2019

ESTUDOS, LEVANTAMENTOS E PROPOSTAS PARA ESTRUTURAÇÃO E MODELAGEM DE TRANSPORTE COLETIVO PÚBLICO DE PASSAGEIROS NO MUNICÍPIO DE ARCOS/MG

CADERNO II – MODELO OPERACIONAL

AUTORIA: FLÁVIO AUGUSTO RIBEIRO ARÊDES

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARCOS/MG

PROCESSO LICITATÓRIO Nº 560/2018

Procedimento de Manifestação de Interesse nº 001/2018

Chamamento Público nº 016/2018

ESTUDOS, LEVANTAMENTOS E PROPOSTAS PARA ESTRUTURAÇÃO E MODELAGEM OPERACIONAL, ECONOMICO-FINANCEIRA E JURÍDICA DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE COLETIVO PÚBLICO DE PASSAGEIROS NO MUNICÍPIO DE ARCOS/MG

Estudo de modelagem elaborado com o intuito de apresentar soluções viáveis para a solução do problema de transporte coletivo de passageiros no município de Arcos/MG.

SETEMBRO/2019

SOBRE O AUTOR

FLÁVIO AUGUSTO RIBEIRO ARÊDES, brasileiro, casado, advogado inscrito na OAB/MG sob o número 135.111, formado pela Faculdade de Direito Milton Campos, LLM em Direito Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas, atualmente exerce a advocacia e atua como empresário no município de Arcos/MG.

SUMÁRIO

CONTEÚDO

I. CADERNO II – MODELO OPERACIONAL 6

1. INTRODUÇÃO 6

2. PROJETO E ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE BILHETAGEM AUTOMÁTICA 7

2.1. CONCEITOS E FUNÇÕES 7

2.1.1. Benefícios ao município 8

2.1.2. Condições Gerais 8

2.2. PREMISSAS BÁSICAS PARA O SISTEMA DE BILHETAGEM ELETRÔNICA 9

2.3. ESPECIFICAÇÕES 10

2.3.1. Processos Envolvidos 10

2.3.2. Composição do Sistema de Bilhetagem Eletrônica 10

2.3.3. Modalidades de Cartão Eletrônico 11

2.3.3.1. Cartão Cidadão 11

2.3.3.2. Cartão Vale Transporte 12

2.3.3.4. Cartão Estudante 12

2.3.3.5. Cartão Gratuidade 13

2.4. APLICAÇÃO E DIVULGAÇÃO DO CARTÃO ELETRÔNICO 14

2.5. OPERAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE CRÉDITOS PARA USO DO SERVIÇO 14

2.6. REQUISITOS MÍNIMOS 15

2.6.1. Validadores eletrônicos 15

2.6.2. Cartões 16

2.6.3. Postos de Venda e Cadastro 18

2.6.4. Equipamentos de Transmissão 18

2.7. PROJETO EXECUTIVO 19

3. PROJETO E ESPECIFICAÇÃO DO CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL 21

3.1. ATRIBUIÇÕES DO CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL 21

3.1.1. Processamento e Monitoramento 21

3.1.2. Geração de Relatórios 22

3.1.3. Composição do Centro de Controle Operacional 23

4. PROJETO E ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DE FROTA 23

4.1. ARQUITETURA BÁSICA 23

4.2. ATIVIDADES DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DE FROTA 24

4.3. SISTEMA DE MONITORAMENTO DE VEÍCULOS 24

4.4. TECNOLOGIA EMBARCADA 25

5. MODELAGEM DA DEMANDA E CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS FUTUROS 26
5.1. DEMANDA DIÁRIA 26
5.2. DEMANDA POR FAIXA HORÁRIA 28
5.3. ESTIMATIVA DAS MATRIZES ORIGEM/DESTINO – ANO 0 29
5.4. CENÁRIOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO 31
5.4.1. Linhas Urbanas – Fase 1 31
5.4.2. Linhas Urbanas – Fase 2 32
5.4.3. Linhas Distritais – Fase Única 32
5.5. ESTIMATIVA DAS DEMANDAS FUTURAS 32
5.6. ASPECTOS RELEVANTES 35
6. MAPAS DO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO 36
6.1. LINHAS URBANAS – FASE 1 36
6.1.1. Cenário 1 – Linhas Diametrais 36
6.1.2. Cenário 2 – Linhas Radiais 40
6.2. LINHAS URBANAS – FASE 2 46
6.3. Linhas Rurais 47
7. DISPONIBILIZAÇÃO DAS BASES DIGITAIS PARA O PROCESSO LICITATÓRIO 50
7.1. MATRIZES ORIGEM/DESTINO 24 HORAS 50
7.2. MATRIZES ORIGEM/DESTINO PICO MANHÃ 50
7.3. MATRIZES ORIGEM/DESTINO PICO ALMOÇO 51
7.4. MATRIZES ORIGEM/DESTINO PICO TARDE 51
7.5. ÁREAS HOMOGÊNEAS – ZONEAMENTO 52
7.6. ROTEIROS – SISTEMA VIÁRIO – TRANSPORTE COLETIVO 53
8. ESTUDO DE VIABILIDADE TECNICA E ECONOMICA DA NOVA REDE DE TRANSPORTES 54
8.1 FROTA CONSIDERADA 54
8.1.1. Caracterização dos Veículos 54
8.1.2. Dimensionamento e disponibilidade dos veículos 55
8.1.2. Características Técnicas 56
8.1.4. Características Específicas – Idades Máximas 57
8.1.5. Substituição da frota 57
8.2 PARÂMETROS CONSIDERADOS 58
8.3 TIPOS DE TARIFA 58
8.4 CÁLCULO DA TARIFA DE REFERÊNCIA 59
8.5. FLEXIBILIZAÇÃO TARIFÁRIA E CONCESSÃO DE DESCONTOS 60
8.6 RESULTADOS – CUSTO DO SISTEMA, TARIFA DE REFERÊNCIA E PROJEÇÕES 61
8.6.1 Projeção 1 – Cenário 1 (Linhas Diametrais) + Linhas Distritais 62

8.6.2 Projeção 2 – Cenário 2 (Linhas Radiais) + Linhas Distritais 63
9. CONCLUSÃO 65
10. BIBLIOGRAFIA ..... **Erro! Indicador não definido.**
ANEXOS 66
Anexo I – Itinerário das Linhas Propostas 67
Linhas Etapa 1 – Cenário 2 68
Linhas Etapa 1 – Cenário 1 e Etapa 2 71
Linhas Rurais 73
Anexo II – Planilhas Tarifárias 74
Etapa 1 – Cenário 1 – Linhas Urbanas Diametrais 75
Etapa 1 – Cenário 2 – Linhas Urbanas Radiais 76
Etapa 2 – Linhas Urbanas Radiais 77
Linhas Rurais 78

I. CADERNO II – MODELO OPERACIONAL

1. INTRODUÇÃO

Esta etapa do trabalho tem por objeto a apresentação de diretrizes operacionais para a solução do problema do transporte coletivo no município de Arcos/MG. Este caderno sugere rotas, bens e demais soluções e equipamentos que passíveis de serem utilizados pelo sistema de transporte coletivo para que seja atendida à demanda dos munícipes.

O escopo do estudo envolve a definição técnica dos instrumentos necessários ao Sistema de Transporte Coletivo tais como veículos necessários, garagem, sistemas de bilhetagem automática, controle operacional e monitoramento de frota, assim como uma identificação mais perene da demanda e das rotas para atendimento da demanda nos diversos horários identificados pelas matrizes de origem/destino.

Para elaboração foi contratada empresa de consultoria especializada em projetos de transporte que se incumbiu de analisar todo o conjunto de informações e estabelecer requisitos mínimos para realização de um bom serviço de transporte coletivo no município, identificar e desenhar as matrizes de origem/destino e, com base nestas, propor projeto inicial de rotas, itinerários e horários capazes de prestar o serviço almejado pela população.

A metodologia de trabalho envolve a análise de estudos preliminares, realização e análise de pesquisas de mercado referentes aos trajetos de locomoção e utilização de serviços de transportes pela população, entrevistas e obtenção de informações de pessoal operador e tomador de serviços de transporte no município e captura de opinião de formadores de opinião locais.

Importante destacar que os dados que embasaram a construção das rotas apresentadas por este estudo retratam demanda identificada em pesquisas de mercado com margem de erro, mas que refletem a tendência de locomoção da população munícipe, podendo ser necessária sua adequação após a implementação e de extrema valia a realização de campanhas de incentivo à utilização do sistema para que seja economicamente viabilizado por meio de aumento da quantidade de usuários.

Assim, este caderno do estudo apresenta as informações técnicas referentes aos serviços de transporte coletivo no município de Arcos/MG para que oportunamente seja implementado por meio de licitação para a concessão de serviço público, de modo a proporcionar à população de Arcos/MG um serviço de transporte coletivo digno, eficiente e sustentável, que contribua para a melhoria da mobilidade urbana, acessibilidade, do meio ambiente, da inclusão social e do ambiente produtivo do município por meio de um sistema de transporte economicamente viável, controlado e fiscalizado, qualitativa e quantitativamente, pelos entes municipais e agentes fiscalizadores.

2. PROJETO E ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE BILHETAGEM AUTOMÁTICA

A automação do processo da cobrança tarifária no Serviço de Transporte Público Coletivo (STPC) do Município de Arcos, tem grande importância para a otimização da operação.

O sistema oferece mais agilidade na cobrança das passagens, reduzindo o tempo gasto no embarque uma vez que reduz a transação monetária e aumenta a segurança para os usuários e tripulação, pelo fato da diminuição significativa do manuseio dinheiro no interior dos veículos.

A aplicação do sistema na integração tarifária pode ser utilizada como instrumento de viabilizar adesão dos cidadãos munícipes por meio de tarifa módica que permita ao portador de um cartão inteligente a utilização mais de um ônibus ou diferentes modos, do STPC, pagando tarifa única em determinado prazo preestabelecido, facilitando o transporte e barateando o custo das viagens por meio da fidelização dos usuários.

2.1. CONCEITOS E FUNÇÕES

O Sistema de Bilhetagem Eletrônica é um conjunto de software e hardware que gerencia créditos de viagem a serem utilizados pelos usuários no transporte coletivo.

O Sistema de Bilhetagem Eletrônica enquadra-se no conceito de Sistemas Automatizados de Arrecadação Tarifária – SAAT, são soluções de eletrônica, tecnologia da informação e comunicação aplicadas ao Serviço de Transporte Público Coletivo, para a melhoria da segurança, mobilidade e produtividade.

As principais funções destes sistemas automatizados de arrecadação tarifária são: (i) melhorar o conhecimento quantitativo da demanda efetiva (manifesta), coletando dados sobre os pontos e horários de provisões; (ii) promover melhoria no ajuste oferta x demanda, em função do melhor conhecimento do carregamento (demanda), coletando dados entre os pontos de partida e chegada das viagens; (iii) permitir melhor alocação da oferta, através do melhor conhecimento da demanda; (iv) permitir um controle mais eficaz dos passes e evitar as fraudes; (v) adequar as políticas tarifárias, podendo modular os preços conforme, horário, dia e perfil do usuário (ex.: escolares, vale transporte, usuários frequentes, eventos); e (vi) criar uma estrutura de transportes que permita um sistema de tarifa multimodal e multisserviço.

Este sistema viabiliza, portanto, a validação do sistema de transporte com a identificação dos trajetos e horários de maior demanda e sua utilização para melhor composição das rotas, itinerários e horários, e viabilização de formatação de tarifa módica com base em dados reais.

2.1.1. BENEFÍCIOS AO MUNICÍPIO

Dentre os principais benefícios oferecidos com a implantação do sistema de bilhetagem eletrônica, podem ser destacados os seguintes:

a) Redução de custos;
b) Redução da evasão de receita;
c) Controle de gratuidades;
d) Controle de beneficiários;
e) Controle do vale transporte;
f) Controle de todos usuários, pagantes ou não;
g) Eliminação de vales e passes de mercado paralelo;
h) Facilidade de acesso aos usuários com menor tempo de embarque;
i) Geração de estatísticas operacionais;
j) Melhores condições de trabalho aos operadores do sistema;
k) Eliminação do constrangimento de beneficiários e gratuidades pelo transporte na parte frontal do veículo ou embarque pela porta traseira;
l) Possibilidade de integração das linhas do Serviço de Transporte Público Coletivo no modelo operacional proposto, através da utilização de cartão que permita a transferência do usuário entre linhas, sem complemento de nova tarifa;
m) Permitir a recarga de crédito a bordo, trazendo comodidade e conforto ao usuário;
n) Permitir a geração e o controle de créditos no sistema;
o) Permitir a auditoria de cartões, créditos e operação;
p) Permitir programas de fidelização de usuários;
q) Permitir a restituição de créditos no caso de perda ou roubo do cartão para usuários cadastrados;
r) Permitir a coleta de informações dos veículos e catracas em campo;
s) Possibilitar flexibilidade da estrutura tarifária (tais como anéis tarifários, ou tarifa temporal);
t) Proporcionar maior segurança, pela venda antecipada dos cartões, com a consequente redução de valores monetários embarcados;
u) Modernizar a gestão do sistema de arrecadação, com o aperfeiçoamento do controle gerencial

As informações geradas por este sistema auxiliam, portanto, na tomada de decisões e respostas mais rápidas do setor perante a infinidade de dificuldades encontradas no decorrer da execução do contrato de concessão dos serviços, tanto para o município quanto para o concessionário, sendo este sistema poderosa ferramenta para se implementar políticas que visem o fortalecimento do transporte coletivo.

2.1.2. CONDIÇÕES GERAIS

Utilização de cartões inteligentes recarregáveis como meios de pagamento, e equipamentos eletrônicos embarcados nos veículos para validação dos créditos de viagem.

Ao lado das catracas deverão ser instalados os validadores, que realizarão a leitura e verificação da existência de crédito de viagem gravado no cartão e liberarão a roleta aos usuários.

Cada operação de validação de crédito de viagem ou liberação da roleta deverá ser armazenada no validador e coletada automaticamente através de transmissão para servidor instalado na garagem da empresa concessionária ou em plataforma *online* ao qual será fornecido amplo e irrestrito acesso ao Órgão Gestor de forma independente e originária. Caso os validadores estejam equipados com sistema de telefonia celular, os dados deverão ser transmitidos diretamente ao Sistema de Bilhetagem Eletrônica.

O validador deverá armazenar um resumo da jornada de trabalho, o qual deverá ser descarregado na garagem com a emissão de um comprovante que será entregue na arrecadação desta, possibilitando o acerto de contas sem a necessidade de retorno do ônibus à garagem.

Na garagem, os dados de todos os veículos que nela operam deverão ser agrupados e transmitidos diariamente para a Central de Armazenamento e Processamento de Dados onde serão realizadas as operações de autenticação dos créditos, atualização de contas corrente e consolidação dos dados.

Todos os softwares e programas aplicativos deverão ser desenvolvidos de forma parametrizável, permitindo ao Órgão Gestor definições de parâmetros operacionais do sistema e alteração deles sem a necessidade de interveniência do fornecedor de tecnologia.

2.2. PREMISSAS BÁSICAS PARA O SISTEMA DE BILHETAGEM ELETRÔNICA

O Sistema de Bilhetagem Eletrônica visa permitir o pagamento da tarifa e o controle de acesso do passageiro por meio de cartão inteligente sem contato, facilitar o controle de isenções e pagamentos por meio de vale transporte, possibilitar a integração e conexões de linhas e, ainda, servir de apoio ao cálculo tarifário.

O sistema automatizado de controle da oferta e demanda - bilhetagem eletrônica implantado pela concessionária do serviço público deverá contemplar, no mínimo, as seguintes premissas básicas:

a) Possibilitar a integração de todo o Serviço de Transporte Público Coletivo do Município de Arcos, através da utilização de cartão inteligente que permita a transferência ou o transbordo entre linhas de ônibus, com ou sem contemplação de nova tarifa;

b) Propiciar o controle numérico dos passageiros para que todos os usuários, classificados por categoria, sejam contabilizados pelos validadores instalados nos ônibus e terminais;

c) Aferir o cumprimento das determinações de operação do serviço;

d) Permitir coleta de dados que subsidie o planejamento do sistema de transporte coletivo e a programação dos serviços.

2.3. ESPECIFICAÇÕES

2.3.1. PROCESSOS ENVOLVIDOS

Os processos existentes no sistema de Bilhetagem Eletrônica deverão disponibilizar rotinas conhecidas aos agentes envolvidos e estar compatibilizados com a operação dos equipamentos que serão implantados. Os processos a serem implementados com a automatização são, basicamente, emissão de créditos; cadastramento de usuários; distribuição dos créditos; comercialização; validação; transmissão; controle; e, gerenciamento.

2.3.2. COMPOSIÇÃO DO SISTEMA DE BILHETAGEM ELETRÔNICA

O Sistema de Bilhetagem Eletrônica é composto de:

a) Validadores: leitores eletrônicos de cartões inteligentes, que estarão embarcados nos ônibus e disponíveis nos terminais de ônibus, para efetuar o controle de passageiros, controle da utilização adequada de cartões, controle de caixa do ônibus e dos terminais, além outros serviços agregados.

b) Cartões inteligentes: cartões com capacidade de armazenamento e processamento de informações, sem necessidade de contato com as unidades de leitura e gravação. Podem acumular vários tipos de créditos em um mesmo cartão.

c) Câmera de reconhecimento facial: é o equipamento que poderá realizar o reconhecimento dos usuários ou de determinado grupo de usuários;

d) Sistema de Comunicação nos Ônibus e Garagens: sistema baseado em rede local sem fio, para comunicação e transferência de informações entre os ônibus e os computadores das garagens. Esse sistema possibilita que os ônibus ao entrarem na área de cobertura da rede local, transfiram as informações contidas nos validadores e recebam as informações do sistema de garagem, sem a necessidade de posicionamento especial, agilizando todo o processo.

e) Sistema de Garagem e Tesouraria: conjunto de equipamentos, software e aplicativos, com dois objetivos, ser um sistema ponte para envio de informações entre os ônibus e o sistema Central de Controle, além de efetuar o controle e gestão das prestações de contas dos motoristas nas estações terminais ou em locais próprios para este fim.

f) Sistema Central de Controle: conjunto de equipamentos, software e aplicativos, para armazenamento e processamento centralizado de todas as informações recebidas e distribuição destas após o devido processamento e atualização, além de efetuar a gestão de cadastro de usuários, emissão e controle dos cartões de gratuidades, emissão, controle e venda dos cartões de estudantes e comum, emissão e controle dos cartões técnicos e másters de geração de créditos. Esse sistema, também é responsável pelo controle e gestão dos postos de venda e cadastro.

g) Postos de Cadastro: equipamentos e software, para atendimento aos passageiros, para que possa ser feito o cadastramento deles para a emissão dos cartões.

h) Ponto de Venda: equipamento e software onde os passageiros poderão comprar, recarregar ou consultar saldo dos cartões, para utilização no transporte coletivo.

2.3.3. MODALIDADES DE CARTÃO ELETRÔNICO

As modalidades a serem empregadas no Sistema de Transporte Coletivo do Município de Arcos deverão ser ajustadas de modo a viabilizar diversas espécies de cartões, tais como: Cartão Cidadão; Cartão Vale Transporte, Cartão Estudante, Cartão Gratuidade, entre outras eventualmente autorizadas pelo Poder Concedente.

O cartão eletrônico deverá ser pessoal e intransferível e sem ônus para o usuário. O cadastramento dos usuários será realizado pela Concessionária com apoio logístico e estrutural dos entes públicos municipais.

A liberação da catraca de acesso ao veículo será procedida automaticamente, mediante validação do cartão eletrônico.

Os beneficiários de gratuidades serão identificados através de cartão eletrônico contendo fotografia digitalizada, dados cadastrais, prazo de validade e a norma legal assecuratória do direito.

Serão expedidos cartões eletrônicos com gratuidade tarifária aos Agentes de Fiscalização.

Aplicar-se-á ao beneficiário de gratuidade, no que couber, o disposto em Lei Federal e o que vier a ser incluído através de Ato do Poder Executivo Municipal.

Além das modalidades de cartões acima deverá ser possibilitada a venda embarcada pelo motorista, com tarifa diferenciada, troco facilitado, sem prejuízo de validação eletrônica destas transações.

2.3.3.1. CARTÃO CIDADÃO

O Cartão Cidadão é direcionado à população do Município de Arcos que necessitem utilizar o Serviço de Transporte Público Coletivo. É uma das modalidades de venda de passagem antecipada mediante o pagamento de tarifa comum e prévio cadastramento do usuário no Sistema de Bilhetagem Eletrônica.

Para o cadastramento no Sistema o usuário deverá preencher ficha cadastral, apresentar Documento de Identificação com foto e Cadastro de Pessoa Física.

A estes usuários poderão ser disponibilizados pela Concessionária descontos e benefícios em caso de utilização recorrente.

2.3.3.2. CARTÃO VALE TRANSPORTE

O Cartão Vale Transporte se destina à venda antecipada de passagem mediante o pagamento de tarifa comum pelo empregador, destinada a atender às necessidades de transporte de seus empregados no trajeto residência-trabalho e vice-versa.

O empregador efetuará o seu cadastramento no Sistema mediante preenchimento de ficha fornecida pela Concessionária e, o de seus empregados, através de relação com a qualificação individualizada e o endereço de residência.

Os cartões eletrônicos serão fornecidos em comodato ao empregador.

Os dados relativos à utilização de créditos do empregado no cartão eletrônico só poderão ser fornecidos pela Empresa Concessionária a terceiros, mediante autorização expressa do titular, exceto a consulta de saldos, desde que previamente autorizada pelo empregador.

Nenhum cartão eletrônico poderá conter número de créditos superior a 400 (quatrocentas) vezes a tarifa do Sistema.

Os créditos estarão disponíveis imediatamente após a liberação nos locais de vendas que são os terminais/estações ou na central de vendas das Empresas Concessionarias.

A estes usuários poderão ser disponibilizados descontos e benefícios em caso de utilização recorrente.

2.3.3.4. CARTÃO ESTUDANTE

Esta modalidade se destina aos estudantes de nível primário e secundário da rede pública e privada aos quais poderá ser concedida isenção e/ou desconto tarifário a encargo do Poder Concedente.

Os usuários deverão ser individualmente reconhecidos, habilitados e cadastrados como clientela potencial do serviço.

O cadastramento será efetuado pela empresa Concessionária do Serviço de Transporte Público Coletivo, que deverá fornecer, gratuitamente, cartão especial de identificação, a ser apresentada pelo usuário ao entrar no ônibus. A isenção ou desconto da tarifa será temporária, dependendo de comprovação de frequência escolar.

O cadastramento deverá ser solicitado por instituições ou organizações educacionais indicadas pela Prefeitura Municipal de Arcos/MG, que terão por atribuição avaliar a necessidade de isenção/desconto da tarifa do transporte coletivo.

O pedido de cadastramento deverá ser instruído com comprovação de matrícula e frequência em instituição de ensino, documento de identidade, comprovante de renda familiar, comprovante de residência e 02 (duas) fotos.

2.3.3.5. CARTÃO GRATUIDADE

Esta modalidade de cartão do Serviço de Transporte Público Coletivo do Município de Arcos é para os isentos de pagamento da tarifa de ônibus regular convencional aos seguintes usuários deficientes físicos e intelectuais, acompanhantes de deficientes comprovadamente dependentes e idosos.

Os usuários deverão ser individualmente reconhecidos, habilitados e cadastrados como clientela potencial do serviço.

O cadastramento será efetuado pela empresa Concessionária do Serviço de Transporte Público Coletivo, que deverá fornecer, gratuitamente, carteira especial de identificação, a ser apresentada pelo usuário ao entrar no ônibus. A isenção do pagamento da tarifa será definitiva ou temporária, dependendo de avaliação médica.

O cadastramento deverá ser solicitado por instituições ou organizações reconhecidas junto a Prefeitura Municipal de Arcos, dedicadas à promoção de pessoas com mobilidade reduzida, que terão por atribuição avaliar as pessoas portadoras de deficiência para fins de isenção de pagamento de tarifas do transporte coletivo urbano de responsabilidade do Município.

O pedido de cadastramento deverá ser instruído com exame médico realizado por instituição pública, com a descrição do quadro clínico e diagnóstico comprovando a deficiência, documento de identidade, comprovante de renda familiar, comprovante de residência e 02 (duas) fotos.

A empresa Concessionária do Transporte Coletivo deverá manter registro próprio para Pessoas Portadoras de Deficiência, instruídos com laudos e pareceres, para posterior reavaliação e eventual auditoria, e emitir a Carteira de Identificação própria, no prazo de 15 (quinze) dias.

No caso de isenção temporária, o solicitante deverá ser reavaliado no prazo de 12 (doze) meses, contados da expedição do laudo médico. O cadastramento do acompanhante somente ser efetuado quando for diagnosticado a sua necessidade.

Poderá ser atribuído um número máximo de viagens a ser realizado, de acordo com a categoria e/ou especificidades de cada grupo de gratuidades.

2.4. APLICAÇÃO E DIVULGAÇÃO DO CARTÃO ELETRÔNICO

O plano de aplicação e divulgação deverá promover a utilização da Bilhetagem Eletrônica por todos os usuários dos serviços de transporte coletivo, podendo ser realizadas campanhas publicitárias pelo Poder Concedente ou concedidos incentivos para sua utilização, de modo a gerar maiores informações à base de dados do sistema.

2.5. OPERAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE CRÉDITOS PARA USO DO SERVIÇO

A Concessionária deverá comercializar todos e quaisquer bilhetes de passagens e créditos eletrônicos para uso no transporte coletivo de Arcos/MG, mediante controle e fiscalização do Poder Concedente.

A venda de créditos eletrônicos deverá ser realizada pelos motoristas nos veículos e em central de vendas a ser instalada em sua garagem ou na área central do município, devendo ser disponibilizado aos usuários pontos de vendas de bilhetes de passagens e créditos eletrônicos de transporte, conforme a necessidade de cobertura que seja demandada para o adequado atendimento dos usuários.

A Concessionária deverá, após a implantação do sistema, manter e disponibilizar, para o imediato controle e fiscalização do Poder Concedente, informações atualizadas sobre:

a) Créditos eletrônicos gerados no sistema para fins de comercialização;

b) Créditos eletrônicos de transporte comercializados para uso no sistema;

c) Créditos eletrônicos já utilizados pelos usuários nos validadores localizados nos ônibus e terminais;

d) Receita em dinheiro arrecadada nos ônibus do sistema;

e) Usuários detentores de gratuidades e/ou descontos tarifários existentes no sistema, bem como das viagens realizadas por eles;

f) Usuários detentores de cartão existentes do sistema.

Apenas a Concessionária poderá gerar, comercializar, disponibilizar e recarregar, todas as modalidades de créditos eletrônicos de transporte para uso no serviço licitado, a partir da data de início da operação.

2.6. REQUISITOS MÍNIMOS

2.6.1. VALIDADORES ELETRÔNICOS

Os validadores eletrônicos são interligados às catracas de cobrança e deverão ser instalados em todos os pontos do sistema onde existam cobradores de tarifa responsáveis por passagem de pessoas, sendo assegurada substituição ágil e simplificada em caso de falha ou simples troca para manutenção.

Os validadores deverão conter dispositivos para leitura e gravação das informações nos cartões e/ou outro meio de identificação do usuário. O validador deverá emitir mensagem ao usuário a respeito da ação implementada, em mostrador alfanumérico de alta resolução e fácil visualização, além de sinal digital (bips).

Os validadores deverão ter capacidade de armazenar na memória e processar, as seguintes informações:

a) Dados que efetuaram operações de passagem e tentativas sem sucesso de passagem pela catraca, com o respectivo motivo (lista restritiva, sem crédito ou restrição de uso, etc.);

b) Intervenções realizadas no validador;

c) Falhas do validador;

d) Troca de linha;

e) Situação de quebra do veículo;

f) Viagens realizadas, distâncias percorridas por viagem e os respectivos sentidos;

g) Tipo de dia de operação;

h) Número de cadastro do veículo onde o validador está instalado;

i) Código de posição do validador, indicando em que linha o validador está operando;

j) Banco de dados contendo o código da linha ou terminal da última validação, suas respectivas, data e horário, grupo tarifário de cada validação efetuada e valor cobrado nesta validação;

k) Número de passagens recebidas em moeda corrente, inclusive frações de tarifa em casos de descontos e integração;

l) Valores das tarifas;

m) Lista de interdições de cartões;

n) Lista de integrações permitidas;

o) Número de usuários que passaram pela roleta, com classificação dos respectivos pagamentos: em dinheiro e com cartão de usuário.

p) Data e hora das validações de Cartão de Motorista para início e final de expediente;

q) Data e hora das validações de cartão de fiscal do Órgão Gestor;

r) Data e hora das validações de Cartão para abertura (abertura/início operação no validador) e encerramento (fechamento do serviço no validador) de viagem.

Os equipamentos validadores devem possuir os seguintes recursos:

a) Memória para armazenamento, por pelo menos 7 (sete) dias, de dados suficiente para atender todas as características do sistema especificado, devendo possuir dispositivo de segurança para garantir a integridade dos dados;

b) Interfaces eletroeletrônicas com demais equipamentos e sensores do veículo, tais como, portas, frenagem, aceleração, entre outros;

c) Mostrador alfanumérico para envio de mensagem, de alta resolução e fácil visualização mesmo com a incidência direta da luz solar, conforme normas ISO;

d) Leitora de cartões sem contato;

e) Dispositivos para a recepção e transmissão de informações para o microcomputador da garagem, através de equipamentos de radiofrequência ou tecnologia superior;

f) Interface para o sistema de coleta remota, em caso de contingência, através e coletores portáteis;

g) Capacidade de memória para armazenamento de "lista de indisponibilidade" e "lista para carga ou recarga a bordo" de vales transporte de todos os funcionários de empresas cadastradas;

h) Capacidade para transmitir mensagens individuais, através de seu display alfanumérico em função das condições observadas via parametrização, tais como: saldo de créditos, expiração da validade de cartões de gratuidades, entre outros.

2.6.2. CARTÕES

Os cartões inteligentes recarregáveis deverão ser utilizados como meio de pagamento das viagens previamente adquiridas, sendo a comunicação entre o cartão e o dispositivo de leitura feita através de radiofrequência sem necessidade de contato físico.

O cartão deverá possuir capacidade de armazenamento suficiente para o desempenho das seguintes funções operacionais e de segurança:

a) Número individual de emissão do cartão;

b) Códigos de segurança;

c) Tipo de usuário;

d) Restrição de uso (horários, dias, linhas e tempo de integração);

e) Validade do cartão;

f) Descontos se houver.

g) Valor de créditos disponível;

h) Código do crédito e do posto de venda;

i) Quantidade disponível para consumo;

j) Código da linha ou estação da última e da atual validação, com as respectivas datas e horários;

k) Grupo tarifário da última e da atual validação;

l) Número de viagens realizadas no dia para usuários com restrição;

m) Evento de referência para determinação da data de validade do cartão (data de fabricação, data da primeira utilização);

n) Tempo de neutralização (tempo mínimo entre duas validações consecutivas);

o) Permissão e tempo máximo para integração;

p) Programação de operação junto ao validador.

Além disso, o sistema deverá possibilitar através dos cartões:

a) a integração entre as linhas, grupos de linhas ou áreas do sistema de transporte, com ou sem cobrança de tarifa ou complemento tarifário adicional, sendo que a informação do tempo disponível para essa integração deverá ser parametrizada, de forma que possa ser alterada;

b) permitir diferenciação para grupos específicos de tarifas ou usuários;

c) possibilitar a cobrança de tarifas diferenciadas e descontos por faixas horárias e dias da semana;

d) a restrição de uso em determinadas linhas, horários, dias ou meses para todos os cartões que possuam benefício no pagamento.

e) serem individualmente numerados, inclusive com numeração serial externa, possibilitando o controle da conta corrente de créditos eletrônicos de cada um e a operacionalização de listas de interdição.

f) atender, integralmente, às normas ISO, sendo de material resistente e adequado;

g) possibilitar a personalização com fotografia ou não, contendo nome, categoria da gratuidade, identidade do portador, CPF, filiação e outros de forma a facilitar o bloqueio dele, no caso de perda ou extravio;

h) possibilitar identificação específica para cada tipo de cartão através do uso de cores, fotografias, logomarcas e outras tecnologias aplicáveis;

i) a tecnologia a ser adotada deverá dispor de mecanismos garantindo a segurança operacional e integridade das informações registradas nos cartões, como também a garantia contra fraudes e cópias não autorizadas deles;

j) todos os cartões deverão poder receber recarga, sem, contudo, desprezar os créditos existentes;

k) no caso de cartões constantes na lista restritiva, deverá possibilitar o resgate dos créditos ainda existentes contabilizando-os no novo cartão do usuário de direito.

Os cartões poderão ser substituídos por tecnologia que utilize reconhecimento facial ou impressões digitais.

2.6.3. POSTOS DE VENDA E CADASTRO

O futura Concessionária deverá manter estrutura de postos de venda e atendimento para gerenciar a rede de comercialização e habilitação de cartões, de venda de créditos e arrecadação de valores e atendimento aos usuários.

Os postos deverão disponibilizar as seguintes funções e operações:

a) venda de créditos eletrônicos;
b) carga e recarga de cartões;
c) consulta do conteúdo de cartão por parte do usuário;
d) emissão de recibo fiscal na venda de vale transporte.
e) cadastro de usuários;
f) personalização e distribuição de cartões de usuários;
g) consulta do conteúdo dos cartões.

2.6.4. EQUIPAMENTOS DE TRANSMISSÃO

Os validadores deverão ser equipados com memória que possibilite o armazenamento dos dados de cada transação realizada e a comunicação entre o cartão e o dispositivo de leitura deverá ser feita através de radiofrequência, para cartões sem contato.

Além da interface de comunicação entre a leitora e o cartão, os dados armazenados no validador deverão ser transmitidos para o computador de garagem e daí para o Sistema Central de Armazenamento e Processamento de Dados ou diretamente do validador para o sistema central em caso de utilização de comunicação via telefonia celular.

Os seguintes itens, no mínimo, deverão ser contemplados:

a) funcionamento da recuperação dos dados: transmissão e recepção;

b) dispositivos e processos para garantia da segurança nas transmissões: codificação de dados, integridade da comunicação;

c) tempo das operações de transmissão e recepção;

d) forma e local de instalação dos equipamentos de transmissão nos veículos e em pontos fixos nas garagens.

2.7. PROJETO EXECUTIVO

A operadora do sistema deverá se comprometer a entregar projeto executivo de todo o sistema contendo todas as descrições funcionais dos equipamentos e do sistema.

Este documento deverá ser aprovado pelos entes municipais, sendo parte integrante do Projeto do Sistema de Bilhetagem Eletrônica e servindo como referência das funcionalidades a serem entregues.

Além de gerenciar a rede e o banco de dados, o projeto executivo tem por finalidade esclarecer todas as decisões técnicas e operacionais de maneira a garantir a perfeita adequação do software aos modos operantes do sistema de transporte.

O Projeto Executivo a ser apresentado pelo licitante vencedor deverá apresentar uma breve exposição das tecnologias e sistemas de bilhetagem eletrônica existentes, analisando onde cada um está em operação e justificando a sua escolha e elaborar um diagrama de funcionamento do sistema a ser implantado com descrição detalhada de cada etapa do processo. Deverão ser abordados os seguintes aspectos:

a) implantação de equipamentos embarcados;

b) implantação de equipamentos de coleta e transmissão de dados nas garagens;

c) implantação do Sistema Central de Armazenamento e Processamento de Dados;

d) implantação da infraestrutura, sistemas e soluções no Órgão Gestor para permitir a gestão do sistema de bilhetagem e do sistema de transporte coletivo municipal;

e) implantação de rede de comunicação;

f) implantação dos postos de venda;

g) implantação da infraestrutura que permitirá a expedição inicial dos cartões para as diversas categorias de usuários;

h) tipo de Cartão: o cartão a ser utilizado deverá ser do tipo inteligente sem contato, padronizado pela ISO, formato ID - (85,6 x 54,0 mm), sendo resistente e adequado a um prazo mínimo de utilização de 02 anos;

i) validadores: devem possuir plataforma de arquitetura adequada à leitura de cartões inteligentes, sem contato, fabricados por diferentes fornecedores, permitindo a integração temporal com ou sem complementação tarifária e ter memória suficiente para atender a recarga a bordo;

j) central da Garagem: solução para coleta de dados dos validadores para a central de garagem via WLAN ou GSM, rede sem fio;

k) estratégias de Implantação: deverá possuir descrição das estratégias de implantação do sistema, contemplando todas as categorias de usuários existentes (usuários comuns, usuários de vale transporte, estudantes, gratuitos, etc.) e também as estratégias de implantação dos equipamentos embarcados;

l) descrição do funcionamento explicando o seguinte:

m) sistema operante na garagem;

n) sistema operante no interior dos veículos;

o) funcionamento nas estações e/ou pontos de controle;

p) gravação no cartão inteligente;

q) recarga a bordo;

r) gravação no validador;

s) descarga das informações do validador;

t) características físicas e funcionais dos cartões inteligentes;

u) características físicas e funcionais das roletas eletromecânicas;

v) logística de distribuição de cartões inteligentes: descrição da logística e dos canais de distribuição e comercialização de cartões inteligentes para todos os tipos de usuários e, em especial, daqueles destinados ao uso como vale-transporte e estudantes;

w) cronograma de implantação demonstrando todas as atividades, com prazo máximo limite até a data de início das operações das linhas do sistema.

3. PROJETO E ESPECIFICAÇÃO DO CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL

O Centro de Controle Operacional é o ponto convergente de todas informações operacionais que fluem dos módulos de monitoramento dos serviços de transporte coletivo com a finalidade de atribuir uma visão global de todo o sistema operacional, fornecer dados e auxiliar no gerenciamento da rede de ônibus, no controle efetivo da frota e dos serviços prestados pela Concessionária, identificando motivos de atrasos, adiantamentos ou falhas por meio de recursos de comunicação online e em tempo real possibilitar a tomada de decisões necessárias para o funcionamento do sistema.

Esta ferramenta possibilitará a atuação imediata para a solução dos problemas que interfiram na operação regular do serviço de transporte coletivo de passageiros, além de armazenar dados históricos da operação diária para análises do comportamento da população e da frota durante a operação.

O sistema deverá prever interface com o Centro de Controle Operacional, que controla a frota em operação, as linhas, os itinerários e tabelas horárias e demais características relacionadas na Ordem de Serviço Operacional, resguardada a possibilidade de alterações e atualizações no sistema.

Todos os veículos da frota deverão fazer parte do sistema, inclusive os reservas.

O sistema deve atender os requisitos de segurança, ser imune a fraudes e com precisão na captura e registro das informações, devendo as informações relativas à operação diária dos veículos estar disponíveis para consulta.

A estrutura básica do CCO consiste em um sistema de controle e armazenamento dos dados, de sistemas de comunicação para coleta e transmissão dos dados e de sistemas de localização de veículo.

3.1. ATRIBUIÇÕES DO CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL

3.1.1. PROCESSAMENTO E MONITORAMENTO

O Centro de Controle Operacional deverá:

a) Processar as informações, adotando os procedimentos em vigor no órgão gestor do serviço;

b) Manter interface com órgãos públicos, na busca de soluções conjuntas, pertinentes às ocorrências operacionais;

c) Manter controle efetivo da distribuição da frota, registro de acidentes, incidentes, paralisações, adotando medidas operacionais voltadas à continuidade da operação;

d) Manter registro das ocorrências operacionais, incluindo seus motivos, consequências e providências adotadas;

e) Permitir o conhecimento permanente, de forma contínua ou discreta, da localização de cada veículo e o controle efetivo da frota em uso pela Concessionária (via rastreador / GPS), identificando motivos de atrasos, adiantamentos ou falhas por meio de recursos de comunicação online e em tempo real;

f) Possibilitar a atuação imediata para a solução dos problemas que interfiram na operação regular do serviço de transporte coletivo urbano de passageiros;

g) Contabilizar acidentes, atrasos, cancelamentos e quaisquer outras ocorrências operacionais que possam interferir na operação das linhas, a fim de possibilitar estudos para suprir as deficiências;

h) Armazenar dados históricos da operação diária para análises offline do comportamento da frota durante a operação, possibilitando a comparação da programação com a operação efetivamente realizada;

i) Manter canais de atendimento aos passageiros, visando tratar possíveis reclamações e avaliar sugestões de melhorias;

j) Assegurar sistemas de transmissão de dados entre os diferentes elementos do sistema de forma a garantir confiabilidade dos dados, segurança e rapidez nas operações (ônibus, central e paradas), tanto para a concessionária quanto para o órgão gestor.

3.1.2. Geração de Relatórios

O sistema que compõe o CCO deverá permitir a geração parametrizável de relatórios estatísticos e gerenciais solicitados pelo Órgão Gestor do serviço, dentre eles:

a) Horários das partidas programadas e realizadas, indicando se as mesmas ocorreram no horário programado, adiantadas ou atrasadas;

b) Velocidade do veículo por linha e faixa horária;

c) Linhas e veículos em circulação;

d) Partidas atrasadas e canceladas com descrição dos respectivos motivos;

e) Estatísticas dos veículos que se envolveram em acidentes;

f) Estatísticas das falhas registradas por veículo e por linha;

g) Quantidade de viagens;

h) Frota alocada em cada linha e o cumprimento dos horários de partida e chegada;

i) Registros de partidas e chegadas em pontos de controle;

j) Controle do cumprimento de viagens, com análise de atrasos, adiantamento e descumprimento da programação por pontos de partida e chegada e por pontos de controle;

k) Informação de horário de passagem do veículo por determinados pontos da linha;

l) Informação de previsão de passagem do veículo por determinado ponto da linha;

m) Informação de quilometragem percorrida em linha; Informação do tempo gasto entre os pontos da linha;

n) Informação da velocidade média e máxima gasta entre os pontos da linha e do total da viagem;

o) Relação dos veículos em operação, por linha, tecnologia (tipo de veículo), equipamentos ou características especiais;

p) Rotinas de exportação de dados, oriundos de consultas parametrizáveis ou tabelas do banco de dados, capazes de gerar arquivos em formatos compatíveis para usos do Órgão Gestor.

3.1.3. COMPOSIÇÃO DO CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL

Na definição de projeto do Centro de Controle Operacional deverá ser levado em consideração, de acordo com a necessidade e o uso dos seguintes elementos:

a) Receptores embarcados ou na via (hodômetros, balizas, antenas de pavimento, sensores para contagem de passageiros, etc.);

b) Microcomputadores embarcados ligados a um posto de controle de regulação (banco de dados, microcontroladores, processadores, algoritmos de regulação, etc.);

c) Central de controle (visualização gráfica ou em forma de tabelas da progressão dos ônibus na rede).

4. PROJETO E ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DE FROTA

Todos os veículos deverão ser equipados com sistema de monitoramento em tempo real no início de operação do sistema, por meio do qual será possível gerenciar a operação através do controle de velocidade dos veículos, fuga de rota, cumprimento de horários, detecção de atraso de partida e tempo de paradas.

O sistema deverá contar preferencialmente com informação ao usuário em tempo real, com previsão de chegada dos veículos que estão circulando, permitindo-se que o usuário pesquise por localização do usuário ou escolha da estação.

4.1. ARQUITETURA BÁSICA

O sistema deverá adotar, como exigência mínima, servidor de aplicações e base de dados sistema de discos redundantes, equipamentos GPS embarcados que transmitem informações dos veículos para equipamentos conectados através de redes de área local (LAN) com o *cluster*[1] de servidores. O operador do sistema controlará a operação do sistema desde os postos locais, deixando o servidor exclusivamente para a manutenção do sistema.

[1] Um cluster consiste em computadores fracamente ou fortemente ligados que trabalham em conjunto, de modo que, em muitos aspectos, podem ser considerados como um único sistema

4.2. ATIVIDADES DO SISTEMA DE MONITORAMENTO DE FROTA

Os softwares do sistema devem viabilizar:

a) inicialização do serviço.

b) gestão de comunicações.

c) envio de mensagens aos ônibus e aos postos de informação

d) localização automática de veículos.

e) regulação horária na linha e por intervalos.

f) visualização geral do sistema, estado de avanço ou atraso e situação nos postos de informação.

g) registro de dados em bases para uso futuro.

h) informes automáticos e por solicitação.

i) consultas remotas de outros postos.

j) representação por imagens gráficas de uma linha ou conjunto de linhas nos postos do operador.

k) representação gráfica sobre base cartográfica dos elementos que compõem o sistema.

4.3. SISTEMA DE MONITORAMENTO DE VEÍCULOS

Os veículos deverão ser equipados com ferramenta de monitoramento para localização dos veículos em tempo real, de modo a gerar dados para a emissão de relatórios de desempenho, indicar atrasos e outras ocorrências, permitir o acompanhamento em tempo real da operação, prover informação ao usuário do sistema, seja embarcado ou em espera.

Deverão ser instalados a bordo dos ônibus os seguintes equipamentos com o intuito de viabilizar o monitoramento:

- equipamento móvel (computador de bordo).
- consoles para o motorista – permite ao condutor interagir com o CCO: mensagens do centro de controle, informação sobre atrasos ou avanços na rota, tempo disponível nos terminais das linhas, situações de alarme ou emergência. Este equipamento deverá ser compatibilizado com o previsto em outros sistemas que possam existir.
- sistemas de controle de alarmes técnicos e outros sensores.
- sistemas de segurança, como câmeras de segurança com vista interna e externa (frente do veículo).

Exige-se a instalação de tacógrafos digitais nos veículos de forma a permitir o uso de cartões do condutor, de controle, do regulador (fiscal) e do sistema de controle.

4.4. TECNOLOGIA EMBARCADA

A implantação de tecnologias veiculares garante o monitoramento contínuo da frota, com melhor qualidade de informações para tomadas de decisões operacionais. Isso reflete diretamente na vida dos usuários (com mais acesso às informações, menores intervalos entre os veículos e redução nos tempos de viagem); nas rotinas das garagens (maior eficiência operacional, melhor controle das condições mecânicas dos veículos, planejamentos ajustados); no controle e fiscalização dos serviços e na administração econômico-financeira por parte do órgão gestor.

A localização geográfica deverá ser obtida por meio de dispositivo que utiliza sistemas de posicionamento baseados em satélites (Sistema GPS – *Global Positioning System*).

Os dispositivos de localização por satélite deverão permitir identificar o veículo e determinar a sua localização geográfica em intervalos de tempo de forma automática, independente da comunicação GPRS.

Deverão estar integrados ao CCO, que é responsável pelo sincronismo dos relógios.

Será permitida a imprecisão máxima de 5,0m (cinco metros) em modo autônomo para o Sistema de Posicionamento Global.

Deverão ser apresentadas mitigações aos eventuais erros de localização, falhas de sinal de transmissão e qualificação da disponibilidade.

O sistema GPS deve ter mecanismos que permita recepcionar localização dos satélites e encaminhar, via conexão com a central, sua posição em situações onde o veículo esteja com a fonte de energia totalmente interrompida.

5. MODELAGEM DA DEMANDA E CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS FUTUROS

5.1. DEMANDA DIÁRIA

Para a consolidação da modelagem da demanda e construção de cenários futuros, foram considerados e utilizados os resultados das pesquisas realizadas, bem como informações relativas ao serviço atualmente em operação no município.

Ressalta-se que toda consolidação das estimativas considerou conservadoramente os parâmetros oriundos destas pesquisas, possibilitando que a situação futura, caso não surja algum problema conjuntural imprevisível neste momento, corresponda a patamares de desempenho superiores àqueles estimados neste documento.

Dito isto, tem-se que o ponto de partida da consolidação da estimativa da população residente em cada macrozona (conjunto de setores censitários), considerando os últimos dados disponibilizados pelo IBGE (2018).

ID	MACROZONA	POPULAÇÃO 2018
1	Centro	3.755
2	Cidade Nova	2.050
3	Belvedere	3.260
4	Planalto	5.566
5	São José	4.799
6	São Judas Tadeu	2.980
7	Calcita	2.497
8	Esplanada	2.738
9	Santo Antônio	2.458
10	Nova Morada	2.326
11	Floresta	4.102
	Total Urbano	**36.531**

Considerando a ausência de dados consolidados que correspondam à série histórica dos dados relativos à atual operação do serviço de transporte público urbano no município de Arcos, adotou-se a premissa conservadora detalhada a seguir.

- Apesar do grande aumento na oferta de transporte (em termos de número de viagens e de quilometragem total percorrida), cerca de 180% superior à quilometragem mensal atual, considerou-se que a demanda não crescerá na mesma proporção quando do início da operação, fazendo com o que

o IPKe (índice de passageiro equivalente) – índice calculado pela divisão entre a demanda pagante do sistema e a quilometragem do serviço seja inferior àquele atualmente observado (IPKe atual = 1,10);

- Considerou-se que a demanda mínima inicial corresponderá àquela que acarretar um IPKe igual a 0,55, que corresponde a 50% do IPKe atualmente observado;
- Esta demanda mensal foi estimada em 12.096 passageiros pagantes transportados, que corresponde a 480 passageiros pagantes transportados diariamente, além de 163 não pagantes (25% de gratuidades), totalizando 643 passageiros transportados;
- Considerando os índices de frequência de utilização, decorrentes das respostas registradas para a pergunta que questionava a frequência de utilização do transporte coletivo municipal para cada macrozona considerada, chegou-se a um total de 602 usuários diários.
- O total de 602 usuários diários corresponde a 1,647% da atual população urbana de Arcos (36.531);

Assim sendo, tem-se a seguinte tabela de demanda para as macrozonas urbanas consideradas:

					PASSAGEIROS DIÁRIOS		
ID	**Macrozona**	**População**	**Usuários**	**Índice Viagens**	**Transportados**	**Gratuidades**	**Pagantes**
1	Centro	3.755	62	1,00	124	31	93
2	Cidade Nova	2.050	34	0,02	1	0	1
3	Belvedere	3.260	54	0,06	6	2	4
4	Planalto	5.566	92	0,60	111	28	83
5	São José	4.799	79	0,50	79	20	59
6	São Judas Tadeu	2.980	49	0,42	42	11	31
7	Calcita	2.497	41	0,48	39	10	29
8	Esplanada	2.738	45	0,48	43	11	32
9	Santo Antônio	2.458	40	0,79	63	16	47
10	Nova Morada	2.326	38	0,49	37	9	28
11	Floresta	4.102	68	0,72	98	25	73
	Total Urbano	**36.531**	**602**		**643**	**163**	**480**

5.2. DEMANDA POR FAIXA HORÁRIA

A demanda diária produzida pelas macrozonas (480) acontece de forma distribuída ao longo do dia. Considerando a inexistência de dados relativos à distribuição horária da demanda transportada pelo serviço de transporte coletivo em Arcos, estimou-se a participação de cada faixa pico analisada a partir de dados de municípios de porte similares à Arcos.

Desta forma, considerou-se a seguinte participação para as faixas horárias:

- FPM- Faixa Pico Manhã – 06:00 às 09:00 horas = 20% do total diário
- FPA- Faixa Pico Almoço – 11:00 às 14:00 horas = 21% do total diário
- FPT- Faixa Pico Tarde – 16:00 às 19:00 horas = 25% do total diário

A partir destes percentuais, foram identificados os seguintes valores:

		PASSAGEIROS DIÁRIOS	**FPM**		**FPA**		**FPT**	
ID	Macrozona	Pagantes	% part.	Produção	% part.	Produção	% part.	Produção
1	Centro	93	20%	19	35%	35	49%	59
2	Cidade Nova	1	0%	0	4%	4	7%	9
3	Belvedere	4	1%	1	3%	3	5%	6
4	Planalto	83	18%	17	11%	11	5%	6
5	São José	59	12%	12	11%	11	10%	12
6	São Judas Tadeu	31	6%	6	6%	6	5%	6
7	Calcita	29	6%	6	5%	5	4%	5
8	Esplanada	32	6%	6	5%	5	3%	4
9	Santo Antônio	47	9%	9	7%	7	4%	5
10	Nova Morada	28	6%	6	4%	4	2%	2
11	Floresta	73	15%	15	10%	10	4%	5
	Total Urbano	**480**	**100%**	**97**	**100%**	**101**	**100%**	**119**

5.3. ESTIMATIVA DAS MATRIZES ORIGEM/DESTINO – ANO 0

A etapa seguinte consistiu na distribuição das viagens originadas em cada macrozona, para o Ano 0, segundo a macrozona de destino do deslocamento, considerando aspectos geográficos e funcionais pertinentes.

Foram consideradas, para a alocação das viagens para cada Par OD, a localização e a concentração dos principais destinos das viagens – trabalho e escola, além da localização das residências.

Assim sendo, foram traçadas as seguintes matrizes origem destino:

Faixa Pico Manhã

Origem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Global
1	-	1	1	3	1	3	2	2	2	1	3	19
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
4	12	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	18
5	-	1	2	2	-	2	1	1	2	1	1	13
6	4	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	6
7	5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	6
8	5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	6
9	7	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	8
10	4	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	6
11	11	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	15
Global	**48**	**7**	**5**	**5**	**10**	**5**	**4**	**3**	**4**	**2**	**4**	**97**

Faixa Pico Almoço

Origem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Global
1	-	2	1	5	2	6	3	4	5	2	5	35
2	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	1	4
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
4	8	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	12
5	-	1	2	2	-	2	1	1	1	1	1	12
6	4	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	6
7	4	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	5
8	4	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	5
9	6	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7
10	3	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	5
11	7	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	11
Global	**36**	**7**	**5**	**8**	**10**	**9**	**5**	**5**	**7**	**3**	**7**	**102**

Faixa Pico Tarde

Origem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Global
1	-	3	2	9	4	9	5	7	8	3	9	59
2	-	-	1	1	1	1	1	1	1	-	1	8
3	-	-	-	1	-	1	1	1	1	-	1	6
4	4	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	6
5	-	1	2	2	-	2	1	1	2	1	1	13
6	4	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	6
7	4	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	5
8	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4
9	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5
10	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
11	4	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	6
Global	**24**	**6**	**6**	**13**	**10**	**13**	**9**	**10**	**12**	**4**	**12**	**119**

Dia Todo - 24 horas

Origem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Global
1	-	6	4	32	9	21	16	19	23	10	31	**171**
2	6	-	1	5	2	2	1	2	2	-	4	**25**
3	4	1	-	1	5	1	1	1	2	2	1	**19**
4	32	5	1	-	8	-	-	-	-	-	-	**46**
5	9	2	5	8	-	6	4	4	6	3	6	**53**
6	21	2	1	-	6	-	5	-	-	-	-	**35**
7	16	1	1	-	4	5	-	-	-	-	-	**27**
8	19	2	1	-	4	-	-	-	-	-	-	**26**
9	23	2	2	-	6	-	-	-	-	-	-	**33**
10	10	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	**15**
11	31	4	1	-	6	-	-	-	-	-	-	**42**
Global	**171**	**25**	**19**	**46**	**53**	**35**	**27**	**26**	**33**	**15**	**42**	**492**

5.4. CENÁRIOS DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO

Por se tratar de um sistema que estruturado sem embasamento real de quantidade de usuários, não é possível prever com precisão a demanda que será transportada após o início da operação. O padrão de qualidade e eficiência do novo serviço e a promoção de incentivo para a utilização tem responsabilidade total sobre as taxas de aprovação e, consequentemente, de viabilização do serviço.

Conforme dito anteriormente, admite-se que a demanda inicial cresça bem menos do que a oferta física do serviço (número de viagens e quilometragem percorrida), mas há a expectativa da demanda aumentar gradativa e consistentemente durante a nova operação, uma vez que a tendência ao longo do tempo é que o grau de conhecimento e aceitação do novo sistema aumente significativamente. Por conta disso, é proposto que, para as linhas urbanas, a implantação das linhas seja feita em duas etapas.

Com o intuito de se estabelecer o serviço de forma consistente, foi desenhada a implantação por etapas. Porém, a critério dos entes municipais em conjunto com a população e com o futuro operador dos serviços poderão ser redimensionados e redesenhados os critérios para implantação e disponibilização dos serviços de acordo com a identificação da demanda real.

5.4.1. LINHAS URBANAS – FASE 1

Em um primeiro momento – chamado de Fase 1 – é proposta a implantação de um conjunto de linhas com a frequência maior do que a frequência observada atualmente. Com esta melhoria da oferta, medida em termos de quilômetro rodado, objetiva-se alcançar um aumento no número de passageiros, mesmo que no momento inicial o aumento no número de passageiros transportados seja inferior ao acréscimo de quilometragem percorrida.

Esta situação é necessária para que se possa criar condições favoráveis para que a população (re)adquira confiança que o serviço ofertado atenda às suas necessidades e expectativas e, desta forma, o utilize nos seus deslocamentos diários dentro do município.

Desta forma, considerou-se conservadoramente, que o IPKe (índice de passageiro equivalente) possa corresponder a 50% daquele atualmente observado (IPKe atual = 1,10). O IPKe é um índice calculado pela divisão entre a demanda pagante do sistema e a quilometragem do serviço.

Há duas possibilidades de organização de linhas para esta fase inicial. O primeiro cenário consiste na implantação de três linhas diametrais, ligando dois bairros do município passando pela região central de Arcos. Já a segunda possibilidade consiste na implantação de cinco linhas radiais, ligando os bairros até a região central do município. Nesta segunda possibilidade, o terminal rodoviário passa a ter a função importante de ser local onde todas as linhas encerram suas viagens na área central.

5.4.2. LINHAS URBANAS – FASE 2

Já em um segundo momento, é prevista a implantação da Etapa 2, que consiste na ampliação operacional das 5 linhas radiais, aumentando a frequência, buscando atrair mais passageiros para o sistema. O início desta etapa é previsto para o início do sexto ano de operação do sistema, ou mesmo antes, caso o IPKe atinja o valor de 1,2, podendo, porém, ser viabilizada a readequação ou ampliação da rede de acordo com a identificação da demanda.

5.4.3. LINHAS DISTRITAIS – FASE ÚNICA

Já as linhas distritais, ao contrário das linhas urbanas, serão implantadas em fase única. Neste cenário, é proposta a criação de 2 linhas provenientes de áreas de Zoneamento Rural, podendo ser possibilitado ao futuro operador dos serviços.

5.5. ESTIMATIVA DAS DEMANDAS FUTURAS

Toda a estimativa de variação da demanda transportada foi realizada considerando períodos semestrais do novo contrato de concessão. Estimou-se a taxa de crescimento semestral da demanda em 12%, correspondendo, aproximadamente, a 2% ao mês.

É de se esperar que o crescimento da demanda seja maior no início da concessão, uma vez que a oferta de viagens e de quilometragens percorrida proposta é muito superior àquele atualmente observada, bem como toda estrutura de gestão e operação a ser implementada no serviço. Com a passagem do tempo, o crescimento da demanda irá reduzindo de intensidade até chegar no estágio de consolidação, onde o crescimento da demanda transportada tenderá a zero (estabilidade da demanda).

O gráfico a seguir apresenta as taxas semestrais de crescimento estimadas/projetadas para o novo serviço de transporte coletivo por ônibus do município de Arcos.

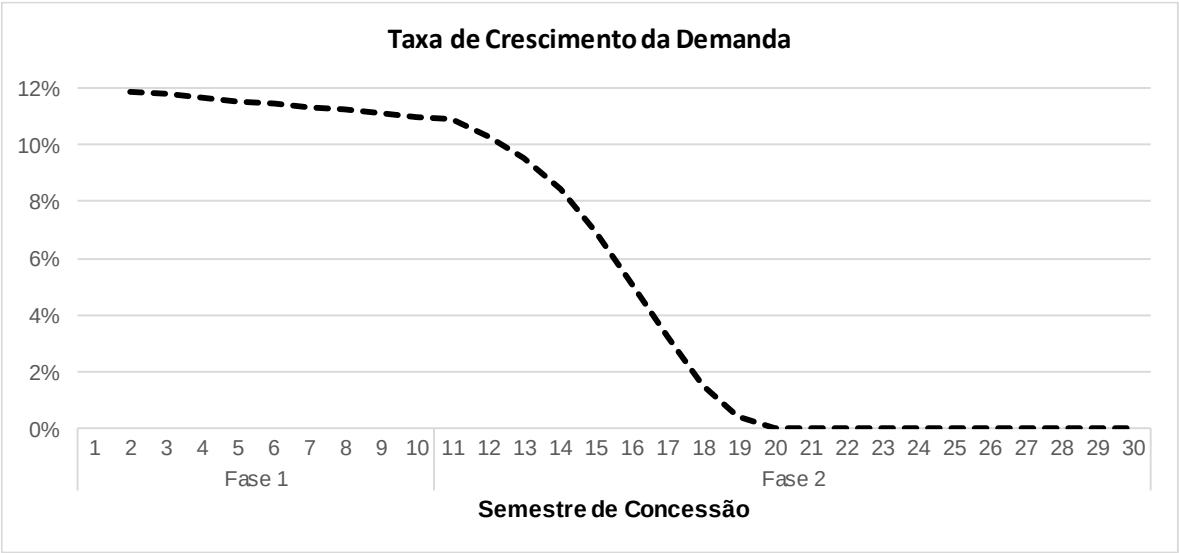

FIGURA 1: EVOLUÇÃO DA TAXA DE CRESCIMENTO

A partir destas taxas de crescimento semestrais, estimou-se o número de passageiros pagantes transportados por mês, ao longo de toda a concessão, considerando as fases de implantação / operação do novo serviço.

Considerando que, no que se refere à demanda pagante transportada, não é possível detalhar definitivamente as diferenças entre a utilização de linhas radiais ou diametrais de baixa frequência durante a Fase 1 (até o 5º ano de concessão), utilizou-se, para fins de compreensão da evolução da demanda e do IPKe as quilometragens relativas à utilização das linhas diametrais (Cenário 1). Ressalta-se que a análise detalhada dos custos associados a cada fase / cenário de implantação/operação é apresentado no item 7 – Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica.

A seguir é apresenta tabela com a demanda mensal projeta, a quilometragem mensal percorrida e o IPKe médio mensal para cada semestre de operação do novo serviço.

		DEMANDA MÉDIA MENSAL PROJETADA			KM MENSAL PERCORRIDA			IPK MÉDIO MENSAL		
		Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
FASE 1	1	12.096	1.152	13.248	23.228	5.887	29.115	0,521	0,196	0,455
	2	13.548	1.271	14.818	23.228	5.887	29.115	0,583	0,216	0,509
	3	15.161	1.401	16.562	23.228	5.887	29.115	0,653	0,238	0,569
	4	16.951	1.543	18.494	23.228	5.887	29.115	0,730	0,262	0,635
	5	18.934	1.698	20.632	23.228	5.887	29.115	0,815	0,288	0,709
	6	21.128	1.866	22.994	23.228	5.887	29.115	0,910	0,317	0,790
	7	23.552	2.049	25.601	23.228	5.887	29.115	1,014	0,348	0,879
	8	26.227	2.248	28.475	23.228	5.887	29.115	1,129	0,382	0,978
	9	29.175	2.463	31.638	23.228	5.887	29.115	1,256	0,418	1,087
	10	32.421	2.696	35.117	23.228	5.887	29.115	1,396	0,458	1,206
	11	35.990	2.948	38.938	38.613	5.887	44.500	0,932	0,501	0,875
	12	39.749	3.208	42.957	38.613	5.887	44.500	1,029	0,545	0,965
	13	43.585	3.465	47.050	38.613	5.887	44.500	1,129	0,589	1,057
	14	47.307	3.705	51.012	38.613	5.887	44.500	1,225	0,629	1,146
	15	50.650	3.907	54.557	38.613	5.887	44.500	1,312	0,664	1,226
	16	53.317	4.051	57.368	38.613	5.887	44.500	1,381	0,688	1,289
	17	55.093	4.124	59.217	38.613	5.887	44.500	1,427	0,700	1,331
FASE 2	18	55.992	4.128	60.121	38.613	5.887	44.500	1,450	0,701	1,351
	19	56.291	4.088	60.380	38.613	5.887	44.500	1,458	0,694	1,357
	20	56.343	4.031	60.374	38.613	5.887	44.500	1,459	0,685	1,357
	21	56.347	4.031	60.378	38.613	5.887	44.500	1,459	0,685	1,357
	22	56.347	4.031	60.378	38.613	5.887	44.500	1,459	0,685	1,357
	23	56.347	4.031	60.378	38.613	5.887	44.500	1,459	0,685	1,357
	24	56.347	4.031	60.378	38.613	5.887	44.500	1,459	0,685	1,357
	25	56.347	4.031	60.378	38.613	5.887	44.500	1,459	0,685	1,357
	26	56.347	4.031	60.378	38.613	5.887	44.500	1,459	0,685	1,357
	27	56.347	4.031	60.378	38.613	5.887	44.500	1,459	0,685	1,357
	28	56.347	4.031	60.378	38.613	5.887	44.500	1,459	0,685	1,357
	29	56.347	4.031	60.378	38.613	5.887	44.500	1,459	0,685	1,357
	30	56.347	4.031	60.378	38.613	5.887	44.500	1,459	0,685	1,357

A figura a seguir apresenta a variação, ao longo dos semestres de concessão, da demanda mensal projetada.

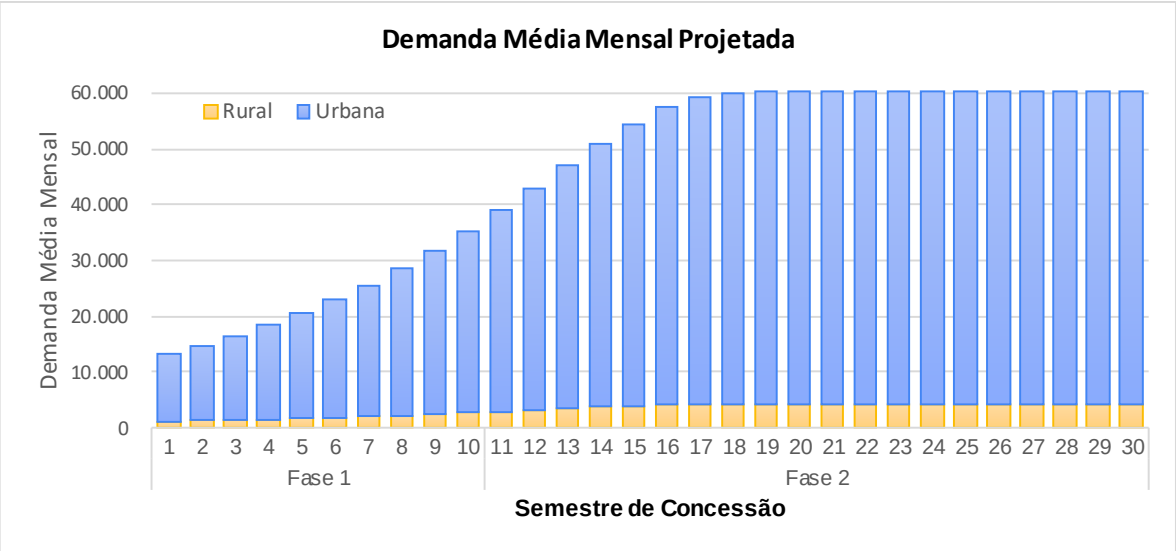

FIGURA 2: DEMANDA MÉDIA MENSAL PROJETADA

Considerando as respectivas quilometragens mensais percorridas em cada fase de implantação/operação do novo serviço, tem-se a seguinte variação semestral:

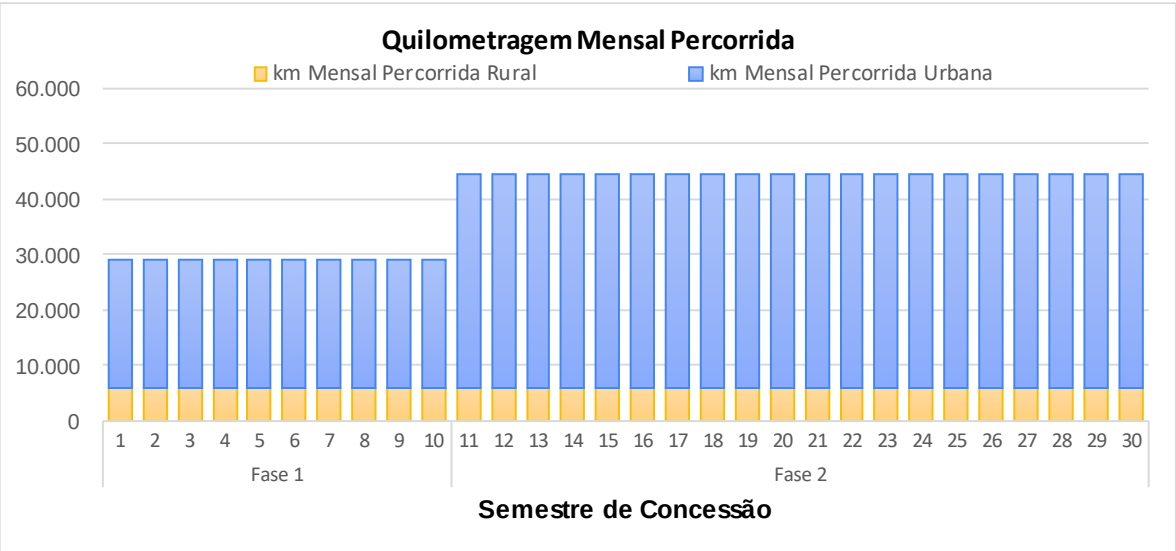

FIGURA 3: QUILOMETRAGEM MENSAL PERCORRIDA

A partir das evoluções semestrais da demanda e da quilometragem percorrida, tem-se a seguinte evolução dos parâmetros operacionais (demanda, quilometragem e IPKe) ao longo do contrato.

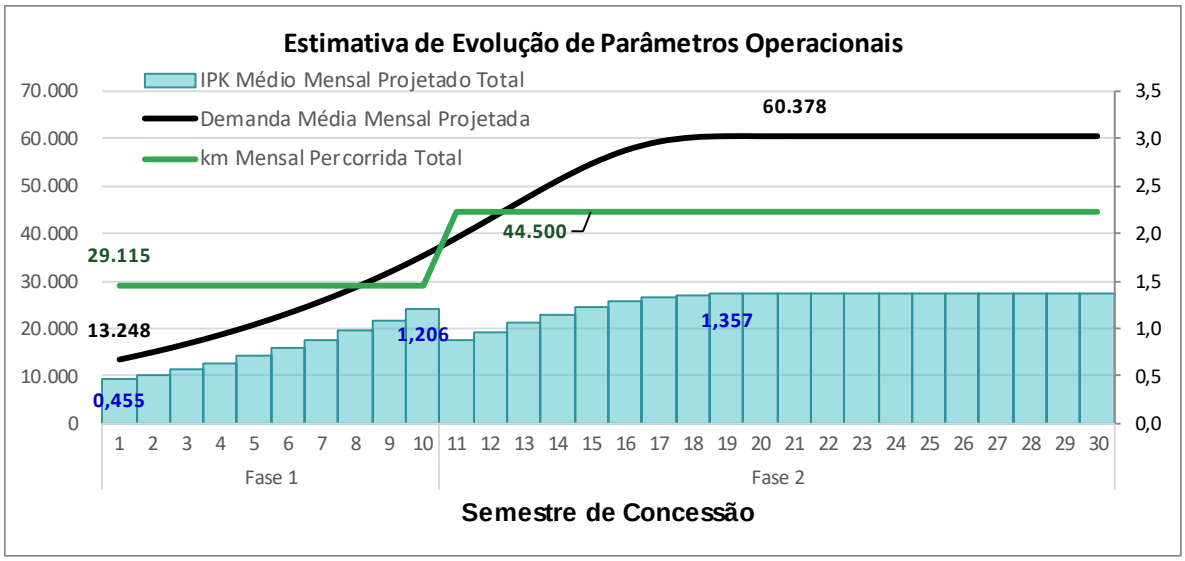

FIGURA 4: EVOLUÇÃO DE PARÂMETROS OPERACIONAIS

5.6. ASPECTOS RELEVANTES

Cabe aqui ressaltar que toda a estimativa retro apresentada foi baseada na consideração conservadora dos parâmetros existentes e obtidos a partir das pesquisas e levantamentos realizados. Esta opção se deve ao fato de que existe uma baixa utilização do serviço por parte dos moradores de Arcos e que, por mais que seja ofertada um número muito maior de viagens e de quilômetros percorridos, a adesão de novos usuários ao serviço pode acontecer de forma mais lenta e gradativa.

Entretanto, considerando os aspectos geográficos e econômicos do município, existe a grande possibilidade de que a demanda final a ser transportada (após a consolidação do serviço) possa ser bem maior do que aquela apresentada neste estudo. Além de aspectos relacionados à qualidade e confiabilidade do serviço, um aspecto que pode influenciar muito positivamente na maior adesão de novos usuários é a adoção de uma política tarifária que privilegie e apresente benefícios para usuários frequentes. Estes aspectos são apresentados no item 8 a seguir.

6. MAPAS DO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO

Neste capítulo é apresentada a rede proposta para o Sistema de Transporte Coletivo do município de Arcos/MG.

6.1. LINHAS URBANAS – FASE 1

A Etapa 1 consiste na fase inicial de implantação do novo Sistema de Transporte Coletivo do município de Arcos.

Há duas possibilidades de organização de linhas para esta fase inicial. O primeiro cenário consiste na implantação de linhas diametrais, ligando dois bairros do município passando pela região central de Arcos. Já a segunda possibilidade consiste na implantação de linhas radiais, ligando os bairros até a região central do município. A seguir são apresentadas estas duas possibilidades.

6.1.1. CENÁRIO 1 – LINHAS DIAMETRAIS

Como dito anteriormente, as linhas diametrais consistem em linhas que se originam nos bairros do município e se destinam a outro bairro, passando pelo centro da cidade. Neste cenário, é proposta a criação de 3 linhas diametrais, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Viagens programadas – Sistema Proposto – Cenário 1

Linha	Nome	Viagens Dia útil	Viagens Sábado	Viagens Domingo	Viagens Mensal	Km ciclo	Km Mensal
10	Esplanada - Parque Floresta	16	12	8	432	17,9	7.733
20	Sol Nascente - Planalto	16	12	8	432	16,9	7.301
30	Nova Morada - São Geraldo	16	12	8	432	16,9	7.301
	Total	**48**	**36**	**24**	**1.296**		**22.334**

É proposto que o sistema conte com uma frota total de 3 veículos operacionais do tipo midiônibus, a fim de atender satisfatoriamente a população. Ressalta-se novamente que todo o dimensionamento financeiro do sistema foi baseado no veículo da classe midiônibus. É necessário também a existência de um veículo reserva.

Ao longo da Concessão do STPC, há a possibilidade de criação, alteração ou supressão de linhas e atendimentos, desde que embasadas em um estudo contendo que justifique a necessidade de tal alteração e o impacto financeiro no contrato decorrente desta alteração. Ressalta-se que qualquer alteração necessita da autorização do Órgão Gestor do sistema.

A quilometragem improdutiva (morta/ociosa) máxima admissível no sistema é de 4% (quatro por cento). Neste caso, a quilometragem improdutiva mensal prevista é igual a 893 km. Desta forma, a quilometragem total do sistema proposta é igual a 23.227 km.

As figuras a seguir apresentam as linhas diametrais propostas para o Sistema de Transporte Coletivo de Arcos, com a ilustração de todas as linhas individualizadas.

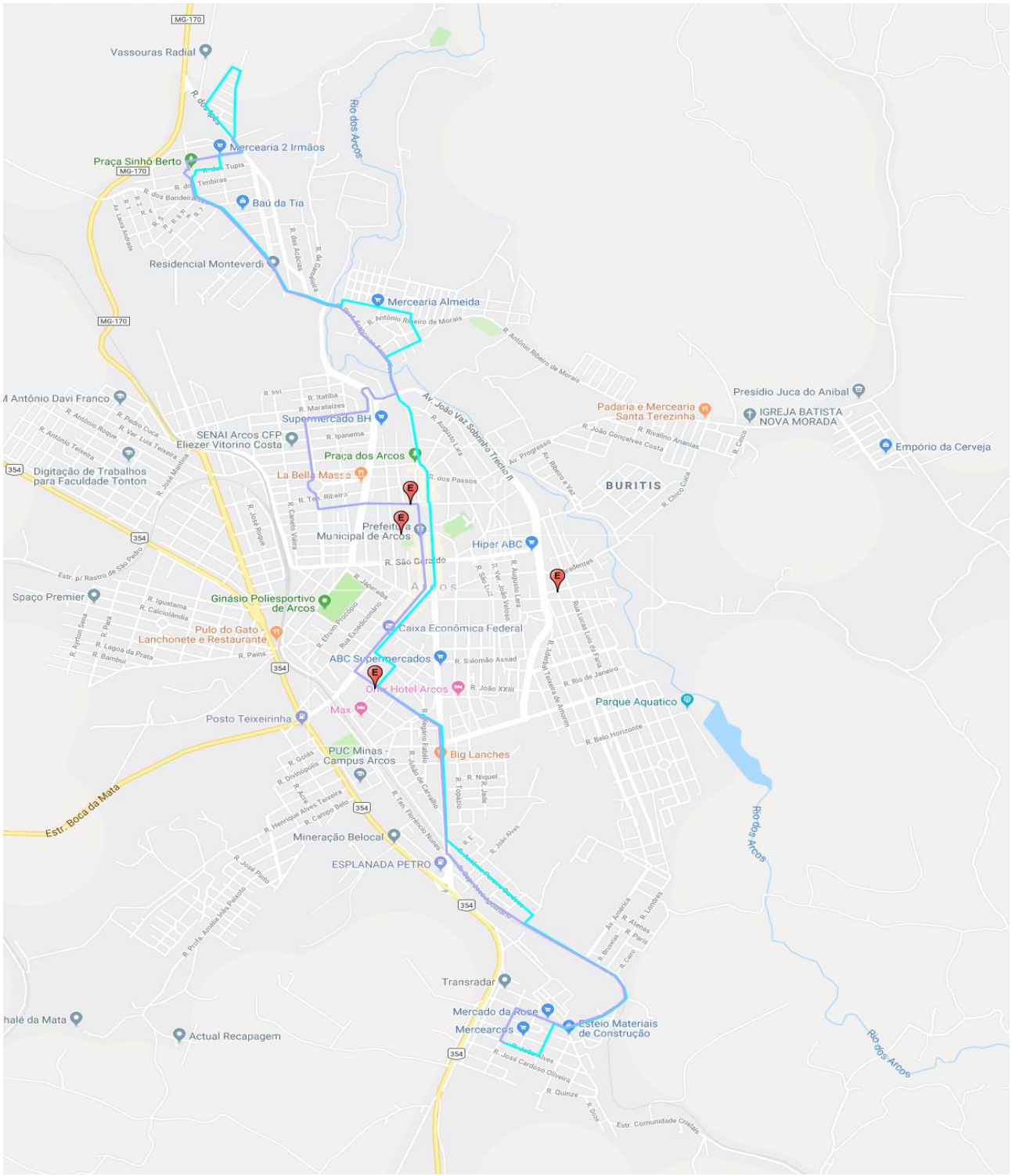

FIGURA 5: LINHA 10 - ESPLANADA - PARQUE FLORESTA

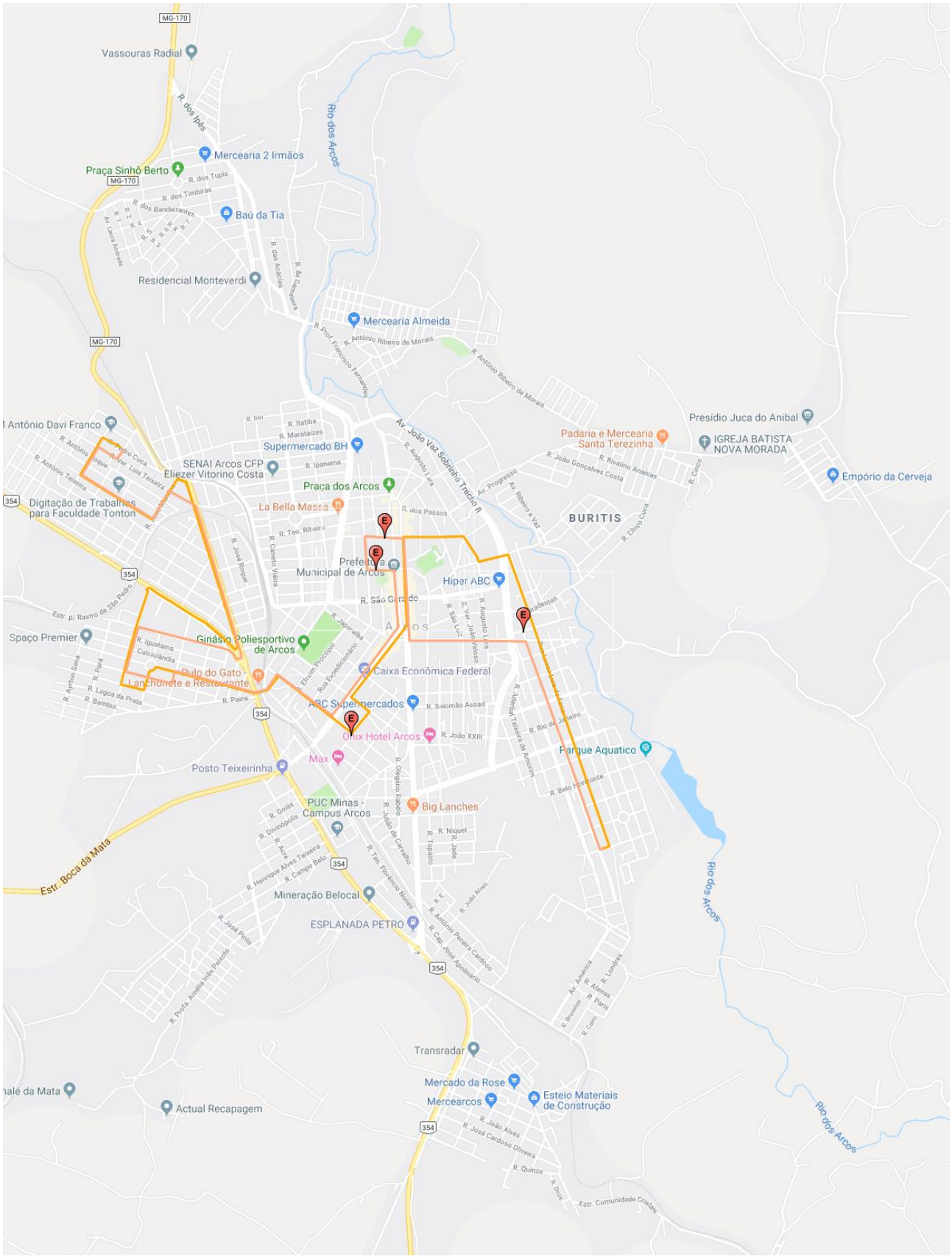

FIGURA 6: LINHA 20 - SOL NASCENTE - PLANALTO

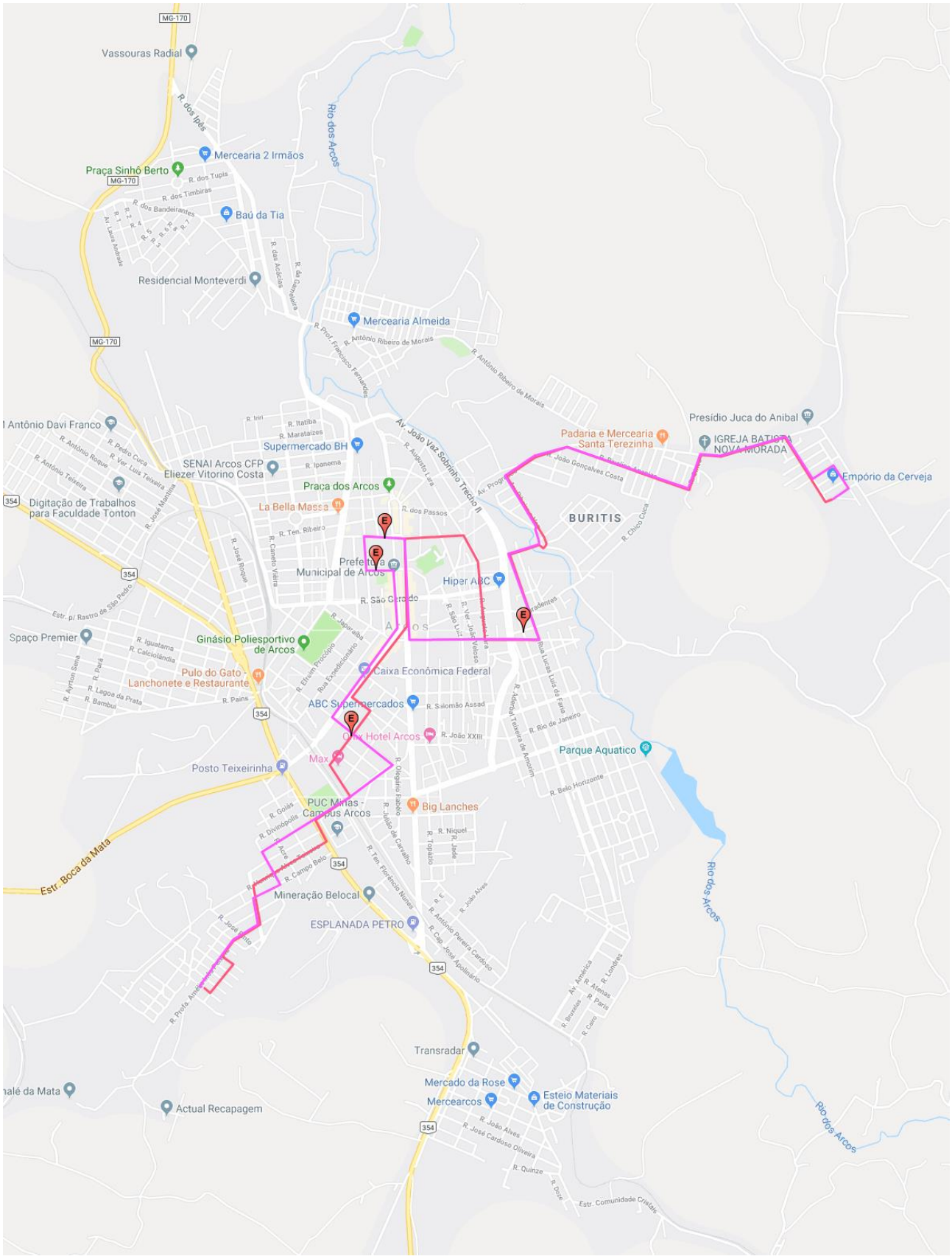

FIGURA 7: LINHA 30 - NOVA MORADA - SÃO GERALDO

6.1.2. CENÁRIO 2 – LINHAS RADIAIS

Como dito anteriormente, as linhas radiais consistem em linhas que se originam nos bairros do município e se destinam a o centro da cidade e terminando suas viagens no terminal rodoviário. Neste cenário, é proposta a criação de 5 linhas radiais, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: Viagens programadas – Sistema Proposto – Cenário 2

Linha	Nome	Viagens Dia útil	Viagens Sábado	Viagens Domingo	Viagens Mensal	Km ciclo	Km Mensal
1	Esplanada x Centro via Sol Nascente	12	7	4	308	13,6	4.189
2	Parque Floresta x Centro	12	7	4	308	12,2	3.758
3	Planalto x Centro via São Judas	12	7	4	308	14,3	4.404
4	Nova Morada x Centro	12	7	4	308	13,6	4.189
5	São Geraldo x Centro	12	7	4	308	14,3	4.404
	Total	**60**	**35**	**20**	**1.540**		**20.944**

É proposto que o sistema conte, assim como no Cenário 1 – Linhas Diametrais, com uma frota total de 3 veículos operacionais do tipo midiônibus. Ressalta-se novamente que todo o dimensionamento financeiro do sistema foi baseado no veículo da classe midiônibus. É necessário também a existência de um veículo reserva.

Ao longo da Concessão do STPC, há a possibilidade de criação, alteração ou supressão de linhas e atendimentos, desde que embasadas em um estudo contendo que justifique a necessidade de tal alteração e o impacto financeiro no contrato decorrente desta alteração. Ressalta-se que qualquer alteração necessita da autorização do Órgão Gestor do sistema.

A quilometragem improdutiva (morta/ociosa) máxima admissível no sistema é de 4% (quatro por cento). Neste caso, a quilometragem improdutiva mensal prevista é igual a 838 km. Desta forma, a quilometragem total do sistema proposta é igual a 21.782 km.

As figuras a seguir apresentam as linhas radiais propostas para o Sistema de Transporte Coletivo de Arcos, com a ilustração de todas as linhas individualizadas.

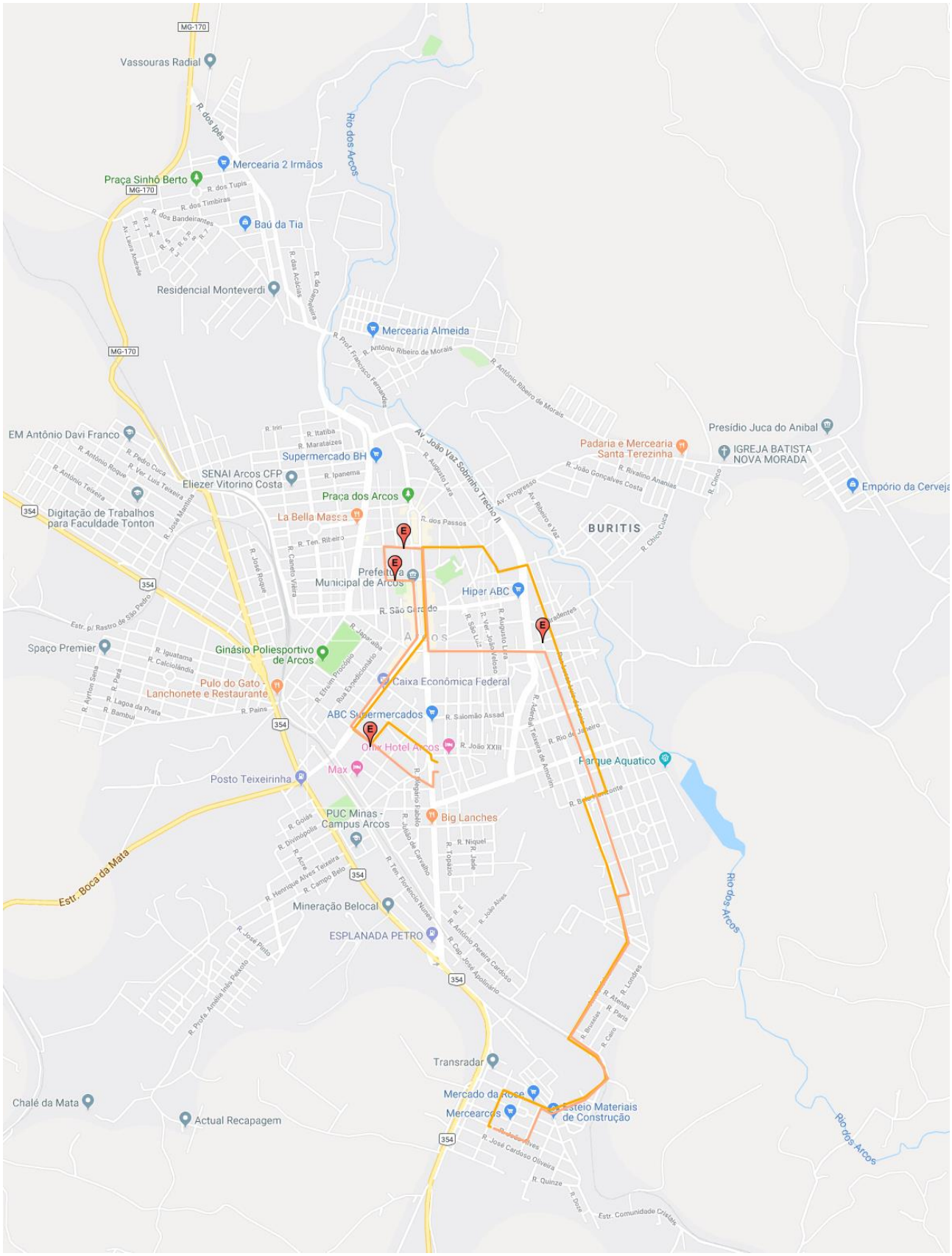

FIGURA 8: LINHA 1 - ESPLANADA X CENTRO VIA SOL NASCENTE

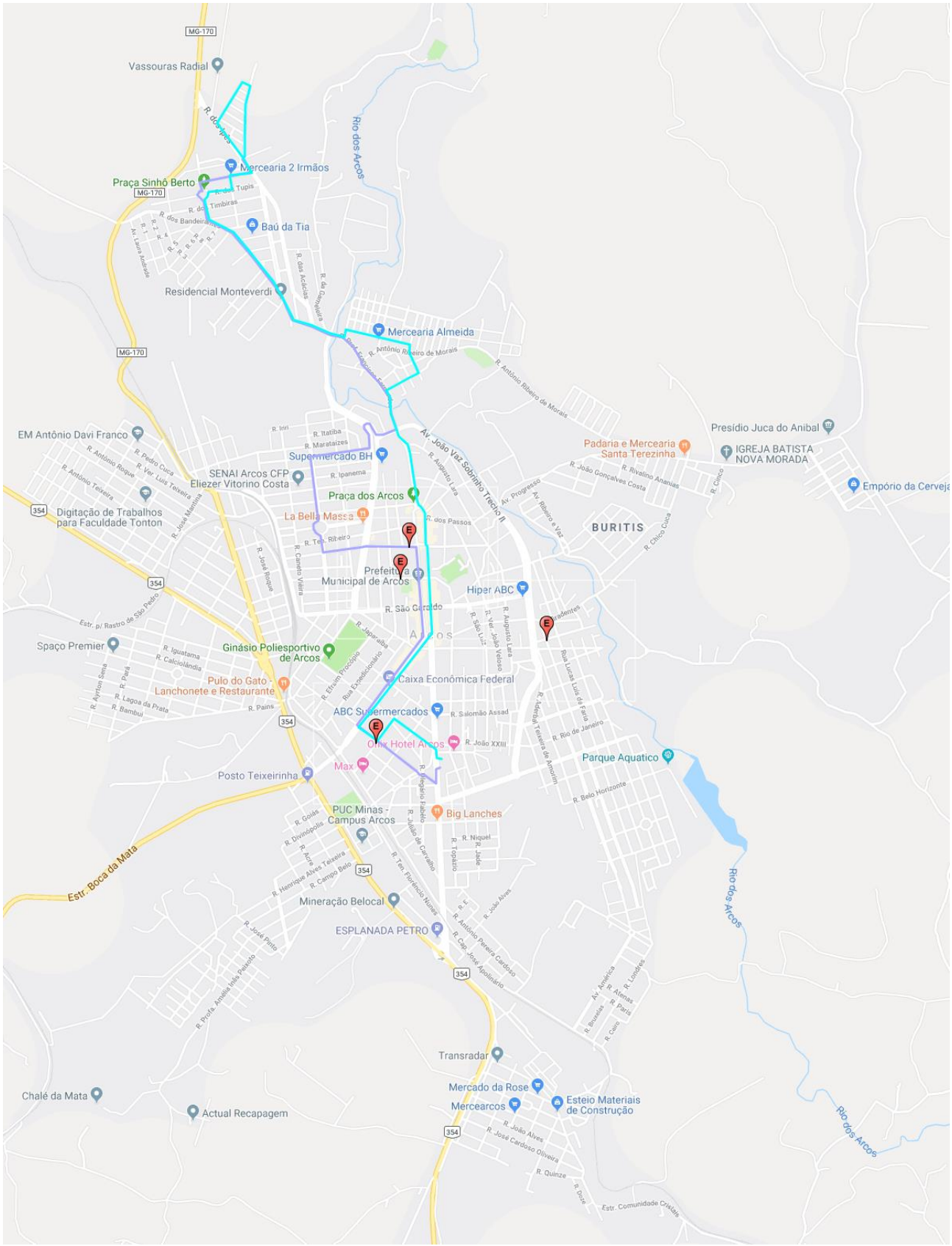

FIGURA 9: LINHA 2 - PARQUE FLORESTA X CENTRO

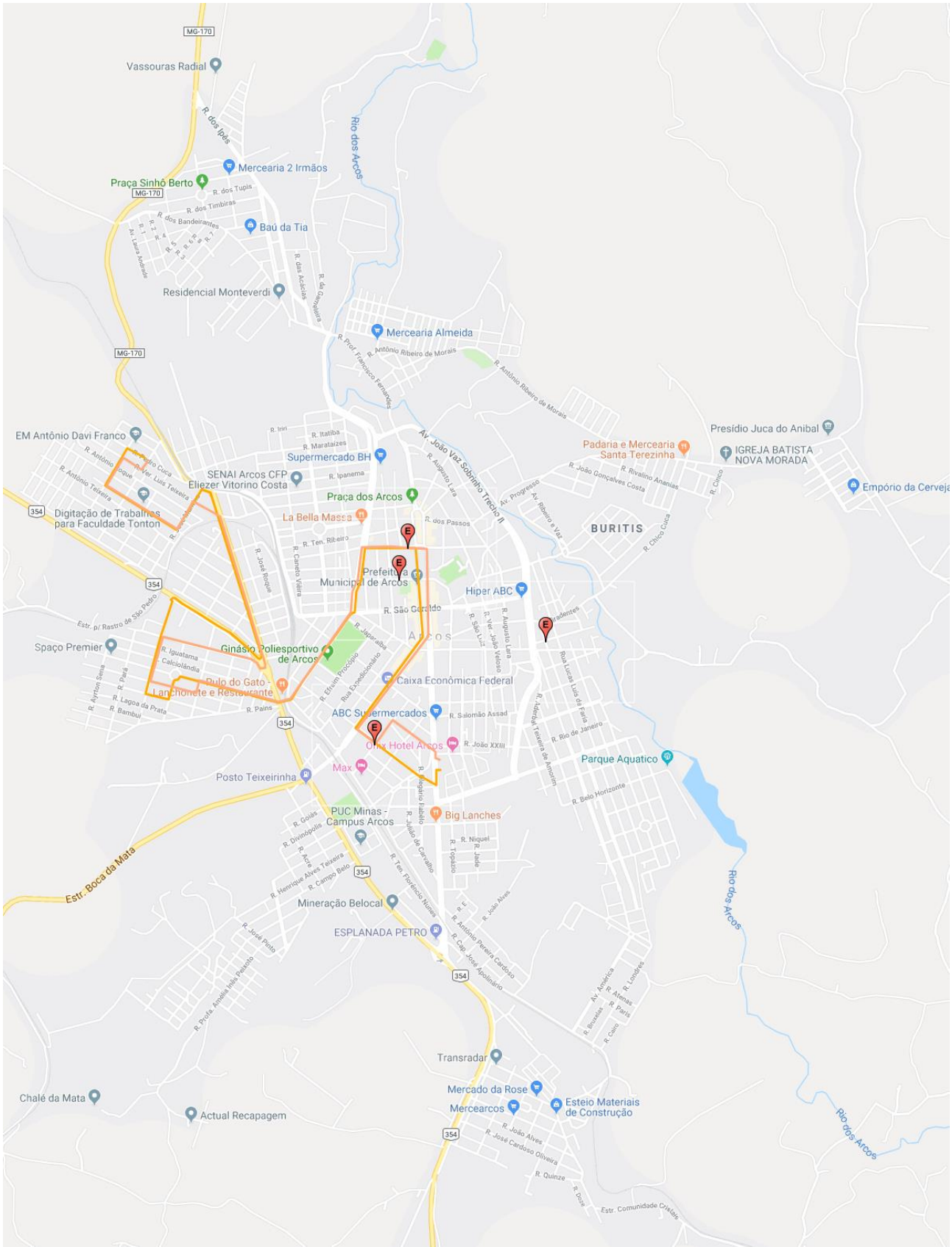

FIGURA 10: LINHA 3 - PLANALTO X CENTRO VIA SÃO JUDAS

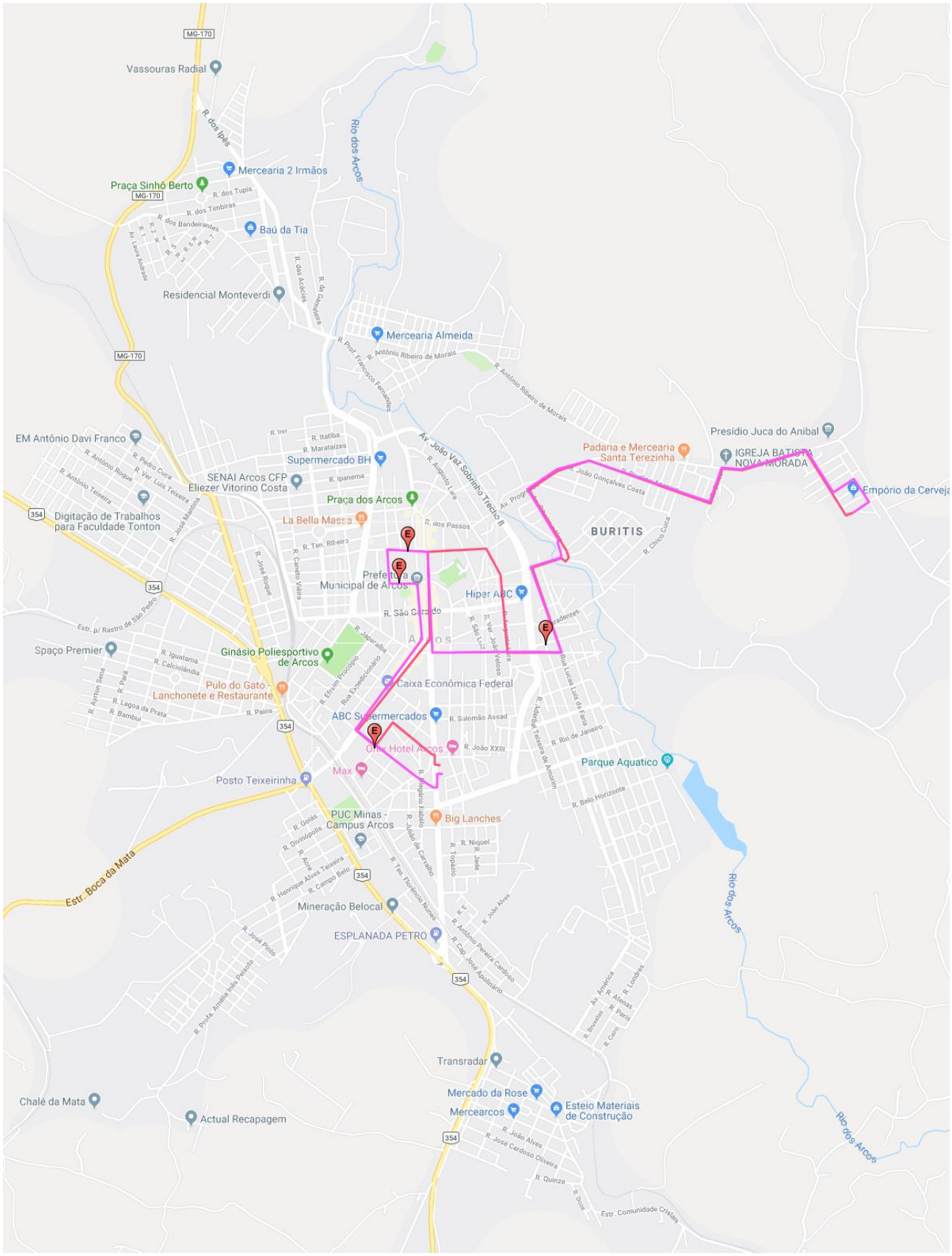

FIGURA 11: LINHA 4 - NOVA MORADA X CENTRO

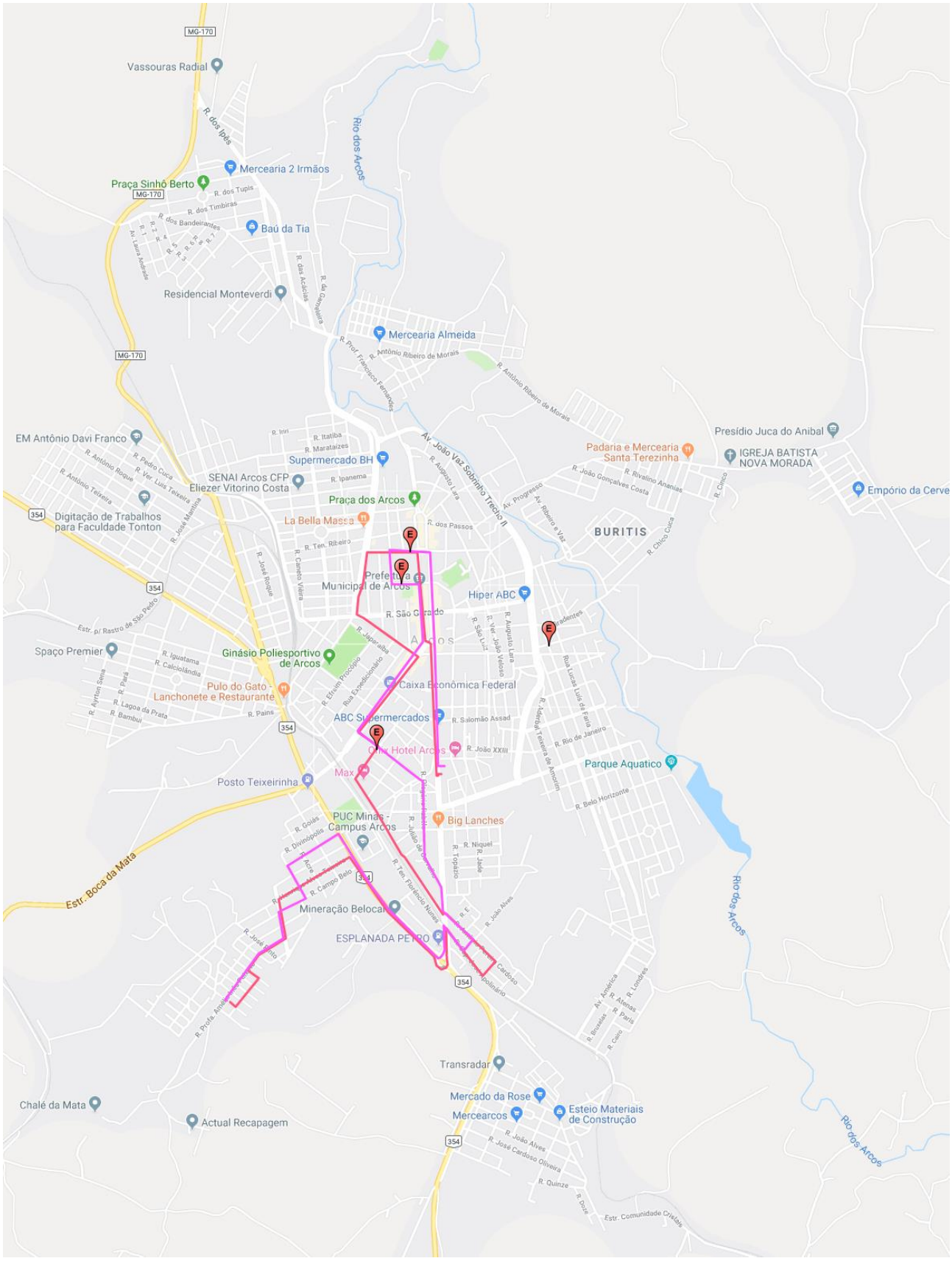

FIGURA 12: LINHA 5 - SÃO GERALDO X CENTRO

6.2. LINHAS URBANAS – FASE 2

A Etapa 2, como dito anteriormente, tem como previsão de início após os 5 anos de operação da nova concessão, podendo ser adiantada caso o IPKe das linhas urbanas atinja o patamar de 1,2.

Nesta etapa, é proposto um aumento da frequência de viagens do sistema por meio de 5 linhas radiais. Tais linhas consistem nas mesmas 5 linhas radiais apresentadas no Cenário 2 da Etapa 1. No entanto, caso seja escolhido o Cenário 1 para a fase inicial do sistema, não haverá nenhum obstáculo para implantação da Etapa 2, devendo-se apenas ser realizada uma pequena alteração nos itinerários das linhas já existentes.

As linhas que compõe esta etapa são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3: Viagens programadas – Sistema Proposto – Etapa 2

Linha	Nome	Viagens Dia útil	Viagens Sábado	Viagens Domingo	Viagens Mensal	Km ciclo	Km Mensal
1	Esplanada x Centro via Sol Nascente	21	13	8	546	13,6	7.426
2	Parque Floresta x Centro	21	13	8	546	12,2	6.661
3	Planalto x Centro via São Judas	21	13	8	546	14,3	7.808
4	Nova Morada x Centro	21	13	8	546	13,6	7.426
5	São Geraldo x Centro	21	13	8	546	14,3	7.808
	Total	**105**	**65**	**40**	**1.540**		**37.128**

É proposto que o sistema conte com uma frota total de 5 veículos do tipo midiônibus, a fim de atender satisfatoriamente a população. Ressalta-se novamente que todo o dimensionamento financeiro do sistema foi baseado no veículo da classe midiônibus. É necessário também a existência de um veículo reserva.

Ao longo da Concessão do STPC, há a possibilidade de criação, alteração ou supressão de linhas e atendimentos, desde que embasadas em um estudo contendo que justifique a necessidade de tal alteração e o impacto financeiro no contrato decorrente desta alteração. Ressalta-se que qualquer alteração necessita da autorização do Órgão Gestor do sistema.

A quilometragem improdutiva (morta/ociosa) máxima admissível no sistema é de 4% (quatro por cento). Neste caso, a quilometragem improdutiva mensal prevista é igual a 1.485 km. Desta forma, a quilometragem total do sistema proposta é igual a 38.613 km.

Os itinerários das linhas radiais são os mesmos apresentados no Cenário 2 da Etapa 1.

6.3. LINHAS RURAIS

Já as linhas Rurais, ao contrário das linhas urbanas, não serão implantadas em etapas. Neste cenário, é proposta a criação de 2 linhas Rurais, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4: Viagens programadas – Sistema Proposto – Linhas Rurais

Linha	Nome	Viagens Dia útil	Viagens Sábado	Viagens Domingo	Viagens Mensal	Km ciclo	Km Mensal
6	Calciolândia x Centro	3	2	0	74	33,5	2.479
7	Ilha x Centro	3	2	0	74	43,0	3.182
	Total	132	16	**0**	**148**		**5.661**

É proposto que o sistema conte com uma frota total de 2 veículos operacionais do tipo midiônibus, a fim de atender satisfatoriamente a população. Ressalta-se novamente que todo o dimensionamento financeiro do sistema foi baseado no veículo da classe midiônibus. É necessário também a existência de um veículo reserva.

Ao longo da Concessão do STPC, há a possibilidade de criação, alteração ou supressão de linhas e atendimentos, desde que embasadas em um estudo contendo que justifique a necessidade de tal alteração e o impacto financeiro no contrato decorrente desta alteração. Ressalta-se que qualquer alteração necessita da autorização do Órgão Gestor do sistema.

A quilometragem improdutiva (morta/ociosa) máxima admissível no sistema é de 4% (quatro por cento). Neste caso, a quilometragem improdutiva mensal prevista é igual a 226 km. Desta forma, a quilometragem total do sistema proposta é igual a 5.887 km.

As figuras a seguir apresentam as linhas propostas para o Sistema de Transporte Coletivo de Arcos, com a ilustração de todas as linhas individualizadas.

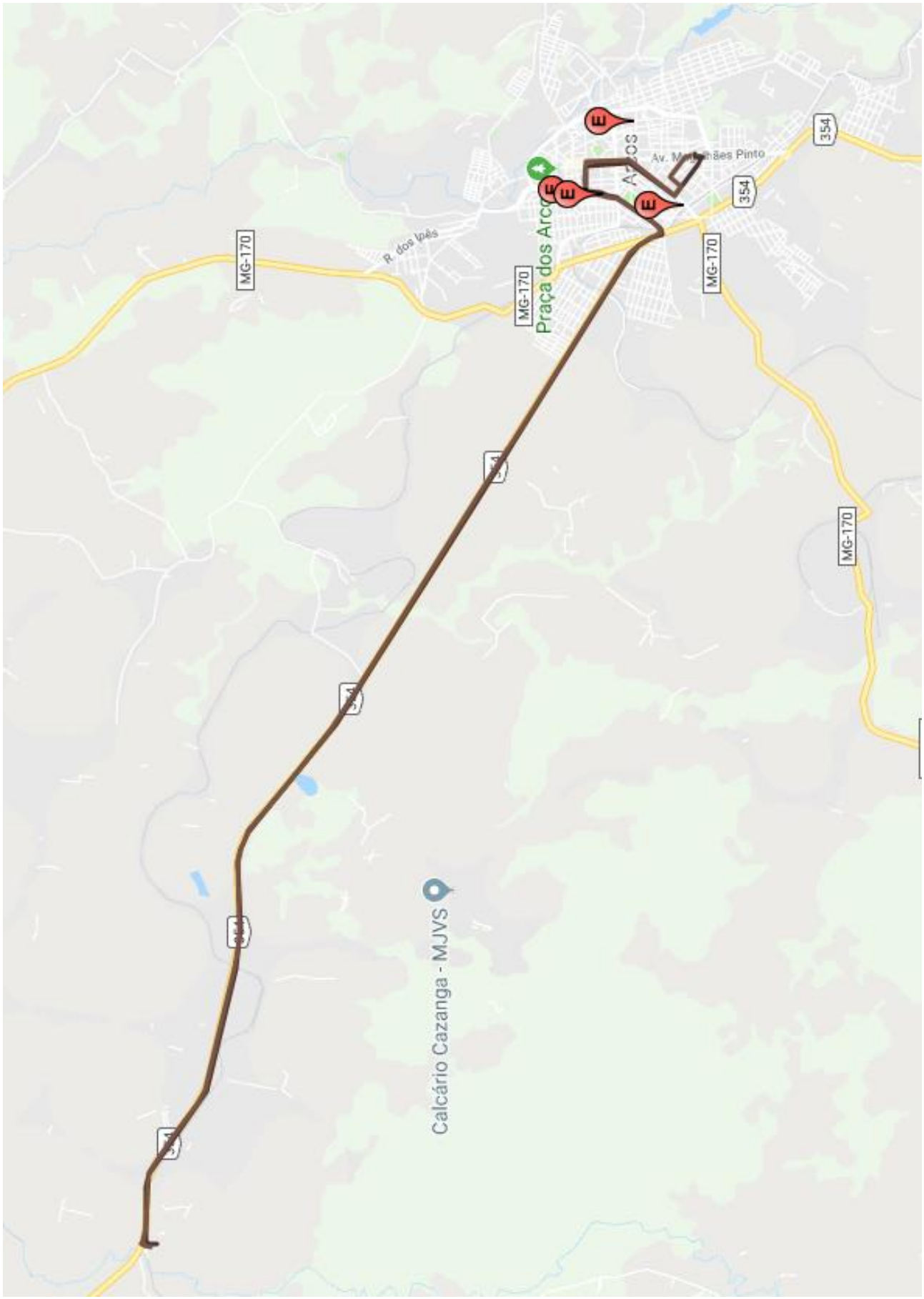

FIGURA 13: LINHA 6 - CALCIOLÂNDIA X CENTRO

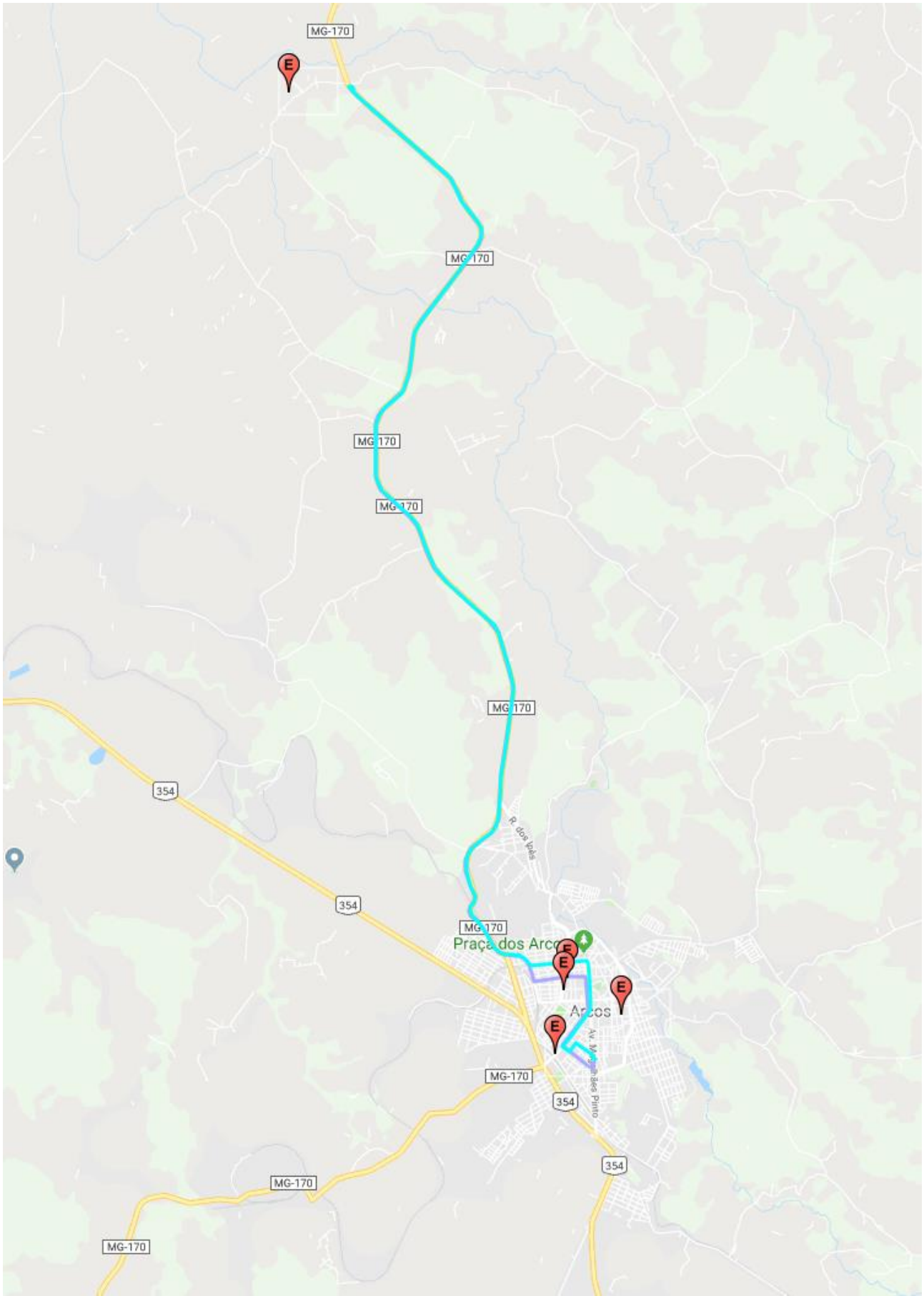

FIGURA 14: LINHA 7 - ILHA X CENTRO

7. DISPONIBILIZAÇÃO DAS BASES DIGITAIS PARA O PROCESSO LICITATÓRIO

7.1. MATRIZES ORIGEM/DESTINO 24 HORAS

Dia Todo - 24 horas

Origem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Global
1	-	14	7	68	13	45	36	44	49	23	63	**362**
2	14	-	2	8	3	4	2	3	3	1	7	**47**
3	7	2	-	4	8	4	2	4	6	3	4	**44**
4	68	8	4	-	17	-	-	-	-	-	-	**97**
5	13	3	8	17	-	12	10	11	13	6	11	**104**
6	45	4	4	-	12	-	7	-	-	-	-	**72**
7	36	2	2	-	10	7	-	-	-	-	-	**57**
8	44	3	4	-	11	-	-	-	4	-	-	**66**
9	49	3	6	-	13	-	-	4	-	-	-	**75**
10	23	1	3	-	6	-	-	-	-	-	-	**33**
11	63	7	4	-	11	-	-	-	-	-	-	**85**
Global	**362**	**47**	**44**	**97**	**104**	**72**	**57**	**66**	**75**	**33**	**85**	**1042**

7.2. MATRIZES ORIGEM/DESTINO PICO MANHÃ

Faixa Pico Manhã

Origem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Global
1	-	2	2	6	2	6	4	5	5	2	6	40
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
4	25	5	-	-	5	-	-	-	-	-	-	35
5	1	1	4	4	-	4	3	3	3	1	2	26
6	9	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	13
7	10	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	12
8	11	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	14
9	16	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	20
10	8	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	12
11	22	5	-	-	5	-	-	-	-	-	-	32
Global	**102**	**13**	**11**	**10**	**20**	**10**	**9**	**9**	**9**	**3**	**8**	**204**

7.3. MATRIZES ORIGEM/DESTINO PICO ALMOÇO

Faixa Pico Almoço

Origem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Global
1	-	4	3	11	4	12	7	9	10	4	11	75
2	-	-	1	1	-	1	1	1	1	-	1	7
3	-	-	-	1	-	1	1	1	1	-	1	6
4	17	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	25
5	1	1	4	4	-	4	2	3	3	1	1	24
6	8	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	12
7	9	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	11
8	10	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	13
9	12	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	15
10	6	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	8
11	15	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	21
Global	**78**	**12**	**11**	**17**	**18**	**18**	**13**	**15**	**16**	**5**	**14**	**217**

7.4. MATRIZES ORIGEM/DESTINO PICO TARDE

Faixa Pico Tarde

Origem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Global
1	-	6	5	19	8	20	12	15	17	6	19	127
2	-	-	1	2	1	3	1	2	2	1	2	15
3	1	1	-	2	1	2	1	2	2	1	2	15
4	9	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	13
5	1	1	4	4	-	4	3	3	3	1	2	26
6	9	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	13
7	9	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	11
8	9	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	12
9	9	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	12
10	3	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	5
11	7	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	11
Global	**57**	**12**	**13**	**27**	**21**	**29**	**19**	**23**	**25**	**9**	**25**	**260**

7.5. ÁREAS HOMOGÊNEAS – ZONEAMENTO

O Zoneamento de Transportes considerado neste estudo é apresenta a seguir e disponibilizado em formato eletrônico.

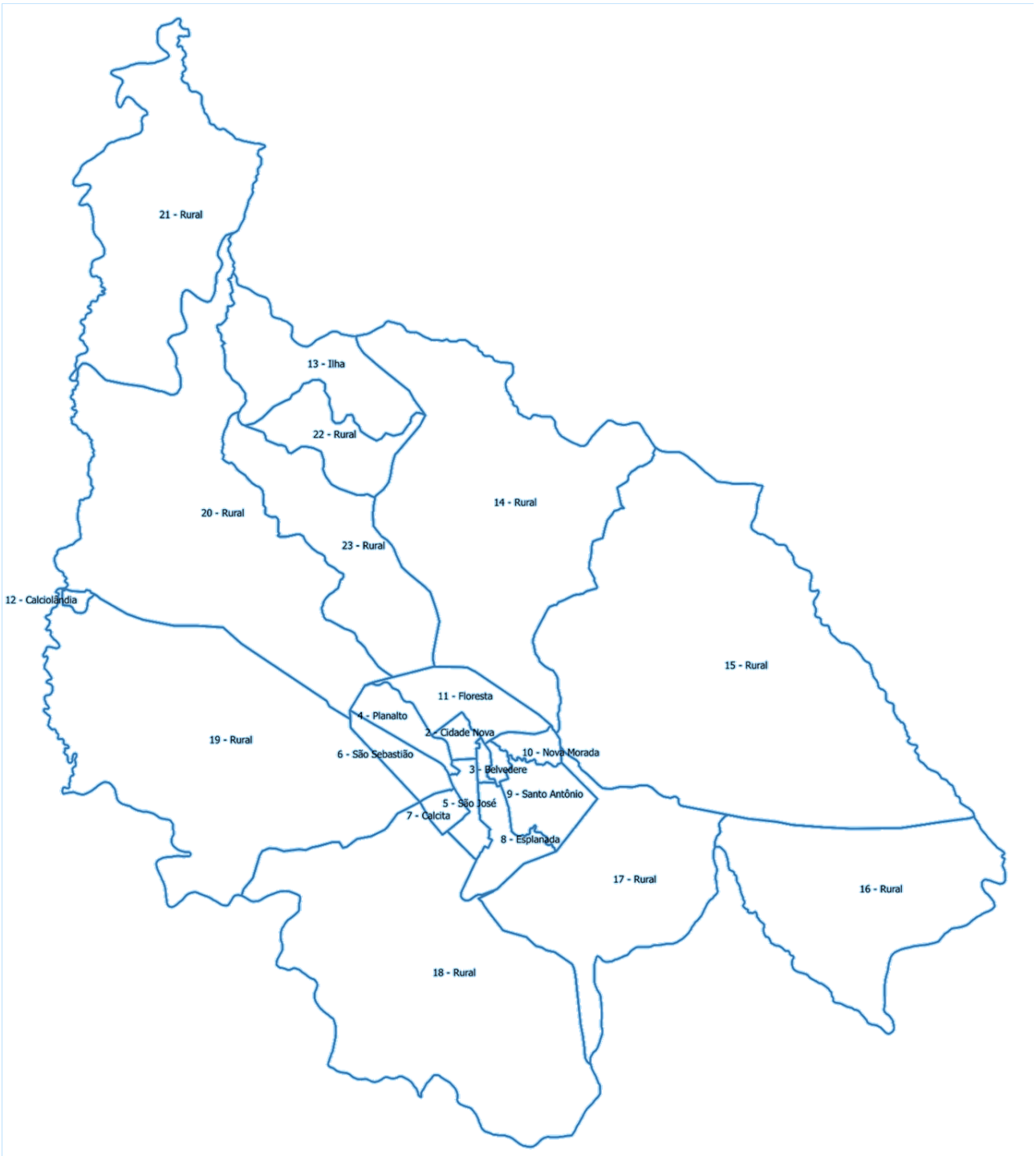

FIGURA 15: ZONEAMENTO - MUNICÍPIO

FIGURA 16: ZONEAMENTO - SEDE

7.6. ROTEIROS – SISTEMA VIÁRIO – TRANSPORTE COLETIVO

Os itinerários detalhados de cada linha são apresentados no Anexo I e disponibilizados em formato eletrônico.

8. ESTUDO DE VIABILIDADE TECNICA E ECONOMICA DA NOVA REDE DE TRANSPORTES

Neste item será apresentada a metodologia para o cálculo dos custos do sistema proposto bem como a projeção econômica ao longo dos anos da concessão. Neste estudo, foi considerado que o período total da concessão das linhas de transporte coletivo de Arcos seja igual a 15 anos.

8.1 FROTA CONSIDERADA

8.1.1. CARACTERIZAÇÃO DOS VEÍCULOS

Serão aprovados para os serviços públicos de transporte coletivo veículos do tipo midiônibus ou ônibus básico, de característica urbana, apropriados às características das vias e logradouros públicos do Município. Ressalta-se que todo o dimensionamento financeiro do sistema foi baseado no veículo da classe midiônibus. No entanto, é permitida a utilização de ônibus básicos (maiores que os midiônibus).

Após o início e consolidação da operação do STPC, a Concessionária poderá requerer a utilização de veículos do tipo miniônibus, desde que seja realizado um estudo técnico que comprove a viabilidade de utilização deste tipo de veículo sem prejudicar o nível de qualidade e conforto do sistema. Tal estudo técnico deve ser analisado e validado pelo Órgão Gestor do STPC do Município de São Lourenço.

Tais veículos, apresentados na Tabela 5, deverão satisfazer às condições de conforto, segurança e especificações, observadas as exigências do Código Nacional de Trânsito e as normas e padrões técnicos estabelecidos ABNT em vigor, e que apresentem laudo veicular expedido por empresa devidamente credenciada pelo INMETRO, quando expressamente exigido pelo Poder Concedente.

Tabela 5: Tipos de Veículos

Classes	**Capacidade**
Miniônibus*	Mínimo de passageiros 30, sentados e em pé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia.
Midiônibus	Mínimo de 40 passageiros, sentados e em pé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia
Ônibus Básico	Mínimo de 70 passageiros, sentados e em pé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão-guia

** Desde que autorizado pelo Órgão Gestor*

A frota vinculada ao Serviço de Transporte Público Coletivo do Município de São Lourenço, deverá ser totalmente emplacada no Município e deverá adequar-se, em termos de acessibilidade, aos prazos e ao que estabelece o Decreto Federal Nº 5.296/2004, que regulamenta as Leis Federais Nº 10.048/2000 e Nº 10.098/2000 e ao que estiver disposto no Edital.

Os veículos empregados nos serviços de transporte coletivo deverão ser adequados em termos de potência, velocidade, capacidade de frenagem, aceleração, disposição interna (*layout*) e definição de portas, de conformidade ao uso que se destina nas linhas que compõem o STPC, com GPS integrado a Bilhetagem Eletrônica em todos os veículos.

No caso de haver modificações na legislação, nas normas técnicas, ou mesmo, decorrente de evoluções tecnológicas de mercado, o Poder Concedente adequará às especificações. Da mesma forma, serão adequadas as especificações com a inclusão de veículos de maior capacidade caso, durante o período de concessão, seja observada uma demanda de transporte que justifique e suporte a adoção de veículos maiores.

8.1.2. DIMENSIONAMENTO E DISPONIBILIDADE DOS VEÍCULOS

Para o processo licitatório, na Qualificação Técnica, deverá ser apresentado compromisso formal de disponibilização da frota, em número suficiente para atender à demanda máxima de passageiros das linhas do sistema, mais a frota reserva, cuja quantidade deverá ser, de no máximo 25% (vinte e cinco por cento) e no mínimo de 10% (dez por cento) da frota operacional, considerando as especificações definidas.

Também deverá ser apresentado, na Qualificação Técnica, o Plano Anual de Renovação da Frota a ser realizado pela Licitante, durante a Concessão do Serviço de Transporte Público Coletivo do Município de São Lourenço.

A frota a ser disponibilizada para uso exclusivo durante a Concessão deverá ser composta de veículos em número suficiente para atender à demanda máxima de passageiros das linhas do sistema, mais a frota reserva, cuja quantidade deverá ser, de no máximo 25% (vinte e cinco por cento) e no mínimo de 10% (dez por cento) da frota operacional.

A Concessionária deverá manter os veículos da operação em perfeito estado de funcionamento, segurança e conforto, em conformidade com instruções definidas em ato normativo específico.

Todos os veículos da frota inicial da operação somente poderão operar, após comprovadamente terem condições operacionais de tráfego, sem acusar qualquer normalidade em teste de funcionamento feito na garagem, bem como após terem sido convenientemente limpos e higienizados.

8.1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Na Tabela 6 são apresentadas as características técnicas dos veículos a serem utilizados.

Tabela 6: Características dos Veículos

Características	Unidade	Miniônibus	Midiônibus	Ônibus Básico
Capacidade	-	Mínimo de 30 passageiros, sentados e em pé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão guia	Mínimo de 40 passageiros, sentados e em pé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão guia	Mínimo de 70 passageiros, sentados e em pé, incluindo área reservada para acomodação de cadeira de rodas ou cão guia
Peso Bruto Total (PBT) – mínimo –	T	8	10	16
Comprimento Total Máximo (C)	M	9,6	11,5	14
Capacidade Máxima	Pass.pé/m²	4	6	6
Sistema de Direção	-	Hidráulica ou elétrica	Hidráulica ou elétrica	Hidráulica ou elétrica
Sistema de Suspensão	Piso alto	Metálica, pneumática ou mista	Metálica, pneumática ou mista	Metálica, pneumática ou mista
	Piso baixo	Pneumática ou mista com movimentação vertical	Pneumática ou mista com movimentação vertical	Pneumática ou mista com movimentação vertical
Relação Potência/PBT	Kwt/t min	9	9	9
Relação Torque/PBT	Nm/t min	45	45	45
Transmissão	-	Manual ou automática (recomendada)	Manual ou automática (recomendada)	Manual ou automática (recomendada)
Sistema de Frio	-	Convencional [b]	Convencional b	Convencional [b]
Altura Interna – mínima	Mm	1900	1900	2000
Altura do vão da porta em nível	Mm	1800	1800	1900
Vão livre mínimo das demais portas (larguras x altura)	Mm	700x1900	700x1900	800x1900
Altura do 1° degrau em relação ao solo (susp. Metálica) – máxima	Mm	450	450	450
Altura do 1° degrau em relação ao solo (susp. Pneumática ou mista) – máxima	Mm	381	381	381
Altura máxima do piso interno – Veículos de piso alto	Mm	900	1050	1050
Altura máxima do piso interno – Veículos de piso baixo	Mm	400	370	370
Tolerância das medidas em relação ao solo	%	10	10	10
Raio externo entre paredes – máximo	Mm	12500	12500	14000
Raio externo entre guias – máximo	Mm	11500	11500	12000
Raio externo entre guias – mínimo	Mm	1500	1500	5000
Avanço radial de traseira – máximo	Mm	1000	1000	1400
Saídas de emergência	-	2 Lateral oposta, 2 lateral adjacente e 1 no teto	2 Lateral oposta, 1 lateral adjacente e 1 no teto	3 Lateral oposta, 2 lateral adjacente e 2 no teto
Largura livre dos corredores – mínimo	Mm	500	500	650
Largura efetiva dos corredores – mínima	Mm	400	400	550
Dispositivos tomada de ar forçado – ventilador	Un	2	2	3
Dispositivos tomada de natural – cúpula	Un	1	1	2
Extintores de incêndio – quantidade mínima	Un	1	1	1

Admite-se 15m quando o veículo é dotado de 3° eixo direcional.
Conforme ABNT NBR 10966, ABNT NBR 10967, ABNT NBR 10968, ABNT NBR 10969 e ABNT 10970.
Tolerância de 10% (Midiônibus e Básico)

8.1.4. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS – IDADES MÁXIMAS

A idade máxima admitida para cada veículo durante a vigência do Contrato, não poderá ultrapassar 12 (doze) anos para as classes Miniônibus (desde que autorizado pelo Órgão Gestor), Midiônibus e Ônibus Básico e a idade média máxima da frota não deverá ser maior que 08 (oito) anos para a frota vinculada às linhas urbanas e 12 (doze) anos para a frota vinculada às linhas rurais da Concessão.

A idade individual do veículo e a idade média da frota serão calculadas tomando como base a data de fabricação do veículo disposto no certificado de registro veicular.

Para o início do contrato, é requerida que a idade média da frota as idades máximas retro apresentadas, podendo ser mais nova, caso a Concessionária opte para tal decisão. Esta idade média foi escolhida segundo critérios legais, além de modicidade tarifária, conforto e segurança dos usuários.

A comprovação da idade dos veículos propostos se fará no ato da Assinatura do Contrato de Concessão, mediante a apresentação obrigatória dos respectivos certificados de vinculação ao serviço emitido pelo Órgão Gestor, acompanhado de:

a) Cópia do registro de Licenciamento do veículo;

b) Laudo de Vistoria Veicular, em conformidade com o INMETRO.

8.1.5. SUBSTITUIÇÃO DA FROTA

A substituição dos veículos da frota deverá ser efetuada sempre que atingirem o limite máximo de uso, ou em razão de fatos ou condições que comprometa a segurança, a aparência ou o conforto oferecido pelo veículo.

Esta substituição deverá ocorrer em conformidade com os prazos definidos no Edital e com o Plano de Renovação de Frota disposto na Qualificação Técnica apresentada pela Concessionária, não sendo admitida a entrada de veículos no sistema:

- Linhas urbanas: com idade superior a 5 (cinco) anos, exceto no primeiro ano da concessão, no qual será permitida a entrada de veículos com até 8 (oito) anos de fabricação.
- Linhas urbanas: com idade superior a 8 (oito) anos, exceto no primeiro ano da concessão, no qual será permitida a entrada de veículos com até 12 (doze) anos de fabricação.

Em caso de renovação do contrato, deverá ser apresentada novo Plano de Renovação da Frota e respectiva Proposta Financeira da Concessionária, considerando os mesmos parâmetros inicialmente definidos.

8.2 PARÂMETROS CONSIDERADOS

Toda orçamentação tarifária foi estruturada baseado em:

a) Quantitativos operacionais, totalizadas a partir da conformação física da rede proposta, considerando números de viagens realizadas e as extensões produtivas e improdutivas de cada uma das linhas apresentadas;

b) Estimativas de demanda pagante, consolidadas a partir de informações recebidas pela atual concessionária complementadas e atualizadas por pesquisas e levantamentos realizados especificamente para a elaboração deste Projeto Básico;

c) Informações operacionais (índice de passageiro por quilômetro, produção quilométrica mensal, número, tipo e idade dos veículos alocados na frota, dentre outras);

d) Parâmetros de desempenho e consumo baseados em referenciais técnico-operacionais reconhecidamente apropriados (ANTP – Associação Nacional de Transporte Públicos);

e) Valor de custo unitário de insumos (frota, pessoal, material rodante, combustíveis, lubrificantes, dentre outros),

f) Taxas, impostos e contribuições fiscais e tributárias inerentes à atividade licitada.

8.3 TIPOS DE TARIFA

Na estruturação do modelo econômico-financeiro são considerados os seguintes tipos de tarifa:

a) TARIFA DE REFERÊNCIA: é a tarifa calculada por meio da planilha de cálculo tarifário, como referência para a apresentação da proposta de preço, calculada com base na remuneração necessária para manter o equilíbrio econômico-financeiro da operação considerando, inclusive, custos ou receitas externas ao sistema, com os reajustes cabíveis, quando for o caso.
b) TARIFA PÚBLICA: é a tarifa ou preço da passagem pago pelo usuário, a ser fixada por ato do Poder Concedente, com base na Tarifa Técnica.

8.4 CÁLCULO DA TARIFA DE REFERÊNCIA

No âmbito dos transportes urbanos, a tarifa é definida como sendo o rateio do déficit calculado do sistema entre os passageiros pagantes. É representada pela equação:

$$Tarifa = \frac{Déficit}{Passageiros\ Pagantes} = \frac{Custo\ Total - Receitas\ não\ operacionais}{Passageiros\ Pagantes}$$

Como apresentado acima, o déficit do sistema consiste no resultado da subtração do Custo Total e as Receitas não operacionais. Entende-se como Custo Total o custo de operação do sistema de transporte coletivo e este é composto por duas parcelas, a primeira referente ao Custo Variável e a segunda referente ao Custo Fixo, que são apropriados de forma distinta.

O Custo Variável reflete o gasto com o consumo dos itens referentes a combustível, lubrificantes, pneus e peças e acessórios e é representado em R$/km e influenciado pelos tipos de veículos que compõem a frota. Já o Custo Fixo é relacionado às despesas mensais com pessoal, despesas administrativas, depreciação e remuneração do capital, sendo representado em R$/mês. Essas despesas são influenciadas pelo tipo e pela idade dos veículos.

Por fim, as receitas não operacionais correspondem à compra de vales transportes ou subsídios ao sistema e às receitas advindas da publicidade nos veículos.

Para a concessões anteriores a 2017, a principal referência técnica de metodologia para o cálculo da tarifa consistia no documento "Cálculo de Tarifas de Ônibus Urbanos: Instruções práticas atualizadas". O Manual GEIPOT2, como ficou conhecido, consolidou e detalhou uma metodologia simples e de fácil utilização e foi adotado por grande parte dos municípios, que basearam os seus cálculos tarifários nesta metodologia simples e objetiva.

No entanto, com todas as mudanças sofridas pelos sistemas de transporte nos últimos 20 anos, tornou-se cada vez mais necessária a atualização, aferição e calibração dos valores dos principais índices e parâmetros, de modo a refletir a realidade atual e qualificar as estimativas dos custos de cada sistema de transporte.

[2] BRASIL. Ministério dos Transportes. Cálculo de Tarifas de Ônibus Urbanos: Instruções práticas atualizadas. GEIPOT/EBTU, 78 p. il, Brasília, 1996. 2 ed.

Portanto, diante da necessidade de atualizar e modernizar a antiga planilha GEIPOT de cálculo dos serviços do transporte público por ônibus, a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP)[3] elaborou nova metodologia, a Planilha ANTP 20174 - Custos dos Serviços de Transporte Público por Ônibus.

Este novo documento incorpora novos elementos decorrentes das grandes transformações ocorridas no setor e no país nos últimos 20 anos e é fruto de quatro anos de trabalho técnico, com participação da Frente Nacional de Prefeitos (FNP), do Fórum Nacional de Secretários e Dirigentes de Mobilidade Urbana – representantes do Poder Executivo – e da Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU) – representantes dos empresários operadores.

O detalhamento da metodologia de cálculo, instruções básicas, bem como a planilha em formato editável (.xls – Excel) podem ser obtidos na internet[5] e estão estruturados na utilização de valores de referência (mínimo, médio e máximo), estimados como representativos e pertinentes para a realidade de cada sistema.

Por conta disso, o presente relatório não detalha especificadamente a metodologia de cálculo tarifário utilizada na modelagem da nova concessão, mas apresenta, objetivamente, as origens de cada valor considerado no cálculo. As planilhas são apresentadas no Anexo II.

8.5. FLEXIBILIZAÇÃO TARIFÁRIA E CONCESSÃO DE DESCONTOS

É previsto no STPC proposto para o município de Arcos a adoção de uma política de flexibilização tarifária e de concessão de descontos a fim de aumentar o número de passageiros transportados no sistema e fidelizá-los, além de aumentar o número de utilizadores dos cartões no sistema de São Lourenço.

É prevista a concessão de desconto para aqueles usuários que realizarem carregamentos de créditos no cartão frequentemente. Para obtenção deste desconto, o usuário pessoa física ou jurídica deverá comprar, para cada cartão, no mínimo 40 passagens a cada 60 dias corridos, ou aderirem a qualquer tipo de plano mensal de utilização do serviço concedido.

Este desconto deve ser disponibilizado criteriosamente com o objetivo de atrair novos usuários par o serviço e, consequentemente, aumentar a receita operacional do serviço concedido e, desta forma viabilizar a sua gradual expansão.

[3] A ANTP é uma entidade civil, sem fins lucrativos, criada em 1977, voltada ao setor de transporte público e do trânsito do Brasil e que tem por objetivo desenvolver e difundir conhecimentos visando seu contínuo aprimoramento

[4] ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos. *Custos dos serviços de transporte público por ônibus: método de cálculo*. São Paulo, 2017.

[5] Disponível no seguinte endereço: <http://www.antp.org.br/planilha-tarifaria-custos-do-servico-nibus/apresentacao.html>.

8.6 RESULTADOS – CUSTO DO SISTEMA, TARIFA DE REFERÊNCIA E PROJEÇÕES

Após a realização dos cálculos tarifários utilizando a Planilha da ANTP 2017, foram encontrados os seguintes indicadores econômicos para cada uma das etapas e cenários considerados.

Tabela 7: Indicadores Econômicos

Indicadores	Urbano Fase 1 Cenário 1	Urbano Fase 1 Cenário 2	Urbano Fase 2	Rural
Número de veículos operacionais	3	5	5	3
Número de veículos reservas	1	1	1	1
Demanda equivalente inicial	12.096	12.096	35.314	1.152
Quilometragem percorrida	23.228	21.782	37.128	5.661
Custo fixo inicial	R$ 45.347,04	R$ 58.043,19	R$ 73.306,29	R$ 49.414,75
Custo variável inicial	R$ 45.047,67	R$ 47.891,19	R$ 46.625,80	R$ 16.389,47
Custo total inicial	R$ 101.048,69	R$ 118.384,52	R$ 160.138,08	R$ 55.222,31
Custo por quilômetro	R$ 4,35	R$ 5,43	R$ 4,15	R$ 9,38
Tarifa de referência inicial	R$ 8,28	R$ 9,70	R$ 4,49	R$ 35,71
Tarifa pública proposta inicial	R$ 3,75	R$ 3,75	R$ 3,75	R$ 8,00
Déficit inicial	R$ 54.251,00	R$ 84.912,00	R$ 25.368,00	R$ 46.004,00

Observa-se que no momento inicial de implantação do novo sistema, é previsto um déficit do sistema, uma vez que a tarifa pública proposta é inferior à tarifa de referência calculada pela planilha. Desta forma, para que o sistema escolhido seja economicamente viável, será necessária a injeção de capital nos primeiros anos da concessão.

Ressalta-se que, como apresentado anteriormente, é previsto um crescimento da demanda ao longo dos anos de concessão. Consequentemente, a receita do sistema irá aumentar e, desta forma, o déficit irá diminuir progressivamente. Esta variação é apresentada nos itens a seguir.

8.6.1 Projeção 1 – Cenário 1 (Linhas Diametrais) + Linhas Distritais

A Projeção 1 consiste na adoção na Etapa 1 do sistema de transporte coletivo urbano descrito no Cenário 1, com linhas diametrais e, posteriormente, na adoção das linhas radiais com alta frequência na Etapa 2 da concessão. Paralelamente, é prevista também a implantação das linhas rurais.

Diante disso, a Figura 17 apresenta a variação da receita mensal ao longo dos semestres de operação versus a variação da receita do sistema.

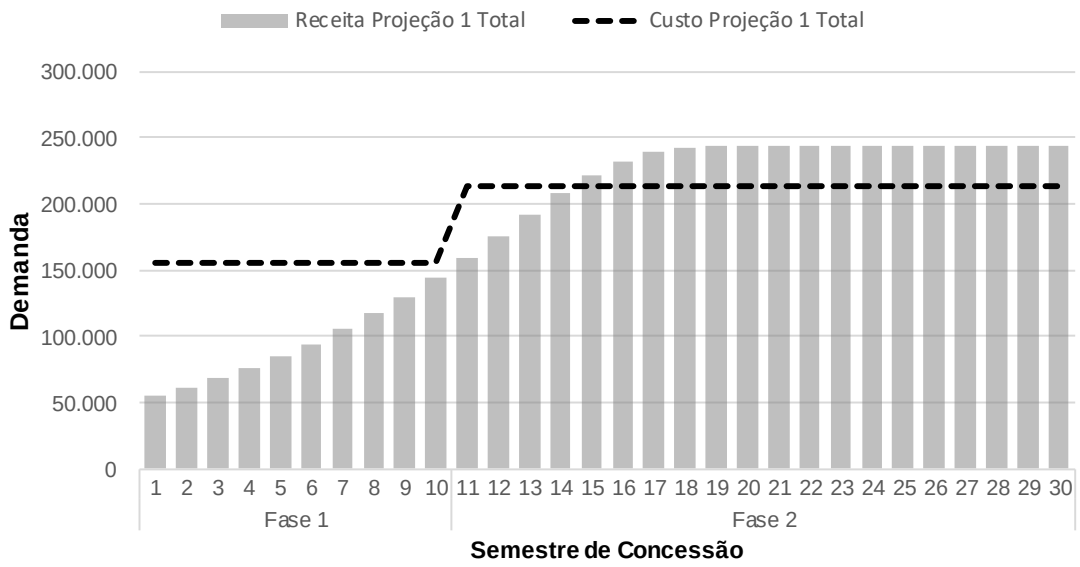

Figura 17: Receita mensal x Custo Mensal

Observa-se que do semestre 10 para o 11 (do 5º para o 6º ano de concessão) há um aumento da receita decorrente do incremento na oferta do sistema. Destaca-se também que no 8º ano da concessão não há a previsão de déficit do sistema, uma vez que os valores de receita ultrapassarão os valores de despesa do sistema. A Figura 18 apresenta a variação deste déficit ao longo dos anos da concessão.

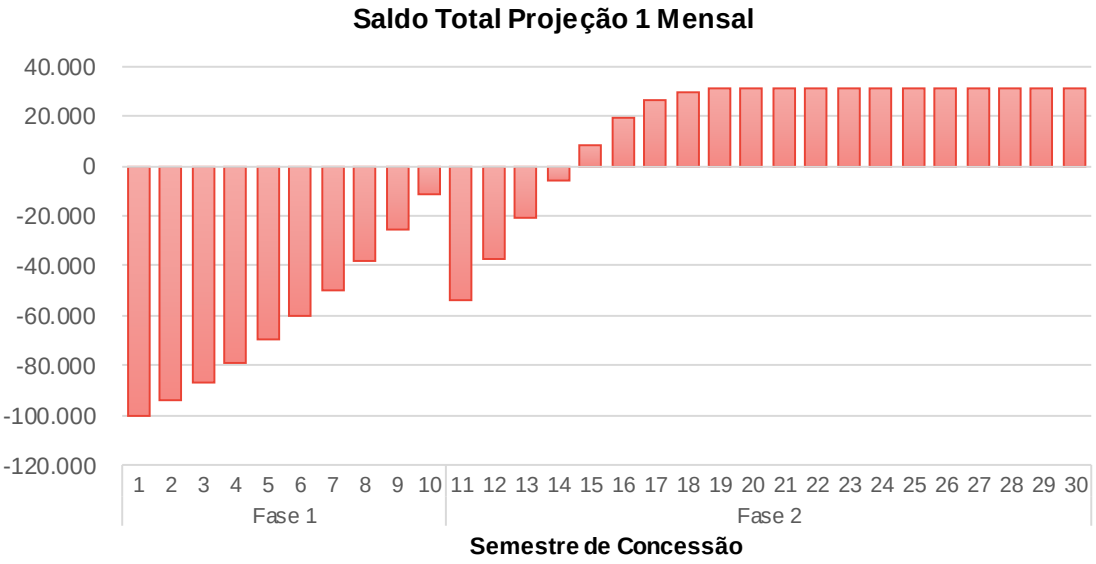

Figura 18: Saldo Mensal

Por fim, a Figura 19 apresenta o saldo acumulado ao longo da concessão do sistema.

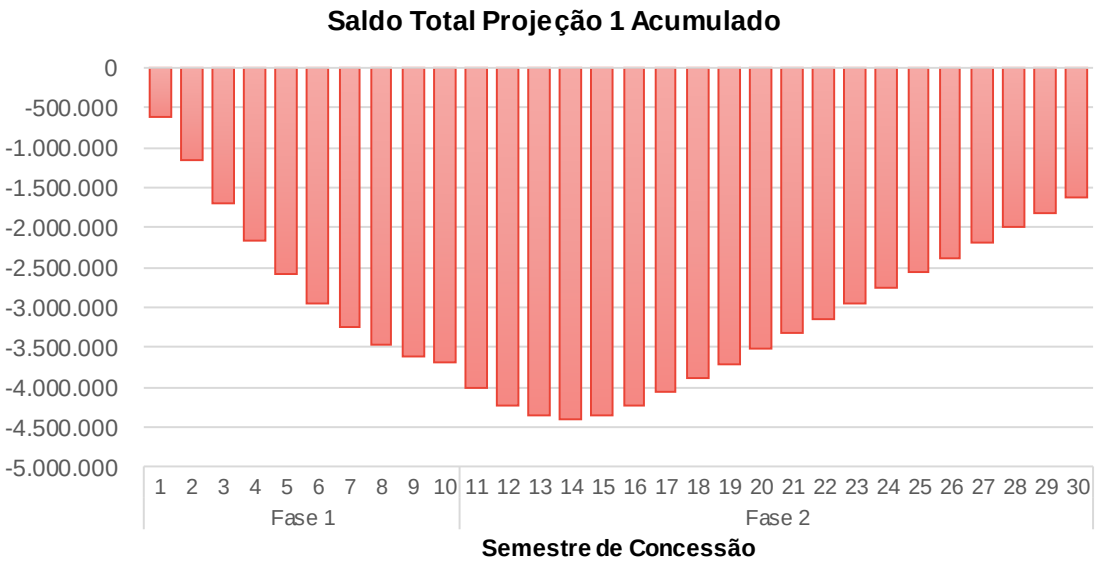

FIGURA 19: SALDO TOTAL ACUMULADO

Observa-se que o déficit acumulado com o sistema de transporte coletivo chega a cerca de 4,5 milhões de reais no fim do 7º ano de concessão.

8.6.2 PROJEÇÃO 2 – CENÁRIO 2 (LINHAS RADIAIS) + LINHAS DISTRITAIS

A Projeção 2 consiste na adoção na Etapa 1 do sistema de transporte coletivo urbano descrito no Cenário 2, com linhas radiais e, posteriormente, na adoção das linhas radiais com alta frequência na Etapa 2 da concessão. Paralelamente, é prevista também a implantação das linhas rurais.

Diante disso, a figura a seguir apresenta a variação da receita mensal ao longo dos semestres de operação versus a variação da receita do sistema.

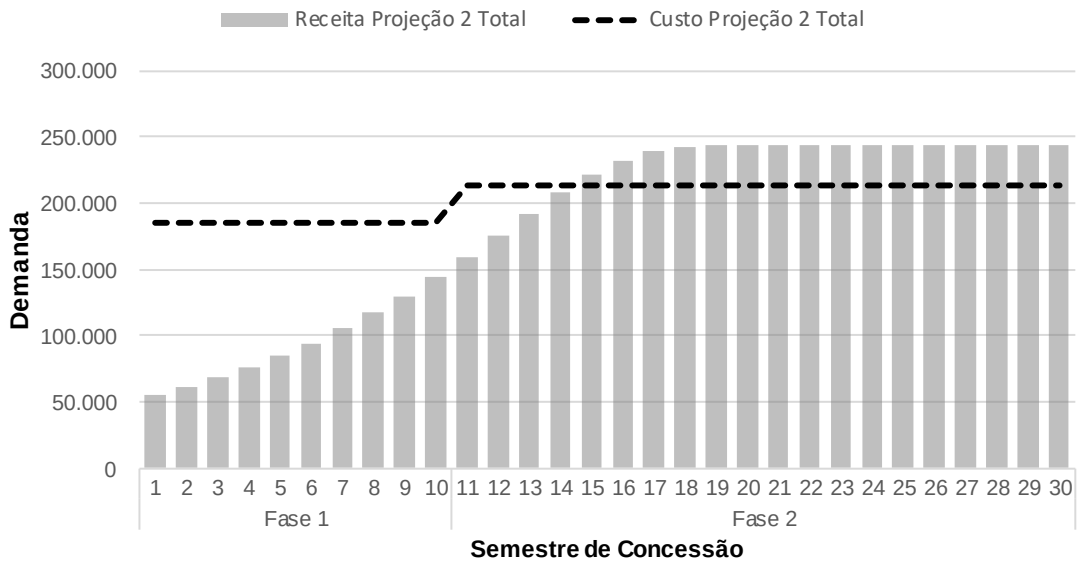

FIGURA 20: RECEITA MENSAL X CUSTO MENSAL

Observa-se que do semestre 10 para o 11 (do 5º para o 6º ano de concessão) há um aumento da receita decorrente do incremento na oferta do sistema. Destaca-se também que no 8º ano da concessão não há a previsão de déficit do sistema, uma vez que os valores de receita ultrapassarão os valores de despesa do sistema. A figura seguinte apresenta a variação deste déficit ao longo dos anos da concessão.

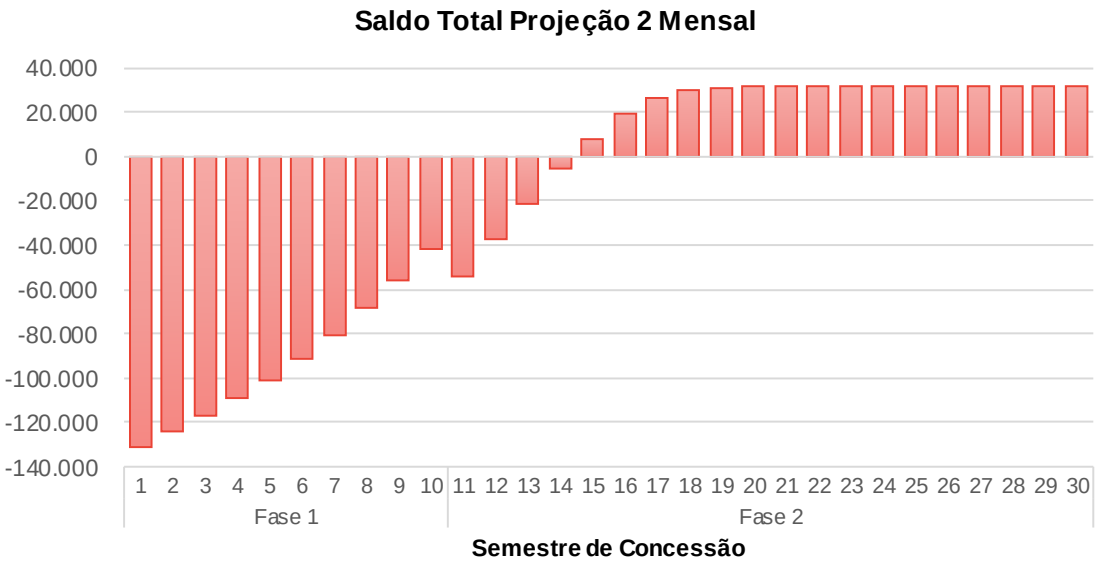

FIGURA 21: SALDO MENSAL

Por fim, a figura a seguir apresenta o saldo acumulado ao longo da concessão do sistema.

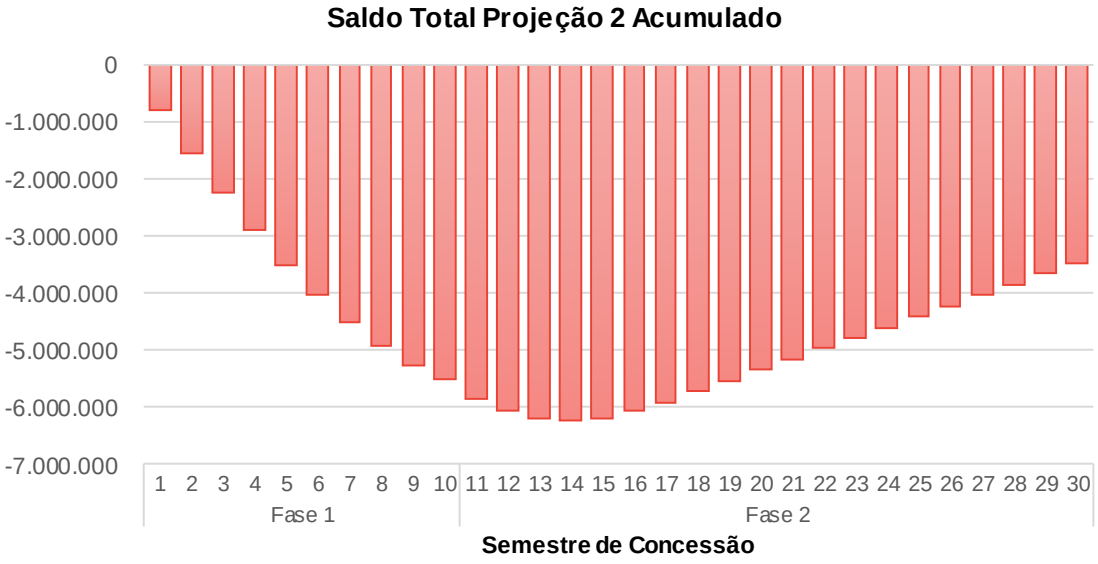

FIGURA 22: SALDO TOTAL ACUMULADO

De acordo com estas projeções, observa-se que o déficit acumulado com o sistema de transporte coletivo chega a cerca de 6,0 milhões de reais no fim do 7º ano de concessão.

9. CONCLUSÃO

Conforme consignado nos dados elencados por este estudo, a projeção do Sistema de Transporte Coletivo do Município de Arcos/MG, demonstra a possibilidade técnica para operacionalização dos serviços, englobando a disponibilização dos serviços nas áreas urbana e rural.

As projeções apresentam, no entanto, déficit tarifário com base nas premissas adotadas, devendo ser adotadas políticas de incentivo para viabilização econômica do serviço, conforme já identificado no caderno preliminar. Acaso estes incentivos impliquem no aumento de usuários do sistema, o que naturalmente se espera em razão da melhoria na qualitativa e quantitativa do serviço, aí sim o serviço poderá ser operacional e economicamente viabilizado independentemente de complementação tarifária.

Os próximos estudos deste projeto, quais sejam: econômico-financeiro e jurídico, poderão apresentar meios eficientes e legais para viabilizar a implantação do sistema de transporte coletivo, seja por meio de subsídios ou mesmo através receitas acessórias que viabilizem a regularização e implantação do serviço de transporte coletivo até que este se estabeleça.

De se ressaltar, desde já, que exatamente pela recorrência de déficit tarifário no setor a própria legislação de mobilidade urbana prevê amparo legal ao subsídio tarifário. Sendo importante destacar que neste projeto específico o subsídio se ampara na realização de parte de linhas rurais que o município contrata a título precário anualmente e na possibilidade de reestabelecimento do serviço de transporte aos estudantes na zona urbana do município.

Assim, a conclusão do trabalho é de que há demanda e necessidade da população pelos serviços de transporte coletivo. Sendo necessário, porém, política de incentivo, ainda que temporária, para estabelecimento de um serviço de mobilidade urbana e adequação do hábito da população para utilizar o sistema.

ANEXOS

ANEXO I – ITINERÁRIO DAS LINHAS PROPOSTAS

LINHAS ETAPA 1 – CENÁRIO 2

Linha 01 – Esplanada x Rodoviária

Saída Bairro Esplanada	Saída Rodoviária
Rua João Alves	Av. Magalhães Pinto
Rua Francisca Claudino Amorim	Rua Joaquim Murtinho
Rua Novo Horizonte	Rua Padre Pedro Lambert
Av. América	Rua do Rosário
Av. Marciana Rita de Souza	Av. Gov. Valadares
Rua Antônio Marques Rodrigues	Rua Getúlio Vargas
Av. José de Souza Borges Júnior	Rua Jacinto da Veiga
Av. José Rodrigues de Souza Neto	Rua Augusto Lara
Rua Álvares da Silva	Rua Lucas Luís de Faria
Av. Magalhães Pinto	Rua Belo Horizonte
Rua Jarbas Ferreira Pires	Av. Marciana Rita de Souza
Rua Jacinto da Veiga	Av. da América
Rua Messias Macedo	Rua Novo Horizonte
Rua 25 de Dezembro	Rua Francisco Militão Bernardes
Rua Getúlio Vargas	Rua João Alves
Av. Gov. Valadares	
Rua do Rosário	
Av. Magalhães Pinto	
Rodoviária	

Linha 2 – Parque Floresta x Rodoviária

Saída Bairro Parque Floresta	Saída Rodoviária
Rua dos Ipês	Av. Magalhães Pinto
Rua dos Tupinambás	Rua Joaquim Murtinho
Praça Sinhô Bento	Rua Padre Pedro Lambert
Rua dos Flamboiants	Rua do Rosário
Rua dos Bandeirantes	Av. Gov. Valadares
Rua das Acácias	Rua Getúlio Vargas
Rua Francisco Fernandes	Av. Dr. Olinto Fonseca
Av. João Vaz Sobrinho – Trecho II	Av. Prof. Francisco Fernandes
Av. Sanitária – Trecho I	Rua João Querino
Rua Saquarema	Rua Cinco
Rua Oton Barcelos	Rua Manoel Ribeiro de Moraes
Praça Dr. Borges da Costa	Rua João Vieira
Rua Oton Barcelos	Av. Prof. Francisco Fernandes
Rua Jacinto da Veiga	Rua dos Bandeirantes
Rua Getúlio Vargas	Rua dos Flamboiants
Av. Gov. Valadares	Praça Sinhô Bento
Rua do Rosário	Rua dos Flamboiants
Av. Magalhães Pinto	Rua dos Tupinambás
Rodoviária	Rua dos Ipês

Linha 3 – Planalto x Rodoviária

Saída Bairro Planalto	Saída Rodoviária
Rua Pedro Cuca	Av. Magalhães Pinto
Rua João Vieira de Faria	Rua Joaquim Murtinho
Rua Francisco Alves	Rua Padre Pedro Lambert
Rua José Mantina	Rua do Rosário
Av. Laura de Andrade	Av. Gov. Valadares
BR-354	Rua Getúlio Vargas
Rua Carolina Cândida de Jesus	Rua Jacinto da Veiga
Rua Antônio Dias de Carvalho	Av. João Vaz Sobrinho – Trecho I
Rua Joaquim Arantes	Rua Felisbina Ferreira Vieira
Praça Márcia T. Dias	Rua Manoel Fernandes Nogueira
Rua Manoel Fernandes Nogueira	Rua Joaquim F. Nogueira
Rua Felisbina Ferreira Vieira	Rua Maria Isabel Lima
Av. João Vaz Sobrinho – Trecho I	Rua Carolina Cândida de Jesus
Rua Jacinto da Veiga	Rua Coronel Jovelino Rabelo
Rua Getúlio Vargas	Av. Laura de Andrade
Av. Gov. Valadares	Rua Ver. Luís Teixeira
Rua do Rosário	Rua José Martina
Av. Magalhães Pinto	Rua Francisco Alves
Rodoviária	Rua João Vieira de Faria
	Rua Ver. Luís Teixeira
	Rua Azor Vieira de Faria
	Rua Pedro Cuca

Linha 4 – Nova Morada x Rodoviária

Saída Bairro Nova Morada	Saída Rodoviária
Rua Salvador Leal Campos	Av. Magalhães Pinto
Rua Antônio M. de Carvalho	Rua Joaquim Murtinho
Rua Juca Aristides	Rua Padre Pedro Lambert
Av. Progresso	Rua do Rosário
Rua Cinco	Av. Gov. Valadares
Rua Rivalino Ananias	Rua Getúlio Vargas
Av. Progresso	Rua Jacinto da Veiga
Av. Ribeiro e Vaz	Rua Augusto Lara
Rua Lucas Luís de Faria	Rua Álvares da Silva
Av. Álvares da Silva	Rua Lucas Luís de Faria
Av. Magalhães Pinto	Av. Ribeiro e Vaz
Rua Getúlio Vargas	Av. Progresso
Rua Jacinto da Veiga	Rua Rivalino Ananias
Rua Messias Macedo	Rua Cinco
Rua 25 de Dezembro	Av. Progresso
Rua Getúlio Vargas	Rua Salvador Leal Campos
Av. Gov. Valadares	
Rua do Rosário	
Av. Magalhães Pinto	
Rodoviária	

Linha 5 – São Geraldo x Rodoviária

Saída Bairro São Geraldo	Saída Rodoviária
Rua Maria Helena Moreira	Av. Magalhães Pinto
Rua Maria Neves dos Santos	Rua Getúlio Vargas
Rua Prof. Amélia Inês Peixoto	Rua Jacinto da Veiga
Av. Geraldo Rodrigues Cunha	Rua Messias Macedo
Rua Henrique Alves Teixeira	Rua 25 de Dezembro
BR-354	Rua Getúlio Vargas
Av. Magalhães Pinto	Av. Gov. Valadares
Rua Cap. José Apolinário	Rua do Rosário
Rua Antônio R. Santos	Rua Padre Pedro Lambert
Rua Antônio Pereira Cardoso	Rua Cap. José Apolinário
Rua Cap. José Apolinário	Rua Antônio Pereira Cardoso
Rua Padre Pedro Lambert	Rua João Alves
Rua do Rosário	Rua Cap. José Apolinário
Av. Gov. Valadares	Av. Magalhães Pinto
Av. Almansor Souza Rabelo	BR-354
Av. João Vaz Sobrinho – Trecho I	Av. Juscelino Kubitscheck
Rua Jacinto da Veiga	Rua João Falco
Rua Getúlio Vargas	Rua Campo Belo
Av. Magalhães Pinto	Av. Geraldo Rodrigues Cunha
Rodoviária	Rua Profa. Amélia Inês Peixoto

LINHAS ETAPA 1 – CENÁRIO 1 E ETAPA 2

Linha 10 – Parque Floresta x Esplanada

Saída Bairro Parque Floresta	Saída Bairro Esplanada
Rua dos Ipês	Rua João Alves
Rua dos Tupinambás	Rua Francisco Claudino Amorim
Praça Sinhô Bento	Rua Novo Horizonte
Rua dos Flamboiants	Rua Cap. José Apolinário
Rua dos Bandeirantes	Rua José Cunha Campos
Rua das Acácias	Rua Antônio Pereira Cardoso
Rua Francisco Fernandes	Rua Magalhães Pinto
Av. João Vaz Sobrinho – Trecho II	Rua do Rosário
Av. Sanitária – Trecho I	Rua Padre Pedro Lambert
Rua Saquarema	Av. Gov. Valadares
Rua Oton Barcelos	Rua Getúlio Vargas
Praça Dr. Borges da Costa	Av. Dr. Olinto Fonseca
Rua Oton Barcelos	Av. Prof. Francisco Fernandes
Rua Jacinto da Veiga	Rua João Querino
Rua Getúlio Vargas	Rua Cinco
Av. Gov. Valadares	Rua Manoel Ribeiro de Moraes
Rua do Rosário	Rua João Vieira
Av. Magalhães Pinto	Av. Prof. Francisco Fernandes
Rua Cap. José Apolinário	Rua dos Bandeirantes
Rua Novo Horizonte	Rua dos Flamboiants
Rua Francisco Militão Bernardes	Praça Sinhô Bento
Rua João Alves	Rua dos Flamboiants
	Rua dos Tupinambás
	Rua dos Ipês

Linha 20 – Planalto x Sol Nascente

Saída Bairro Planalto	Saída Bairro Sol Nascente
Rua Pedro Cuca	Rua Antônio Marques Rodrigues
Rua João Vieira de Faria	Av. José de Souza Borges Júnior
Rua Francisco Alves	Rua Álvares da Silva
Rua José Mantina	Av. Magalhães Pinto
Av. Laura de Andrade	Rua Getúlio Vargas
BR-354	Rua Jacinto da Veiga
Rua Carolina Cândida de Jesus	Rua Messias Macedo
Rua Antônio Dias de Carvalho	Rua 25 de Dezembro
Rua Joaquim Arantes	Rua Getúlio Vargas
Praça Márcia T. Dias	Av. Gov. Valadares
Rua Manoel Fernandes Nogueira	Rua do Rosário
Rua Felisbina Ferreira Vieira	Rua Felisbina Ferreira Vieira
Rua do Rosário	Rua Manoel Fernandes Nogueira
Rua Padre Pedro Lambert	Rua Joaquim F. Nogueira
Rua Joaquim Murtinho	Rua Maria Isabel Lima
Av. Gov. Valares	Rua Carolina Cândida de Jesus
Rua Getúlio Vargas	Rua Coronel Jovelino Rabelo
Rua Jacinto da Veiga	Av. Laura de Andrade
Rua Augusto Lara	Rua Ver. Luís Teixeira
Rua Lucas Luís de Faria	Rua José Martina
Rua Antônio Marques Rodrigues	Rua Francisco Alves
	Rua João Vieira de Faria
	Rua Ver. Luís Teixeira
	Rua Azor Vieira de Faria
	Rua Pedro Cuca

Linha 30 – São Geraldo x Nova Morada

Saída Bairro São Geraldo	Saída Bairro Nova Morada
Rua Maria Helena Moreira	Rua Salvador Leal Campos
Rua Maria Neves dos Santos	Rua Antônio M. de Carvalho
Rua Prof. Amélia Inês Peixoto	Rua Juca Aristides
Av. Geraldo Rodrigues Cunha	Av. Progresso
Rua Henrique Alves Teixeira	Rua Cinco
BR-354	Rua Rivalino Ananias
Av. Juscelino Kubitscheck	Av. Progresso
Rua Cap. José Apolinário	Av. Ribeiro e Vaz
Rua Padre Pedro Lambert	Rua Lucas Luís de Faria
Rua Joaquim Murtinho	Av. Álvares da Silva
Av. Gov. Valadares	Av. Magalhães Pinto
Rua Getúlio Vargas	Rua Getúlio Vargas
Rua Jacinto da Veiga	Rua Jacinto da Veiga
Rua Augusto Lara	Rua Messias Macedo
Rua Álvares da Silva	Rua 25 de Dezembro
Rua Lucas Luís de Faria	Rua Getúlio Vargas
Rua Ribeiro e Vaz	Av. Gov. Valadares
Av. Progresso	Rua do Rosário
Rua Rivalino Ananias	Av. Juscelino Kubistchek
Rua Cinco	Rua João Falco
Av. Progresso	Rua Campo Belo
Rua Salvador Leal Campos	Av. Geraldo Rodrigues Cunha
	Rua Profa. Amélia Inês Peixoto

LINHAS RURAIS

Linha 6 – Calciolândia x Rodoviária

Saída Calciolândia	Saída Rodoviária
MG-354	Av. Magalhães Pinto
Rua Felisbina Ferreira Vieira	Rua Joaquim Murtinho
Av. João Vaz Sobrinho – Trecho I	Rua Padre Pedro Lambert
Rua Jacinto da Veiga	Rua do Rosário
Rua Getúlio Vargas	Av. Gov. Valadares
Av. Gov. Valadares	Rua Getúlio Vargas
Rua do Rosário	Rua Jacinto da Veiga
Av. Magalhães Pinto	Av. João Vaz Sobrinho – Trecho I
Rodoviária	Rua Felisbina Ferreira Vieira
	MG-354
	Calciolândia

Linha 7 – Ilha x Rodoviária

Saída Ilha	Saída Rodoviária
MG-170	Av. Magalhães Pinto
Rua João Pedro Teixeira	Rua Joaquim Murtinho
Rua Deusdete Rodrigues de Souza	Rua Padre Pedro Lambert
Rua Jacinto da Veiga	Rua do Rosário
Rua Getúlio Vargas	Av. Gov. Valadares
Av. Gov. Valadares	Rua Getúlio Vargas
Rua do Rosário	Rua Ascânio Lima
Av. Magalhães Pinto	MG-170
Rodoviária	Ilha

ANEXO II – PLANILHAS TARIFÁRIAS

ETAPA 1 – CENÁRIO 1 – LINHAS URBANAS DIAMETRAIS

ETAPA 1 – CENÁRIO 2 – LINHAS URBANAS RADIAIS

(arquivo digital em anexo eletrônico)

ETAPA 2 – LINHAS URBANAS RADIAIS

(arquivo digital em anexo eletrônico)

LINHAS RURAIS

(arquivo digital em anexo eletrônico)