas, em um padrão de planejamento operacional que é conhecido como “multilinhas”. Neste modelo, as tabelas de horários e as escalas de carros são estabelecidas considerando as linhas envolvidas no seu conjunto, como um grupo de ônibus servindo às várias linhas, algo que otimiza a operação, permitindo uma redução da frota total em relação ao modelo em que as frotas são dedicadas exclusivamente a cada linha.
- d) A partir dos intervalos por período, foi calculada a quantidade de viagens também por período mediante a seguinte equação:

$$Viag_k = \frac{60}{Intervalo_k} \times Dur_k$$

$Viag_k$ = Quantidade de viagens do período “k”

$Intervalo_k$ = Intervalo entre viagens no período “k” definido

Dur_k = Duração do período “k”

A quantidade de viagens calculada corresponde às viagens de “ciclo fechado”, ou seja, representando o percurso em ambos os sentidos.

- e) Com base na quantidade de viagens e na extensão bidirecional das linhas foi calculada a produção quilométrica em dias úteis.
- f) Um exemplo do modelo de cálculo pode ser visto na Tabela 29.

Tabela 29: Exemplo de tabela de definição da oferta final e da frota (Alternativa RC6-OF2)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF2 (min)						Frota teórica atual	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF2								Quant. viag.	Prod. Quilom.
			PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N	Espec.	Total		
1	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,8		4,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.301
4	Radial		30	45	30	45	40	80	3,1		3,0	6,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8		25	25,0	765
5	Radial		40	72	40	45	40	80	1,5	1	1,5	4,5	2,5	3,0	4,0	3,0	3,8		21	21,0	382
6	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	633
7	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	683
8	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,0		3,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.031
9	Radial		70	120	80	90	60	96	0,9		1,0	2,6	1,5	1,5	2,0	2,0	3,1		13	13,0	244
10	Radial		40	60	40	51	40	80	1,4	1	1,5	4,5	3,0	3,0	3,5	3,0	3,8		21	21,0	336
11	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	2,0		2,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	940
13	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	9,5	3	9,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	3.164
14	Radial - Reforço	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	3	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	644
15	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,0		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	641
16	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	3,2		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	910
17	Radial		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6	6,0	307
18	Radial		50	60	60	45	60	60	1,3	4	1,5	3,6	3,0	2,0	4,0	2,0	5,0		20	20,0	428
19	Radial	Sim	30	40	40	40	30	69	2,5	4	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	4,4		27	27,0	645
20	Radial		0	0	0	0	0	0			2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	9	9,0	423
21	Radial		40	60	120	51	48	96	1,5	5	1,5	4,5	3,0	1,0	3,5	2,5	3,1		18	18,0	301
25	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,5	5	3,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.253
38	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4	4,0	249
39	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	7	6,5	434
40	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	3	2,5	142
Total									46		53,0	107	89	63	93	70	132		583	583,0	15.858

4.3.4 Resultados do dimensionamento da oferta

Os resultados do dimensionamento da oferta que foram realizados com base na metodologia exposta anteriormente são apresentados nas tabelas e nos gráficos a seguir, os quais permitem uma melhor leitura das variações dos valores.

A Tabela 30 mostra os intervalos médios das linhas (média aritmética simples) das 18 combinações de alternativas de rede e de padrão de oferta, além dos dados da situação atual, que permite uma comparação entre eles.

Tabela 30: Intervalos médios da rede de transporte por alternativa de rede e de padrão de oferta

Rede	Característica		Padrão de oferta		Código	Intervalos médios (min)						
	Fora da Área Central	Área Central	Código	Melhoria		PM	EPM	PA	EPT	PT	N	Fora picos
Atual	--	--	--	--	R0	36	59	55	50	45	70	54
RC1	Com Integração em ECO	Com Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC1-OF1	19	43	38	40	31	52	41
			OF2	Substancial	RC1-OF2	18	34	31	33	27	37	33
			OF3	Generalizada	RC1-OF3	17	31	31	31	25	35	31
RC2	Com Integração em ECO	Sem Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC2-OF1	19	43	38	40	31	52	41
			OF2	Substancial	RC2-OF2	18	34	31	33	27	37	33
			OF3	Generalizada	RC2-OF3	18	35	32	33	30	39	34
RC3	Com Integração em ECO no fora pico	Com Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC3-OF1	20	41	38	39	34	47	39
			OF2	Substancial	RC3-OF2	19	36	36	36	29	36	36
			OF3	Generalizada	RC3-OF3	17	31	31	31	26	33	31
RC4	Com Integração em ECO no fora pico	Sem Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC4-OF1	20	41	38	39	34	47	39
			OF2	Substancial	RC4-OF2	19	34	32	33	29	35	33
			OF3	Generalizada	RC4-OF3	17	31	31	31	26	33	31
RC5	Sem ECO	Com Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC5-OF1	21	44	40	41	36	62	42
			OF2	Substancial	RC5-OF2	21	36	35	35	31	41	35
			OF3	Generalizada	RC5-OF3	18	33	32	33	28	38	33
RC6	Sem ECO	Sem Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC6-OF1	21	44	40	41	36	62	42
			OF2	Substancial	RC6-OF2	21	36	35	35	31	41	35
			OF3	Generalizada	RC6-OF3	18	33	32	33	28	38	33

Os valores em todos os períodos do dia e alternativas representam uma melhoria expressiva em relação à situação atual, sendo maior, naturalmente naquelas que foram dimensionadas com o padrão de oferta OF3.

Na média de todas as alternativas, o intervalo proposto no pico da manhã é de 19 minutos, contra 36 minutos atuais; no pico da tarde, a variação é de 45 minutos atuais para 30 minutos projetados e nos demais períodos (“fora picos”) é de 54 minutos para 36 minutos.

Considerando o agrupamento das alternativas por padrão de oferta, os valores médios dos intervalos das linhas podem ser vistos na Tabela 31. Observa-se que no período de pico manhã, as variações dos intervalos são pequenas entre as alternativas de oferta, ainda que em relação à situação atual, sejam mais pronunciadas, como já apontado. Nos períodos fora pico, entretanto, há uma diferença mais significativa entre as alternativas de padrão de oferta OF2 e OF3 em relação ao padrão OF1.

Tabela 31: Intervalos médios da rede de transporte por padrão de oferta (minutos)

Padrões de oferta	PM	EPM	PA	EPT	PT	N	Fora pico
Atual	36	59	55	50	45	70	54
Média global	19	37	35	35	30	42	36
Média OF1	20	43	39	40	33	53	41
Média OF2	19	35	33	34	29	38	34
Média OF3	18	32	32	32	27	36	32

Os dois gráficos apresentados na sequência, permitem uma leitura mais direta dos valores apresentados nas tabelas anteriores.

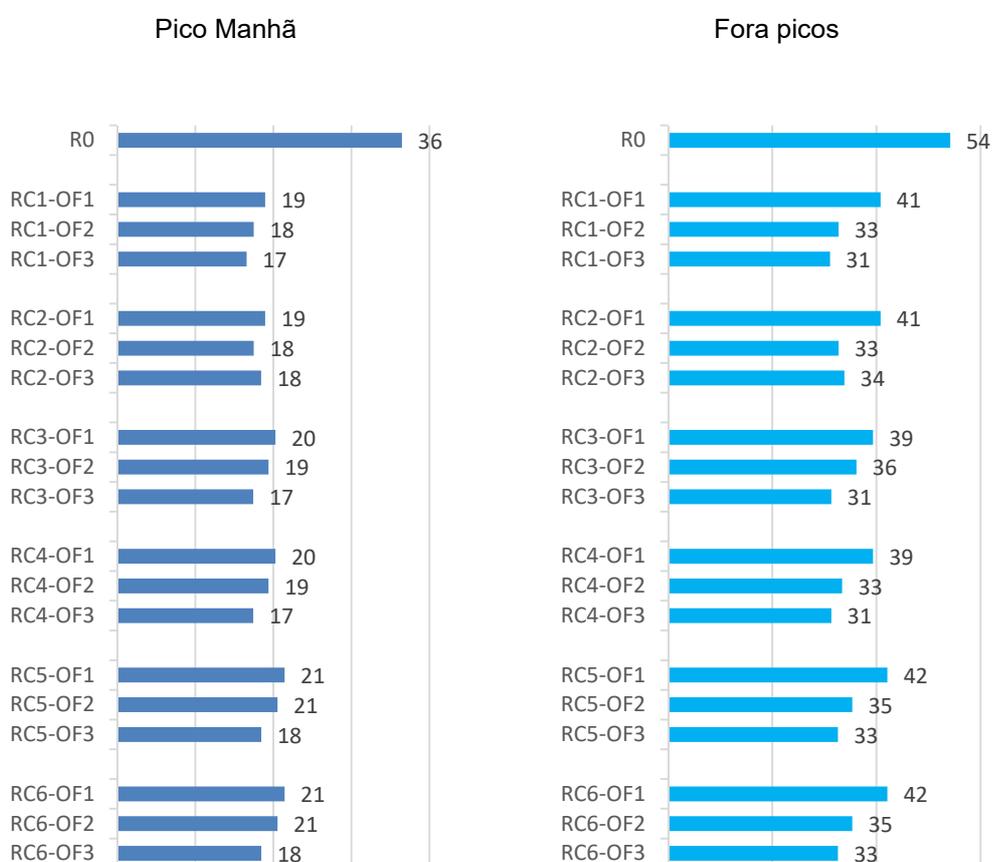


Figura 29: Intervalos médios da rede de transporte por alternativa de rede e de padrão de oferta

A próxima tabela apresenta os valores da frota operacional e da produção quilométrica de cada alternativa e padrão de oferta.

Como consequência da adoção de uma melhoria substancial da oferta de viagens, é natural que houvesse uma elevação na frota operacional e na produção quilométrica.

Tabela 32: Frota e Produção Quilométrica por alternativa de rede e de padrão de oferta

Rede	Característica		Padrão de oferta		Código	Frota Operacional	Produção Quilométrica (km)
	Fora da Área Central	Área Central	Código	Melhoria			
Atual	--	--	--	--	R0	50	12.585
RC1	Com Integração em ECO	Com Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC1-OF1	58	14.379
			OF2	Substancial	RC1-OF2	58	16.312
			OF3	Generalizada	RC1-OF3	63	18.059
RC2	Com Integração em ECO	Sem Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC2-OF1	56	13.971
			OF2	Substancial	RC2-OF2	56	16.010
			OF3	Generalizada	RC2-OF3	61	16.453
RC3	Com Integração em ECO no fora pico	Com Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC3-OF1	53	14.020
			OF2	Substancial	RC3-OF2	54	16.550
			OF3	Generalizada	RC3-OF3	56	19.298
RC4	Com Integração em ECO no fora pico	Sem Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC4-OF1	51	13.482
			OF2	Substancial	RC4-OF2	52	16.497
			OF3	Generalizada	RC4-OF3	56	18.604
RC5	Sem ECO	Com Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC5-OF1	53	12.923
			OF2	Substancial	RC5-OF2	54	16.217
			OF3	Generalizada	RC5-OF3	58	18.476
RC6	Sem ECO	Sem Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC6-OF1	51	12.719
			OF2	Substancial	RC6-OF2	52	15.835
			OF3	Generalizada	RC6-OF3	56	18.093

A frota operacional projetada varia de um mínimo de 51 veículos na Alternativa RC6-OF1 ou RC4-OF1 até 63 veículos na Alternativa RC1-OF3. Esta larga faixa de variação decorre das características das redes projetadas, combinadas com os padrões de oferta. Avaliando-se os valores de forma segmentada é possível isolar e compreender o efeito de cada componente.

A comparação da alternativa RC2, com integração nas ECO durante todo o período do dia, com a alternativa RC6, sem integração, e ambas sem linhas circulares na Área Central, ambas com o padrão de oferta OF2 mostra que a diferença de frota é de 4 veículos, a mais na alternativa com integração (56 x 52 ônibus), estes valores representam 12% e 4% a mais do que na situação atual. A comparação das alternativas com ou sem as linhas circulares na Área Central mostra uma diferença de dois ônibus a mais nas alternativas com as linhas circulares, haja vista que esta é a frota adotada para estas linhas. Por fim, a avaliação dos padrões de ocupação, mostra uma proximidade dos cenários OF1 e OF2, com uma frota menor do que os do cenário OF3.

Tabela 33: Frota operacional por alternativa de rede e padrão de oferta

Alt. de Rede	Padrão de oferta			Média
	OF1	OF2	OF3	
RC1	58	58	63	59,7
RC2	56	56	61	57,7
RC3	53	54	56	54,3
RC4	51	52	56	53,0
RC5	53	54	58	55,0
RC6	51	52	56	53,0
Média	53,7	54,3	58,3	55,4

Todas as combinações de alternativas de rede e padrões de oferta implicam na ampliação da produção quilométrica, quando comparada com a situação atual, em razão do incremento da oferta, ainda que as alternativas RC5 e RC6 com o padrão de oferta OF1 apresentem valores bastante próximos do atual, que é de 12,58 mil km por dia útil, como mostram as duas próximas tabelas.

Tabela 34: Produção quilométrica comercial em dias úteis por alternativa de rede e padrão de oferta (mil km)

Padrão de oferta Alt. de Rede	OF1	OF2	OF3	Média
RC1	14,4	16,3	18,1	16,3
RC2	14,0	16,0	16,5	15,5
RC3	14,0	16,5	19,3	16,6
RC4	13,5	16,5	18,6	16,2
RC5	12,9	16,2	18,5	15,9
RC6	12,7	15,8	18,1	15,5
Média	13,6	16,2	18,2	16,0

Tabela 35: Variação da Produção Quilométrica das alternativas de rede e de padrão de oferta em relação à situação atual

Padrão de oferta Alt. de Rede	OF1	OF2	OF3	Média
RC1	14%	30%	44%	29%
RC2	11%	27%	31%	23%
RC3	11%	32%	53%	32%
RC4	7%	31%	48%	29%
RC5	3%	29%	47%	26%
RC6	1%	26%	44%	24%
Média	8%	29%	44%	27%

Observa-se na Tabela 35 que o incremento médio da Produção Quilométrica é de 27%, valor bastante significativo. Todavia, esta variação deve ser ponderada com os dados da melhoria significativa dos intervalos de viagens já apresentados.

A comparação entre alternativas de rede com integração em estações de conexão e sem integração (RC2 x RC6), ambas sem as linhas circulares na Área Central e padrão de oferta OF2, mostra uma equivalência de produção quilométrica – a diferença é de 1,1% a maior na alternativa com integração.

Quando comparadas as alternativas com integração no pico e apenas no fora pico (RC2 x RC4), ambas sem as linhas circulares na Área Central e com o padrão de oferta OF2, a diferença de produção quilométrica é de 3% superior para a alternativa com integração no período de fora pico.

A implantação das linhas circulares da Área Central representa um acréscimo de 2,4% da produção quilométrica em relação às alternativas sem estas linhas,

Os gráficos a seguir permitem uma leitura comparada dos dados de frota operacional e produção quilométrica de cada alternativa com a situação atual e com os dados de 2019, anteriores à pandemia da Covid-19. Em especial, a comparação com este marco temporal, mostra que as frotas operacionais previstas em todas as alternativas são inferiores e que a produção quilométrica também é inferior, exceto nas alternativas com o padrão de oferta OF3.

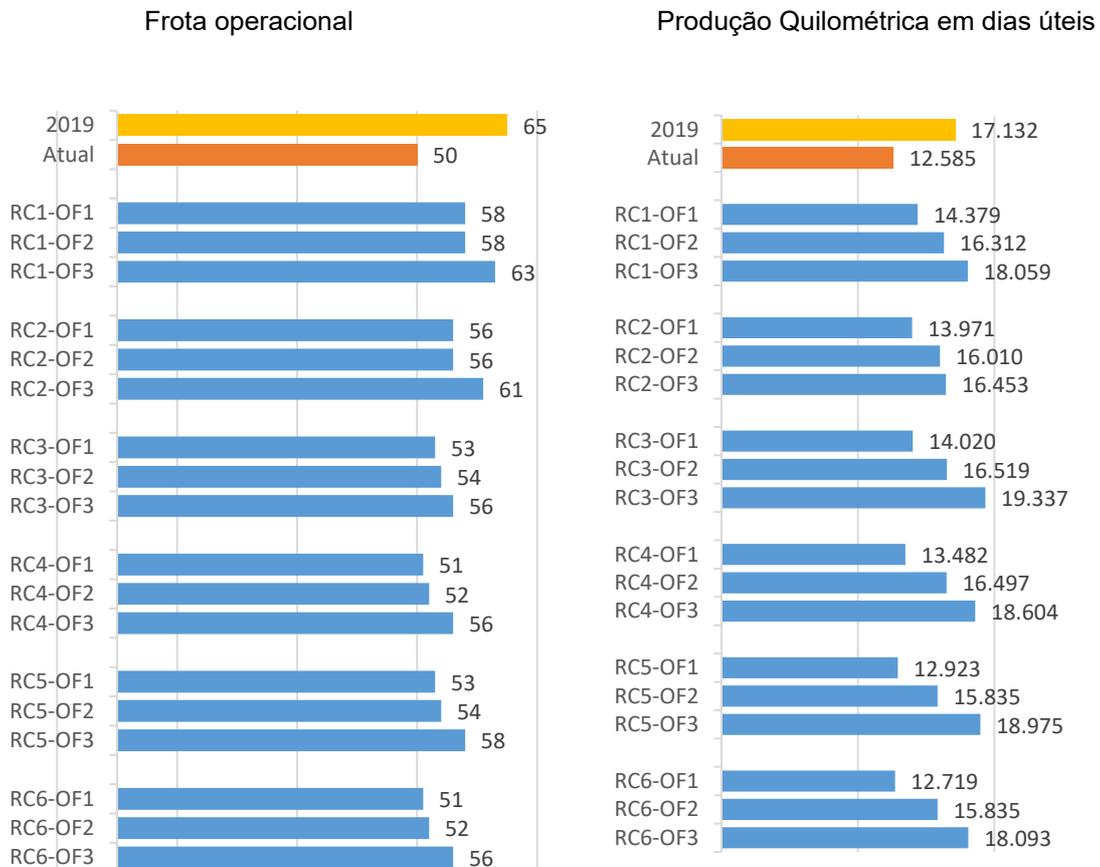


Figura 30: Frota Operacional e Produção Quilométrica da rede de transporte por alternativa de rede e de padrão de oferta

4.4 Tipologia de frota

A frota de ônibus atualmente empregada é constituída por veículos convencionais, sendo uma parcela de 41 ônibus (62%) de ônibus do tipo pesado, de 17 toneladas (chassi MBB - OF1721) e outra, de 25 unidades, do tipo leve, de 15 toneladas (chassi MBB – OF1519). Esta frota possui uma idade média de 6,7 anos, sendo que os ônibus do tipo pesado são mais antigos, de 2013 e 2014, enquanto os mais leves são mais recentes, de 2018. Considerando que uma parcela representativa da frota está com idade mais elevada, com 8 ou 9 anos, é oportuna a renovação parcial dos veículos, com a substituição destes veículos com idade mais avançada, reduzindo, conseqüentemente, a idade média global.

Do ponto de vista da capacidade de transporte, os estudos de dimensionamento da oferta, apresentados no capítulo anterior, indicam a utilização de veículos predominantemente leves, do tipo Midiônibus, de 9,60m ou 11,20m, com algumas unidades do tipo Básico, de 12 m. Desta forma, a substituição dos ônibus passíveis de renovação deverá se dar majoritariamente por Midiônibus.

A Tabela 36, a seguir, apresenta a quantidade de ônibus dimensionada por tipo em função da capacidade para cada alternativa de rede e de padrão de oferta. Além dos dados globais, há, em separado, a frota relativa às linhas estruturais, as quais podem ser objeto de aplicação de ônibus com tecnologias superiores, como abordo adiante.

Tabela 36: Frota Operacional e Total por tipo de veículo, alternativa de rede de transporte e padrão de oferta

Rede	Característica		Padrão de oferta		Código	Frota Operacional				Frota Total				Frota Operacional Estrutural				Frota Total Estrutural			
	Fora da Área Central	Área Central	Código	Melhoria		Midi I	Midi II	Básico	Total	Midi I	Midi II	Básico	Total	Midi I	Midi II	Básico	Total	Midi I	Midi II	Básico	Total
RC1	Com Integração em ECO	Com Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC1-OF1	12	35	11	58	13	37	12	62	2	9	11	22	2	10	12	24
			OF2	Substancial	RC1-OF2	12	35	11	58	13	37	12	62	2	9	11	22	2	10	12	24
			OF3	Generalizada	RC1-OF3	12	39	12	63	13	42	13	68	2	11	12	25	2	12	13	27
RC2	Com Integração em ECO	Sem Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC2-OF1	10	38	8	56	11	40	9	60	0	9	8	17	0	10	9	19
			OF2	Substancial	RC2-OF2	10	38	8	56	11	40	9	60	0	9	8	17	0	10	9	19
			OF3	Generalizada	RC2-OF3	10	42	9	61	11	44	10	65	0	11	9	20	0	12	10	22
RC3	Com Integração em ECO no fora pico	Com Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC3-OF1	2	42	9	53	2	44	10	56	2	10	9	21	2	10	10	22
			OF2	Substancial	RC3-OF2	2	43	9	54	2	45	10	57	2	13	9	24	2	13	10	25
			OF3	Generalizada	RC3-OF3	2	45	9	56	2	48	10	60	2	13	9	24	2	13	10	25
RC4	Com Integração em ECO no fora pico	Sem Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC4-OF1	0	42	9	51	0	44	10	54	0	10	9	19	0	10	10	20
			OF2	Substancial	RC4-OF2	0	43	9	52	0	45	10	55	0	13	9	22	0	13	10	23
			OF3	Generalizada	RC4-OF3	0	47	9	56	0	50	10	60	0	13	9	22	0	13	10	23
RC5	Sem ECO	Com Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC5-OF1	2	42	9	53	2	44	10	56	2	10	9	21	2	10	10	22
			OF2	Substancial	RC5-OF2	2	43	9	54	2	45	10	57	2	13	9	24	2	13	10	25
			OF3	Generalizada	RC5-OF3	2	47	9	58	2	50	10	62	2	13	9	24	2	13	10	25
RC6	Sem ECO	Sem Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC6-OF1	0	42	9	51	0	44	10	54	0	10	9	19	0	10	10	20
			OF2	Substancial	RC6-OF2	0	43	9	52	0	45	10	55	0	13	9	22	0	13	10	23
			OF3	Generalizada	RC6-OF3	0	47	9	56	0	50	10	60	0	13	9	22	0	13	10	23

Dependendo da alternativa de rede de transporte e de padrão de oferta a ser definida no âmbito da próxima etapa dos trabalhos, a frota poderá contar com uma parcela de ônibus do tipo Midiônibus I (9,60m) da ordem de 11 a 13 unidades ou somente de Midiônibus II (11,20m), com 37 a 50 veículos. A parcela de ônibus básicos é de 10 a 13 unidades. A frota de ônibus das linhas estruturais e das linhas circulares situa-se entre 19 e 27 ônibus.

Sobre os aspectos tecnológicos, de inovação e conforto, foram concebidas algumas possibilidades relacionadas na tabela a seguir.

Tabela 37: Opções tecnológicas para a frota de ônibus

Atributo	Opções tecnológicas da frota	
	Básica	Alternativa
Conforto	Suspensão metálica Motor dianteiro Acesso convencional (com degraus)	Suspensão pneumática Motor traseiro Acesso em nível na entrada (piso baixo)
Climatização	Sem ar-condicionado	Com ar-condicionado
Tração	Diesel	Elétrica

Com base nas opções tecnológicas da tabela anterior são propostos quatro cenários de frota, r relacionados:

Tabela 38: Alternativas de frota e características

Alternativa	Características	Aplicação
Básica	<ul style="list-style-type: none"> Segue o padrão atual 	Todas as linhas
Superior	<ul style="list-style-type: none"> Motor traseiro Suspensão pneumática 	Linhas estruturais e linhas circulares da área central
	<ul style="list-style-type: none"> Padrão atual 	Demais linhas
Superior Mais	<ul style="list-style-type: none"> Motor traseiro Suspensão pneumática Ar-condicionado 	Linhas estruturais e linhas circulares da área central
	<ul style="list-style-type: none"> Padrão atual 	Demais linhas
Superior Mais Elétrico	<ul style="list-style-type: none"> Motor traseiro Suspensão pneumática Ar-condicionado Piso Baixo Tração Elétrica (bateria) 	Linhas estruturais com ônibus básico e linhas circulares da área central
	<ul style="list-style-type: none"> Motor traseiro Suspensão pneumática Ar-condicionado 	Linhas estruturais com midiônibus
	<ul style="list-style-type: none"> Padrão atual 	Demais linhas

Com base nos quantitativos de frota e produção quilométrica calculados para cada alternativa de rede e de padrão de oferta, as duas tabelas a seguir apresentam a frota total e a produção quilométrica por padrão veicular.

Tabela 39: Frota Total por tipo de veículo, alternativa de rede de transporte, padrão de oferta e alternativas de padrão veicular

Rede	Característica		Padrão de oferta		Código	Alternativa de padrão veicular							
			Código	Melhoria		Básica	Superior		Superior Mais		Superior Mais Elétrico		
	Fora da Área Central	Área Central					Elétricos	Melhor padrão diesel	Padrão Atual	Melhor padrão	Padrão Atual	Melhor padrão	Padrão Atual
RC1	Com Integração em ECO	Com Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC1-OF1	62	24	38	24	38	14	10	38
			OF2	Substancial	RC1-OF2	62	24	38	24	38	14	10	38
			OF3	Generalizada	RC1-OF3	68	27	41	27	41	15	12	41
RC2	Com Integração em ECO	Sem Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC2-OF1	60	19	41	19	41	9	10	41
			OF2	Substancial	RC2-OF2	60	19	41	19	41	9	10	41
			OF3	Generalizada	RC2-OF3	65	22	43	22	43	10	12	43
RC3	Com Integração em ECO no fora pico	Com Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC3-OF1	56	22	34	22	34	12	10	34
			OF2	Substancial	RC3-OF2	57	25	32	25	32	12	13	32
			OF3	Generalizada	RC3-OF3	60	25	35	25	35	12	13	35
RC4	Com Integração em ECO no fora pico	Sem Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC4-OF1	54	20	34	20	34	10	10	34
			OF2	Substancial	RC4-OF2	55	23	32	23	32	10	13	32
			OF3	Generalizada	RC4-OF3	60	23	37	23	37	10	13	37
RC5	Sem ECO	Com Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC5-OF1	56	22	34	22	34	12	10	34
			OF2	Substancial	RC5-OF2	57	25	32	25	32	12	13	32
			OF3	Generalizada	RC5-OF3	62	25	37	25	37	12	13	37
RC6	Sem ECO	Sem Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC6-OF1	54	20	34	20	34	10	10	34
			OF2	Substancial	RC6-OF2	55	23	32	23	32	10	13	32
			OF3	Generalizada	RC6-OF3	60	23	37	23	37	10	13	37
					Mínimo	54	19	35	19	35	9	10	35
					Máximo	68	27	41	27	41	15	12	41

Tabela 40: Produção Quilométrica por tipo de veículo, alternativa de rede de transporte, padrão de oferta e alternativas de padrão veicular

Rede	Característica		Padrão de oferta		Código	Alternativa de padrão veicular							
			Código	Melhoria		Básica	Superior		Superior Mais		Superior Mais Elétrico		
	Fora da Área Central	Área Central					Melhor padrão	Padrão Atual	Melhor padrão	Padrão Atual	Elétricos	Melhor padrão diesel	Padrão Atual
RC1	Com Integração em ECO	Com Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC1-OF1	15.385	5.448	9.937	5.448	9.937	3.344	2.104	9.937
			OF2	Substancial	RC1-OF2	17.454	7.517	9.937	7.517	9.937	3.894	3.623	9.937
			OF3	Generalizada	RC1-OF3	19.324	7.517	11.807	7.517	11.807	3.894	3.623	11.807
RC2	Com Integração em ECO	Sem Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC2-OF1	14.949	4.819	10.130	4.819	10.130	2.715	2.104	10.130
			OF2	Substancial	RC2-OF2	17.130	6.888	10.242	6.888	10.242	3.265	3.623	10.242
			OF3	Generalizada	RC2-OF3	17.605	6.888	10.717	6.888	10.717	3.265	3.623	10.717
RC3	Com Integração em ECO no fora pico	Com Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC3-OF1	15.002	6.232	8.770	6.232	8.770	1.266	4.966	8.770
			OF2	Substancial	RC3-OF2	17.709	7.775	9.934	7.775	9.934	1.350	6.425	9.934
			OF3	Generalizada	RC3-OF3	20.650	8.959	11.691	8.959	11.691	1.350	7.609	11.691
RC4	Com Integração em ECO no fora pico	Sem Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC4-OF1	14.426	5.823	8.603	5.823	8.603	857	4.966	8.603
			OF2	Substancial	RC4-OF2	17.653	8.550	9.103	8.550	9.103	941	7.609	9.103
			OF3	Generalizada	RC4-OF3	19.907	8.550	11.357	8.550	11.357	941	7.609	11.357
RC5	Sem ECO	Com Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC5-OF1	13.827	5.797	8.030	5.797	8.030	3.163	2.634	8.030
			OF2	Substancial	RC5-OF2	17.352	8.637	8.715	8.637	8.715	3.795	4.842	8.715
			OF3	Generalizada	RC5-OF3	19.769	8.637	11.132	8.637	11.132	3.795	4.842	11.132
RC6	Sem ECO	Sem Linhas Circulares	OF1	Localizada	RC6-OF1	13.608	5.616	7.992	5.616	7.992	2.903	2.713	7.992
			OF2	Substancial	RC6-OF2	16.943	8.228	8.715	8.228	8.715	3.386	4.842	8.715
			OF3	Generalizada	RC6-OF3	19.360	8.228	11.132	8.228	11.132	3.386	4.842	11.132
					Mínimo	13.608	4.819	8.789	4.819	8.789	857	3.962	8.789
					Máximo	20.650	8.959	11.691	8.959	11.691	3.894	5.065	11.691

5. Propostas de infraestrutura

Com base nos resultados das pesquisas de avaliação da qualidade realizada com usuários regulares do transporte coletivo de Taubaté e com usuários de outros modos (transporte individual, serviços de aplicativos e táxi e bicicletas), conclui-se que o serviço pode ser considerado apenas como regular, na avaliação dos seus usuários, e ruim por aqueles que não o utilizam regularmente.

A percepção da qualidade do serviço de transporte coletivo não depende apenas da oferta de viagens ou das condições dos veículos. O ambiente em que se dá a operação também contribui de forma relevante para uma imagem positiva do serviço.

Dois objetivos podem ser apontados para reforçar a importância dos investimentos na qualificação dos componentes de infraestrutura que constituem o sistema de transporte coletivo: i) melhoria do desempenho na circulação dos ônibus; e ii) criação de uma imagem positiva da qualidade do serviço. Os três principais componentes de infraestrutura do sistema de transporte coletivo atuam de maneira distinta no que se refere a esses objetivos, como ilustrado no quadro a seguir.

Tabela 41: Componentes de infraestrutura e objetivos esperados com as intervenções

Componentes	Objetivos	Melhorar o desempenho operacional dos ônibus		Criar uma imagem positiva do sistema de transporte coletivo		
	Resultados esperados	Aumentar a velocidade operacional	Reduzir os tempos de viagem	Propiciar conforto e segurança aos usuários	Disponibilizar informação sobre os serviços	Consolidar a imagem do sistema municipal
Sistema viário	Implantar tratamento preferencial no sistema viário para circulação dos ônibus	X	X			X
	Padronizar o tratamento do sistema viário estruturante da rede de transporte coletivo.					X
Equipamentos urbanos	Qualificar os equipamentos urbanos (terminais, estações) existente e a construir			X	X	X
Pontos de parada	Qualificar os pontos de parada (instalar abrigos, bancos, iluminação, acessibilidade e sistema de informação aos usuários)			X	X	X

Neste capítulo serão apresentadas as propostas de tratamento para cada um desses componentes da infraestrutura.

5.1 Sistema viário

O tratamento do sistema viário merece atenção especial no planejamento das redes de transporte coletivo. A princípio, todas as vias por onde circulam os ônibus mereceriam um tratamento diferenciado. Na maior parte delas, um cuidado permanente com a qualidade do pavimento e com o tratamento dos pontos de parada são suficientes para expressar a prioridade dada pela cidade a este serviço público essencial.

Porém, algumas vias, por serem estruturantes da rede de transporte coletivo, justificam uma atenção especial. Para a definição dessas vias em Taubaté foram escolhidos os eixos viários utilizados pelas linhas

que foram definidas com esta característica na futura rede de transporte coletivo (ver capítulo 4.2). Além desses corredores, também foram consideradas as principais vias da Área Central, como relacionado na Tabela 42. O mapa que a segue permite visualizar a localização dos eixos no território.

Tabela 42: Eixos viários considerados nas propostas de intervenção por eixo

Eixo	Vias
Eixo CECAP	Av. Carlos Pedroso da Silveira Av. Carlos Schneider Av. Itália
Eixo Amador Bueno	Av. Marechal Deodoro Av. Amador Bueno Rodovia SP 062
Eixo Faria Lima	Av. Brigadeiro Faria Lima
Eixo Independência	Av. Independência R. Dr. Emílio Winter R. XV de Novembro Av. Marechal Artur da Costa e Silva
Área Central	R. Jacques Félix R. D. Chiquinha de Matos R. Marquês de Herval R. Dr. Pedro Costa R. Conselheiro Moreira de Barros R. Armando Sales de Oliveira R. Silva Jardim Av. Tiradentes R. Juca Esteves



Figura 31. Sistema viário considerado estruturante da rede de transporte coletivo

Os ônibus circulam nas ruas disputando o mesmo espaço utilizado pelos demais veículos, apesar de conseguirem transportar um número muito superior de passageiros do que os automóveis. A princípio, a reserva de um espaço preferencial para a circulação dos ônibus nas vias públicas pode ser um importante elemento para melhoria da qualidade e da eficiência dos serviços, propiciando aumento da velocidade operacional, redução do tempo de viagem dos usuários e, conseqüentemente, redução dos custos operacionais.

A melhoria das condições de circulação dos ônibus torna o transporte coletivo mais atrativo para os usuários, em relação a outros modos de transporte, estimulando que mais pessoas passem a utilizar o transporte público, com benefícios para toda a cidade em redução de congestionamentos, emissão de poluentes e até de acidentes.



Figura 32. Operação dos ônibus sem e com faixa exclusiva

Entretanto, na prática, esta solução não se aplica a qualquer situação e, se adotada sem observar alguns critérios técnicos, pode ser mais prejudicial do que benéfica para a cidade. Por exemplo, esta medida se justifica em vias em que há um volume significativo de ônibus ou onde a velocidade do transporte coletivo é prejudicada pela circulação compartilhada com os demais veículos.

Procurando avaliar a conveniência de adoção deste tipo de medida em Taubaté, foram mapeadas nas vias estruturantes da futura rede a frequência de ônibus dimensionada para o período de pico da manhã e as velocidades médias medida pelo sistema de monitoramento da frota nessas vias. Os resultados estão apresentados, respectivamente, nas Figura 33 e Figura 34 a seguir.

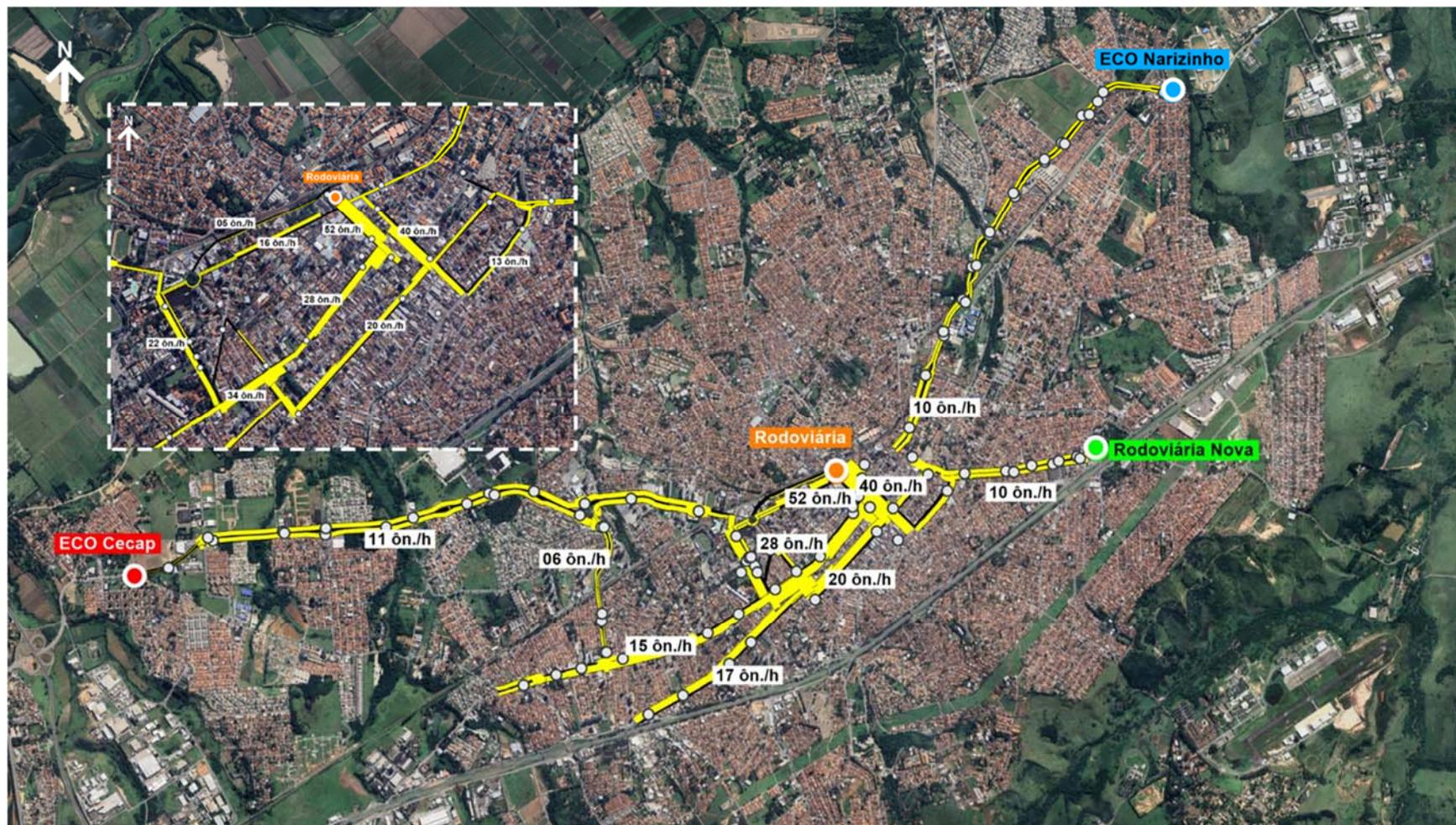


Figura 33. Carregamento do transporte coletivo (ôn/h no pico da manhã) no sistema viário de Taubaté



Figura 34. Velocidades dos ônibus no sistema viário de Taubaté (pico da manhã)

Observa-se que, no sistema viário selecionado, são baixas as frequências e, em geral, os ônibus apresentam velocidades satisfatórias. Fluxos de ônibus relevantes, acima de 30 ônibus/hora, que podem justificar a adoção dessa medida foram observados apenas em algumas vias da Área Central. No detalhamento das propostas esta questão deverá ser aprofundada com a SEMOB.

5.2 Terminais e pontos de parada

Em algumas cidades a organização do sistema de transporte coletivo passa uma imagem positiva para os seus usuários regulares, eventuais ou mesmo para os que não o utilizam. Junto com a tipologia da frota, o padrão de operação ou os elementos de comunicação visual utilizados na sua apresentação, o tratamento da infraestrutura é parte deste conjunto de elementos, que transmite a sensação de qualidade e confiabilidade e facilita o acesso e o uso do serviço por qualquer pessoa, mesmo aqueles que não são usuários habituais.

Parte importante das viagens das pessoas se dá fora dos veículos, seja no tempo de espera nos pontos, seja nas transferências entre linhas para completar o trajeto até o destino final. Em uma rede com intervalos dispersos essas condições são fortemente percebidas pelos usuários e, portanto, a qualificação dos equipamentos urbanos onde se dão essas movimentações precisa ser uma prioridade no projeto de reestruturação do sistema municipal. Para isso são propostas as seguintes ações:

5.2.1 Reforma da Rodoviária Velha

A Rodoviária Velha é o ponto que concentra o maior número de operações de embarque e desembarque na cidade. O terminal oferece uma série de comodidades para os usuários tais como: presença de serviços e comércio, ambiente seguro, sanitários e posto de comercialização do Cartão Rápido Taubaté.

Entretanto, também existem problemas graves que devem ser corrigidos. O terminal, concebido para a operação de linhas rodoviárias, com estacionamento dos ônibus a 45° obriga os ônibus a realizar manobras para acesso e saída das plataformas que criam conflitos com o elevado número de pedestres que circulam pelo local, provocando situações de risco de atropelamentos que podem ser evitadas. Esta situação tende a se agravar com a implantação da nova rede, quando é previsto um aumento significativo de integrações entre linhas nesse local. Também são recorrentes neste local pequenos acidentes entre os próprios ônibus. É recomendado o desenvolvimento de um projeto para este terminal que corrija estas condições.



Figura 35. Configuração das plataformas da Rodoviária Velha, inadequada para a operação do serviço urbano

Além da configuração geométrica das plataformas, deverá ser alterado o modelo operacional adotado pela concessionária na operação das linhas. Atualmente a Rodoviária é utilizada como local de refeição e de rendição dos motoristas e ainda como ponto de regulação da programação horária das linhas. Isso faz que os ônibus permaneçam longos períodos estacionados nas baias, retardando a operação e dificultando a identificação pelos usuários dos pontos de parada de cada linha, uma vez que, com a baía originalmente prevista ocupada, o motorista que chega é forçado a procurar uma outra disponível.

Em uma nova configuração, mesmo que a empresa opte por manter as operações citadas acima neste terminal, os ônibus deverão utilizar as baias apenas para o tempo de embarque e desembarque dos passageiros e, se for necessário um tempo maior de parada, que isso seja feito em um local destinado especificamente para esta finalidade.

5.2.2 Construção de “estações de conexão”

As estações de conexão são estruturas mais simples do que um terminal, mas com comodidades superiores às dos pontos de parada comuns. São adequadas para locais onde é prevista uma intensa movimentação de embarques e desembarques e de integração entre linhas, compulsórias ou voluntárias.

No projeto da nova rede de transporte proposta para Taubaté foram identificados três locais que podem receber esta funcionalidade. Naturalmente, a sua implantação dependerá da definição do modelo operacional a ser adotado na seleção das alternativas que serão detalhadas (ver Figura 31):

a) Construção da ECO CECAP

Trata-se de equipamento urbano concebido para a rotatória existente na Av. Carlos Pedroso da Silveira, no acesso à CECAP. Neste local, dependendo da configuração escolhida para a rede de linhas, poderão ser seccionadas linhas provenientes do Pinheirinho, Maracaibo, Santa Tereza, Quiririm e Piracangagua e

dela partirão as linhas troncais em direção ao Centro. As condições do local permitem a disponibilidade sanitários e de algumas unidades de comércio e serviços,



Figura 36. Localização prevista para construção da ECO CECAP

b) Instalação da ECO Rodoviária Nova

A Rodoviária Nova ocupa uma posição estratégica no acesso à Área Central pela Av. Brigadeiro Faria Lima e poderá ser utilizada como um ponto importante de transferências das linhas provenientes da região sudeste do município para utilizarem a Linha 25, que fará a função de linha circular de distribuição dos passageiros para os pontos de atração de viagens não atendidos pelas demais linhas.

Neste caso, não se trata da construção de um novo terminal, mas de tratamento adequado dos pontos de parada nas proximidades com comodidade e segurança, apoiado em um eficiente sistema de orientação para a circulação dos pedestres.

- Construção ou alargamento da calçada (se necessário e possível);
- Instalação de abrigo padronizado;
- Instalação de comodidades (banco, lixeira);
- Instalação de iluminação no abrigo;
- Instalação de painel de informação aos usuários (com possibilidade de utilização de PMVs em pontos de maior movimentação)
- Garantia de acessibilidade (rebaixamento de guia e piso tátil) conforme NBR 9050.

A escolha do padrão a ser adotado para os abrigos merece uma melhor avaliação pela SEMOB. A Prefeitura já vem utilizando em diversos pontos na cidade um tipo de abrigo metálico, com instalação de um painel adesivado com informação sobre as linhas que atendem ao local e com um QRCode que permite acessar, por meio de um telefone celular, o aplicativo que oferece informações em tempo real sobre a chegada dos ônibus. Ao longo dos eixos estruturantes, boa parte dos pontos (36) já conta com este tipo de mobiliário, nos demais existem abrigos de concreto (41), apenas placa de identificação (12) e 1 não conta com nenhuma identificação.

Para este conjunto de pontos é proposta a adoção de um único tipo de abrigo, que pode ser o de estrutura metálica já utilizado, ou pode ser adotado um modelo com um desenho mais moderno, que caracterize melhor o padrão diferenciado que se pretende para esses eixos viários. As imagens na Figura 38 mostram o padrão adotado atualmente em Taubaté e, apenas como exemplo, dois modelos diferentes adotados nas cidades de Sorocaba e São Paulo.



Figura 38. Modelos de abrigo adotados respectivamente em Taubaté, Sorocaba e São Paulo

Apenas como uma estimativa preliminar, a tabela abaixo resume a quantidade de pontos e módulos de abrigos instalados nos eixos estruturantes com indicação da quantidade de intervenções propostas, considerando a adoção dos abrigos metálicos como padrão. Não foi definida a quantidade e a localização dos pontos nas ruas onde será alterada a circulação de acesso e saída da Área Central (Av. Nove de Julho e R. Dino Bueno).

Tabela 43: Quantitativos preliminares de intervenções em pontos de parada

Eixo	Pontos	Módulos	Alargamento da calçada	Instalar / Trocar abrigo	Manutenção do abrigo	Instalar iluminação	Acessibilidade Universal	Eliminar
Amador Bueno / Mal. Deodoro	24	23	1	17	5	22	22	2
Carlos P. Silveira / Charles Schneider	20	26	4	11	7	18	18	2
Faria Lima	9	9	4	3	5	8	9	
Independência	14	13	3	7	5	12	14	

Eixo	Pontos	Módulos	Alargamento da calçada	Instalar / Trocar abrigo	Manutenção do abrigo	Instalar iluminação	Acessibilidade Universal	Eliminar
Av. Itália	6	6		6		6	6	
9 de Julho / Dino Bueno	A definir	A definir						
Área Central	16	29		1	7	12	15	1
Total	89	106	12	45	29	78	84	5

6. Estudo de demanda potencial

6.1 Considerações iniciais e metodologia

Nos tempos atuais, a projeção da demanda dos sistemas de transporte coletivo tem se tornado algo complexo, tendo em vista os múltiplos fatores intervenientes no desempenho destes sistemas, os quais tem apresentado queda significativa de passageiros desde o ano 2013 e mais ainda nos últimos dois anos, por força dos efeitos da pandemia da Covid 19.

A curva decrescente da demanda de transporte coletivo está associada a vários fatores, entre eles, o aumento da taxa de motorização, a redução da qualidade do serviço ofertado, as mudanças de hábitos de viagens associadas ao trabalho, consumo e lazer; o uso de outros modos de transporte, incluindo o crescimento mais expressivo do transporte por aplicativos. Estes e outros fatores, terminam por contrabalancear o movimento natural de expansão das viagens em razão do crescimento da população e da economia. Nestes termos, os modelos de transporte comumente aplicados ressentem-se de uma abordagem formal que permita um tratamento mais seguro das variáveis envolvidas, para uma projeção mais apurada das demandas esperadas.

Para mitigar as incertezas provocadas pelos fatores acima mencionados e aliada a falta de alguns dados essenciais para o correto desenvolvimento dos modelos de transporte foi desenvolvida uma metodologia para as estimativas dos potenciais de demanda do sistema de transporte coletivo.

A metodologia que está detalhada no Anexo III utilizou modelos formais que possibilitaram estimar um novo contingente de usuários decorrentes de cenários de desenvolvimento urbano e demográfico, aliada a cenários de incentivo ao resgate de usuários perdidos para outros modos de transporte através da melhoria do nível de serviço, de políticas de restrição ao estacionamento de veículos privados e de redução tarifária.

O ponto de partida foi a demanda e a distribuição atual das viagens do sistema municipal de ônibus estimada do Sistema de Bilhetagem Eletrônica associada ao Sistema de Monitoramento da frota que permitiu o desenvolvimento da matriz origem e destino dos passageiros de ônibus. Os procedimentos para a obtenção desta matriz estão detalhados no Produto 3 - Diagnóstico, modelagem e avaliação da situação atual.

A matriz foi devidamente ajustada com a pesquisa visual de carregamento realizada em locais estratégicos distribuídos pela cidade, permitiu a elaboração do Modelo de Geração de Viagens que estabeleceu as relações matemáticas entre a produção e atração de viagens e as variáveis independentes representadas pela população, empregos e a frequência de viagens distribuídos nas zonas de tráfego.

Outra fonte essencial de informações foram os resultados da Pesquisa de Preferência Declarada junto a uma amostra de usuários de ônibus, automóvel, aplicativo e bicicleta que permitiu estabelecer as equações matemáticas de probabilidades de escolha diante de variáveis de custo e tempo de viagens dos respectivos modos de transporte.

Esses dois modelos formais, aliados a outros componentes externos a eles foram utilizados para as estimativas do potencial de demanda futura em face a políticas a serem propostas para a recuperação da demanda do sistema de transporte como as mencionadas acima.

Com relação ao cenário de desenvolvimento urbano e demográfico, as tendências foram objeto de discussão com os técnicos de planejamento da Prefeitura o que permitiu estabelecer as bases para a distribuição de população e emprego nos anos horizonte do projeto, conforme mostrado no Produto 3 - Diagnóstico, modelagem e avaliação da situação atual.

Os cenários de melhoria da oferta serão os cenários OF1, OF2 e OF3 descritos no capítulo 4.3.2, que proporcionaram novas matrizes de tempos de viagem.

Em síntese, foram considerados os seguintes componentes para a estimativa do potencial de demanda do sistema municipal de transporte coletivo por ônibus:

Demanda devido aos aspectos socioeconômicos	Aplicação das equações do modelo de geração considerando as variações de população e emprego e sem considerar alteração na frequência de viagens por zona de tráfego
Aumento de oferta (Cenários OF1, OF2 e OF3) – MG (Modelo de Geração)	Aplicação das equações do modelo de geração considerando os três cenários de oferta.
Aumento de oferta (Cenários OF1, OF2 e OF3) – PD (Modelo da Preferência Declarada)	Aplicação das equações do modelo baseado na pesquisa de preferência declarada considerando os três cenários de oferta.
Taxa de motorização tendencial	Redução da demanda devido à aumento tendencial da taxa de motorização, aplicada a todos os cenários de oferta
Política de estacionamento na área central	Proposta de restrição ao estacionamento de veículos privados na área central da cidade, aplicada a todos os cenários de oferta
Redução de tarifa	Proposta de redução de tarifa e o seu impacto na demanda do sistema, aplicada a todos os cenários de oferta

Como pode ser observado acima, há duas formas de se estimar a demanda decorrente dos cenários de oferta: com o uso do modelo de geração de viagens e com o modelo derivado das entrevistas da pesquisa de preferência declarada. Como são dois métodos distintos os resultados dos dois modelos serão apresentados como faixas de demandas a serem consideradas nas avaliações.

Os cenários de fatores de atratividade considerados são:

- Cenário AT1: com elevação do custo médio de estacionamento na área central para R\$ 5,00 devido a restrições de vagas, tendo como referência o valor atual cobrado na zona azul (R\$2,50).

- Cenário AT2: com redução do valor equivalente da tarifa pública do transporte coletivo dos atuais R\$ 3,50² para R\$ 3,00.

Com relação à taxa de motorização (TM), a redução de viagens do transporte coletivo será aplicada em todos os cenários a partir dos anos horizontes do estudo.

A combinação dos cenários foi aplicada para os dados do ano base atual e para o ano horizonte de 2030 e 2040. Assim, gerando 12 valores de demanda diária e mensal, conforme dado na próxima tabela.

Tabela 44: Composição de alternativas de rede de transporte coletivo e de padrão de oferta

Cenário	Oferta	Fator AT1 (penalização estacionamento)	Fator AT2 (redução da tarifa)	Fator TM (Taxa de Motorização)	Ano Base	Ano 2030	Ano 2040
100	OF1	Sem	Sem	Com	100-21	100-30	100-40
110		Com	Sem	Com	110-21	110-30	110-40
101		Sem	Com	Com	101-21	101-30	101-40
111		Com	Com	Com	111-21	111-30	111-40
200	OF2	Sem	Sem	Com	200-21	200-30	200-40
210		Com	Sem	Com	210-21	210-30	210-40
201		Sem	Com	Com	201-21	201-30	201-40
211		Com	Com	Com	211-21	211-30	211-40
300	OF3	Sem	Sem	Com	300-21	300-30	300-40
310		Com	Sem	Com	310-21	301-30	310-40
301		Sem	Com	Com	301-21	310-30	310-40
311		Com	Com	Com	311-21	311-30	311-40

6.2 Resultados Baseados no Modelo de Geração

Neste capítulo são apresentadas as estimativas de demanda baseados na aplicação do Modelo de Geração que correlacionam as viagens com as variáveis socioeconômicas e as frequências de ônibus que atendem as zonas de tráfego.

A tabela a seguir mostra os resultados estimados em todos os cenários relacionados na Tabela 44, com valores totais. Os percentuais se referem à variação em relação à demanda base apresentada na primeira linha de dados da tabela.

² Este valor representa o valor equivalente pago pelos usuários, considerando a parcela de passageiros pagantes e a parcela de gratuidades

Tabela 45 – Estimativas de demanda de dias úteis nos anos horizonte em função dos cenários de oferta com o Modelo de Geração de Viagens

Cenário	Oferta	Fator ATI (penalização estacionamento)	Fator AT2 (redução da tarifa)	Fator TM (taxa de motorização)	2021	2030	2040
Base	-	-	-	-	21.310	23.082	23.937
100	OF1	Sem	Sem	Com	25.335 19%	26.501 15%	27.059 13%
110		Com	Sem	Com	25.638 20%	26.828 16%	27.399 14%
101		Sem	Com	Com	29.566 39%	31.001 34%	31.603 32%
111		Com	Com	Com	29.868 40%	31.328 36%	31.943 33%
200	OF2	Sem	Sem	Com	25.834 21%	26.999 17%	27.558 15%
210		Com	Sem	Com	26.136 23%	27.327 18%	27.898 17%
201		Sem	Com	Com	30.064 41%	31.499 36%	32.102 34%
211		Com	Com	Com	30.367 42%	31.827 38%	32.441 36%
300	OF3	Sem	Sem	Com	26.128 23%	27.498 19%	28.186 18%
310		Com	Sem	Com	26.431 24%	27.825 21%	28.526 19%
301		Sem	Com	Com	30.359 42%	31.998 39%	32.730 37%
311		Com	Com	Com	30.661 44%	32.326 40%	33.069 38%

Os dados da tabela mostram que no cenário de oferta – OF1, caso fosse implementada a nova oferta de imediato, haveria um ganho de demanda de 19% sem as outras medidas (cenário 100). Este percentual é menor nos outros anos em função do aumento da taxa de motorização que influi negativamente na demanda dos ônibus. Este percentual cresce quando se considera as demais medidas crescendo para 40% se implementadas no ano base (cenário 111); 36% em 2030 e 34% em 2040, valores estes inferiores devido à incidência da taxa de motorização.

No cenário de oferta – OF2, a situação é similar, com ganho de 21% de imediato (cenário 200) caindo para 17% e 15% nos demais anos em função da influência da taxa de motorização. Na situação de implementação de todas as medidas (cenário 211), os aumentos de demanda são de 42%, 38% e 36%, respectivamente nos anos de 2021, 2030 e 2040.

No cenário de oferta – OF3, o acréscimo de demanda, caso fosse implementado o aumento da oferta sem as demais medidas (cenário 300), é projetado em 23%, e de 19% e 18%, respectivamente nos anos de 2030 e 2040. O cenário de maior incremento de demanda (cenário 311) corresponderia a um ganho de 44% de imediato e de 40% e 38% nos demais anos.

As figuras a seguir mostram as evoluções de demanda e os percentuais relativos em cada um dos cenários de oferta.

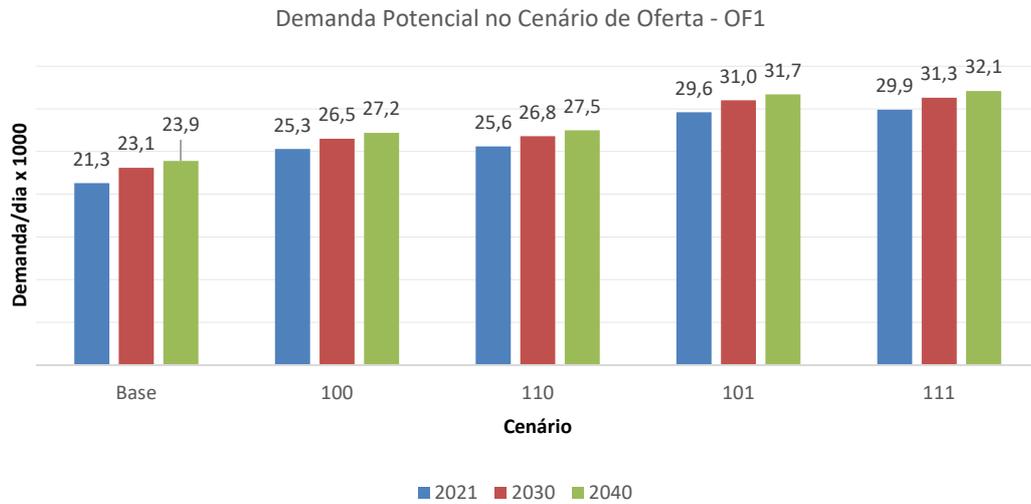


Figura 39 – Estimativas de demanda para os anos horizonte no cenário OF1

O gráfico da figura a seguir mostra os percentuais de acréscimo de demanda do cenário de oferta OF1 em relação ao cenário base de 2021.

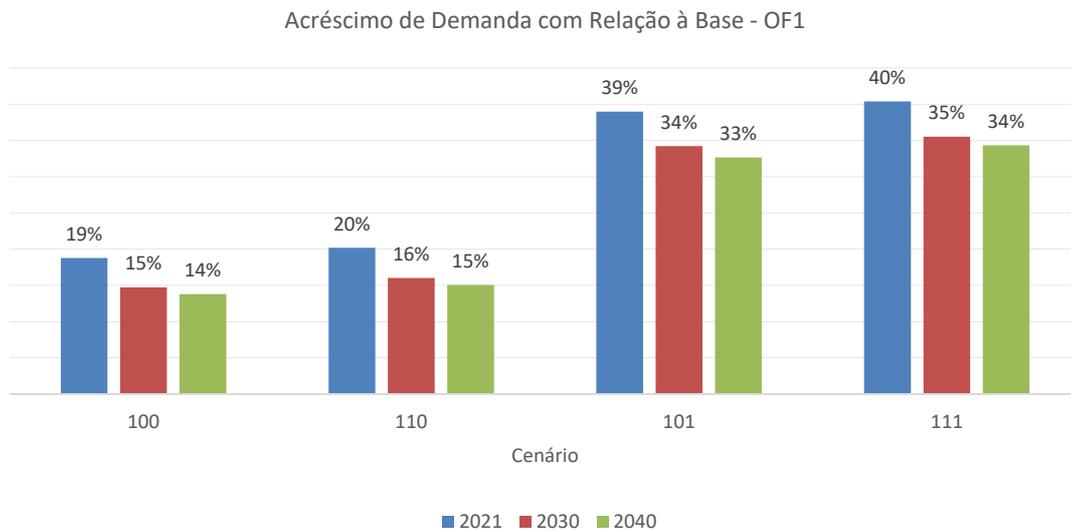


Figura 40 – Variação relativa de demanda dos anos horizonte em relação à situação base no cenário OF1

A variação mais expressiva de demanda que ocorre no cenário 101 corresponde à maior incremento quando há redução do valor da tarifa equivalente de R\$ 3,50 para R\$ 3,00.

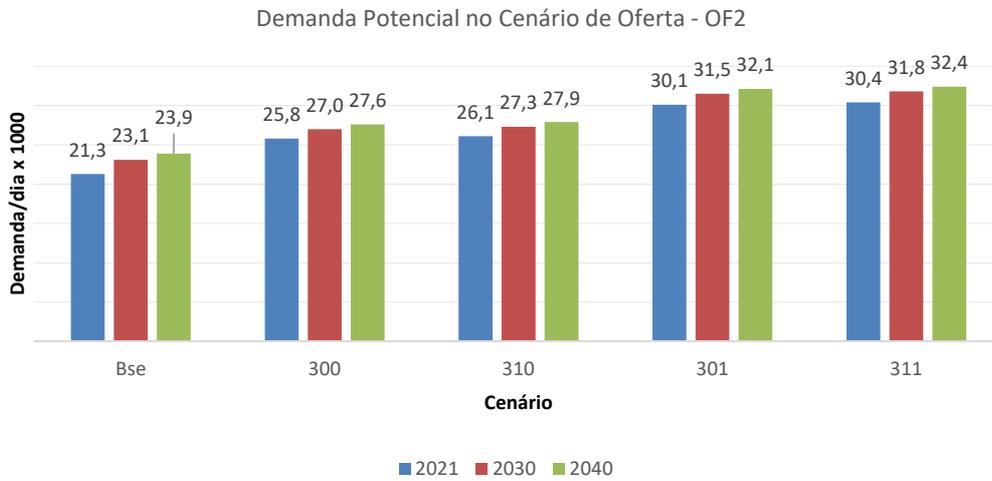


Figura 41 – Estimativas de demanda para os anos horizonte no cenário OF2

O gráfico da figura a seguir mostra os percentuais de acréscimo de demanda do cenário de oferta OF2 em relação ao cenário base de 2021.

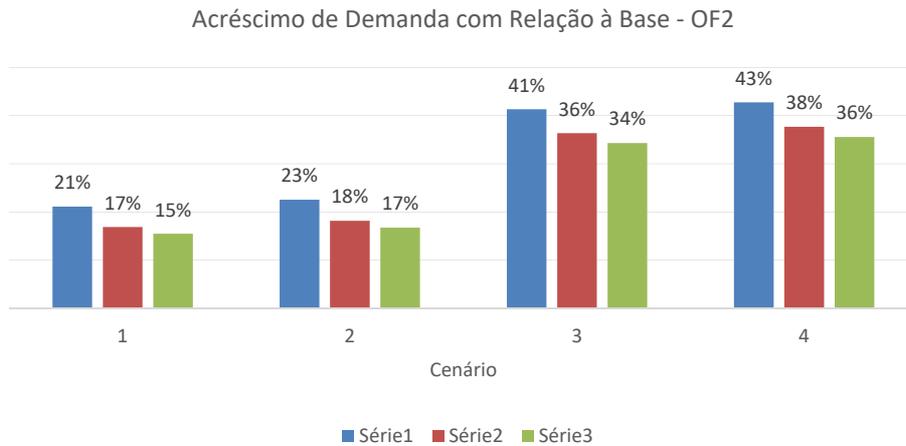


Figura 42 – Variação relativa de demanda dos anos horizonte em relação à situação base no cenário OF2

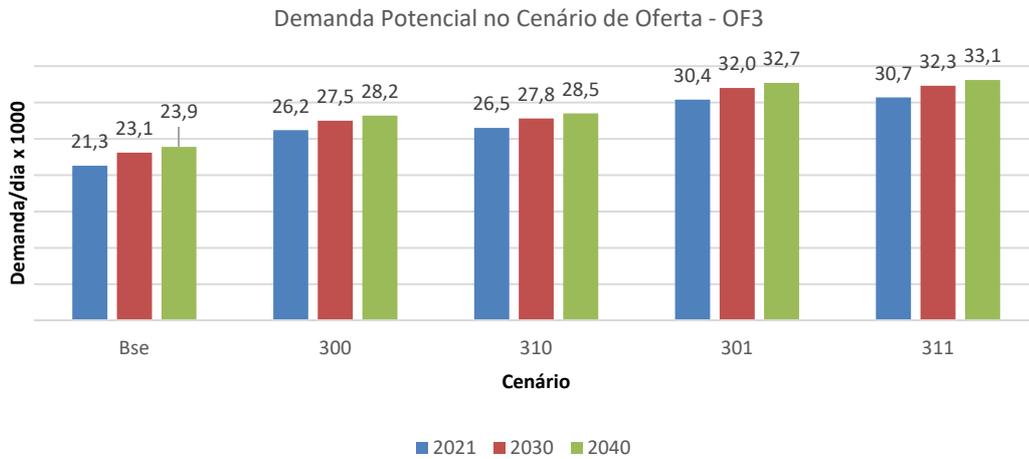


Figura 43 – Estimativas de demanda para os anos horizonte no cenário OF3

O gráfico da figura a seguir mostra os percentuais de acréscimo de demanda do cenário de oferta OF3 em relação ao cenário base de 2021.

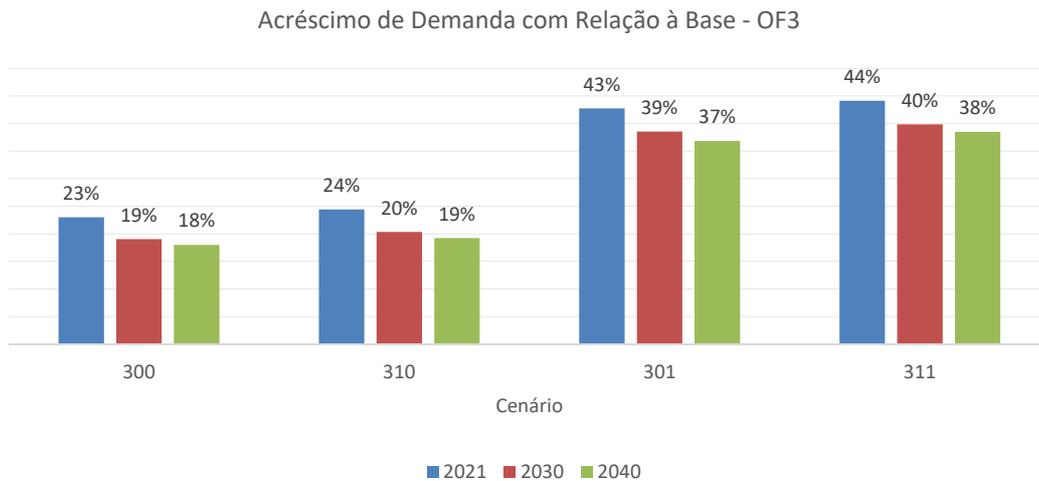


Figura 44 – Variação relativa de demanda dos anos horizonte em relação à situação base no cenário OF3

6.3 Resultados Baseados no Modelo de Preferência Declarada

Neste capítulo são apresentadas as estimativas de demanda do modelo baseado na Pesquisa de Preferência Declarada cujas equações gera a probabilidade de escolha de um determinado modo em função das variáveis de custo e tempo de viagem das opções modais disponíveis.

A tabela a seguir mostra os resultados estimados em todos os cenários relacionados na Tabela 44, com valores totais. Os percentuais se referem à variação em relação à demanda base apresentada na primeira linha de dados da tabela.

Tabela 46 - Estimativas de demanda de dias úteis nos anos horizonte em função dos cenários de oferta com o modelo de Preferência Declarada

Cenário	Oferta	Fator ATI (penalização estacionamento)	Fator AT2 (redução da tarifa)	Fator TM (taxa de motorização)	2021	2030	2040
Base	-	-	-	-	21.310	23.082	23.937
100	OF1	Sem	Sem	Com	24.870 17%	25.913 12%	27.059 13%
110		Com	Sem	Com	25.172 18%	26.833 16%	27.189 14%
101		Sem	Com	Com	29.100 37%	30.413 32%	31.393 31%
111		Com	Com	Com	29.402 38%	30.740 33%	31.732 33%
200	OF2	Sem	Sem	Com	26.720 25%	28.151 22%	28.927 21%
210		Com	Sem	Com	27.022 27%	28.479 23%	29.267 22%
201		Sem	Com	Com	30.950 45%	32.651 41%	33.471 40%
211		Com	Com	Com	31.252 47%	32.979 43%	33.811 41%
300	OF3	Sem	Sem	Com	28.253 33%	30.509 32%	31.437 31%
310		Com	Sem	Com	28.555 34%	30.837 34%	31.776 33%
301		Sem	Com	Com	32.483 52%	35.009 52%	35.980 50%
311		Com	Com	Com	32.829 54%	35.337 53%	36.320 52%

Os dados da tabela mostram que no cenário de oferta – OF1, caso fosse implementada a nova oferta de imediato haveria um ganho de demanda de 17% sem as outras medidas (cenário 100). Este percentual é menor nos outros anos em função do aumento da taxa de motorização que influi negativamente na demanda dos ônibus. Este percentual cresce quando se considera as demais medidas se implementadas, atingindo 38% (cenário 111), 33% em 2030 e 33% em 2040 devido à taxa de motorização.

No cenário de oferta – OF2, a situação é similar, com ganho de 25% de imediato (cenário 200) caindo para 22% e 21% nos demais anos em função da influência da taxa de motorização. Na situação de implementação de todas as medidas (cenário 211), os aumentos de demanda projetados são de 47%, 43% e 41%, respectivamente nos anos de 2021, 2030 e 2040.

No cenário de oferta – OF3, as variações de demanda sem as demais medidas (cenário 300) é de 33% e 32% e 31%, respectivamente nos anos de 2030 e 2040. O cenário de maior incremento de demanda (cenário 311) corresponderia a um ganho de 54% de imediato e de 53% e 52% nos demais anos.

As figuras a seguir mostram as evoluções de demanda e os percentuais relativos em cada um dos cenários de oferta.

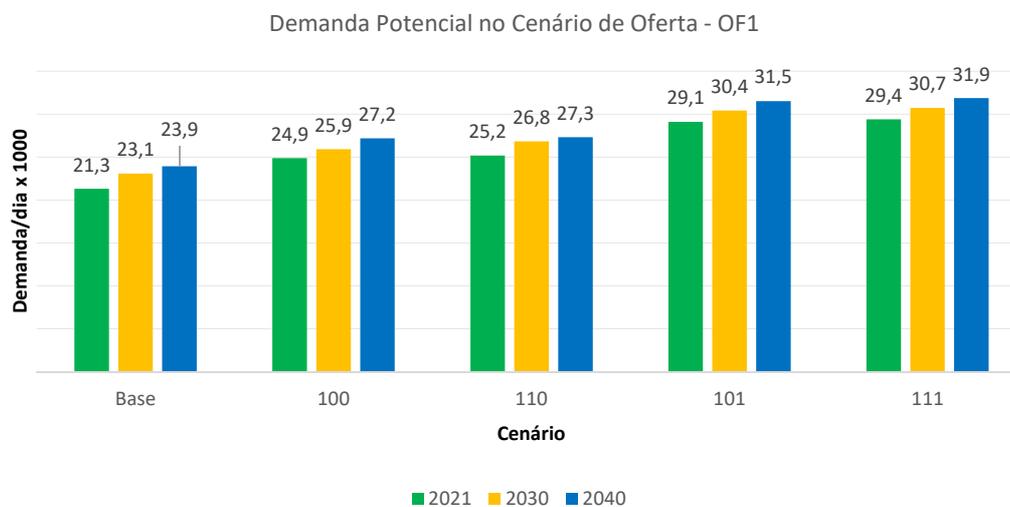


Figura 45 – Estimativas de demanda para os anos horizonte no cenário OF1

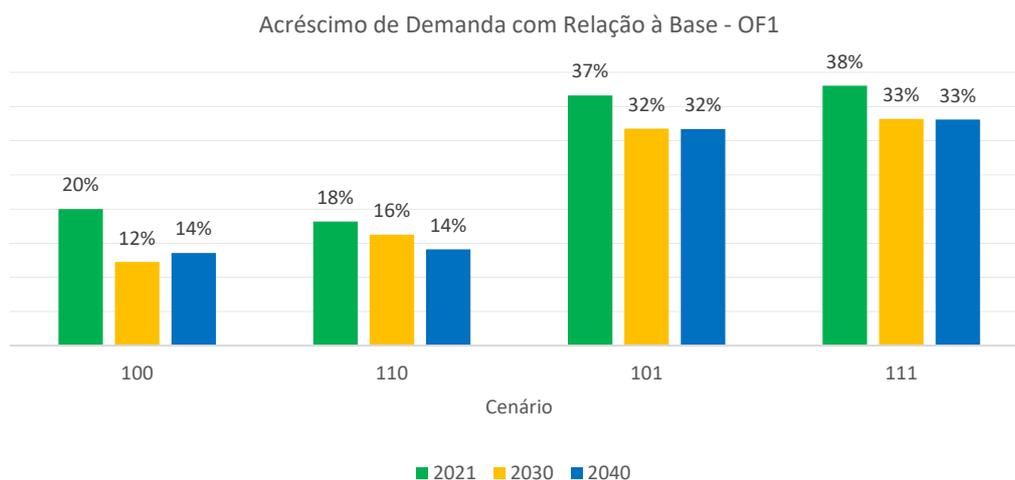


Figura 46 – Variação relativa de demanda dos anos horizonte em relação à situação base no cenário OF2

Demanda Potencial no Cenário de Oferta - OF2

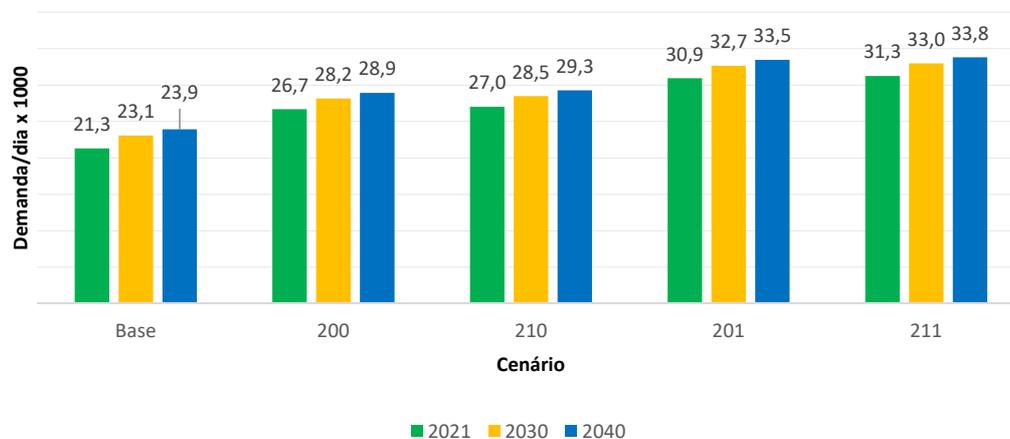


Figura 47 – Estimativas de demanda para os anos horizonte no cenário OF2

Acréscimo de Demanda com Relação à Base - OF2

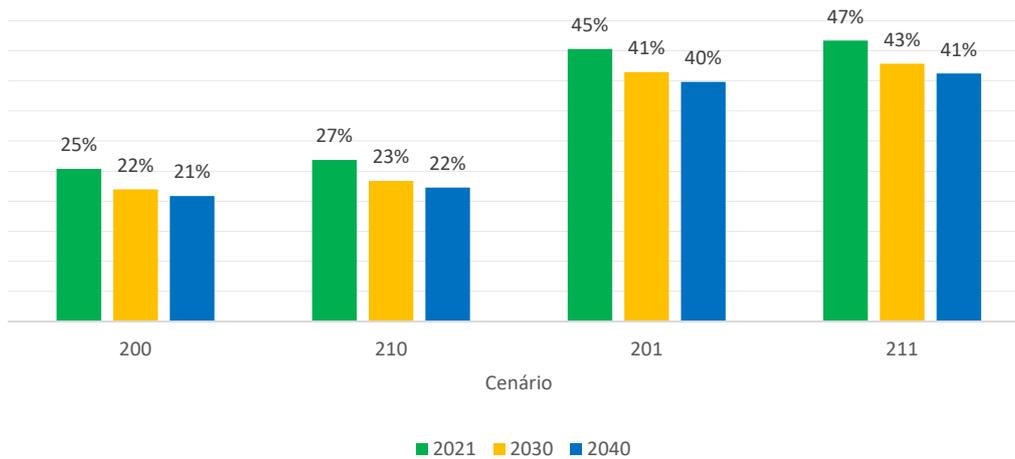


Figura 48 – Variação relativa de demanda dos anos horizonte em relação à situação base no cenário OF2

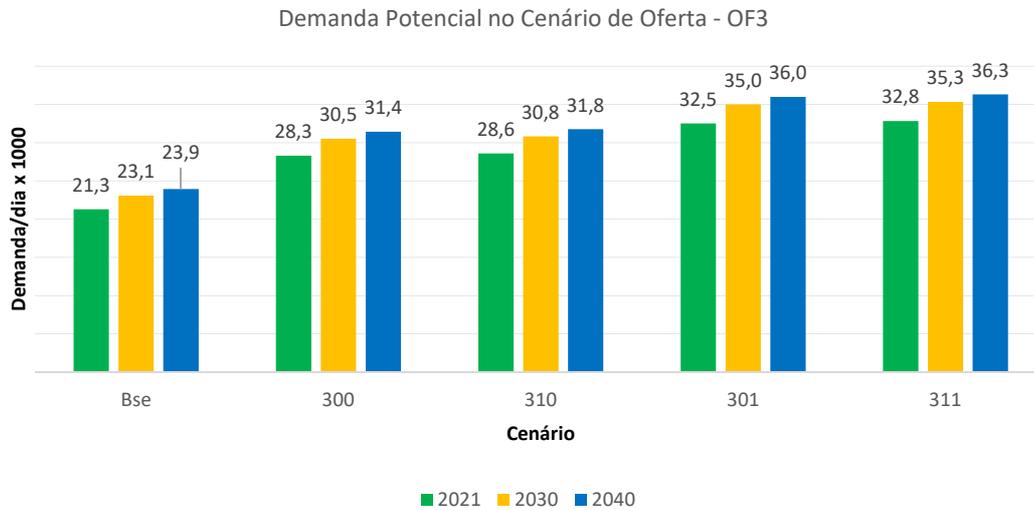


Figura 49 – Estimativas de demanda para os anos horizonte no cenário OF3

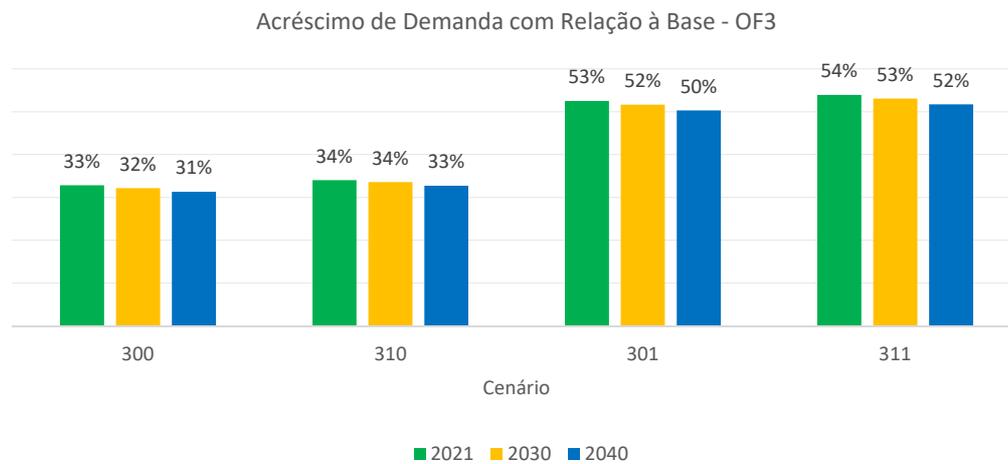


Figura 50 – Variação relativa de demanda dos anos horizonte em relação à situação base no cenário OF2

6.4 Análise dos Resultados

Neste capítulo é apresentada uma desagregação dos valores por componentes relacionados anteriormente, ou seja, os cenários de oferta, a redução de tarifa, a política de estacionamento e a taxa de motorização, mostrando os limites inferiores e superiores em razão da utilização de dois modelos conceituais diferentes.

O patamar inferior de valores pode ser adotado como um cenário conservador, enquanto o patamar médio um cenário moderado e o patamar superior um cenário otimista.

Inicialmente é mostrado o efeito dos três cenários de oferta na demanda nos anos em análise partindo-se da demanda estimada a partir do crescimento socioeconômico de Taubaté. Os patamares de maiores e

menores valores são determinados pelos resultados dos dois modelos de estimativa de demanda conforme mencionado anteriormente.

Tabela 47 – Resultados da demanda só com aumento de oferta nos cenários OF1, OF2 e OF3

Cenários	Cenário OF1			Cenário OF2			Cenário OF3		
	2021	2030	2040	2021	2030	2040	2021	2030	2040
Atual	21.310	23.082	23.937	21.310	23.082	23.937	21.310	23.082	23.937
Menor	24.870	26.702	27.936	25.834	27.789	28.645	26.128	27.499	28.056
Maior	25.335	27.290	28.146	26.720	28.941	30.014	28.253	30.510	31.307
Médio	25.103	26.996	28.041	26.277	28.365	29.329	27.191	29.005	29.682
Varição Menor	17%	16%	17%	21%	20%	20%	23%	19%	17%
Varição Maior	19%	18%	18%	25%	25%	25%	33%	32%	31%
Varição Média	18%	17%	17%	23%	23%	23%	28%	26%	24%

Considerando somente o aumento de oferta, o patamar médio apresenta um crescimento relativo da demanda em relação à demanda atual de 17% a 18% no cenário OF1, de 23% no cenário OF2 e de 24% a 29%, dependendo do ano em análise.

No patamar inferior os percentuais vão de 16% a 17% no cenário OF1, de 20% a 21% no cenário OF2 e de 17% a 23% no cenário OF3. No patamar superior os percentuais vão de 18% a 19% no cenário OF1, de 25% no cenário OF2 e de 31% a 33% no cenário OF3.

O gráfico da figura a seguir mostra os valores da tabela anterior e o intervalo de variação conforme os patamares inferior, superior e médio.

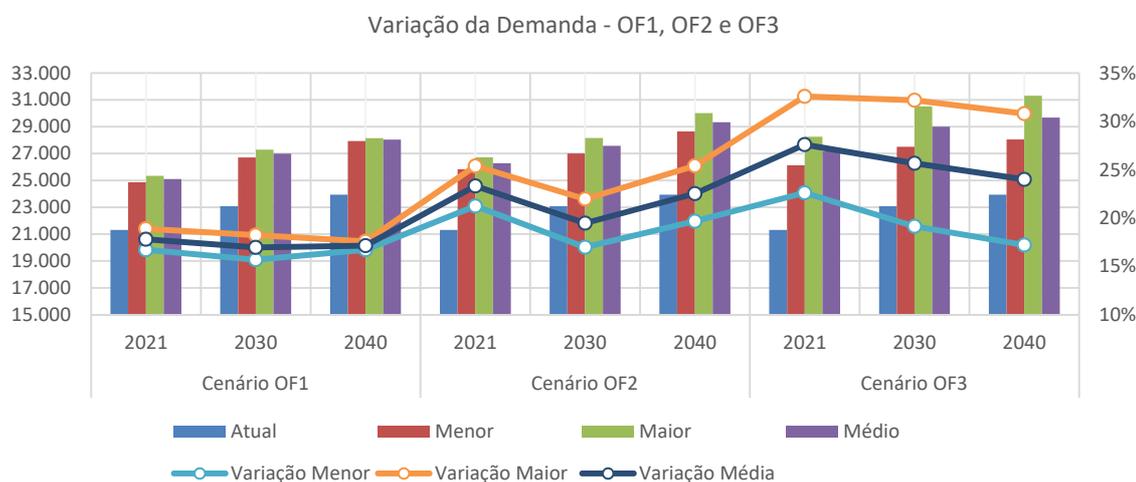


Figura 51 – Gráfico da variação da demanda só pelas ofertas – OF1, OF2 e OF3

Nos itens seguintes são apresentados todos os demais componentes com os patamares de valores inferior, superior e médio estimados para os cenários OF1, OF2 e OF3 e anos 2021, 2030 e 2040.

Tabela 48 – Resultados dos efeitos de todos os componentes com intervalos de variação entre os patamares inferior, superior e médio de demanda

Cenários		Cenário OF1			Cenário OF2			Cenário OF3		
		2021	2030	2040	2021	2030	2040	2021	2030	2040
Atual		21.310	23.082	23.937	21.310	23.082	23.937	21.310	23.082	23.937
Oferta	Menor	3.560	3.620	3.122	4.524	3.918	4.708	4.818	4.417	4.119
	Maior	4.025	4.208	3.999	5.410	5.070	6.077	6.943	7.428	7.370
	Médio	3.793	3.914	3.561	4.967	4.494	5.392	5.881	5.923	5.745
Redução Tarifa		4.229	3.712	4.544	4.230	4.500	4.543	4.230	4.500	4.544
Redução Estacionamento		302	327	340	302	327	339	302	327	340
Taxa Motorização Tendencial			-453	-1.087		-453	-1.087		-453	-1.087
Total		21.310	23.082	23.937	21.310	23.082	23.937	21.310	23.082	23.937
Total	Menor	29.401	30.289	30.856	30.366	31.374	32.440	30.660	31.873	31.853
	Maior	29.867	30.877	31.733	31.252	32.526	33.810	32.784	34.884	35.104
	Médio	29.634	30.583	31.295	30.809	31.950	33.125	31.722	33.379	33.479
Variação	Variação Menor	38%	31%	29%	42%	36%	36%	44%	38%	33%
	Variação Maior	40%	34%	33%	47%	41%	41%	54%	51%	47%
	Variação Média	39%	32%	31%	45%	38%	38%	49%	45%	40%

Considerando todos os componentes que foram considerados na estimativa de demanda, o patamar médio apresenta um crescimento relativo da demanda em relação à atual de 31% a 39% no cenário OF1, de 38 a 45% no cenário OF2 e de 45% a 49%, dependendo do ano em análise.

No patamar inferior os percentuais vão de 29% a 38% no cenário OF1, de 36% a 42% no cenário OF2 e de 33% a 44% no cenário OF3.

No patamar superior os percentuais vão de 33% a 40% no cenário OF1, de 41% a 47% no cenário OF2 e de 47% a 54% no cenário OF3.

O gráfico da figura a seguir mostra os valores da tabela anterior e o intervalo de variação conforme os patamares inferior, superior e médio.

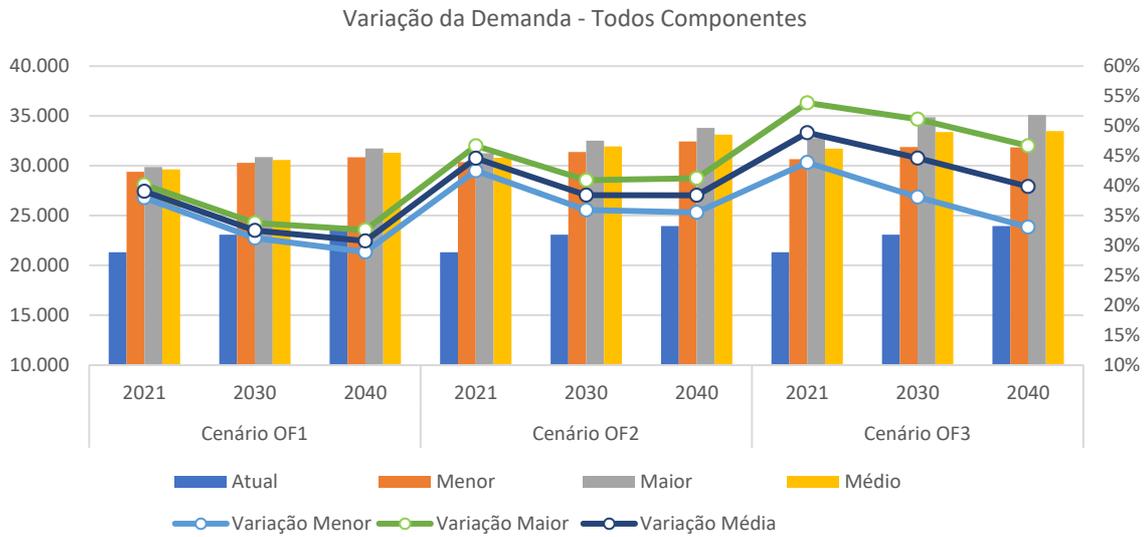


Figura 52 – Gráfico da variação da demanda diária com todos os componentes

A tabela a seguir mostra a demanda expandida por mês utilizando um fator de 25 dias úteis equivalentes considerando todos os componentes.

Tabela 49 – Estimativa de demanda mensal com todos os componentes analisados

Cenários		Cenário OF1			Cenário OF2			Cenário OF3		
		2021	2030	2040	2021	2030	2040	2021	2030	2040
Total	Atual	532.750	577.050	598.425	532.750	577.050	598.425	532.750	577.050	598.425
	Menor	735.034	757.219	771.405	759.149	784.357	811.010	766.489	796.832	796.330
	Maior	746.675	771.913	793.330	781.289	813.157	845.240	819.605	872.107	877.605
	Médio	740.854	764.566	782.368	770.219	798.757	828.125	793.047	834.470	836.968
Variação	Variação Menor	38%	31%	29%	42%	36%	36%	44%	38%	33%
	Variação Maior	40%	34%	33%	47%	41%	41%	54%	51%	47%
	Variação Média	39%	32%	31%	45%	38%	38%	49%	45%	40%

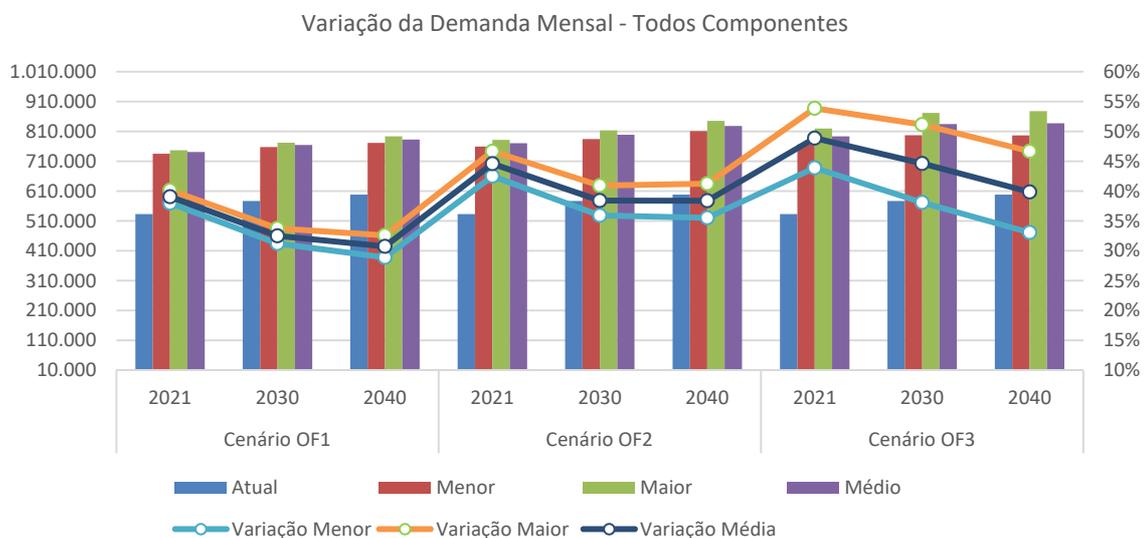


Figura 53 – Estimativa e variação da demanda mensal para todos os componentes

Por fim, considerando apenas o efeito da melhoria da oferta e considerando o impacto da taxa da motorização, os dados de demanda mensal são mostrados na tabela e figura a seguir.

Tabela 50: Estimativa de demanda mensal considerando apenas o aumento da oferta e a taxa de motorização

Cenários		Cenário OF1			Cenário OF2			Cenário OF3		
		2021	2030	2040	2021	2030	2040	2021	2030	2040
Total	Atual	532.750	577.050	598.425	532.750	577.050	598.425	532.750	577.050	598.425
	Menor	621.742	656.236	649.305	645.851	663.682	688.950	653.211	676.157	674.230
	Maior	633.383	670.930	671.230	667.990	692.482	723.181	706.326	751.432	755.505
	Médio	627.563	663.583	660.268	656.920	678.082	706.066	679.768	713.795	714.868
Variação	Variação Menor	17%	14%	9%	21%	15%	15%	23%	17%	13%
	Variação Maior	19%	16%	12%	25%	20%	21%	33%	30%	26%
	Variação Média	18%	15%	10%	23%	18%	18%	28%	24%	19%

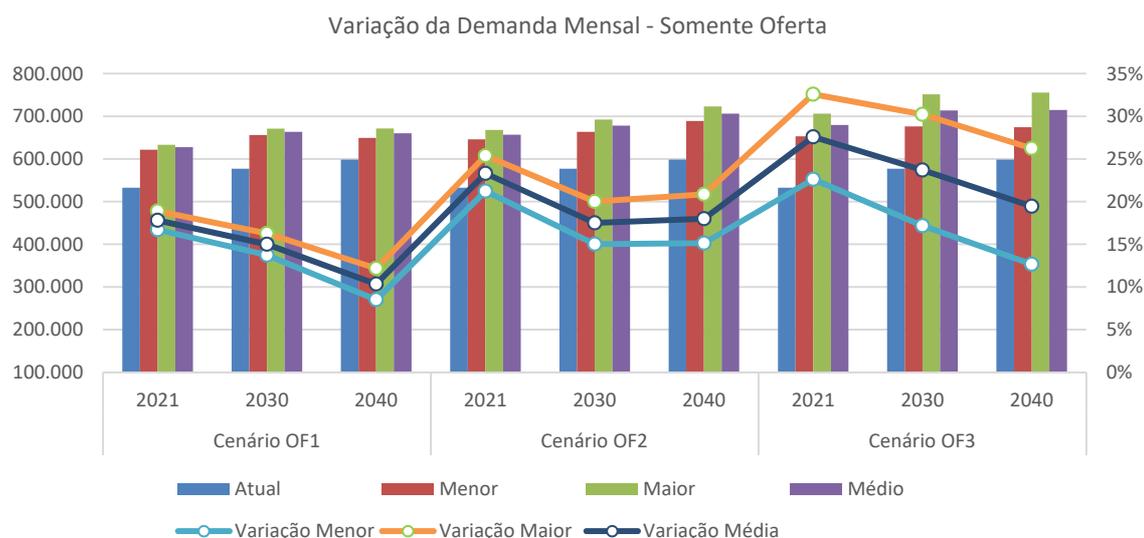


Figura 54 – Estimativa e variação da demanda mensal somente oferta e taxa de motorização

7. Propostas institucionais

7.1 Propostas para o modelo de remuneração

7.1.1 Considerações iniciais

Os modelos de operação de transporte coletivo com remuneração baseada na cobrança das tarifas dos usuários em um regime de serviço pelo custo são os mais usuais no país, principalmente por razões históricas relacionadas à forma como o serviço de transporte coletivo foi instituído, se expandiu e se consolidou nas cidades brasileiras.

Na época da transformação de um país rural para urbano, nos anos 1950 e posteriores, e notadamente quando da aceleração da urbanização nos anos 1970, o provimento do serviço de transporte coletivo urbano se deu pela ação do setor privado, à margem até de regramentos, os quais, quando existiam, eram incipientes. Neste ambiente, as liberdades de iniciativa se aplicavam ao desenho das rotas, ao plano de oferta, às características da frota e à operação, inclusive sobre as relações trabalhistas com os empregados.

Em um momento de rápida expansão da ocupação urbana, as demandas sociais se acumulavam, e desta forma, as dinâmicas de mercado se sobrepuseram ao planejamento e às políticas públicas de ordenamento do território e de organização de serviços públicos, isto naturalmente, em uma abordagem muito geral do panorama nacional. No setor de transporte coletivo, os serviços foram sendo constituídos e posteriormente ordenados pelo poder público, reconhecendo e oficializando as situações fáticas presentes. Neste contexto, insere-se a questão econômica.

Em um quadro caracterizado pela iniciativa dos operadores privados no atendimento das demandas por transporte coletivo e no qual as condições para a sua prestação eram favoráveis, haja vista a demanda expressiva, a ausência de gratuidades, as menores dimensões territoriais das cidades, boas velocidades dos coletivos entre outros fatores, as administrações públicas não precisaram formular modelos de negócios mais sofisticados de atração do setor privado, que oferecessem estímulos e garantias. Dessa forma, a remuneração pela tarifa diretamente cobrada dos usuários era suficiente e constituía uma facilidade para ambas as partes, por ser simples e direta. No mais, estava sujeita às discussões sobre o justo valor, o seu reflexo na capacidade de pagamento da população, o seu impacto no custo de vida e na inflação.

Neste modelo, os valores das tarifas foram sendo definidos por critérios nem sempre objetivos (mensurados e apurados), “a preço de mercado”, ainda que justificativas técnicas fossem construídas para tal.

A partir de um crônico processo inflacionário e seus impactos em vários preços da economia que se estabelece a partir do final dos anos 1970 e que perdura até metade dos anos 1990, o Governo Federal define em 1982, através do Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes - GEIOPOT, ora extinto, um modelo padronizado de cálculo da tarifa de serviços de transporte coletivo urbano, extensamente difundido nos gestores públicos, que passou, como um manual, a balizar os cálculos dos custos de prestação destes serviços e do valor da tarifa.

O modelo GEIOPOT, baseado em um conceito de custo padrão médio, balizado por coeficientes e metodologias padronizadas, acabou por fortalecer o conceito de tarifa pelo custo, seja por proporcionar uma referência para os gestores públicos, proporcionando a eles segurança jurídica e econômica, seja por

ser simples e de rápida aplicação, o que favoreceu os cálculos de atualização dos valores das tarifas em um ambiente de inflação acelerada.

Enquanto havia custos unitários sobre controle (anteriores à inflação) e crescimento da demanda, em razão da urbanização acelerada, a arrecadação da tarifa do transporte coletivo como única fonte de remuneração do operador permitiu bons resultados econômicos e expansão dos serviços.

Quando do período inflacionário, ainda que houvesse mecanismos de atualização tarifária como já mencionado, o descasamento entre a elevação dos preços e salários e a sua reprodução no cálculo tarifário levou em muitas situações a um quadro de baixas geração de fluxos de caixa livre, quiçá de prejuízos aos operadores. Todavia, o processo de crescimento urbano perdurava, com taxas de crescimento vegetativo bastante superiores aos tempos presentes, o que pressionava a ampliação pela oferta de mais serviços. Em um quadro com maiores demandas e um serviço insuficiente em conjunto com dificuldades econômicas, houve uma natural crise de oferta e de qualidade, com inclusive fortes questionamentos por movimentos sociais.

Em particular, na cidade de São Paulo, este quadro levou no início dos anos 1990 à alteração do modelo de remuneração dos serviços, promovida em conjunto com a licitação da prestação dos serviços, que estabeleceu também um novo modelo de gestão, alicerçado em uma maior centralização pública, no que se foi denominado “Municipalização” do transporte coletivo. De certo, também, contribuiu para tanto, a mudança de orientação das políticas públicas pelo novo governo municipal.

No novo modelo, foi implantado o planejamento da oferta pelo gestor municipal, a centralização da arrecadação do transporte coletivo no Município³, a remuneração das empresas por produção do serviço, e uma política tarifária com desvinculação do custo por passageiro do valor da tarifa, o que levou, em nome da modicidade tarifária, ao pagamento de subsídios públicos à tarifa.

Com um modelo dissociado entre remuneração e arrecadação, o Município pôde planejar e estabelecer uma ampliação da oferta do serviço de transporte e minimizar as situações de excesso de lotação que havia. Em um único momento, com o novo contrato, a frota operacional foi ampliada em 1.000 veículos, algo próximo a 8%. Contudo, isso se deu com o aporte de recursos correntes pela municipalidade, estabelecendo um modelo de subvenção, que perdura até os dias de hoje.

O modelo de remuneração por produção estabelecia o cálculo do custo (e da remuneração) com base em uma fórmula que combinava um custo por quilômetro aplicado à produção quilométrica e um custo fixo, multiplicado pela frota operacional. Os custos paramétricos variavam por empresa e por tipo de veículo, sendo calculados por planilhas específicas de cálculo de custos; e os dados de produção quilométrica e a frota eram os dados definidos nas Ordens de Serviço aplicado à fatores de cumprimento (real contra previsto), que eram apurados diariamente por procedimentos de fiscalização e controle.

Cabe dizer, que naquela ocasião em Curitiba já havia um modelo de remuneração de serviço de transporte coletivo por produção com contornos semelhantes (“pagamento por quilômetro”) estabelecido junto com a

³ Na época, o Município, através da Companhia Municipal de Transporte Coletivo – CMTC, que era operadora de cerca de 1/3 do sistema de transporte público coletivo, já centralizava as operações de comercialização de vale transporte, passe estudantil e passes comuns.

implantação da Rede Integrada de Transporte – RIT e dos corredores exclusivos, que inspirou as mudanças em São Paulo.

Acompanhando estas referências, os modelos de remuneração por serviço prestado foram implantados em outras cidades, ainda que o modelo de remuneração pela recepção da tarifa permanecesse majoritário no país.

Progressivamente, nas novas delegações, os modelos de remuneração pelo serviço foram sendo modificados quanto à sua fórmula de cálculo, passando de uma remuneração por fatores de produção para a de remuneração por passageiro. Esta mudança se deu na esteira de discussões que tiveram lugar quanto à assunção integral do risco de demanda pelo poder público e a ausência de contrapesos no estabelecimento da oferta.

Os novos modelos baseados em custo por passageiro preservaram a dissociação da remuneração da arrecadação, logo permitiram ao poder público manter política tarifárias apropriadas à capacidade de pagamento da população e à disponibilidade de recursos orçamentários; contudo, a sua lógica de remuneração, por estar baseada em uma função de demanda e não de oferta, acarretou ao retorno da maximização da produtividade, pela similaridade com o modelo de remuneração pela tarifa.

Do ponto de vista conceitual, a questão que se apresenta na polaridade entre remunerar por demanda contra remunerar por oferta é: como permitir que o operador possa proporcionar serviços com um padrão de qualidade satisfatório, e ser remunerado por isso, ao mesmo tempo em que o poder público possa ter certeza de que não haja leniência na captação de demanda e também não haja uma ação perdulária na definição da produção dos serviços? Em resumo, se trata de discutir uma alocação de riscos. Nenhum modelo por si é suficiente para resolver esta questão, mas alguns podem ser melhores ou piores a depender do momento e da forma como se estabelecem.

O modelo de remuneração do serviço de transporte coletivo por ônibus desvinculado da tarifa é a forma comum em vários países, principalmente naqueles com maior grau de desenvolvimento econômico e social, muitos deles com orientação econômica liberal, como Estados Unidos, Inglaterra, França e Austrália.

Nestes países, os modelos remuneram o operador pelo serviço prestado, medido por fatores de produção, com a presença de indicadores de qualidade que incidem sobre uma parcela da remuneração, e eventuais componentes de estímulo ao transporte de passageiros. Em alguns casos até a frota de ônibus é adquirida pelo poder público e disponibilizada ao operador.

Muito desta opção se deu pela constatação que o transporte coletivo urbano é um serviço essencial e básico para o funcionamento das cidades, e que não é suficientemente atrativo ao setor privado em condições de exploração com elevados riscos, dadas as baixas margens e retornos econômicos obtidos.

Em uma equação típica de transporte coletivo, os custos operacionais diretos respondem por 80% ou mais da receita. Assim, qualquer variação prolongada de queda de demanda e ou de elevação de custos leva à desequilíbrios imediatos, os quais, se não recompostos rapidamente, geram uma espiral negativa que afeta a capacidade de investimentos, quando não de manutenção das condições operacionais correntes. Em progressão descendente, isso gera ao operador um maior esforço de elevação da produtividade, com redução de oferta e de investimentos e naturalmente, os serviços se deterioram, não satisfazendo aos

seus usuários, afastando-os do uso regular do transporte coletivo, elevando o uso de outros modos motorizados e não contribuindo para a sustentabilidade das cidades.

Várias cidades brasileiras, em especial as de grande e médio porte, passaram a partir dos anos 2000 a adotar políticas de subvenção à equação econômica do transporte coletivo por meio do pagamento parcial ou integral das gratuidades, que cresceram tanto no número de beneficiários, como na participação relativa ao total de passageiros transportados, haja vista a queda da quantidade de passageiros pagantes observada. Esta estratégia, em muitos casos, foi estabelecida como uma opção para o aporte de recursos públicos à equação econômica do transporte coletivo sem modificação do modelo de remuneração.

Em passado recente houve uma retomada dos regimes econômicos de concessão de transporte coletivo com a desvinculação entre a remuneração do concessionário e a arrecadação tarifária, inclusive com o respaldo da legislação federal.

A Lei Federal nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012 – Lei da Mobilidade Urbana, em seu artigo 9º introduz e disciplina o instituto da “tarifa pública” e o da “tarifa de remuneração da prestação do serviço de transporte público coletivo”, assim conceituados nos termos da Lei:

- Tarifa Pública: “*preço público cobrado do usuário pelo uso do transporte público coletivo.*” (Art. 9º, § 2º)
- Tarifa de Remuneração da Prestação do Serviço de Transporte Público Coletivo: “*preço público cobrado do usuário pelos serviços somado à receita oriunda de outras fontes de custeio, de forma a cobrir os reais custos do serviço prestado ao usuário por operador público ou privado, além da remuneração do prestador.*” (Art. 9º, § 1º)

No mesmo artigo mencionado, a Lei estabelece que: “*caso o poder público opte pelo subsídio tarifário, o déficit originado deverá ser coberto por receitas extratarifárias, receitas alternativas, subsídio orçamentários, subsídios cruzados intrasetoriais e intersetoriais provenientes de outras categorias de beneficiários dos serviços de transporte, dentre outras fontes, instituídos pelo poder público delegante.*” (Art. 9º, § 5º).

A discussão sobre os modelos de remuneração, em especial aqueles baseados em remuneração por produção, ou seja, desvinculados da demanda transportada e calculados com base nos fatores de produção (frota, produção quilométrica e até horas operadas), tem sido frequente, não só para novos contratos, como para contratos em vigência, muito em razão dos efeitos da pandemia da Covid-19 sobre a equação econômico-financeira e as perspectivas negativas para o momento futuro.

As questões ora discutidas também se deram em Taubaté. Como apontado no Diagnóstico (Produto 3), em 2015 houve o estabelecimento de um termo de acordo judicial, pelo qual a remuneração da Concessionária passou a ser feita pela tarifa paga pelos usuários (tarifa pública) complementada por um subsídio pago pelo Município. O subsídio atual é de R\$ 1,50 por passageiro pagante integral e de R\$ 0,75 para os estudantes. Este valor corresponde a aproximadamente 25% da tarifa de remuneração por passageiro.

7.1.2 Propostas de revisão do modelo de remuneração

Não obstante haver em Taubaté um regime econômico para o transporte coletivo que considera o conceito da tarifa de remuneração e no qual há o aporte de subsídios do Município, é necessária a discussão sobre alternativas de aperfeiçoamento do modelo vigente.

Entre os pontos a serem observados no modelo em vigência, destacam-se os seguintes:

- A tarifa de remuneração atual está vinculada à quantidade de passageiros equivalentes transportados, estando expressa na forma de um valor tarifário complementar ao valor da tarifa pública. Como tal, está associado ao reajuste desta tarifa, o que a sujeita à frequência em que ela ocorre, além de não incidir sobre todos os passageiros pagantes.

Em essência, ambos os aspectos não se constituem um problema, desde que os reajustes tarifários ocorram regularmente, na periodicidade do contrato, e estes, quando calculados, observem a equação econômica, inclusive a participação das gratuidades. A vinculação à quantidade de passageiros equivalentes, por sua vez, proporciona um compromisso do concessionário com a arrecadação tarifária e, portanto, com o transporte cada vez mais dos usuários e o controle sobre o uso irregular dos benefícios tarifários.

- Não há um claro regramento das condições de revisão da tarifa, incluindo a definição de uma matriz de riscos do Concessionário e do Município. A inexistência de mecanismos de revisão dissociados da equação regular de reajuste tarifário representa um elemento de riscos, mais ainda em um ambiente de incertezas de demanda e ou de promoção de investimentos e de ampliação da oferta, como os que se podem esperar com o Plano ora em desenvolvimento.
- Não há uma vinculação do modelo de remuneração com a qualidade do serviço prestado. A incidência de indicadores de qualidade sobre a remuneração pode promover ou ampliar o compromisso do Concessionário com os serviços, além de ter um significado importante na relação do Município com a Sociedade.

Tomando como base estes elementos e outros pontos originários do Diagnóstico as propostas para o modelo econômico são:

1. Propostas gerais:

Trata-se de propostas aplicadas a todas as alternativas de modelo de remuneração.

- a) Manutenção do conceito atual de desvinculação entre a remuneração dos serviços e a arrecadação tarifária, com a apropriação corrente das diferenças a maior ou menor de modo que havendo déficits estes sejam cobertos por subsídios públicos e havendo superávits, estes sejam considerados nas apropriações da remuneração de períodos futuros, reduzindo o aporte público;
- b) Estabelecimento de uma matriz de riscos do contrato de concessão que explicita as condições em que a tarifa de remuneração será revista, além de outros riscos não incidentes sobre o modelo econômico;

- c) Estabelecimento do procedimento de revisão tarifária, baseado no modelo de cálculo econômico definido e aplicado nas condições previstas na matriz de risco;
- d) Estabelecimento de fórmula de reajuste tarifário;
- e) Incorporação da avaliação da qualidade dos serviços no modelo de remuneração, mediante o uso de um indicador de qualidade de transporte (IQT) como um ponderador que incida sobre uma parcela de 3% a 5% do total da remuneração, de forma que a parte passível de ser afetada esteja vinculada ao lucro do concessionário (remuneração do capital).

2. Propostas de modelo de remuneração

Para as propostas de modelo de remuneração há três alternativas a serem avaliadas:

a) Alternativa 1: Remuneração por passageiro

Trata-se de um modelo similar ao atual, com a definição do valor de uma tarifa de remuneração pela prestação do serviço, incidente sobre o total de passageiros transportados.

O valor da tarifa de remuneração terá vigência anual, sendo reajustado por fórmula paramétrica de variação de custos ou revisto a qualquer tempo nas condições definidas nas condições gerais de revisão do Contrato, em especial, será definida uma curva de projeção da produtividade dos serviços, medida pelo IPK, e uma banda de variação (k% para cima ou para baixo) que definirá um limite superior e outro inferior. O IPK será apurado mediante média móvel de doze meses, e estando fora da banda de variação, por, por exemplo, três meses consecutivos, gerará a revisão extraordinária da tarifa de remuneração.



b) Alternativa 2: Remuneração por produção

Nesta alternativa a remuneração é calculada com base nos fatores de produção como produção quilométrica, frota utilizada e horas operadas, comportando distintos modelos, como os mencionados a seguir, como sub alternativas:

b.1) Alternativa 2.1 – Remuneração em função apenas da produção quilométrica

$$\text{Equação 1: } R = \sum_{i=1}^n Ckm_i \times PQ_i \times f(IQT)$$

Onde:

R = Remuneração
Ckm_i = Custo por quilômetro de cada tipo de veículo ("i")
PQ_i = Produção quilométrica de cada tipo de veículo
f(IQT) = Função de incidência da qualidade dos serviços

Apesar de simples, esta fórmula só é razoável de ser aplicada se o sistema de transporte mantiver entre o momento de fixação do custo unitário e do cálculo da remuneração uma relativa uniformidade de quilômetros percorridos em média por veículo e por mês (PMM) e de horas operadas por dia e por veículo (HVD).

Pode ocorrer, por exemplo, do custo por quilômetro ser fixado com um PMM de 6.000 km por veículo e no decorrer do tempo, haver mudanças nas tabelas horárias que reduzam a quilometragem percorrida no entropico, sem reduzir a frota operacional (definida pela oferta de pico), o que levaria à redução do PMM. Neste caso, o custo variável, associado à quilometragem será reduzido, mas o custo fixo, associado à frota não, contudo, a remuneração será reduzida diretamente proporcional à redução da quilometragem, gerando um desequilíbrio em relação à situação anterior. O inverso também pode ocorrer, porém com efeito contrário; a quantidade de viagens pode ser aumentada em horários que não comprometam a frota e, portanto, a remuneração do operador será aumentada, sem que os seus custos tenham tido um crescimento proporcional, neste caso gerando desequilíbrios para o poder público.

b.2) Alternativa 2.2 – Remuneração em função da produção quilométrica, frota operacional e frota total

$$\text{Equação 2: } R = [\sum_{i=1}^n (Cvkm_i \times PQ_i + Cvfo_i \times Fo_i + Cvft_i \times Ft_i)] \times f(IQT)$$

Onde:

R = Remuneração
Cvkm_i = Custo variável por quilômetro de cada tipo de veículo ("i")
PQ_i = Produção quilométrica de cada tipo de veículo
Cvfo_i = Custo variável em função da frota operacional de cada tipo de veículo ("i")
Fo_i = Frota Operacional de cada tipo de veículo
Cvft_i = Custo variável em função da frota total de cada tipo de veículo ("i")
Ft_i = Frota Total de cada tipo de veículo
f(IQT) = Função de incidência da qualidade dos serviços

Neste modelo, os custos variáveis com a quilometragem são comumente: consumo de diesel, lubrificantes, Arla, pneus novos, serviços de recapagem e peças/acessórios. Os custos variáveis com a frota operacional são os custos de pessoal, custos administrativos e custos de capital, enquanto os custos variáveis com a frota total abrangem os custos administrativos e de capital, excetuando, portanto, os custos com pessoal.

b.3) Alternativa 2.3 – Remuneração em função da produção quilométrica, frota operacional, frota total e horas operadas

$$\text{Equação 3: } R = [\sum_{i=1}^n (Cvkm_i \times PQ_i + Cvfo_i \times Fo_i + Cvft_i \times Ft_i) + Cvh \times Horas] \times f(IQT)$$

Onde:

R = Remuneração

Cvkm_i = Custo variável por quilômetro de cada tipo de veículo ("i")

PQ_i = Produção quilométrica de cada tipo de veículo

Cvft_i = Custo variável em função da frota total de cada tipo de veículo ("i")

Cvfo_i = Custo variável em função da frota operacional de cada tipo de veículo ("i")

Fo_i = Frota Operacional de cada tipo de veículo

Ft_i = Frota Total de cada tipo de veículo

Cvh = Custo variável pela quantidade de horas

Horas = Quantidade de horas operadas

f(IQT) = Função de incidência da qualidade dos serviços

Este modelo considera com um destaque a consideração do custo de motoristas como um custo variável com a oferta dos serviços ao longo do dia, e não mais como um custo variável com a frota operacional ou fixo, como mais conhecido. De fato, o custo com motoristas é função da quantidade de horas em que estes operam e estas, por sua vez, dependem do planejamento dos horários da operação. Uma linha que opere, por exemplo, com 10 ônibus no pico e 6 no entropico terá uma quantidade de horas de motoristas no final do dia menor do que se esta mesma linha operar com 10 ônibus no pico e 8 no entropico, logo, o seu custo será maior do que a primeira. A variável escolhida para espelhar esta condição é a quantidade de horas totais, tal qual no custo variável por quilômetro, ambas podem variar de acordo com o planejamento da oferta.

Alternativa 2.4 – Remuneração em função da produção quilométrica, frota operacional, frota total, horas operadas e custos de capital em separado

$$\text{Equação 4: } R = [\sum_{i=1}^n (Cvkm_i \times PQ_i + Cvfo_i \times Fo_i + Cvft_i \times Ft_i) + Cvh \times Horas + Ccap] \times f(IQT)$$

Onde:

R = Remuneração

Cvkm_i = Custo variável por quilômetro de cada tipo de veículo ("i")

PQ_i = Produção quilométrica de cada tipo de veículo

Cvft_i = Custo variável em função da frota total de cada tipo de veículo ("i")

Cvfo_i = Custo variável em função da frota operacional de cada tipo de veículo ("i")

Fo_i = Frota Operacional de cada tipo de veículo

Ft_i = Frota Total de cada tipo de veículo

Cvh = Custo variável pela quantidade de horas

Horas = Quantidade de horas operadas

Ccap = Custo de capital

f(IQT) = Função de incidência da qualidade dos serviços

Trata-se do modelo anterior, porém com os custos de capital tratados à parte, de modo que nele não incidam flutuações de oferta que possam ocorrer no decorrer do tempo.

Os modelos apresentados podem ser resumidos na forma da tabela a seguir:

Tabela 51: Alternativas de modelos de remuneração por produção

Modelo	Característica	Decomposição do custo unitário		Variável a ser medida
Custo por quilômetro por tipo de veículo (Equação 1)	Engloba todos os custos em um único valor unitário, com particularização do custo por tipo de veículo	Não se aplica	Todos	Produção Quilométrica realizada por tipo de veículo
Custo por quilômetro, custo por frota operacional e custo por frota total por tipo de veículo (Equação 2)	Separa os custos que variam com a frota, naqueles com a frota operacional e com a frota total	Custos que variam com a quilometragem	Diesel, lubrificantes, pneus, recapagem e peças/acessórios	Produção Quilométrica realizada por tipo de veículo
		Custos que variam com a frota operacional	Pessoal, custos administrativos, custos de capital	Frota operacional realizada por tipo de veículo
		Custos que variam com a frota total	Custos administrativos e custos de capital	Frota total realizada por tipo de veículo
Custo por quilômetro, custo por frota operacional, custo por frota total por tipo de veículo e custo por horas operadas (Equação 3)	Separa o custo com motoristas do custo variável com a frota operacional	Custos que variam com a quilometragem	Diesel, lubrificantes, pneus, recapagem e peças/acessórios	Produção Quilométrica realizada por tipo de veículo
		Custos que variam com a frota operacional	Custos com pessoal (exceto motoristas), administrativos, custos de capital (depreciações e remuneração)	Frota operacional realizada por tipo de veículo
		Custos que variam com a frota total	Custos administrativos e custos de capital	Frota total contratual por tipo de veículo
		Custos que variam com a quantidade de horas operadas	Custos com motoristas	Horas operadas realizadas
Custo por quilômetro, custo por frota operacional, custo por frota total por tipo de veículo, custo por horas operadas e custo de capital (Equação 4)	Separa o custo de capital como um custo fixo, não variável	Custos que variam com a quilometragem	Diesel, lubrificantes, pneus, recapagem e peças/acessórios	Produção Quilométrica realizada por tipo de veículo
		Custos que variam com a frota operacional	Custos com pessoal (exceto motoristas), custos administrativos	Frota operacional realizada por tipo de veículo
		Custos que variam com a frota total	Custos administrativos	Frota total contratual por tipo de veículo
		Custos que variam com a quantidade de horas operadas	Custos com motoristas	Horas operadas realizadas
		Custos de capital	Custos de capital (depreciações e remuneração)	Nenhuma – valor fixo, revisto por ocasião da realização de novos investimentos

c) Alternativa 3: Modelo híbrido, com parte por passageiro e parte por oferta

Este modelo combina as duas formas: remuneração por passageiro e remuneração por produção.

A remuneração por produção se dá na forma de qualquer uma das alternativas apresentadas no item precedente, incidindo sobre uma parcela de 75% a 80% da remuneração total que guarda relação com a parcela correspondente aos custos operacionais correntes. O complemento de 25% a 20%, dependendo da fórmula a ser adotada, é remunerado com base em uma tarifa de remuneração por passageiro transportado. Assim, a remuneração é dada por:

$$\text{Equação 5: } \dots R = [k1 \times f(P) + k2 \times T_{pass}] \times f(IQT)$$

Onde:

R = Remuneração

k1 = Parcela em % correspondente à participação da remuneração por produção

k2 = Parcela em % correspondente à participação da remuneração por passageiro

f(P) = Remuneração calculada com base em uma das alternativas (2.1 a 2.3) do modelo de remuneração por produção, porém com exclusão do custo de remuneração do capital

Tpass = Tarifa de remuneração por passageiro

f(IQT) = Função de incidência da qualidade dos serviços

7.2 Propostas para o modelo de gestão

Já foi comentado que a qualidade do serviço de transporte coletivo depende de ações tanto da empresa concessionária operadora quanto do poder público concedente. A delegação do direito de exploração do serviço público para um particular, que no caso de Taubaté se deu por meio de concessão, não exime o poder público da responsabilidade sobre as condições de sua prestação e a qualidade de sua operação.

Em Taubaté a atribuição de gestão do sistema de mobilidade urbana como um todo, e do serviço de transporte coletivo em particular e da Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana – SEMOB. A concepção e as atribuições da SEMOB, conforme estabelecido na estrutura organizacional da Prefeitura, e a sua organização interna (organograma) em princípio são adequadas para a gestão da política municipal de mobilidade urbana, em especial no que se refere aos serviços de transporte coletivo.

Entretanto, a Secretaria é carente de recursos humanos e materiais, demandando investimentos (não apenas financeiros) para prepará-la não apenas para uma atuação mais eficiente em suas funções atuais, mas para desempenhar novas que serão decorrentes de um novo modelo de gestão.

A atuação da Prefeitura como poder concedente dos serviços de transporte no Município é essencial para a organização e funcionamento de um sistema de transporte eficiente, principalmente quando o Município se coloca como parte ativa da gestão dos serviços, inclusive aportando recursos orçamentários para cobrir parte dos custos operacionais, por meio de subsídio público.

A seguir são indicadas diversas medidas que devem ser implementadas pela Prefeitura para fortalecimento institucional da sua atuação neste setor.

7.2.1 Revisão dos procedimentos de gestão da SEMOB

A SEMOB desenvolve as atividades de gestão do sistema de transporte coletivo segundo procedimentos hoje limitados. Em algumas situações, é necessário o apoio da Concessionária, que conta com facilidades relacionadas à concentração e a disponibilização de informações. Ainda que seja importante a colaboração da empresa operadora, é necessário que a Prefeitura invista na qualificação da SEMOB, na capacitação dos seus funcionários e na possibilidade de melhor aproveitamento dos sistemas tecnológicos de controle disponíveis ou outros que ainda puderem ser utilizados. Para isso, é conveniente a realização de um estudo específico, utilizando recursos da própria Prefeitura ou com apoio externo, para revisão dos seus processos e procedimentos de gestão, proposição de relatórios de controle, indicação de oportunidades de melhoria, identificação de necessidades de sistemas e equipamentos e outras medidas que forem consideradas relevantes.

Especial atenção deve ser dada ao aperfeiçoamento dos controles públicos sobre a arrecadação do sistema de transporte coletivo, incluindo o acompanhamento das receitas de venda e a correspondente utilização dos créditos comercializados. Esta função, que se faz necessária no modelo tradicional de remuneração dos operadores do transporte coletivo, se torna ainda mais importante quanto a Prefeitura aplica recursos públicos no subsídio à modicidade tarifária. Neste caso, deve ser avaliada a oportunidade de criação de uma Conta Corrente do Sistema de Transporte, explicitando os montantes referentes a arrecadação, remuneração e subsídios e de implantação de sistema de prestação de contas à sociedade sobre a movimentação desses recursos.

A disponibilização das informações de forma corrente e permanente relacionadas à gestão econômica, aliado a outras, como operacionais e de qualidade (ver adiante a proposta de Sistema de Qualidade) na página da Prefeitura é uma forma relevante de transparência da gestão e deve ser realizada. Há cidades que o fazem que podem servir de referência para tanto.

Por fim, na revisão dos procedimentos de gestão, dependendo da limitação de recursos da SEMOB, convém avaliar a possibilidade de contratação de serviços profissionais especializados para verificação regular do contrato de concessão. Esta modalidade vem sendo praticada em outras cidades e pode abranger outras funções, como o processamento dos dados do Sistema de Avaliação da Qualidade (ver item 7.2.4) e apoio no controle dos dispositivos contratuais.

7.2.2 Revisão do marco regulatório do sistema de transporte

Como parte das ações de melhoria da gestão do sistema municipal de transporte, é necessária uma atualização do marco regulatório do sistema de transporte municipal, não restrito ao serviço de transporte coletivo.

Questões centrais na atual regulamentação municipal perderam objeto, como a necessidade de disciplinar a operação do TCTAU, atualmente fora de operação. Por outro lado, outros serviços demandam atenção, principalmente a prestação de serviços de transporte por aplicativos.

Há também a necessidade de rever a regulamentação dos outros serviços de transporte público ou de utilidade pública, existentes, como o táxi, o moto-táxi e o transporte escolar, mesmo que esses tenham impacto reduzido na prestação do transporte coletivo,

Especificamente para o transporte coletivo urbano, faz-se necessária uma atualização do Regulamento Operacional (Decreto nº 13.933/2016), a revisão de leis isoladas que interferem em aspectos importantes da prestação do serviço ou no seu equilíbrio econômico e financeiro (ver item 3.4.2 do relatório “PRODUTO 3 – Diagnóstico, Modelagem e Avaliação da Situação Atual”). E, como ponto fundamental, devem ser formuladas as condições que deverão ser introduzidas em um novo contrato de concessão a ser adotado a partir da prorrogação da atual concessão ou da realização de um novo processo licitatório.

7.2.3 Melhoria da gestão operacional da Concessionária

Em princípio se supõe que a Concessionária mantém uma preocupação constante com a melhoria dos seus processos de trabalho, com objetivos de melhorar qualidade do serviço, atrair novas demandas ou pelo menos reduzir custos operacionais desnecessários. Contudo, alguns pontos foram identificados no Diagnóstico que podem ser objeto de ações específicas da empresa nesse sentido.

Um ponto destacado é a necessidade de melhorar os resultados quanto ao cumprimento de viagens e pontualidade, cujos indicadores, ainda que não sejam ruins, podem ser aperfeiçoados, visando garantir uma oferta de viagens cada vez mais previsível para os usuários. Neste sentido, propõe-se melhorias na comunicação entre os diversos agentes da Concessionária, utilizando os recursos de comunicação em tempo real já disponíveis, envolvendo as seguintes ações:

- Melhorar os canais de comunicação do Centro de Controle da garagem, onde está localizado a central de monitoramento da frota em tempo real com os pontos de controle das linhas;
- Implantar recursos para que os fiscais/despachantes possam acompanhar a operação em tempo real, da mesma forma como é realizado no Centro de Controle da garagem;
- Implantar recurso de comunicação direta com os motoristas em tempo real;
- Estabelecer na rede de linhas pontos estratégicos de controle ao longo dos itinerários para os quais possam ser determinados horários programados de passagem para que os próprios motoristas consigam realizar a regulação da marcha do veículo

7.2.4 Implantação de um Sistema de Avaliação da Qualidade

Um sistema de gestão e controle de qualidade tem como objetivo a busca contínua e permanente da melhoria da qualidade da prestação dos serviços de transporte coletivo disponibilizados à população por meio do acompanhamento regular e periódico de informações sobre a prestação do serviço (indicadores), produzidos pela Prefeitura ou pela própria Concessionária que permita:

- Apurar continuamente o desempenho da empresa operadora;
- Orientar ações operacionais e de planejamento para a superação de deficiências observadas;
- Estimular a Concessionária à melhoria contínua da prestação dos serviços;
- Facilitar o controle social sobre o serviço de transporte coletivo através da divulgação pública dos resultados das avaliações.

Para o alcance desses objetivos é necessário estabelecer um processo que estimule o aprimoramento constante dos diversos processos desenvolvidos pelos agentes envolvidos na execução, no planejamento e no controle dos serviços, tanto aqueles sob responsabilidade da Prefeitura, por meio da SEMOB, quanto da empresa operadora.

Há diversas maneiras de se avaliar a qualidade de qualquer processo, no caso, a prestação do serviço municipal de transporte coletivo, considerados todos os seus componentes. No sistema de avaliação proposto para Taubaté três critérios podem ser utilizados. Esses critérios não são excludentes e podem ser utilizados de forma combinada, conforme a melhor forma de perceber e medir diferentes situações.

a) Pelo seu grau de excelência

Por este critério, precisam ser identificados indicadores objetivos e quantitativos do atendimento à população, tais como tempo de viagem e de espera, conforto (lotação dos ônibus), segurança (quantidade de falhas, aprovação dos ônibus em vistorias, número de sinistros de trânsito entre outros).

b) Pelo grau de conformidade com as especificações

Importa aqui saber se prestação do serviço ocorre conforme as especificações de projeto. Isto é facilmente percebido na avaliação da prestação do serviço de transporte coletivo medida a partir de índices de cumprimento das condições operacionais estabelecidas nas Ordens de Serviço Operacional – OSO, tais como índice de cumprimento de viagens programadas ou índice de cumprimento de frota. Na verdade, neste caso o que se procura verificar é se o serviço está sendo prestado de acordo com as especificações (eficiência) e não a qualidade do serviço propriamente dita, que até pode não ser satisfatória para os usuários.

c) Pelo grau de satisfação dos usuários

A satisfação dos usuários não depende da prestação eficiente do serviço, nem de padrões de qualidade comparados com algum referencial teórico, mas com a percepção de que o serviço ofertado atende a uma expectativa individual. Nesse sentido, não se pode falar em uma métrica precisa, uma vez que as expectativas de diferentes grupos de usuários podem ser muito diferentes, seja pelo seu grau de exigência, pela comparação com as alternativas possíveis ou ainda pela comparação com outros serviços. Por exemplo, em Taubaté, as pesquisas de avaliação do transporte coletivo indicaram uma imagem mais positiva para os usuários regulares do que para os não usuários.

Um conjunto de indicadores (combinando os processos citados acima) pode ser utilizado para esta avaliação, tratando de modo diferente os aspectos que são de responsabilidade da empresa operadora e aqueles que são de responsabilidade pública. No primeiro caso, devem ser avaliados apenas os atributos relacionados diretamente à prestação dos serviços (por exemplo, cumprimento de viagens, ocorrência de acidentes, reclamações dos usuários) ou aos recursos empregados na sua execução (por exemplo, manutenção e limpeza da frota, comportamento dos motoristas). No segundo caso devem ser considerados os aspectos que são alheios à atuação da Concessionária, tais como, necessidade de criação de novas linhas, redução da velocidade dos ônibus devido a congestionamentos, estado dos pontos de parada e outros relacionados ao planejamento do sistema de transporte, exercida pela Prefeitura. Vale destacar que as algumas atribuições da Concessionária devem estar previamente estabelecidas, como, por exemplo, a responsabilidade pela implantação e conservação de abrigos pode

ser designada tanto para a Prefeitura quanto para a Concessionária, dependendo da sua definição em contrato.

No caso da avaliação do desempenho da Concessionária, uma maneira relativamente simples de realizar esse monitoramento é a utilização desses indicadores para calcular uma nota de referência (Nota de Qualidade do Serviço de Transporte Coletivo) que seja de fácil identificação e acompanhamento pela SEMOB e pela sociedade. Esta nota pode ser calculada a partir de notas parciais calculadas para cada indicador escolhido, alguns objetivos, outros associados a uma escala relativamente subjetiva de qualidade.

No cálculo dos indicadores deverão ser utilizadas informações provenientes de diversas fontes: algumas decorrentes do processamento dos dados dos sistemas tecnológicos de controle da demanda (Sistema de Bilhetagem Eletrônica) e de oferta (Sistema de Monitoramento da Frota por GPS); outros fornecidos pela Concessionária e outros ainda oriundos de trabalhos internos da SEMOB. A seguir são indicados alguns dados que poderão ser empregados na avaliação da Concessionária, podendo ser acrescidos de outros, a critério da Prefeitura:

- Dados dos cadastros da SEMOB (banco de dados das OSOs e cadastro de frota);
- Registros de viagens realizadas obtidos pelo Sistema de Monitoramento ou por meio de processos manuais de fiscalização (pesquisas);
- Dados de passageiros transportados obtidos do Sistema de Bilhetagem Eletrônica;
- Notificações, multas administrativas e outros registros realizados em campo por agentes de fiscalização ou pessoal autorizado pela SEMOB;
- Resultados de vistorias de frota realizados pela SEMOB ou por terceiros por ela credenciados;
- Registros de reclamações dos usuários;
- Registros de sinistros de trânsito com vítima que devem ser informados obrigatoriamente pela Concessionária à SEMOB;
- Multas de Trânsito aplicadas à Concessionária;
- Resultados de pesquisas de avaliação dos serviços realizadas periodicamente junto aos usuários.

Com base nos resultados desta avaliação a SEMOB deverá estabelecer em conjunto com a Concessionária um conjunto de ações gerenciais corretivas visando corrigir ou mitigar os aspectos negativos identificados. A execução dessas ações precisará ser acompanhada pela Secretaria e, se não aplicadas, sujeitarão a empresa a penalidades que deverão ser previstas em uma revisão do Regulamento Operacional do Sistema Municipal de Transporte Coletivo.

Além de orientar a aplicação de ações corretivas, os resultados do Sistema de Avaliação da Qualidade devem incidir sobre a remuneração da Concessionária, penalizando-a pecuniariamente em caso de desempenho insatisfatório. Para isso, a obrigatoriedade de adesão a este sistema e as suas regras de funcionamento deverão explicitamente definidas no novo contrato de concessão.

7.3 Informação e comunicação com a sociedade

No capítulo sobre a infraestrutura já foi comentada a importância da disponibilidade de informações sobre o sistema de transporte coletivo para a sociedade. Talvez os usuários habituais do transporte coletivo conheçam as informações básicas sobre o funcionamento do sistema (itinerários e horários), mas, mesmo que isso ocorra, este conhecimento normalmente é limitado à linha que o usuário costuma utilizar.

A falta de informações gerais sobre o serviço de transporte coletivo dificulta o acesso ao serviço por pessoas que não o utilizam ou que o fazem esporadicamente. Portanto, considerando o objetivo de atrair mais pessoas para utilizarem os ônibus, diversas ações de ampliar a comunicação sobre o sistema de transporte devem ser implementadas. Porém, este tipo de iniciativa exige que, além dos cuidados com a sua implantação (desenvolvimento dos projetos gráficos ou digitais), haja efetivo compromisso em manter as informações atualizadas, uma vez que, “pior do que não ter informação, é divulgar informação errada”.

7.3.1 Implantar elementos de informação ao usuário nos pontos de parada;

A simples informação sobre as linhas que passam por um determinado ponto e sobre a sua oferta (se não, os horários previstos de passagem, pelo menos os intervalos praticados em cada período) já é um elemento que, além de orientar os usuários, transmite uma imagem de organização e confiabilidade para o serviço.

Atualmente em Taubaté alguns pontos estão recebendo painéis com essas informações e com um QRCode que permite o acesso, por telefone celular, ao aplicativo que traz mais informações sobre a movimentação dos ônibus e mensagens institucionais (Figura 55). Esta política deveria ser estendida para todos os pontos da cidade, mesmo que, nos locais de menor movimentação, sejam utilizados suportes menores e de menor custo.

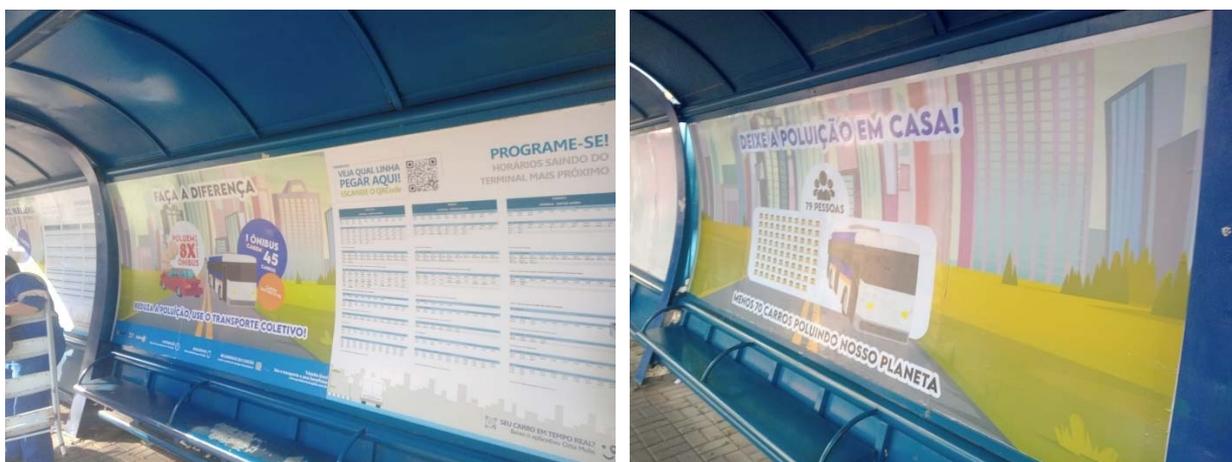


Figura 55. Sistema de informação aos usuários implantado em pontos de parada de Taubaté

Nos terminais, estações de conexão e em pontos de grande concentração de usuários, pode ser divulgado um mapa sinótico da rede de transporte, com destaque para os eixos estruturais e para os principais locais de conexão. Este tipo de mapa, bastante comum em sistemas de maior capacidade, como as redes metroviárias, facilita a compreensão de como a rede de transporte coletivo opera e atende às diversas regiões da cidade.



Figura 56. Exemplos de mapas sinóticos das redes de transporte de Barcelona e de Sorocaba

7.3.2 Implantar painéis de informação de horários em tempo real

A disponibilidade do sistema de rastreamento dos ônibus por GPS permite que, em alguns pontos estratégicos da rede de transporte, como a Rodoviária Velha, as estações de conexão e em pontos de maior movimentação, sejam disponibilizadas informações em tempo real sobre a previsão de chegada dos ônibus nesses locais. Este recurso permite informar os usuários sobre a operação das linhas, independentemente de qualquer aplicativo.

Em Taubaté, na Rodoviária Velha, já existem dois painéis, um em cada plataforma, que informam a chegada dos próximos ônibus, mas esta solução já vem sendo utilizado em nos sistemas de ônibus de algumas cidades em pontos de parada localizados nas vias públicas (Figura 57).

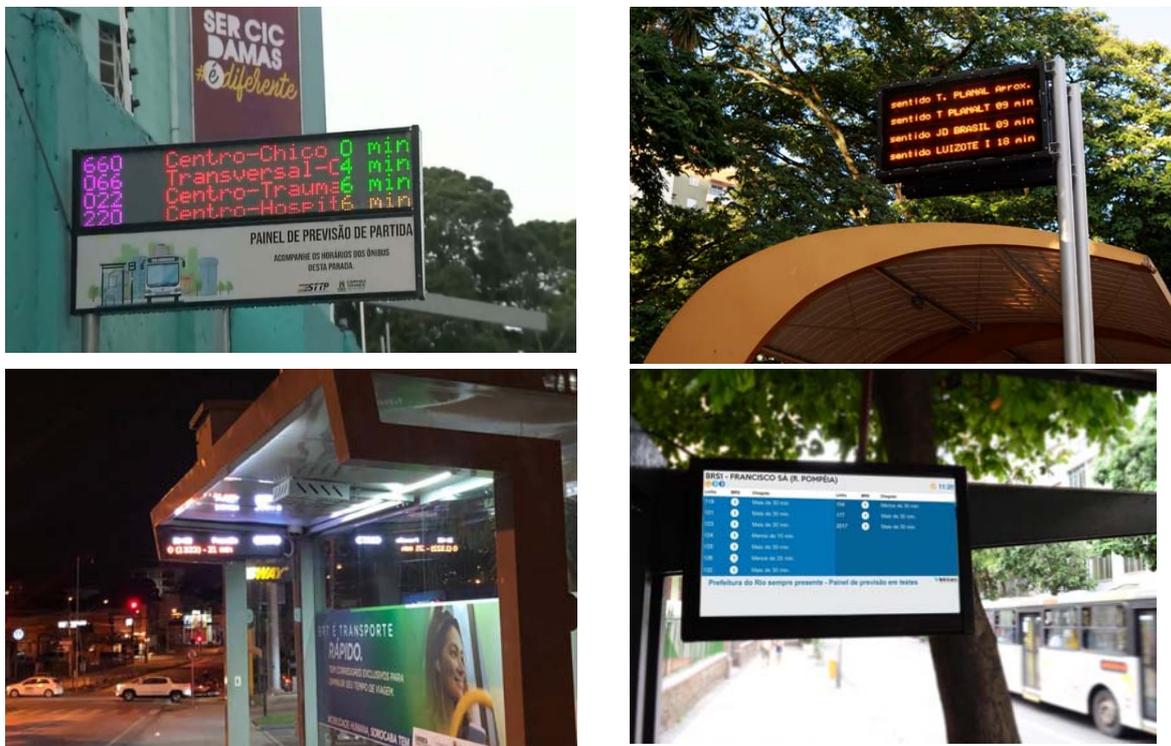


Figura 57. Painéis eletrônicos em pontos de parada em Campina Grande, Uberlândia, Sorocaba e Rio de Janeiro

7.3.3 Divulgação do aplicativo CittaMobi

Dos dois aplicativos para telefone celular disponíveis em Sorocaba, o CittaMobi, por estar vinculado ao sistema de monitoramento da frota, oferece informações em tempo real sobre os horários de passagem dos ônibus no local em que o usuário se encontra.

Em testes realizados com a utilização deste recurso, apesar de terem sido observados alguns problemas que devem ser corrigidos, em geral, o aplicativo se mostrou eficiente. Porém, nas escutas setoriais, diversas pessoas, principalmente as que não utilizam regularmente o transporte coletivo, demonstraram desconhecimento da existência desta ferramenta.

Em primeiro lugar, é preciso garantir que este aplicativo funcione corretamente sempre, o que pode ser verificado com testes regulares de uso comunicando sempre que houver algum tipo de falha, para correção imediata do problema. Certificada a confiabilidade do aplicativo é necessária sua ampla divulgação em todos os elementos de informação aos usuários.

7.3.4 Criação do site “Transporte Taubaté”

Hoje em dia a internet é um potente meio de comunicação, principalmente para o público mais jovem, podendo ser acessada em qualquer computador ou dispositivo móvel. A criação de uma página na internet poderá integrar em um mesmo local toda a comunicação do sistema de transporte coletivo, divulgando tanto as ações da Prefeitura, quanto as da Concessionária.

7.3.5 Criação de canais de informação nas redes sociais

A exemplo da internet, as redes sociais são um potente veículo de comunicação com a população, atingindo usuários e não usuários do transporte coletivo. A utilização deste tipo de recurso permitia tornar a comunicação mais dinâmica e compatível com os recursos atuais, podendo abrir um espaço dinâmico para:

- Divulgar informações para o uso do transporte coletivo;
- Divulgar notícias sobre o sistema;
- Receber retornos dos usuários, positivos ou não;
- Promover o uso do transporte coletivo trabalhando públicos específicos.

Para isso, a criação de canais específicos do transporte coletivo no Instagram, Facebook, Twitter podem ser considerados. Todavia, requererão que a SEMOB disponha de profissionais ou serviços contratados para manter estas páginas atualizadas e oferecer retorno de informações para o público.

7.3.6 Realização de campanhas regulares para a promoção do transporte coletivo

Como parte do esforço permanente de melhorar a imagem dos serviços de transporte coletivo, é importante que sejam realizadas regularmente campanhas de promoção do transporte público, divulgando suas qualidades e a importância para a cidade, informando alterações relevantes na rede ou buscando orientar comportamentos positivos nos seus operadores e usuários.

Uma primeira campanha deveria ser a divulgação do novo momento pretendido para o sistema de transporte coletivo de Taubaté a partir deste estudo, criando uma marca específica (nome e símbolo) para o transporte coletivo, com objetivo de promover uma nova (e positiva) identidade do serviço para toda a cidade.



Figura 58. Logomarcas de sistemas de transporte respectivamente em Belo Horizonte, Florianópolis e Recife

8. Preparação da etapa de avaliação

O planejamento dos trabalhos estabelece uma próxima etapa na qual deverá ser realizado um processo de avaliação das propostas apresentadas neste relatório e a decisão daquelas que serão objeto de consolidação e complementação na última etapa dos estudos.

O processo deverá atender a dois objetivos: selecionar propostas e definir as prioridades e ou estratégias de implantação.

A avaliação das propostas será realizada com a participação da equipe da SEMOB, CAF e eventuais colaboradores convidados a critério da Prefeitura de Taubaté e será subsidiada por dados quantitativos, indicadores e pela atribuição de conceitos, que será realizado pela Consultora a partir das simulações da rede de transporte, dimensionamentos, estimativa de custos e investimentos e outras avaliações.

Os indicadores, dados e conceitos serão estabelecidos em relação a atributos, entre os quais poderão ser considerados os seguintes:

- Duração total das viagens;
- Tempos de espera;
- Integrações/transbordo;
- Ampliação da acessibilidade (oferta x população atendida);
- Atratividade: ampliação da demanda do transporte coletivo;
- Custos operacionais;
- Investimentos;
- Produtividade do serviço de transporte;
- Promoção do transporte coletivo;
- Ampliação de imagem do transporte coletivo;
- Atualização tecnológica;
- Aperfeiçoamento de processos operacionais;
- Aperfeiçoamento de processos de gestão.

Parte dos atributos serão avaliados mediante dados quantitativos e outros por conceitos ou valores subjetivos, sempre relativos à situação atual (“linha de base”) dada no Diagnóstico (Produto 3) e representados na forma de uma Matriz de Valores.

A exposição e a discussão da Matriz de Valores com a Administração Municipal permitirão verificar o alinhamento das propostas com os objetivos estratégicos da política municipal de mobilidade e de fortalecimento do transporte coletivo, permitindo triar as melhores propostas em detrimento de outras que serão excluídas. As propostas pré-selecionadas, que sejam concorrentes, serão objeto de um novo processo de decisão, no qual serão utilizados outros atributos relacionados à gestão pública. Entre os atributos que poderão ser definidos para tal fim, destacam-se:

- Prazo de implantação
- Capacidade de investimento e ou custeio da Administração Municipal
- Viabilidade e ou factibilidade frente a outros fatores sociais e políticos.

Estes atributos também poderão ser empregados para a priorização da implantação das ações.

O fluxograma da Figura 60 ilustra a sequência de atividades do processo de seleção anteriormente exposto.

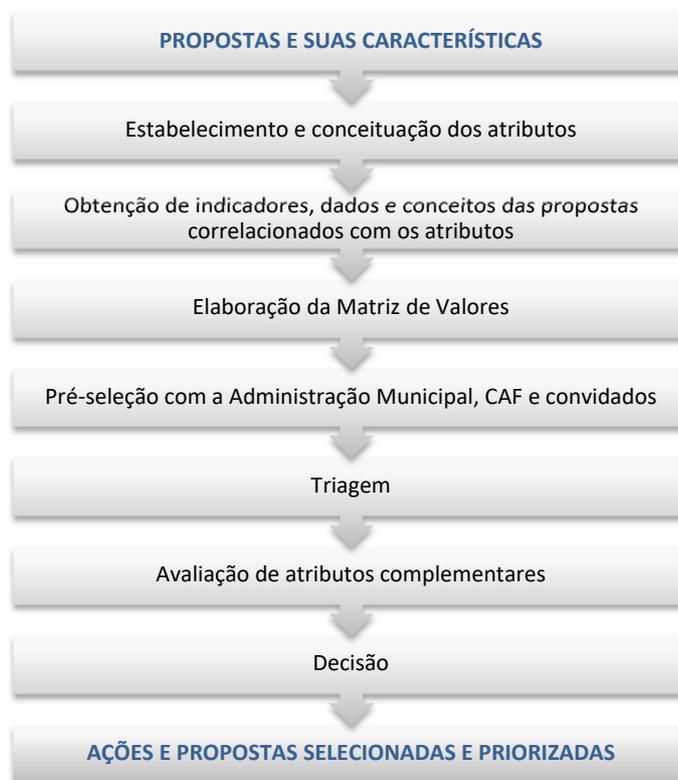


Figura 59: Fluxograma do processo de dimensionamento avaliação

8.1 Síntese das propostas e ações

A título de síntese, o quadro a seguir apresenta a relação de propostas e ações propostas, com comentários que servirão de base para os trabalhos da etapa de avaliação.

Tabela 52: Relação de propostas do Plano de Reestruturação para serem avaliadas

ID	Domínio da proposta/ação	Subcomponente	Propostas					
1	1 - Rede de transporte	Rede (traçado das linhas da Área Central)	Rede AC1 – Com linhas circulares					
2			Rede AC2 – Sem linhas circulares					
3		Rede fora da Área Central	Rede RE1C – Rede com integração de linhas em duas estações de conexão em bairros com operação durante todo o dia					
4			Rede RE1P – Rede com integração de linhas em duas estações de conexão em bairros com operação integrada em todos os períodos do dia e operação direta para a Área Central nos horários de pico					
5			Rede RE2 – Rede de cinco linhas estruturais estabelecidas para serem operadas com um padrão uniforme e elevada imagem					
6	2 – Oferta dos serviços	Padrão de oferta (intervalos entre viagens)	Padrão OF1 – Incremento de oferta localizada em algumas linhas escolhidas					
7			Padrão OF2 – Incremento substancial da oferta nas linhas estruturais					
8			Padrão OF3 – Melhoria generalizada com reforço de oferta em todas as linhas					
9	3 – Combinação de rede e oferta	Associação entre as redes propostas e padrões de oferta (18 combinações)	RC1-OF1	RC2-OF1	RC3-OF1	RC4-OF1	RC5-OF1	RC6-OF1
10			RC1-OF2	RC2-OF2	RC3-OF2	RC4-OF2	RC5-OF2	RC6-OF2
11			RC1-OF3	RC2-OF3	RC3-OF3	RC4-OF3	RC5-OF3	RC6-OF3
12	4 - Frota	Padrão tecnológico	Básica: padrão atual					
13			Superior: parcela com motor traseiro e suspensão pneumática e outra parcela com o padrão atual					
14			Superior Mais: ar-condicionado, motor traseiro e suspensão pneumática em parcela da frota e outra parcela com o padrão atual					

ID	Domínio da proposta/ação	Subcomponente	Propostas
15		Padrão etário	Superior Mais Elétrico: uma parte da frota das linhas estruturais utiliza ônibus elétrico e parcela complementar segue o padrão Superior Mais, mantendo-se o padrão atual para a parcela remanescente.
16			Manutenção de uma idade média máxima de 5 anos durante o prazo do contrato e idade máxima dos ônibus de 10 anos
17			Manutenção de uma idade média no prazo do contrato de no máximo 5 anos e idade máxima dos ônibus de 10 anos
18			Plano de renovação de modo a garantir 5 anos no ano 2023 e manter a idade máxima dos ônibus de 10 anos
19	5 - Infraestrutura	Sistema Viário	Implantar tratamento preferencial para circulação dos ônibus no Sistema Viário de Referência
20		Terminais e pontos de parada	Reforma da Rodoviária Velha
21			Construção da ECO CECAP
22			Instalação da ECO Rodoviária Nova
23			Construção da ECO Narizinho
24			Qualificação dos pontos de parada
25	6 - Institucionais	Modelo de Remuneração - gerais	Desvinculação da remuneração dos serviços da arrecadação tarifária
26			Matriz de risco
27			Procedimento de revisão tarifária
28			Revisão da fórmula de reajuste tarifário
29			Incorporação da avaliação da qualidade na remuneração dos serviços
30		Modelo de Remuneração – processo (fórmula)	Remuneração por passageiro
31			Remuneração por produção – Apenas produção quilométrica

ID	Domínio da proposta/ação	Subcomponente	Propostas		
32			Remuneração por produção	Remuneração por produção – Apenas produção quilométrica, frota operacional e frota total	
33				Remuneração em função da produção quilométrica, frota operacional, frota total e horas operadas	
34				Remuneração em função da produção quilométrica, frota operacional, frota total, horas operadas e custos de capital em separado	
35				Modelo híbrido – parte por passageiro e parte por oferta	
36			Gestão Pública	Revisão dos procedimentos de gestão da SEMOB	
37				Revisão do marco regulatório do sistema de transporte	
38				Melhoria da gestão operacional da Concessionária	
39				Implantação de um Sistema de Avaliação da Qualidade	
40			Comunicação com a sociedade	Implantar elementos de informação ao usuário nos pontos de parada	
41				Implantar painéis de informação de horários em tempo real	
42	Divulgação do aplicativo CittaMobi				
43	Criação do site “Transporte Taubaté”				
44	Criação de canais de informação nas redes sociais				
45	Realização de campanhas regulares para a promoção do transporte coletivo				
46	Nova marca para o transporte coletivo				

Anexo I – Dimensionamento da Oferta

Anexo I.1 – Dimensionamento da Oferta da Alternativa de Rede RC1

Tabela 53: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC1-OF1)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m ²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	132	79	Midiônibus II	62	1,3
4	Radial	32,50	5,00	89,10	94,10	95	133	97	Midiônibus II	62	1,6
5	Radial	15,70	5,00	47,80	52,80	60	58	44	Midiônibus II	62	0,7
6	Radial	22,50	5,00	58,60	63,60	70	111	91	Midiônibus II	62	1,5
7	Radial	21,20	5,00	57,60	62,60	70	89	72	Midiônibus II	62	1,2
8	Estrutural	16,30	5,00	47,90	52,90	60	133	70	Midiônibus II	62	1,1
9	Radial	19,10	5,00	50,10	55,10	60	20	15	Midiônibus II	62	0,2
10	Radial	12,40	5,00	43,30	48,30	55	59	46	Midiônibus II	62	0,7
11	Estrutural	14,00	5,00	33,60	38,60	40	45	34	Midiônibus II	62	0,6
16	Radial	29,60	5,00	89,00	94,00	95	138	76	Midiônibus II	62	1,2
19	Radial	22,70	5,00	73,80	78,80	80	159	92	Midiônibus II	62	1,5
38	Rural	62,60	5,00	161,20	166,20	170	16	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,10	5,00	162,40	167,40	170	15	14	Midiônibus II	62	0,2
13C	Alim. Conexão	18,10	5,00	54,20	59,20	60	80	66	Midiônibus I	50	1,3
17C	Alim. Conexão	27,00	5,00	64,30	69,30	70	41	31	Midiônibus I	50	0,6
20C	Alim. Conexão	25,90	5,00	51,40	56,40	60	72	54	Midiônibus I	50	1,1
T2C	Tronco	35,10	10,00	101,30	111,30	110	188	132	Básico	67	2,0
T3C	Tronco	21,40	10,00	63,80	73,80	70	222	157	Básico	67	2,3
14	Radial - Reforço	20,60	5,00	63,70	68,70	70	115	63	Básico	67	0,9
13	Radial	15,60	5,00	45,20	50,20	50	0	0	Midiônibus II	62	0,0
15R	Alim. Conexão	19,70	5,00	72,20	77,20	80	4	2	Midiônibus I	50	0,0
18R	Alim. Conexão	17,00	5,00	41,50	46,50	50	22	15	Midiônibus I	50	0,3
21R	Alim. Conexão	10,80	5,00	26,50	31,50	32	121	102	Midiônibus I	50	2,1
40R	Alim. Conexão Rural	52,00	5,00	124,70	129,70	130	32	23	Midiônibus I	50	0,5
T1R	Tronco	9,80	10,00	29,90	39,90	35	59	53	Midiônibus II	62	0,9
25	Radial	24,30	5,00	71,50	76,50	80	692	328	Midiônibus II	62	5,3
C01	Circ. Central	3,70	5,00	9,30	14,30	20	30	21	Midiônibus I	50	0,4
C02	Circ. Central	4,10	5,00	11,80	16,80	20	0	0	Midiônibus I	50	0,0

Tabela 54: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC1-OF1)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1							Quant. Viagens	Prod. Quilom.	
			PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N	Dia			Total
1	Estrutural		30	45	40	40	40	96	2,50	1	2,5	6,0	4,0	3,0	4,5	3,0	3,1		24	24,0	542
4	Radial		30	45	30	45	40	80	3,17		3,0	6,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8		25	25,0	813
5	Radial		40	72	40	45	40	80	1,50	1	1,5	4,5	2,5	3,0	4,0	3,0	3,8		21	21,0	330
6	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,33	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	630
7	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,33	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	594
8	Estrutural		20	36	30	28	27	48	3,00		3,0	9,0	5,0	4,0	6,5	4,5	6,3		36	36,0	587
9	Radial		70	120	80	90	60	96	0,86		1,0	2,6	1,5	1,5	2,0	2,0	3,1		13	13,0	248
10	Radial		40	60	40	51	40	80	1,38	3	1,5	4,5	3,0	3,0	3,5	3,0	3,8		21	21,0	260
11	Estrutural		30	90	60	45	40	69	1,33	3	1,5	6,0	2,0	2,0	4,0	3,0	4,4		22	22,0	308
16	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	3,17		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	829
19	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,67		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	636
38	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4	4,0	250
39	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	7	6,5	436
13C	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	1,50	4	1,5	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	489
17C	Alim. Conexão		40	60	60	60	40	60	1,75		2,0	4,5	3,0	2,0	3,0	3,0	5,0		21	21,0	567
20C	Alim. Conexão		40	60	60	60	40	60	1,50	4	1,5	4,5	3,0	2,0	3,0	3,0	5,0		21	21,0	544
T2C	Tronco		20	20	20	20	20	20	5,50		6,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.895
T3C	Tronco		30	40	40	40	30	40	2,33	5	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	7,5		30	30,0	642
14	Radial - Reforço	Sim	30	0	0	0	30	0	2,33	5	2,5	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	206
13	Radial		30	0	0	0	30	0	1,67		2,0	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	156
15R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	2,00		2,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	532
18R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	1,25	6	1,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	459
21R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	0,80	6	1,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	292
40R	Alim. Conexão Rural										1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	3	2,5	130
T1R	Tronco		20	20	20	20	20	20	1,75		2,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	529
25	Radial		20	23	22	23	27	32	4,00		4,0	9,0	8,0	5,5	8,0	4,5	9,4		45	45,0	1.094
C01	Circ. Central		20	20	20	20	20	30	1,00		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0		49	49,0	181
C02	Circ. Central		20	20	20	20	20	30	1,00		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0		49	49,0	201
Total									53		58,0	152	112,5	81	119	96	159		738	738,0	14.379

Tabela 55: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC1-OF2)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m ²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	205	93	Midiônibus II	62	1,5
4	Radial	32,50	5,00	89,10	94,10	95	99	79	Midiônibus II	62	1,3
5	Radial	15,70	5,00	47,80	52,80	60	58	44	Midiônibus II	62	0,7
6	Radial	22,50	5,00	58,60	63,60	70	113	95	Midiônibus II	62	1,6
7	Radial	21,20	5,00	57,60	62,60	70	66	53	Midiônibus II	62	0,9
8	Estrutural	16,30	5,00	47,90	52,90	60	127	69	Midiônibus II	62	1,1
9	Radial	19,10	5,00	50,10	55,10	60	21	16	Midiônibus II	62	0,3
10	Radial	12,40	5,00	43,30	48,30	55	62	47	Midiônibus II	62	0,8
11	Estrutural	14,00	5,00	33,60	38,60	40	69	53	Midiônibus II	62	0,9
16	Radial	29,60	5,00	89,00	94,00	95	120	75	Midiônibus II	62	1,2
19	Radial	22,70	5,00	73,80	78,80	80	130	87	Midiônibus II	62	1,4
38	Rural	62,60	5,00	161,20	166,20	170	14	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,10	5,00	162,40	167,40	170	16	14	Midiônibus II	62	0,2
13C	Alim. Conexão	18,10	5,00	54,20	59,20	60	82	66	Midiônibus I	50	1,3
17C	Alim. Conexão	27,00	5,00	64,30	69,30	70	40	31	Midiônibus I	50	0,6
20C	Alim. Conexão	25,90	5,00	51,40	56,40	60	73	55	Midiônibus I	50	1,1
T2C	Tronco	35,10	10,00	101,30	111,30	110	144	104	Básico	67	1,6
T3C	Tronco	21,40	10,00	63,80	73,80	70	253	189	Básico	67	2,8
14	Radial - Reforço	20,60	5,00	63,70	68,70	70	115	64	Básico	67	1,0
13	Radial	15,60	5,00	45,20	50,20	50	0	0	Midiônibus II	62	0,0
15R	Alim. Conexão	19,70	5,00	72,20	77,20	80	5	2	Midiônibus I	50	0,0
18R	Alim. Conexão	17,00	5,00	41,50	46,50	50	18	13	Midiônibus I	50	0,3
21R	Alim. Conexão	10,80	5,00	26,50	31,50	32	106	92	Midiônibus I	50	1,9
40R	Alim. Conexão Rural	52,00	5,00	124,70	129,70	130	48	35	Midiônibus I	50	0,7
T1R	Tronco	9,80	10,00	29,90	39,90	35	50	45	Midiônibus II	62	0,7
25	Radial	24,30	5,00	71,50	76,50	80	692	327	Midiônibus II	62	5,3
C01	Circ. Central	3,70	5,00	9,30	14,30	20	22	14	Midiônibus I	50	0,3
C02	Circ. Central	4,10	5,00	11,80	16,80	20	0	0	Midiônibus I	50	0,0

Tabela 56: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC1-OF2)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1								Quant. Viagens	Prod. Quilom.
			PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N	Dia	Total		
1	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,75	1	2,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.220
4	Radial		30	45	30	45	40	80	3,17		3,0	6,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8		25	25,0	813
5	Radial		40	72	40	45	40	80	1,50	1	1,5	4,5	2,5	3,0	4,0	3,0	3,8		21	21,0	330
6	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,33	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	630
7	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,33	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	594
8	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,00		3,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	880
9	Radial		70	120	80	90	60	96	0,86		1,0	2,6	1,5	1,5	2,0	2,0	3,1		13	13,0	248
10	Radial		40	60	40	51	40	80	1,38	3	1,5	4,5	3,0	3,0	3,5	3,0	3,8		21	21,0	260
11	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	2,00	3	1,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	756
16	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	3,17		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	829
19	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,67		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	636
38	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4	4,0	250
39	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	7	6,5	436
13C	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	1,50	4	1,5	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	489
17C	Alim. Conexão		40	60	60	60	40	60	1,75		2,0	4,5	3,0	2,0	3,0	3,0	5,0		21	21,0	567
20C	Alim. Conexão		40	60	60	60	40	60	1,50	4	1,5	4,5	3,0	2,0	3,0	3,0	5,0		21	21,0	544
T2C	Tronco		20	20	20	20	20	20	5,50		6,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.895
T3C	Tronco		20	20	20	20	20	20	3,50	5	2,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.156
14	Radial - Reforço	Sim	30	0	0	0	30	0	2,33	5	2,5	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	206
13	Radial		30	0	0	0	30	0	1,67		2,0	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	156
15R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	2,00		2,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	532
18R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	1,25	6	1,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	459
21R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	0,80	6	1,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	292
40R	Alim. Conexão Rural										1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	3	2,5	130
T1R	Tronco		20	20	20	20	20	20	1,75		2,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	529
25	Radial		20	23	22	23	27	32	4,00		4,0	9,0	8,0	5,5	8,0	4,5	9,4		45	45,0	1.094
C01	Circ. Central		20	20	20	20	20	30	1,00		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0		49	49,0	181
C02	Circ. Central		20	20	20	20	20	30	1,00		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0		49	49,0	201
Total									56		58,0	161	133	93	135,5	105,5	198		842	842,0	16.312

Tabela 57: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC1-OF3)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	205	93	Midiônibus II	62	1,5
4	Radial	32,50	5,00	89,10	94,10	95	99	79	Midiônibus II	62	1,3
5	Radial	15,70	5,00	47,80	52,80	60	58	44	Midiônibus II	62	0,7
6	Radial	22,50	5,00	58,60	63,60	70	111	94	Midiônibus II	62	1,5
7	Radial	21,20	5,00	57,60	62,60	70	65	52	Midiônibus II	62	0,9
8	Estrutural	16,30	5,00	47,90	52,90	60	127	69	Midiônibus II	62	1,1
9	Radial	19,10	5,00	50,10	55,10	60	29	22	Midiônibus II	62	0,4
10	Radial	12,40	5,00	43,30	48,30	55	63	48	Midiônibus II	62	0,8
11	Estrutural	14,00	5,00	33,60	38,60	40	69	53	Midiônibus II	62	0,9
16	Radial	29,60	5,00	89,00	94,00	95	120	75	Midiônibus II	62	1,2
19	Radial	22,70	5,00	73,80	78,80	80	130	87	Midiônibus II	62	1,4
38	Rural	62,60	5,00	161,20	166,20	170	14	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,10	5,00	162,40	167,40	170	16	14	Midiônibus II	62	0,2
13C	Alim. Conexão	18,10	5,00	54,20	59,20	60	82	66	Midiônibus I	50	1,3
17C	Alim. Conexão	27,00	5,00	64,30	69,30	70	34	26	Midiônibus I	50	0,5
20C	Alim. Conexão	25,90	5,00	51,40	56,40	60	73	55	Midiônibus I	50	1,1
T2C	Tronco	35,10	10,00	101,30	111,30	110	144	104	Básico	67	1,5
T3C	Tronco	21,40	10,00	63,80	73,80	70	253	189	Básico	67	2,8
14	Radial - Reforço	20,60	5,00	63,70	68,70	70	115	64	Básico	67	1,0
13	Radial	15,60	5,00	45,20	50,20	50	0	0	Midiônibus II	62	0,0
15R	Alim. Conexão	19,70	5,00	72,20	77,20	80	5	2	Midiônibus I	50	0,0
18R	Alim. Conexão	17,00	5,00	41,50	46,50	50	18	13	Midiônibus I	50	0,3
21R	Alim. Conexão	10,80	5,00	26,50	31,50	32	106	92	Midiônibus I	50	1,9
40R	Alim. Conexão Rural	52,00	5,00	124,70	129,70	130	48	35	Midiônibus I	50	0,7
T1R	Tronco	9,80	10,00	29,90	39,90	35	50	44	Midiônibus II	62	0,7
25	Radial	24,30	5,00	71,50	76,50	80	688	323	Midiônibus II	62	5,3
C01	Circ. Central	3,70	5,00	9,30	14,30	20	22	14	Midiônibus I	50	0,3
C02	Circ. Central	4,10	5,00	11,80	16,80	20	0	0	Midiônibus I	50	0,0

Tabela 58: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC1-OF3)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1						Dia	Total	Quant. Viagens	Prod. Quilom.
			PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N				
1	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,75		4,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.220
4	Radial	Sim	30	40	30	40	30	50	3,17		3,0	6,0	4,5	4,0	4,5	4,0	6,0		29	29,0	943
5	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,00		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	440
6	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,33	1	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	630
7	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,33	1	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	594
8	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,00		3,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	880
9	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,00		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	535
10	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	1,83		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	347
11	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	2,00		2,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	756
16	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	3,17		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	829
19	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,67		2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	636
38	Rural	Sim	0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	8	8,0	501
39	Rural	Sim	0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	13	13,0	872
13C	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	1,50	2	1,5	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	489
17C	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	1,75		2,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	729
20C	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	1,50	2	1,5	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	699
T2C	Tronco		20	20	20	20	20	20	5,50		6,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.895
T3C	Tronco		20	20	20	20	20	20	3,50	3	3,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.156
14	Radial - Reforço	Sim	30				30	0	2,33	3	2,5	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	206
13	Radial		30	0	0	0	30	0	1,67		2,5	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	156
15R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	2,00		2,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	532
18R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	1,25	4	1,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	459
21R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	0,80	4	1,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	292
40R	Alim. Conexão Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5	5,0	260
T1R	Tronco		20	20	20	20	20	20	1,75		2,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	529
25	Radial		20	23	22	23	27	32	4,00		4,0	9,0	8,0	5,5	8,0	4,5	9,4		45	45,0	1.094
C01	Circ. Central		20	20	20	20	20	30	1,00		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0		49	49,0	181
C02	Circ. Central		20	20	20	20	20	30	1,00		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0		49	49,0	201
Total									58		63,0	168	143	96,5	143	110,5	212		900	900,0	18.059

Anexo I.2 – Dimensionamento da Oferta da Alternativa de Rede RC2

Tabela 59: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC2-OF1)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m ²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	87	70	Midiônibus II	62	1,1
4	Radial	31,40	5,00	85,40	90,40	95	177	130	Midiônibus II	62	2,1
5	Radial	15,90	5,00	48,10	53,10	60	58	44	Midiônibus II	62	0,7
6	Radial	22,50	5,00	58,60	63,60	70	111	92	Midiônibus II	62	1,5
7	Radial	21,20	5,00	57,60	62,60	70	113	91	Midiônibus II	62	1,5
8	Estrutural	16,30	5,00	47,90	52,90	60	138	69	Midiônibus II	62	1,1
9	Radial	19,10	5,00	50,10	55,10	60	24	18	Midiônibus II	62	0,3
10	Radial	12,40	5,00	43,30	48,30	55	61	47	Midiônibus II	62	0,8
11	Estrutural	14,00	5,00	33,60	38,60	40	24	15	Midiônibus II	62	0,2
16	Radial	30,60	5,00	91,70	96,70	95	166	86	Midiônibus II	62	1,4
19	Radial	21,60	5,00	70,10	75,10	80	162	105	Midiônibus II	62	1,7
38	Rural	62,60	5,00	161,20	166,20	170	14	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,10	5,00	162,40	167,40	170	18	14	Midiônibus II	62	0,2
13C	Alim. Conexão	18,10	5,00	54,20	59,20	60	103	84	Midiônibus I	50	1,7
17C	Alim. Conexão	27,00	5,00	64,30	69,30	70	37	28	Midiônibus I	50	0,6
20C	Alim. Conexão	25,90	5,00	51,40	56,40	60	71	53	Midiônibus I	50	1,1
T2C	Tronco	35,10	10,00	101,30	111,30	110	205	145	Básico	67	2,2
T3C	Tronco	21,40	10,00	63,80	73,80	70	216	155	Básico	67	2,3
14	Radial - Reforço	20,60	5,00	63,70	68,70	70	96	60	Midiônibus II	62	1,0
13	Radial	15,60	5,00	45,20	50,20	50	0	0	Midiônibus II	62	0,0
15R	Alim. Conexão	19,70	5,00	72,20	77,20	80	6	3	Midiônibus I	50	0,1
18R	Alim. Conexão	17,00	5,00	41,50	46,50	50	14	13	Midiônibus I	50	0,3
21R	Alim. Conexão	10,80	5,00	26,50	31,50	32	103	89	Midiônibus I	50	1,8
40R	Alim. Conexão Rural	52,00	5,00	124,70	129,70	130	35	19	Midiônibus I	50	0,4
T1R	Tronco	9,80	10,00	29,90	39,90	35	66	61	Midiônibus II	62	1,0
25	Radial	24,30	5,00	71,50	76,50	80	665	325	Midiônibus II	62	5,3

Tabela 60: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC2-OF1)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1							Quant. Viagens	Prod. Quilom.	
			PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N	Dia			Total
1	Estrutural		30	45	40	40	40	96	2,50	1	2,5	6,0	4,0	3,0	4,5	3,0	3,1		24	24,0	542
4	Radial		30	45	30	45	40	80	3,17		3,0	6,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8		25	25,0	785
5	Radial		40	72	40	45	40	80	1,50	1	1,5	4,5	2,5	3,0	4,0	3,0	3,8		21	21,0	334
6	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,33	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	630
7	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,33	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	594
8	Estrutural		20	36	30	28	27	48	3,00		3,0	9,0	5,0	4,0	6,5	4,5	6,3		36	36,0	587
9	Radial		70	120	80	90	60	96	0,86		1,0	2,6	1,5	1,5	2,0	2,0	3,1		13	13,0	248
10	Radial		40	60	40	51	40	80	1,38	3	1,5	4,5	3,0	3,0	3,5	3,0	3,8		21	21,0	260
11	Estrutural		30	90	60	45	40	69	1,33	3	1,5	6,0	2,0	2,0	4,0	3,0	4,4		22	22,0	308
16	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	3,17		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	857
19	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,67		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	605
38	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4	4,0	250
39	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	7	6,5	436
13C	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	1,50	4	1,5	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	489
17C	Alim. Conexão		40	60	60	60	40	60	1,75		2,0	4,5	3,0	2,0	3,0	3,0	5,0		21	21,0	567
20C	Alim. Conexão		40	60	60	60	40	60	1,50	4	1,5	4,5	3,0	2,0	3,0	3,0	5,0		21	21,0	544
T2C	Tronco		20	20	20	20	20	20	5,50		6,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.895
T3C	Tronco		30	40	40	40	30	40	2,33	5	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	7,5		30	30,0	642
14	Radial - Reforço	Sim	30	0	0	0	30	0	2,33	5	2,5	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	206
13	Radial		30	0	0	0	30	0	1,67		2,0	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	156
15R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	2,00		2,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	532
18R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	1,25	6	1,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	459
21R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	0,80	6	1,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	292
40R	Alim. Conexão Rural										1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	3	2,5	130
T1R	Tronco		20	20	20	20	20	20	1,75		2,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	529
25	Radial		20	23	22	23	27	32	4,00		4,0	9,0	8,0	5,5	8,0	4,5	9,4		45	45,0	1.094
Total									51		56,0	135	94,5	69	101	84	139		640	640,0	13.971

Tabela 61: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC2-OF2)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m ²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	202	94	Midiônibus II	62	1,5
4	Radial	31,40	5,00	85,40	90,40	95	101	79	Midiônibus II	62	1,3
5	Radial	15,90	5,00	48,10	53,10	60	58	44	Midiônibus II	62	0,7
6	Radial	22,50	5,00	58,60	63,60	70	113	92	Midiônibus II	62	1,5
7	Radial	21,20	5,00	57,60	62,60	70	75	60	Midiônibus II	62	1,0
8	Estrutural	16,30	5,00	47,90	52,90	60	137	69	Midiônibus II	62	1,1
9	Radial	19,10	5,00	50,10	55,10	60	20	14	Midiônibus II	62	0,2
10	Radial	12,40	5,00	43,30	48,30	55	61	47	Midiônibus II	62	0,8
11	Estrutural	14,00	5,00	33,60	38,60	40	61	46	Midiônibus II	62	0,7
16	Radial	30,60	5,00	91,70	96,70	95	116	81	Midiônibus II	62	1,3
19	Radial	21,60	5,00	70,10	75,10	80	135	91	Midiônibus II	62	1,5
38	Rural	62,60	5,00	161,20	166,20	170	14	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,10	5,00	162,40	167,40	170	17	14	Midiônibus II	62	0,2
13C	Alim. Conexão	18,10	5,00	54,20	59,20	60	88	72	Midiônibus I	50	1,4
17C	Alim. Conexão	27,00	5,00	64,30	69,30	70	41	32	Midiônibus I	50	0,6
20C	Alim. Conexão	25,90	5,00	51,40	56,40	60	72	54	Midiônibus I	50	1,1
T2C	Tronco	35,10	10,00	101,30	111,30	110	168	119	Básico	67	1,8
T3C	Tronco	21,40	10,00	63,80	73,80	70	220	174	Básico	67	2,6
14	Radial - Reforço	20,60	5,00	63,70	68,70	70	104	58	Midiônibus II	62	0,9
13	Radial	15,60	5,00	45,20	50,20	50	0	0	Midiônibus II	62	0,0
15R	Alim. Conexão	19,70	5,00	72,20	77,20	80	4	2	Midiônibus I	50	0,0
18R	Alim. Conexão	17,00	5,00	41,50	46,50	50	22	18	Midiônibus I	50	0,4
21R	Alim. Conexão	10,80	5,00	26,50	31,50	32	110	92	Midiônibus I	50	1,9
40R	Alim. Conexão Rural	52,00	5,00	124,70	129,70	130	34	25	Midiônibus I	50	0,5
T1R	Tronco	9,80	10,00	29,90	39,90	35	61	54	Midiônibus II	62	0,9
25	Radial	24,30	5,00	71,50	76,50	80	666	329	Midiônibus II	62	5,3

Tabela 62: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC2-OF2)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1							Quant. Viagens	Prod. Quilom.	
			PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N	Dia			Total
1	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,75	1	2,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.220
4	Radial		30	45	30	45	40	80	3,17		3,0	6,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8		25	25,0	785
5	Radial		40	72	40	45	40	80	1,50	1	1,5	4,5	2,5	3,0	4,0	3,0	3,8		21	21,0	334
6	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,33	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	630
7	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,33	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	594
8	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,00		3,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	880
9	Radial		70	120	80	90	60	96	0,86		1,0	2,6	1,5	1,5	2,0	2,0	3,1		13	13,0	248
10	Radial		40	60	40	51	40	80	1,38	3	1,5	4,5	3,0	3,0	3,5	3,0	3,8		21	21,0	260
11	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	2,00	3	1,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	756
16	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	3,17		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	857
19	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,67		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	605
38	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4	4,0	250
39	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	7	6,5	436
13C	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	1,50	4	1,5	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	489
17C	Alim. Conexão		40	60	60	60	40	40	1,75		2,0	4,5	3,0	2,0	3,0	3,0	7,5		23	23,0	621
20C	Alim. Conexão		40	60	60	60	40	40	1,50	4	1,5	4,5	3,0	2,0	3,0	3,0	7,5		23	23,0	596
T2C	Tronco		20	20	20	20	20	20	5,50		6,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.895
T3C	Tronco		20	20	20	20	20	20	3,50	5	2,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.156
14	Radial - Reforço	Sim	30				30	0	2,33	5	2,5	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	206
13	Radial		30	0	0	0	30	0	1,67		2,0	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	156
15R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	2,00		2,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	532
18R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	1,25	6	1,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	459
21R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	0,80	6	1,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	292
40R	Alim. Conexão Rural										1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	3	2,5	130
T1R	Tronco		20	20	20	20	20	20	1,75		2,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	529
25	Radial		20	23	22	23	27	32	4,00		4,0	9,0	8,0	5,5	8,0	4,5	9,4		45	45,0	1.094
Total									54		56,0	144	115	81	117,5	93,5	183		748	748,0	16.010

Tabela 63: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC2-OF3)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m ²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	202	94	Midiônibus II	62	1,5
4	Radial	31,40	5,00	85,40	90,40	95	101	79	Midiônibus II	62	1,3
5	Radial	15,90	5,00	48,10	53,10	60	58	44	Midiônibus II	62	0,7
6	Radial	22,50	5,00	58,60	63,60	70	111	91	Midiônibus II	62	1,5
7	Radial	21,20	5,00	57,60	62,60	70	75	60	Midiônibus II	62	1,0
8	Estrutural	16,30	5,00	47,90	52,90	60	135	69	Midiônibus II	62	1,1
9	Radial	19,10	5,00	50,10	55,10	60	28	22	Midiônibus II	62	0,4
10	Radial	12,40	5,00	43,30	48,30	55	63	47	Midiônibus II	62	0,8
11	Estrutural	14,00	5,00	33,60	38,60	40	61	46	Midiônibus II	62	0,7
16	Radial	30,60	5,00	91,70	96,70	95	116	81	Midiônibus II	62	1,3
19	Radial	21,60	5,00	70,10	75,10	80	135	91	Midiônibus II	62	1,5
38	Rural	62,60	5,00	161,20	166,20	170	14	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,10	5,00	162,40	167,40	170	17	14	Midiônibus II	62	0,2
13C	Alim. Conexão	18,10	5,00	54,20	59,20	60	88	72	Midiônibus I	50	1,4
17C	Alim. Conexão	27,00	5,00	64,30	69,30	70	35	26	Midiônibus I	50	0,5
20C	Alim. Conexão	25,90	5,00	51,40	56,40	60	72	54	Midiônibus I	50	1,1
T2C	Tronco	35,10	10,00	101,30	111,30	110	167	119	Básico	67	1,8
T3C	Tronco	21,40	10,00	63,80	73,80	70	220	174	Básico	67	2,6
14	Radial - Reforço	20,60	5,00	63,70	68,70	70	104	58	Midiônibus II	62	0,9
13	Radial	15,60	5,00	45,20	50,20	50	0	0	Midiônibus II	62	0,0
15R	Alim. Conexão	19,70	5,00	72,20	77,20	80	4	2	Midiônibus I	50	0,0
18R	Alim. Conexão	17,00	5,00	41,50	46,50	50	22	18	Midiônibus I	50	0,4
21R	Alim. Conexão	10,80	5,00	26,50	31,50	32	110	92	Midiônibus I	50	1,9
40R	Alim. Conexão Rural	52,00	5,00	124,70	129,70	130	34	25	Midiônibus I	50	0,5
T1R	Tronco	9,80	10,00	29,90	39,90	35	61	54	Midiônibus II	62	0,9
25	Radial	24,30	5,00	71,50	76,50	80	662	324	Midiônibus II	62	5,3

Tabela 64: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC2-OF3)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1						Quant. Viagens	Prod. Quilom.		
			PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N			Dia	Total
1	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,75		4,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.220
4	Radial	Sim	30	40	30	40	30	50	3,17		3,0	6,0	4,5	4,0	4,5	4,0	6,0		29	29,0	911
5	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,00		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	445
6	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,33	1	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	630
7	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,33	1	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	594
8	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,00		3,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	880
9	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,00		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	535
10	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	1,83		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	347
11	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	2,00		2,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	756
16	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	3,17		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	857
19	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,67		2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	605
38	Rural	Sim	0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	8	8,0	501
39	Rural	Sim	0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	13	13,0	872
13C	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	1,50	2	1,5	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	489
17C	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	1,75		2,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	729
20C	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	1,50	2	1,5	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	699
T2C	Tronco		20	20	20	20	20	20	5,50		6,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.895
T3C	Tronco		20	20	20	20	20	20	3,50	3	3,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.156
14	Radial - Reforço	Sim	30				30		2,33	3	2,5	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	206
13	Radial		30	0	0	0	30	0	1,67		2,5	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	156
15R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	2,00		2,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	532
18R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	1,25	4	1,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	459
21R	Alim. Conexão		40	40	40	40	40	40	0,80	4	1,0	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	292
40R	Alim. Conexão Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5	5,0	260
T1R	Tronco		20	20	20	20	20	20	1,75		2,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	529
25	Radial		20	23	22	23	27	32	4,00		4,0	9,0	8,0	5,5	8,0	4,5	9,4		45	45,0	1.094
Total									56		61,0	150	125	84,5	125	98,5	192,38		802	802,0	17.648

Anexo I.3 – Dimensionamento da Oferta da Alternativa de Rede RC3

Tabela 65: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC3-OF1)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m ²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	190	95	Midiônibus II	62	1,6
4	Radial	32,50	5,00	89,10	94,10	95	151	105	Midiônibus II	62	1,7
5	Radial	15,70	5,00	47,80	52,80	60	58	45	Midiônibus II	62	0,7
6	Radial	22,50	5,00	58,60	63,60	70	115	96	Midiônibus II	62	1,6
7	Radial	21,20	5,00	57,60	62,60	70	104	86	Midiônibus II	62	1,4
8	Estrutural	16,30	5,00	47,90	52,90	60	119	72	Midiônibus II	62	1,2
9	Radial	19,10	5,00	50,10	55,10	60	22	19	Midiônibus II	62	0,3
10	Radial	12,40	5,00	43,30	48,30	55	57	43	Midiônibus II	62	0,7
11	Estrutural	14,00	5,00	33,60	38,60	40	31	22	Midiônibus II	62	0,4
13	Estrutural	57,20	10,00	171,20	181,20	189	352	257	Básico	67	3,8
14	Radial - Reforço	20,00	5,00	61,80	66,80	70	46	28	Midiônibus II	62	0,4
15	Radial	15,00	5,00	54,80	59,80	60	46	37	Midiônibus II	62	0,6
16	Radial	29,60	5,00	89,00	94,00	95	153	70	Midiônibus II	62	1,1
17	Radial	50,00	5,00	126,60	131,60	130	15	13	Midiônibus II	62	0,2
18	Radial	20,90	5,00	55,40	60,40	65	77	56	Midiônibus II	62	0,9
19	Radial	24,20	5,00	74,70	79,70	80	124	85	Midiônibus II	62	1,4
20	Radial	45,70	5,00	108,90	113,90	115	64	63	Midiônibus II	62	1,0
21	Radial	17,00	5,00	45,50	50,50	60	83	57	Midiônibus II	62	0,9
25	Estrutural	20,90	5,00	60,30	65,30	70	335	202	Midiônibus II	62	3,3
38	Rural	62,60	5,00	161,20	166,20	170	15	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,10	5,00	162,40	167,40	170	15	14	Midiônibus II	62	0,2
40	Rural	56,80	5,00	140,30	145,30	145	10	7	Midiônibus II	62	0,1
C01	Circ. Central	3,70	5,00	9,30	14,30	20	30	21	Midiônibus I	50	0,4
C02	Circ. Central	4,10	5,00	11,80	16,80	20	0	0	Midiônibus I	50	0,0
13C	Alim. Conexão	18,10	5,00	54,20	59,20	60			Midiônibus II	62	
17C	Alim. Conexão	27,00	5,00	64,30	69,30	70			Midiônibus II	62	
20C	Alim. Conexão	25,90	5,00	51,40	56,40	60			Midiônibus II	62	
T2C	Tronco	35,10	5,00	101,30	106,30	110			Midiônibus II	62	
T3C	Tronco	21,40	5,00	63,80	68,80	70			Midiônibus II	62	
15R	Alim. Conexão	19,70	5,00	72,20	77,20	80			Midiônibus II	62	
18R	Alim. Conexão	17,00	5,00	41,50	46,50	50			Midiônibus II	62	
21R	Alim. Conexão	10,80	5,00	26,50	31,50	32			Midiônibus II	62	
40R	Alim. Conexão Rural	52,00	5,00	124,70	129,70	130			Midiônibus II	62	
T1R	Tronco	9,80	5,00	29,90	34,90	35			Midiônibus II	62	

Tabela 66: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC3-OF1)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Operação	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1						Quant. Viagens	Prod. Quilom.		
				PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N			Dia	Total
1	Estrutural	Contínua	Sim	30	45	40	40	40	96	2,5	1	2,5	6,0	4,0	3,0	4,5	3,0	3,1	24	24,0	542	
4	Radial	Contínua		30	45	30	45	40	80	3,2		3,0	6,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8	25	25,0	813	
5	Radial	Contínua		40	72	40	45	40	80	1,5		2,0	4,5	2,5	3,0	4,0	3,0	3,8	21	21,0	330	
6	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0	28	28,0	630	
7	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0	28	28,0	594	
8	Estrutural	Contínua	Sim	20	36	30	28	27	48	3,0		2,0	9,0	5,0	4,0	6,5	4,5	6,3	36	36,0	587	
9	Radial	Contínua		70	120	80	90	60	96	0,9		1,0	2,6	1,5	1,5	2,0	2,0	3,1	13	13,0	248	
10	Radial	Contínua		40	60	40	51	40	80	1,4	1	1,5	4,5	3,0	3,0	3,5	3,0	3,8	21	21,0	260	
11	Estrutural	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	1,3	3	1,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0	28	28,0	392	
13	Estrutural	Pico		20	0	0	0	24	0	9,5	4	9,5	9,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	14	14,0	801	
14	Radial - Reforço	Pico	Sim	30	0	0	0	30	0	2,3	4	2,5	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	10	10,0	200	
15	Radial	Pico	Sim	30	0	0	0	30	0	2,0		2,0	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	10	10,0	150	
16	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	3,2		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0	28	28,0	829	
17	Radial	Pico		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2	2	2,0	100
18	Radial	Pico		50	0	0	0	60	0	1,3	3	1,5	3,6	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	6	6,0	125	
19	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,7		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0	28	28,0	678	
20	Radial	Pico		0	0	0	0	0	0			2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3	3	3,0	137
21	Radial	Pico		40	0	0	0	48	0	1,5	4	1,5	4,5	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	7	7,0	119	
25	Estrutural	Contínua	Sim	20	23	22	23	27	32	3,5	4	3,5	9,0	8,0	5,5	8,0	4,5	9,4	45	45,0	941	
38	Rural	Contínua		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4	4	4,0	250
39	Rural	Contínua		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7	7	6,5	436
40	Rural	Pico		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	3	2,5	142
C01	Circ. Central	Contínua		20	20	20	20	20	30	1		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0	49	49,0	181	
C02	Circ. Central	Contínua		20	20	20	20	20	30	1		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0	49	49,0	201	
13C	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5	20	20,0	362	
17C	Alim. Conexão	Fora pico		0	60	60	60	0	60				0,0	3,0	2,0	3,0	0,0	5,0	13	13,0	351	
20C	Alim. Conexão	Fora pico		0	60	60	60	0	60				0,0	3,0	2,0	3,0	0,0	5,0	13	13,0	337	
T2C	Tronco	Fora pico		0	20	20	20	0	20				0,0	9,0	6,0	9,0	0,0	15,0	39	39,0	1.369	
T3C	Tronco	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5	20	20,0	428	
15R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5	20	20,0	394	
18R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5	20	20,0	340	
21R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5	20	20,0	216	
40R	Alim. Conexão Rural	Fora pico		0	0	0	0	0	0				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3	3	3,0	156
T1R	Tronco	Fora pico		0	20	20	20	0	20				0,0	9,0	6,0	9,0	0,0	15,0	39	39,0	382	
Total										46		53	118,7	115	82	119,5	72,5	160,63	21	695	695,0	14.020

Tabela 67: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC3-OF2)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m ²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	331	136	Midiônibus II	62	2,2
4	Radial	32,50	5,00	89,10	94,10	95	110	85	Midiônibus II	62	1,4
5	Radial	15,70	5,00	47,80	52,80	60	59	45	Midiônibus II	62	0,7
6	Radial	22,50	5,00	58,60	63,60	70	115	95	Midiônibus II	62	1,6
7	Radial	21,20	5,00	57,60	62,60	70	70	56	Midiônibus II	62	0,9
8	Estrutural	16,30	5,00	47,90	52,90	60	139	71	Midiônibus II	62	1,2
9	Radial	19,10	5,00	50,10	55,10	60	22	19	Midiônibus II	62	0,3
10	Radial	12,40	5,00	43,30	48,30	55	58	44	Midiônibus II	62	0,7
11	Estrutural	14,00	5,00	33,60	38,60	40	67	52	Midiônibus II	62	0,9
13	Estrutural	57,20	10,00	171,20	181,20	189	292	201	Básico	67	3,0
14	Radial - Reforço	20,00	5,00	61,80	66,80	70	37	24	Midiônibus II	62	0,4
15	Radial	15,00	5,00	54,80	59,80	60	54	44	Midiônibus II	62	0,7
16	Radial	29,60	5,00	89,00	94,00	95	146	70	Midiônibus II	62	1,1
17	Radial	50,00	5,00	126,60	131,60	130	15	13	Midiônibus II	62	0,2
18	Radial	20,90	5,00	55,40	60,40	65	75	55	Midiônibus II	62	0,9
19	Radial	24,20	5,00	74,70	79,70	80	123	86	Midiônibus II	62	1,4
20	Radial	45,70	5,00	108,90	113,90	115	66	62	Midiônibus II	62	1,0
21	Radial	17,00	5,00	45,50	50,50	60	83	55	Midiônibus II	62	0,9
25	Estrutural	20,90	5,00	60,30	65,30	70	312	193	Midiônibus II	62	3,1
38	Rural	62,60	5,00	161,20	166,20	170	14	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,10	5,00	162,40	167,40	170	16	14	Midiônibus II	62	0,2
40	Rural	56,80	5,00	140,30	145,30	145	10	7	Midiônibus II	62	0,1
C01	Circ. Central	3,70	5,00	9,30	14,30	20	22	14	Midiônibus I	50	0,3
C02	Circ. Central	4,10	5,00	11,80	16,80	20	0	0	Midiônibus I	50	0,0
13C	Alim. Conexão	18,10	5,00	54,20	59,20	60			Midiônibus II	62	
17C	Alim. Conexão	27,00	5,00	64,30	69,30	70			Midiônibus II	62	
20C	Alim. Conexão	25,90	5,00	51,40	56,40	60			Midiônibus II	62	
T2C	Tronco	35,10	5,00	101,30	106,30	110			Midiônibus II	62	
T3C	Tronco	21,40	5,00	63,80	68,80	70			Midiônibus II	62	
15R	Alim. Conexão	19,70	5,00	72,20	77,20	80			Midiônibus II	62	
18R	Alim. Conexão	17,00	5,00	41,50	46,50	50			Midiônibus II	62	
21R	Alim. Conexão	10,80	5,00	26,50	31,50	32			Midiônibus II	62	
40R	Alim. Conexão Rural	52,00	5,00	124,70	129,70	130			Midiônibus II	62	
T1R	Tronco	9,80	5,00	29,90	34,90	35			Midiônibus II	62	

Tabela 68: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC3-OF2)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Operação	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1						Quant. Viagens	Prod. Quilom.		
				PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N			Dia	Total
1	Estrutural	Contínua	Sim	20	40	40	40	20	40	3,8		4,0	9,0	4,5	3,0	4,5	6,0	7,5		35	35,0	844
4	Radial	Contínua		30	30	30	30	40	30	3,2		3,0	6,0	6,0	4,0	6,0	3,0	10,0		35	35,0	1.071
5	Radial	Contínua		40	40	40	40	40	40	1,5		1,5	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	491
6	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	40	2,3	1	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	7,5		30	30,0	678
7	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	40	2,3	1	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	7,5		30	30,0	732
8	Estrutural	Contínua	Sim	20	30	30	30	20	30	3,0		3,0	9,0	6,0	4,0	6,0	6,0	10,0		41	41,0	783
9	Radial	Contínua		70	80	80	80	60	80	0,9		1,0	2,6	2,3	1,5	2,3	2,0	3,8		15	15,0	282
10	Radial	Contínua		40	40	40	40	40	40	1,4		1,5	4,5	4,5	3,0	4,5	3,0	7,5		27	27,0	432
11	Estrutural	Contínua	Sim	20	40	40	40	20	40	2,0		2,0	9,0	4,5	3,0	4,5	6,0	7,5		35	35,0	609
13	Estrutural	Pico	Sim	20	0	0	0	20	0	9,5	2	9,5	9,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0		15	15,0	879
14	Radial - Reforço	Pico	Sim	40	0	0	0	30	0	1,8	2	1,5	4,5	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		9	9,0	207
15	Radial	Pico	Sim	30	0	0	0	30	0	2,0		2,0	6,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	229	
16	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	40	3,2		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	7,5		30	30,0	975
17	Radial	Pico		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2	2,0	102
18	Radial	Pico		50	0	0	0	60	0	1,3	3	1,5	3,6	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0		6	6,0	128
19	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	40	2,7		2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	7,5		30	30,0	717
20	Radial	Pico		0	0	0	0	0	0			2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3	3,0	141
21	Radial	Pico		40	0	0	0	48	0	1,5		1,5	4,5	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0		7	7,0	117
25	Estrutural	Contínua	Sim	20	22	22	22	20	22	3,5	3	3,5	9,0	8,3	5,5	8,3	6,0	13,8		51	51,0	1.183
38	Rural	Contínua		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4	4,0	249
39	Rural	Contínua		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	7	6,5	434
40	Rural	Pico		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	3	2,5	142
C01	Circ. Central	Contínua		20	20	20	20	20	30	1		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0		49	49,0	181
C02	Circ. Central	Contínua		20	20	20	20	20	30	1		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0		49	49,0	201
13C	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	362
17C	Alim. Conexão	Fora pico		0	60	60	60	0	60				0,0	3,0	2,0	3,0	0,0	5,0		13	13,0	351
20C	Alim. Conexão	Fora pico		0	60	60	60	0	60				0,0	3,0	2,0	3,0	0,0	5,0		13	13,0	337
T2C	Tronco	Fora pico		0	20	20	20	0	20				0,0	9,0	6,0	9,0	0,0	15,0		39	39,0	1.369
T3C	Tronco	Fora pico		0	20	20	20	0	20				0,0	9,0	6,0	9,0	0,0	15,0		39	39,0	835
15R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	394
18R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	340
21R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	216
40R	Alim. Conexão Rural	Fora pico		0	0	0	0	0	0				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3	3	3,0	156
T1R	Tronco	Fora pico		0	20	20	20	0	20				0,0	9,0	6,0	9,0	0,0	15,0		39	39,0	382
Total										48		54,0	123,2	127,5	85	127,5	81,5	202,5	21	775	775,0	16.550

Tabela 69: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC3-OF3)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	323	131	Midiônibus II	62	2,1
4	Radial	32,50	5,00	89,10	94,10	95	110	85	Midiônibus II	62	1,4
5	Radial	15,70	5,00	47,80	52,80	60	62	49	Midiônibus II	62	0,8
6	Radial	22,50	5,00	58,60	63,60	70	111	93	Midiônibus II	62	1,5
7	Radial	21,20	5,00	57,60	62,60	70	72	57	Midiônibus II	62	0,9
8	Estrutural	16,30	5,00	47,90	52,90	60	135	70	Midiônibus II	62	1,1
9	Radial	19,10	5,00	50,10	55,10	60	31	25	Midiônibus II	62	0,4
10	Radial	12,40	5,00	43,30	48,30	55	61	46	Midiônibus II	62	0,8
11	Estrutural	14,00	5,00	33,60	38,60	40	66	52	Midiônibus II	62	0,8
13	Estrutural	57,20	10,00	171,20	181,20	189	290	206	Básico	67	3,1
14	Radial - Reforço	20,00	5,00	61,80	66,80	70	43	28	Midiônibus II	62	0,5
15	Radial	15,00	5,00	54,80	59,80	60	32	27	Midiônibus II	62	0,4
16	Radial	29,60	5,00	89,00	94,00	95	146	70	Midiônibus II	62	1,1
17	Radial	50,00	5,00	126,60	131,60	130	15	13	Midiônibus II	62	0,2
18	Radial	20,90	5,00	55,40	60,40	65	84	59	Midiônibus II	62	1,0
19	Radial	24,20	5,00	74,70	79,70	80	122	86	Midiônibus II	62	1,4
20	Radial	45,70	5,00	108,90	113,90	115	68	62	Midiônibus II	62	1,0
21	Radial	17,00	5,00	45,50	50,50	60	97	70	Midiônibus II	62	1,1
25	Estrutural	20,90	5,00	60,30	65,30	70	310	192	Midiônibus II	62	3,1
38	Rural	62,60	5,00	161,20	166,20	170	15	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,10	5,00	162,40	167,40	170	15	14	Midiônibus II	62	0,2
40	Rural	56,80	5,00	140,30	145,30	145	10	7	Midiônibus II	62	0,1
C01	Circ. Central	3,70	5,00	9,30	14,30	20	22	14	Midiônibus I	50	0,3
C02	Circ. Central	4,10	5,00	11,80	16,80	20	0	0	Midiônibus I	50	2,1
13C	Alim. Conexão	18,10	5,00	54,20	59,20	60			Midiônibus II		
17C	Alim. Conexão	27,00	5,00	64,30	69,30	70			Midiônibus II		
20C	Alim. Conexão	25,90	5,00	51,40	56,40	60			Midiônibus II		
T2C	Tronco	35,10	5,00	101,30	106,30	110			Midiônibus II		
T3C	Tronco	21,40	5,00	63,80	68,80	70			Midiônibus II		
15R	Alim. Conexão	19,70	5,00	72,20	77,20	80			Midiônibus II		
18R	Alim. Conexão	17,00	5,00	41,50	46,50	50			Midiônibus II		
21R	Alim. Conexão	10,80	5,00	26,50	31,50	32			Midiônibus II		
40R	Alim. Conexão Rural	52,00	5,00	124,70	129,70	130			Midiônibus II		
T1R	Tronco	9,80	5,00	29,90	34,90	35			Midiônibus II		

Tabela 70: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC3-OF3)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Operação	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1								Quant. Viagens	Prod. Quilom.
				PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N	Dia	Total		
1	Estrutural	Contínua	Sim	20	20	20	20	20	20	3,8		4,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.301
4	Radial	Contínua	Sim	30	40	30	40	30	50	3,2		3,0	6,0	4,5	4,0	4,5	4,0	6,0		29	29,0	887
5	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,0		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	510
6	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	1	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	633
7	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	1	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	683
8	Estrutural	Contínua	Sim	20	20	20	20	20	20	3,0		3,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.031
9	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,0		1,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	526
10	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	1,8		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	448
11	Estrutural	Contínua	Sim	20	20	20	20	20	20	2,0		2,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	940
13	Estrutural	Pico	Sim	20	0	0	0	20	0	9,5	2	9,5	9,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0		15	15,0	879
14	Radial - Reforço	Pico	Sim	30	0	0	0	30	0	2,3	2	1,5	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	230
15	Radial	Pico	Sim	30	0	0	0	30	0	2,0		2,0	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	229
16	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	3,2		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	910
17	Radial	Pico	Sim	0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4	4,0	205
18	Radial	Pico	Sim	30	0	0	0	30	0	2,2	3	1,5	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	214
19	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,7		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	669
20	Radial	Pico	Sim	0	0	0	0	0	0			2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6	6,0	282
21	Radial	Pico	Sim	30	0	0	0	30	0	2,0		2,0	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	167
25	Estrutural	Contínua	Sim	20	20	20	20	20	20	3,5	3	3,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.253
38	Rural	Contínua	Sim	0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	8	8,0	498
39	Rural	Contínua	Sim	0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	13	13,0	868
40	Rural	Pico	Sim	0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5	5,0	284
C01	Circ. Central	Contínua		20	20	20	20	20	30	1		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0		49	49,0	181
C02	Circ. Central	Contínua		20	20	20	20	20	30	1		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0		49	49,0	201
13C	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	362
17C	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	540
20C	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	518
T2C	Tronco	Fora pico		0	20	20	20	0	20				0,0	9,0	6,0	9,0	0,0	15,0		39	39,0	1.369
T3C	Tronco	Fora pico		0	20	20	20	0	20				0,0	9,0	6,0	9,0	0,0	15,0		39	39,0	835
15R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	394
18R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	340
21R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	216
40R	Alim. Conexão Rural	Fora pico		0	0	0	0	0	0				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6	6	6,0	312
T1R	Tronco	Fora pico		0	20	20	20	0	20				0,0	9,0	6,0	9,0	0,0	15,0		39	39,0	382
Total										52		56,0	135,0	144	97	144	90	218	42	873	873,0	19.298

Anexo I.4 – Dimensionamento da Oferta da Alternativa de Rede RC4

Tabela 71: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC4-OF1)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m ²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	190	95	Midiônibus II	62	1,6
4	Radial	32,50	5,00	89,10	94,10	95	151	105	Midiônibus II	62	1,7
5	Radial	15,70	5,00	47,80	52,80	60	58	45	Midiônibus II	62	0,7
6	Radial	22,50	5,00	58,60	63,60	70	115	96	Midiônibus II	62	1,6
7	Radial	21,20	5,00	57,60	62,60	70	104	86	Midiônibus II	62	1,4
8	Estrutural	16,30	5,00	47,90	52,90	60	119	72	Midiônibus II	62	1,2
9	Radial	19,10	5,00	50,10	55,10	60	22	19	Midiônibus II	62	0,3
10	Radial	12,40	5,00	43,30	48,30	55	57	43	Midiônibus II	62	0,7
11	Estrutural	14,00	5,00	33,60	38,60	40	31	22	Midiônibus II	62	0,4
13	Estrutural	57,20	10,00	171,20	181,20	189	352	257	Básico	67	3,8
14	Radial - Reforço	20,00	5,00	61,80	66,80	70	46	28	Midiônibus II	62	0,4
15	Radial	15,00	5,00	54,80	59,80	60	46	37	Midiônibus II	62	0,6
16	Radial	29,60	5,00	89,00	94,00	95	153	70	Midiônibus II	62	1,1
17	Radial	50,00	5,00	126,60	131,60	130	15	13	Midiônibus II	62	0,2
18	Radial	20,90	5,00	55,40	60,40	65	77	56	Midiônibus II	62	0,9
19	Radial	24,20	5,00	74,70	79,70	80	124	85	Midiônibus II	62	1,4
20	Radial	45,70	5,00	108,90	113,90	115	64	63	Midiônibus II	62	1,0
21	Radial	17,00	5,00	45,50	50,50	60	83	57	Midiônibus II	62	0,9
25	Estrutural	20,90	5,00	60,30	65,30	70	335	202	Midiônibus II	62	3,3
38	Rural	62,60	5,00	161,20	166,20	170	15	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,10	5,00	162,40	167,40	170	15	14	Midiônibus II	62	0,2
40	Rural	56,80	5,00	140,30	145,30	145	10	7	Midiônibus II	62	0,1
13C	Alim. Conexão	18,10	5,00	54,20	59,20	60			Midiônibus II	62	
17C	Alim. Conexão	27,00	5,00	64,30	69,30	70			Midiônibus II	62	
20C	Alim. Conexão	25,90	5,00	51,40	56,40	60			Midiônibus II	62	
T2C	Tronco	35,10	5,00	101,30	106,30	110			Midiônibus II	62	
T3C	Tronco	21,40	5,00	63,80	68,80	70			Midiônibus II	62	
15R	Alim. Conexão	19,70	5,00	72,20	77,20	80			Midiônibus II	62	
18R	Alim. Conexão	17,00	5,00	41,50	46,50	50			Midiônibus II	62	
21R	Alim. Conexão	10,80	5,00	26,50	31,50	32			Midiônibus II	62	
40R	Alim. Conexão Rural	52,00	5,00	124,70	129,70	130			Midiônibus II	62	
T1R	Tronco	9,80	5,00	29,90	34,90	35			Midiônibus II	62	

Tabela 72: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC4-OF1)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Operação	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1						Dia	Total	Quant. Viagens	Prod. Quilom.
				PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N				
1	Estrutural	Contínua	Sim	30	45	40	40	40	96	2,5	1	2,5	6,0	4,0	3,0	4,5	3,0	3,1		24	24,0	542
4	Radial	Contínua		30	45	30	45	40	80	3,2		3,0	6,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8		25	25,0	813
5	Radial	Contínua		40	72	40	45	40	80	1,5		2,0	4,5	2,5	3,0	4,0	3,0	3,8		21	21,0	330
6	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	630
7	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	594
8	Estrutural	Contínua	Sim	20	36	30	28	27	48	3,0		2,0	9,0	5,0	4,0	6,5	4,5	6,3		36	36,0	587
9	Radial	Contínua		70	120	80	90	60	96	0,9		1,0	2,6	1,5	1,5	2,0	2,0	3,1		13	13,0	248
10	Radial	Contínua		40	60	40	51	40	80	1,4	1	1,5	4,5	3,0	3,0	3,5	3,0	3,8		21	21,0	260
11	Estrutural	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	1,3	3	1,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	392
13	Estrutural	Pico		20	0	0	0	24	0	9,5	4	9,5	9,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0		14	14,0	801
14	Radial - Reforço	Pico	Sim	30	0	0	0	30	0	2,3	4	2,5	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	200
15	Radial	Pico	Sim	30	0	0	0	30	0	2,0		2,0	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	150
16	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	3,2		3,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	829
17	Radial	Pico		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2	2	2,0	100
18	Radial	Pico		50	0	0	0	60	0	1,3	3	1,5	3,6	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0		6	6,0	125
19	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,7		2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	678
20	Radial	Pico		0	0	0	0	0	0			2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3	3	3,0	137
21	Radial	Pico		40	0	0	0	48	0	1,5	5	1,5	4,5	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0		7	7,0	119
25	Estrutural	Contínua	Sim	20	23	22	23	27	32	3,5	5	3,5	9,0	8,0	5,5	8,0	4,5	9,4		45	45,0	941
38	Rural	Contínua		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4	4	4,0	250
39	Rural	Contínua		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7	7	6,5	436
40	Rural	Pico		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	3	2,5	142
13C	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	362
17C	Alim. Conexão	Fora pico		0	60	60	60	0	60				0,0	3,0	2,0	3,0	0,0	5,0		13	13,0	351
20C	Alim. Conexão	Fora pico		0	60	60	60	0	60				0,0	3,0	2,0	3,0	0,0	5,0		13	13,0	337
T2C	Tronco	Fora pico		0	20	20	20	0	20				0,0	9,0	6,0	9,0	0,0	15,0		39	39,0	1.369
T3C	Tronco	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	428
15R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	394
18R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	340
21R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	216
40R	Alim. Conexão Rural	Fora pico		0	0	0	0	0	0				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0	0,0	0
T1R	Tronco	Fora pico		0	20	20	20	0	20				0,0	9,0	6,0	9,0	0,0	15,0		39	39,0	382
Total										44		51,0	100,7	97	70	101,5	60,5	141	18	594	594,0	13.482

Tabela 73: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC4-OF2)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	331	136	Midiônibus II	62	2,2
4	Radial	32,50	5,00	89,10	94,10	95	110	85	Midiônibus II	62	1,4
5	Radial	15,70	5,00	47,80	52,80	60	59	45	Midiônibus II	62	0,7
6	Radial	22,50	5,00	58,60	63,60	70	115	95	Midiônibus II	62	1,6
7	Radial	21,20	5,00	57,60	62,60	70	70	56	Midiônibus II	62	0,9
8	Estrutural	16,30	5,00	47,90	52,90	60	139	71	Midiônibus II	62	1,2
9	Radial	19,10	5,00	50,10	55,10	60	22	19	Midiônibus II	62	0,3
10	Radial	12,40	5,00	43,30	48,30	55	58	44	Midiônibus II	62	0,7
11	Estrutural	14,00	5,00	33,60	38,60	40	67	52	Midiônibus II	62	0,9
13	Estrutural	57,20	10,00	171,20	181,20	189	292	201	Básico	67	3,0
14	Radial - Reforço	20,00	5,00	61,80	66,80	70	37	24	Midiônibus II	62	0,4
15	Radial	15,00	5,00	54,80	59,80	60	54	44	Midiônibus II	62	0,7
16	Radial	29,60	5,00	89,00	94,00	95	146	70	Midiônibus II	62	1,1
17	Radial	50,00	5,00	126,60	131,60	130	15	13	Midiônibus II	62	0,2
18	Radial	20,90	5,00	55,40	60,40	65	75	55	Midiônibus II	62	0,9
19	Radial	24,20	5,00	74,70	79,70	80	123	86	Midiônibus II	62	1,4
20	Radial	45,70	5,00	108,90	113,90	115	66	62	Midiônibus II	62	1,0
21	Radial	17,00	5,00	45,50	50,50	60	83	55	Midiônibus II	62	0,9
25	Estrutural	20,90	5,00	60,30	65,30	70	312	193	Midiônibus II	62	3,1
38	Rural	62,60	5,00	161,20	166,20	170	14	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,10	5,00	162,40	167,40	170	16	14	Midiônibus II	62	0,2
40	Rural	56,80	5,00	140,30	145,30	145	10	7	Midiônibus II	62	0,1
13C	Alim. Conexão	18,10	5,00	54,20	59,20	60			Midiônibus II	62	
17C	Alim. Conexão	27,00	5,00	64,30	69,30	70			Midiônibus II	62	
20C	Alim. Conexão	25,90	5,00	51,40	56,40	60			Midiônibus II	62	
T2C	Tronco	35,10	5,00	101,30	106,30	110			Midiônibus II	62	
T3C	Tronco	21,40	5,00	63,80	68,80	70			Midiônibus II	62	
15R	Alim. Conexão	19,70	5,00	72,20	77,20	80			Midiônibus II	62	
18R	Alim. Conexão	17,00	5,00	41,50	46,50	50			Midiônibus II	62	
21R	Alim. Conexão	10,80	5,00	26,50	31,50	32			Midiônibus II	62	
40R	Alim. Conexão Rural	52,00	5,00	124,70	129,70	130			Midiônibus II	62	
T1R	Tronco	9,80	5,00	29,90	34,90	35			Midiônibus II	62	

Tabela 74: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC4-OF2)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Operação	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1								Quant. Viagens	Prod. Quilom.		
				PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N	Dia	Total				
1	Estrutural	Contínua	Sim	20	20	20	20	20	20	3,8		4,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.301		
4	Radial	Contínua		30	45	30	45	40	80	3,2		3,0	6,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8		25	25,0	765		
5	Radial	Contínua		40	72	40	45	40	80	1,5	1	1,5	4,5	2,5	3,0	4,0	3,0	3,8		21	21,0	382		
6	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	633		
7	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	683		
8	Estrutural	Contínua	Sim	20	20	20	20	20	20	3,0		3,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.031		
9	Radial	Contínua		70	120	80	90	60	96	0,9		1,0	2,6	1,5	1,5	2,0	2,0	3,1		13	13,0	244		
10	Radial	Contínua		40	60	40	51	40	80	1,4	1	1,5	4,5	3,0	3,0	3,5	3,0	3,8		21	21,0	336		
11	Estrutural	Contínua	Sim	20	20	20	20	20	20	2,0		2,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	940		
13	Estrutural	Pico	Sim	20	0	0	0	20	0	9,5	3	9,5	9,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0		15	15,0	879		
14	Radial - Reforço	Pico	Sim	40	0	0	0	30	0	1,8	3	1,5	4,5	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		9	9,0	207		
15	Radial	Pico	Sim	30	0	0	0	30	0	2,0		2,0	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	229		
16	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	3,2		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	910		
17	Radial	Pico		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2	2,0	102		
18	Radial	Pico		50	0	0	0	60	0	1,3	4	1,5	3,6	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0		6	6,0	128		
19	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	69	2,7	4	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	4,4		27	27,0	645		
20	Radial	Pico		0	0	0	0	0	0			2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3	3,0	141		
21	Radial	Pico		40	0	0	0	48	0	1,5	5	1,5	4,5	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0		7	7,0	117		
25	Estrutural	Contínua	Sim	20	20	20	20	20	20	3,5	5	3,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.253		
38	Rural	Contínua		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4	4,0	249		
39	Rural	Contínua		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	7	6,5	434		
40	Rural	Pico		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	3	2,5	142		
13C	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	362		
17C	Alim. Conexão	Fora pico		0	60	60	60	0	40				0,0	3,0	2,0	3,0	0,0	7,5		16	16,0	432		
20C	Alim. Conexão	Fora pico		0	60	60	60	0	40				0,0	3,0	2,0	3,0	0,0	7,5		16	16,0	414		
T2C	Tronco	Fora pico		0	20	20	20	0	20				0,0	9,0	6,0	9,0	0,0	15,0		39	39,0	1.369		
T3C	Tronco	Fora pico		0	20	20	20	0	20				0,0	9,0	6,0	9,0	0,0	15,0		39	39,0	835		
15R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	394		
18R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	340		
21R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	216		
40R	Alim. Conexão Rural	Fora pico		0	0	0	0	0	0				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0	0,0	0		
T1R	Tronco	Fora pico		0	20	20	20	0	20				0,0	9,0	6,0	9,0	0,0	15,0		39	39,0	382		
Total												46		52,0	105,2	116	81,5	118,5	69,5	186,75	18	701	701,0	16.497

Tabela 75: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC4-OF3)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	323	131	Midiônibus II	62	2,1
4	Radial	32,50	5,00	89,10	94,10	95	110	85	Midiônibus II	62	1,4
5	Radial	15,70	5,00	47,80	52,80	60	62	49	Midiônibus II	62	0,8
6	Radial	22,50	5,00	58,60	63,60	70	111	93	Midiônibus II	62	1,5
7	Radial	21,20	5,00	57,60	62,60	70	72	57	Midiônibus II	62	0,9
8	Estrutural	16,30	5,00	47,90	52,90	60	135	70	Midiônibus II	62	1,1
9	Radial	19,10	5,00	50,10	55,10	60	31	25	Midiônibus II	62	0,4
10	Radial	12,40	5,00	43,30	48,30	55	61	46	Midiônibus II	62	0,8
11	Estrutural	14,00	5,00	33,60	38,60	40	66	52	Midiônibus II	62	0,8
13	Estrutural	57,20	10,00	171,20	181,20	189	290	206	Básico	67	3,1
14	Radial - Reforço	20,00	5,00	61,80	66,80	70	43	28	Midiônibus II	62	0,5
15	Radial	15,00	5,00	54,80	59,80	60	32	27	Midiônibus II	62	0,4
16	Radial	29,60	5,00	89,00	94,00	95	146	70	Midiônibus II	62	1,1
17	Radial	50,00	5,00	126,60	131,60	130	15	13	Midiônibus II	62	0,2
18	Radial	20,90	5,00	55,40	60,40	65	84	59	Midiônibus II	62	1,0
19	Radial	24,20	5,00	74,70	79,70	80	122	86	Midiônibus II	62	1,4
20	Radial	45,70	5,00	108,90	113,90	115	68	62	Midiônibus II	62	1,0
21	Radial	17,00	5,00	45,50	50,50	60	97	70	Midiônibus II	62	1,1
25	Estrutural	20,90	5,00	60,30	65,30	70	310	192	Midiônibus II	62	3,1
38	Rural	62,60	5,00	161,20	166,20	170	15	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,10	5,00	162,40	167,40	170	15	14	Midiônibus II	62	0,2
40	Rural	56,80	5,00	140,30	145,30	145	10	7	Midiônibus II	62	0,1
13C	Alim. Conexão	18,10	5,00	54,20	59,20	60			Midiônibus II		
17C	Alim. Conexão	27,00	5,00	64,30	69,30	70			Midiônibus II		
20C	Alim. Conexão	25,90	5,00	51,40	56,40	60			Midiônibus II		
T2C	Tronco	35,10	5,00	101,30	106,30	110			Midiônibus II		
T3C	Tronco	21,40	5,00	63,80	68,80	70			Midiônibus II		
15R	Alim. Conexão	19,70	5,00	72,20	77,20	80			Midiônibus II		
18R	Alim. Conexão	17,00	5,00	41,50	46,50	50			Midiônibus II		
21R	Alim. Conexão	10,80	5,00	26,50	31,50	32			Midiônibus II		
40R	Alim. Conexão Rural	52,00	5,00	124,70	129,70	130			Midiônibus II		
T1R	Tronco	9,80	5,00	29,90	34,90	35			Midiônibus II		

Tabela 76: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC4-OF3)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Operação	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1						Quant. Viagens	Prod. Quilom.				
				PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N			Dia	Total		
1	Estrutural	Contínua	Sim	20	20	20	20	20	20	3,8		4,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.301		
4	Radial	Contínua	Sim	30	40	30	40	30	50	3,2		3,0	6,0	4,5	4,0	4,5	4,0	6,0		29	29,0	887		
5	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,0		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	510		
6	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	1	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	633		
7	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	1	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	683		
8	Estrutural	Contínua	Sim	20	20	20	20	20	20	3,0		3,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.031		
9	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,0		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	526		
10	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	1,8		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	448		
11	Estrutural	Contínua	Sim	20	20	20	20	20	20	2,0		2,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	940		
13	Estrutural	Pico	Sim	20	0	0	0	20	0	9,5	2	9,5	9,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0		15	15,0	879		
14	Radial - Reforço	Pico	Sim	30	0	0	0	30	0	2,3	2	2,5	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	230		
15	Radial	Pico	Sim	30	0	0	0	30	0	2,0		2,0	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	229		
16	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	3,2		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	910		
17	Radial	Pico	Sim	0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0		4	4,0	205	
18	Radial	Pico	Sim	30	0	0	0	30	0	2,2		2,0	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	214		
19	Radial	Contínua	Sim	30	40	40	40	30	50	2,7	3	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	669		
20	Radial	Pico	Sim	0	0	0	0	0	0			2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0		6	6,0	282	
21	Radial	Pico	Sim	30	0	0	0	30	0	2,0		2,0	6,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0		10	10,0	167		
25	Estrutural	Contínua	Sim	20	20	20	20	20	20	3,5	3	3,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.253		
38	Rural	Contínua	Sim	0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0		8	8,0	498	
39	Rural	Contínua	Sim	0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0		13	13,0	868	
40	Rural	Pico	Sim	0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0		5	5,0	284	
13C	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	362		
17C	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	540		
20C	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	518		
T2C	Tronco	Fora pico		0	20	20	20	0	20				0,0	9,0	6,0	9,0	0,0	15,0		39	39,0	1.369		
T3C	Tronco	Fora pico		0	20	20	20	0	20				0,0	9,0	6,0	9,0	0,0	15,0		39	39,0	835		
15R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	394		
18R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	340		
21R	Alim. Conexão	Fora pico		0	40	40	40	0	40				0,0	4,5	3,0	4,5	0,0	7,5		20	20,0	216		
40R	Alim. Conexão Rural	Fora pico		0	0	0	0	0	0				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0	0,0	0		
T1R	Tronco	Fora pico		0	20	20	20	0	20				0,0	9,0	6,0	9,0	0,0	15,0		39	39,0	382		
Total												50		56,0	117,0	126	85	126	78	198	36	769	769,0	18.604

Anexo I.5 – Dimensionamento da Oferta da Alternativa de Rede RC5

Tabela 77: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC5-OF1)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m ²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	190	95	Midiônibus II	62	1,6
4	Radial	32,50	5,00	89,10	94,10	95	151	105	Midiônibus II	62	1,7
5	Radial	15,70	5,00	47,80	52,80	60	58	45	Midiônibus II	62	0,7
6	Radial	22,50	5,00	58,60	63,60	70	115	96	Midiônibus II	62	1,6
7	Radial	21,20	5,00	57,60	62,60	70	104	86	Midiônibus II	62	1,4
8	Estrutural	16,30	5,00	47,90	52,90	60	119	72	Midiônibus II	62	1,2
9	Radial	19,10	5,00	50,10	55,10	60	22	19	Midiônibus II	62	0,3
10	Radial	12,40	5,00	43,30	48,30	55	57	43	Midiônibus II	62	0,7
11	Estrutural	14,00	5,00	33,60	38,60	40	31	22	Midiônibus II	62	0,4
13	Estrutural	57,20	10,00	171,20	181,20	189	352	257	Básico	67	3,8
14	Radial - Reforço	20,00	5,00	61,80	66,80	70	46	28	Midiônibus II	62	0,4
15	Radial	15,00	5,00	54,80	59,80	60	46	37	Midiônibus II	62	0,6
16	Radial	29,60	5,00	89,00	94,00	95	153	70	Midiônibus II	62	1,1
17	Radial	50,00	5,00	126,60	131,60	130	15	13	Midiônibus II	62	0,2
18	Radial	20,90	5,00	55,40	60,40	65	77	56	Midiônibus II	62	0,9
19	Radial	24,20	5,00	74,70	79,70	80	124	85	Midiônibus II	62	1,4
20	Radial	45,70	5,00	108,90	113,90	115	64	63	Midiônibus II	62	1,0
21	Radial	17,00	5,00	45,50	50,50	60	83	57	Midiônibus II	62	0,9
25	Estrutural	20,90	5,00	60,30	65,30	70	335	202	Midiônibus II	62	3,3
38	Rural	62,60	5,00	161,20	166,20	170	15	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,10	5,00	162,40	167,40	170	15	14	Midiônibus II	62	0,2
40	Rural	56,80	5,00	140,30	145,30	145	10	7	Midiônibus II	62	0,1
C01	Circ. central	3,70	5,00	9,30	14,30	20	30	21	Midiônibus I	50	0,4
C02	Circ. central	4,10	5,00	11,80	16,80	20	0	0	Midiônibus I	50	0,0

Tabela 78: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC5-OF1)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1								Quant. Viagens	Prod. Quilom.
			PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N	Dia	Total		
1	Estrutural		30	45	40	40	40	96	2,5	1	2,5	6,0	4,0	3,0	4,5	3,0	3,1		24	24,0	542
4	Radial		30	45	30	45	40	80	3,2		3,0	6,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8		25	25,0	813
5	Radial		40	72	40	45	40	80	1,5		2,0	4,5	2,5	3,0	4,0	3,0	3,8		21	21,0	330
6	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	630
7	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	594
8	Estrutural	Sim	20	36	30	28	27	48	3,0		2,0	9,0	5,0	4,0	6,5	4,5	6,3		36	36,0	587
9	Radial		70	120	80	90	60	96	0,9		1,0	2,6	1,5	1,5	2,0	2,0	3,1		13	13,0	248
10	Radial		40	60	40	51	40	80	1,4	1	1,5	4,5	3,0	3,0	3,5	3,0	3,8		21	21,0	260
11	Estrutural	Sim	30	40	40	40	30	50	1,3	3	1,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	392
13	Estrutural		20	24	22	24	24	30	9,5	4	9,5	9,0	7,5	5,5	7,5	5,0	10,0		45	45,0	2.574
14	Radial - Reforço	Sim	30	40	40	40	30	0	2,3	4	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	0,0		22	22,0	440
15	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,0		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	420
16	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	3,2		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	829
17	Radial		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6	6,0	300
18	Radial		50	60	60	45	60	60	1,3	3	1,5	3,6	3,0	2,0	4,0	2,0	5,0		20	20,0	418
19	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,7		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	678
20	Radial		0	0	0	0	0	0			2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	9	9,0	411
21	Radial		40	60	120	51	48	96	1,5	4	1,5	4,5	3,0	1,0	3,5	2,5	3,1		18	18,0	306
25	Estrutural	Sim	20	23	22	23	27	32	3,5	4	3,5	9,0	8,0	5,5	8,0	4,5	9,4		45	45,0	941
38	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4	4,0	250
39	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	7	6,5	436
40	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	3	2,5	142
C01	Circ. central		20	20	20	20	20	30	1		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0		49	49,0	181
C02	Circ. central		20	20	20	20	20	30	1		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0		49	49,0	201
Total									46		53,0	1184	91	65,5	97	72,5	1075		584	584,0	12.923

Tabela 79: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC5-OF2)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m ²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	331	136	Midiônibus II	62	2,2
4	Radial	32,50	5,00	89,10	94,10	95	110	85	Midiônibus II	62	1,4
5	Radial	15,70	5,00	47,80	52,80	60	59	45	Midiônibus II	62	0,7
6	Radial	22,50	5,00	58,60	63,60	70	115	95	Midiônibus II	62	1,6
7	Radial	21,20	5,00	57,60	62,60	70	70	56	Midiônibus II	62	0,9
8	Estrutural	16,30	5,00	47,90	52,90	60	139	71	Midiônibus II	62	1,2
9	Radial	19,10	5,00	50,10	55,10	60	22	19	Midiônibus II	62	0,3
10	Radial	12,40	5,00	43,30	48,30	55	58	44	Midiônibus II	62	0,7
11	Estrutural	14,00	5,00	33,60	38,60	40	67	52	Midiônibus II	62	0,9
13	Estrutural	57,20	10,00	171,20	181,20	189	292	201	Básico	67	3,0
14	Radial - Reforço	20,00	5,00	61,80	66,80	70	37	24	Midiônibus II	62	0,4
15	Radial	15,00	5,00	54,80	59,80	60	54	44	Midiônibus II	62	0,7
16	Radial	29,60	5,00	89,00	94,00	95	146	70	Midiônibus II	62	1,1
17	Radial	50,00	5,00	126,60	131,60	130	15	13	Midiônibus II	62	0,2
18	Radial	20,90	5,00	55,40	60,40	65	75	55	Midiônibus II	62	0,9
19	Radial	24,20	5,00	74,70	79,70	80	123	86	Midiônibus II	62	1,4
20	Radial	45,70	5,00	108,90	113,90	115	66	62	Midiônibus II	62	1,0
21	Radial	17,00	5,00	45,50	50,50	60	83	55	Midiônibus II	62	0,9
25	Estrutural	20,90	5,00	60,30	65,30	70	312	193	Midiônibus II	62	3,1
38	Rural	62,60	5,00	161,20	166,20	170	14	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,10	5,00	162,40	167,40	170	16	14	Midiônibus II	62	0,2
40	Rural	56,80	5,00	140,30	145,30	145	10	7	Midiônibus II	62	0,1
C01	Circ. central	3,70	5,00	9,30	14,30	20	22	14	Midiônibus I	50	0,3
C02	Circ. central	4,10	5,00	11,80	16,80	20	0	0	Midiônibus I	50	0,0

Tabela 80: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC5-OF2)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1							Quant. Viagens	Prod. Quilom.	
			PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N	Dia			Total
1	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,8		4,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.301
4	Radial		30	45	30	45	40	80	3,2		3,0	6,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8		25	25,0	765
5	Radial		40	72	40	45	40	80	1,5	1	1,5	4,5	2,5	3,0	4,0	3,0	3,8		21	21,0	382
6	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	633
7	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	683
8	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,0		3,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.031
9	Radial		70	120	80	90	60	96	0,9		1,0	2,6	1,5	1,5	2,0	2,0	3,1		13	13,0	244
10	Radial		40	60	40	51	40	80	1,4		1,5	4,5	3,0	3,0	3,5	3,0	3,8		21	21,0	336
11	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	2,0		2,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	940
13	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	9,5	3	9,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	3.164
14	Radial - Reforço	Sim	40	40	40	40	30	50	1,8	3	1,5	4,5	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		27	27,0	621
15	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,0		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	641
16	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	3,2		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	910
17	Radial		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6	6,0	307
18	Radial		50	60	60	45	60	60	1,3	1	1,5	3,6	3,0	2,0	4,0	2,0	5,0		20	20,0	428
19	Radial	Sim	30	40	40	40	30	69	2,7		2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	4,4		27	27,0	645
20	Radial		0	0	0	0	0	0			2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	9	9,0	423
21	Radial		40	60	120	51	48	96	1,5	4	1,5	4,5	3,0	1,0	3,5	2,5	3,1		18	18,0	301
25	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,5	4	3,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.253
38	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4	4,0	249
39	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	7	6,5	434
40	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	3	2,5	142
C01	Circ. central		20	20	20	20	20	30	1		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0		49	49,0	181
C02	Circ. central		20	20	20	20	20	30	1		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0		49	49,0	201
Total									48		54,0	123	107	75	111	82	152		680	680,0	16.217

Tabela 81: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC5-OF3)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m ²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	323	131	Midiônibus II	62	2,1
4	Radial	32,50	5,00	89,10	94,10	95	110	85	Midiônibus II	62	1,4
5	Radial	15,70	5,00	47,80	52,80	60	62	49	Midiônibus II	62	0,8
6	Radial	22,50	5,00	58,60	63,60	70	111	93	Midiônibus II	62	1,5
7	Radial	21,20	5,00	57,60	62,60	70	72	57	Midiônibus II	62	0,9
8	Estrutural	16,30	5,00	47,90	52,90	60	135	70	Midiônibus II	62	1,1
9	Radial	19,10	5,00	50,10	55,10	60	31	25	Midiônibus II	62	0,4
10	Radial	12,40	5,00	43,30	48,30	55	61	46	Midiônibus II	62	0,8
11	Estrutural	14,00	5,00	33,60	38,60	40	66	52	Midiônibus II	62	0,8
13	Estrutural	57,20	10,00	171,20	181,20	189	290	206	Básico	67	3,1
14	Radial - Reforço	20,00	5,00	61,80	66,80	70	43	28	Midiônibus II	62	0,5
15	Radial	15,00	5,00	54,80	59,80	60	32	27	Midiônibus II	62	0,4
16	Radial	29,60	5,00	89,00	94,00	95	146	70	Midiônibus II	62	1,1
17	Radial	50,00	5,00	126,60	131,60	130	15	13	Midiônibus II	62	0,2
18	Radial	20,90	5,00	55,40	60,40	65	84	59	Midiônibus II	62	1,0
19	Radial	24,20	5,00	74,70	79,70	80	122	86	Midiônibus II	62	1,4
20	Radial	45,70	5,00	108,90	113,90	115	68	62	Midiônibus II	62	1,0
21	Radial	17,00	5,00	45,50	50,50	60	97	70	Midiônibus II	62	1,1
25	Estrutural	20,90	5,00	60,30	65,30	70	310	192	Midiônibus II	62	3,1
38	Rural	62,60	5,00	161,20	166,20	170	15	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,10	5,00	162,40	167,40	170	15	14	Midiônibus II	62	0,2
40	Rural	56,80	5,00	140,30	145,30	145	10	7	Midiônibus II	62	0,1
C01	Circ. central	3,70	5,00	9,30	14,30	20	22	14	Midiônibus I	50	0,3
C02	Circ. central	4,10	5,00	11,80	16,80	20	0	0	Midiônibus I	50	0,0

Tabela 82: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC5-OF3)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1								Quant. Viagens	Prod. Quilom.
			PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N	Dia	Total		
1	Estrutural		20	20	20	20	20	20	3,8		4,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.301
4	Radial		30	40	30	40	30	50	3,2		3,0	6,0	4,5	4,0	4,5	4,0	6,0		29	29,0	887
5	Radial		30	40	40	40	30	50	2,0		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	510
6	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	1	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	633
7	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	1	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	683
8	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,0		3,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.031
9	Radial		30	40	40	40	30	50	2,0		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	526
10	Radial		30	40	40	40	30	50	1,8		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	448
11	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	2,0		2,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	940
13	Estrutural		20	20	20	20	20	20	9,5	2	9,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	3.164
14	Radial - Reforço	Sim	30	40	40	40	30	0	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	0,0		22	22,0	506
15	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,0		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	641
16	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	3,2		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	910
17	Radial		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	12	12,0	614
18	Radial		30	40	40	40	30	50	2,2	3	2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	599
19	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,7		2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	669
20	Radial		0	0	0	0	0	0			2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	14	14,0	658
21	Radial		30	40	40	40	30	50	2,0		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	468
25	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,5	3	3,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.253
38	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	8	8,0	498
39	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	13	13,0	868
40	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5	5,0	284
C01	Circ. central		20	20	20	20	20	30	1		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0		49	49,0	181
C02	Circ. central		20	20	20	20	20	30	1		1,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	10,0		49	49,0	201
Total									52		58,0	135	117	79	117	90	161		751	751,0	18.476

Anexo I.6 – Dimensionamento da Oferta da Alternativa de Rede RC6

Tabela 83: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC6-OF1)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m ²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	190	95	Midiônibus II	62	1,6
4	Radial	31,30	5,00	85,50	90,50	92	151	105	Midiônibus II	62	1,7
5	Radial	15,90	5,00	48,00	53,00	60	58	45	Midiônibus II	62	0,7
6	Radial	22,40	5,00	58,50	63,50	70	115	96	Midiônibus II	62	1,6
7	Radial	21,10	5,00	58,00	63,00	70	104	86	Midiônibus II	62	1,4
8	Estrutural	16,30	5,00	48,00	53,00	60	119	72	Midiônibus II	62	1,2
9	Radial	19,00	5,00	50,00	55,00	60	22	19	Midiônibus II	62	0,3
10	Radial	12,40	5,00	43,50	48,50	55	57	43	Midiônibus II	62	0,7
11	Estrutural	13,90	5,00	34,00	39,00	40	31	22	Midiônibus II	62	0,4
13	Estrutural	60,30	10,00	180,00	190,00	190	352	257	Básico	67	3,8
14	Radial - Reforço	20,00	5,00	62,00	67,00	70	46	28	Midiônibus II	62	0,4
15	Radial	15,00	5,00	55,00	60,00	60	46	37	Midiônibus II	62	0,6
16	Radial	30,60	5,00	91,50	96,50	97	153	70	Midiônibus II	62	1,1
17	Radial	50,50	5,00	129,00	134,00	135	15	13	Midiônibus II	62	0,2
18	Radial	20,80	5,00	55,00	60,00	65	77	56	Midiônibus II	62	0,9
19	Radial	23,10	5,00	71,00	76,00	76	124	85	Midiônibus II	62	1,4
20	Radial	45,90	5,00	110,00	115,00	115	64	63	Midiônibus II	62	1,0
21	Radial	16,90	5,00	45,50	50,50	60	83	57	Midiônibus II	62	0,9
25	Estrutural	22,60	5,00	64,50	69,50	70	335	202	Midiônibus II	62	3,3
38	Rural	62,60	5,00	161,00	166,00	170	15	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,00	5,00	162,00	167,00	170	15	14	Midiônibus II	62	0,2
40	Rural	56,80	5,00	140,00	145,00	145	10	7	Midiônibus II	62	0,1

Tabela 84: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC6-OF1)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1								Quant. Viagens	Prod. Quilom.
			PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N	Dia	Total		
1	Estrutural		30	45	40	40	40	96	2,5	1	2,5	6,0	4,0	3,0	4,5	3,0	3,1		24	24,0	542
4	Radial		30	45	30	45	40	80	3,1		3,0	6,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8		25	25,0	783
5	Radial		40	72	40	45	40	80	1,5		2,0	4,5	2,5	3,0	4,0	3,0	3,8		21	21,0	334
6	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	627
7	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	591
8	Estrutural	Sim	20	36	30	28	27	48	3,0		2,0	9,0	5,0	4,0	6,5	4,5	6,3		36	36,0	587
9	Radial		70	120	80	90	60	96	0,9		1,0	2,6	1,5	1,5	2,0	2,0	3,1		13	13,0	247
10	Radial		40	60	40	51	40	80	1,4	1	1,5	4,5	3,0	3,0	3,5	3,0	3,8		21	21,0	260
11	Estrutural	Sim	30	40	40	40	30	50	1,3	3	1,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	389
13	Estrutural		20	24	22	24	24	30	9,5		9,5	9,0	7,5	5,5	7,5	5,0	10,0		45	45,0	2.714
14	Radial - Reforço	Sim	30	40	40	40	30	0	2,3		2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	0,0		22	22,0	440
15	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,0		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	420
16	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	3,2	3	3,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	857
17	Radial		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6	6,0	303
18	Radial		50	60	60	45	60	60	1,3	4	1,5	3,6	3,0	2,0	4,0	2,0	5,0		20	20,0	416
19	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,5	4	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	647
20	Radial		0	0	0	0	0	0			2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	9	9,0	413
21	Radial		40	60	120	51	48	96	1,5	5	1,5	4,5	3,0	1,0	3,5	2,5	3,1		18	18,0	304
25	Estrutural	Sim	20	23	22	23	27	32	3,5	5	3,5	9,0	8,0	5,5	8,0	4,5	9,4		45	45,0	1.017
38	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4	4,0	250
39	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	7	6,5	436
40	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	3	2,5	142
Total									44		51,0	101	73	53,5	79	60,5	87,25		486	486,0	12.719

Tabela 85: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC6-OF2)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m ²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	331	136	Midiônibus II	62	2,2
4	Radial	31,30	5,00	85,50	90,50	92	110	85	Midiônibus II	62	1,4
5	Radial	15,90	5,00	48,00	53,00	60	59	45	Midiônibus II	62	0,7
6	Radial	22,40	5,00	58,50	63,50	70	115	95	Midiônibus II	62	1,6
7	Radial	21,10	5,00	58,00	63,00	70	70	56	Midiônibus II	62	0,9
8	Estrutural	16,30	5,00	48,00	53,00	60	139	71	Midiônibus II	62	1,2
9	Radial	19,00	5,00	50,00	55,00	60	22	19	Midiônibus II	62	0,3
10	Radial	12,40	5,00	43,50	48,50	55	58	44	Midiônibus II	62	0,7
11	Estrutural	13,90	5,00	34,00	39,00	40	67	52	Midiônibus II	62	0,9
13	Estrutural	60,30	10,00	180,00	190,00	190	292	201	Básico	67	3,0
14	Radial - Reforço	20,00	5,00	62,00	67,00	70	37	24	Midiônibus II	62	0,4
15	Radial	15,00	5,00	55,00	60,00	60	54	44	Midiônibus II	62	0,7
16	Radial	30,60	5,00	91,50	96,50	97	146	70	Midiônibus II	62	1,1
17	Radial	50,50	5,00	129,00	134,00	135	15	13	Midiônibus II	62	0,2
18	Radial	20,80	5,00	55,00	60,00	65	75	55	Midiônibus II	62	0,9
19	Radial	23,10	5,00	71,00	76,00	76	123	86	Midiônibus II	62	1,4
20	Radial	45,90	5,00	110,00	115,00	115	66	62	Midiônibus II	62	1,0
21	Radial	16,90	5,00	45,50	50,50	60	83	55	Midiônibus II	62	0,9
25	Estrutural	22,60	5,00	64,50	69,50	70	312	193	Midiônibus II	62	3,1
38	Rural	62,60	5,00	161,00	166,00	170	14	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,00	5,00	162,00	167,00	170	16	14	Midiônibus II	62	0,2
40	Rural	56,80	5,00	140,00	145,00	145	10	7	Midiônibus II	62	0,1

Tabela 86: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC6-OF2)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1								Quant. Viagens	Prod. Quilom.
			PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N	Dia	Total		
1	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,8		4,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.301
4	Radial		30	45	30	45	40	80	3,1		3,0	6,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,8		25	25,0	765
5	Radial		40	72	40	45	40	80	1,5	1	1,5	4,5	2,5	3,0	4,0	3,0	3,8		21	21,0	382
6	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	633
7	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	683
8	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,0		3,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.031
9	Radial		70	120	80	90	60	96	0,9		1,0	2,6	1,5	1,5	2,0	2,0	3,1		13	13,0	244
10	Radial		40	60	40	51	40	80	1,4	1	1,5	4,5	3,0	3,0	3,5	3,0	3,8		21	21,0	336
11	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	2,0		2,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	940
13	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	9,5	3	9,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	3.164
14	Radial - Reforço	Sim	40	40	40	40	30	50	1,8	3	1,5	4,5	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		27	27,0	621
15	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,0		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	641
16	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	3,2		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	910
17	Radial		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6	6,0	307
18	Radial		50	60	60	45	60	60	1,3	4	1,5	3,6	3,0	2,0	4,0	2,0	5,0		20	20,0	428
19	Radial	Sim	30	40	40	40	30	69	2,5	4	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	4,4		27	27,0	645
20	Radial		0	0	0	0	0	0			2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	9	9,0	423
21	Radial		40	60	120	51	48	96	1,5	5	1,5	4,5	3,0	1,0	3,5	2,5	3,1		18	18,0	301
25	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,5	5	3,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.253
38	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4	4,0	249
39	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	7	6,5	434
40	Rural		0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	3	2,5	142
Total									46		52,0	105	89	63	93	70	132		582	582,0	15.835

Tabela 87: Dimensionamento da oferta (Alternativa RC6-OF3)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Extensão da linha projetada (km)	Tempo regulagem (min)	Tempo de percurso teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo teórico da linha projetada (min)	Tempo de ciclo adotado da linha projetada (min)	Embarques na hora pico manhã	Máx. Carreg. na hora pico manhã	Tipo de Veículo adotado	Capac. (@ 5 pass/m ²)	Quant. Viagens mínimas
1	Estrutural	22,60	5,00	66,50	71,50	75	323	131	Midiônibus II	62	2,1
4	Radial	31,30	5,00	85,50	90,50	92	110	85	Midiônibus II	62	1,4
5	Radial	15,90	5,00	48,00	53,00	60	62	49	Midiônibus II	62	0,8
6	Radial	22,40	5,00	58,50	63,50	70	111	93	Midiônibus II	62	1,5
7	Radial	21,10	5,00	58,00	63,00	70	72	57	Midiônibus II	62	0,9
8	Estrutural	16,30	5,00	48,00	53,00	60	135	70	Midiônibus II	62	1,1
9	Radial	19,00	5,00	50,00	55,00	60	31	25	Midiônibus II	62	0,4
10	Radial	12,40	5,00	43,50	48,50	55	61	46	Midiônibus II	62	0,8
11	Estrutural	13,90	5,00	34,00	39,00	40	66	52	Midiônibus II	62	0,8
13	Estrutural	60,30	10,00	180,00	190,00	190	290	206	Básico	67	3,1
14	Radial - Reforço	20,00	5,00	62,00	67,00	70	43	28	Midiônibus II	62	0,5
15	Radial	15,00	5,00	55,00	60,00	60	32	27	Midiônibus II	62	0,4
16	Radial	30,60	5,00	91,50	96,50	97	146	70	Midiônibus II	62	1,1
17	Radial	50,50	5,00	129,00	134,00	135	15	13	Midiônibus II	62	0,2
18	Radial	20,80	5,00	55,00	60,00	65	84	59	Midiônibus II	62	1,0
19	Radial	23,10	5,00	71,00	76,00	76	122	86	Midiônibus II	62	1,4
20	Radial	45,90	5,00	110,00	115,00	115	68	62	Midiônibus II	62	1,0
21	Radial	16,90	5,00	45,50	50,50	60	97	70	Midiônibus II	62	1,1
25	Estrutural	22,60	5,00	64,50	69,50	70	310	192	Midiônibus II	62	3,1
38	Rural	62,60	5,00	161,00	166,00	170	15	13	Midiônibus II	62	0,2
39	Rural	67,00	5,00	162,00	167,00	170	15	14	Midiônibus II	62	0,2
40	Rural	56,80	5,00	140,00	145,00	145	10	7	Midiônibus II	62	0,1

Tabela 88: Definição da oferta final e da frota (Alternativa RC6-OF3)

Cod. Linha Base	Classific. da linha	Seleção Reforço Oferta	Intervalo proposto OF1 (min)						Frota teórica	Grupo de operação	Frota adotada	Quantidade de viagens CF OF1								Quant. Viagens	Prod. Quilom.
			PM	EPM	PA	EPT	PT	N				PM	EPM	PA	EPT	PT	N	Dia	Total		
1	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,8		4,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.301
4	Radial	Sim	30	40	30	40	30	50	3,1		3,0	6,0	4,5	4,0	4,5	4,0	6,0		29	29,0	887
5	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,0		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	510
6	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	633
7	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,3	2	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	683
8	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,0		3,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.031
9	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,0		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	526
10	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	1,8		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	448
11	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	2,0		2,0	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	940
13	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	9,5	3	9,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	3.164
14	Radial - Reforço	Sim	30	40	40	40	30	0	2,3	3	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	0,0		22	22,0	506
15	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,0		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	641
16	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	3,2		3,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	910
17	Radial	Sim	0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	12	12,0	614
18	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,2		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	599
19	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,5	4	2,5	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	669
20	Radial	Sim	0	0	0	0	0	0			2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	14	14,0	658
21	Radial	Sim	30	40	40	40	30	50	2,0		2,0	6,0	4,5	3,0	4,5	4,0	6,0		28	28,0	468
25	Estrutural	Sim	20	20	20	20	20	20	3,5	4	3,5	9,0	9,0	6,0	9,0	6,0	15,0		54	54,0	1.253
38	Rural	Sim	0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	8	8,0	498
39	Rural	Sim	0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	13	13,0	868
40	Rural	Sim	0	0	0	0	0	0			1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5	5,0	284
Total									50		56,0	117	99	67	99	78	141		653	653,0	18.093

Anexo II - Metodologia de Estimativa de Demanda Potencial

1. Conceituação

As projeções normalmente são realizadas com a utilização de modelos de transporte que, através de equações matemáticas e representação das tendências de crescimento das variáveis socioeconômicas estimam a evolução da demanda nos horizontes do projeto. A técnica utilizada funciona muito bem em um contexto em que as condições de contorno seguem uma tendência onde não são consideradas grandes perturbações.

No caso presente, além das limitações mencionadas, a estimativa de demanda futura do transporte coletivo é complexa tendo em vista os múltiplos fatores que vem interferindo no desempenho do sistema que tem apresentado queda significativa de passageiros nos últimos anos. O baixo crescimento das atividades econômicas na última década, a evolução da frota de veículos particulares incluindo as motos, somando-se o advento da pandemia do Covid19 são alguns dos fatores que contribuem para a complexidade das análises. Ressalte-se que os estudos têm sido realizados com limitações de dados já mencionados em documentos anteriores o que torna o trabalho ainda mais desafiante.

O aumento da frota de motos e veículos e o crescimento do mercado de aplicativos tem levado uma parcela dos antigos passageiros do transporte coletivo a migrar para essas modalidades que são mais rápidos e competitivos em custos.

Além disso, a queda da demanda tem levado o sistema a ajustar a oferta para buscar o equilíbrio nos custos operacionais, que, por sua vez provoca um novo ciclo de retração de passageiros em função da piora no nível de serviço.

Trata-se, portanto, de um grande desafio do poder público estancar a sangria e ao mesmo tempo propor políticas que resgatem, pelo menos parte da demanda perdida ao longo dos últimos anos.

Este anexo discute alguns aspectos que podem definir cenários de demanda vinculados a algumas condições que devem ser observadas. Nesse sentido, discute-se inicialmente questões relativas à projeção de demanda com a aplicação de modelos de transporte e a consideração de componentes adicionais aos modelos como impacto da taxa de motorização, da oferta do sistema, melhoria operacional e penalização do modo individual. Em seguida definem-se cenários de demanda em função dos diferentes graus de atuação destes componentes.

A metodologia pode ser resumida conforme diagrama da figura a seguir. São dois modelos formais desenvolvidos para as estimativas: o Modelo de Geração que estabelece as equações entre a produção e atração de viagens e variáveis socioeconômicas e frequências de ônibus na hora pico em dias úteis e o Modelo de Preferência Declarada baseado em entrevistas em que os usuários fazem opção por um modo quando confrontados com tempo de viagem e custo da viagem dos modos disponíveis.

Com o Modelo de Geração e as análises de projeção e distribuição de população e emprego realizadas em conjunto com os técnicos da Prefeitura de Taubaté foi possível estimar a demanda devido a estas variáveis para os anos 2021, 2030 e 2040.

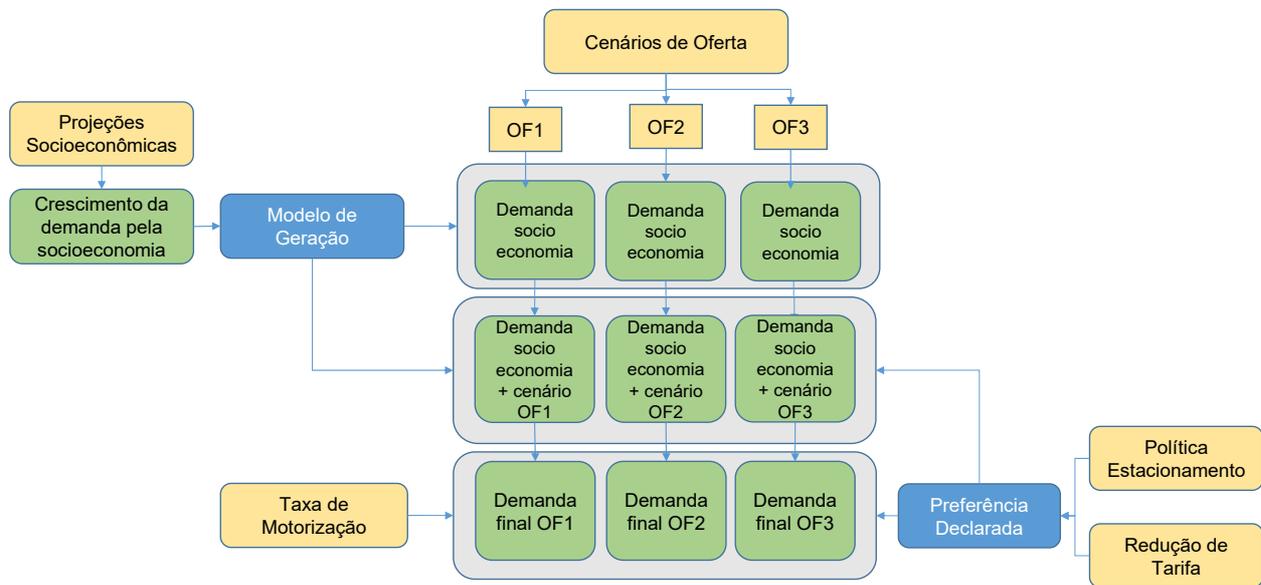


Figura 60 – Metodologia para estimativa de potencial de demanda

Com os cenários de oferta OF1, OF2 e OF3 é possível estimar as demandas utilizando-se do Modelo de Geração e Modelo de Preferência Declarada. Ambas são válidas, porém como parte de conceitos diferentes, os resultados não são iguais. Assim, resolveu-se utilizar os resultados para definir patamares inferiores e superiores de estimativa de demanda.

O Modelo de Preferência Declarada permitiu, ainda, testar políticas de incentivo à migração modal como a de redução tarifária e de restrição ao estacionamento na área central de Taubaté.

Outro componente que foi introduzido nas estimativas é o impacto da taxa de motorização que contribui negativamente na demanda do sistema de transporte coletivo.

2. Crescimento Estimado pelo Modelo de Geração

O modelo de geração de viagens desenvolvido com os dados da matriz da bilhetagem eletrônica ajustado com as pesquisas de visual de carregamento resultou nas equações apresentadas a seguir:

$$\text{Produção}_{\text{mzonai}} = 0,006105 * \text{População}_{\text{mzonai}} + 13,06858 * \text{FreqDU}_{\text{mzonai}} + 150,3653 * \text{Dummy}_{\text{mzonai}}$$

$$\text{Atração}_{\text{mzonai}} = 26,69734 * \text{Dens. Emprego}_{\text{mzonai}} - 0,06601 * \text{Dens. População}_{\text{mzonai}} + 7,59135 * \text{FreqDU}_{\text{mzonai}}$$

As equações estabelecem as relações entre Produção e Atração de viagens no período de pico da manhã com as variáveis independentes população, frequência de ônibus em dia útil, densidade de empregos e densidade populacional por macrozonas. A variável *dummy* refere-se à necessidade de ajustar algumas zonas com características particulares e que não apresentam o comportamento médio da cidade.

Lembrando que os cenários socioeconômicos foram elaborados e apresentados no Produto 3 “Diagnóstico, modelagem e avaliação da situação atual” e aplicando as equações acima, abstraindo da variável oferta que será abordado mais adiante, tem-se a evolução da demanda que é mostrada na tabela a seguir.

Tabela 89 – Projeção de demanda TC – Período de Pico da Manhã

Ano	Projeção Demanda PPM	Variação - 2021
2021	5.341	-
2025	5.556	4%
2030	5.738	7%
2040	5.951	11%

Fonte: projeções do Modelo de Geração

De acordo com o modelo de geração e sem considerar o aumento de oferta, a demanda estimada crescerá 4% em 2025, 7% em 2030 e 11% em 2040 com relação ao ano-base de 2021.

2.1 Impacto da Oferta

A frequência de ônibus ofertada à população tem reflexos diretos na demanda uma vez que ela impacta no nível de serviço: tempo de espera dos passageiros nos pontos de parada e lotação dos veículos amentando o tempo da viagem e o desconforto, diminuindo conseqüentemente a competitividade dos ônibus diante dos outros modais alternativos.

O que tem ocorrido como resposta à queda da demanda é a adequação da frota para equilibrar os custos do sistema gerando um processo negativo onde menor demanda provoca uma redução de oferta e isso, por sua vez, torna menos atrativo o sistema levando à nova queda de demanda. As propostas formuladas procuram reverter esta tendência aumentando a oferta de maneira criteriosa, observando as características das linhas, tendo sido gerados três cenários OF1, OF2 e OF3 que já foram detalhados em outros capítulos deste relatório. Em resumo:

- OF1 - Acréscimo de oferta localizada: reforço da oferta de linhas localizadas (mais de 600 passageiros por dia útil)
- OF2 - Acréscimo de oferta substancial: reforço das mesmas linhas da OF1 e padrão uniforme de atendimento durante todo o dia nas linhas estruturais.
- OF3 - Acréscimo de oferta generalizada: reforço de todas as linhas

Como mencionado anteriormente o impacto da oferta pode ser estimado com a utilização dos dois modelos formais: o Modelo de Geração e o Modelo de Preferência Declarada.

2.2 Estimativa do impacto da oferta pelo Modelo de Geração

Pelo Modelo de Geração o impacto é avaliado na frequência de viagens que os novos cenários de oferta irão aumentar nas macrozonas de tráfego e, conseqüentemente atrair mais viagens para os ônibus.

As novas frequências de viagens decorrentes dos cenários de oferta foram determinadas com o uso da rede de simulação que permitiu a contabilização das quantidades de viagens das linhas que passam pelas macrozonas. A tabela a seguir mostra o resultado da aplicação das equações com as novas frequências.

Tabela 90 – Estimativa de demanda devido aos cenários de oferta – Modelo de Geração

Ano	OF1	OF2	OF3
-----	-----	-----	-----

	PM	PT	EP	Total	PM	PT	EP	Total	PM	PT	EP	Total
2021	1.001	716	2.308	4.025	1.125	805	2.594	4.524	1.205	856	2.758	4.818
2030	1.046	749	2.413	4.208	1.170	837	2.699	4.707	1.294	926	2.985	5.206
2040	1.046	749	2.414	4.209	1.170	838	2.700	4.707	1.294	926	2.986	5.206

O gráfico da figura a seguir mostra as estimativas de crescimento da demanda. O fato do acréscimo da demanda ser igual em 2030 e 2040 se explica pelo fato de que não há alteração de oferta nestes anos horizonte.



Figura 61 – Estimativa de demanda devido aos cenários de oferta – Modelo de Geração

3. Estimativa do impacto da oferta pelo Modelo de Preferência Declarada

Para as estimativas de demanda pelo Modelo de Preferência Declarada é apresentado a seguir as equações que foram estimadas com os dados das entrevistas realizadas com os usuários de ônibus e aplicativo.

Tabela 91 – Equações do Modelo de Preferência Declarada – Usuários de automóvel

Modo	Ref.	Const.	B	C	D	N	Custo Ônibus	Tempo Ônibus	Custo Auto	Tempo Auto	Custo Aplicativo	Tempo Aplicativo	Tempo Bike
Auto	a/o	0,555461	-0,3728	0,989526	0,876687	0,289098	0,555364	0,066018	-0,11276	-0,04166	-0,03653	0,013382	-0,01289
	b/o	-1,41604	-0,84757	0,083916	-2,15906	-0,94473	0,594779	0,061437	-0,03205	-0,03131	0,017542	-0,02031	-0,03922
	ap/o	0,816641	-0,50461	0,641222	0,574594	1,79064	0,601355	0,060202	0,038642	-0,01179	-0,26658	-0,05896	-0,03023
Exemplo		1	0	0	0	0	3,5	37	11	17	12	20,5	23

Tabela 92 – Equações do Modelo de Preferência Declarada – Usuários de aplicativo

Modo	Ref.	Constant	Gênero	B	C	D	N	Bus_Cst	Bus_tmp	Car_Cst	Car_tmp	App_Cst	App_Tmp	Bic_Tmp
Aplicativo	c/o	0,291762	0,44474	-0,13216	1,2542	1,43663	-0,70541	0,066775	0,047575	-0,08319	-0,04959	0,034235	-0,02203	-0,02299
	b/o	0,69388	-0,73079	0,245351	-0,02899	-0,85007	-0,81951	0,129374	0,03269	0,015661	-0,05042	-0,00286	-0,01425	-0,03859
	ap/o	1,41901	0,507018	0,214088	0,737047	1,26459	-0,75149	0,182709	0,034475	0,003244	-0,02484	-0,06761	-0,03653	-0,02463
Exemplo		1	1	0	0	0	0	3,5	37	11	17	12	20,5	23

Na última linha das tabelas acima mostra os parâmetros médios utilizados: custo equivalente de ônibus=3,5; tempo de ônibus=37min; custo de carro=R\$ 11; tempo de carro=17 min; custo de aplicativo=R\$ 12; tempo de aplicativo=20,5 min e tempo de bicicleta=23 min.

As probabilidades estimadas para os usuários de automóvel e aplicativo para os parâmetros médios são mostradas a seguir.

Tabela 93 – Probabilidades dos modos para parâmetros médios – Usuários de automóvel

Probabilidade ônibus	Probabilidade bicicleta	Probabilidade de auto	Probabilidade aplicativo	Soma
5,7%	14,7%	72,0%	7,5%	100,0%

Tabela 94 – Probabilidades dos modos para parâmetros médios – Usuários de aplicativo

Probabilidade ônibus	Probabilidade bicicleta	Probabilidade auto	Probabilidade aplicativo	Soma
14,2%	10,8%	21,3%	53,7%	100,0%

A estimativa de migração dos usuários de automóvel e aplicativo foi feita em decorrência da redução do tempo de viagem dos ônibus em face aos novos cenários de oferta.

A estimativa desta redução no tempo de viagem foi feita com a utilização da rede de simulação na alternativa RC6 (ver descrição em outro item deste relatório) e os três cenários de oferta conforme se vê na tabela a seguir em que se apresenta, também, outros indicadores operacionais.

Tabela 95 – Indicadores operacionais extraídos da rede de simulação para os cenários de oferta OF1, OF2 e OF3 e alternativa de rede RC6.

Variável	Atual	RC6 OF1	RC6 OF2	RC6 OF3	RC6 OF1	RC6 OF2	RC6 OF3
Custo de Tarifa (R\$)	4,47	4,46	4,46	4,46	100%	100%	100%
Tempo no veículo (min)	24,46	24,6	24,54	24,26	101%	100%	99%
Tempo de Transferência (min)	3,78	3,77	3,51	3,37	100%	93%	89%
% Transferências	1	1,24	1,24	1,24	24%	24%	24%
Velocidade (km/h)	20,82	19,89	19,98	20,16	96%	96%	97%
Custo Generalizado (R\$)	10,9	10,51	10,42	10,25	96%	96%	94%
Distância (km)	8,49	8,16	8,17	8,15	96%	96%	96%
Tempo 1a. Espera (min)	21,35	16	15,01	13,99	75%	70%	66%
Tempo a pé (min)	7,32	7,16	7,18	7,13	98%	98%	97%
Tempo Percebido (min)	89,35	78,45	75,94	73,24	88%	85%	82%

Fonte: Rede de Simulação - TransCad

Na última linha encontra-se o indicador de tempo percebido pelos usuários. Este indicador procura medir a percepção do usuário diante de diferentes tempos. O tempo que o usuário espera nos pontos de parada, por exemplo, tem peso maior do que o tempo já dentro do veículo. Em geral, nos estudos de transporte é adotado um peso 2 para tempos de espera e caminhada e 1 para dentro do veículo.

Assim, os cenários de oferta reduzem os tempos percebidos para 88% no OF1, 85% no OF2 e 82% no OF3. Aplicando essas reduções nos parâmetros de tempo de ônibus tem-se as novas probabilidades de uso do modo para os usuários de automóvel e aplicativo conforme tabelas a seguir.

Tabela 96 – Probabilidades dos modos para os cenários de oferta – Usuários de automóvel

Cenário	Probabilidade ônibus	Probabilidade bicicleta	Probabilidade auto	Probabilidade aplicativo	Soma
Base	5,7%	14,7%	72,0%	7,5%	100,0%
OF1	7,5%	14,7%	70,3%	7,5%	100,0%
OF2	8,0%	14,7%	69,8%	7,5%	100,0%
OF3	8,6%	14,6%	69,3%	7,5%	100,0%
Dif OF1	1,8%	-0,1%	-1,8%	0,0%	
Dif OF2	2,3%	-0,1%	-2,2%	0,0%	
Dif OF3	2,8%	-0,1%	-2,7%	0,0%	

Há uma migração de 1,8% para o ônibus no cenário OF1, de 2,3% no OF2 e 2,8% no cenário OF3 resultante da migração dos usuários de automóvel e que antes preferiam o próprio modo ou a bicicleta.

Tabela 97 – Probabilidades dos modos para os cenários de oferta – Usuários de aplicativo

Cenário	Probabilidade ônibus	Probabilidade bicicleta	Probabilidade auto	Probabilidade aplicativo	Soma
Base	14,2%	10,8%	21,3%	53,7%	100,0%
OF1	16,4%	10,8%	19,8%	53,0%	100,0%
OF2	17,0%	10,8%	19,5%	52,8%	100,0%
OF3	17,5%	10,7%	19,1%	52,6%	100,0%
Dif OF1	2,2%	0,0%	-1,5%	-0,7%	
Dif OF2	2,7%	-0,1%	-1,8%	-0,9%	
Dif OF3	3,3%	-0,1%	-2,2%	-1,1%	

Há uma migração de 2,2% para o ônibus no cenário OF1, de 2,7% no OF2 e 3,3% no cenário OF3, resultante da migração dos usuários de aplicativo e que antes preferiam o próprio modo ou o automóvel ou a bicicleta.

Como as migrações para o ônibus vem dos usuários de automóvel e aplicativo é necessário se estimar o total de viagens desses modos o que é feito no item a seguir.

3.1 Estimativa de viagens individuais

Para a estimativa das viagens individuais foram analisadas duas alternativas.

- O relatório sumário da Pesquisa Origem e Destino Domiciliar da Região Metropolitana do Vale do Paraíba de 2014 elaborado pela Secretaria do Estado de Transportes Metropolitanos - STM; e
- Estudo de indicadores de mobilidade da ANTP – Associação Nacional dos Transportes Públicos para o Observatório de Mobilidade, de 2014.

De acordo com a Pesquisa OD, a taxa de mobilidade global da cidade de Taubaté foi estimada em 1,85 viagem/habitante, com a composição mostrada na tabela a seguir.

Tabela 98 – Índices de mobilidade da Pesquisa OD da Região Metropolitana do Vale do Paraíba

Modo	Viagem	Mobilidade ^[1]
Total	555.408	1,85
Coletivo	89.476	0,30
Individual	250.390	0,84
Não-motorizado	173.362	0,58
Fretado	39.592	0,13
Outros	2.588	0,01

[1] Calculada com a população de 299.423 habitantes em 2014

Fonte: Sumário de Dados - Pesquisa OD da RMVP, 2014, IBGE

Já o estudo da ANTP faz uma estimativa de mobilidade de uma cidade levando em consideração algumas variáveis físicas e socioeconômicas cujas relações foram estabelecidas mediante estudo de pesquisas OD domiciliares de diversas regiões metropolitanas do Brasil.

A tabela a seguir mostra os coeficientes calibrados para a estimativa das mobilidades dos diferentes modos de transporte.

Tabela 99 – Equações matemáticas para estimativa dos índices de mobilidade

Variável Estimada	Tipo de Função	Variáveis Auxiliares							
		X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X11
		Densidade urbana/ 1.000km ²	% automóvel	% motocicleta	Veículo/1000km ² de área total	veículo/hab	motocicleta/hab	IDHM	Densidade total/ 1.000km ²
Taxa de Mobilidade Total	Linear		-1,146	-1,1766	0,0384			3,547	
Taxa de Mobilidade Motorizada	Linear	0,0036		-1,182	0,0366	0,735		1,011	
Taxa de Mobilidade Motocicleta	Linear		-0,0314				0,8812		
Taxa de Mobilidade Ônibus	Linear	0,0041	0,8372	-0,58					
Taxa de Mobilidade Automóvel	Linear			-0,209	0,0732	0,8425			-0,0305
Taxa de Mobilidade A Pé	Linear	-0,0041	0,8372	-0,58					
Taxa de Mobilidade Bicicleta	Exponencial		-8,435			2,344			

Fonte: Estudo da ANTP, 2015

Aplicando as equações para o município de Taubaté chega-se aos índices de mobilidade por modo conforme mostra a tabela a seguir.

Tabela 100 – Taxa de mobilidade estimada pelo estudo da ANTP

Taxa de Mobilidade Total	1,77
Taxa de Mobilidade Motorizada	1,04
Taxa de Mobilidade Motocicleta	0,11
Taxa de Mobilidade por ônibus	0,35
Taxa de mobilidade por automóvel	0,56
Taxa de mobilidade a pé	0,71
Taxa de mobilidade por bicicleta	0,04

Fonte: Aplicação das equações do Estudo da ANTP, 2015

A mobilidade total da Pesquisa OD 2014 estima em 1,85 enquanto o estudo da ANTP para 1,77, portanto, valores bastante próximos considerando a diversidade das fontes primárias utilizadas.

A mobilidade do transporte individual de 0,84 viagem/habitante representa em 2021, um total de 259 mil viagens, para uma população de 309.483 habitantes. Por outro lado, o estudo da ANTP somando as mobilidades de automóveis e bicicleta estima em 0,67 viagem/habitante que representa em 2021, um volume de 207 mil viagens. Para fins de estimativa dos cenários de demanda foi adotada a base da Pesquisa OD 2014, por ser resultante de um processo formal de pesquisa domiciliar.

Parte das viagens de automóveis é realizada por serviços de aplicativos, sendo necessária a sua estimativa.

Nas entrevistas realizadas da Pesquisa de Preferência Declarada no âmbito deste estudo, foi possível obter dados que permitiram estimar a participação das viagens realizadas por aplicativo, as quais representam 11,8% das viagens individuais. Assim, 30.600 viagens são por aplicativo e 228.400 por automóvel particular.

Ainda conforme a pesquisa OD 2014, as viagens se distribuem nos períodos do dia conforme mostra a tabela a seguir.

Tabela 101 – Distribuição das viagens de automóvel e aplicativo por período

Período	Automóvel 2021	Aplicativo 2021	Participação
PM	50.248	6.732	22%
PT	47.964	6.426	21%
EP	130.188	17.442	57%
Total	228.400	30.600	100%

Fonte: OD 2014 da RMVP

Voltando aos percentuais de migração do item anterior, a tabela a seguir mostra a estimativa das viagens acrescentadas aos ônibus nos cenários de oferta OF1, OF2 e OF3.

Tabela 102 – Estimativa de migração de viagens para o ônibus no ano base de 2021

Cenário	Automóvel		Aplicativo		Total
	Taxa de Migração	Viagem	Taxa de Migração	Viagem	
Dif OF1	1,80%	4.111	2,20%	673	4.784
Dif OF2	2,30%	5.253	2,70%	826	6.079
Dif OF3	2,80%	6.395	3,30%	1.010	7.405

3.2 Impacto da Redução da Tarifa

Com base no Modelo de Preferência Declarada foi feita uma estimativa do impacto da redução tarifária na demanda dos ônibus.

O teste foi realizado com a redução da tarifa equivalente de R\$ 3,50 (considerando as gratuidades) para R\$ 3,00 e as novas probabilidades de uso dos modos para os usuários de automóvel e aplicativo são mostradas nas tabelas a seguir.

Tabela 103 – Probabilidades dos modos para redução de tarifa – Usuários de automóvel

Cenário	Probabilidade ônibus	Probabilidade bicicleta	Probabilidade de auto	Probabilidade aplicativo	Soma
Sem redução	5,7%	14,7%	72,0%	7,5%	100,0%
Com redução	7,5%	14,3%	71,1%	7,2%	100,0%

Tabela 104 – Probabilidades dos modos para redução de tarifa – Usuários de aplicativo

Cenário	Probabilidade ônibus	Probabilidade bicicleta	Probabilidade de auto	Probabilidade aplicativo	Soma
Sem redução	14,2%	10,8%	21,3%	53,7%	100,0%
Com redução	15,1%	10,8%	21,9%	52,1%	100,0%

A migração para o ônibus devido à redução da tarifa é de 1,7% das viagens de automóvel e de 0,9% nas viagens de aplicativo.

Tabela 105 – Estimativa de migração de viagens para ônibus pela redução da tarifa - 2021.

Modo	Incremento ônibus	Viagens
Automóvel	1,7%	3.949
Aplicativo	0,9%	281
Total		4.230

3.3 Impacto da Restrição de Estacionamento na Área Central

A restrição ao estacionamento na área central, encarecendo o custo da viagem de automóvel foi uma política testada para estimar o grau de migração dos usuários de automóvel e aplicativos para os ônibus.

A hipótese adotada foi de que o custo para se estacionar o veículo nesta região seria de R\$ 5,00 que é o dobro do que é cobrado atualmente pelo serviço de zona azul.

O Modelo de Preferência Declarada foi utilizado para estimar as probabilidades de migração entre os modos. Ficou faltando, portanto, conhecer a parcela de viagens que seria afetada por esta política; lembrando que os usuários com vagas próprias na região não devem ser considerados.

Estimando-se as vagas atualmente existentes de zona azul na cidade chegou-se a um percentual de 5% de viagens de automóvel que seriam impactadas com o aumento do custo de estacionamento.

As tabelas a seguir mostram as novas probabilidades em função da política testada.

Tabela 106 – Probabilidades dos modos com restrição ao estacionamento – Usuários de automóvel

Cenário	Probabilidade ônibus	Probabilidade bicicleta	Probabilidade de auto	Probabilidade aplicativo	Soma
Sem redução	5,7%	14,7%	72,0%	7,5%	100,0%
Com redução	8,4%	18,4%	60,0%	13,3%	100,0%

O percentual de migração dos usuários de automóvel seria de 2,6%, representando 302 viagens de transporte coletivo para a Área Central.

4. Impacto da Taxa de Motorização

O aumento da taxa de motorização da população tem impacto direto na queda da demanda de passageiros do transporte coletivo e que não foi considerada nos modelos apresentados anteriormente por falta de dados da variável distribuídos geograficamente na cidade.

Para mostrar esta influência apresenta-se, como exemplo, os resultados do modelo de divisão modal desenvolvido para o Plano de Acessibilidade de Fortaleza e sua Área de Influência – PASFOR⁴. O crescimento da taxa de motorização estimada no referido Plano foi de 8% em cinco anos de 35% no horizonte de dez anos; esse crescimento, de acordo com o modelo de divisão modal provocará uma queda de demanda de 4% e 10% no transporte coletivo em cinco e dez anos, respectivamente, conforme mostra o gráfico da figura a seguir.

Como foi um modelo desenvolvido com base de dados abrangente e completa baseada em Pesquisa OD Domiciliar, foi empregada como base para o presente estudo.

⁴ Trata-se de estudo realizado pela Oficina Consultores e Setec Hidrobrasileira

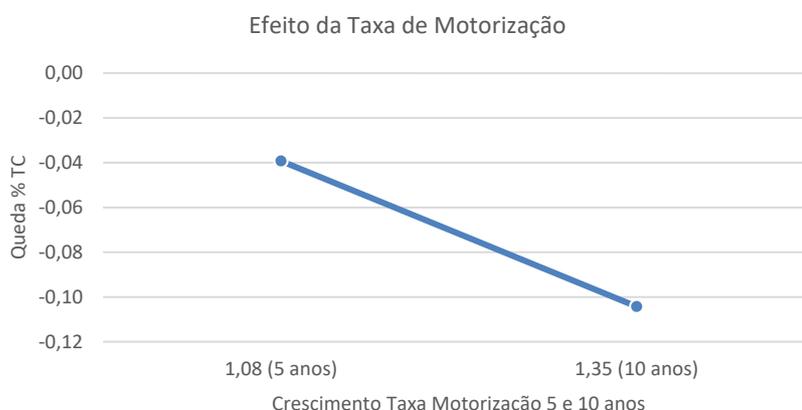


Figura 62 – Efeito da taxa de motorização na demanda de transporte coletivo na Região Metropolitana de Fortaleza

Fonte: Plano de Acessibilidade de Fortaleza e sua Área de Influência

O gráfico da figura a seguir mostra o histórico da taxa de motorização no período de 2014-2019 correspondente a frota de automóveis e motos na cidade de Taubaté. Ressalte-se que é um período anterior a pandemia e, portanto, que não leva em consideração os anos de 2020 e 2021 que podem ter sido afetados pelos impactos dela.

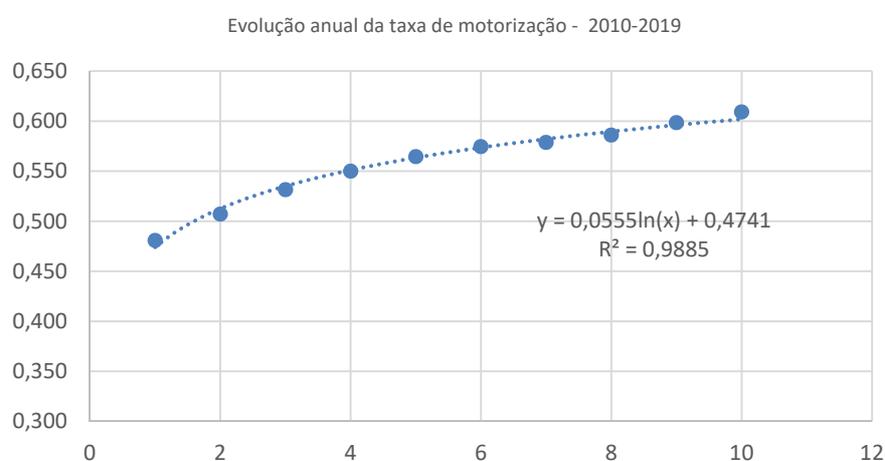


Figura 63 – Evolução da demanda do TC e a taxa de motorização em Taubaté – 2010-2021

Fonte: DENATRAN (frota), SEADE (população)

O gráfico mostra uma função logarítmica mostrando uma tendência de arrefecimento no crescimento das taxas de motorização, observando que no período de 2019 a 2040, a taxa de motorização passará de 0,609 veíc./habitante para 0,66 veíc./habitante, crescendo em 9,3%. Este crescimento, conforme o modelo acima referido representa uma queda aproximada de 4% na demanda de transporte coletivo.

A tabela a seguir mostra o impacto da taxa de motorização na demanda de ônibus, lembrando que ele está considerado apenas nos futuros.

Tabela 107 – Estimativa do impacto da taxa de motorização na demanda de ônibus

Ano	Viagens
2030	-789
2040	-1.087

5. Resumo dos potenciais de demanda estimadas por componentes e cenários de oferta

As tabelas que seguem fazem a decomposição das estimativas de demanda calculadas para cada componente analisado e de acordo com os cenários de oferta OF1, OF2 e OF3.

Tabela 108 – Estimativa do potencial de demanda diária para o cenário de oferta – OF1

CENÁRIO OF1	2021				2030				2040			
	PM	PT	EP	TOTAL	PM	PT	EP	TOTAL	PPM	PPT	EP	TOTAL
Demanda devido a socioeconomia	5.298	3.792	12.221	21.310	5.738	4.107	13.237	23.082	5.951	4.259	13.727	23.937
Aumento de oferta (Cenário OF1) - PD	1.050	1003	1506	3.559	1.138	1.086	1.397	3.621	1.180	1.126	1.692	3.999
Aumento de oferta (Cenário OF1) - MG	1.001	716	2308	4.025	1.046	749	2.413	4.208	1.046	749	2.414	4.209
Taxa de motorização tendencial					-196	-140	-453	-789	-270	-193	-623	-1.087
Política de estacionamento	67	63	172	302	72	69	187	327	75	71	194	340
Redução de tarifa	931	888	2.411	4.230	1.008	1.046	2.447	4.500	1.008	998	2.538	4.544
Total	7.320	5.603	16.712	29.635	7.714	5.998	17.323	31.034	7.877	6.072	17.888	31.837
Crescimento em relação ao ano-base				39%				46%				49%

Obs.: no total está computada a média dos aumentos de oferta estimados pelos Modelos de Preferência Declarada (PD) e de Geração (MG)

Tabela 109 – Estimativa do potencial de demanda diária para o cenário de oferta – OF2

CENÁRIO 2	2021				2030				2040			
	PM	PT	EP	TOTAL	PM	PT	EP	TOTAL	PPM	PPT	EP	TOTAL
Demanda devido a socioeconomia	5.298	3.792	12.221	21.310	5.738	4.107	13.237	23.082	5.951	4.259	13.727	23.937
Aumento de oferta (Cenário OF2) - PD	1.329	1269	2811	5.409	1.440	1.374	3.044	5.859	1.493	1.426	3.158	6.077
Aumento de oferta (Cenário OF2) - MG	1.125	805	2594	4.524	1.170	837	2.699	4.707	1.170	838	2.700	4.707
Taxa de motorização tendencial					-196	-140	-453	-789	-270	-193	-623	-1.087
Política de estacionamento	67	63	172	302	72	69	187	327	75	71	194	340
Redução de tarifa	931	888	2.411	4.230	1.008	1.046	2.447	4.500	1.008	998	2.538	4.544
Total	7.522	5.780	17.507	30.810	7.927	6.187	18.290	32.403	8.095	6.266	18.764	33.126
Crescimento em relação ao ano-base				45%				52%				55%

Obs.: no total está computada a média dos aumentos de oferta estimados pelos Modelos de Preferência Declarada (PD) e de Geração (MG)

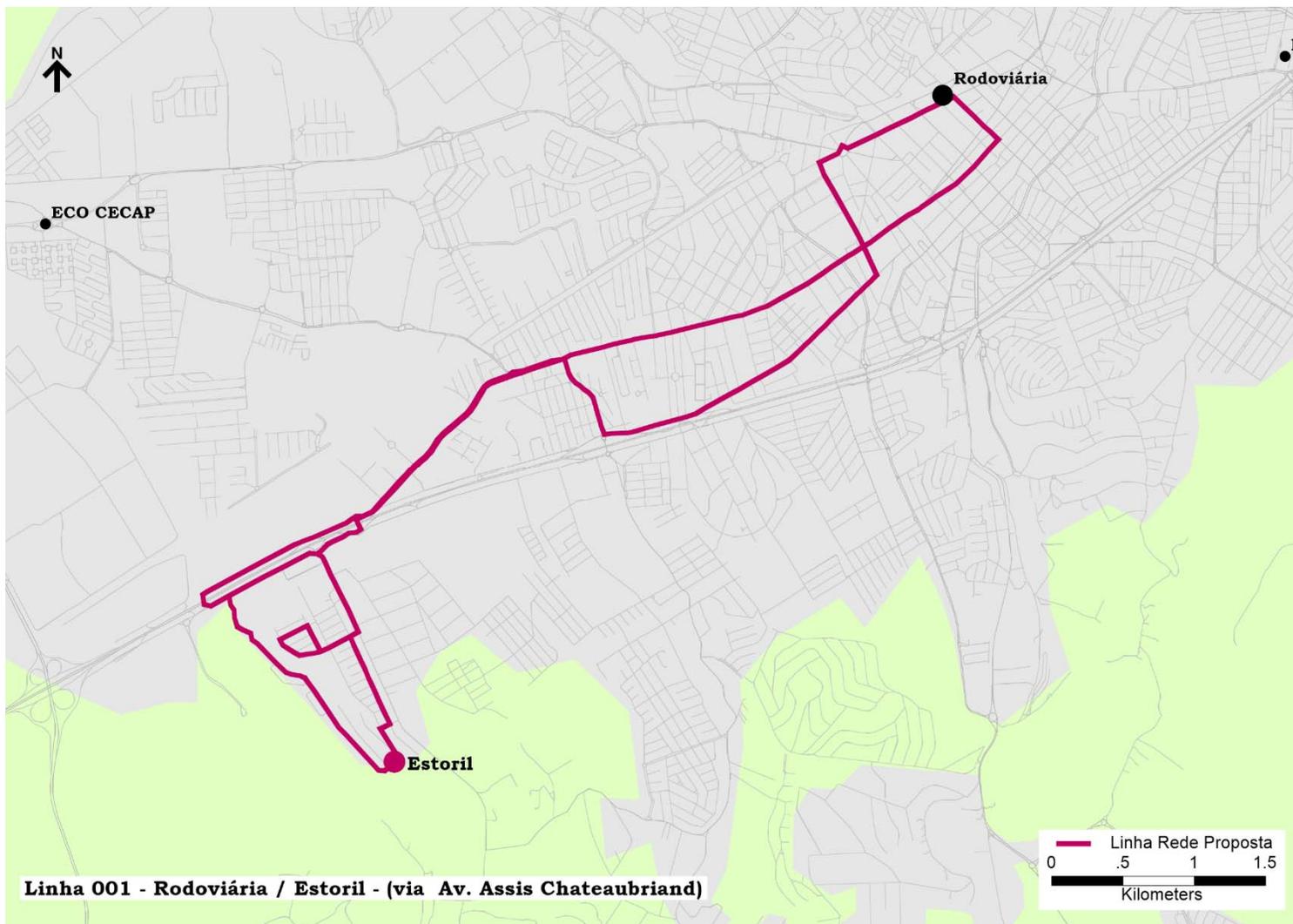
Tabela 110 – Estimativa do potencial de demanda diária para o cenário de oferta – OF3

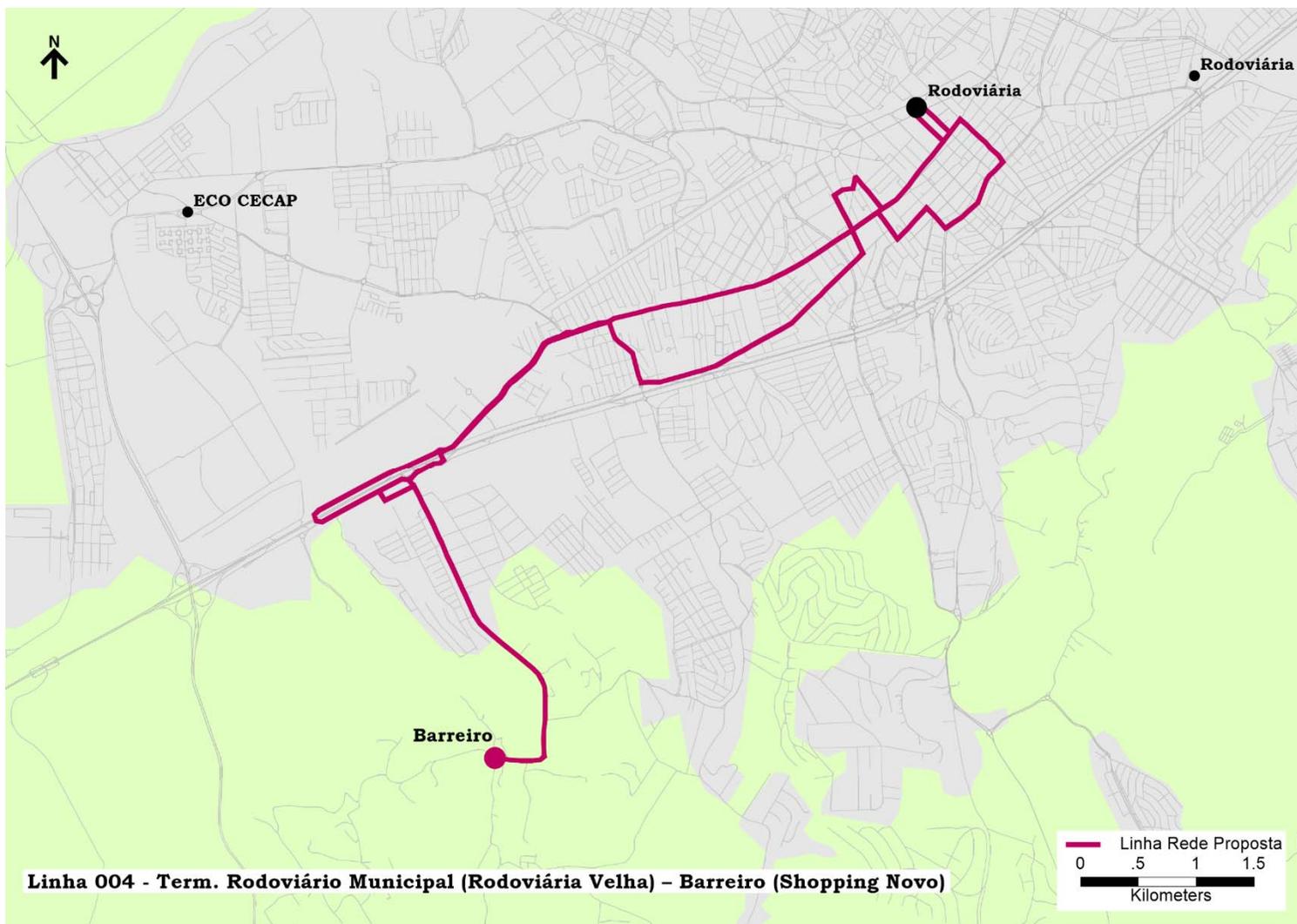
CENÁRIO 3	2021				2030				2040			
	PM	PT	EP	TOTAL	PM	PT	EP	TOTAL	PPM	PPT	EP	TOTAL
Demanda devido a socioeconomia	5.341	3.792	12.221	21.310	5.738	4.107	13.237	23.082	5.951	4.259	13.727	23.937
Aumento de oferta (Cenário OF3) - PD	1.646	1571	3726	6.943	1.783	1.765	4.669	8.217	1.849	1.765	4.843	8.457
Aumento de oferta (Cenário OF3) - MG	1.205	856	2758	4.818	1.294	926	2.985	5.206	1.294	926	2.986	5.206
Taxa de motorização tendencial					-196	-140	-453	-789	-238	-170	-549	-957
Política de estacionamento	67	63	172	302	72	69	187	327	75	71	194	340
Redução de tarifa	931	888	2.411	4.230	1.008	1.046	2.447	4.500	1.008	998	2.538	4.544
Total	7.764	5.957	18.046	31.723	8.160	6.426	19.245	33.831	8.367	6.503	19.824	34.695
Crescimento em relação ao ano-base				49%				59%				63%

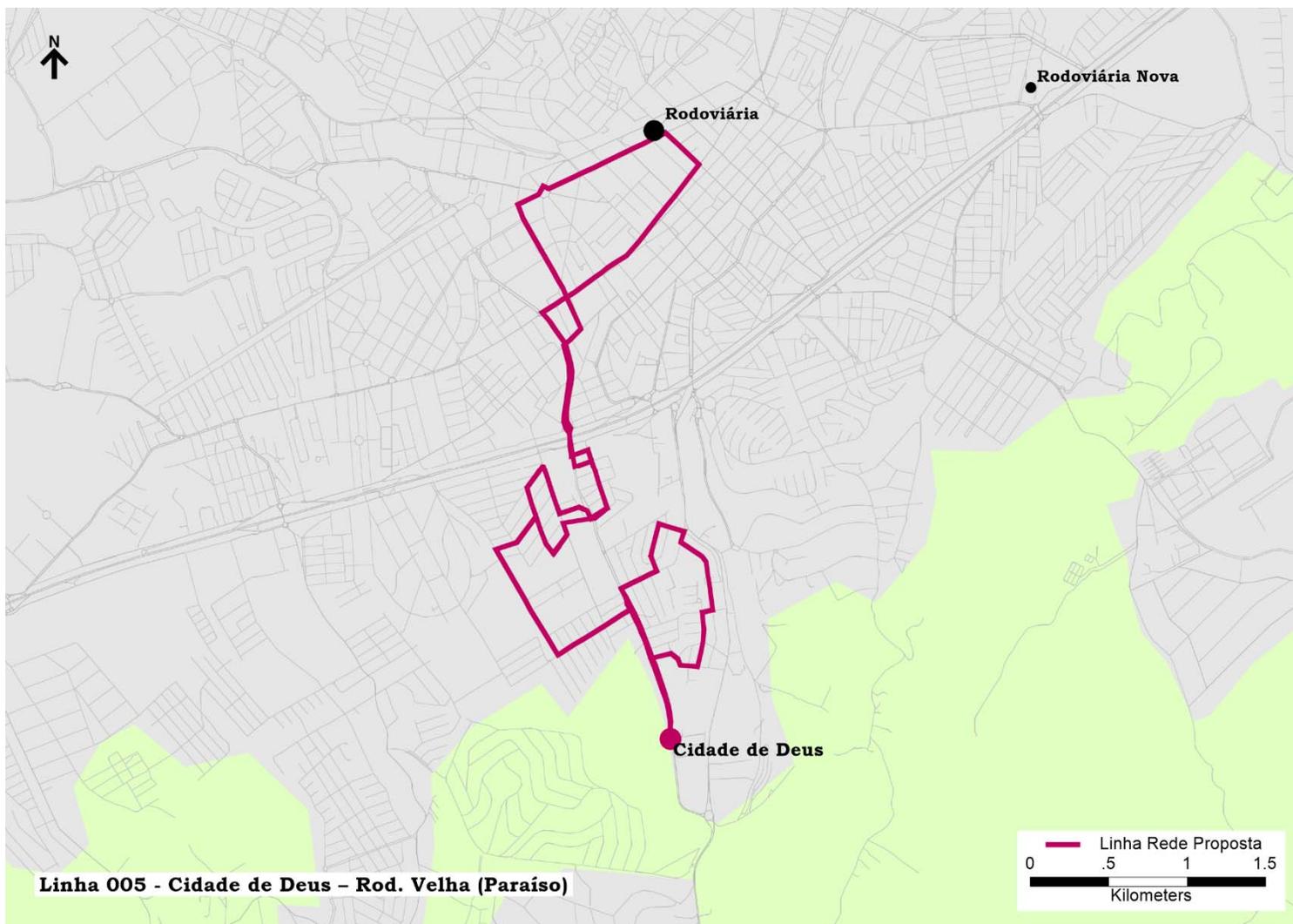
Obs.: no total está computada a média dos aumentos de oferta estimados pelos Modelos de Preferência Declarada (PD) e de Geração (MG)

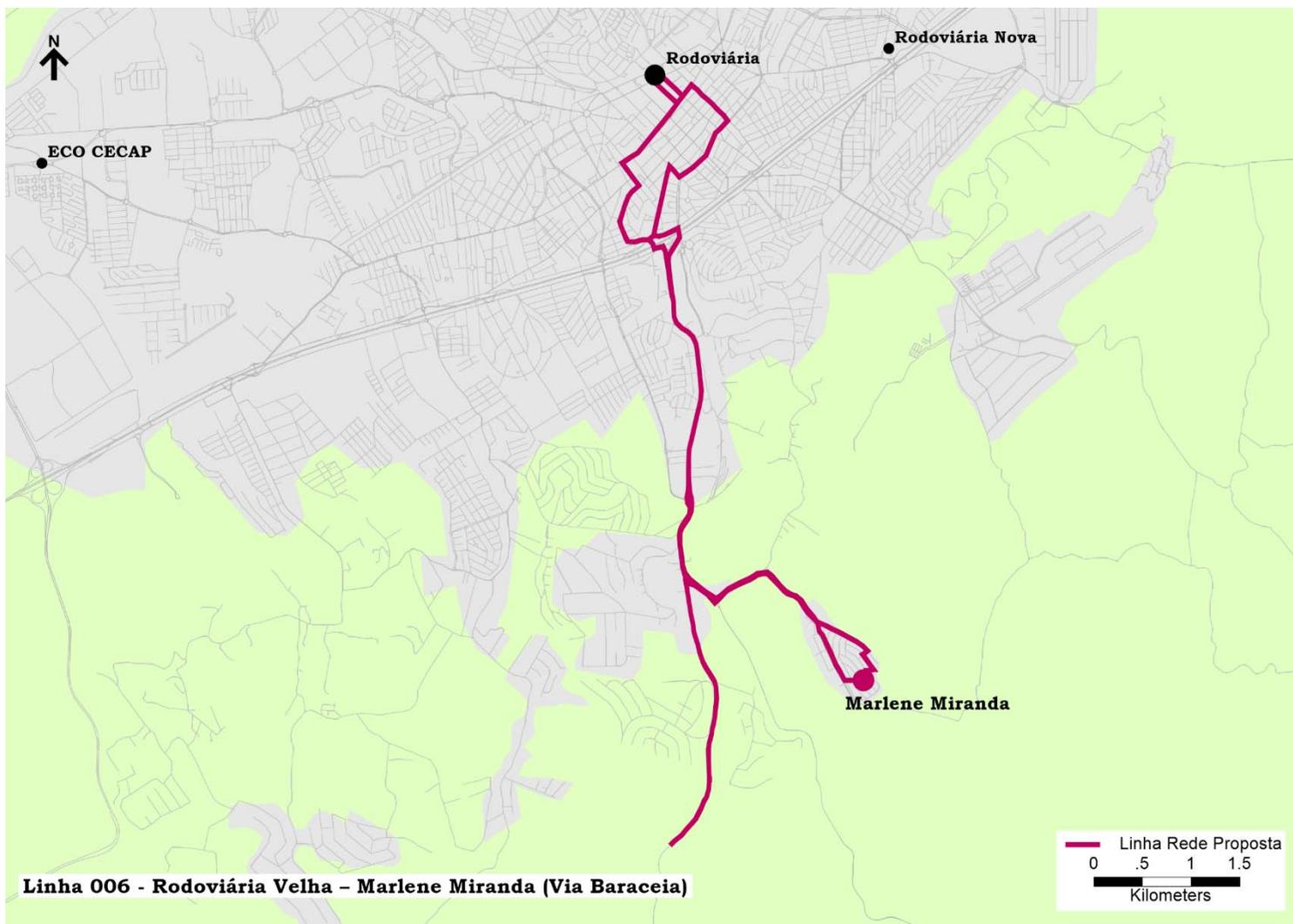
Anexo III – Mapas das linhas

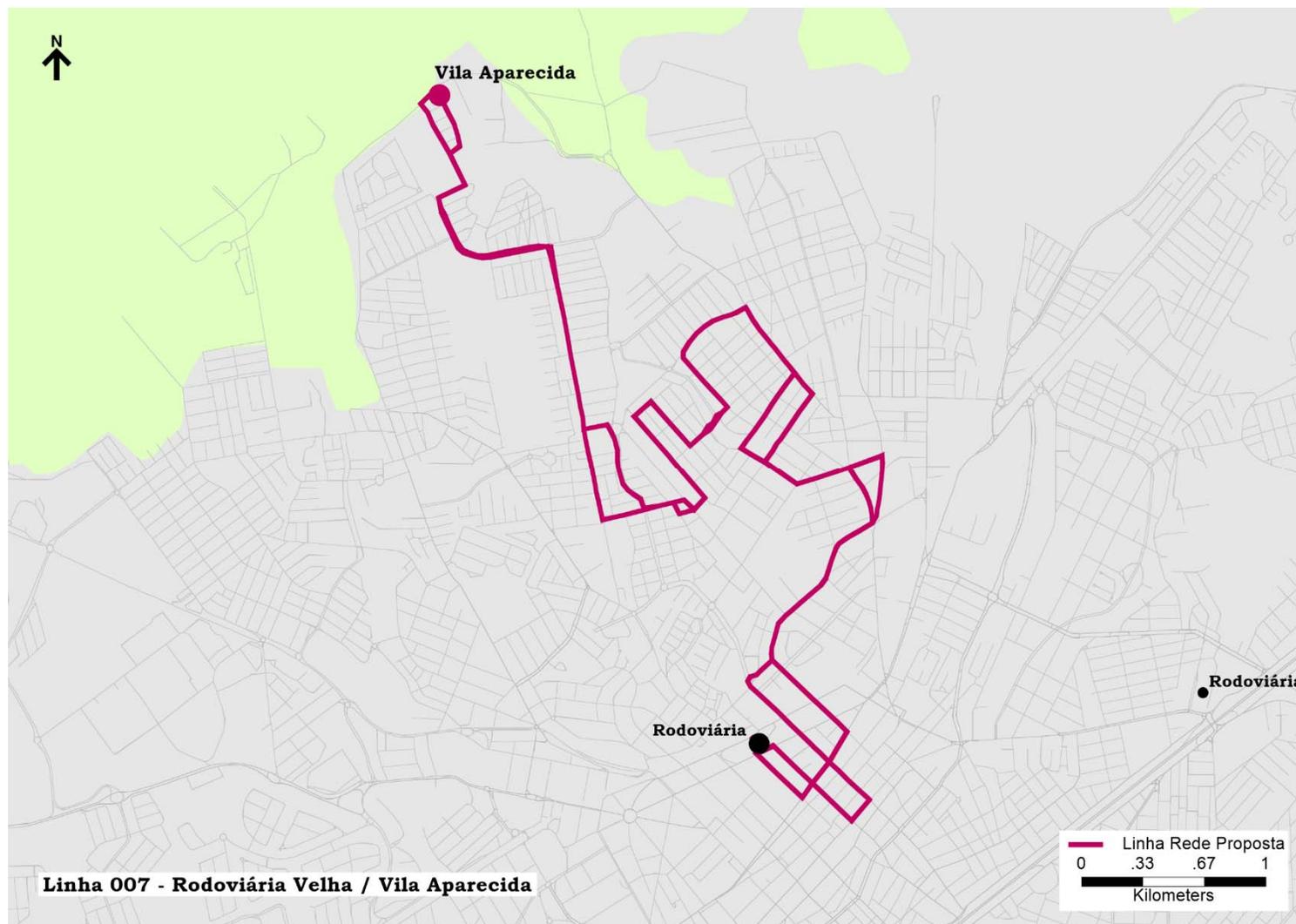
Anexo III.1 – Mapa das linhas - Alternativa de Rede RC1 e RC3 nos horários fora pico

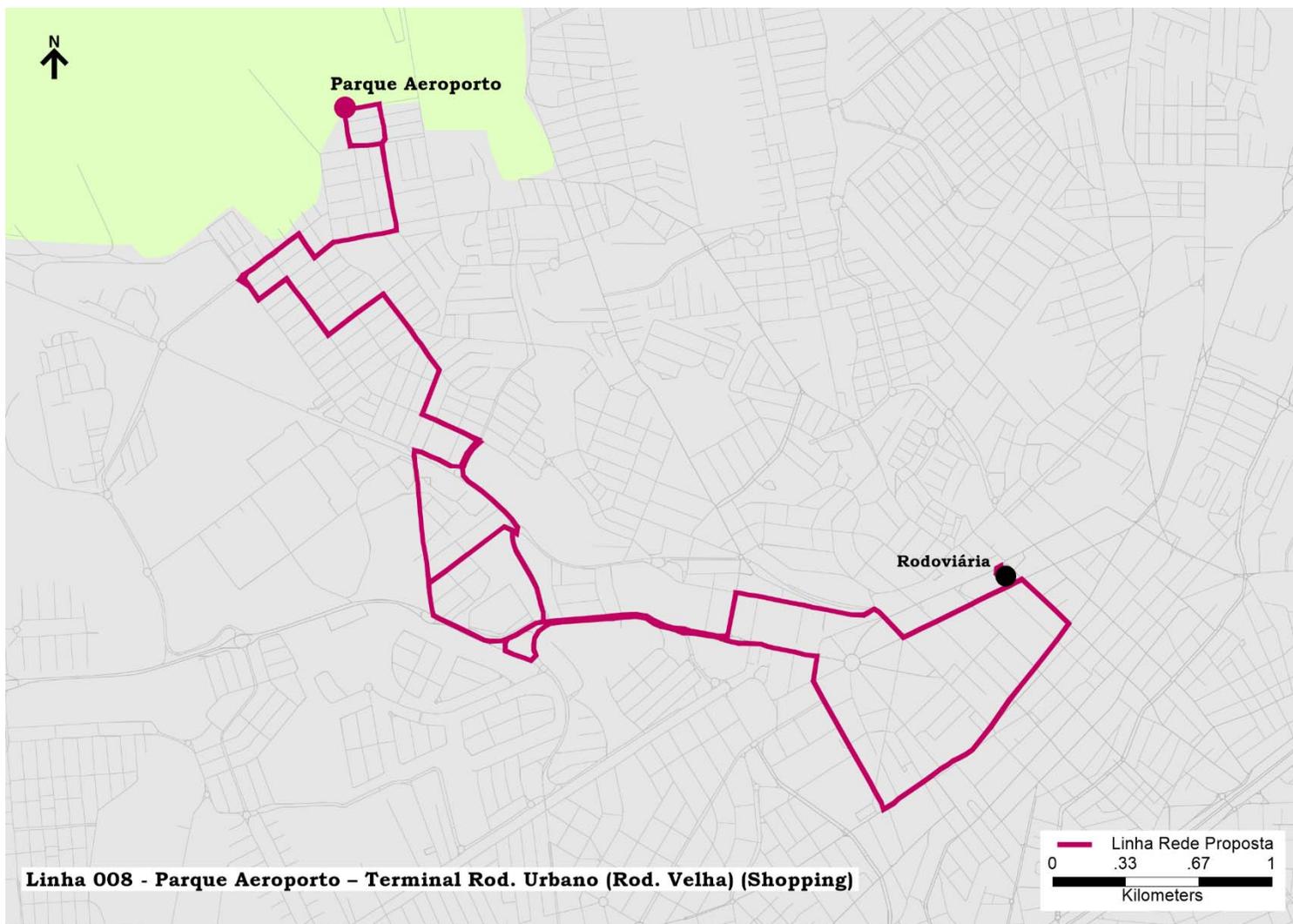


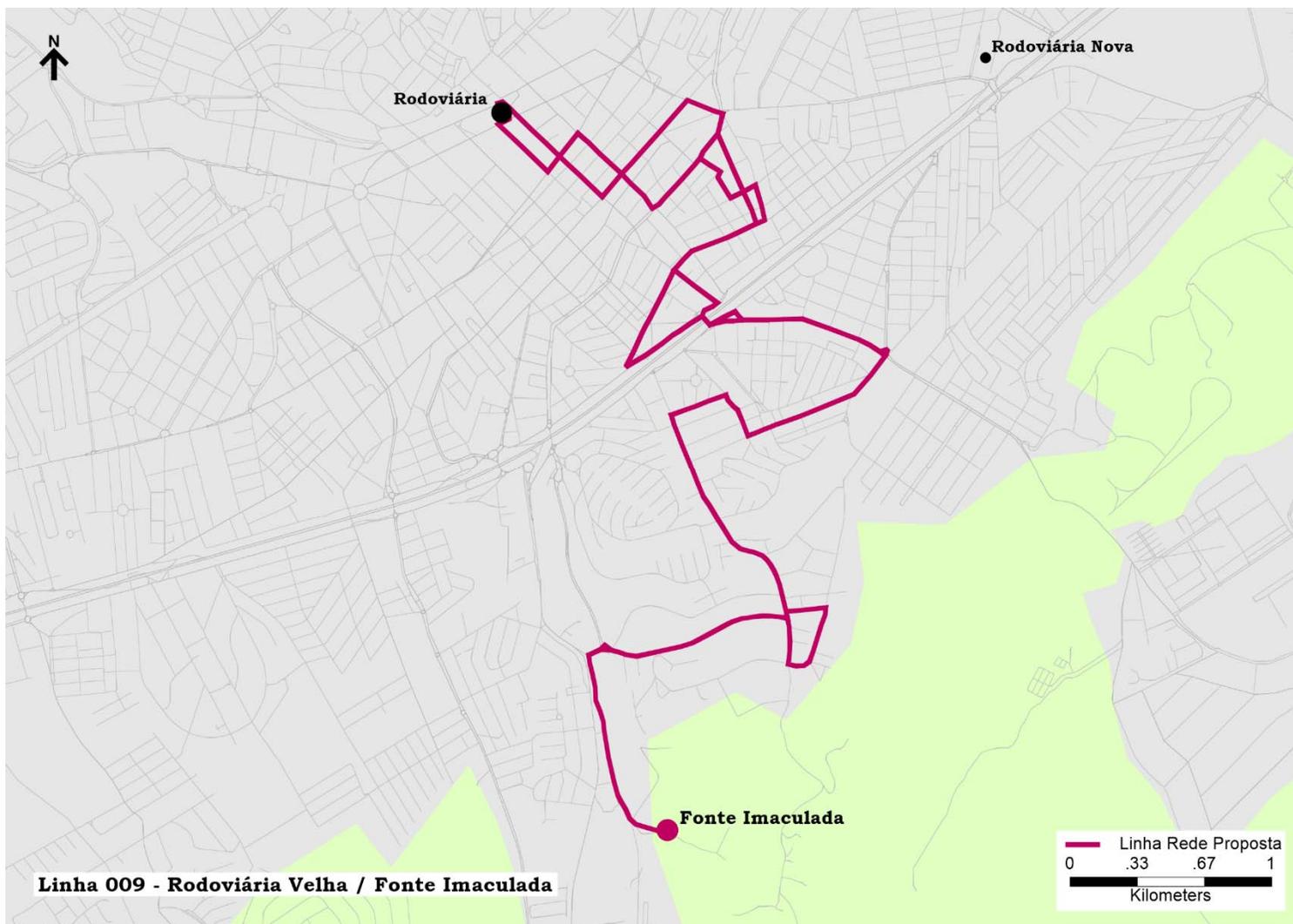


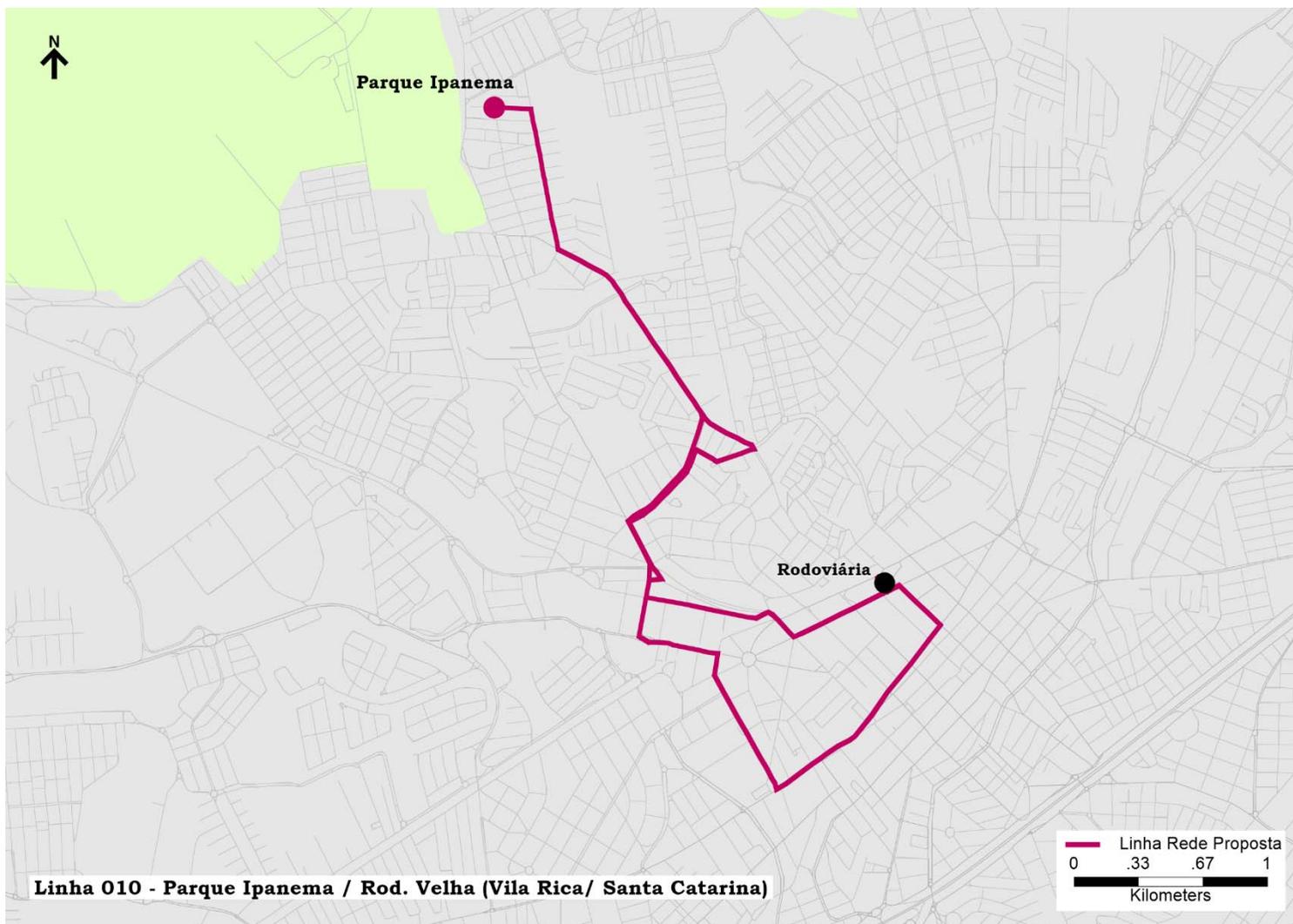


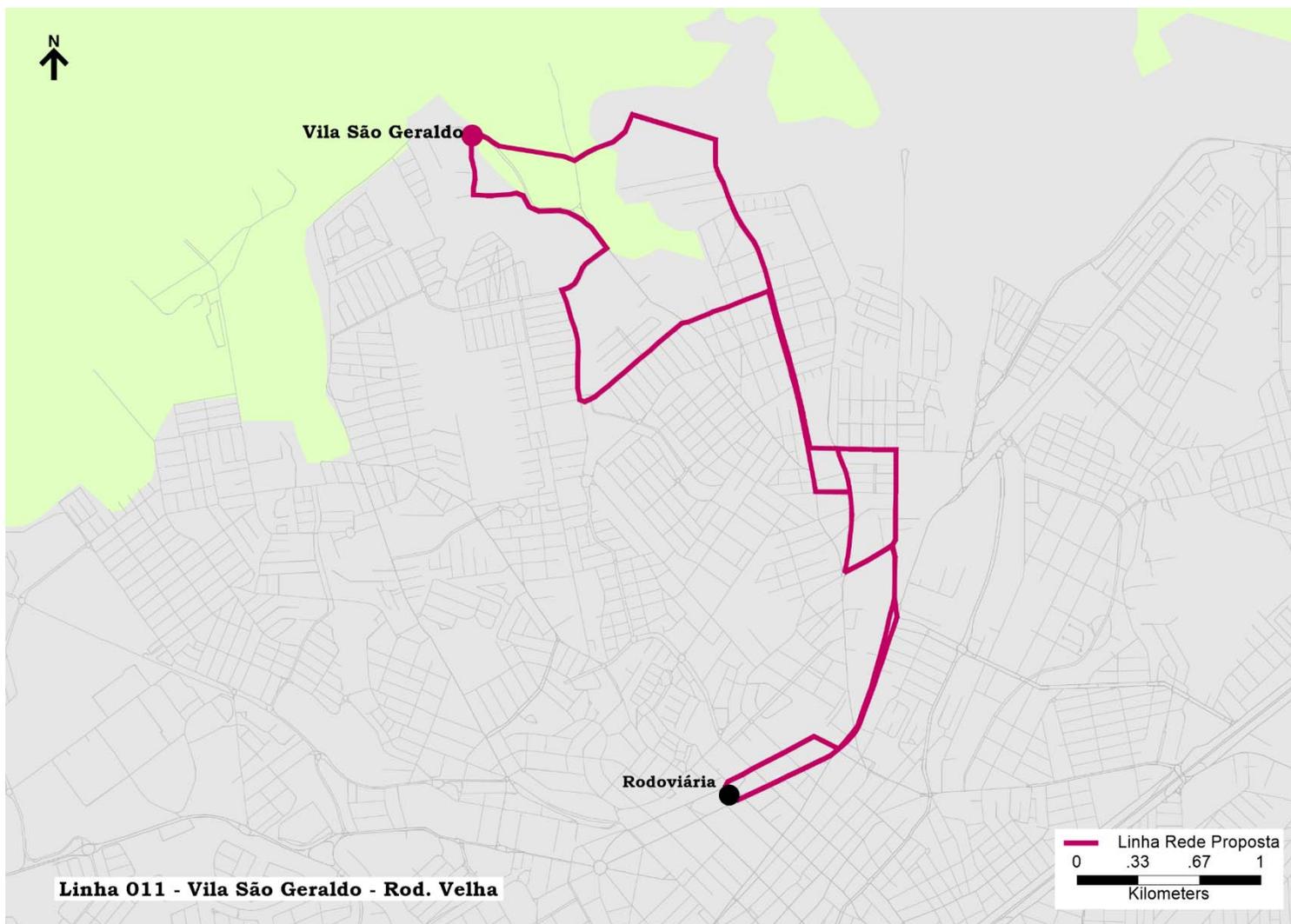


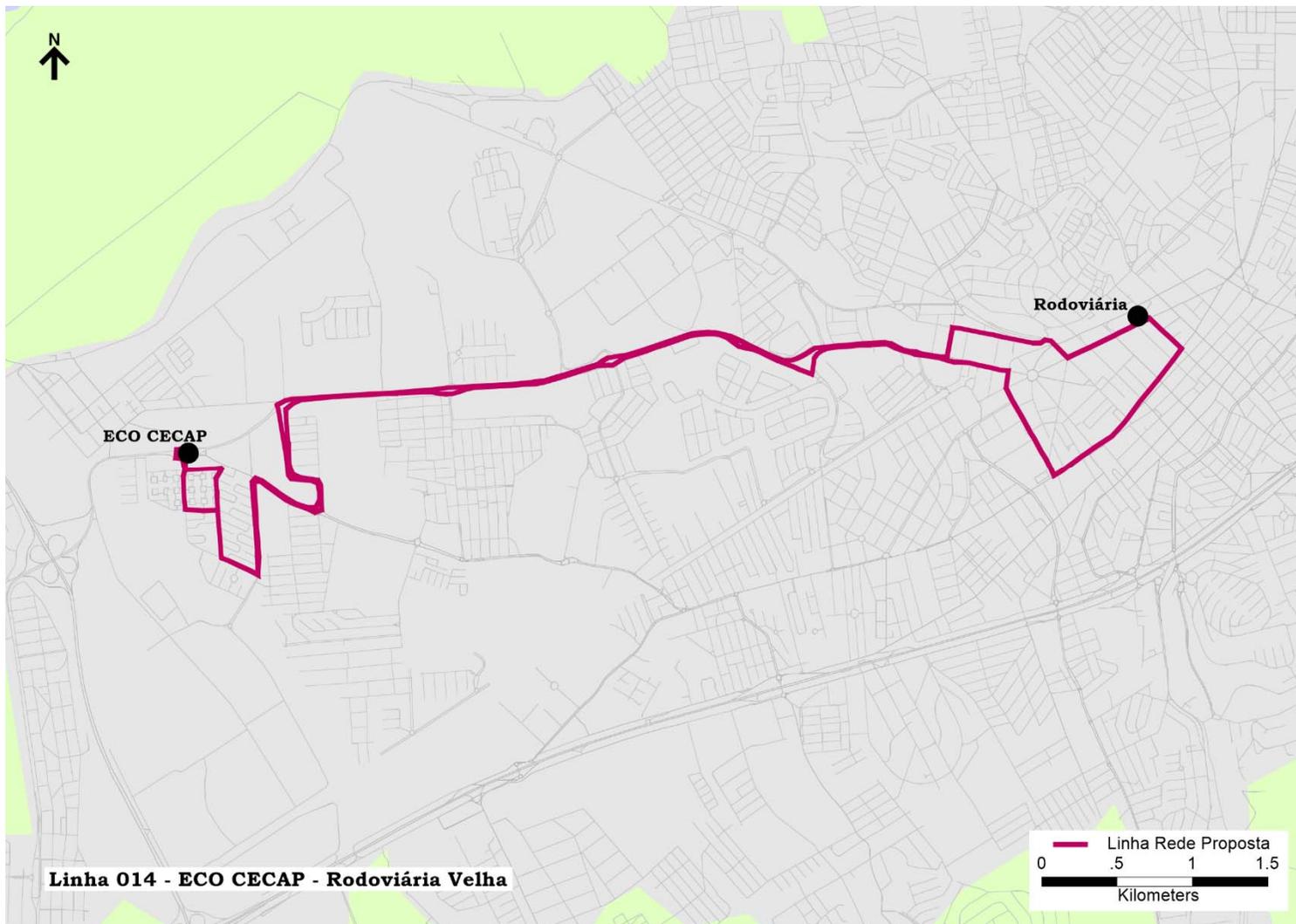


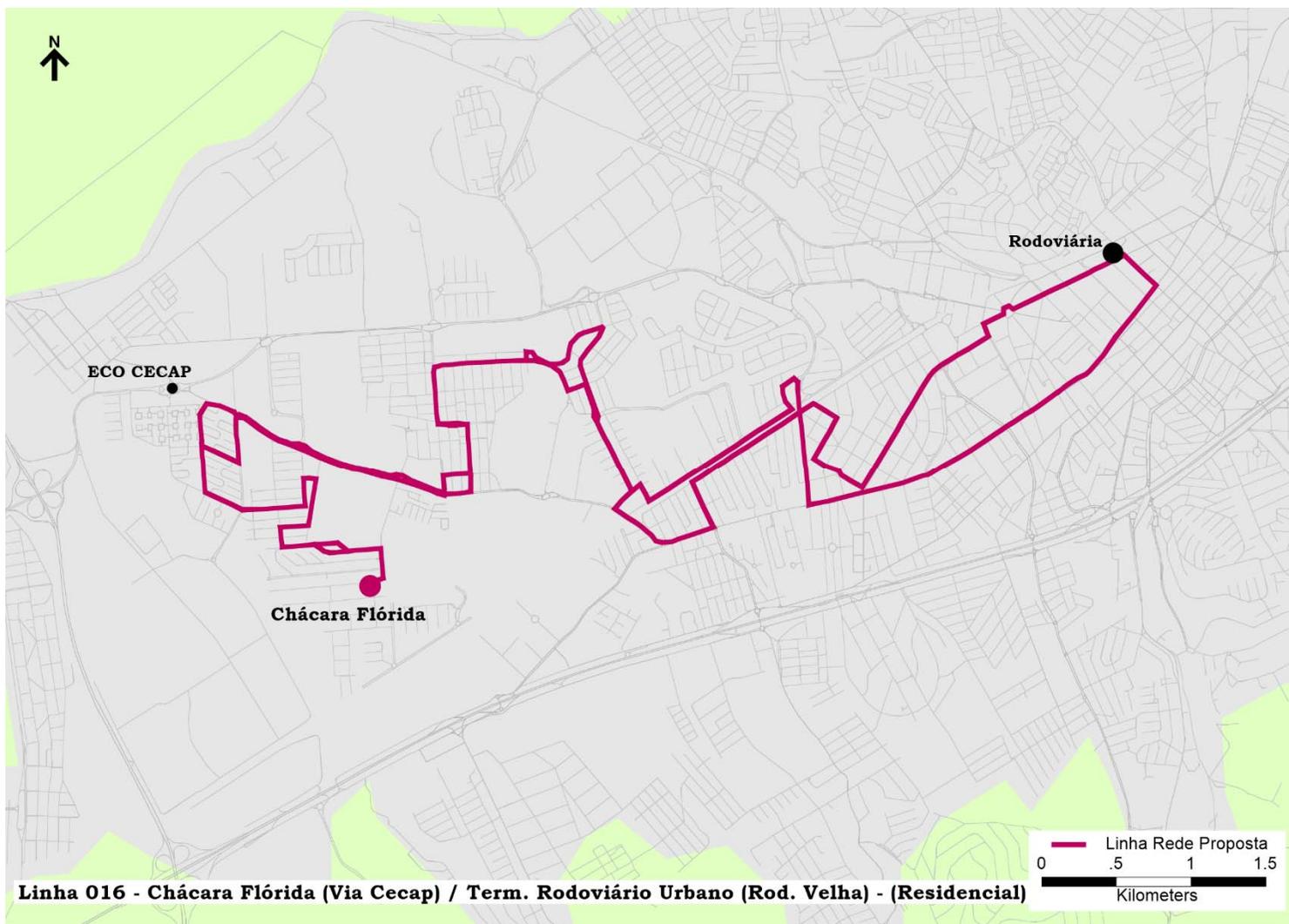


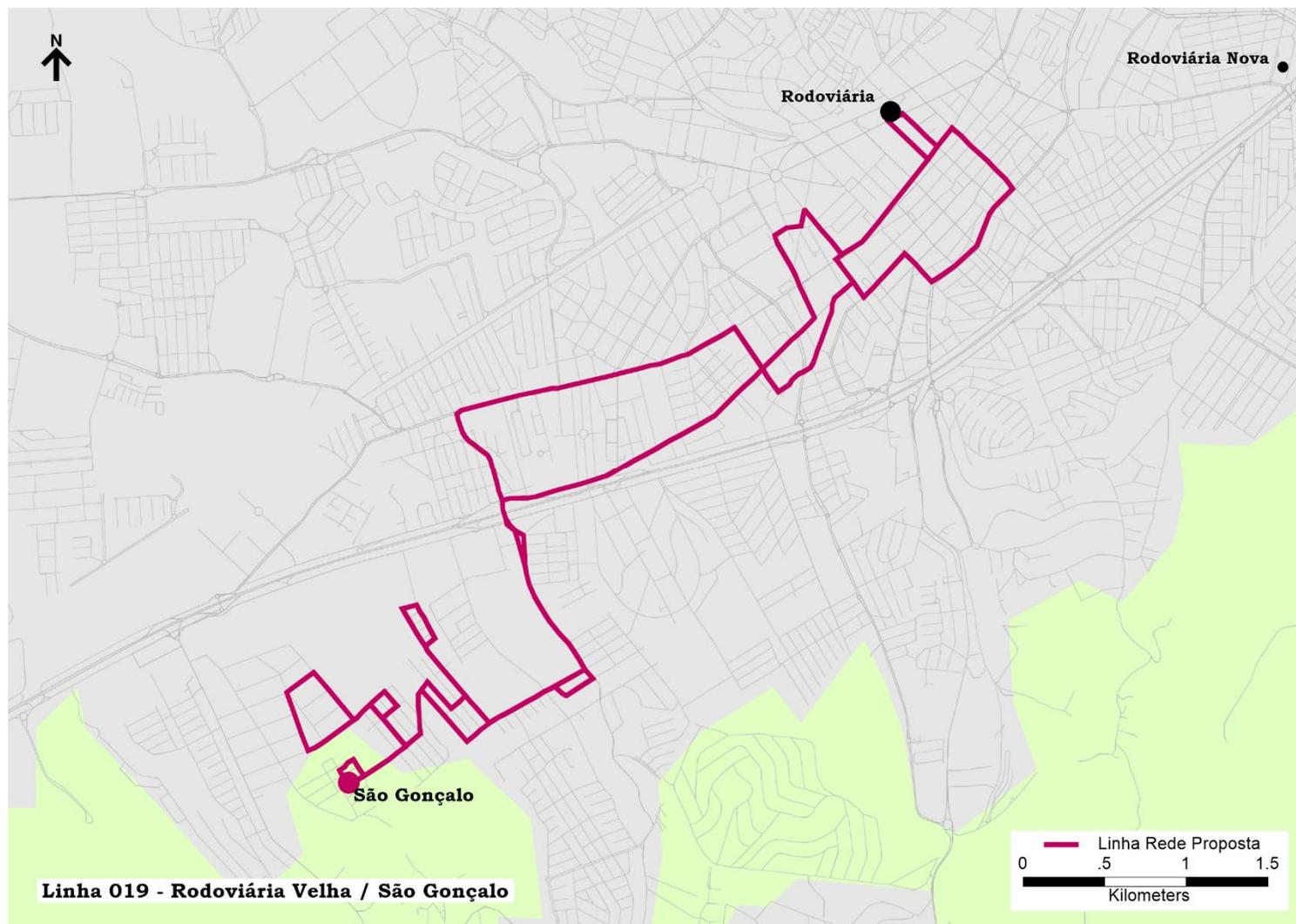


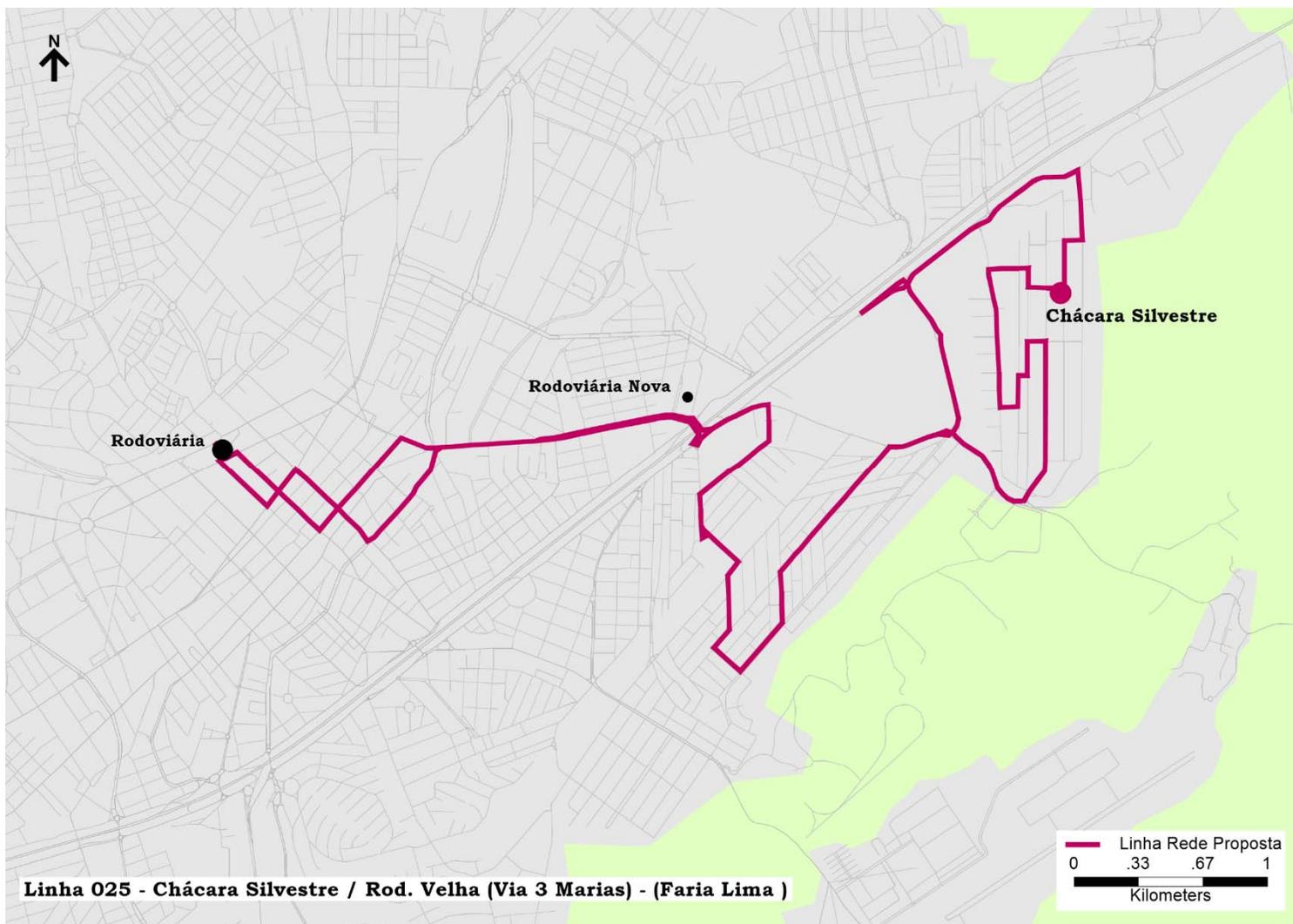


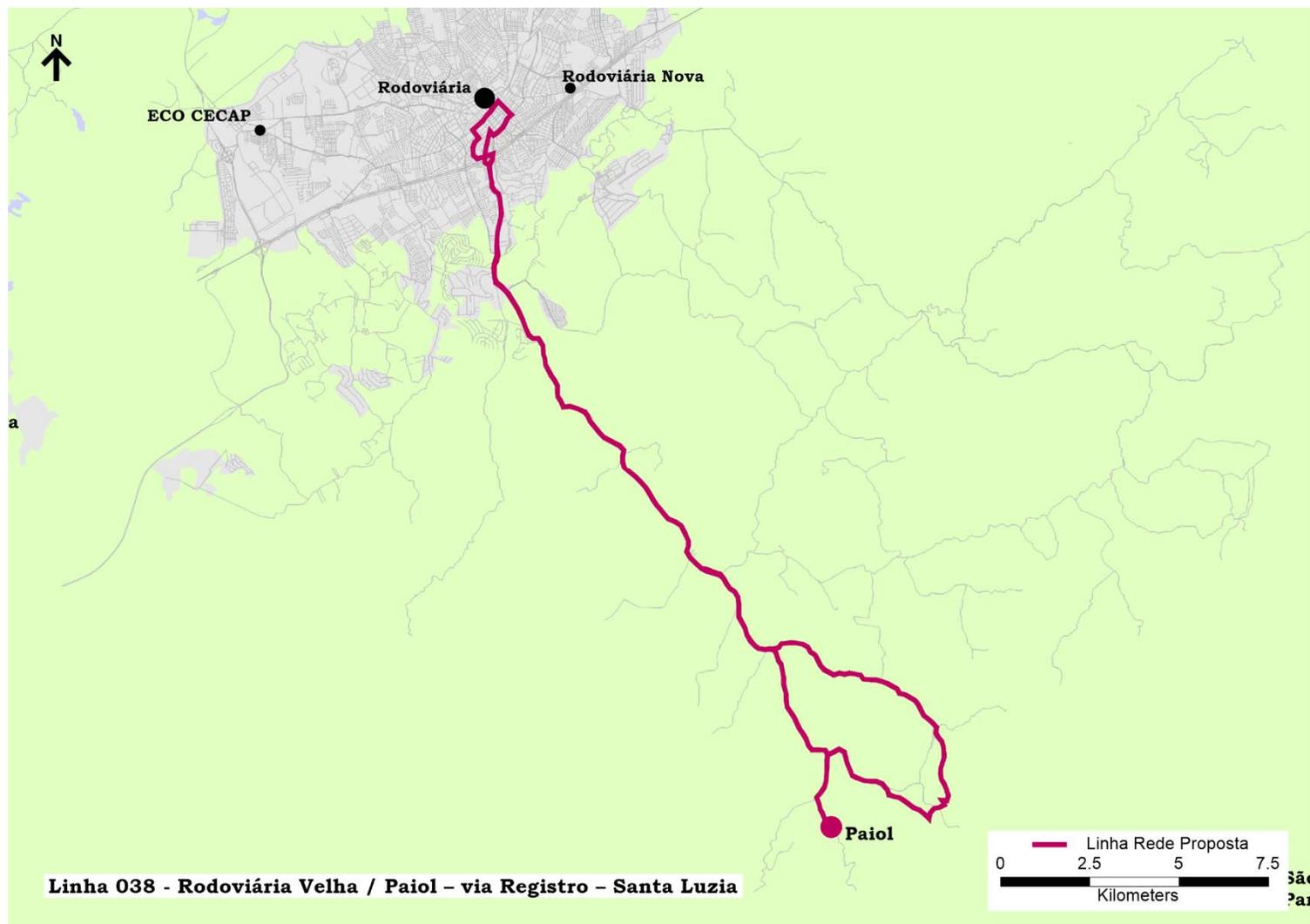


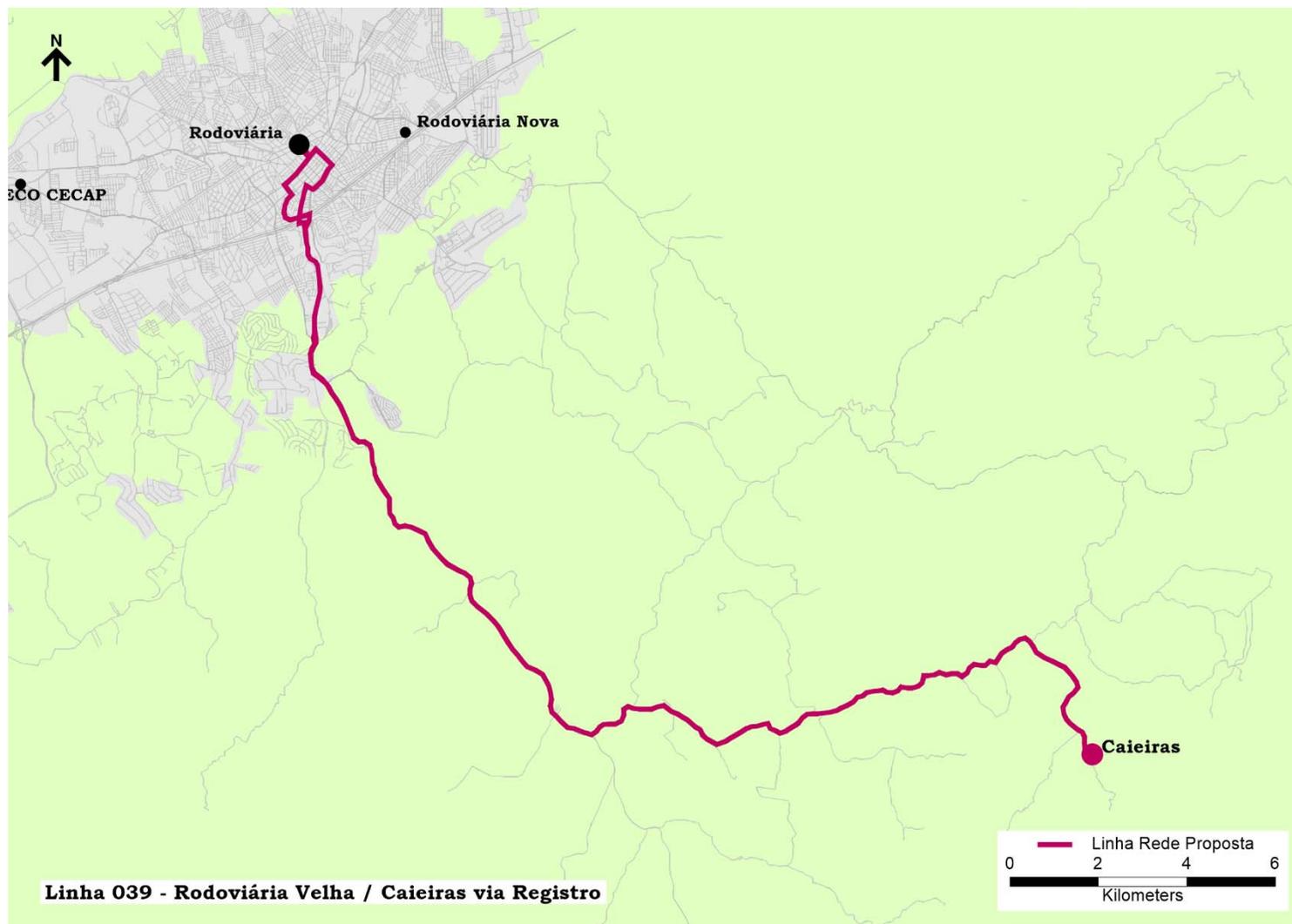


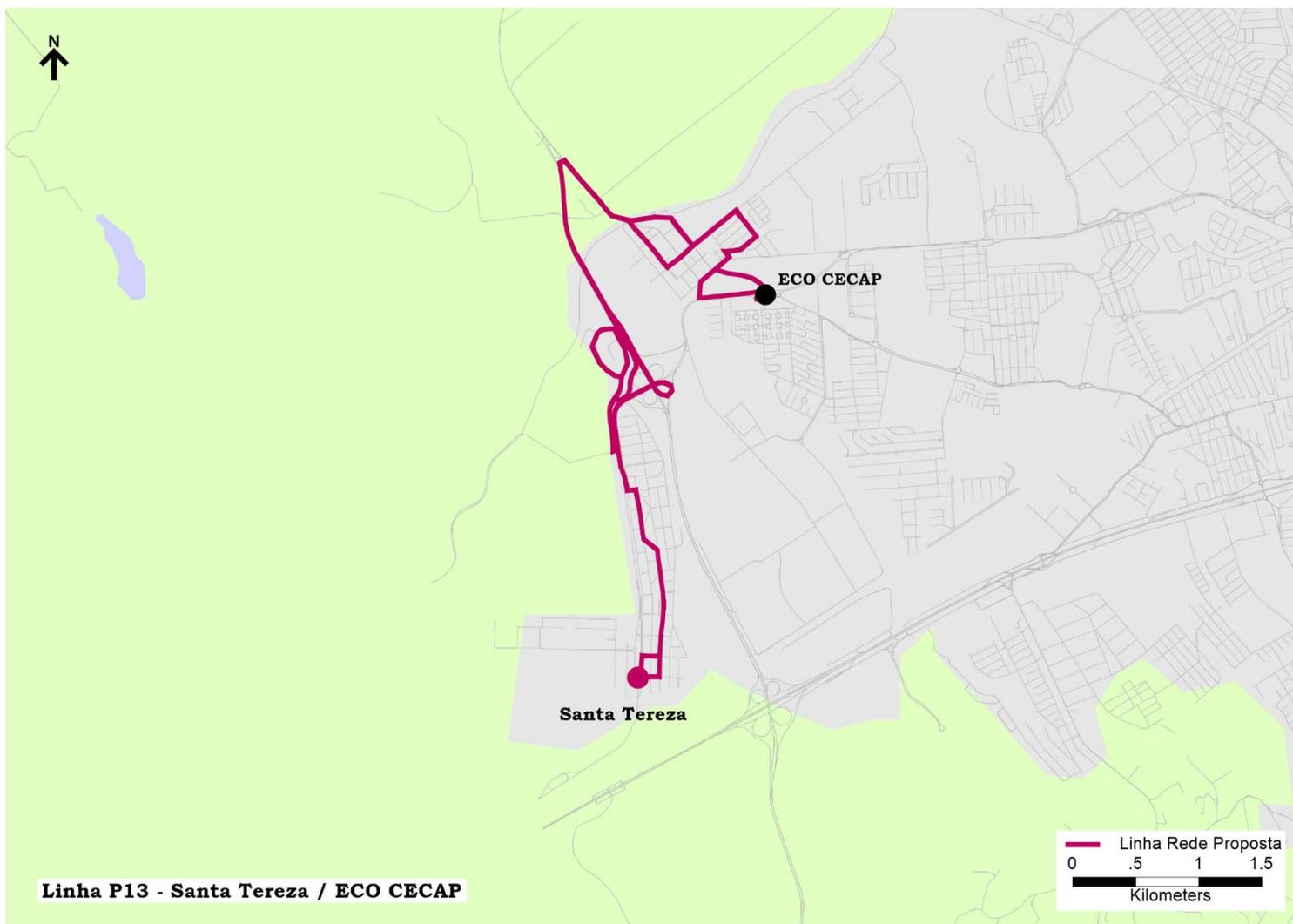


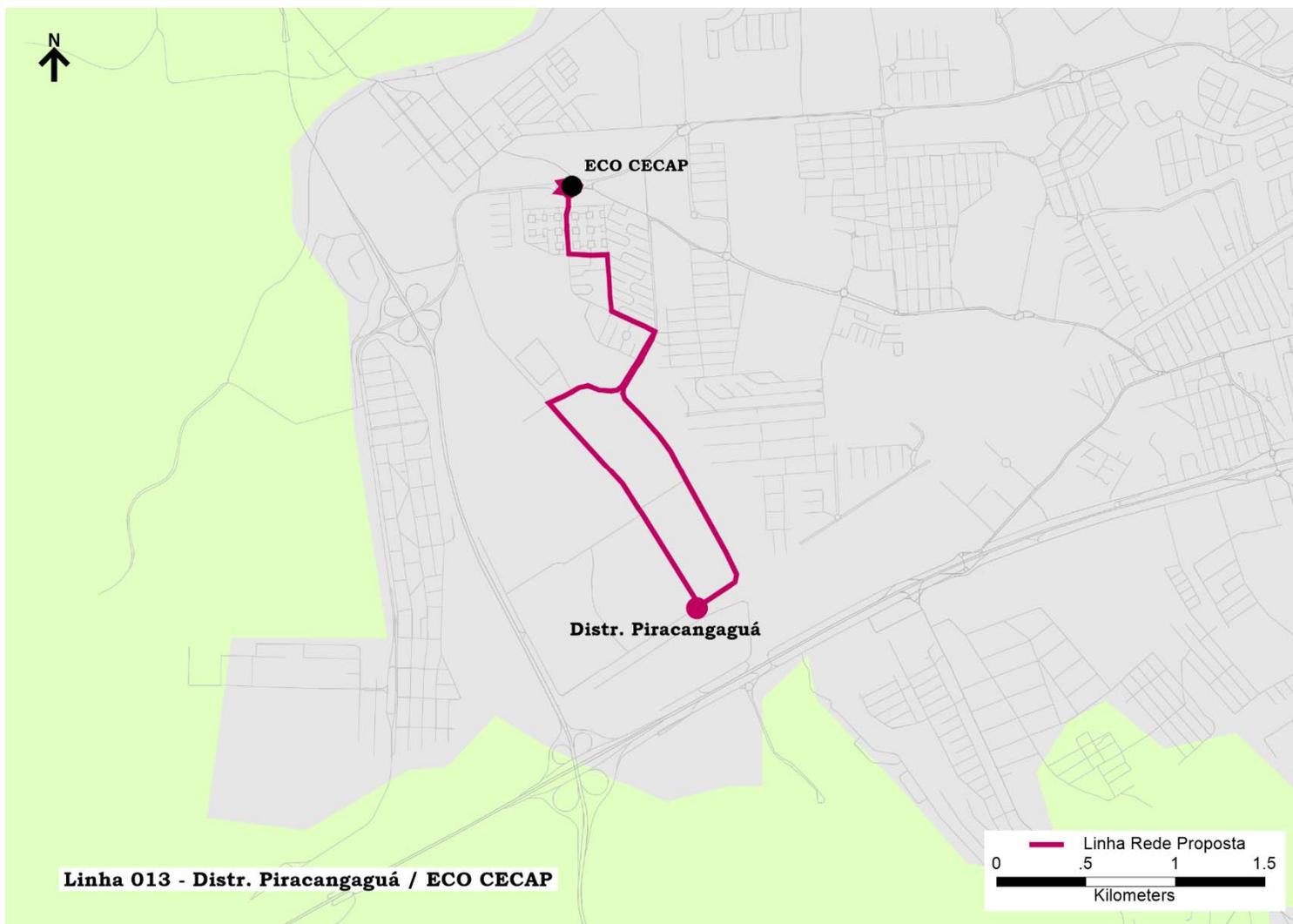


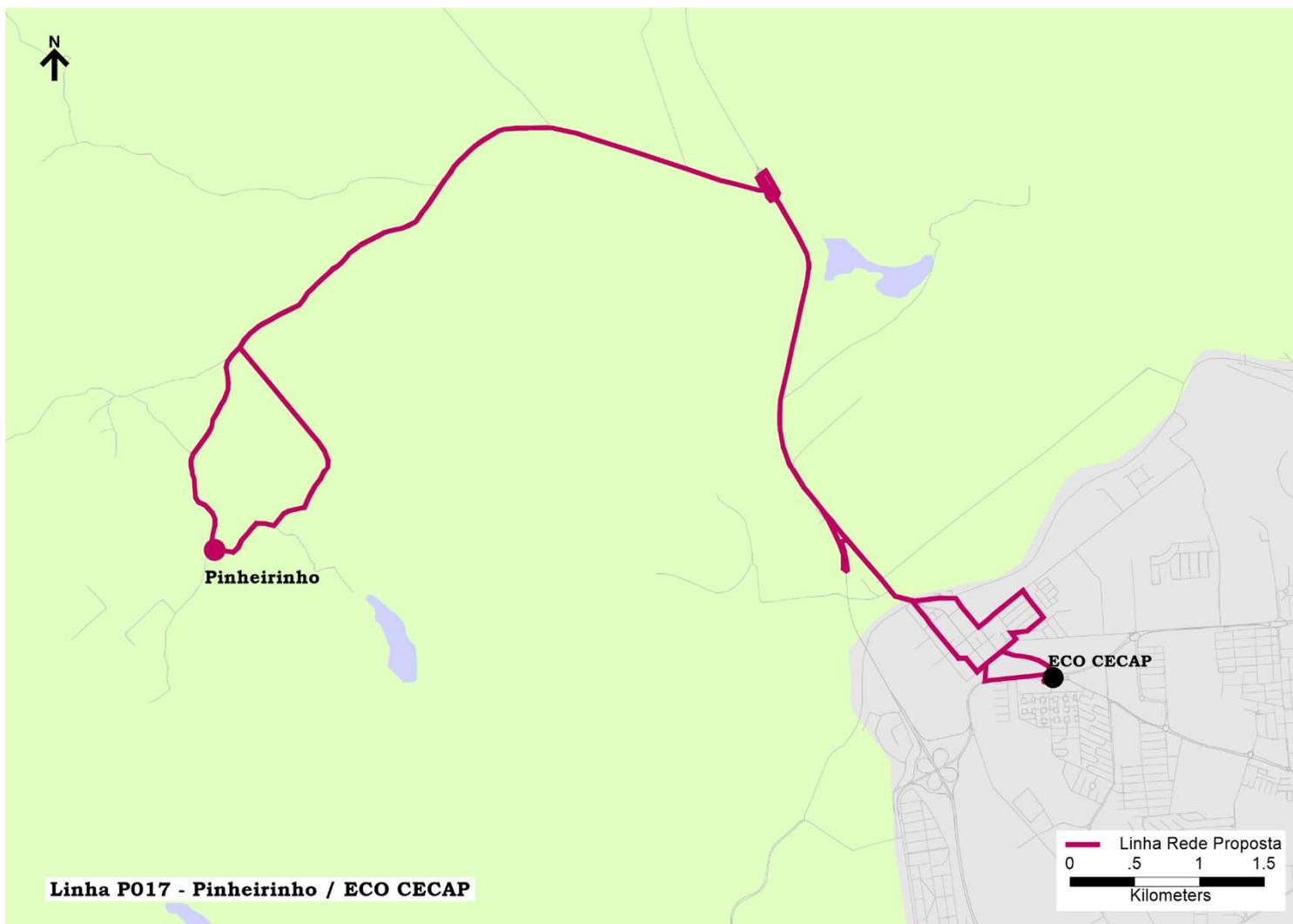


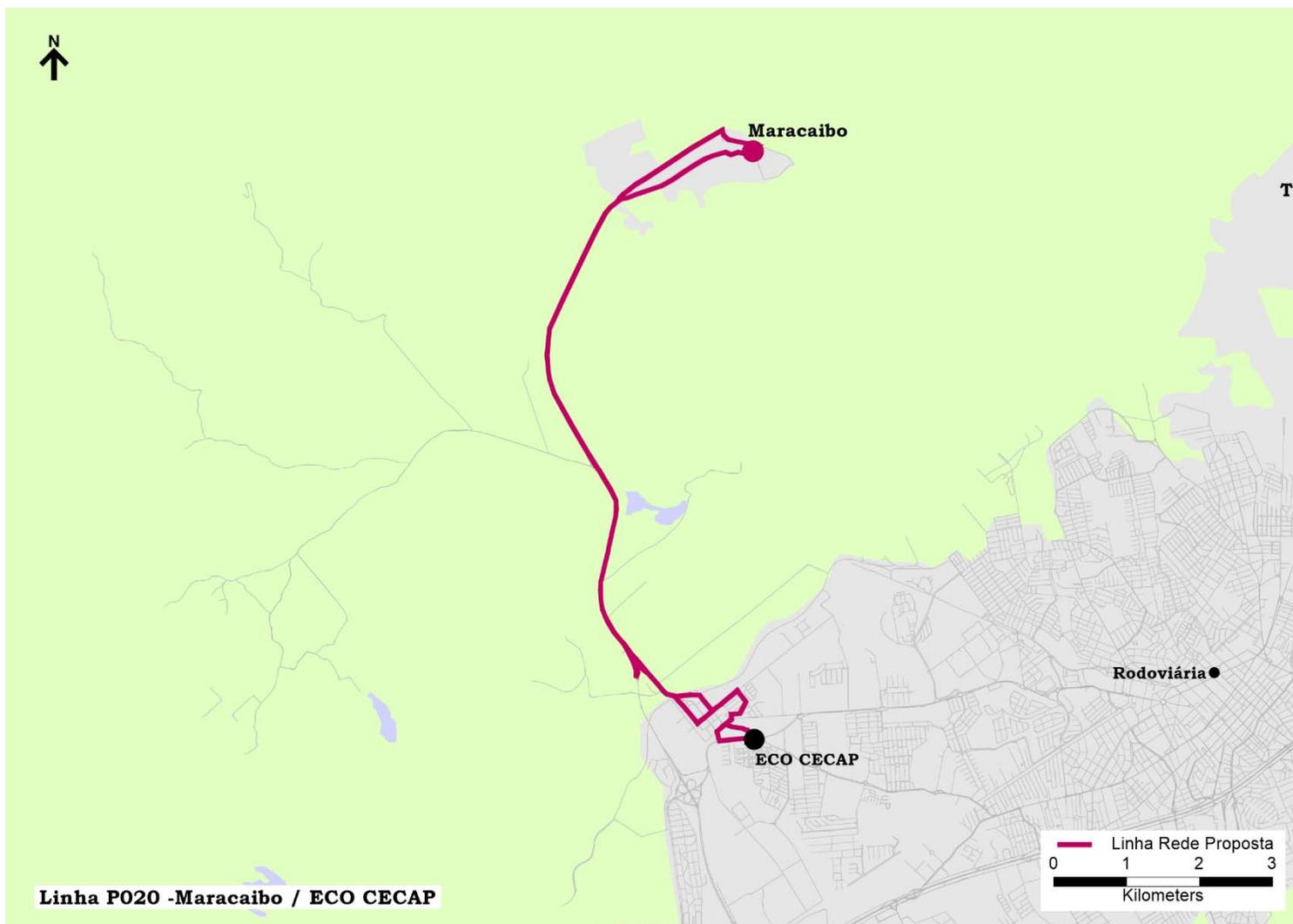


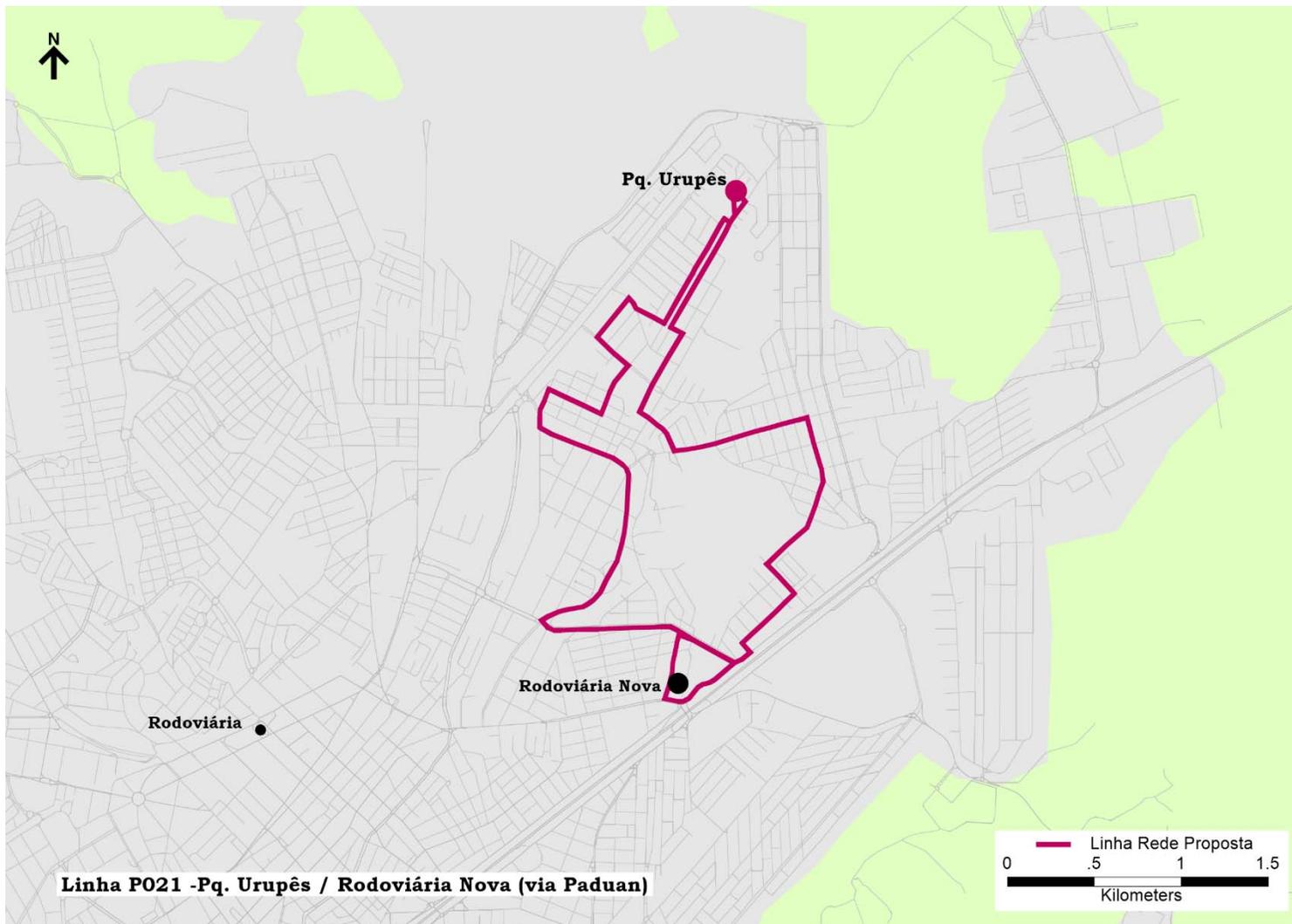


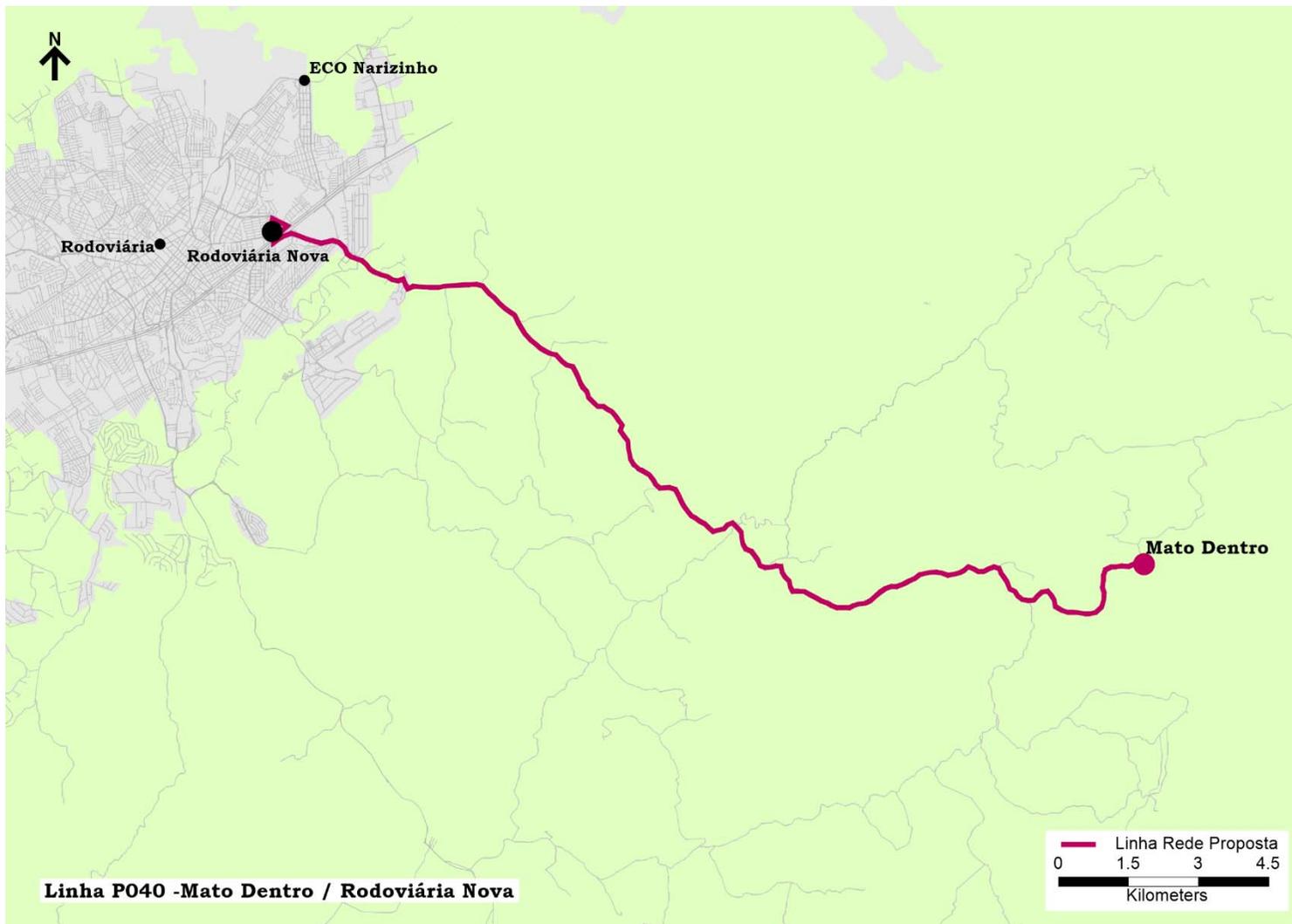


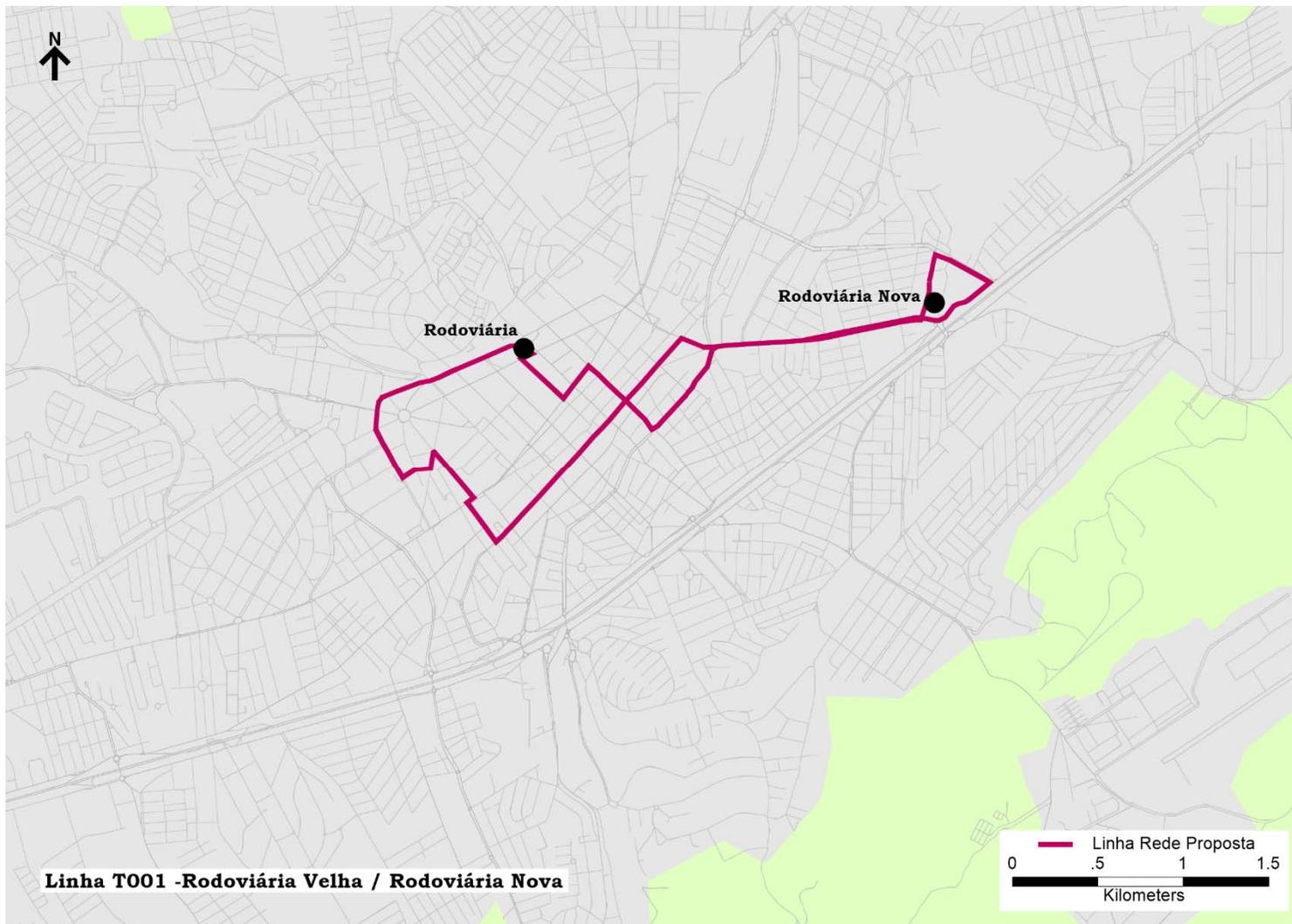


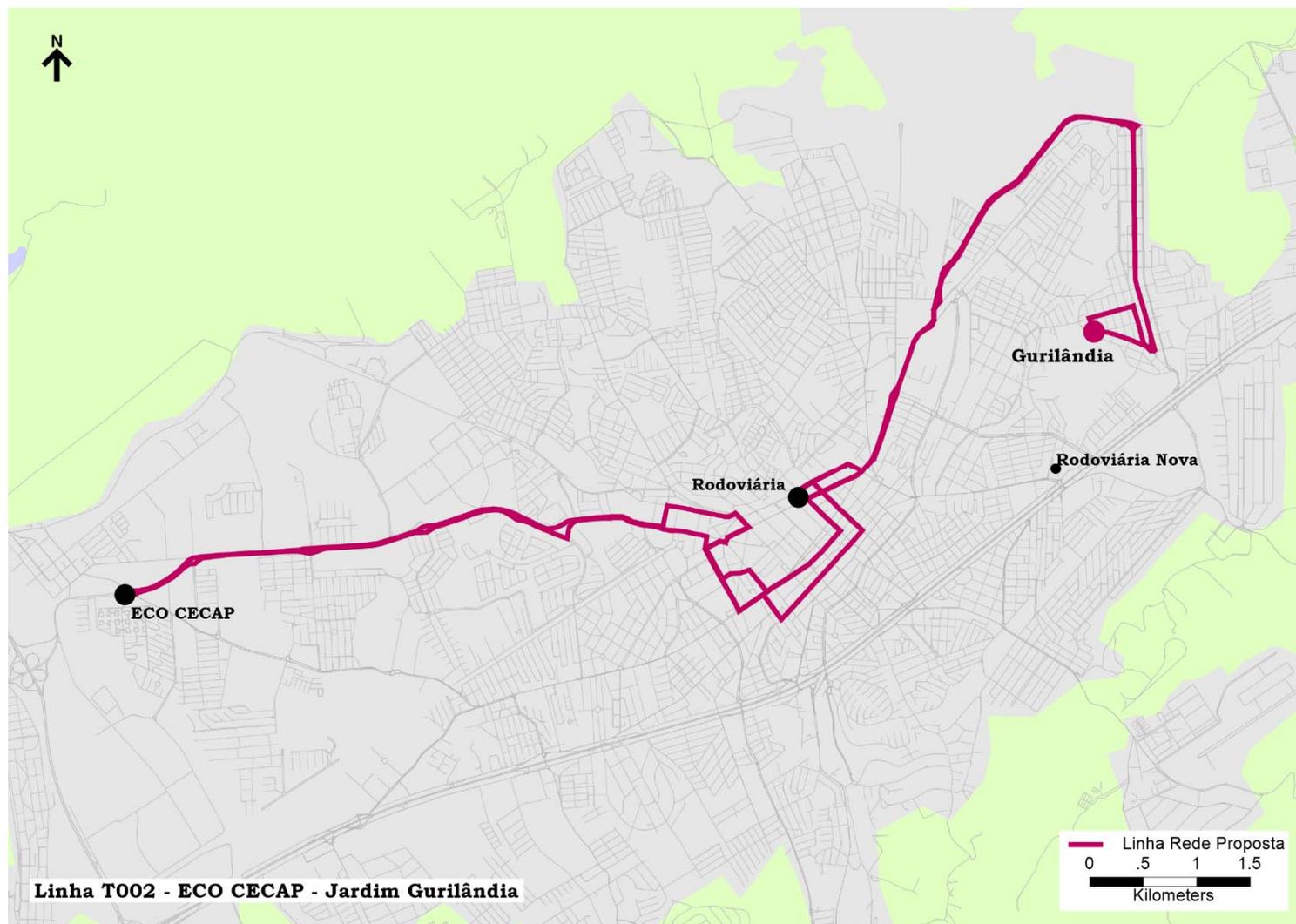


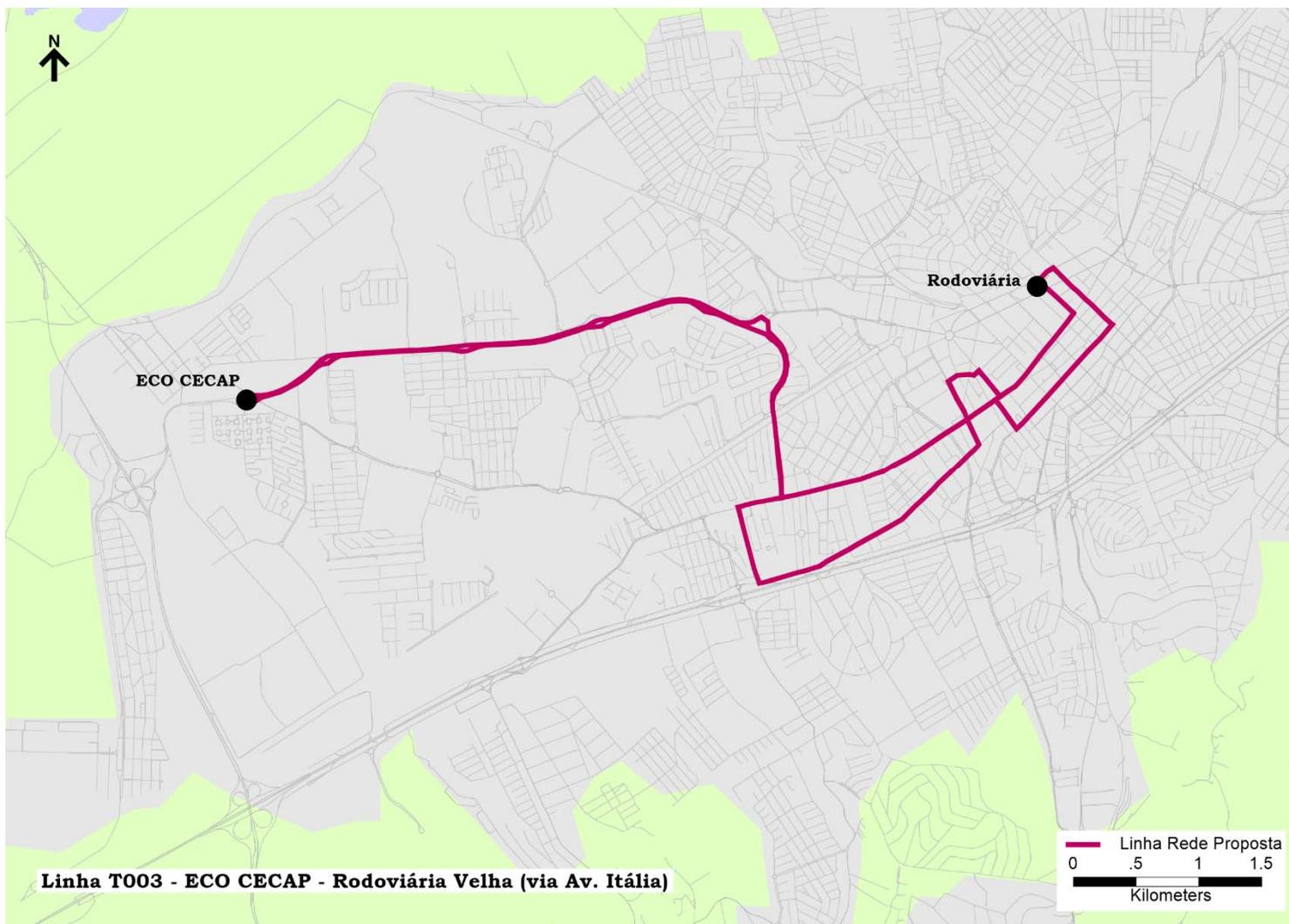




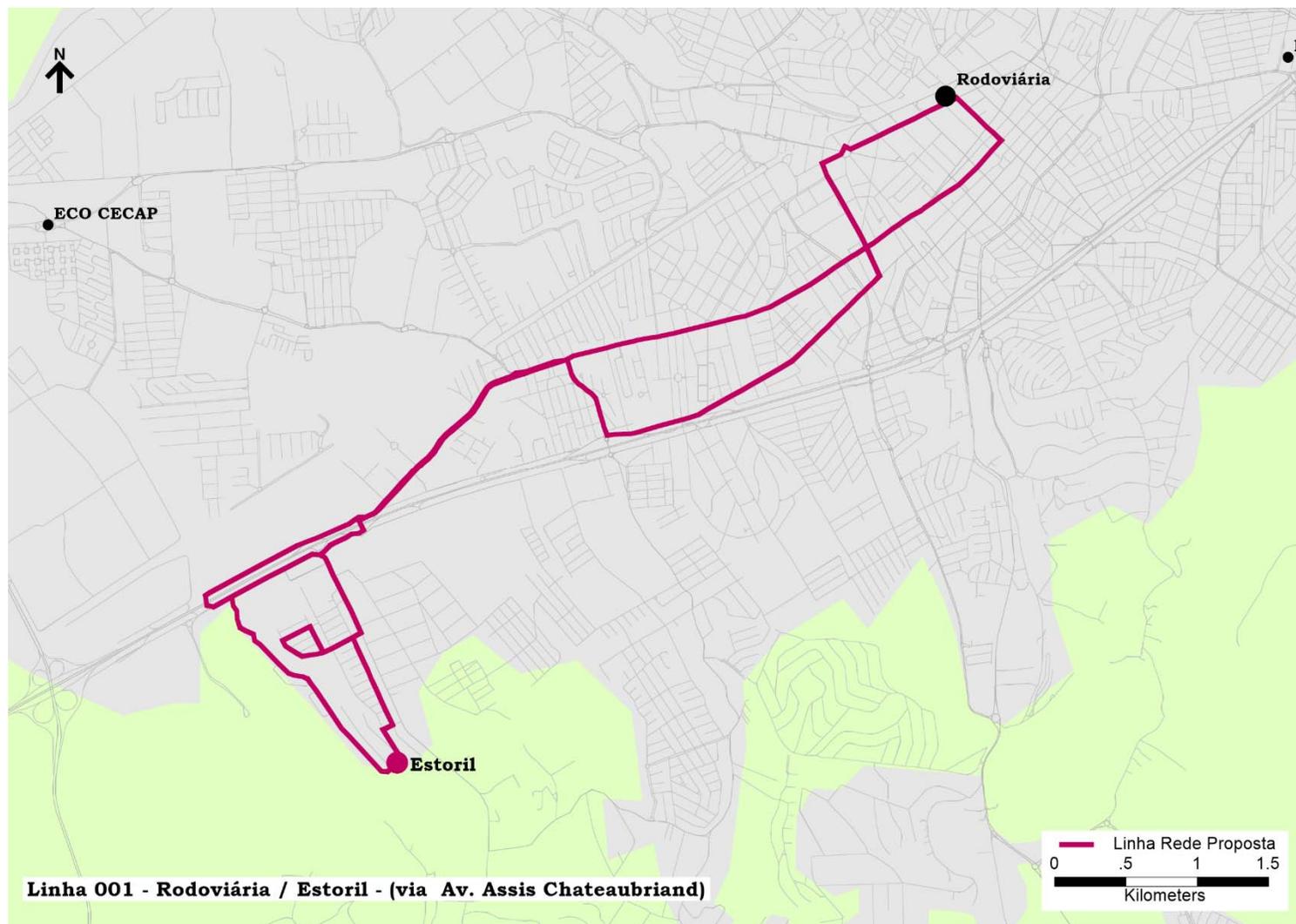


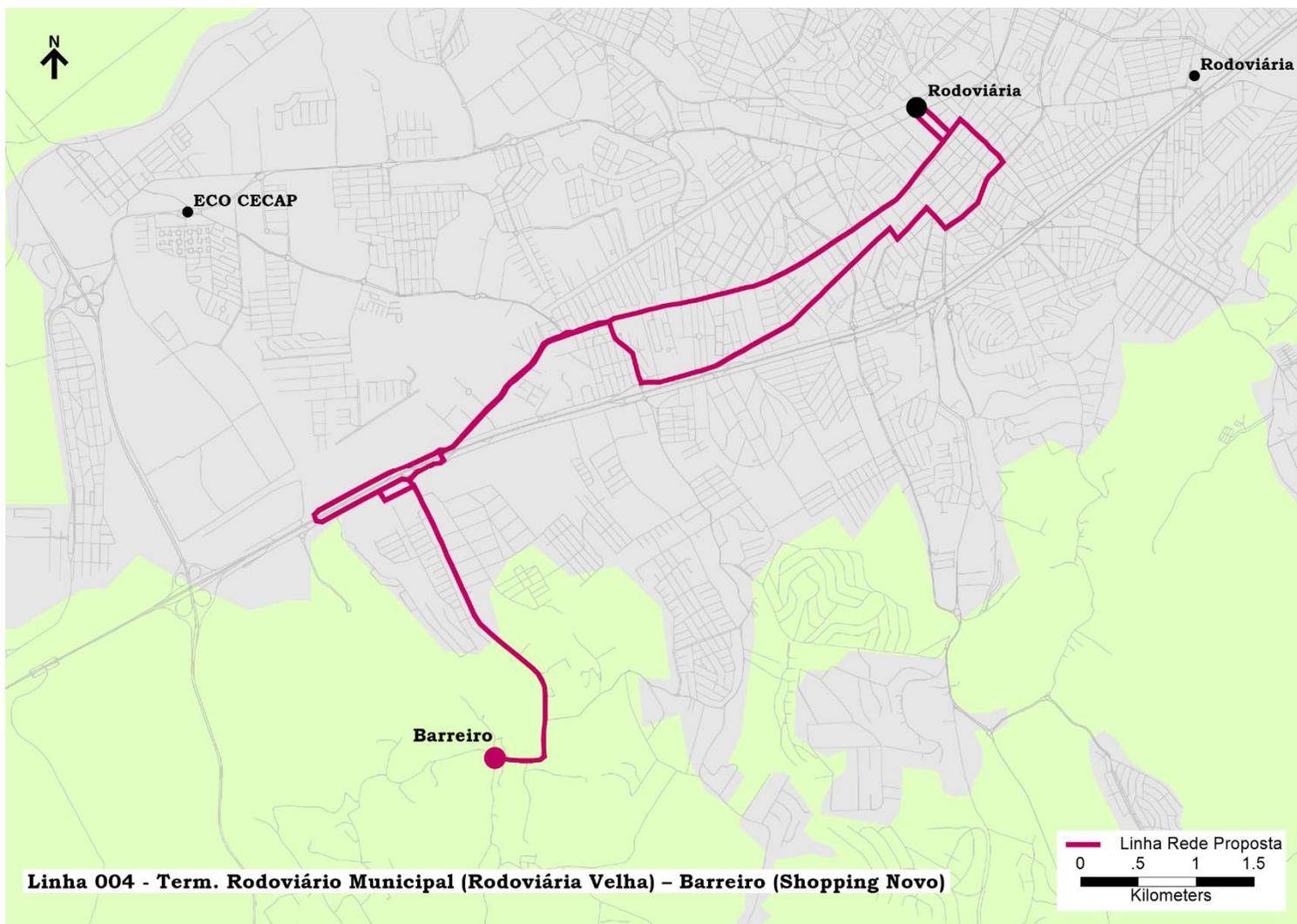


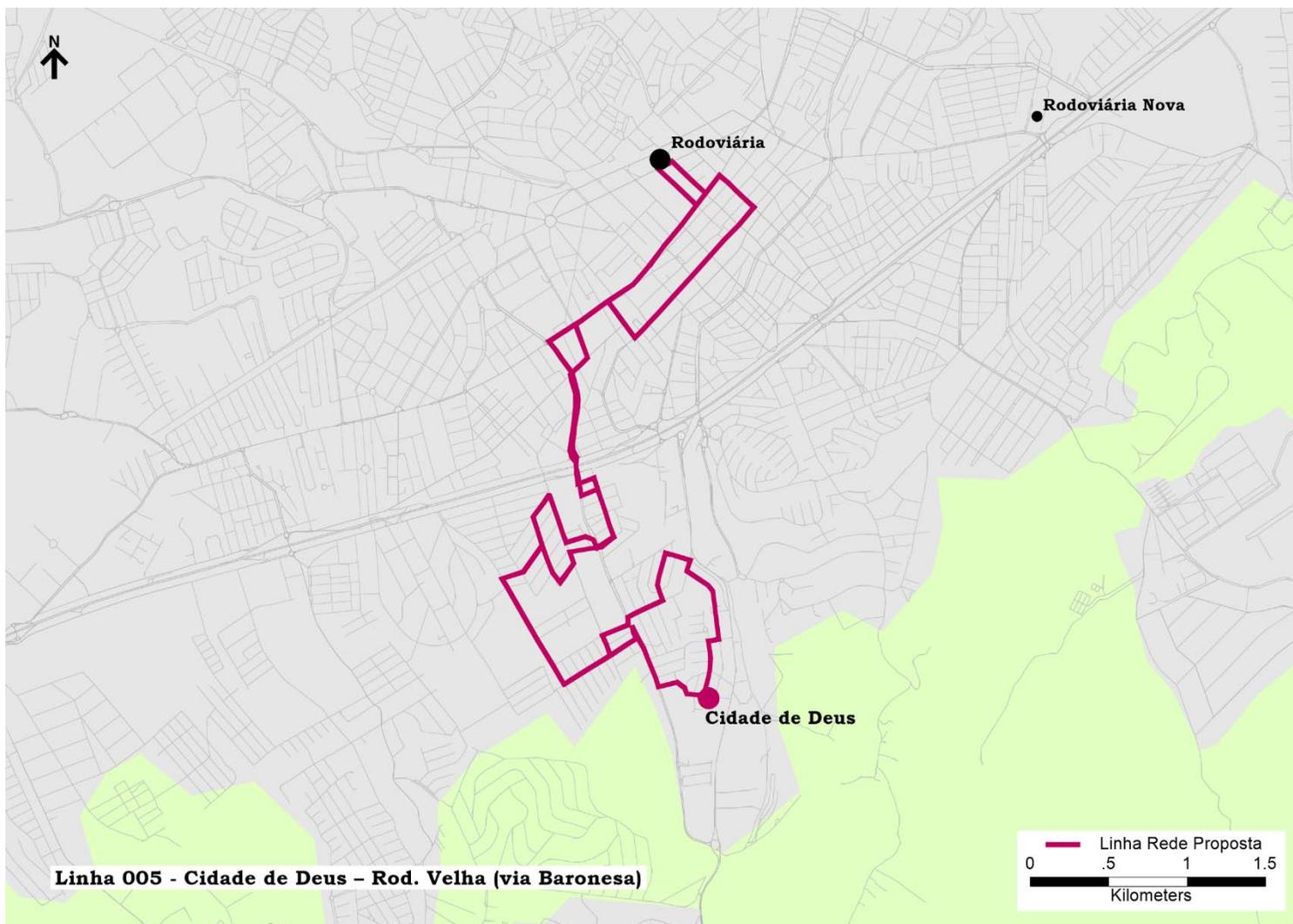


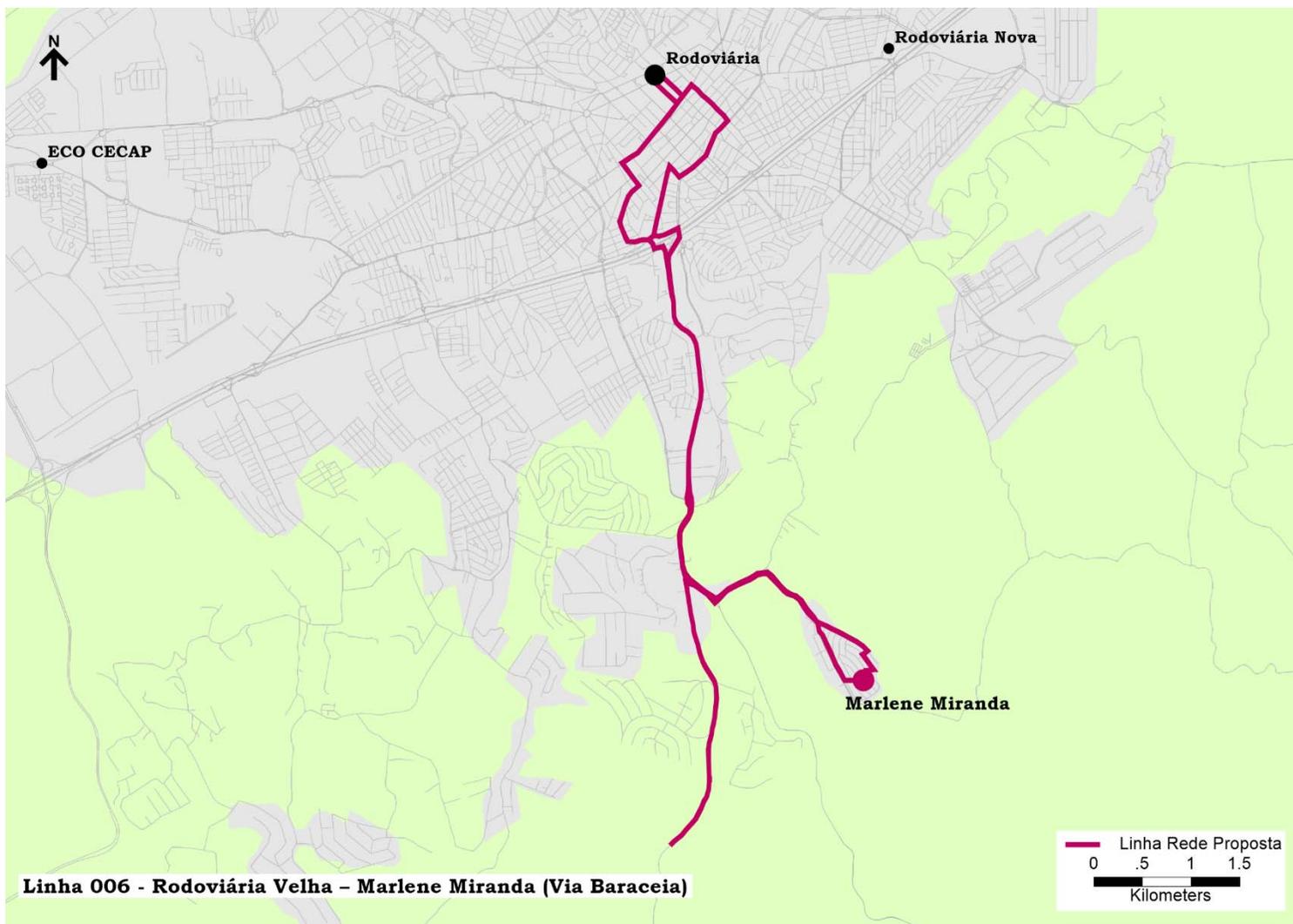


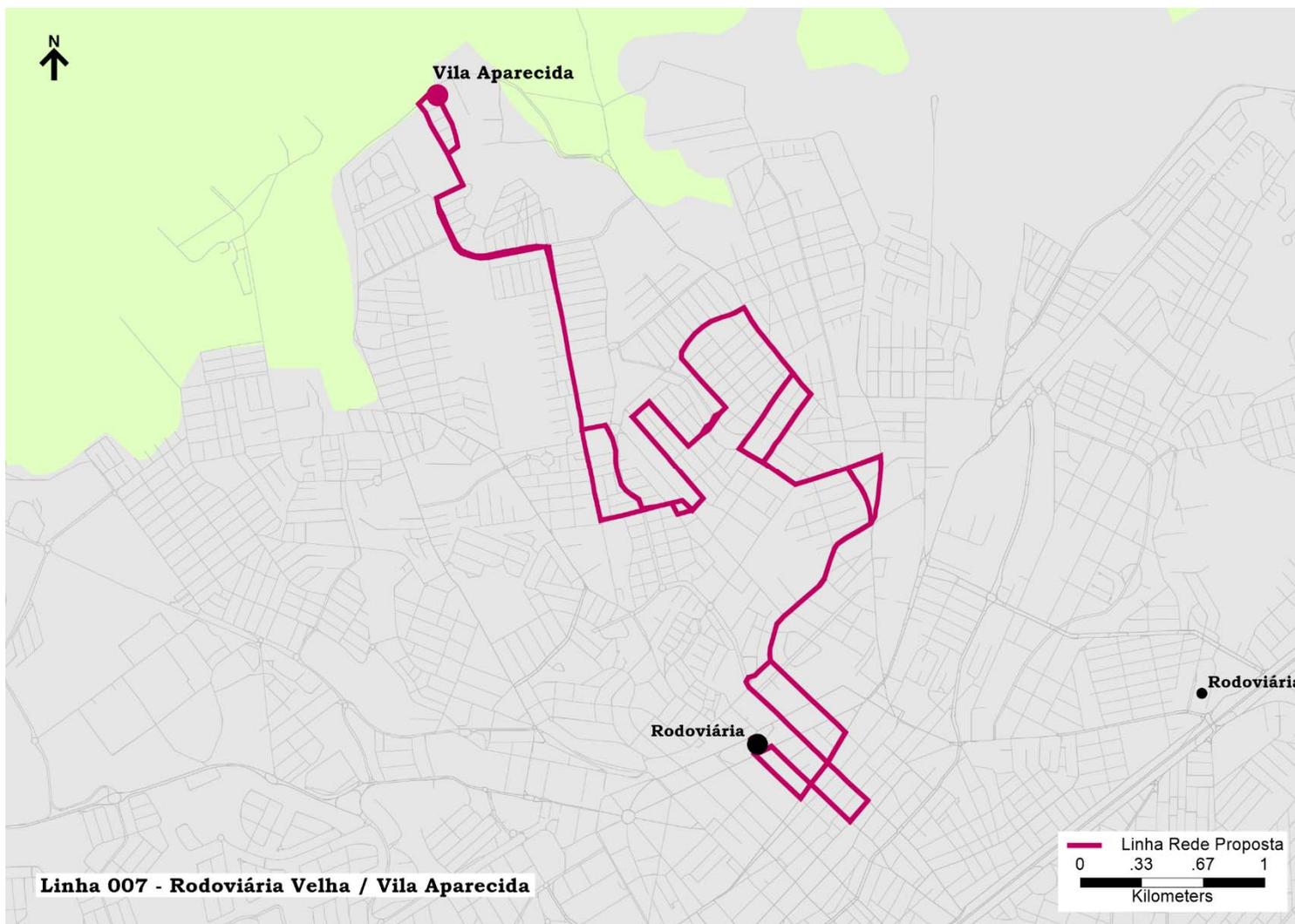
Anexo III.2 – Mapa das linhas - Alternativa de Rede RC2 e RC4 nos horários fora pico

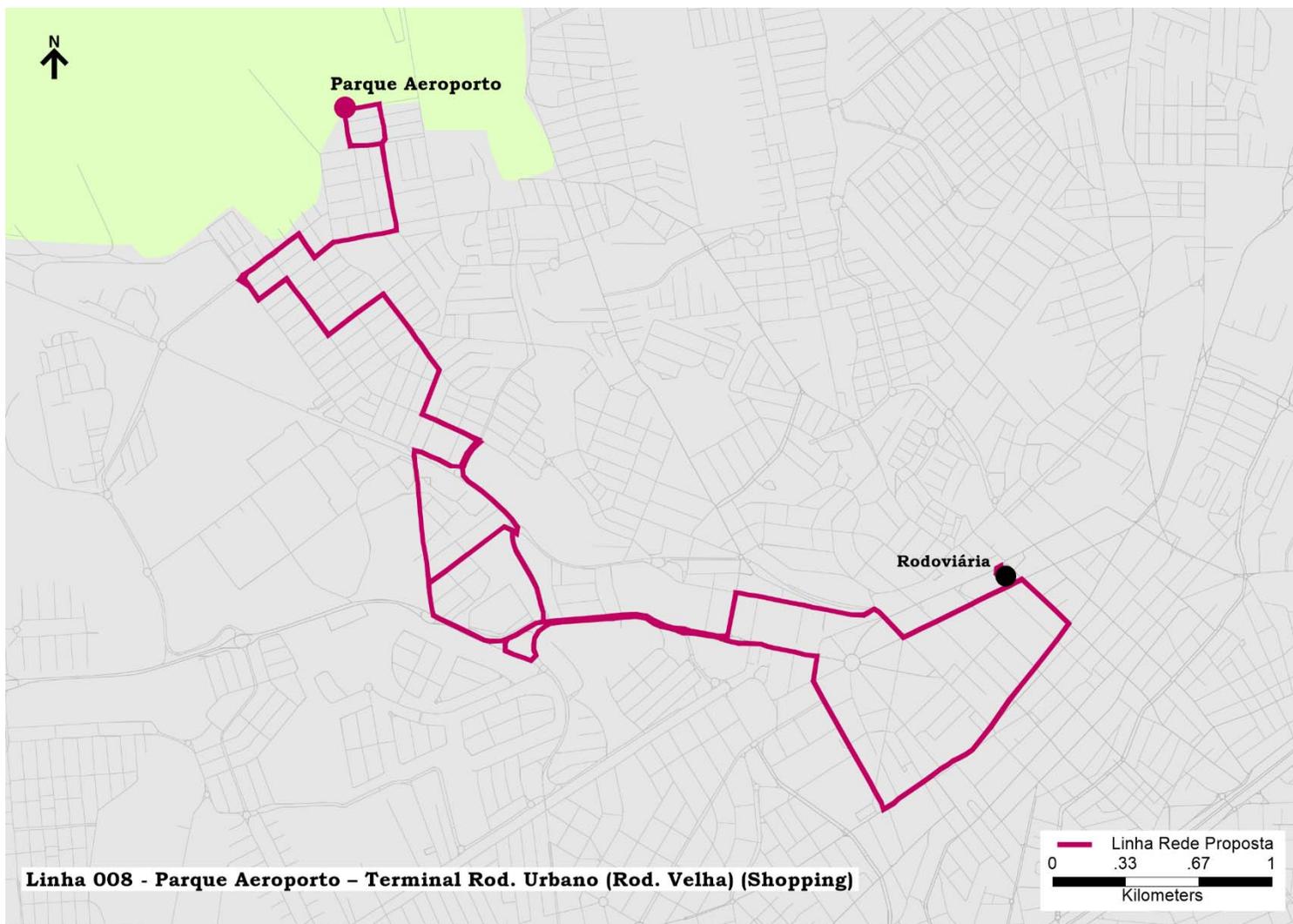


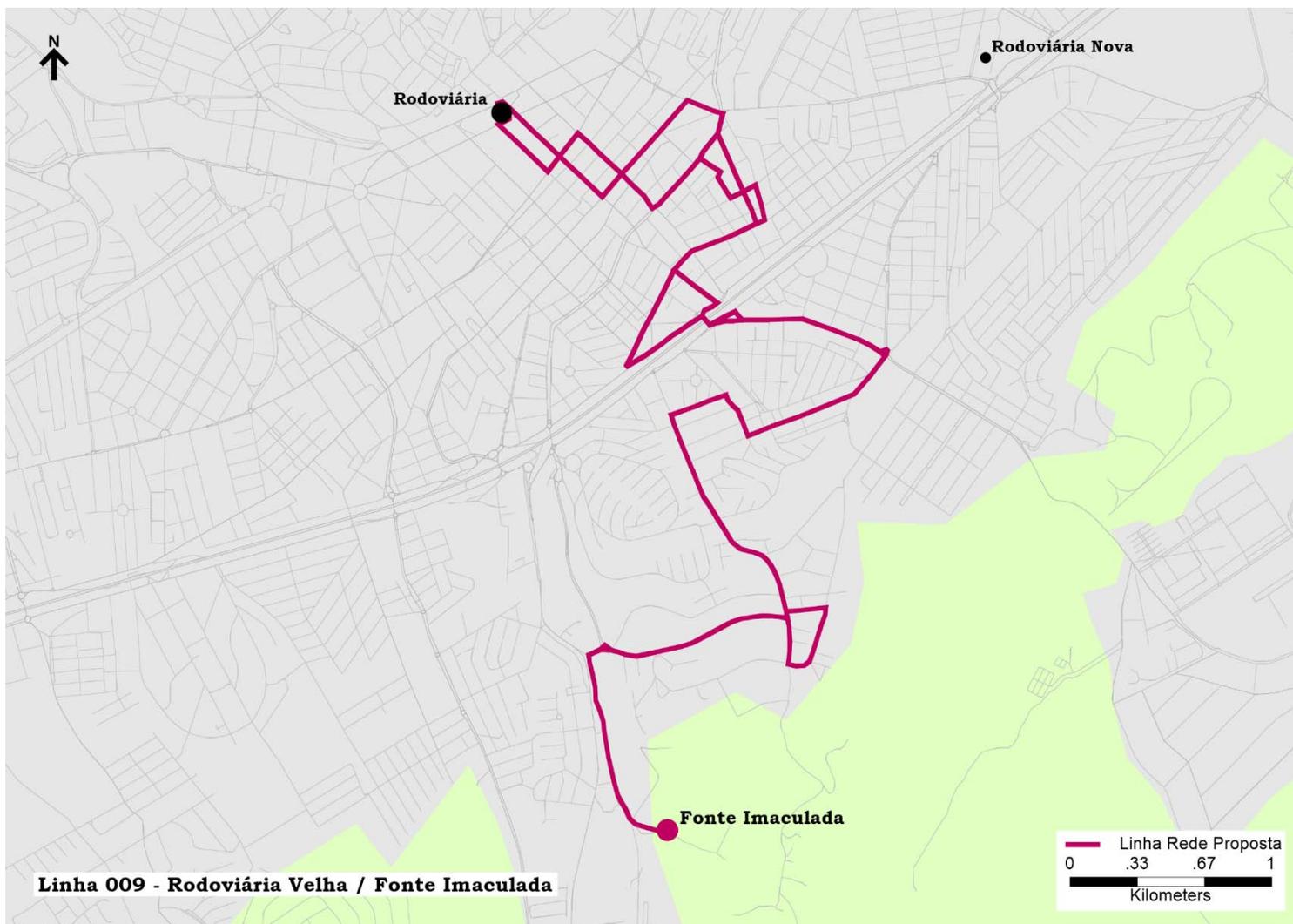


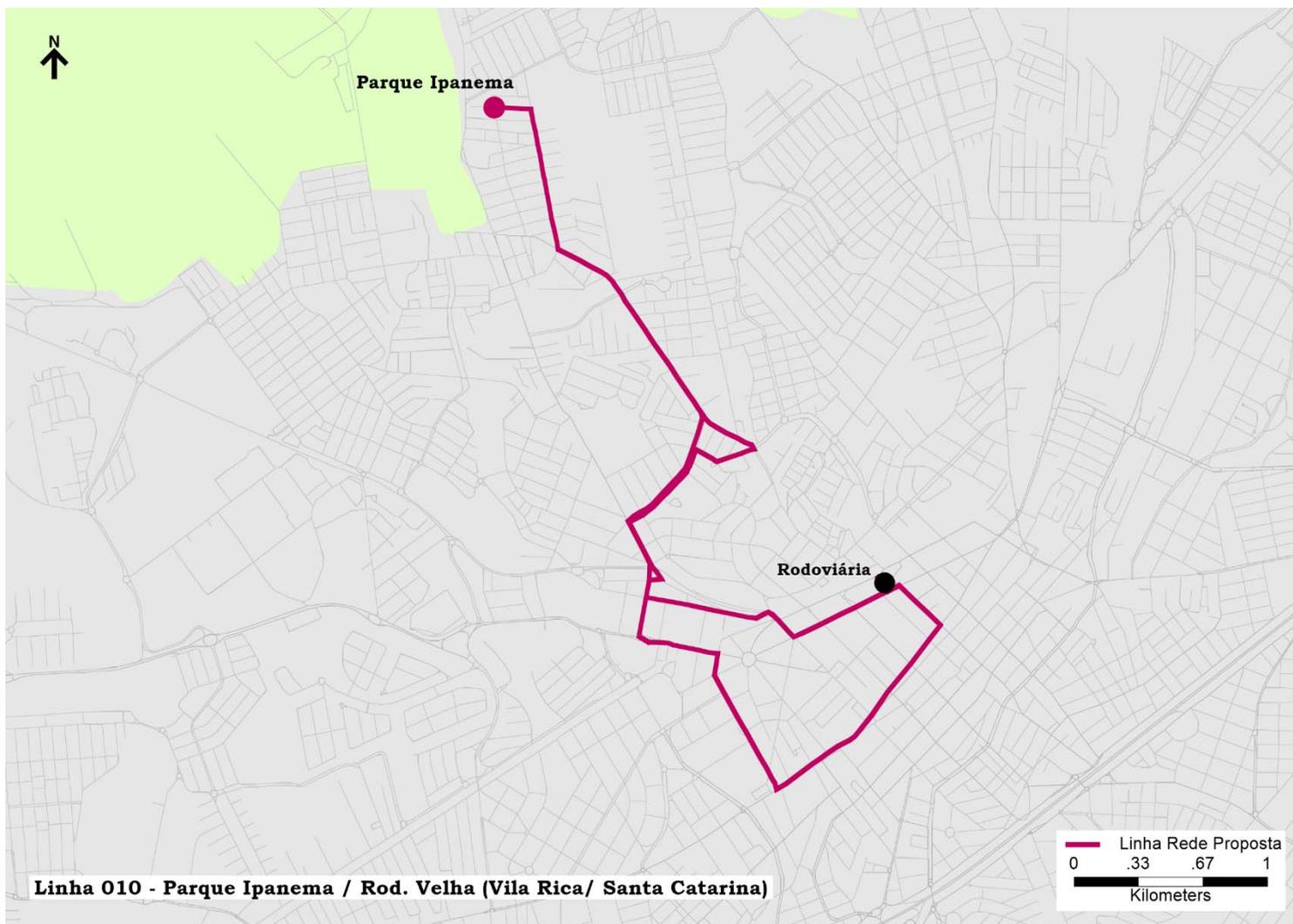


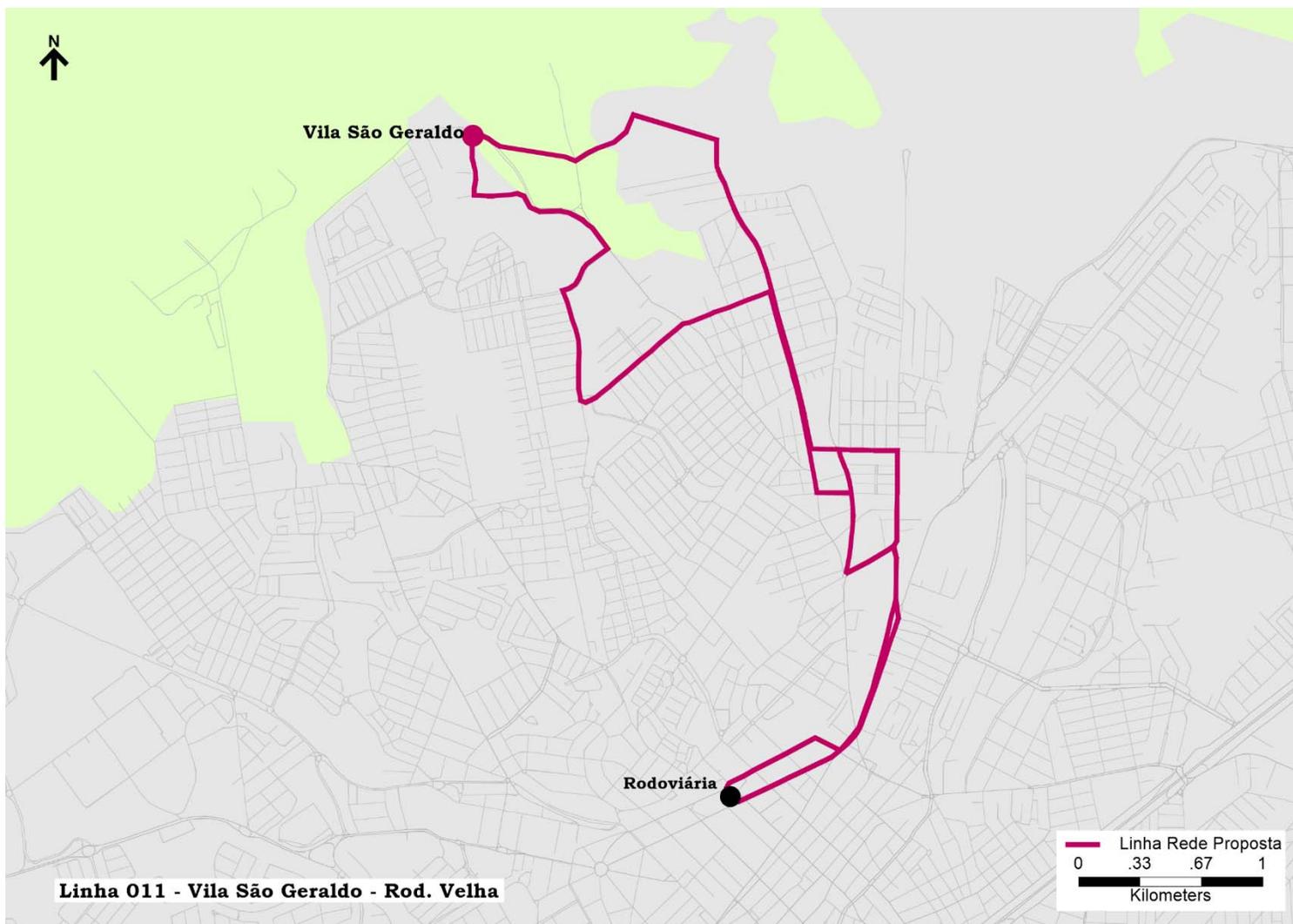


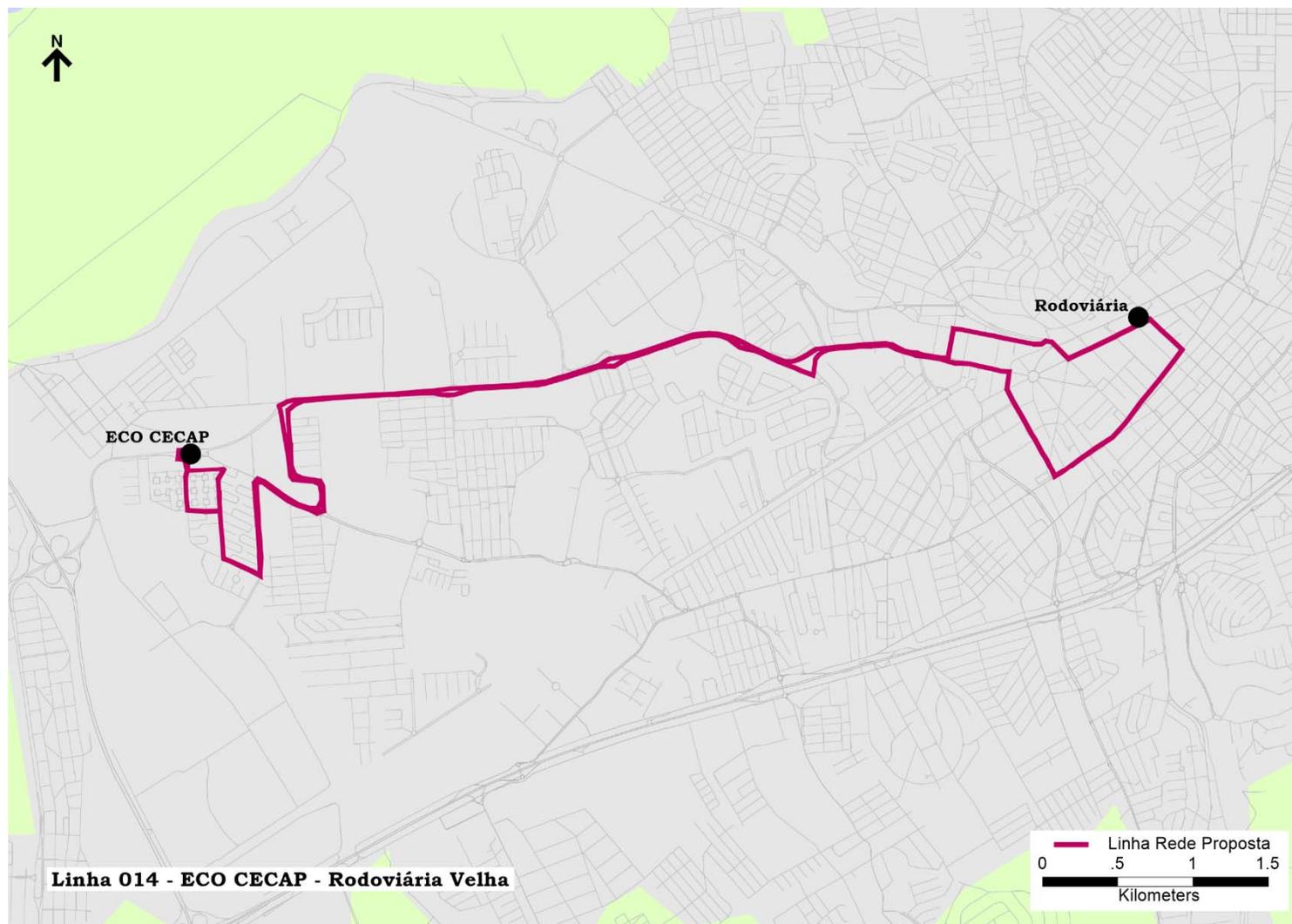


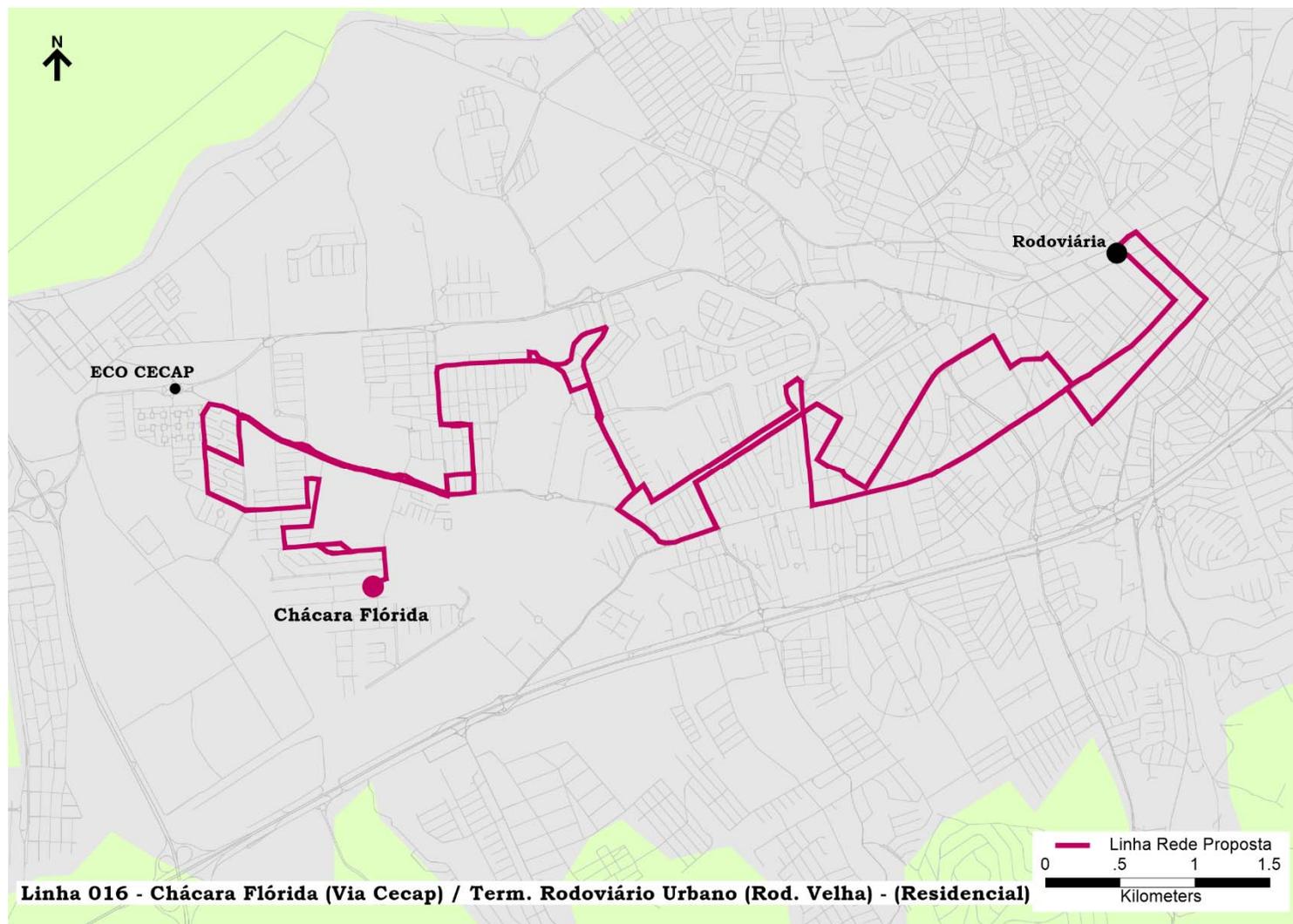


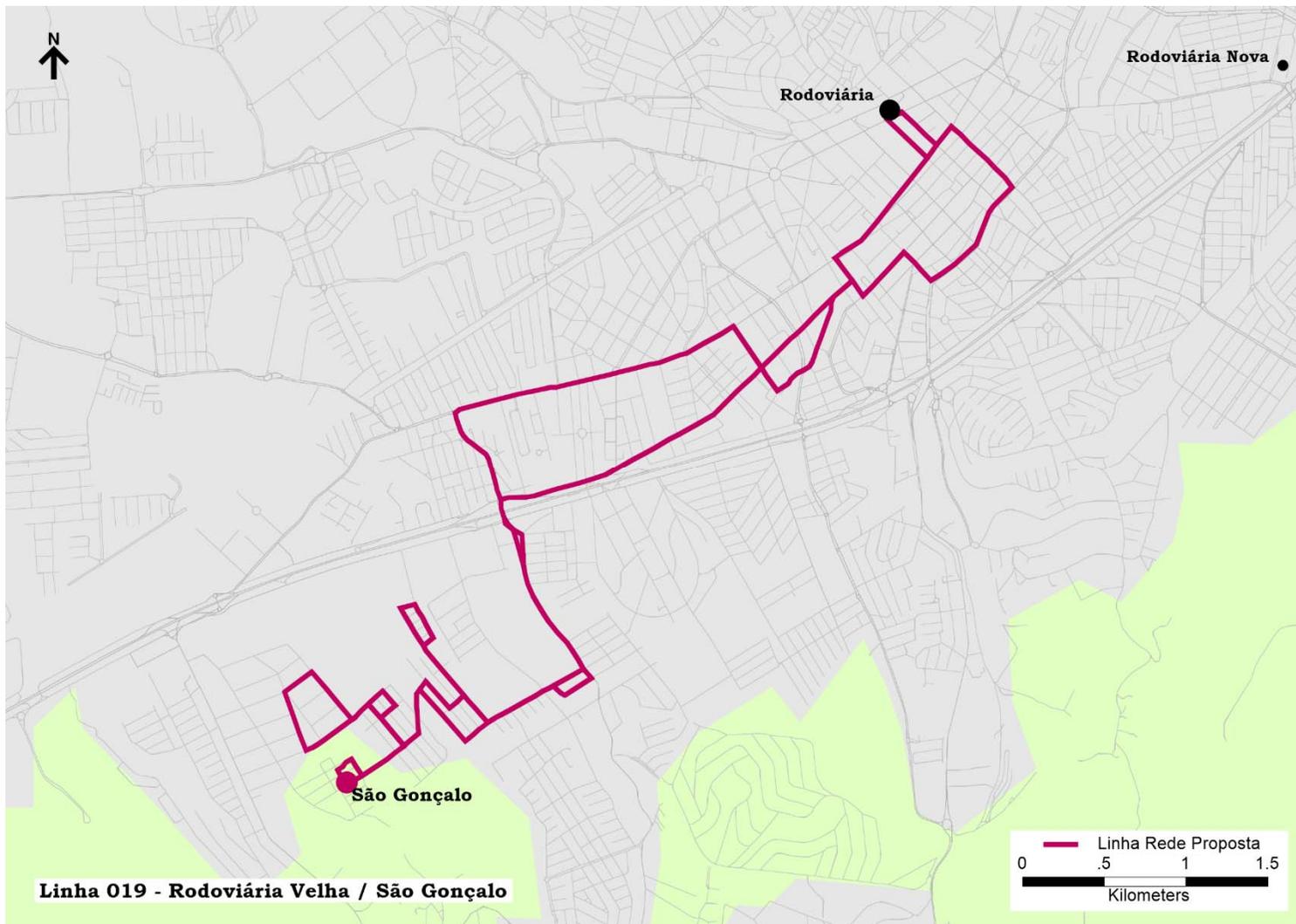


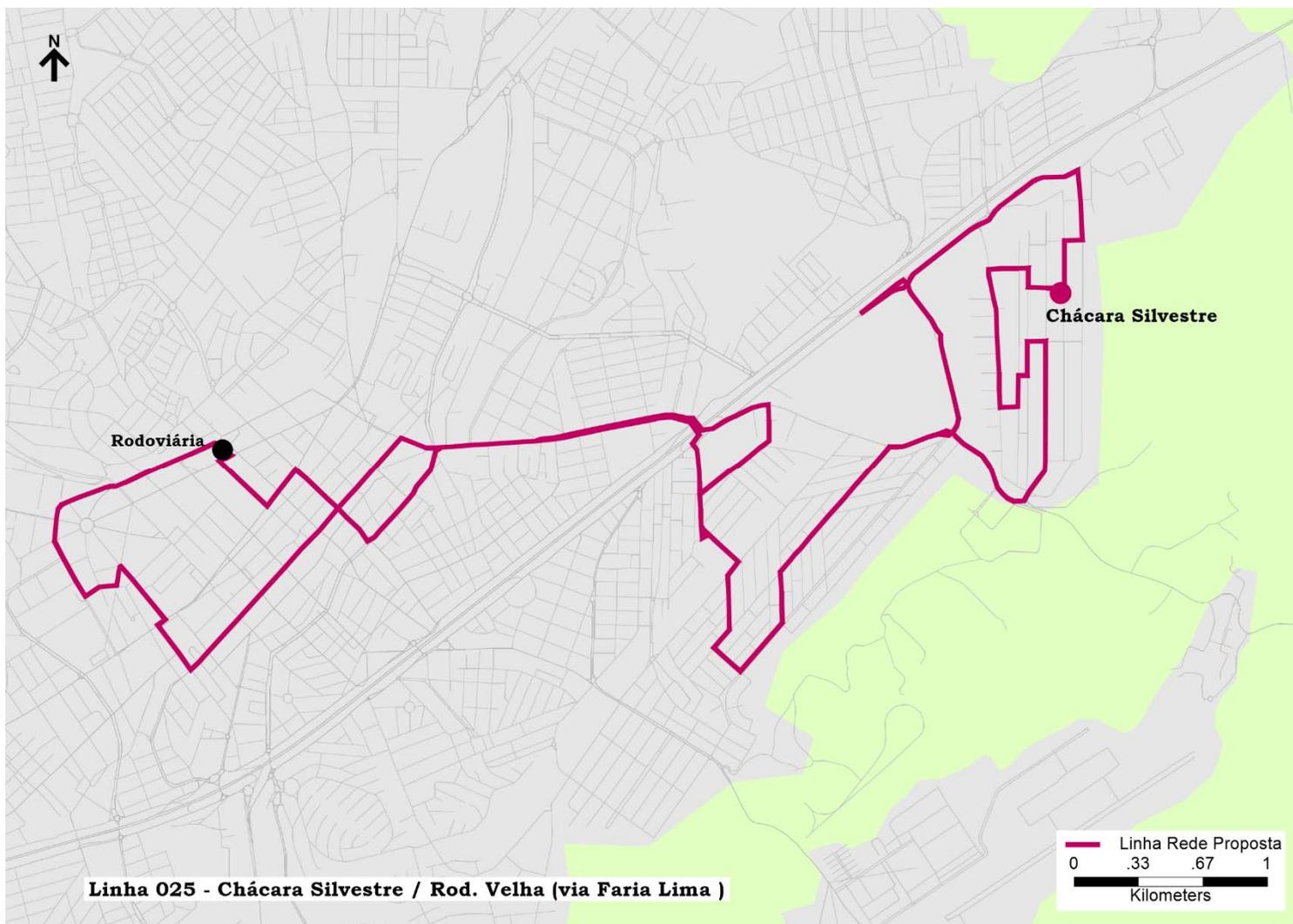


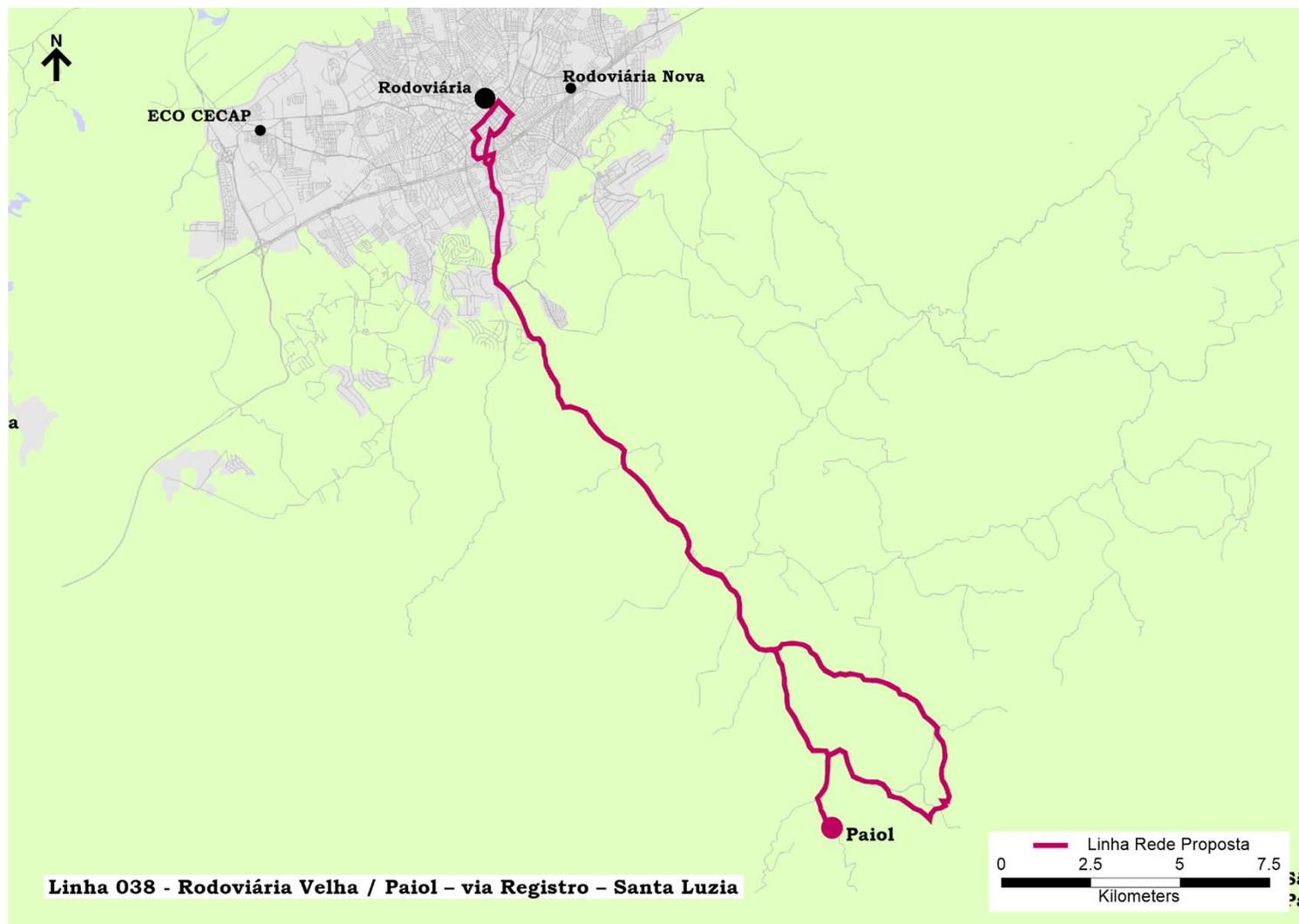


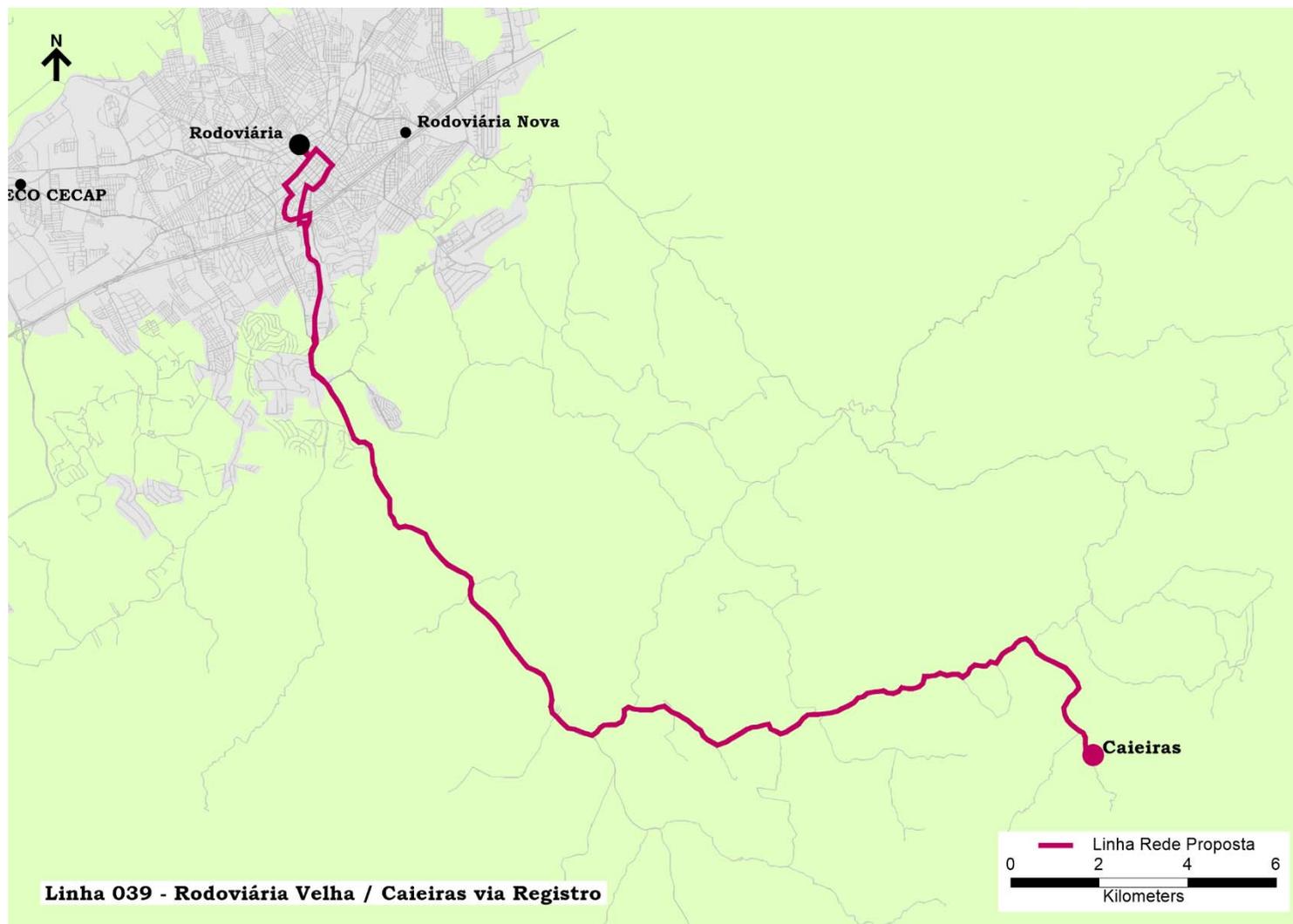


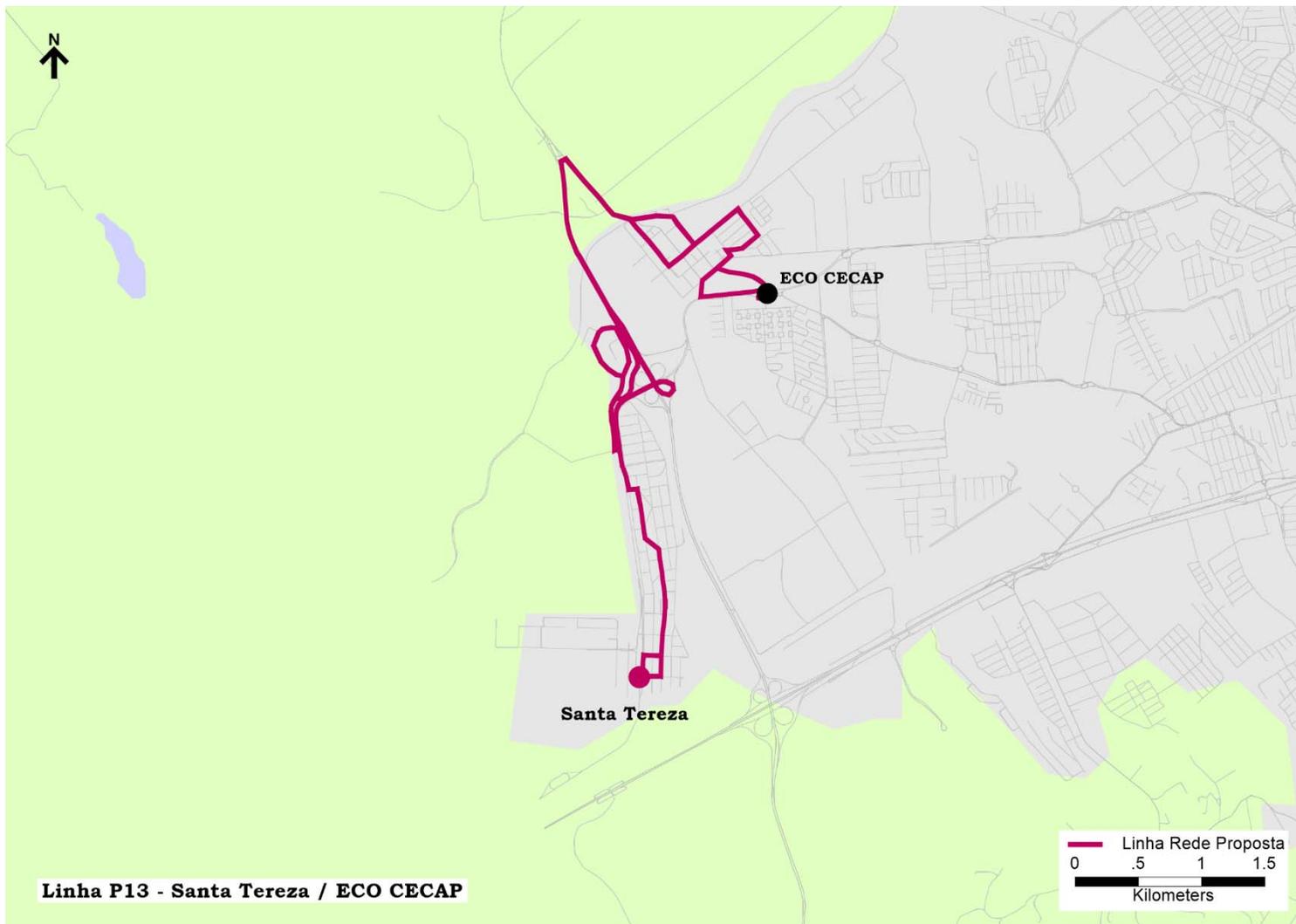


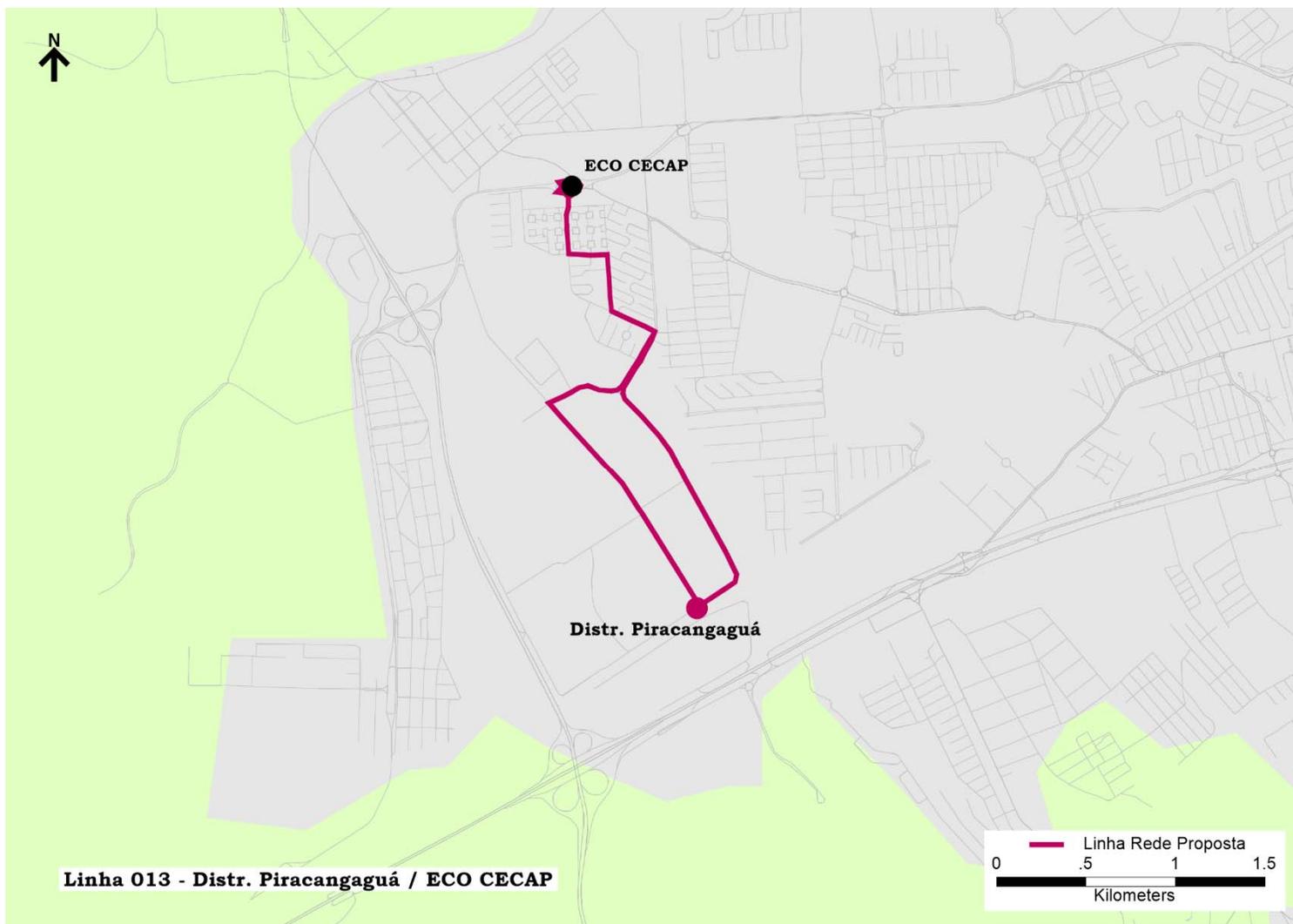


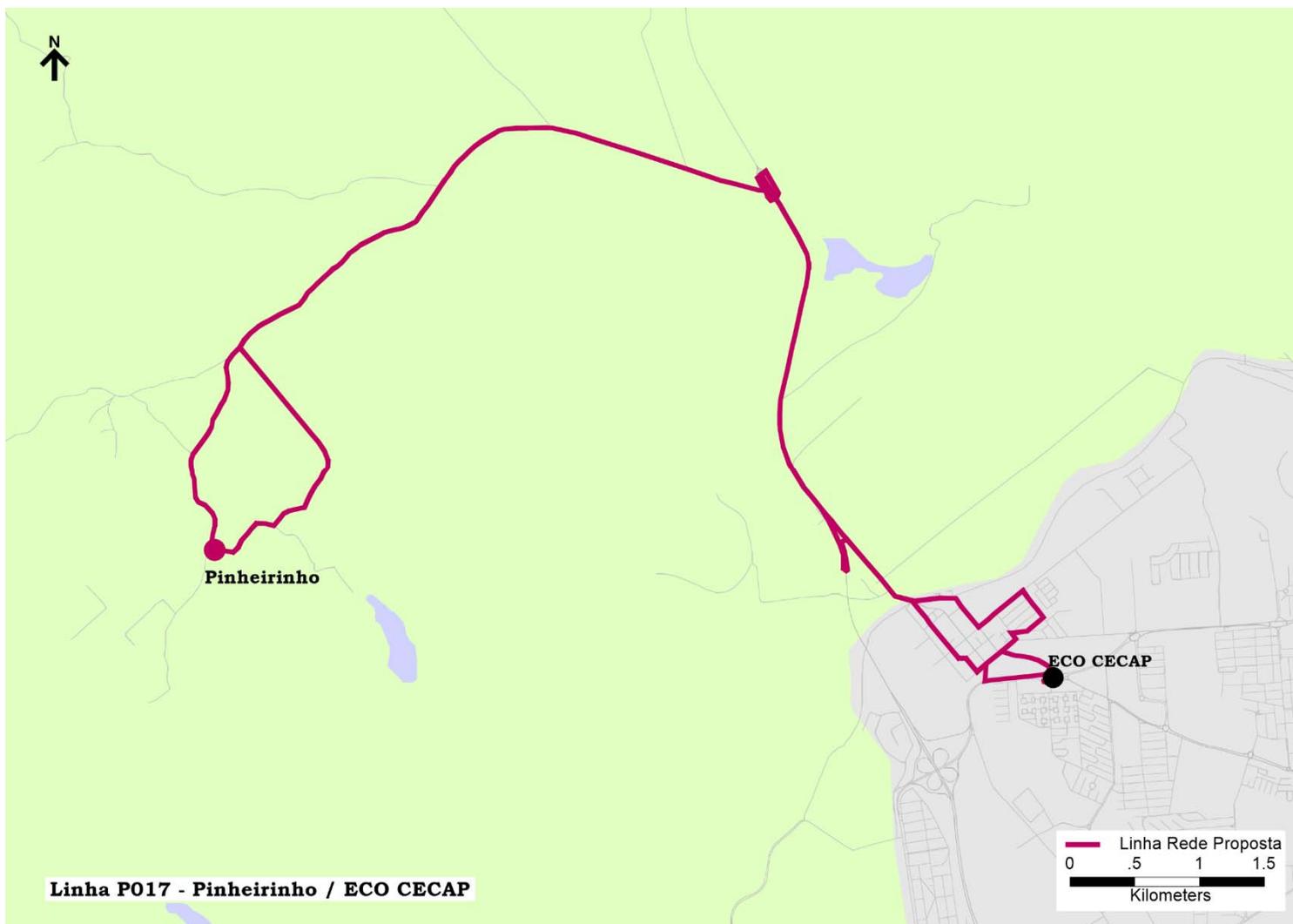


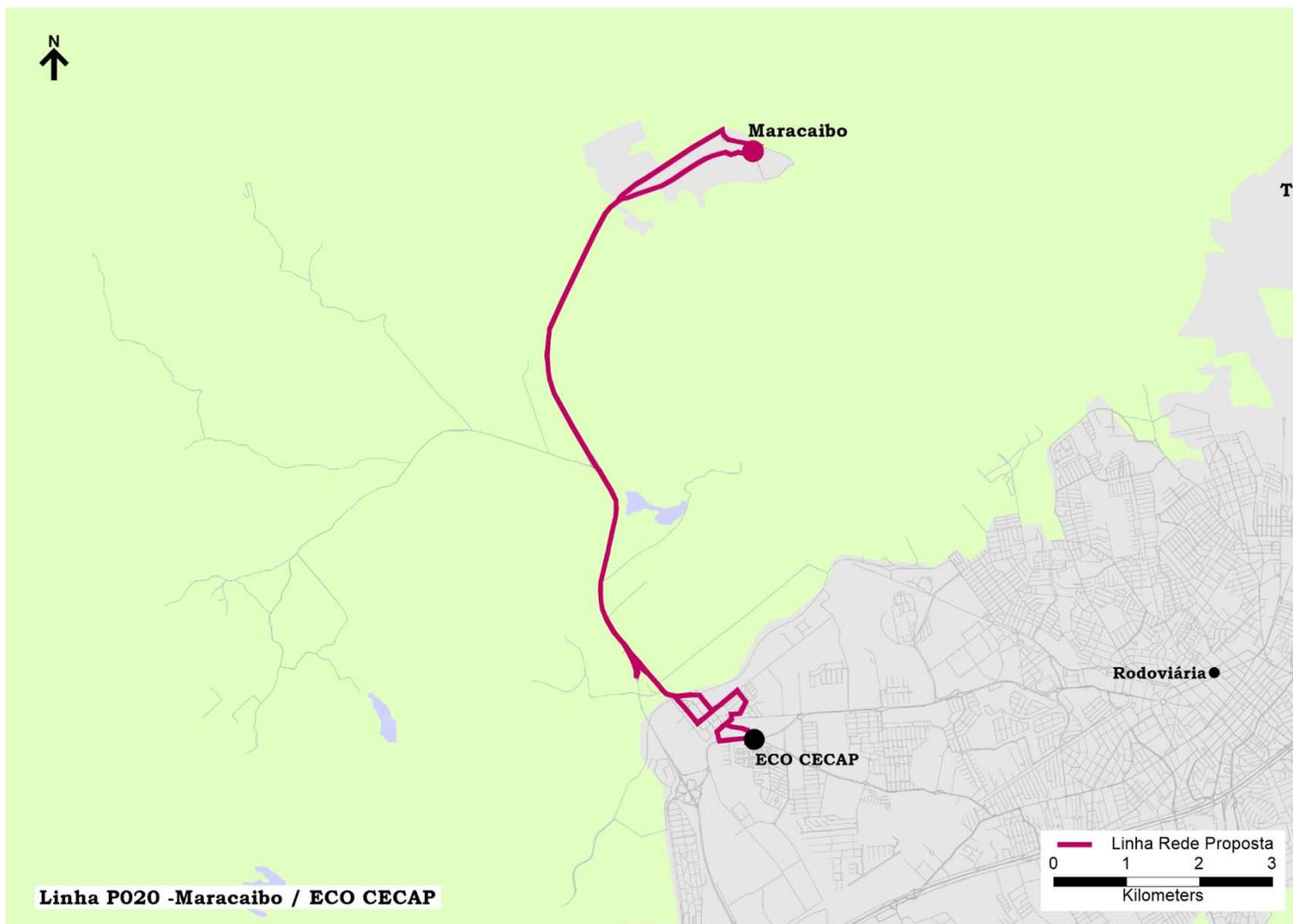


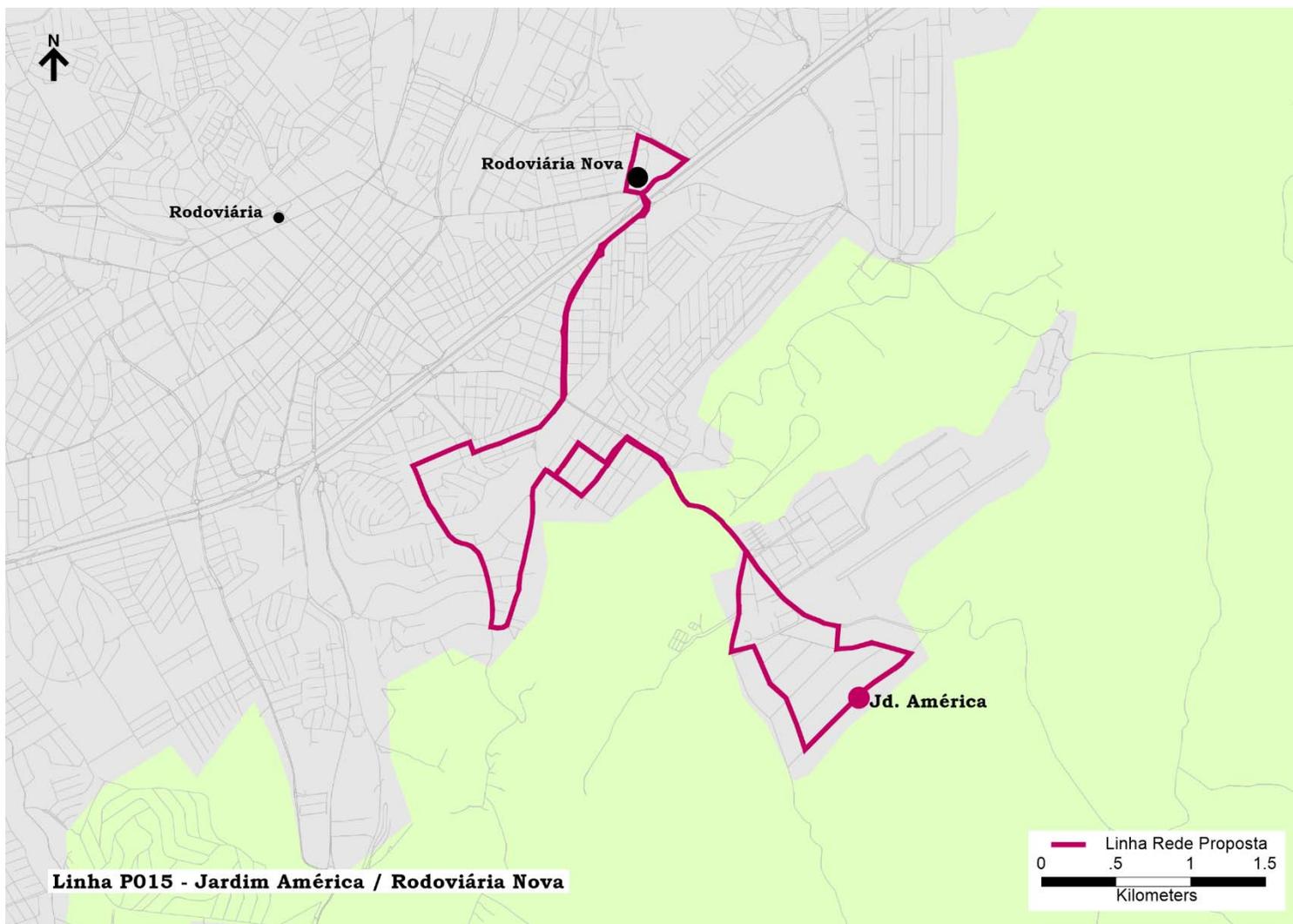


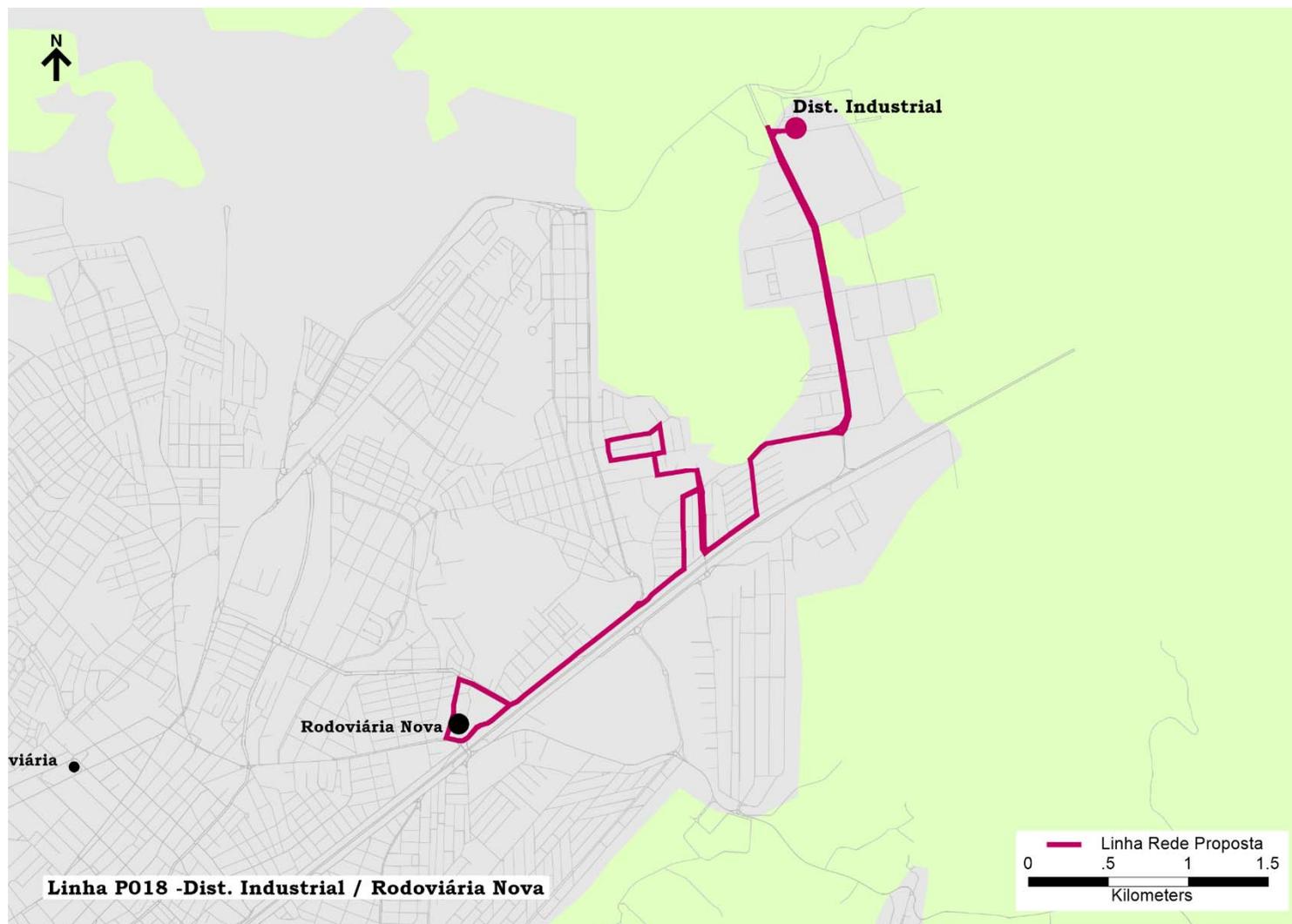


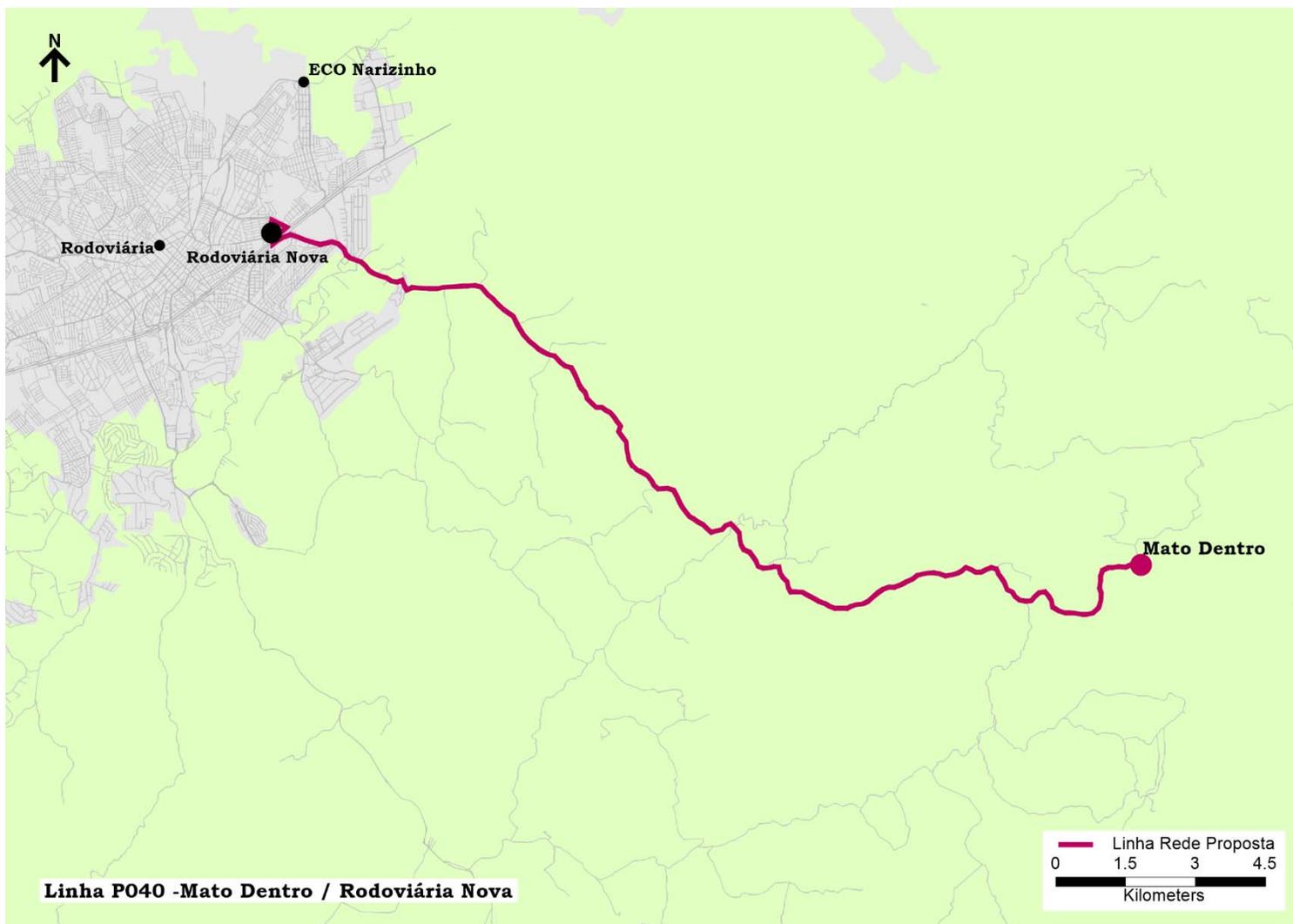


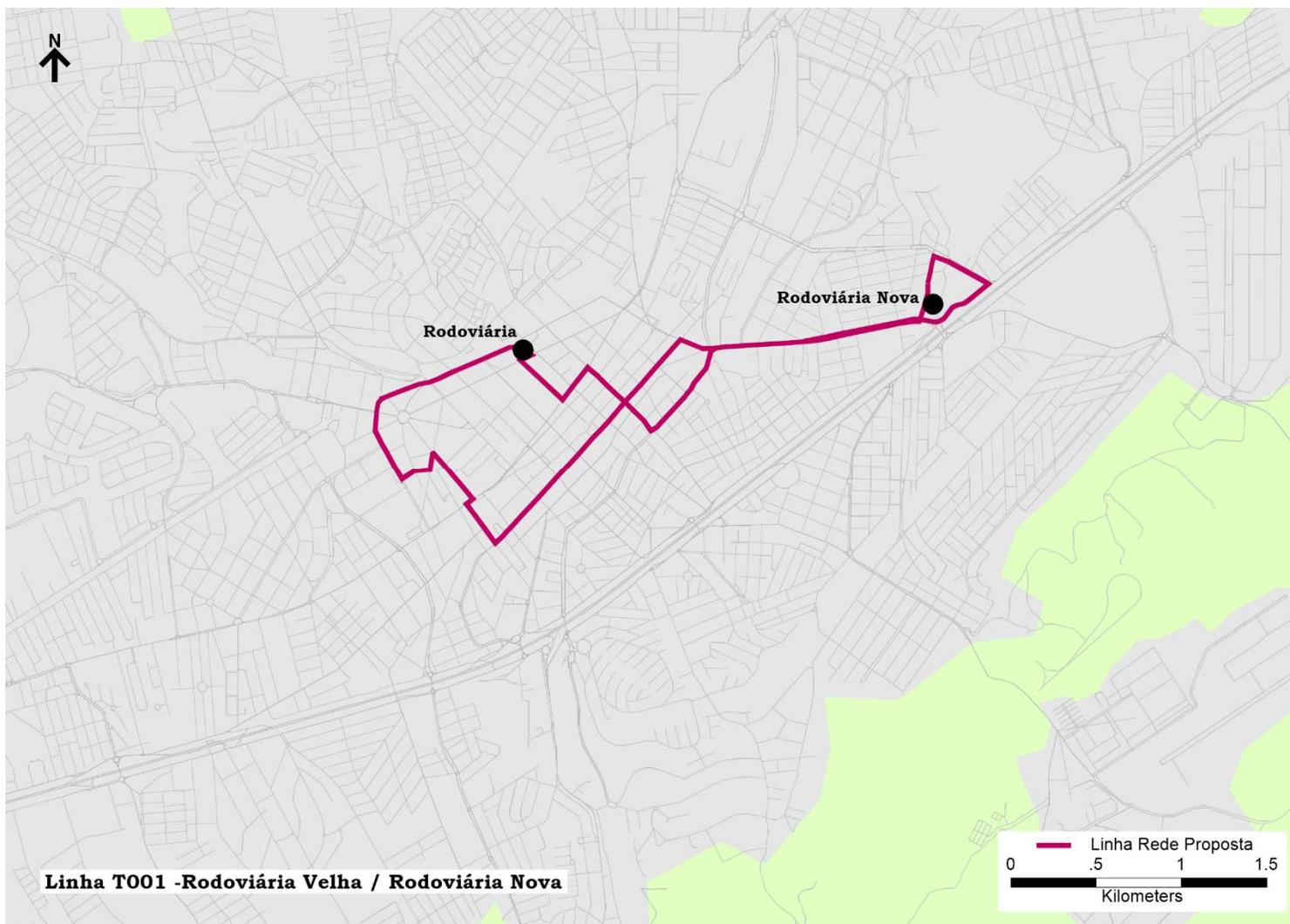


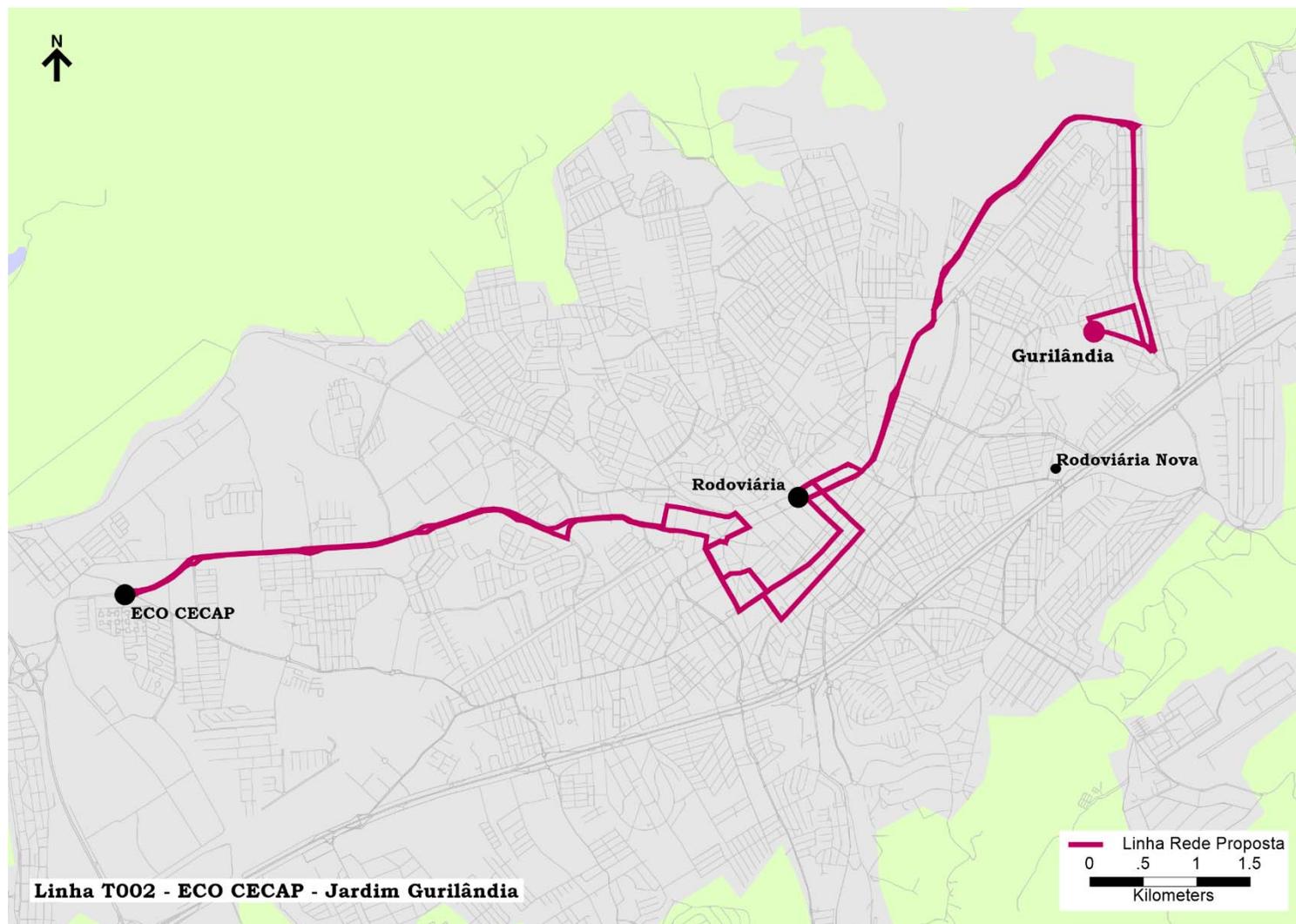


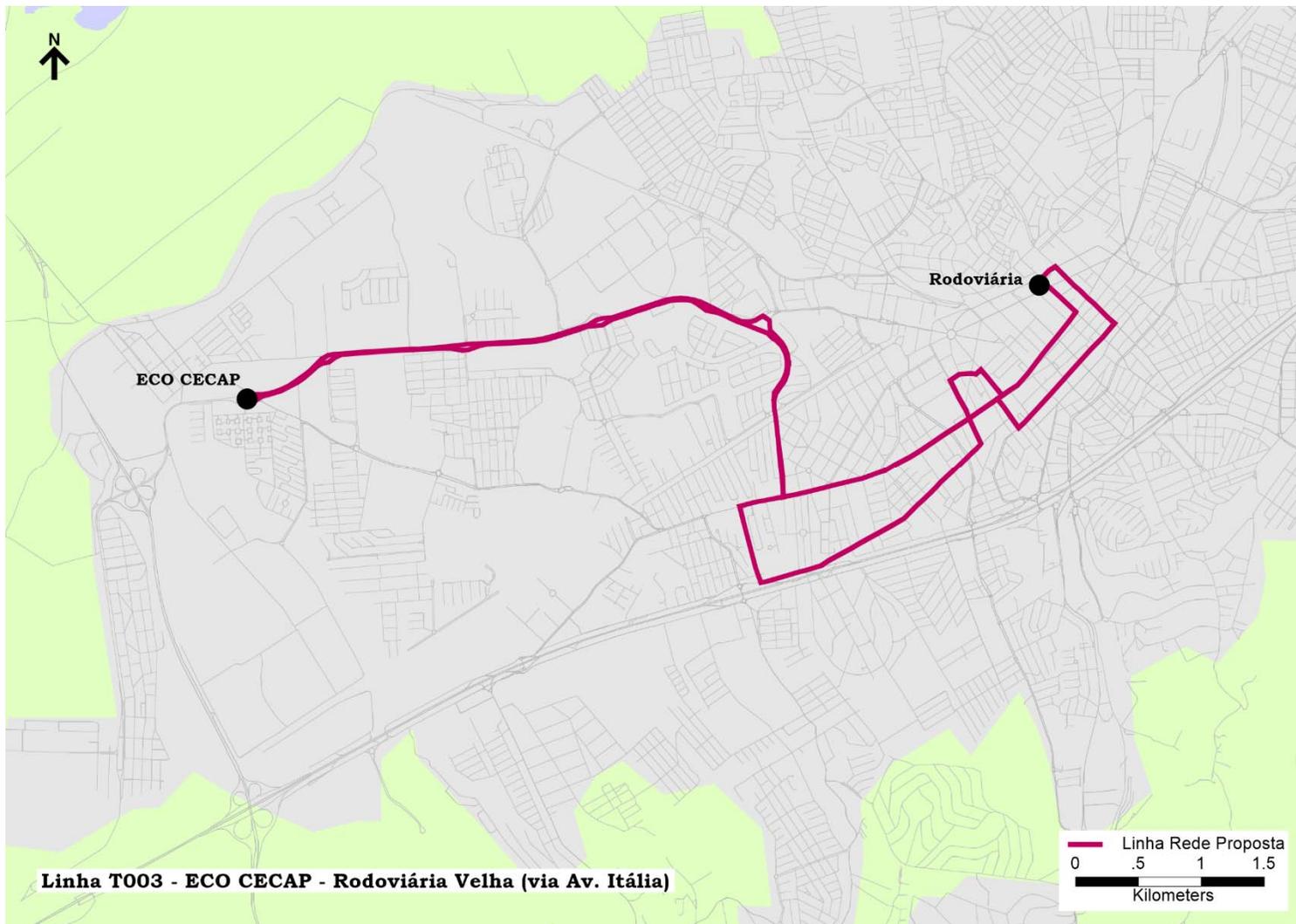




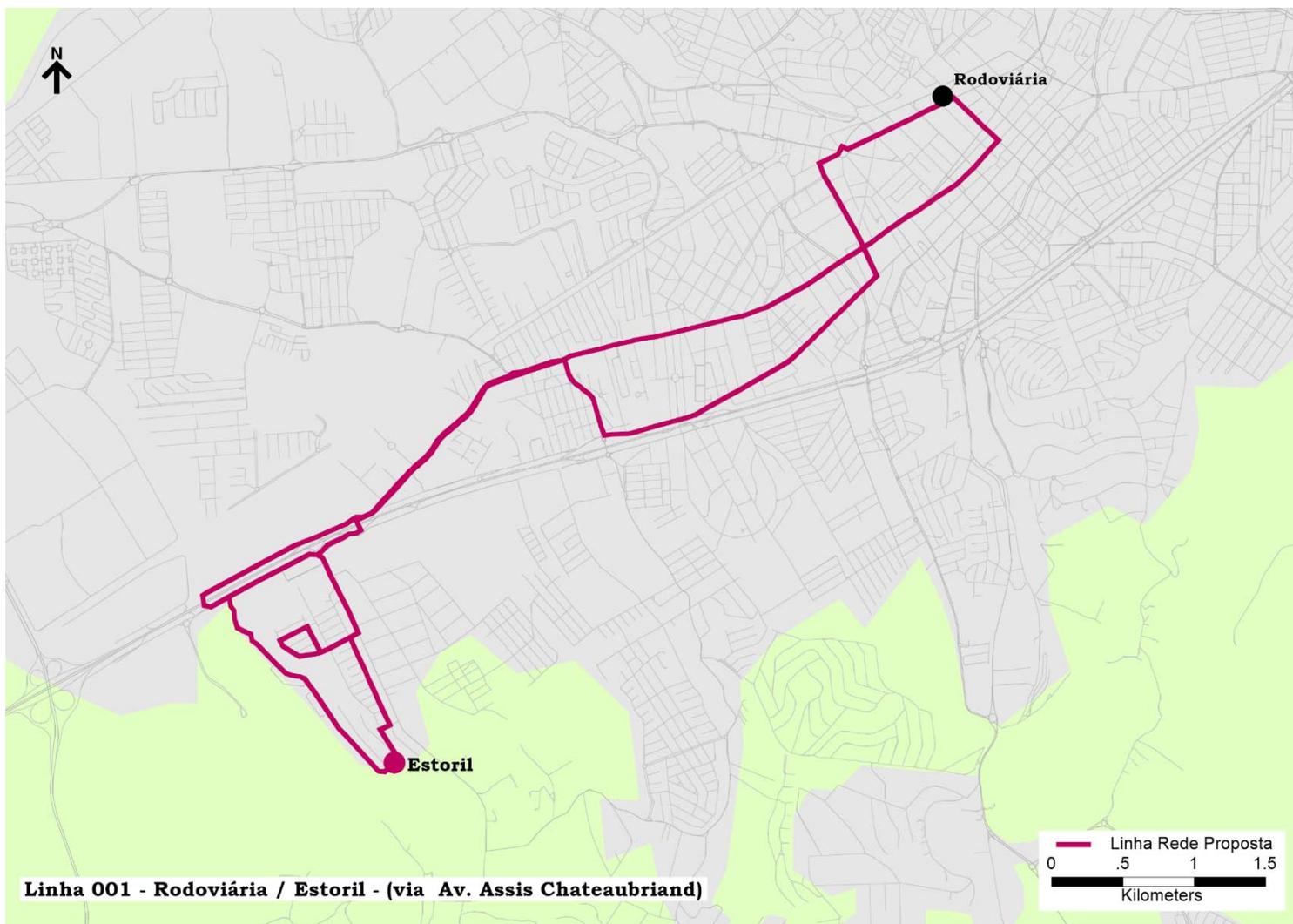


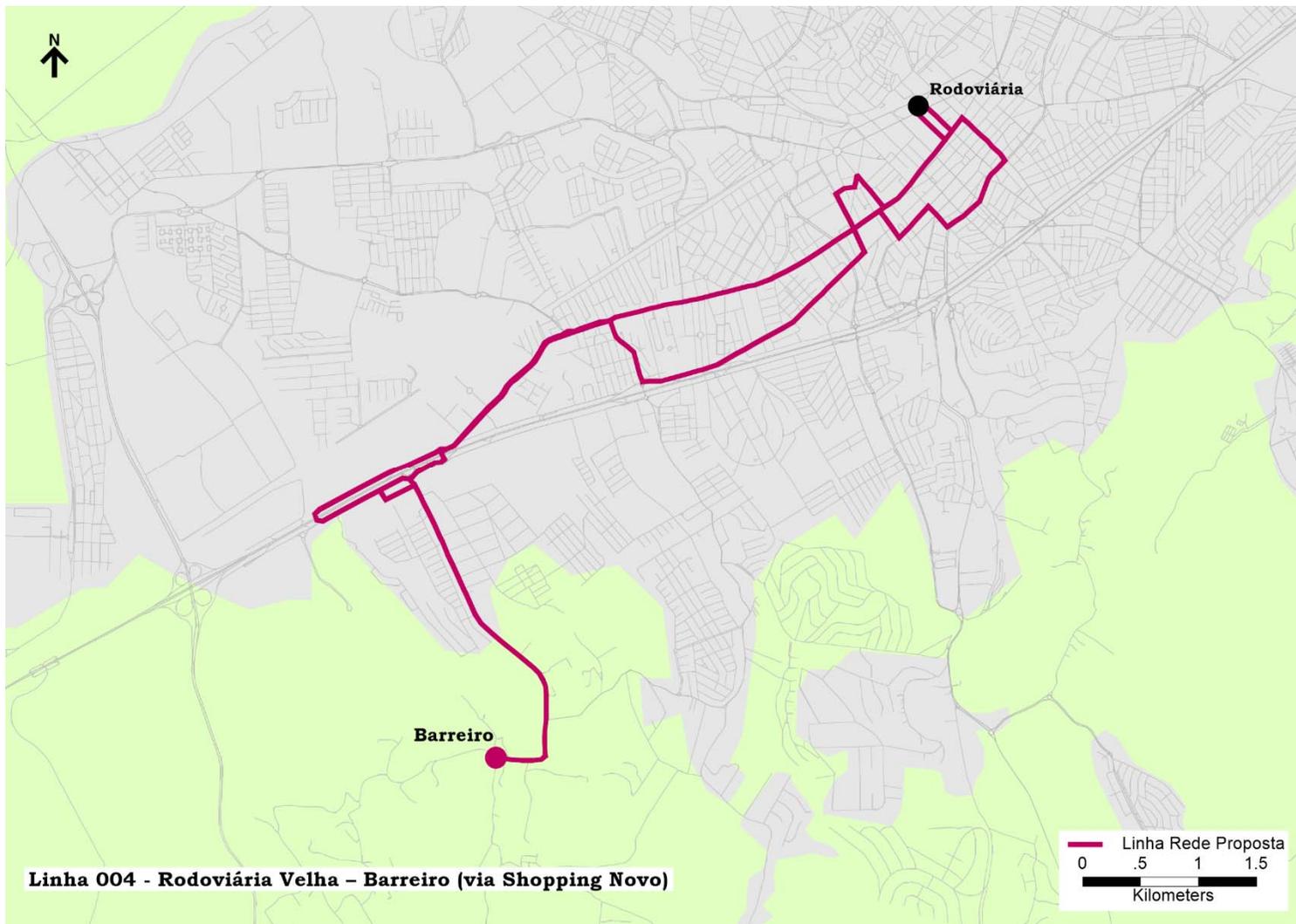


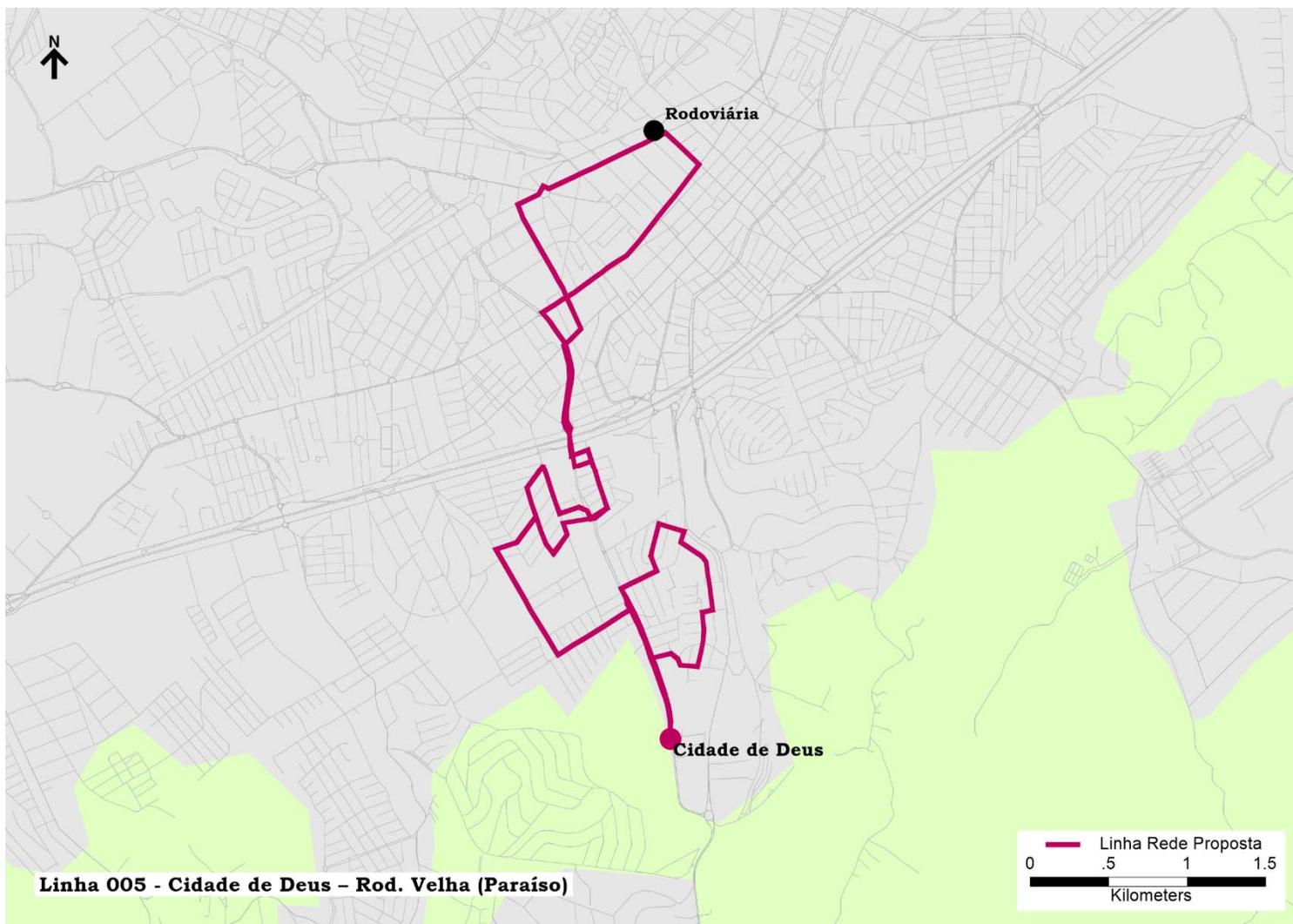


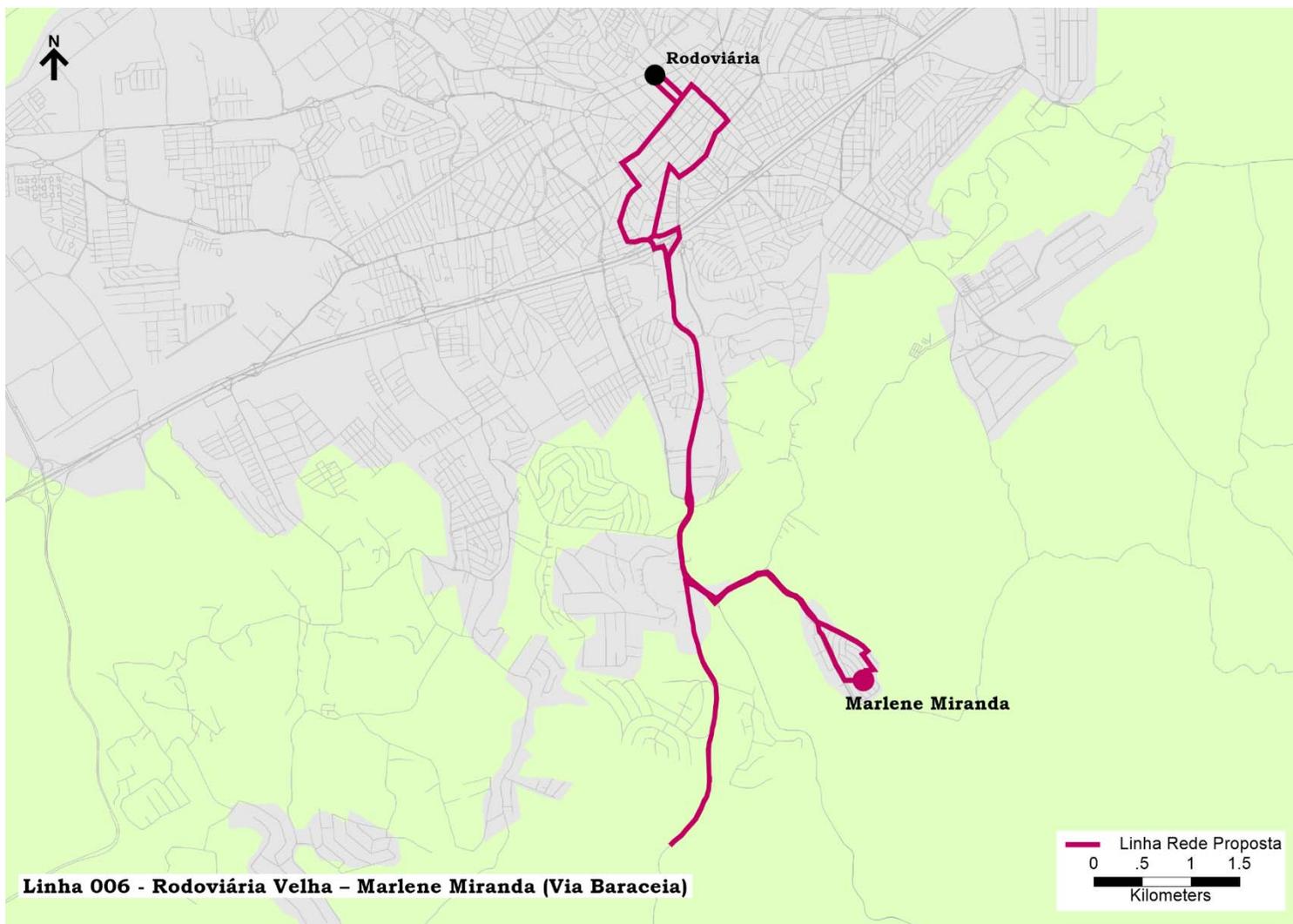


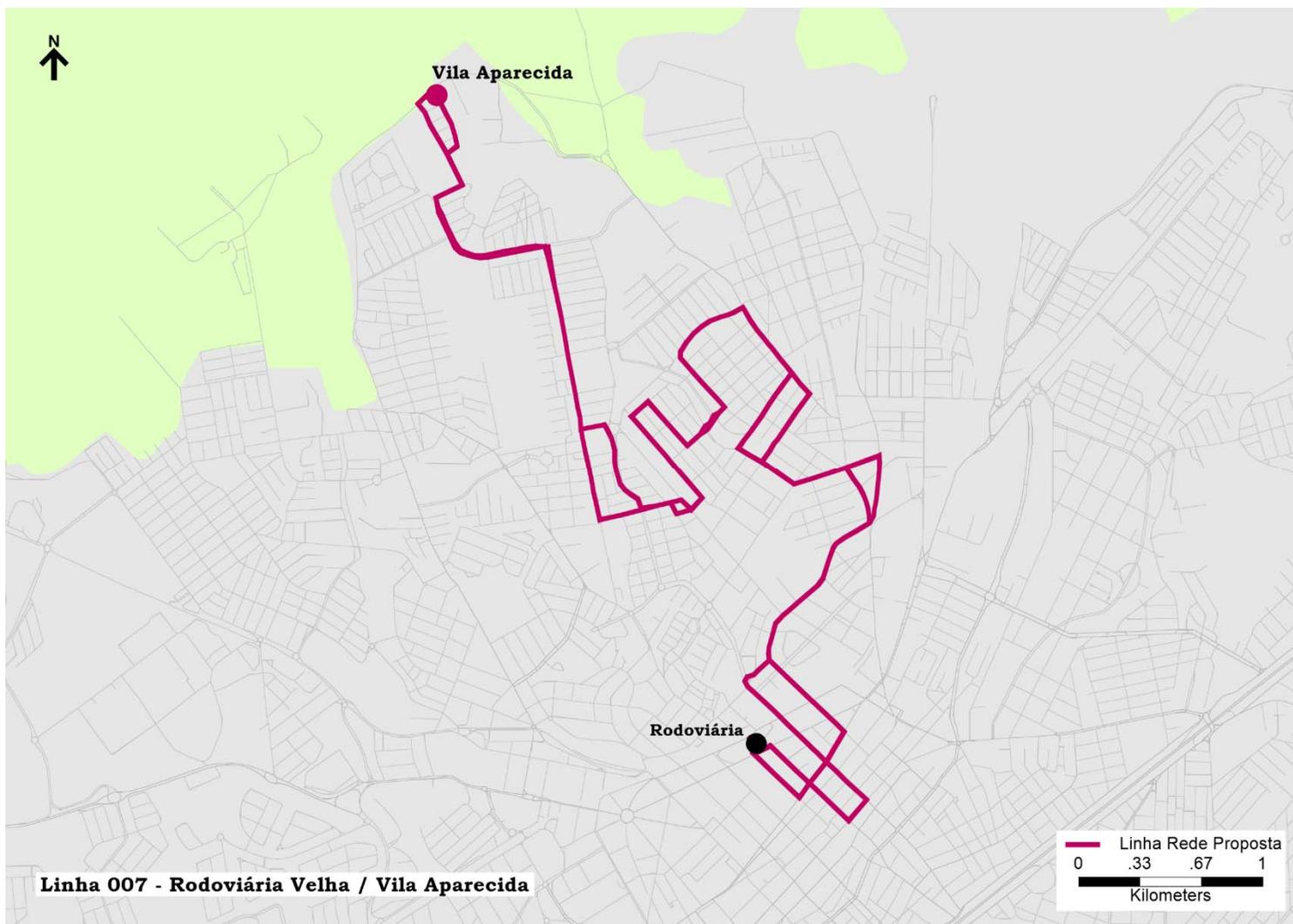
Anexo III.3 – Mapa das linhas - Alternativa de Rede RC5 e RC3 nos horários de pico

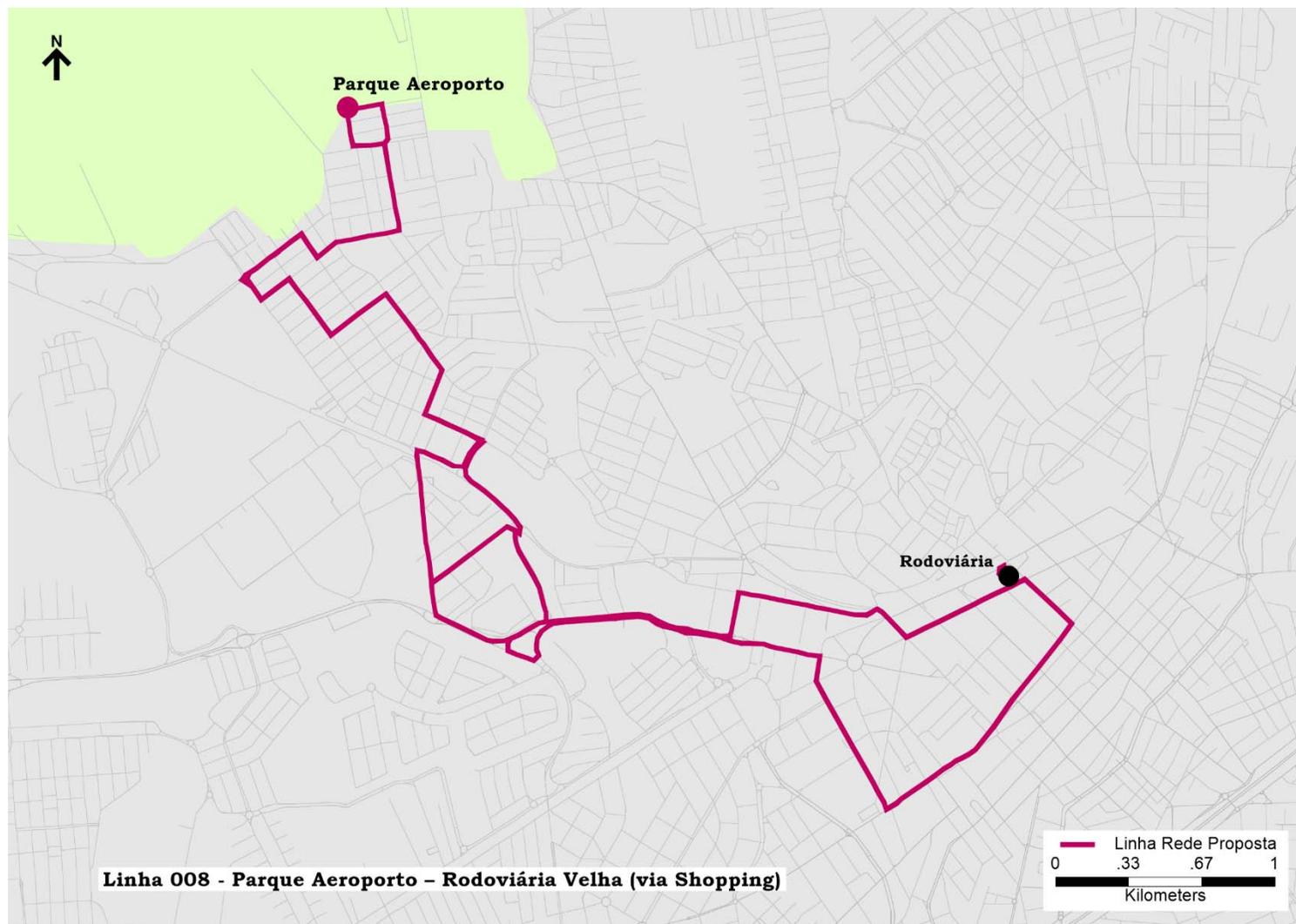


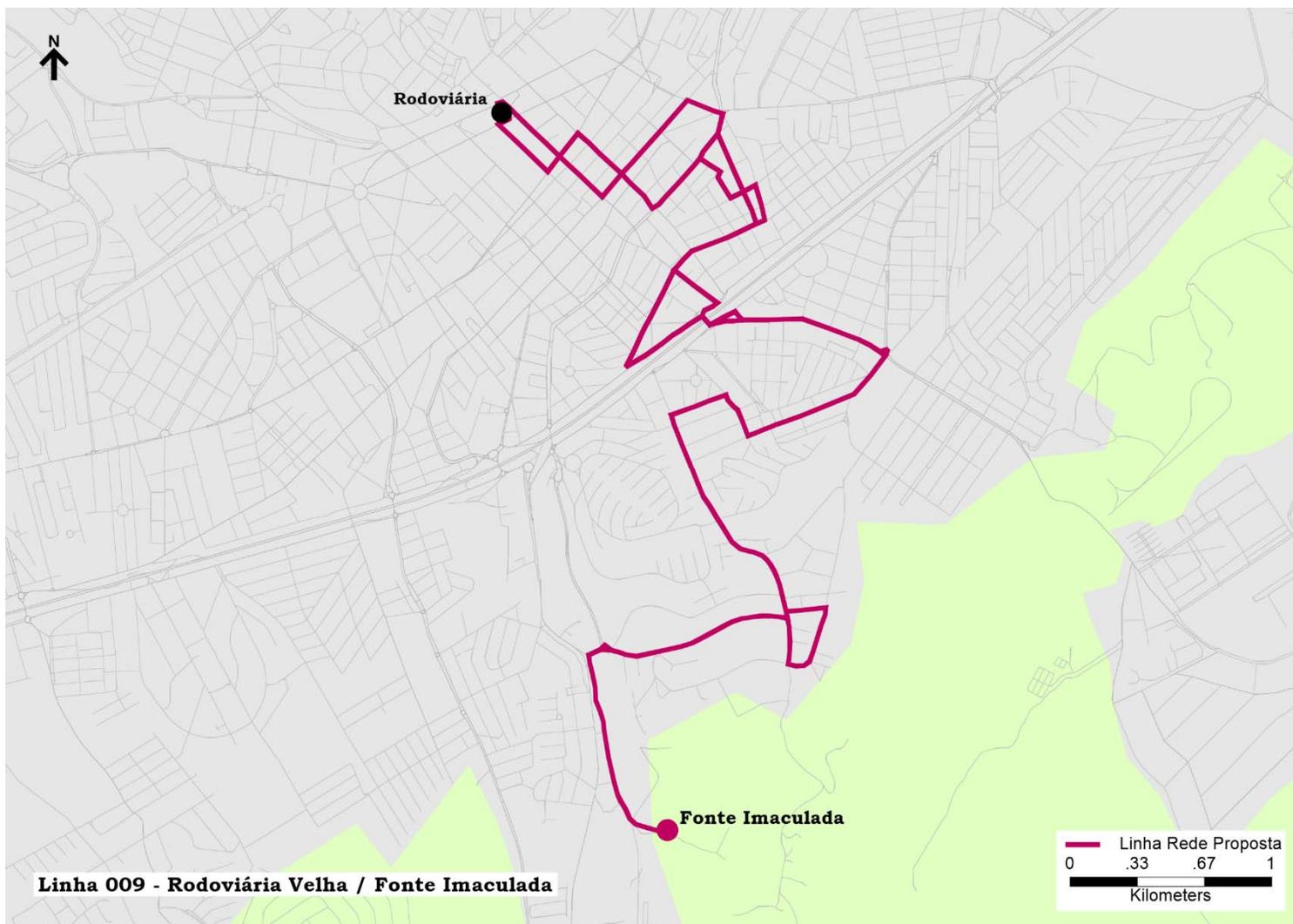


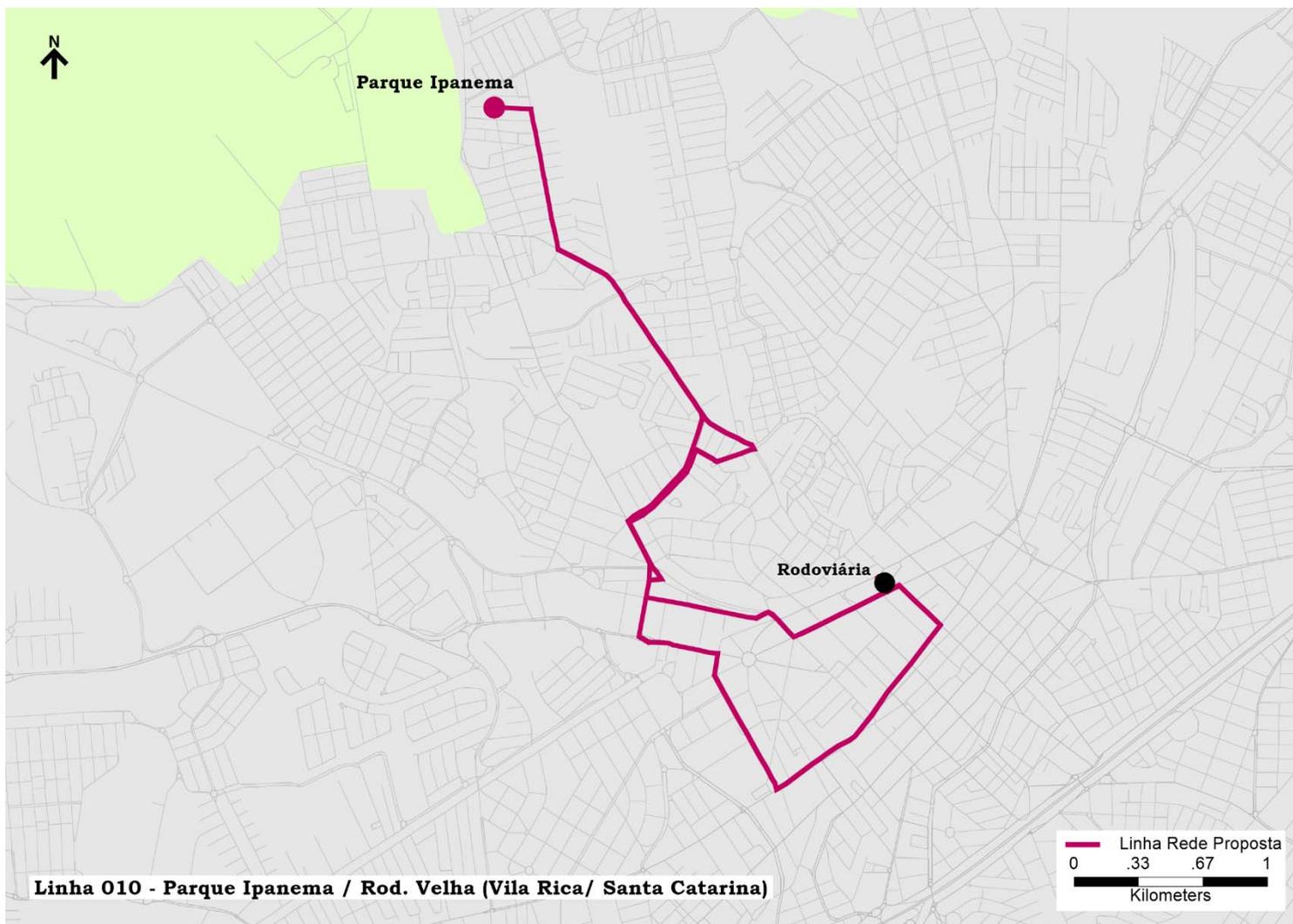


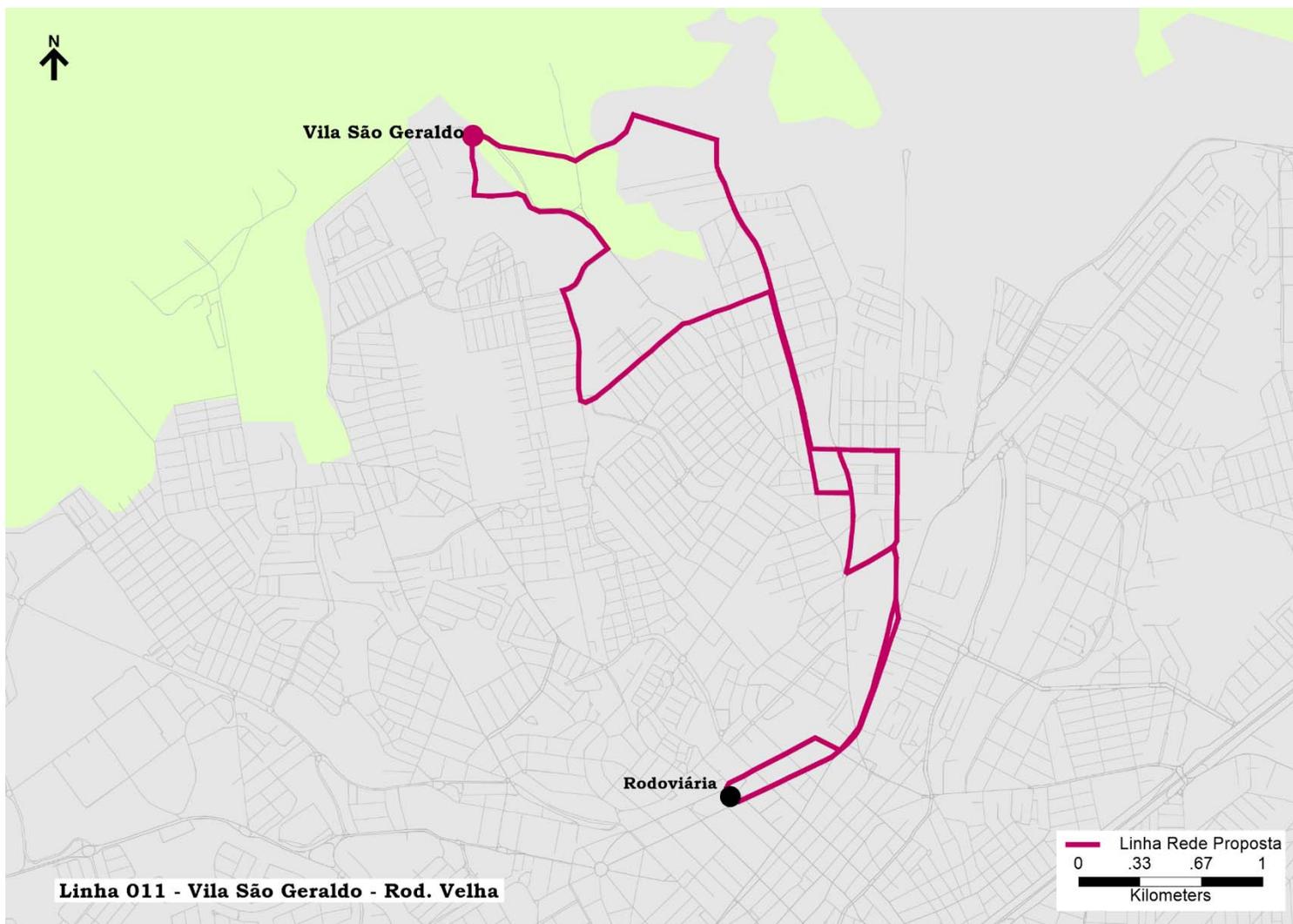


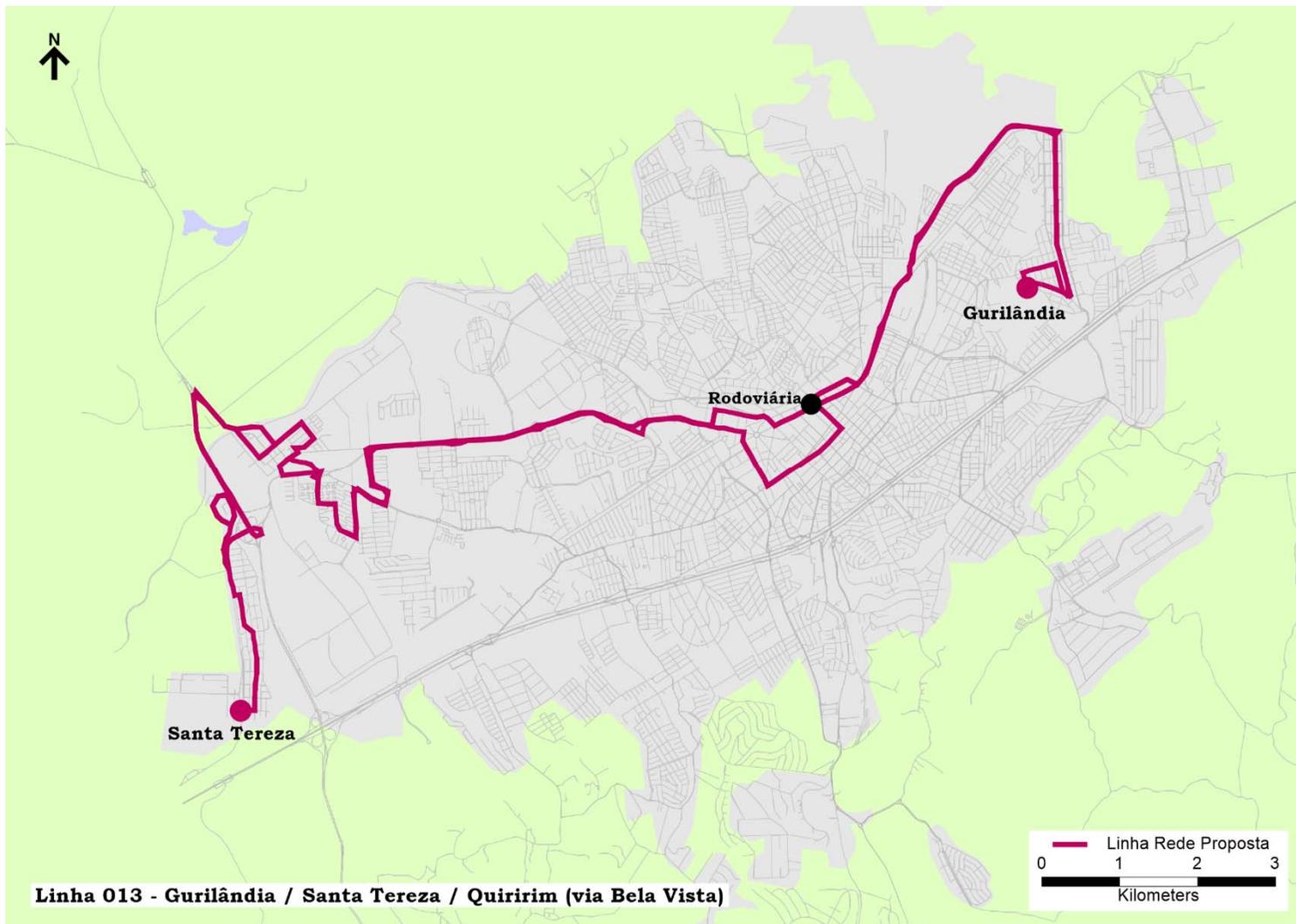


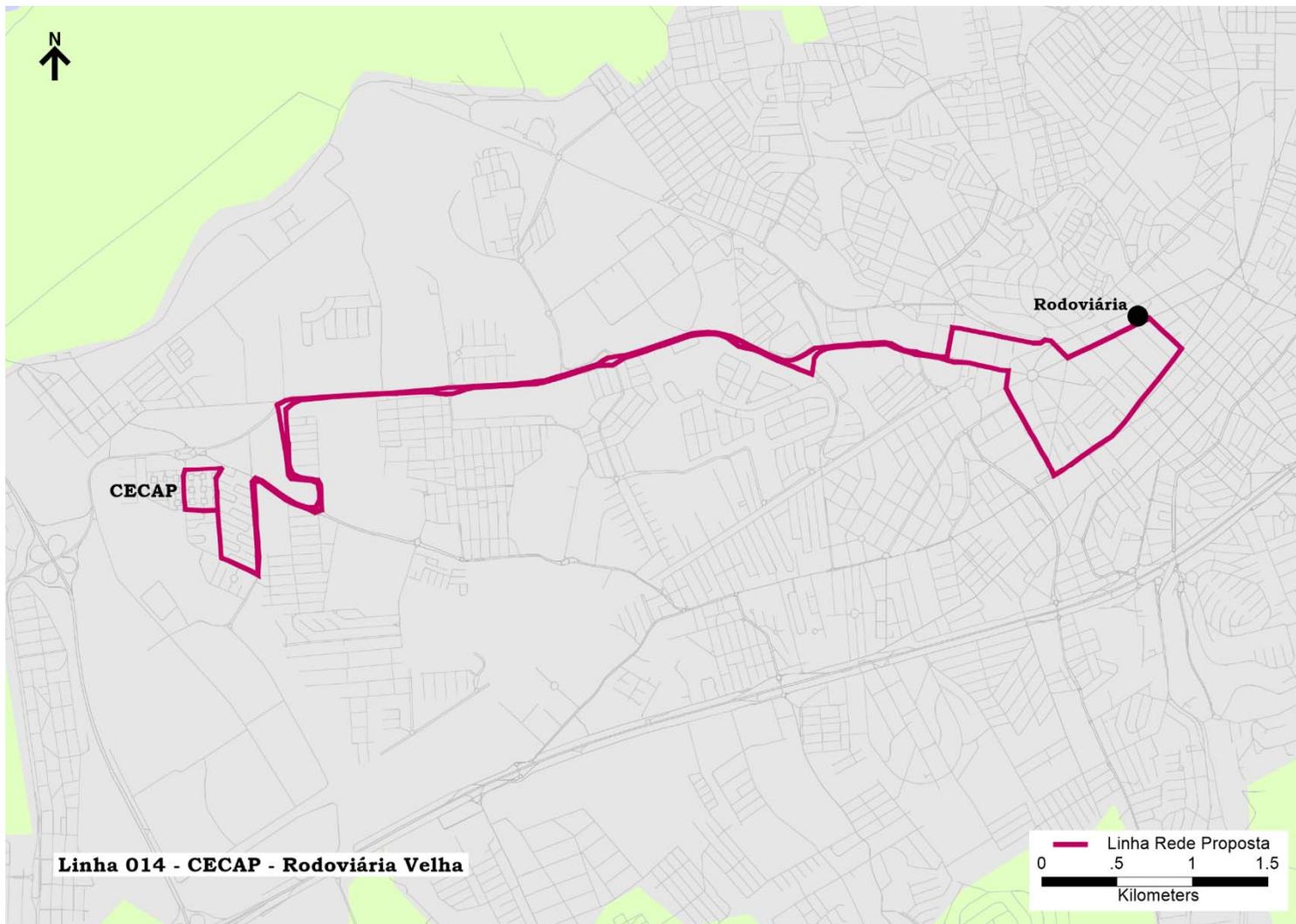


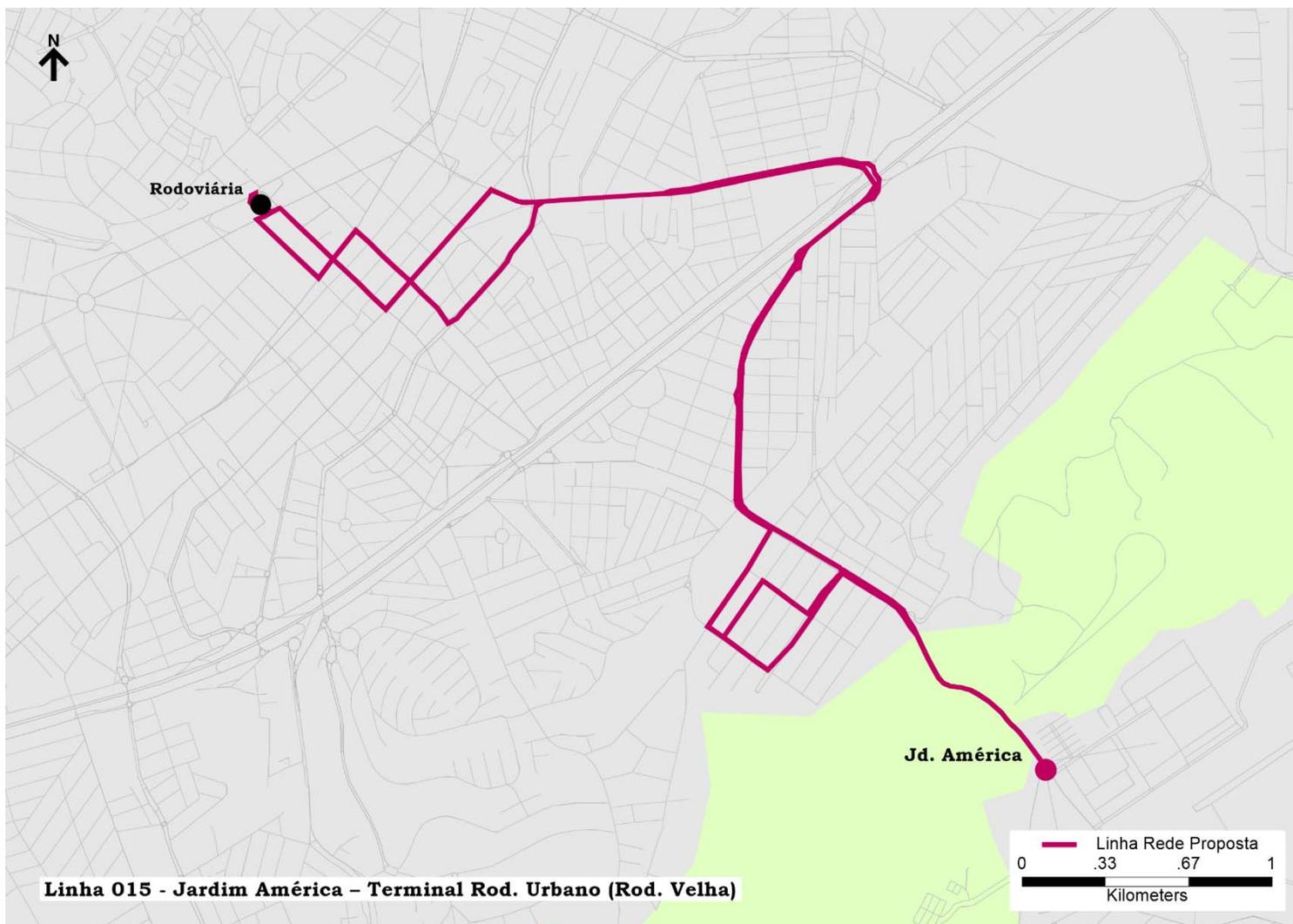


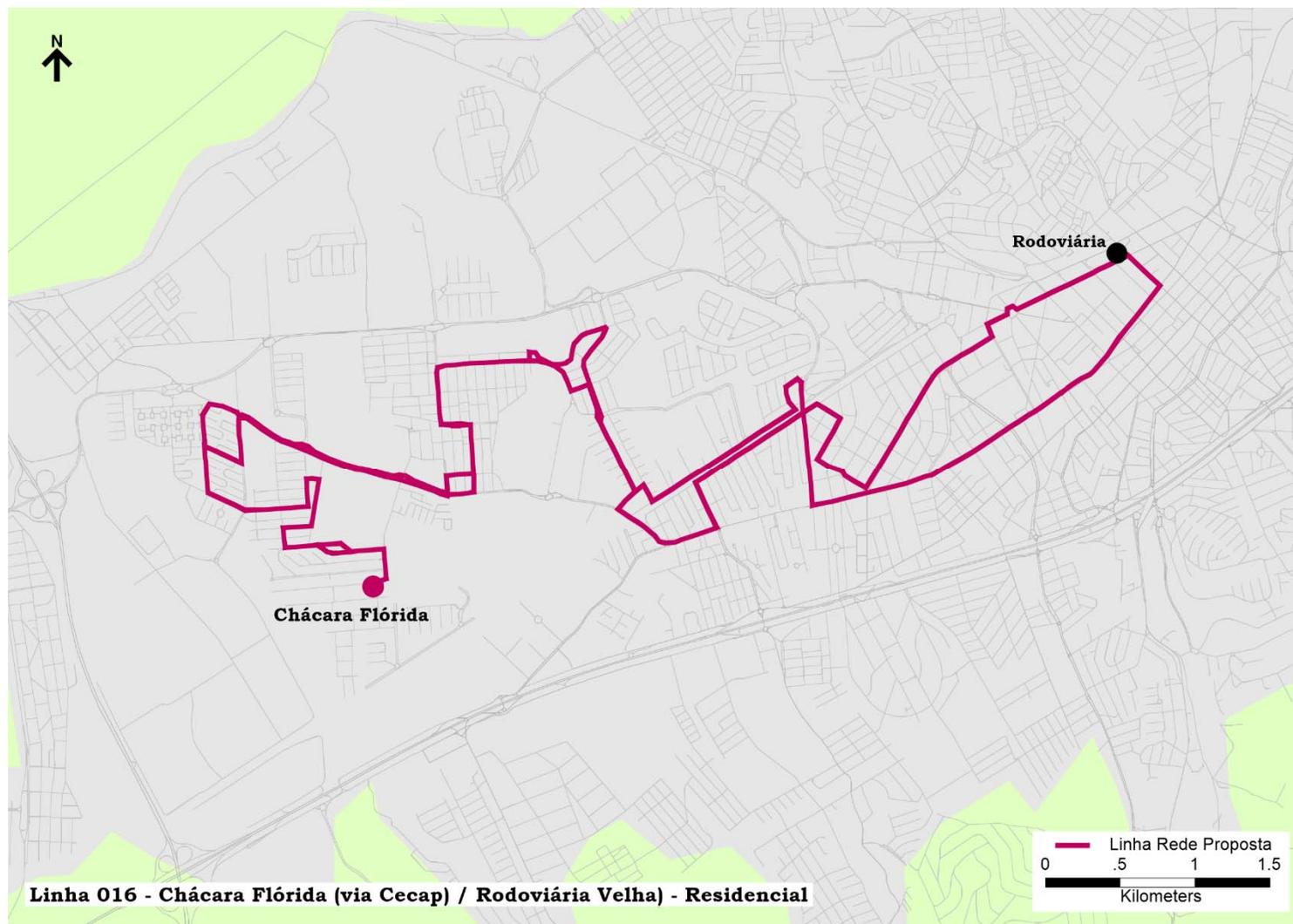


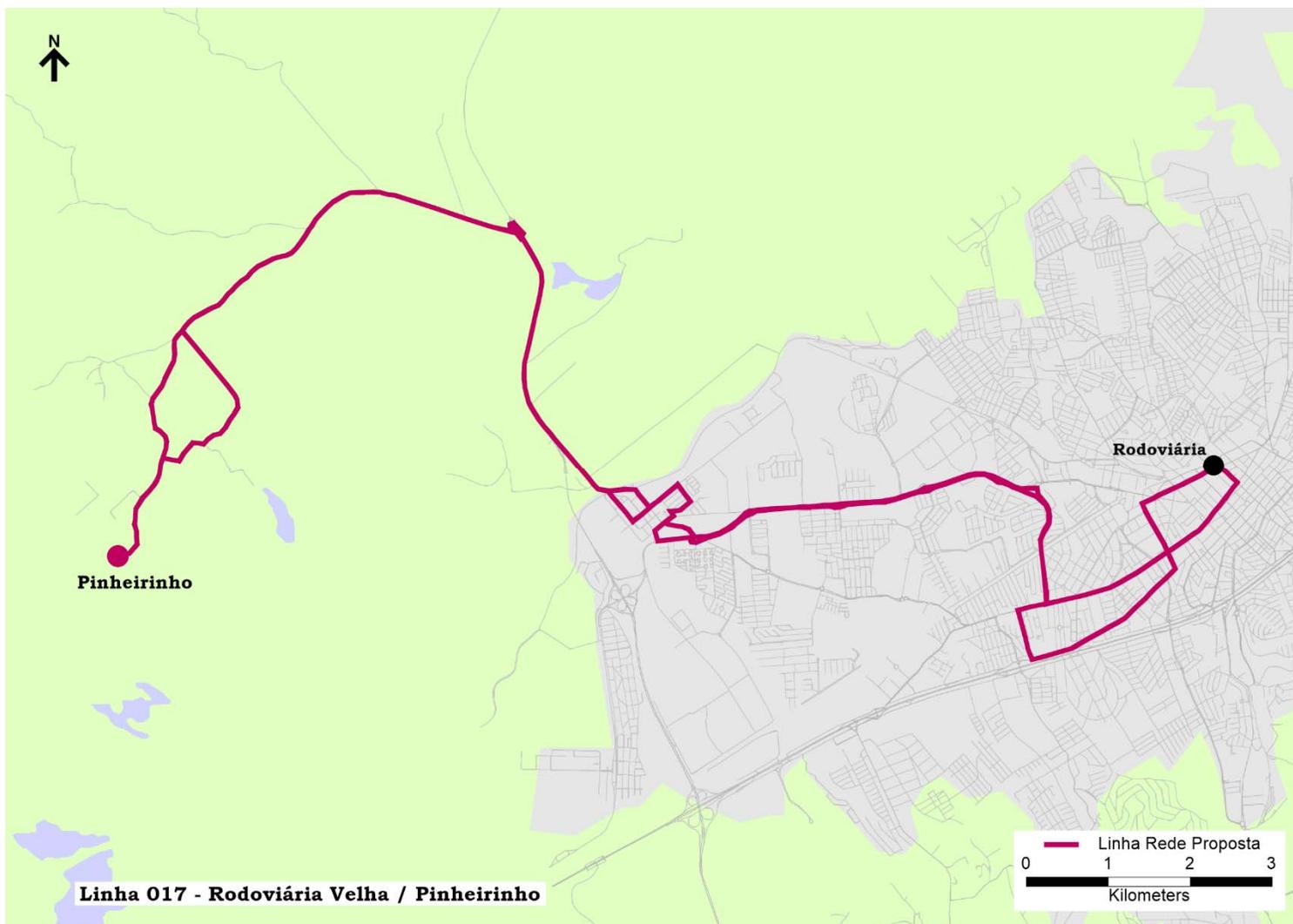


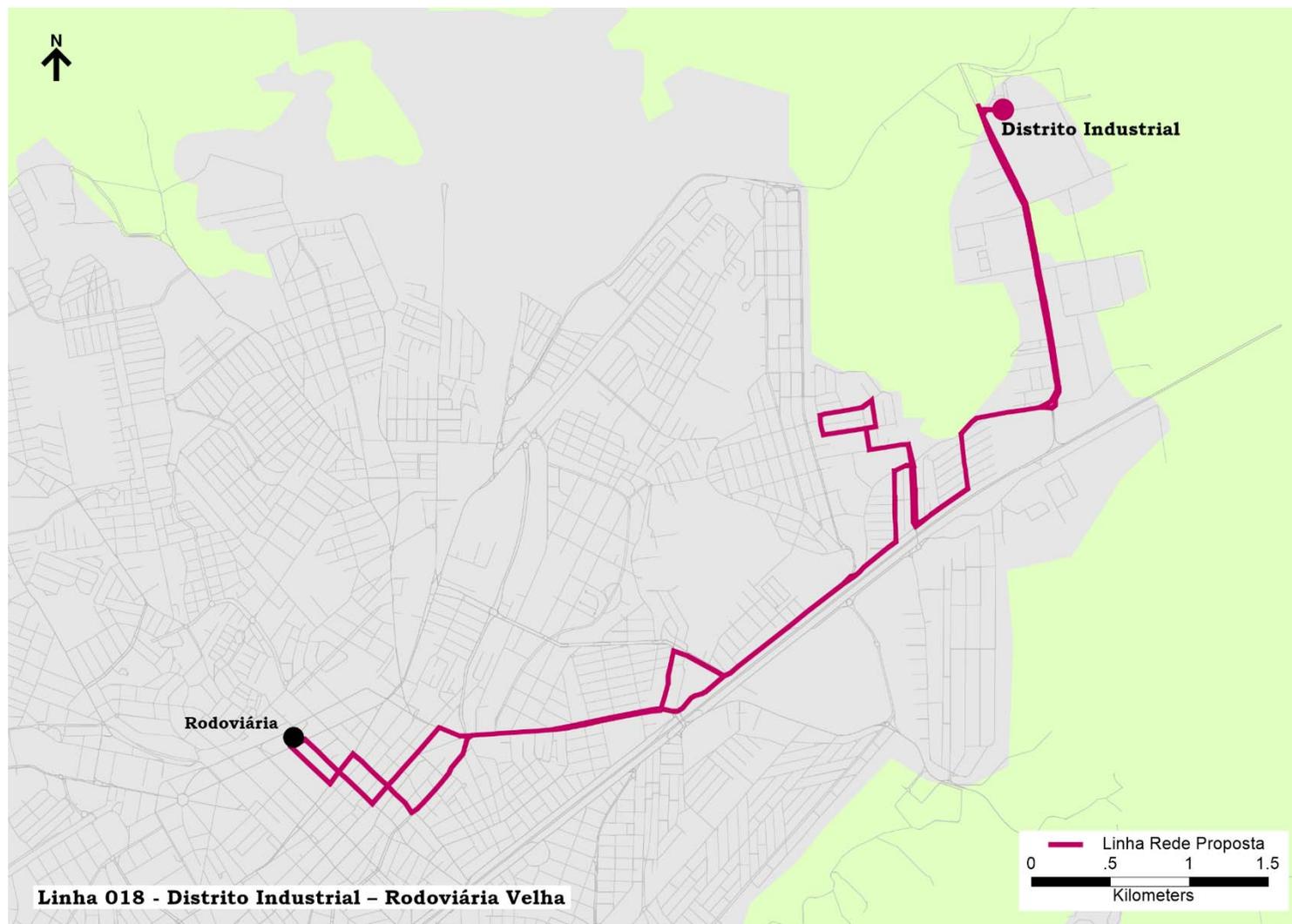


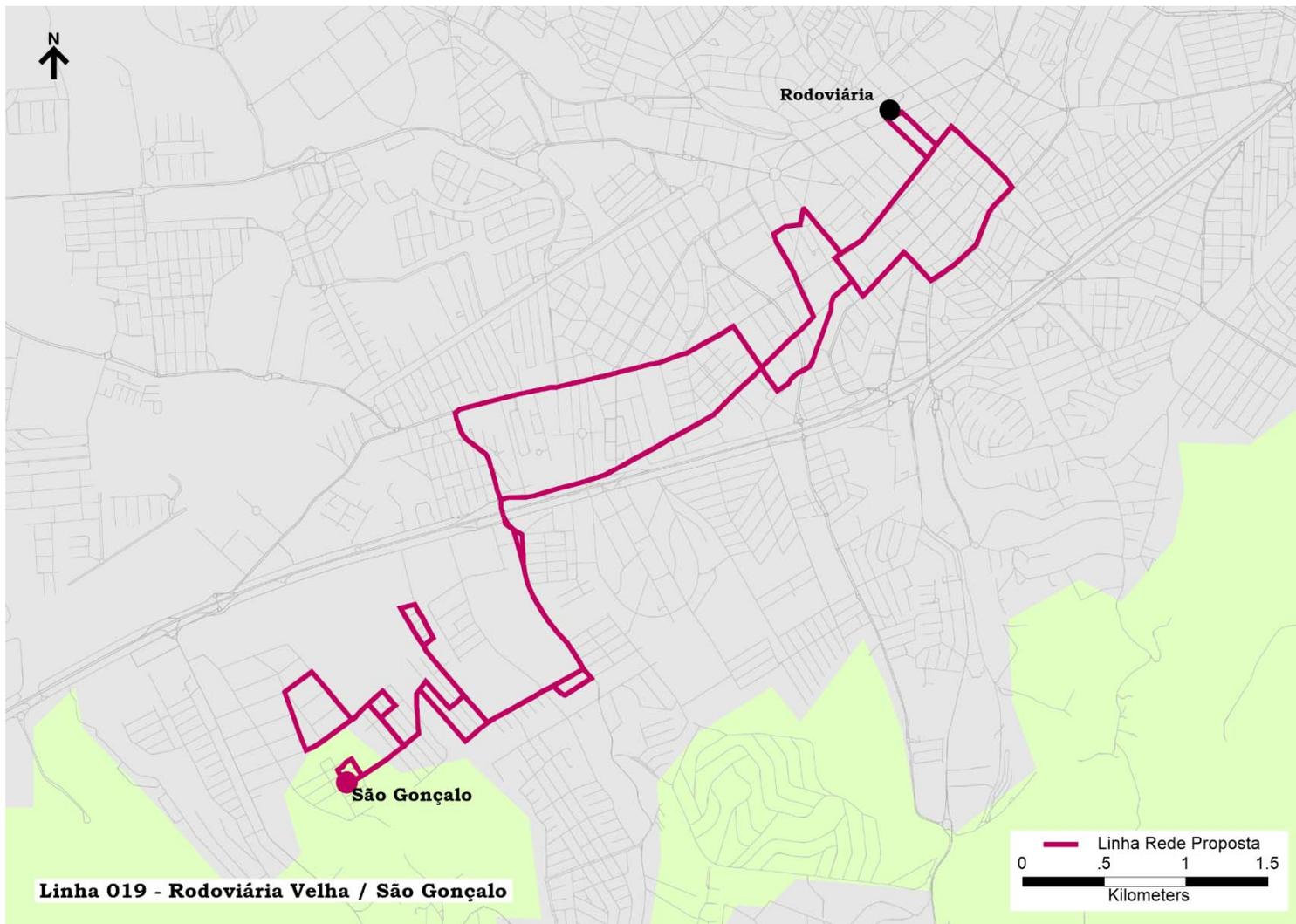


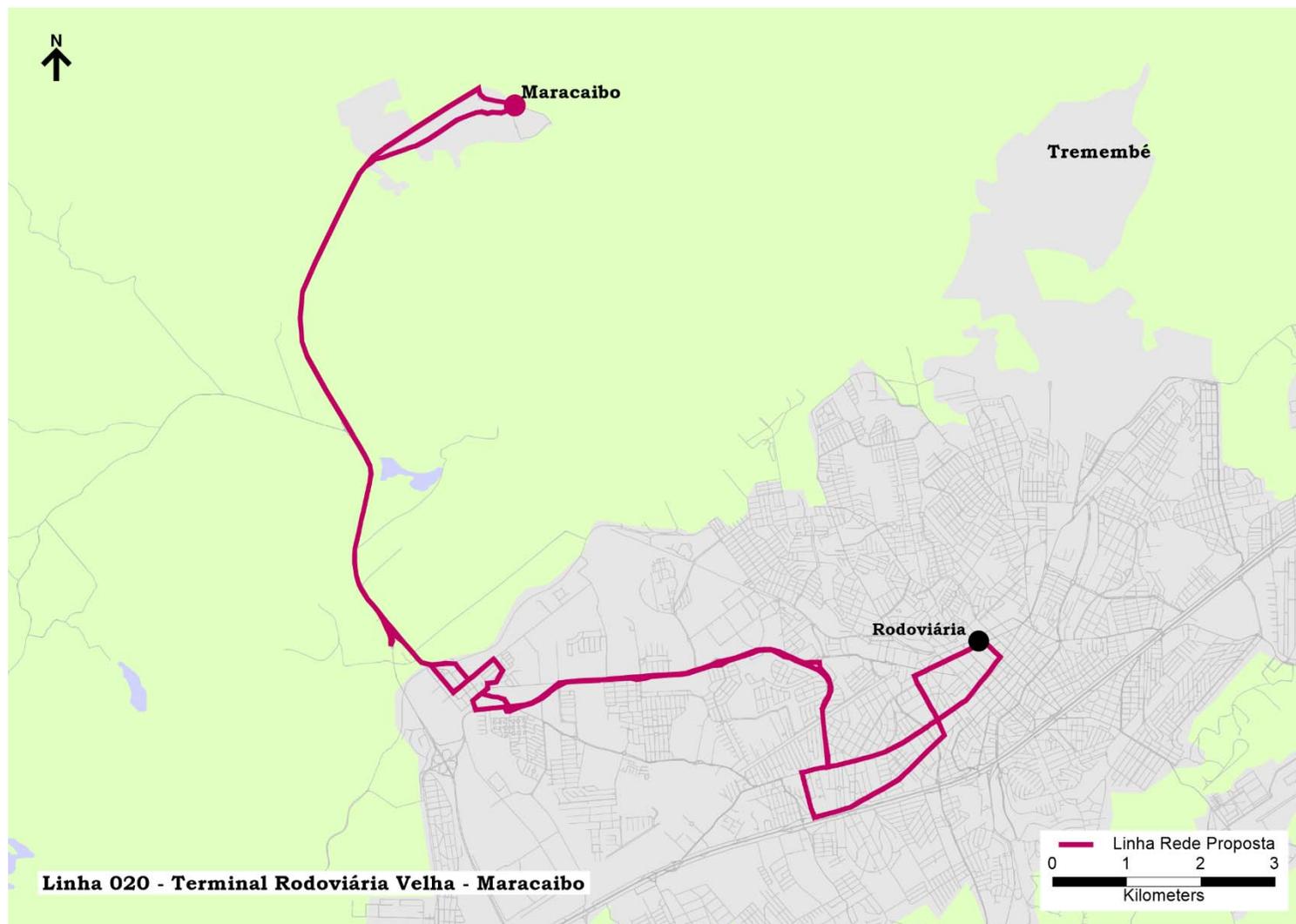


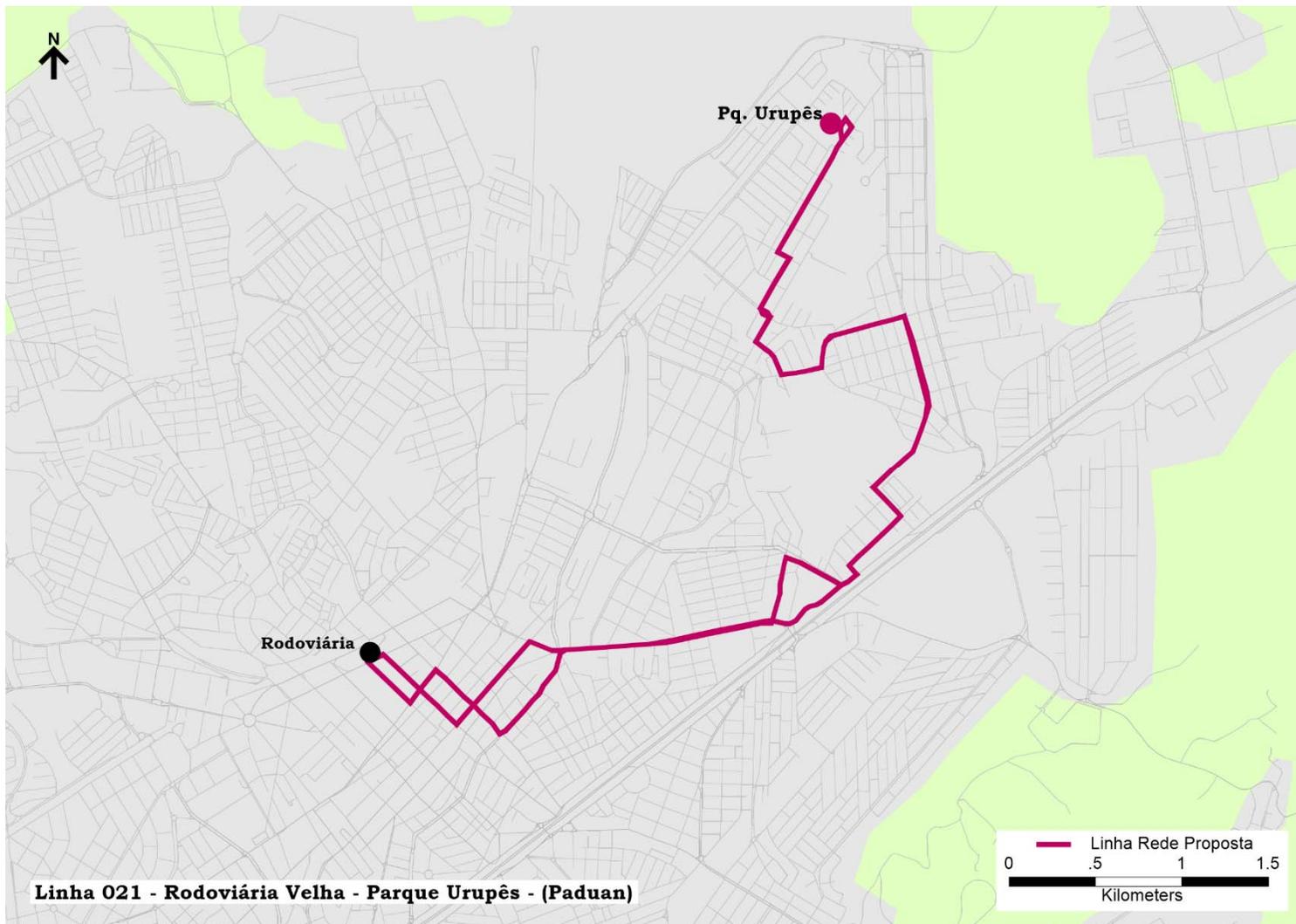


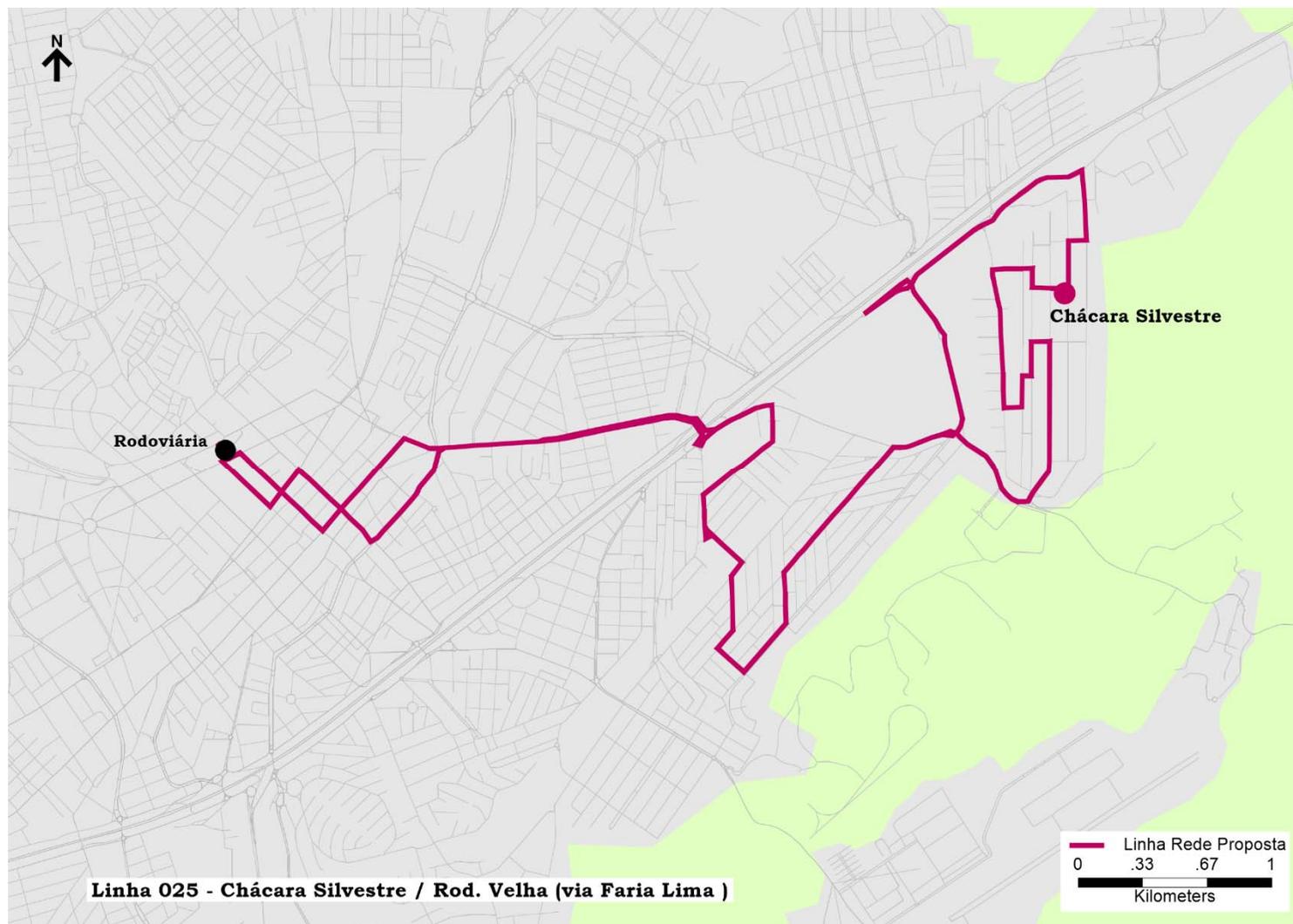


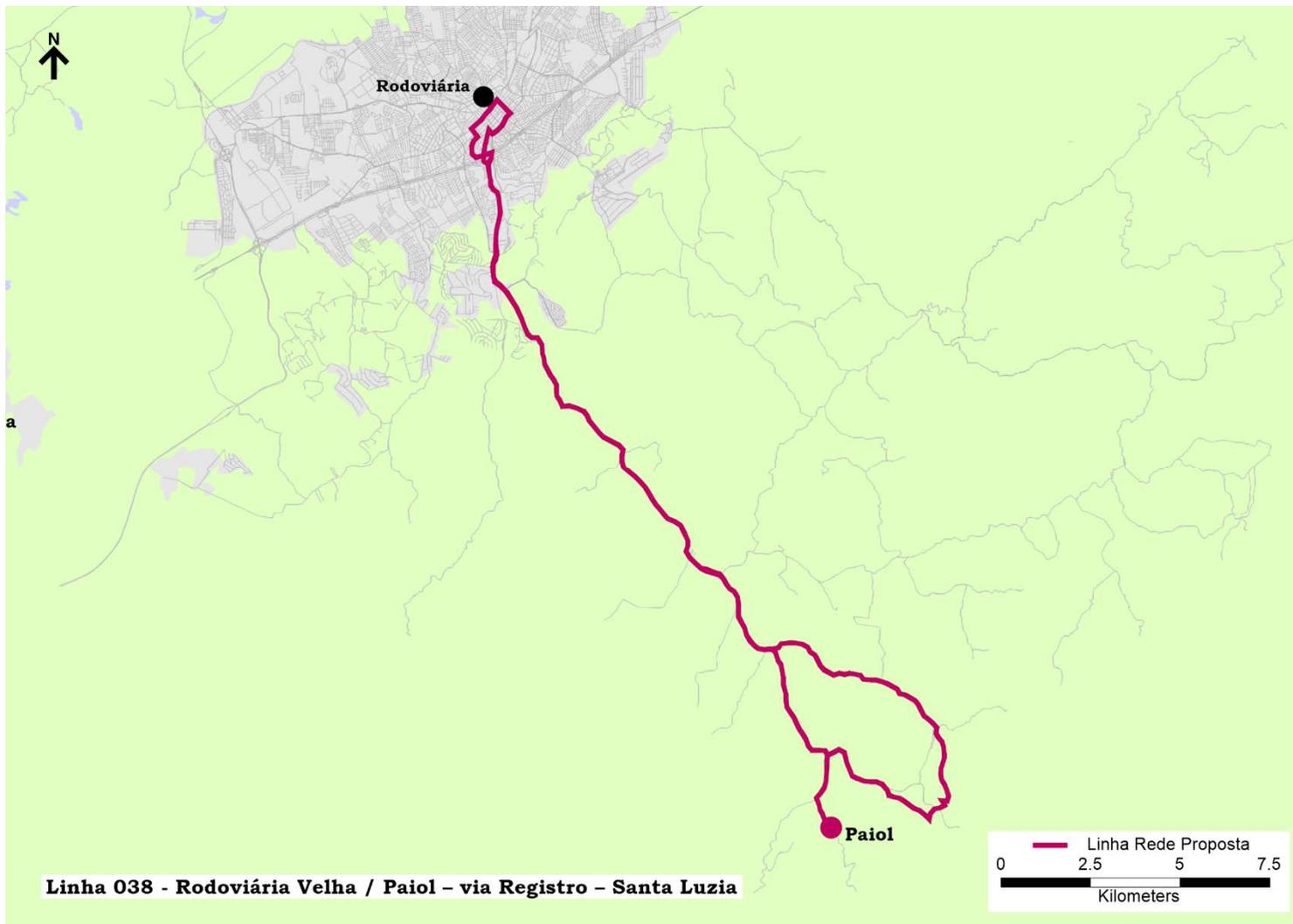


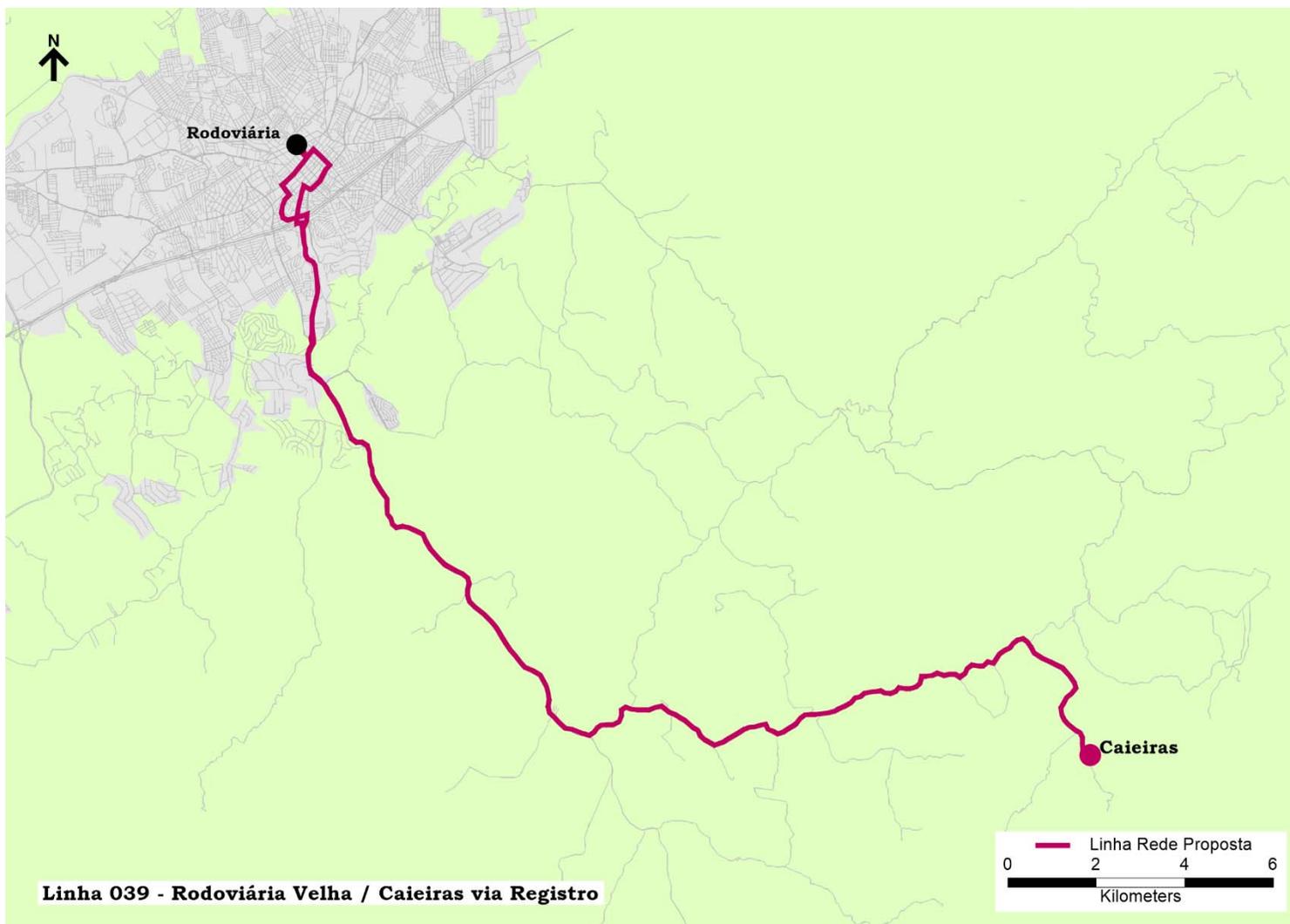


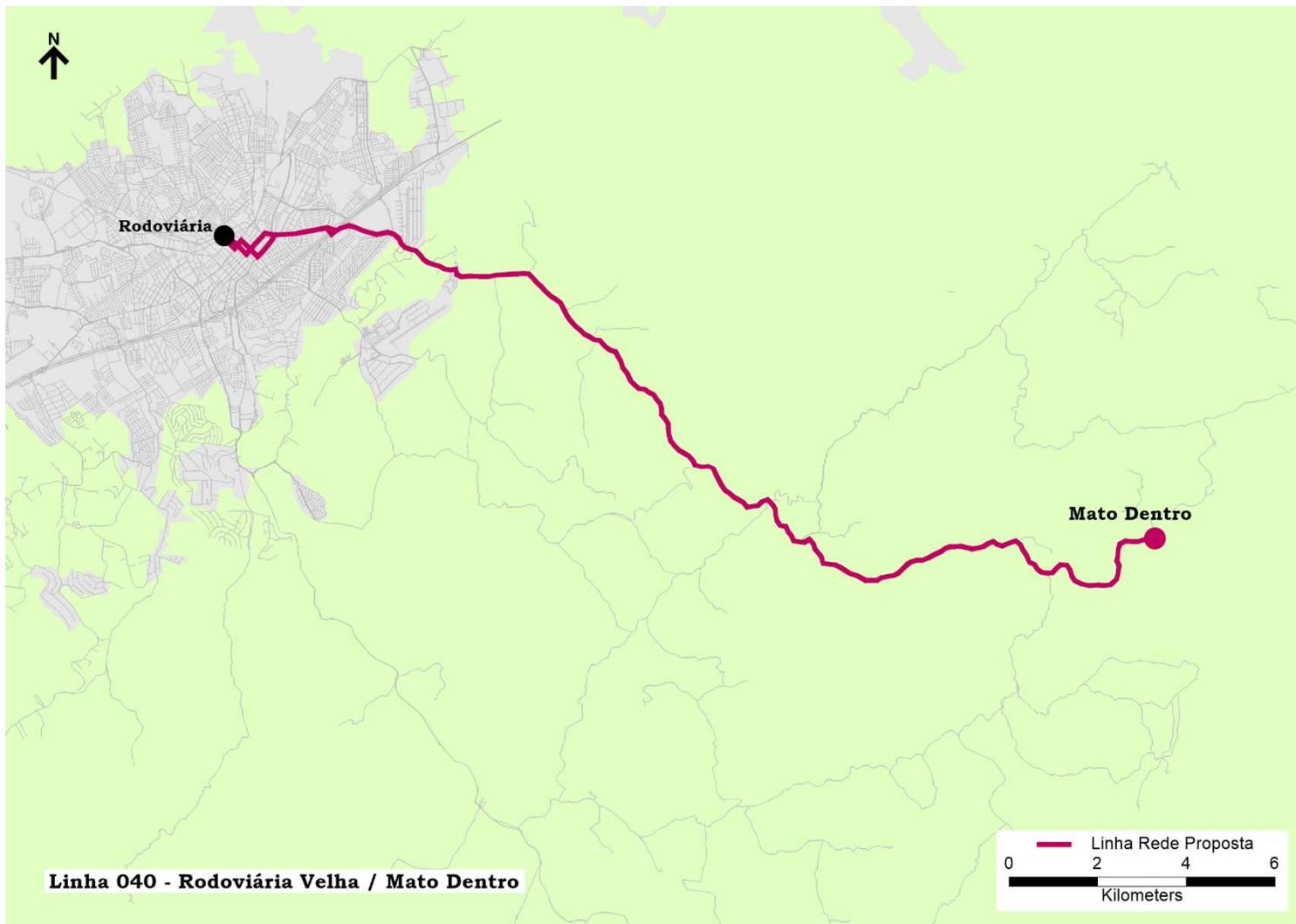












Anexo III.4 – Mapa das linhas - Alternativa de Rede RC6 e RC4 nos horários de pico

