

**CONTRATO DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DO  
EDITAL DE LICITAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE  
PÚBLICO COLETIVO DA CIDADE DO NATAL/RN**

**REGISTRO CRONOLÓGICO 021/2023  
ORDEM Nº 065/2023**

Produto 4.1 – Relatório Técnico para apresentação da Rede Futura do transporte público coletivo da cidade do Natal a ser delegada por meio de Concessão – Rev. 01

**03/06/2024**

## Sumário

1. Apresentação .....	4
2. Dados técnicos da rede de transporte público coletivo necessários ao desenvolvimento dos trabalhos.....	6
2.1. Dados solicitados e recebidos .....	6
2.1.1. Estrutura da rede de transportes.....	6
2.1.2. Caracterização da demanda.....	6
2.1.3. Caracterização dos custos .....	7
2.1.4. Mapa das linhas e equipamentos de acesso e transferência entre linhas .....	7
2.1.5. Dados e documentos da legislação municipal, estadual e federal. ....	8
2.1.6. Especificação dos dados do Sistema de Bilhetagem e Monitoramento solicitados e recebidos	8
3. Caracterização da Cidade do Natal.....	12
4. O sistema de transporte público coletivo.....	21
4.1. A situação do transporte público coletivo no Brasil .....	21
4.2. Caracterização do sistema atual em Natal .....	26
4.2.1. Análise da oferta e da demanda .....	32
4.3. Indicadores de gestão .....	58
4.3.1. Sistema de registro de reclamações.....	58
5. Marco regulatório atual .....	62
6. Modelo de demanda .....	78
6.1. Montagem da rede de simulação.....	78
6.1.1. Modelo de Alocação .....	83
6.1.1.1. Funções de Congestionamento .....	85

6.1.1.2.	Processo de Alocação .....	86
6.1.1.3.	Resultado da calibração .....	87
6.2.	Processo de geração da matriz de origem e destino de transporte público coletivo .....	90
6.2.1.	Metodologia de geração da Matriz Origem e Destino do transporte coletivo .....	92
6.2.1.1.	Conceitos Preliminares sobre os bilhetes .....	92
6.2.1.2.	Cenários Complexos de Utilização do Bilhete .....	99
6.2.1.3.	Expansão dos dados.....	102
6.2.1.4.	Zoneamento e análise da distribuição espacial da demanda.....	103
6.2.1.5.	Matrizes de demanda .....	104
6.2.1.6.	Demanda do sistema opcional.....	105
6.3.	Processo de planejamento da operação .....	110
6.3.1.	Conceito .....	110
6.3.2.	Metodologia.....	111
6.3.3.	Parâmetros para dimensionamento .....	113
7.	Rede de transição.....	116
7.1.	Considerações sobre a rede de transição .....	116
7.2.	Resultados do processo de dimensionamento da REDE DE TRANSIÇÃO .....	122
8.	Projeto de Nova Rede proposta pela STTU em setembro/2021 .....	130
8.1.	Resultados do processo de dimensionamento da REDE META .....	137
8.2.	Resultados da consulta pública sobre a nova rede.....	150
	ANEXO 01 – Mapas das linhas que compõe a rede de transição.....	160
	ANEXO 02 – Rede Meta: Mapas das linhas estruturais .....	246
	ANEXO 03 – Rede Meta: Mapas das linhas de bairro .....	264
	ANEXO 04 – Rede Meta: Mapas das linhas regionais .....	290
	ANEXO 05 – Rede Meta: Mapas das linhas diretas .....	312

ANEXO 06 – Rede Meta: Mapas das linhas noturnas (Corujão) ..... 322

## 1. Apresentação

Conforme estabelecido no Termo de Referência elaborado para a realização deste Estudo pela ANTP, formalizado através do Contrato nº 021/2023 – STTU, foram atualizadas as informações de oferta e demanda, a partir do conhecimento do diagnóstico produzido no âmbito do Contrato nº 024/2022, o qual gerou uma atualização do inventário dos serviços de transporte público coletivo em operação a partir das informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana – STTU, por meio das Ordens de Serviço de Operação, mapas dos trajetos das linhas, relatórios de demanda por linha, cadastro de frota e outras fontes.

Com isso, foi possível a atualização dos indicadores de desempenho geral das linhas, como passageiros por viagem, seção de máximo carregamento, passageiros por quilômetro, intervalos médios nos horários de pico e entre pico, além de possibilitar a seleção das linhas de maior relevância de oferta por região da cidade sob ponto de vista da demanda e oferta.

A partir de discussões realizadas com a STTU, inclusive com a realização de visitas técnicas, reuniões e da obtenção de dados, foi atualizado o quadro geral de oferta e desempenho operacional das linhas, incluindo a atualização da coleta de dados sobre reclamações dos usuários.

Assim, por meio do cruzamento de todas essas informações foi possível identificar a atual rede em operação, demonstrando seus resultados de desempenho e indicadores, gerando:

- Apropriação da demanda das linhas por faixa horária e tipo de dia a partir de dados obtidos de uma amostra da base de demanda do Sistema de Bilhetagem e do Sistema de Monitoramento Operacional;
- Observação dos dados de carregamento em todos os períodos do dia para avaliação do nível de serviço atual;

- Análise do plano operacional atual quanto à distribuição da oferta em relação à demanda tabulada;
- Avaliação dos trajetos das linhas de interesse e interação com outras linhas da rede de transporte coletivo.

A partir dessas análises e das premissas estabelecidas pela STTU, para início de operação da concessão, considerando todas as etapas de transição necessárias, em especial, a implantação dos terminais estruturais, responsáveis pelas conexões entre os subconjuntos de linhas, foi estabelecido um cenário de curto prazo, a qual foi designado “Rede de Transição”, considerando:

- Modelo operacional das linhas com ajustes gerais, visando adequar a distribuição da oferta à demanda, com os ajustes necessários de criação, fusão, supressão, adequação e integração das linhas;
- Dimensionamento da oferta por faixa horária em função de padrões de conforto, intervalos máximos e tipologia de frota;
- Cálculo dos fatores de produção (frota operacional e produção quilométrica) para subsídio aos cálculos econômicos;

O resultado desta etapa é a rede que irá compor o projeto básico para a concessão dos serviços de transporte coletivo da cidade do Natal que será objeto de licitação para delegação de sua operação.

## **2. Dados técnicos da rede de transporte público coletivo necessários ao desenvolvimento dos trabalhos**

### **2.1. Dados solicitados e recebidos**

#### **2.1.1. Estrutura da rede de transportes**

Para fazer a leitura da estrutura da rede de transportes do sistema municipal de ônibus que operam na cidade do Natal compreendendo a abrangência espacial das linhas, caracterização da oferta dos sistemas em termos de configuração da rede, frota, variação horária, oferta de viagens, quilometragens percorridas, frota x linhas, foram solicitados e coletados os seguintes dados:

- Relação das empresas operadoras atuais;
- Relação de linhas operadas e paralisadas por empresa, contendo mapas em *KMZ*;
- Ordens de serviços com tabelas horárias atualizadas;
- Cadastro de frota por tipo de veículo;
- Frota por linha;
- Quilometragem por linha, extensão, produção quilométrica por dia e mês;
- Registros de reclamações de usuários dos anos de 2022 e 2023;
- Mapas em *KMZ* e *OSO's* da proposta de Rede futura estudada pela STTU.

#### **2.1.2. Caracterização da demanda**

Para a caracterização da demanda de passageiros transportados, por linha e por sistema, sua distribuição ao longo do dia e por faixas horárias, evolução histórica da

demanda do sistema e estratificação por tipo de passageiro (pagantes, vale transporte, escolar, gratuidade, integração, percentual de evasão), foram solicitados e coletados os seguintes dados:

- Demanda, passageiros detalhados por tipo de pagamento tarifária, por linha e empresa dos meses de 2023;
- Série histórica de arrecadações mensal nos últimos 2 anos.

### **2.1.3. Caracterização dos custos**

Para a leitura e caracterização dos custos incorridos na prestação dos serviços de transporte coletivos urbanos foram solicitados e coletados os seguintes dados:

- Dados de custos do sistema de transporte, planilha atual detalhada;
- Último Acordo Coletivo de Trabalho firmado com o Sindicato dos funcionários do transporte público do Município;
- Notas fiscais de compra de veículos que tenham sido registradas junto ao Poder Concedente nos últimos 12 meses;

### **2.1.4. Mapa das linhas e equipamentos de acesso e transferência entre linhas**

Foram solicitados e coletados os mapas em *KMZ* contemplando:

- todas as linhas atualmente em operação;
- localização dos terminais e pontos de integrações;
- localização dos pontos de parada;
- corredores implantados.



### **2.1.5. Dados e documentos da legislação municipal, estadual e federal.**

Foram solicitados e coletados os documentos referente à legislação municipal, estadual e federal.

### **2.1.6. Especificação dos dados do Sistema de Bilhetagem e Monitoramento solicitados e recebidos**

(Observação: os campos com \* foram os minimamente especificados como necessários)

Foram solicitados e coletados os documentos referentes aos:

a) Arquivos do Sistema de Bilhetagem Eletrônica

a.1) Arquivo com os registros das passagens dos usuários nos validadores dos ônibus, contendo:

- Data do evento (passagem na catraca) \*
- Horário do evento \*
- Empresa operadora
- Prefixo do veículo \*
- Número do cartão \*
- Tipo de cartão (código ou abreviatura usada) \*
- Valor debitado \*
- Integração (se o evento é uma integração ou não)
- Código da linha \*
- Sentido de operação da linha no momento da validação \*

a.2) Arquivo com os tipos de cartões, contendo:

- Tipo de cartão (código ou abreviatura utilizada) \*

- Descrição do tipo de cartão (exemplo: vale transporte, estudante) \*
- Valor debitado \*

a.3) Arquivo com os códigos das linhas e atendimentos – SBE

- Código da linha no SBE \*
- Código da linha oficial para o usuário (bandeira) \*
- Código do atendimento da linha (caso haja alguma variante da linha principal, com por exemplo viagem expressa, retorno reservado etc).

a.4) Cadastro de terminais/catracas de solo

- Código do terminal / ou nome do terminal \*
- Identificação / número da catraca \*
- Código da linha, em caso de catracas específicas para atendimento de determinada linha.

b) Arquivos do Sistema de Monitoramento

b.1) Arquivo com os registros de geolocalização do trajeto dos ônibus, contendo:

- Data da operação \*
- Horário do registro do evento (registro da coordenada) \*
- Identificação da viagem (caso exista alguma identificação da viagem do ônibus)
- Empresa operadora
- Prefixo do veículo \*
- Código da linha \*
- Sentido de operação da linha \*

- Latitude \*
- Longitude \*
- Código do Ponto (caso haja este registro)

b.2) Arquivo com as viagens realizadas, contendo:

- Data da operação \*
- Código da Linha \*
- Sentido de operação da linha \*
- Prefixo do veículo \*
- Horário de partida do ponto inicial \*
- Horário de chegada no ponto final \*

b.3) Arquivo com o cadastro dos pontos de parada do conjunto das linhas, contendo:

- Número do ponto da cidade \*
- Latitude \*
- Longitude \*
- Ponto em terminal (S/N)
- Endereço e ou referência (desejável)

b.4) Arquivo com o sequenciamento dos pontos de parada por linha e sentido, contendo:

- Código da Linha \*
- Sentido de operação da linha \*
- Número de ordem do ponto de parada no trajeto \*

- Número do ponto da cidade (compatível com o nº do ponto do Arquivo b.3) \*

b.5) Arquivo com os códigos das linhas e atendimentos - Monitoramento

- Código da linha no Monitoramento \*
- Código da linha oficial para o usuário (bandeira) \*
- Código do atendimento da linha (caso haja alguma variante da linha principal, com por exemplo viagem expressa, retorno reservado etc.)

b.6) Arquivo com o cadastro de horários das linhas, contendo:

- Código da Linha \*
- Tipo de dia (útil, sábado e domingo) \*
- Sentido de operação \*
- Local da partida da viagem do sentido \*
- Horário de início da viagem do local de partida \*

### 3. Caracterização da Cidade do Natal

A cidade do Natal está localizada a uma distância de 2.507 km de Brasília e faz divisa com os municípios de Parnamirim, ao sul, Extremoz, ao norte, Macaíba, a sudoeste, e São Gonçalo do Amarante a oeste. É integrante da Região Metropolitana composta por outros 14 municípios, totalizando uma população de cerca de 1,52 milhões de pessoas.

Além de ser a Capital do Estado do Rio Grande do Norte, é a cidade mais populosa do Estado, com um total de 751.300 habitantes, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dados do Censo 2022. Sua densidade demográfica é de 4.488,03 hab/km<sup>2</sup>. Por seu potencial e sua vocação, estima-se que a população turística gira em torno de 1,1 milhões/ano.

As projeções do IBGE apontavam para uma população de cerca de 890.000 hab, porém os resultados do último Censo apresentam um decréscimo de 6,52% com relação a população apurada em 2010. Também pode ser observado na Tabela 1, que a taxa de crescimento anual já vinha sendo reduzida a partir da década de 2000, demonstrando a alteração de dinâmica que a RM Natal vem passando nos últimos anos.

Esses dados, comprovam a continuidade de queda na taxa de geométrica de crescimento populacional da RM Natal, trajetória iniciada nos anos 1990. No caso de Natal, considerando o Censo dos anos 1991-2000, a taxa de crescimento foi de 1,61%, passando para 1,21% entre 2000-2010 e, agora, em 2022, -0,56%. Essa tendência, já identificada nas demais metrópoles brasileiras, reflete a perda de dinamismo demográfico no núcleo urbano principal, como é o caso da Capital, que conforme já mencionado, perdeu população nessa última década.

Dos municípios contíguos a Natal, aquele que mais surpreendeu com os resultados do Censo – 2022 foi Extremoz, que registrou uma população de 61.635 pessoas e uma taxa de crescimento anual de 7,96%, a maior da RM Natal e a terceira maior do Brasil. Por outro lado, Parnamirim conteve seu crescimento em relação às décadas anteriores

e os demais municípios vizinhos à Natal – São Gonçalo do Amarante e Macaíba – apresentaram leves quedas na sua taxa de crescimento. Ou seja, na “Grande Natal” os destaques foram para Natal (com taxa negativa) e Extremoz (com o triplo da taxa anterior). Os dados para a cidade do Natal podem ser vistos na Tabela 1 e Figura 1.

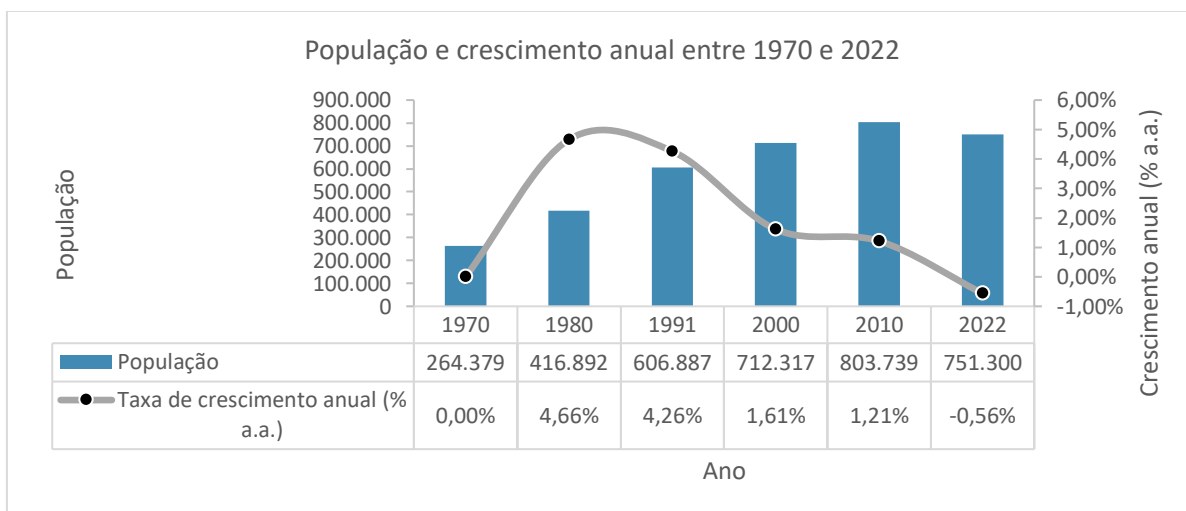
*Tabela 1. Histórico da evolução populacional em Natal*

Ano	População (hab)	Taxa de crescimento entre as décadas	Taxa de crescimento anual (% a.a.)
1970	264.379	-	-
1980	416.892	57,69%	4,66%
1991	606.887	45,57%	4,26%
2000	712.317	17,37%	1,61%
2010	803.739	12,83%	1,21%
2022	751.300	-6,52%	-0,56%

Fonte: IBGE

Elaboração: autores

**Figura 1 – Histórico de evolução populacional em Natal**



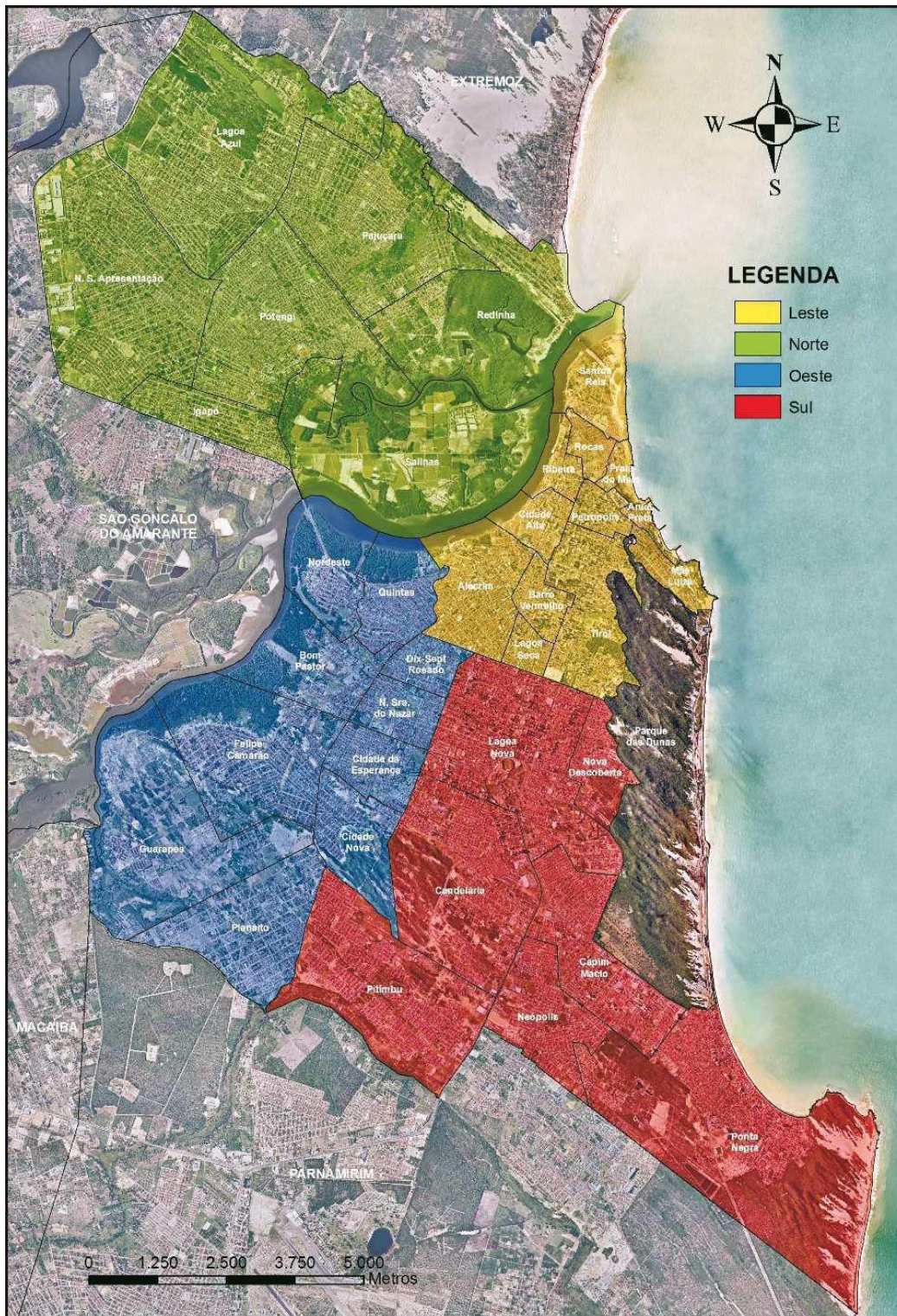
Fonte: IBGE

Elaboração: autores

O município do Natal ocupa uma área de 167,401 quilômetros quadrados e é composta por 36 bairros, dispostos em quatro regiões administrativas, de acordo com a Lei Ordinária nº 3.878/89, além de uma área reservada ao Parque das Dunas, área de proteção ambiental que cobre um total de 12 km<sup>2</sup>, são elas:

- Região Leste;
- Região Oeste;
- Região Norte; e
- Região Sul.

**Figura 2 – Limites Geográficos de Natal e regiões administrativas**



Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2020)



A Região Leste (ou Centro), foi onde nasceu a cidade, é composta pelos bairros Tirol, Petrópolis, Cidade Alta, Ribeira, Santos Reis, Rocas, Alecrim, Praia do Meio, Lagoa Seca, Barro Vermelho, Mãe Luiza, Areia Preta. Os bairros que compõe essa região são muito diversificados em características urbanísticas e sociais. O bairro da Cidade Alta e o Alecrim concentram o maior e mais popular comércio da cidade. Petrópolis representa a área mais nobre de Natal, com alguns serviços na área de saúde e um comércio elitizado; é o bairro que possui a maior renda média familiar. Já os bairros de Santos Reis e Rocas concentram uma população pouco favorecida. O bairro da Ribeira passa por um processo de reurbanização sendo gradativamente ocupada por edifícios residenciais e institucionais, na tentativa de reordenação desses espaços.

A Região Oeste, formada pelos bairros de Felipe Camarão, Planalto, Cidade da Esperança, Guararapes, Rosado, Quintas, Cidade Nova, Bom Pastor, Nossa Senhora de Nazaré e Bairro Nordeste, abriga, desde a sua origem, uma população economicamente desfavorecida. A região apresenta um rendimento médio muito baixo com relação a Natal.

A Região Norte de Natal, localizada a norte do Rio Potengi, compreende os bairros Salinas, Igapó, Redinha, Potengi, Nossa Senhora da Apresentação, Lagoa Azul e Pajuçara. Atualmente é a maior zona da cidade e concentra uma população de cerca de 350.000 habitantes. Pode-se afirmar que a Zona Norte de Natal passou a ser mais intensamente ocupada a partir da década de 1970 com a construção de conjuntos habitacionais pela COHAB, sendo exceção os bairros de Igapó e Redinha que são bem mais antigos. Redinha, por ser uma praia de veraneio dos moradores de Natal, e o bairro de Igapó, por estar localizado em uma das margens da única ponte que fazia a ligação de Natal com toda a região norte do estado. A partir de meados da década de 1980 surgiram os equipamentos urbanos, os serviços públicos, o comércio etc. Atualmente a zona norte dispõe de vida própria, com grande concentração de comércio e serviços na Região, destacando-se grandes supermercados, Shopping Center e a Universidade.

A Região Sul é a região de ocupação mais recente de Natal, onde está localizada a maioria dos hotéis, shoppings e restaurantes da cidade. É uma região rica e seus habitantes são – em sua maioria – das classes A e B, com renda média três vezes maior que a da Região Metropolitana de Natal. São bairros da Zona Sul: Pitimbu, Candelária, Capim Macio, Lagoa Nova, Neópolis, Nova Descoberta e Ponta Negra. A criação do Campus Universitário e a pista de ligação Natal a Parnamirim – BR 101 – favoreceu o desenvolvimento dessa região. É aqui também o bairro de Lagoa Nova, atualmente um bairro nobre de Natal. O bairro de Ponta Negra, anteriormente uma praia de veraneio dos moradores de Natal e vila de pescadores, abriga atualmente a maioria dos equipamentos relacionados ao turismo como hotéis, pousadas, centros de artesanato, restaurantes e bares. Pode-se dizer que na região sul há uma menor diversificação no que tange aos aspectos sociais e econômicos da ocupação urbana.

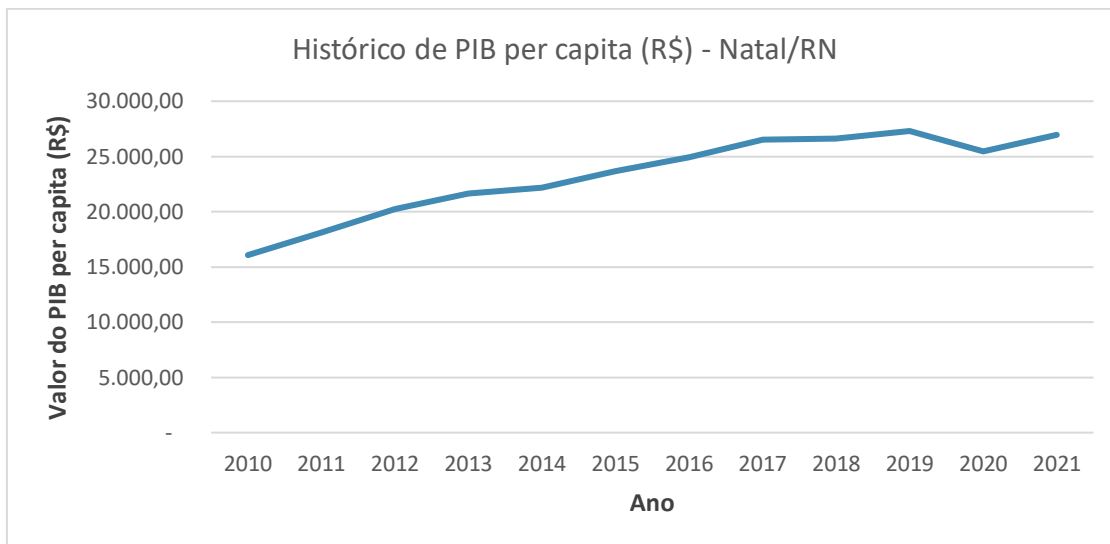
Nas décadas finais do século XX, por conta do avanço no processo de industrialização do estado, concentrado basicamente na capital e no seu entorno, atraiu substancial migração para as cidades que atualmente integram a Região Metropolitana de Natal.

Na capital propriamente dita, o setor responde por 14,06% do PIB. Estão instaladas no município empresas de ramos bastante diversos, como as indústrias extrativas, de produção de alimentos e bebidas, têxtil, química e petroquímica, de vestuário, de equipamentos industriais e muitas outras. O setor primário, por sua vez, é responsável por uma parcela de 0,11% da economia da cidade, com destaque para a criação de animais e a pesca do camarão.

Natal é um dos principais centros econômicos do Rio Grande do Norte, ficando em primeiro lugar quando se leva em consideração o Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios potiguares. O valor para a capital é de R\$ 24,18 bilhões, de acordo com os dados do IBGE para 2021. Em escala nacional, a economia natalense fica na 47ª colocação.

O PIB per capita da Capital é o maior da Região Metropolitana de Natal e no Estado está posicionado em 21º lugar, atingindo R\$ 26.972,28 por habitante.

**Figura 3 – Histórico de evolução do PIB per capita em Natal**



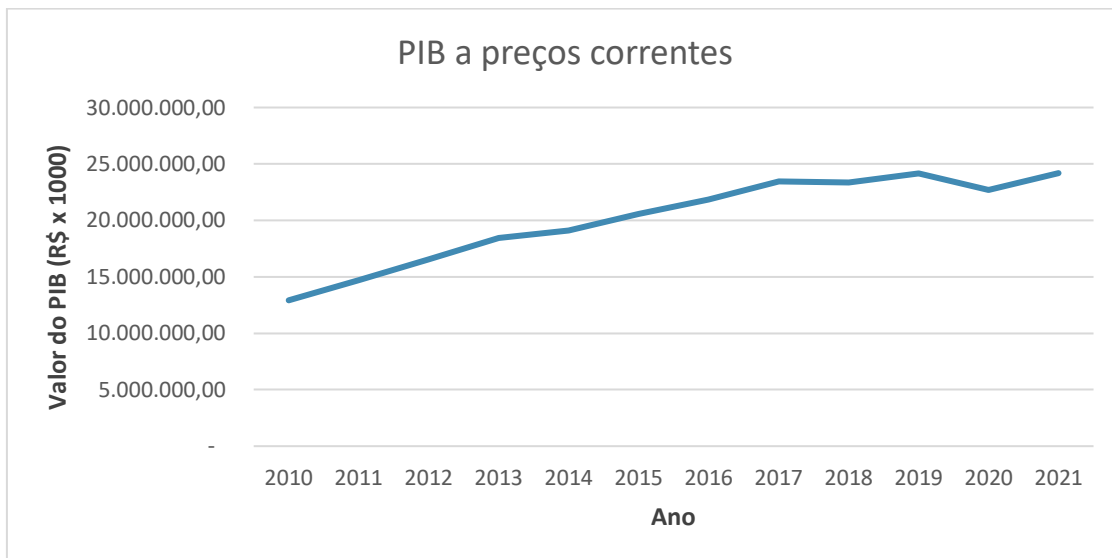
Fonte: IBGE (2021)

Elaboração: autores

Assim como ocorre em diversas outras capitais e grandes centros urbanos, é o setor terciário que lidera a economia de Natal. Esse segmento responde por 64,25% do PIB da cidade<sup>1</sup>, valor esse que não leva em consideração as atividades do setor público e da administração. O destaque para esse setor fica com as atividades atreladas ao turismo e também ao comércio.

<sup>1</sup> <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/natal/pesquisa/38/47001>

**Figura 4 – Evolução do PIB a preços correntes**



Fonte: IBGE (2021)

Elaboração: autores

A maior parte da dinâmica econômica, funcional e demográfica metropolitana está concentrada nos municípios de Natal, Parnamirim, Extremoz, Macaíba e São Gonçalo do Amarante que, juntos, perfazem 1,2 milhão de habitantes. É nesses municípios que se concentram a oferta e atendimento da população regional em torno de trabalho, estudo e tratamento de saúde assim como da economia industrial, agroindustrial e serviços.

Neste sentido, o deslocamento populacional diário quanto a busca de atendimento e serviços de saúde e educação, as quais se submetem a algumas horas de viagem/deslocamento diariamente.

Essa concentração de atividades econômicas resultou em intenso crescimento demográfico, e suas consequências, foram ampliados com o acelerado crescimento da atividade turística em Natal e seus arredores, especialmente nas áreas litorâneas. Diante dessa realidade, o poder público municipal enfrentou novos e substanciais desafios na área do planejamento urbano, considerando a especulação imobiliária

concentrada na orla e a conseqüente ocupação das periferias pela população de baixa renda, carecendo a ampliar a oferta de infraestrutura e de serviços públicos.

Assim como em outras capitais e grandes cidades do país, o sistema viário apresenta dificuldades em mais comportar o número de veículos em circulação nas ruas, gerando alto níveis de congestionamento, especialmente nos corredores de ligação entre o centro da cidade (zonas sul e leste) e a periferia. Deve-se ter atenção, principalmente às transposições do Rio Potengi, limitadas às pontes de Igapó e Newton Navarro, que permitem o acesso aos bairros da Zona Norte de Natal e aos municípios do litoral norte do Estado.

## **4. O sistema de transporte público coletivo**

### **4.1. A situação do transporte público coletivo no Brasil**

Analisar a situação dos serviços de Transporte Coletivos Urbanos de Natal, nos últimos 10 anos, deve ser feita dentro de um contexto nacional considerando que o setor de serviços de transporte coletivo urbano vem, nacionalmente, sofrendo perdas de produtividade expressivas por fatores sociais e econômicos que transcendem a governabilidade dos municípios, consequência do crescimento da motorização individual, impulsionada por políticas nacionais isenções fiscais e de facilidade de crédito para a aquisição de automóveis e de motocicletas, e do surgimento de novas formas de prestação de serviços de transporte, primeiro pela emergência de novas modalidades (transportes clandestinos e mototáxi) e mais recentemente com o surgimento da prestação de serviços de transporte por aplicativos. Some-se a isso a retração da atividade econômica provocando redução da demanda de viagens resultando em queda de quase 26% da demanda econômica só entre os anos de 2013 e 2017.

O transporte público coletivo de Natal passa por esse dramático processo vivenciado em todo país e agravado significativamente pela pandemia da Covid-19, que escancarou de maneira mais explícita a crise que setor de transportes já vivia no país há quase uma década.

Esse longo período de pandemia causou um profundo impacto nos sistemas de transporte público de todo o mundo, em especial no Brasil, resultado de seu modelo de financiamento inadequado. A drástica queda na demanda de passageiros, decorrente das necessárias medidas de distanciamento social, levou as empresas operadoras a uma profunda crise que evidenciou a falência do modelo atual, no qual o serviço é basicamente remunerado pelo passageiro pagante.

Outro fator determinante e de agravamento para a decadência do transporte coletivo, foi o equivocado conceito de que ele seria um disseminador contumaz da doença, tese que foi comprovadamente desmentida por diversos estudos<sup>2</sup>.

Esse cenário de incertezas e desinformação, trouxeram consequências bastante graves ao setor. Segundo estudo feito pela NTU como resultado, pelo menos 55 empresas ou consórcios operacionais de transporte público coletivo foram obrigados a interromper a prestação dos serviços, enquanto outros 16 entraram em processos de recuperação judicial durante a vigência do estado de Emergência em Saúde Pública de Importância Internacional, entre os meses de fevereiro de 2020 a maio de 2022.

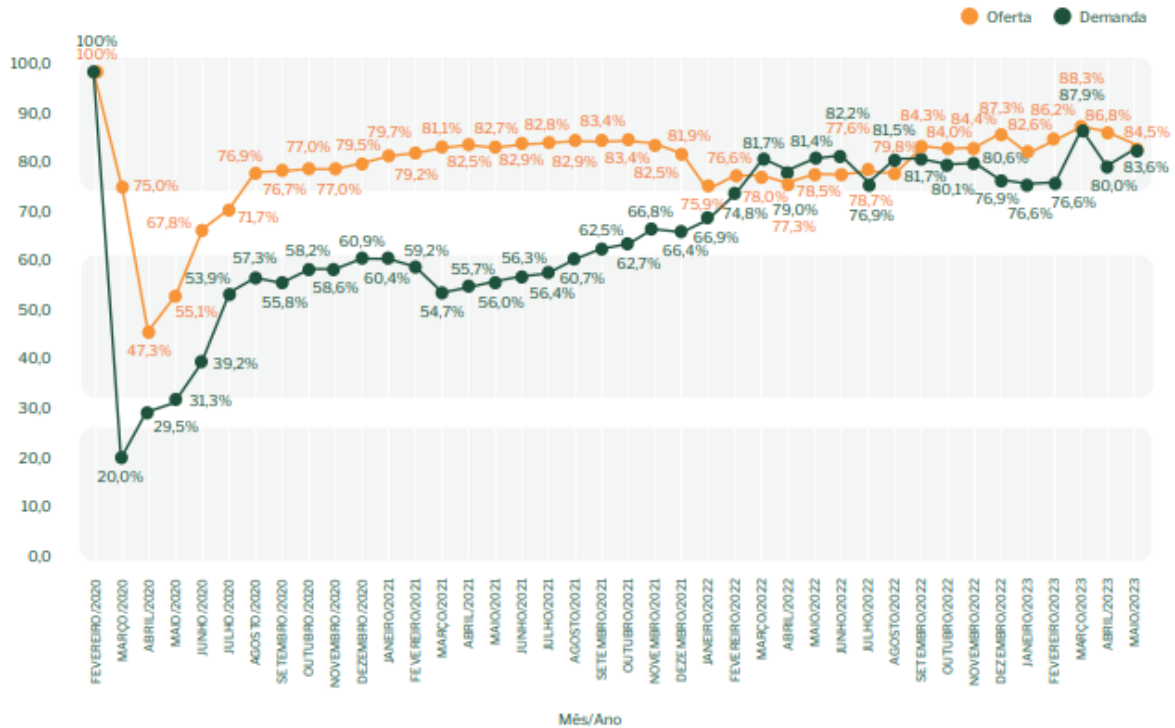
Já os passageiros de 108 sistemas de transporte enfrentaram um total de 397 paralisações, a maioria por greves motivadas por atrasos de salários e benefícios, oriundos da incapacidade das empresas em honrar seus compromissos — quase uma interrupção a cada dois dias. Mas há uma questão mais grave e menos evidente: as dificuldades econômicas e os aumentos generalizados de preços contribuíram para que 28,7% da demanda pré-pandemia não tenha retornado ao transporte público, que paulatinamente tem se tornado menos universal e mais excludente do ponto de vista social.

As medidas de isolamento social adotadas, defendida pelas autoridades sanitárias em todo mundo e necessárias à diminuição da disseminação descontrolada do vírus naquele momento, modificaram definitivamente a dinâmica de deslocamentos na maioria das cidades brasileiras e resultaram numa queda exacerbada no número de passageiros transportados, cenário que jamais voltou aos níveis de pré-pandemia, como pode ser claramente observado na Figura 5, abaixo.

---

<sup>2</sup> <https://www.wribrasil.org.br/noticias/transporte-coletivo-e-transmissao-da-covid-19-o-que-dizem-os-estudos>

**Figura 5 – Comparativo de demanda e oferta de transporte no Brasil<sup>3</sup>**



Fonte: Anuário NTU: 2022-2023 / Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. - Brasília: NTU, 2023

O gráfico demonstra claramente o agravamento da crise econômica que os sistemas de transporte coletivo sofreram ao longo desses longos meses em todo país. Podemos constatar que no início da crise sanitária e pelo período de quase 2 (dois) anos, a oferta de serviços era significativamente superior à demanda, condição que tornou-se absolutamente insustentável ao longo do tempo, seja pela falta de capacidade econômica das empresas operadoras ou pela incapacidade, tempestiva, do poder

<sup>3</sup> Cidades analisadas: Belo Horizonte-MG (Municipal), Belo Horizonte-MG (Intermunicipal metropolitano), Brasília-DF (Distrital), Cuiabá-MT (Municipal), Curitiba-PR (Municipal), Curitiba-PR (Intermunicipal metropolitano), Fortaleza-CE (Municipal), Goiânia-GO (Municipal e intermunicipal metropolitano), Macapá-AP (Municipal e intermunicipal metropolitano), Manaus-AM (Municipal), Natal-RN (Municipal), Porto Alegre-RS (Municipal), Porto Alegre-RS (Municipal e intermunicipal metropolitano), Recife-PE (Municipal e intermunicipal metropolitano), Rio de Janeiro-RJ (Municipal), Salvador-BA (Municipal), São Paulo-SP (Municipal) e Teresina-PI (Municipal).

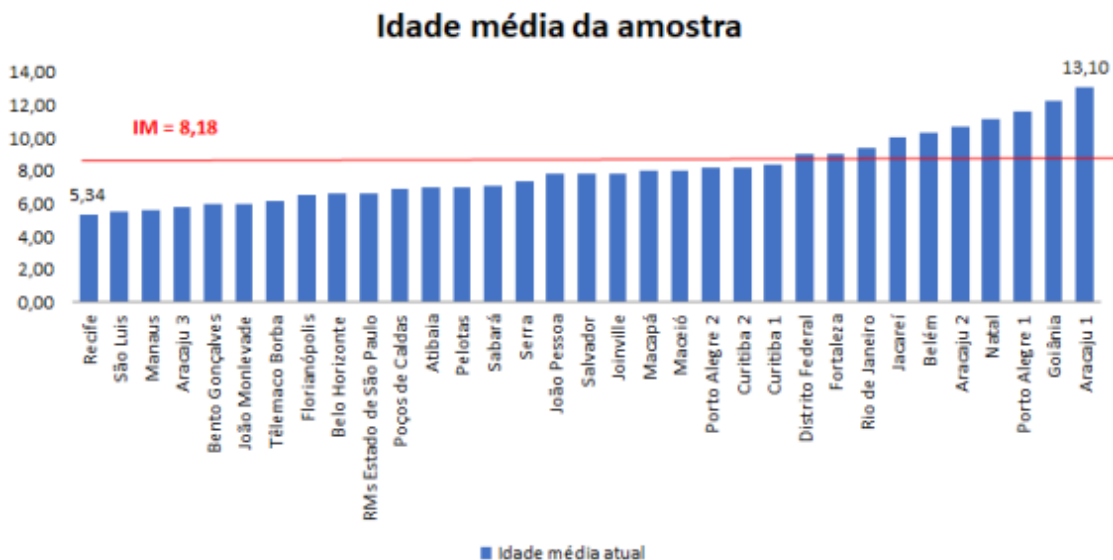


público em exercer seu importante papel de financiador do serviço público essencial e subsidiar os passageiros na diferença entre os custos dos serviços e a arrecadação tarifária gerada.

Para mitigar a crise e evitar a ruína do transporte coletivo, a oferta foi se adaptando à demanda, o que acarretou alterações importantes na rede, com supressão de linhas, desatendimentos em bairros de pouca demanda, e redução de frequência e/ou de horários de funcionamento, com grandes prejuízos na qualidade de atendimento aos usuários, impactando inclusive na economia local, afetando o setor de comércio, serviços e de educação.

Pela mesma razão, investimentos na renovação da frota foram colocados em segundo plano, acarretando um envelhecimento intenso dos ônibus no país, cuja idade média atual é de 8,18 anos, quando o ideal seria de 5 anos, constatando-se, no entanto, sistemas com idade média de 11 e até de 13 anos. De acordo com o Relatório Anual de Transportes (2022-2023) elaborado pela Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (NTU) o País atingiu a maior idade média na série histórica da frota desde 1995. Pode ser verificado na Figura abaixo que a idade média da frota de Natal configura-se como uma das mais altas do país.

**Figura 6 – Idade média da amostra de frota de ônibus empregada no transporte público coletivo no Brasil**



Fonte: Propostas para um novo Programa Nacional de Mobilidade Urbana – NTU – maio/2023

O fato é que o modelo atual de financiamento da operação do serviço está ultrapassado e não tem mais viabilidade econômica sem um alto custo para os usuários do sistema. O cenário com a crise pandêmica só não foi mais dramático devido à resposta dada pelo poder público, por meio de medidas emergenciais adotadas por alguns municípios e estados de todo o Brasil, que reuniram condições econômicas e vontade política para aportar recursos e socorrer o transporte público coletivo, fazendo com que as empresas ainda tivessem mínimas condições para manter o serviço oferecido à população, mesmo diante da necessidade involuntária de redução da oferta.

#### **4.2. Caracterização do sistema atual em Natal**

O sistema de transporte coletivo de Natal é predominantemente operado por ônibus básicos e micro-ônibus. Este modo é dividido em dois tipos de serviço:

- Serviço Tipo Regular (STPPO – Serviço de Transporte Público de Passageiro por Ônibus); e
- Serviço Opcional (SOTPP – Serviço Opcional de Transporte Público de Passageiro).

O Serviço Regular é operado por seis empresas (Auto Ônibus Santa Maria Ltda., Empresa de Transporte Nossa Senhora da Conceição, Empresa Guanabara de Transporte Coletivo Ltda., Transnacional Transportes Urbanos Ltda., Transflor Ltda. e Transportes Cidade do Natal) em regime de permissão a título precário; da mesma forma, o Serviço Opcional é também prestado através de permissões – mas para pessoa física, atualmente são 110 permissionários em operação, segundo informações da STTU.

A ANTP havia sido contratada para realização de estudos, relatórios e apresentação de propostas de modelagem para o sistema de transporte público de passageiros da cidade do Natal, com vistas à promoção da melhoria na prestação do serviço, a garantia da modicidade tarifária e a apresentação de soluções para o atendimento emergencial das áreas desatendidas em razão das linhas devolvidas e/ou paralisadas.

Os trabalhos foram integralmente entregues, cumprindo o cronograma estabelecido pelo termo de aditivo nº 01 ao Contrato nº 024/2022.

Como diagnóstico desse trabalho, foram identificadas fragilidades no atual serviço, focados principalmente nos seguintes aspectos:

- Disparidade na distribuição de oferta de serviços, considerando que o entropico da tarde era 48,61% maior do que o serviço ofertado no pico tarde, apresentado um grande desequilíbrio na oferta aos usuários;

- Penalização dos usuários com a redução de 30,39% no número de partidas no pico tarde, em comparação com o pico manhã, ampliando os intervalos médios de 30 para 40 min;
- Identificação de áreas desatendidas, recorrência dos problemas com baixa demanda e competição inadequada com o Sistema Opcional;
- Problemas com a oferta nos finais de semana, das 48 linhas analisadas, 14,6% não tinham serviço aos sábados e 50% não operavam aos domingos.

Naturalmente, melhorar este quadro passaria por soluções de ampliação da oferta e de seus custos correspondentes, que precisariam ser balizados enquanto um exercício de equilíbrio entre a melhoria do padrão de oferta e a racionalidade da aplicação de recursos econômicos, o que naquele momento, não se viabilizou por questões orçamentárias.

Além disso, por conta do desdobramento dos Processos Judiciais nº 0836814-80.2020.8.20.5001 e 0114335-80.2012.8.20.0001, que buscavam a restituição de 100% da frota do Transporte Público aos níveis de 2019 (anterior à eclosão da Pandemia de COVID-19), a Secretaria de Mobilidade Urbana (STTU) ainda estava impedida de efetuar quaisquer modificações no Sistema.

Diante de tal cenário, que tanto do ponto de vista econômico, quanto do jurídico-administrativo encarava impedências em sua implementação, a STTU, construiu uma alternativa factível para atender os anseios da população usuária do transporte público coletivo e viabilizar a melhoria plausível nas atuais condições de operação, até que todo procedimento necessário ao processo de concessão do sistema seja efetivado.

Isso posto, em 25/07/2023, foi formalizado por meio de um Acordo Judicial, a implementação de aprimoramentos no Sistema de Transporte Público de Natal. As modificações sugeridas foram fundamentadas nos Relatórios 1 e 2 produzidos pela ANTP, conforme o contrato de consultoria estabelecido com essa secretaria. A

primeira fase da implementação das alterações ocorreu em 07/08/2023, com o acompanhamento da ANTP.

Nos termos do acordo e na intenção de atender áreas descobertas, resultante da perda de passageiro dos últimos anos e acentuada pela Pandemia do Covid-19, acarretando no desequilíbrio econômico do sistema e a consequente devolução das linhas do sistema, foram retomados os seguintes serviços:

- N-61 – Soledade/Ribeira, via Av. das Fronteiras;
- 581 – Vila Verde/Santa Catarina, via Av. Pompéia;
- 585 – Guarapes/Village do Prata, via Planalto;
- 587 – Encanto Verde/Village do Prata, via Planalto;
- 589 – Felipe Camarão/Nova Cidade, via Rodoviária/Jardim América;
- 593 – Circular Residencial Redinha.

A região de Soledade teve seu atendimento reforçado com a retomada da linha N-61, e com o itinerário anterior à pandemia de COVID-19 restaurado da linha N-64, houve a melhoria do atendimento ao Nova Natal, dando mais agilidade às viagens do morador dessa região da Zona Norte.

A ampliação desses serviços representou o atendimento das seguintes comunidades:

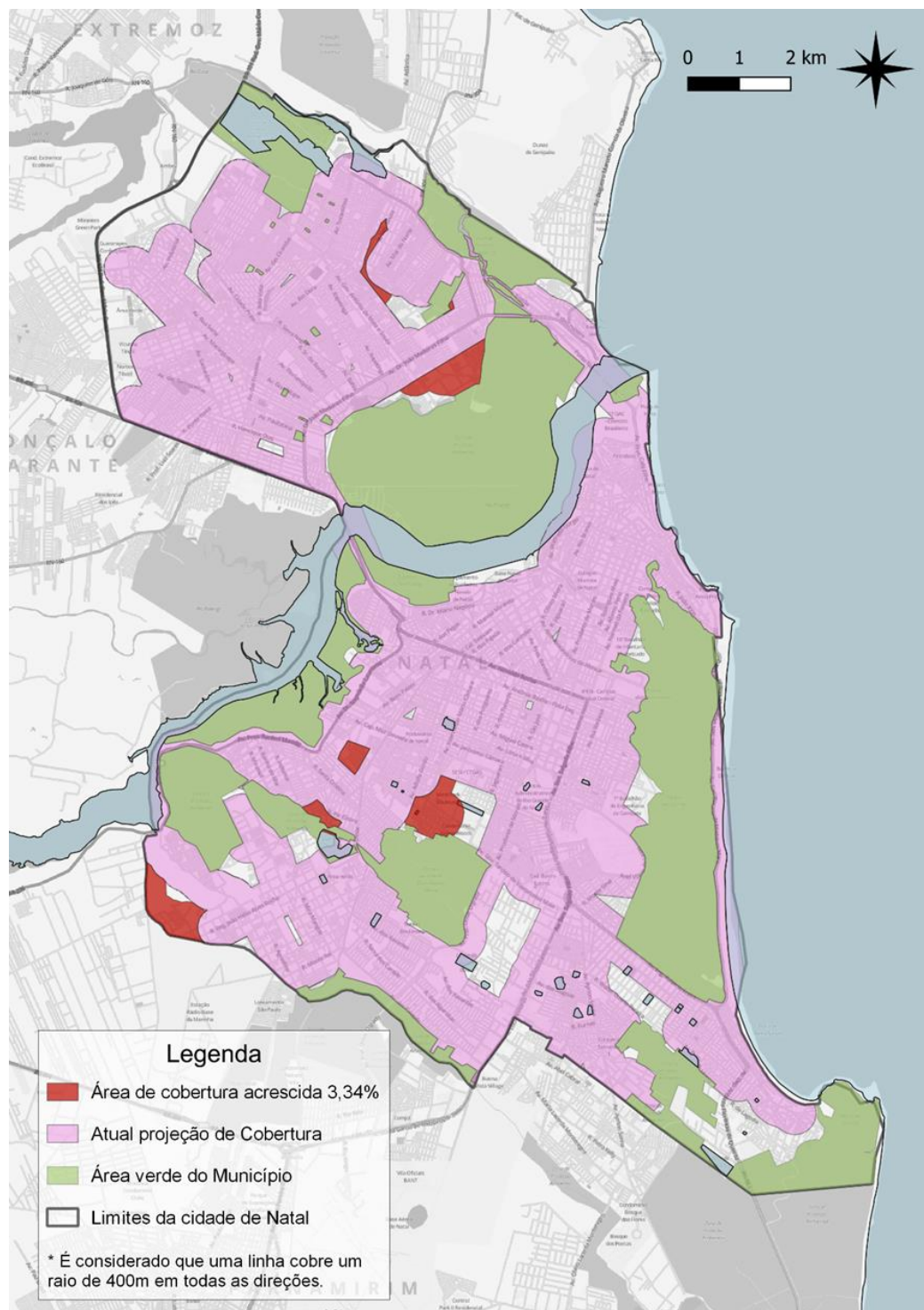
- Parque Floresta, no Pajuçara;
- Residencial Redinha, na Redinha;
- Jardim América, em Felipe Camarão;
- Nova Cidade, em Cidade da Esperança;
- Village do Prata, nos Guarapes.

Com a retomada das linhas mencionadas acima, houve o aumento da área de cobertura do Transporte Público no Município. Para definir a área de influência do

sistema, é considerado um raio de 400 m de cobertura ao longo do eixo de atendimento das linhas, considerada uma distância confortável e adequada para caminhada do usuário.

A área de atendimento formalizada no referido acordo é apresentada na Figura 7.

**Figura 7 – Mapa de cobertura com a indicação das áreas de ampliação de atendimento formalizado no acordo judicial**



Fonte: STTU

Além da reativação das linhas do sistema e o ajuste de itinerários, o horário de operação foi estendido para:

- Linhas que atendem a região central passando na região até, no mínimo, nos seguintes horários:
  - 22h30 nos dias úteis;
  - 21h00 nos sábados, domingos e feriados.
- Linhas que atendem a Zona Sul passando na região até, no mínimo, nos seguintes horários:
  - 23h00 e 00h00 nos dias úteis e sábados;
  - 22h30 aos domingos e feriados.
- Todas as linhas com intervalos máximos de 1h, com exceção das linhas circulares.

Também foram reativados alguns serviços noturnos, sendo eles:

- O-33 – Planalto/Praia do Meio;
- N-73 – Santarém/Ponta Negra;
- Linha A – Petrópolis/Zona Norte;
- Linha E – Felipe Camarão/Ponta Negra, via Av. Nevaldo Rocha.

Com isso, os estabelecimentos no setor de bares, restaurantes e hotelaria tem a possibilidade de planejar de maneira mais conveniente os horários de seus colaboradores, visto que a maior parte das linhas do sistema estavam encerrando a operação por volta das 19h00, causando sérios prejuízos ao setor.

No âmbito do acordo, ficou estipulado também que o tempo de integração do sistema será estendido para 90 minutos para os usuários cadastrados com biometria facial,



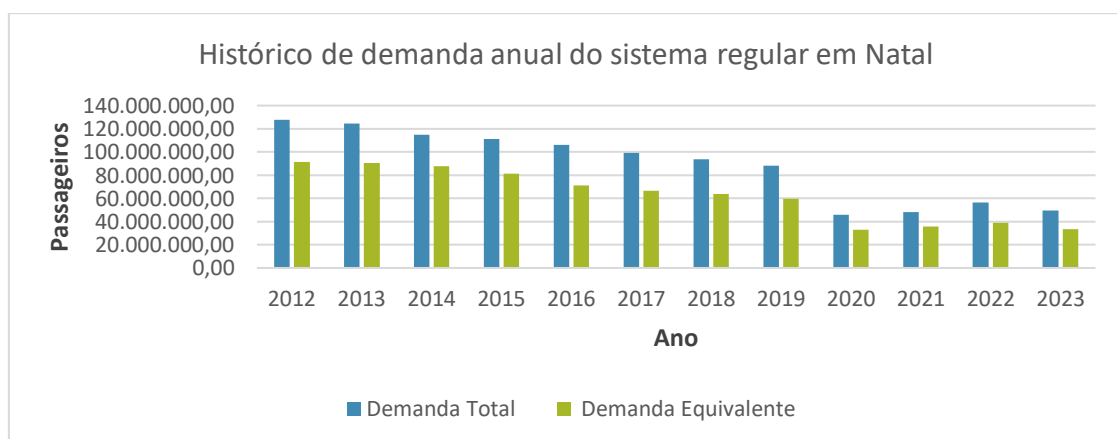
procedimento que está sendo conduzido pelo NatalCard por meio do sistema NuBus<sup>4</sup>, que é o novo sistema tecnológico usado no serviço de transporte do Natal.

Assim, com a implementação das ações consignadas no acordo judicial, atualmente são 57 linhas operadas pelo STPPO e outras 14 linhas sob a responsabilidade do Sistema Opcional, com uma frota média de 331 ônibus e 74 micro-ônibus, respectivamente. No STPPO estão sendo transportados em média cerca de 4,13 milhões de passageiros por mês e no Sistema Opcional cerca de 549 mil.

#### 4.2.1. Análise da oferta e da demanda

A exemplo das cidades brasileiras, mesmo antes da situação de pandemia, o município do Natal já sofria com o declínio dos passageiros transportados, com o agravante de que no mesmo período analisado pela NTU, a queda de demanda econômica chegou a 30%, motivando a deterioração do serviço, como pode ser visto na Figura 8 e a Tabela 2 que apresentam o histórico de demanda em Natal dos últimos 12 anos para o sistema regular.

**Figura 8 – Histórico de demanda em Natal dos últimos 12 anos no sistema regular**



Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

<sup>4</sup> <https://www.nubusnatal.com.br/>

*Tabela 2. Histórico de demanda em Natal dos últimos 12 anos (nº de passageiros)*

<b>Ano</b>	<b>Demanda Total</b>	<b>Demanda Equivalente</b>
2012	127.641.870,00	91.396.325,50
2013	124.482.037,00	90.579.002,50
2014	114.992.626,00	87.573.045,50
2015	110.999.208,00	81.268.847,50
2016	106.272.950,00	71.180.603,50
2017	99.196.624,00	66.600.929,50
2018	93.563.088,00	63.915.175,50
2019	87.948.725,00	59.743.464,50
2020	45.733.801,00	32.941.440,00
2021	47.948.593,00	35.658.325,13
2022	56.262.663,00	39.112.185,41
2023	49.565.601,00	33.601.186,00

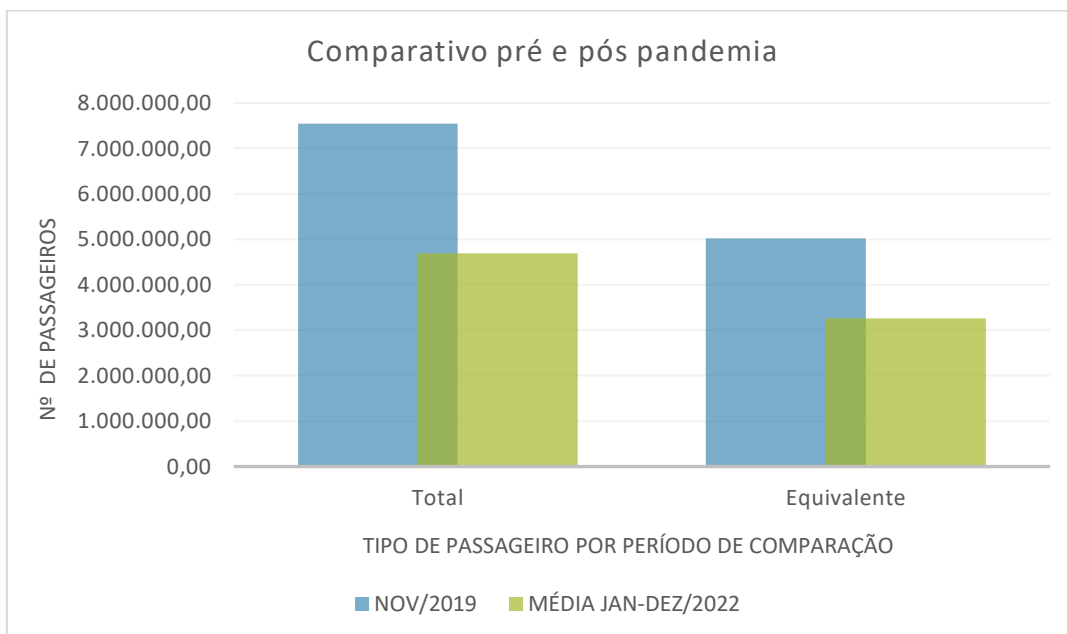
Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

A análise feita no Diagnóstico entregue à STTU no ano de 2023, identificou que a demanda mensal total consolidada em 2022, correspondia a 62,10% da demanda mensal média de 2019 (referência - NOV/2019), passando de 7.549.627 passageiros transportados/mês para 4.688.555 transportados, decorrendo em um percentual menor do que foi identificado em outras cidades do país, de acordo com o que foi exposto na Figura 5.

No caso da demanda equivalente, a queda é um pouco menor (-35,09%), resultando numa demanda média equivalente de 3.259.348 passageiros por mês, o que corresponde a 64,91% da demanda equivalente do período pré pandemia. A Figura 9 demonstra esse comparativo.

**Figura 9 – Comparativo pré e pós pandemia 2019 x 2022**



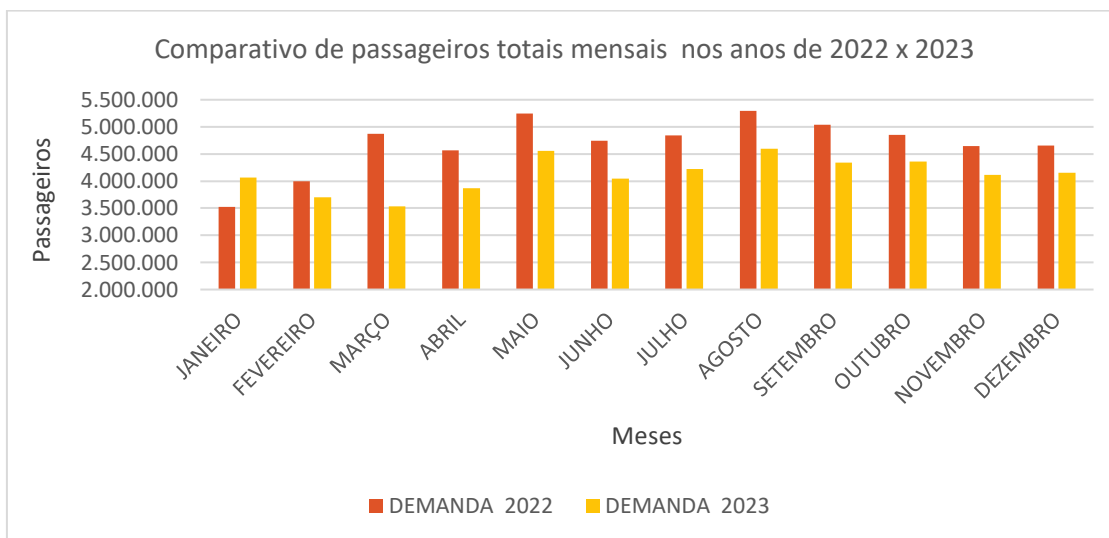
Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

A situação que já era bastante dramática, foi agravada ainda mais em meados de março/2023, quando mais de 20 cidades, incluindo a capital Natal, registram ataques a tiros e incêndios contra prédios públicos, comércios e veículos públicos e privados, que culminaram na paralização do transporte público coletivo e em diversos ônibus incendiados, trazendo ainda mais prejuízos ao setor que já sofria com toda situação já exposta.

O resultado disso, na contramão de outras cidades, foi novamente um impacto na demanda atingindo uma redução de 11,9% no comparativo de 2022 x 2023, no mesmo período. O mês de março, auge dos atos de violência, registrou queda de mais de 28% na demanda e a partir desses episódios, todos os meses subsequentes apresentaram reduções comparativas com os meses de 2022.

**Figura 10 – Comparativo de demanda total em Natal em 2022 x 2023**

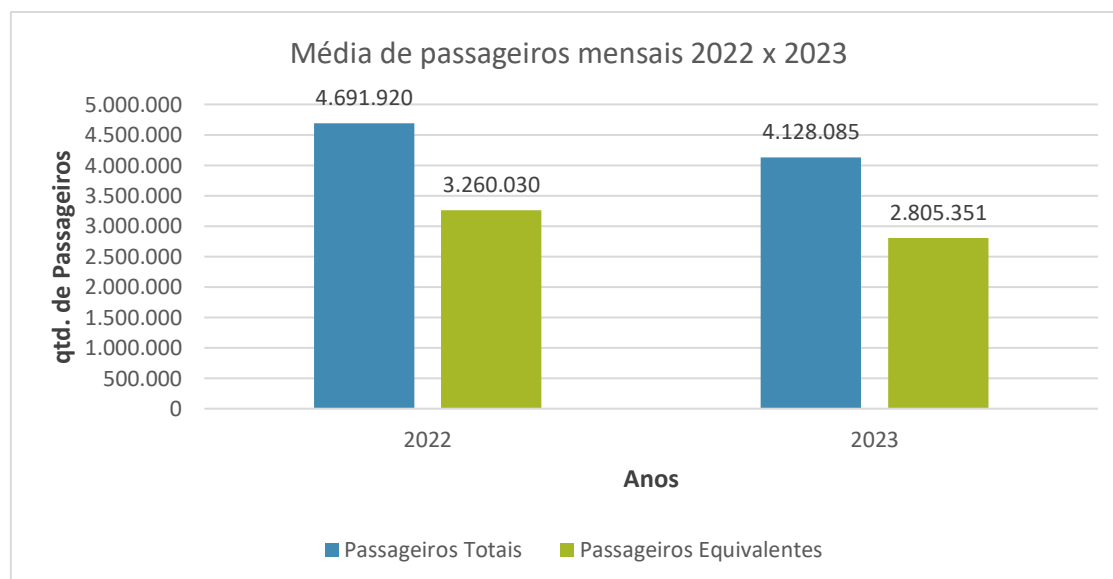


Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

A demanda equivalente apresentou uma queda ainda maior, de 14,09% considerando a variação entre janeiro e dezembro desses dois últimos anos.

**Figura 11 – Comparativo da média mensal de demanda 2022 x 2023**



Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

A tabela abaixo apresenta os dados mensais de demanda total e demanda equivalente dos meses de janeiro a dezembro de 2023.

*Tabela 3. Dados de demanda – ano 2023 (nº de passageiros)*

<b>DEMANDA 2023</b>		
<b>MÊS</b>	<b>Passageiros Totais</b>	<b>Passageiros Equivalentes</b>
<b>JANEIRO</b>	4.067.115	2.891.844
<b>FEVEREIRO</b>	3.697.639	2.580.930
<b>MARÇO</b>	3.533.883	2.446.858
<b>ABRIL</b>	3.866.087	2.652.126
<b>MAIO</b>	4.559.356	3.078.306
<b>JUNHO</b>	4.045.187	2.784.374
<b>JULHO</b>	4.218.528	2.881.735
<b>AGOSTO</b>	4.599.579	3.111.710
<b>SETEMBRO</b>	4.343.309	2.902.433
<b>OUTUBRO</b>	4.359.639	2.901.898
<b>NOVEMBRO</b>	4.118.618	2.626.647
<b>DEZEMBRO</b>	4.156.661	2.742.323
<b>TOTAL</b>	<b>49.565.601</b>	<b>33.601.186</b>
<b>MÉDIA MENSAL</b>	<b>4.130.467</b>	<b>2.800.099</b>

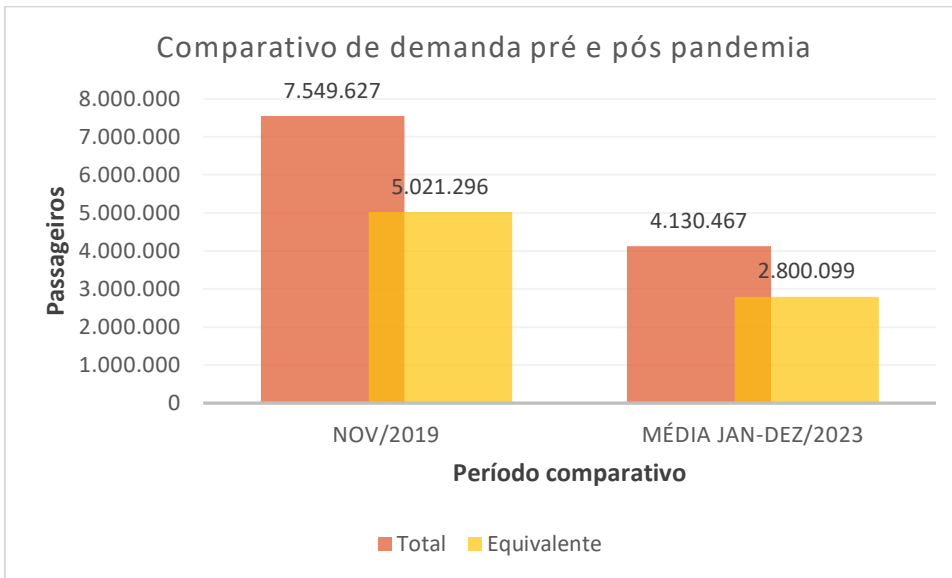
Fonte: STTU

Elaboração: autores

O último trimestre de 2022 apresentou resultados mais equilibrados quanto a estabilização da demanda, ficando na ordem de 4,7 milhões de passageiros/mês. Essa tendência seguiu para o mês de janeiro/2023, que apresentou um crescimento de 15,38% com relação ao mesmo mês em 2022. Já a partir do mês de fevereiro essa tendência se reverteu e no mês de março acabou sendo agravada pelos eventos de violência pública que a Capital sofreu.

Com esse resultado, consolida-se que a demanda econômica de transporte no Natal em 2023 ficou em 55,76% do que representava em 2019, como pode ser observado na Figura 12.

**Figura 12 – Comparativo pré e pós pandemia 2019 x 2023**

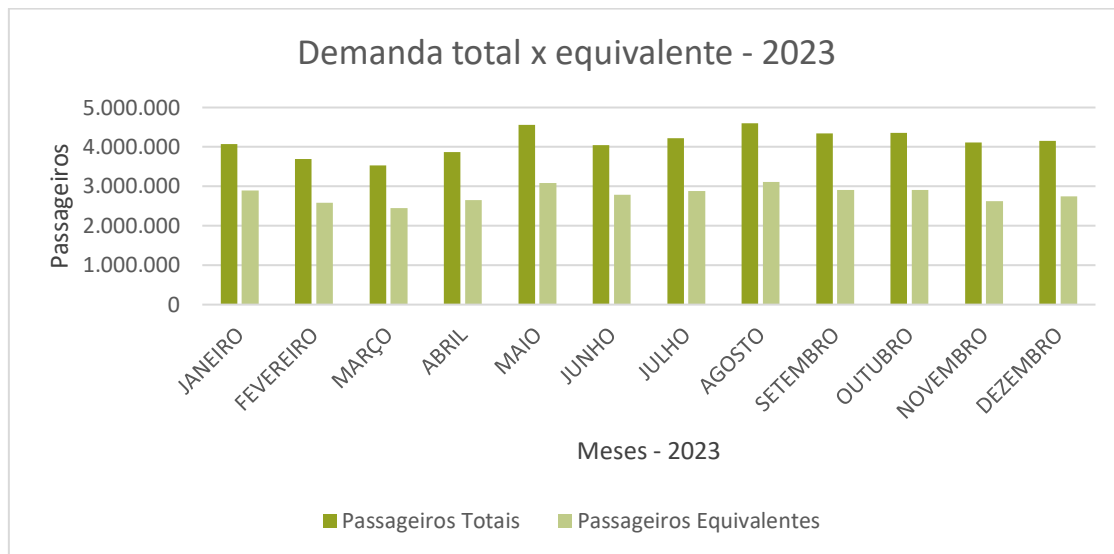


Fonte: STTU

Elaboração: autores

Mesmo com uma recuperação na demanda a partir do mês de abril, a média se manteve na faixa dos 4,13 milhões de passageiros/mês, conforme demonstrado na Figura 13, totalizando em 49,50 milhões de passageiros transportados em 2023 (janeiro a dezembro), como já dito, uma redução de 11,9% com relação ao mesmo período do ano anterior.

**Figura 13 – Evolução da demanda em 2023**



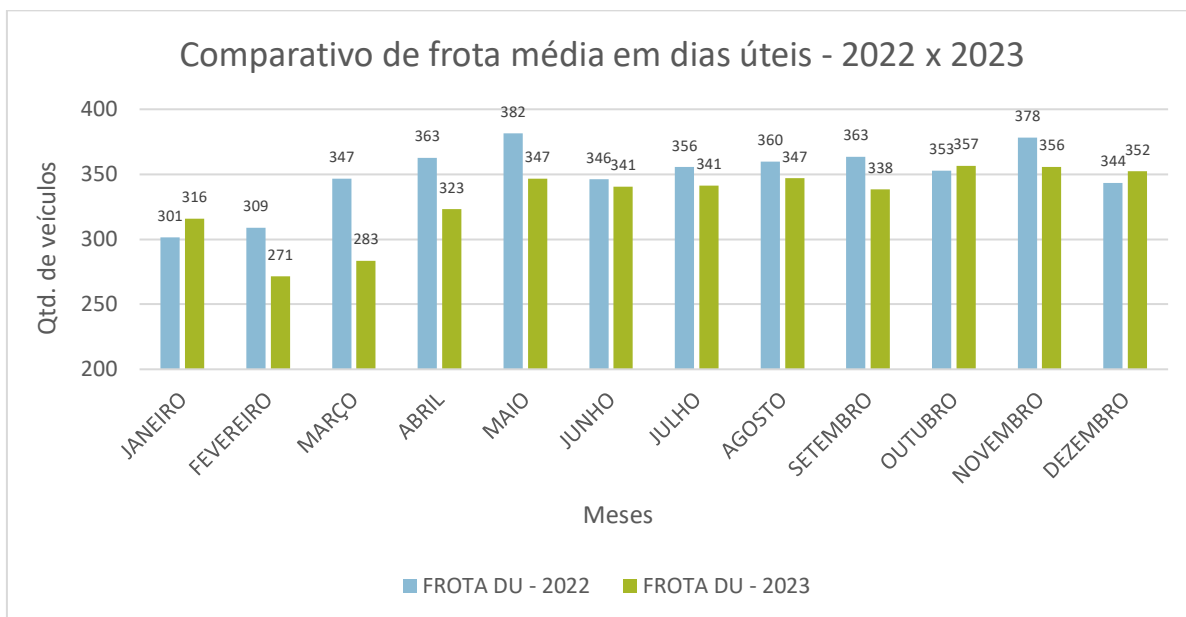
Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

O número de passageiros equivalentes, representa 67,79% da demanda total transportada, o que significa mais de 32% de isenções e descontos tarifários, resultando em 2023 em 33,6 milhões de passageiros econômicos.

A composição da frota alocada acompanhou essas alterações de demanda, apresentando uma redução média de 5,43% no número de veículos em comparação à frota de 2022, como pode ser observado na Figura 14 a seguir.

**Figura 14 – Frota alocada nos dias úteis nos anos de 2022 e 2023**



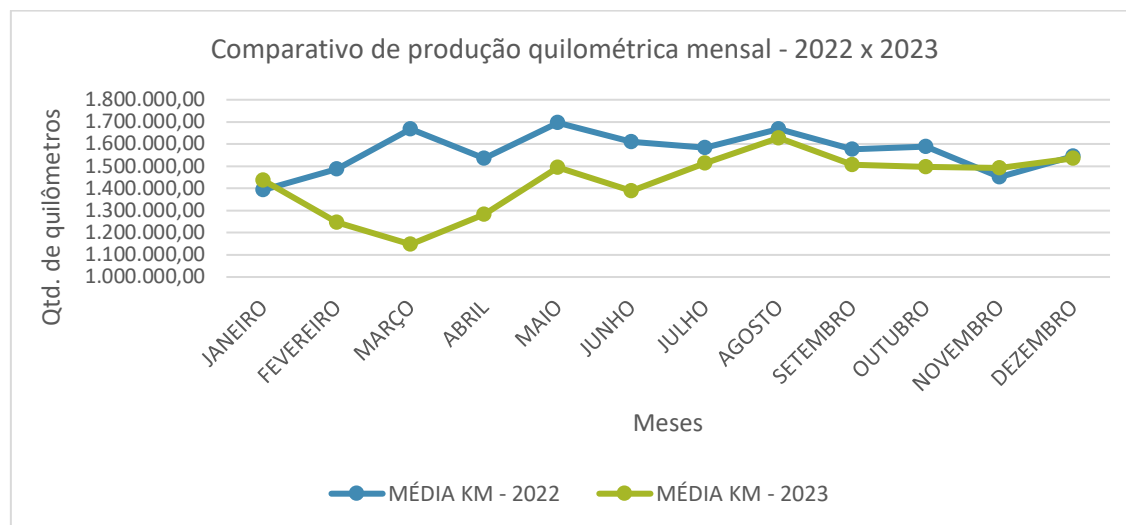
Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

Do mesmo modo houve uma redução de 8,68% na produção quilométrica operacional entre os meses de janeiro e dezembro/2023, em comparativo com o mesmo período de 2022. Como pode ser observado no gráfico abaixo, essa diferença vem sendo reduzida nos três últimos meses, com a implementação do acordo judicial formalizado, onde esse número está em torno de 1.500.000 km/mês.



**Figura 15 – Comparativo de produção quilométrica operacional em 2022 x 2023**



Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

*Tabela 4. Quilometragem operacional mensal percorrida – ano 2023 (km)*

MÊS	MÉDIA KM	
	SOMA	KM TOTAL
<b>JANEIRO</b>	1.435.831,80	1.497.967,44
<b>FEVEREIRO</b>	1.247.015,65	1.300.693,05
<b>MARÇO</b>	1.147.287,41	1.193.677,66
<b>ABRIL</b>	1.282.529,42	1.334.362,50
<b>MAIO</b>	1.494.231,96	1.555.702,30
<b>JUNHO</b>	1.389.394,30	1.445.741,91
<b>JULHO</b>	1.513.537,89	1.575.261,85
<b>AGOSTO</b>	1.627.875,46	1.694.691,83
<b>SETEMBRO</b>	1.507.194,95	1.568.571,65
<b>OUTUBRO</b>	1.497.552,17	1.558.300,62
<b>NOVEMBRO</b>	1.491.679,65	1.552.559,34
<b>DEZEMBRO</b>	1.535.520,10	1.598.806,43
<b>TOTAL (km/ano)</b>	<b>17.169.650,73</b>	<b>17.876.336,56</b>
<b>MÉDIA MENSAL (km/mês)</b>	<b>1.430.804,23</b>	<b>1.489.694,71</b>

Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

Foram realizadas diariamente nos dias úteis uma média de 1.582 viagens, com um aumento de 7,5% nos últimos três meses (Tabela 5).

Quanto às condições dos serviços prestados aos finais de semana, os dados de 2023 resultam em 62,37% aos sábados e 29,69% aos domingos, considerando a oferta viagem nos dias úteis, lembrando que na maioria dos municípios são dimensionados em cerca de 60% e 40%, para os sábados e domingos, respectivamente. A proporção de viagens aos sábados e domingos pode ser vista na Figura 16.

Chama a atenção em especial a oferta aos domingos, onde além da redução no número de viagens concentrando-se em menos de 30%, o fato de que várias linhas deixam de ser operadas aos domingos, causando uma sub-oferta ao sistema na contramão da defesa de consolidação da utilização do transporte coletivo como principal modo de deslocamentos na cidade.

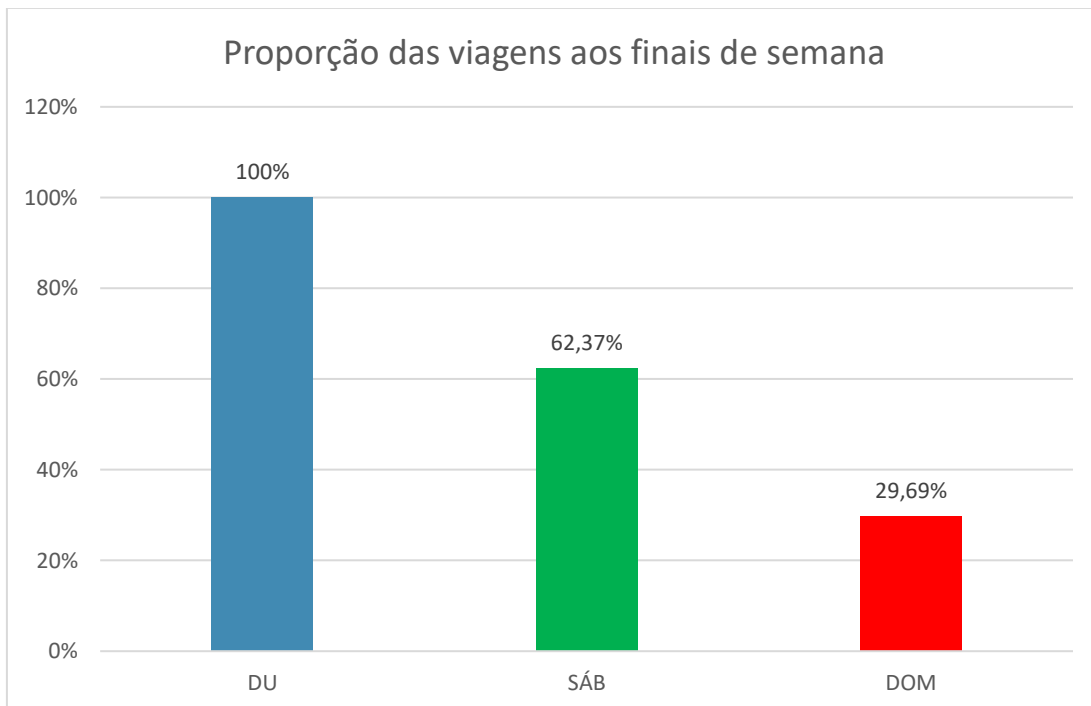
*Tabela 5. Número de viagens diárias por dia tipo – ano 2023*

MÊS	Nº de VIAGENS DIÁRIAS		
	DU	SÁB	DOM
JANEIRO	1.450	1.062	476
FEVEREIRO	1.226	1.028	480
MARÇO	1.156	727	330
ABRIL	1.525	943	460
MAIO	1.620	963	456
JUNHO	1.559	941	466
JULHO	1.599	1.010	476
AGOSTO	1.675	1.018	483
SETEMBRO	1.697	1.018	498
OUTUBRO	1.801	1.083	505
NOVEMBRO	1.862	1.020	541
DEZEMBRO	1.813	1.029	466
<b>MÉDIA MENSAL DE VIAGENS DIÁRIAS</b>	<b>1.582</b>	<b>987</b>	<b>470</b>

Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

**Figura 16 – Proporção do número de viagens aos finais de semana com relação aos dias úteis em 2023**



Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

Assim como já mencionado, para mitigar a crise e evitar a ruína do transporte coletivo, a oferta foi se adaptando à demanda, o que acarretou alterações importantes na rede, com supressão de linhas, desatendimentos em bairros de pouca demanda, e redução de frequência e/ou de horários de funcionamento das linhas.

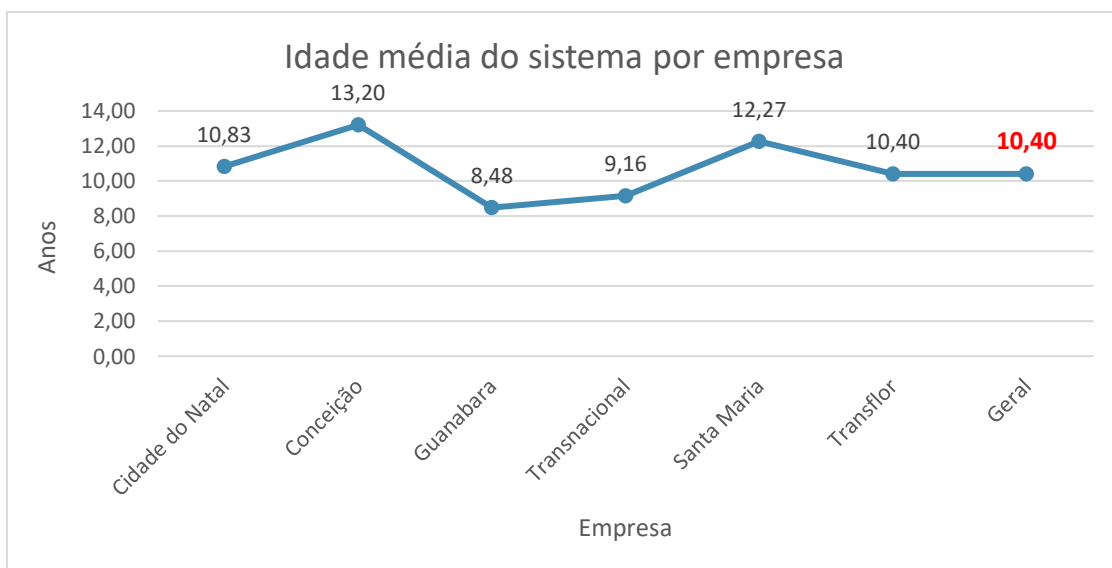
Pela mesma razão, investimentos na renovação da frota foram colocados em segundo plano, tanto a nível Nacional quanto no município do Natal, porém a condição da frota do sistema de Transporte Público está diretamente ligada às disponibilidades econômico-financeiras do sistema gerando impactos diretos ao nível de conforto e satisfação dos passageiros. Sendo assim, quanto mais novo o veículo, além de um

menor custo de manutenção, maior é o bem-estar dos usuários. Nesse sentido, a renovação da frota é importante para garantir um bom serviço.

Portanto, como medida de melhoria do serviço de transporte no município de Natal, foi definido no Acordo Judicial formalizado, a idade máxima da frota em 10 anos, embora já não exista nenhuma obrigação prevista na legislação.

As condições e idade média da frota também é um quesito a ser apontado, atualmente, segundo dados obtidos no cadastro geral da frota patrimonial, enviados pela SSTU no mês de dezembro, a idade média do Sistema Regular é de 10,40 anos, uma situação um pouco melhor da que havia sido identificada no final de 2022, quando esse indicador era de 11,12 anos, mas ainda assim, é um resultado bastante preocupante. A Figura 17 apresenta a idade média da frota por empresa<sup>5</sup>.

**Figura 17 – Idade média da frota de Natal por empresa e geral**



Fonte: STTU – dez/2022

Elaboração: autores

<sup>5</sup> Considerando a idade média do chassis

Embora não exista neste momento nenhuma imposição legal quanto à idade máxima da frota<sup>6</sup>, as atuais operadoras apresentam um quadro bastante alarmante. Segundo dados de cadastro de frota recebidos da STTU no mês de dezembro/2023, fica constatado que quase 74% dos ônibus cadastrados na frota patrimonial estão acima da idade máxima considerada adequada que é a de 10 (dez) anos, e outros 12 veículos já estão na faixa entre 9 e 10 anos e precisarão ser substituídos ainda neste ano, como pode ser observado na Tabela 6 e na Figura 18.

*Tabela 6. Cadastro da frota patrimonial por faixa etária e empresa – base: dezembro/23*

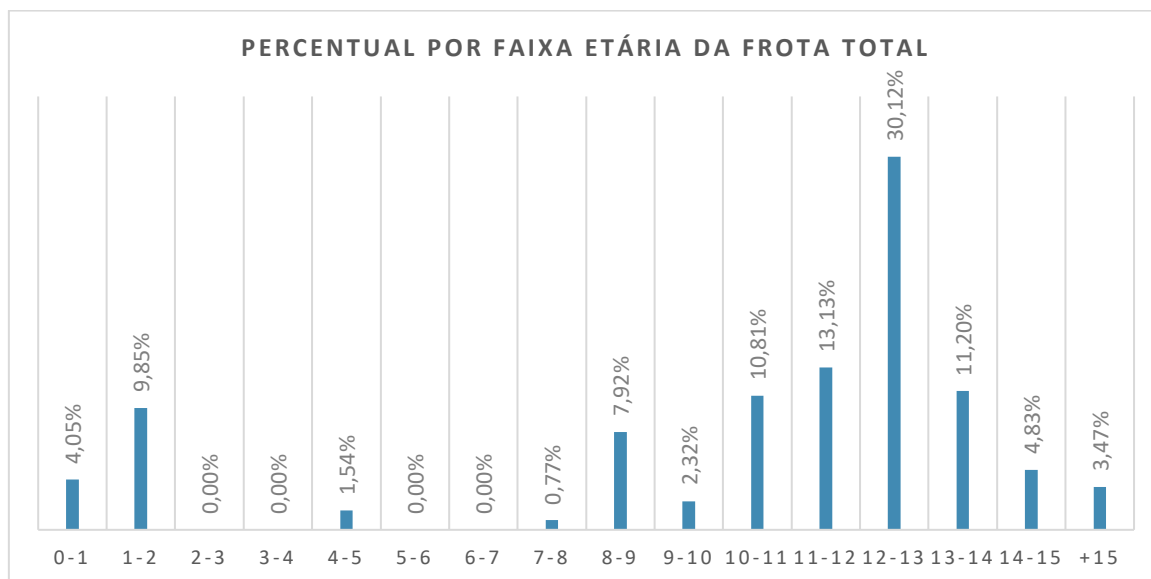
FAIXA ETÁRIA	Guanabara	Santa Maria	Transnacional	N. Sra. da Conceição	Transflor	Cidade do Natal	GERAL
0-1			21				21
1-2	49	1	1				51
2-3							0
3-4							0
4-5	1	1			3	3	8
5-6							0
6-7							0
7-8	2		2				4
8-9	15	3	13		6	4	41
9-10		3	3			6	12
10-11		18	20		9	9	56
11-12	1	37	15	10	5		68
12-13	81	25	25	17	1	7	156
13-14		30	3	17	4	4	58
14-15	1	8	1	13		2	25
+15	3	6	3	1	3	2	18
<b>TOTAL</b>	<b>153</b>	<b>132</b>	<b>107</b>	<b>58</b>	<b>31</b>	<b>37</b>	<b>518</b>

Fonte: STTU – dez/2023

Elaboração: autores

<sup>6</sup> Com a revogação da Lei Complementar 149/2015, alterada pela Lei Complementar nº 179, de 2019 Art. 14 Inc. XVI que determinava: “definição de idade máxima de cada veículo da frota nunca superior a 10 (dez) anos, e de idade média, nunca superior a 4 (quatro) anos, contados da data de expedição do primeiro Certificado de Registro de Veículos - CRLV;”, deixou de ter validade legal.

**Figura 18 – Percentual por faixa etária da frota total**

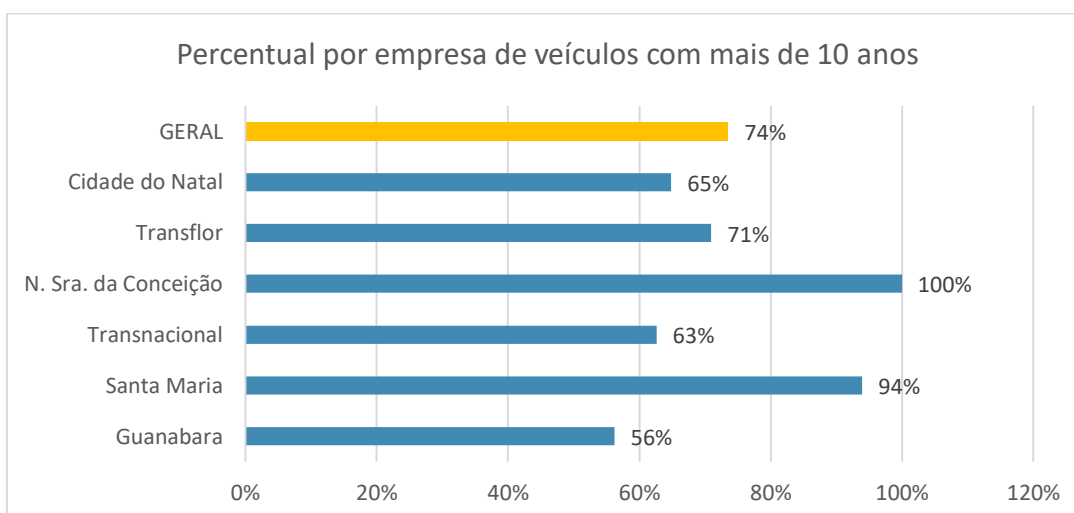


Fonte: STTU – dez/2023

Elaboração: autores

Quando analisada a situação por empresa, verifica-se que algumas das operadoras carecem investir na renovação de 100% de sua frota, como pode ser observado no gráfico abaixo.

**Figura 19 – Percentual por faixa etária da frota total**



Fonte: STTU – dez/2023

Elaboração: autores

A tarifa pública e a tarifa técnica do serviço são definidas pelo Decreto Municipal nº 12.943, de 09 de novembro de 2023<sup>7</sup> e tem a composição contida na Tabela 7.

*Tabela 7. Valores de tarifas de uso em 2023*

<b>Modalidade</b>	<b>Valor</b>
<b>Tarifa técnica</b>	<b>R\$ 4,95</b>
Tarifa pública inteira	<b>R\$ 4,50</b>
Tarifa pública estudantil	<b>R\$ 2,25</b>
Tarifa pública social (cartão)	<b>R\$ 2,25</b>
Tarifa pública inteira das linhas de bairro <sup>8</sup>	<b>R\$ 4,00</b>
Tarifa pública estudantil das linhas de bairro	<b>R\$ 2,00</b>
Tarifa pública social das linhas de bairro	<b>R\$ 2,00</b>

Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

Com a implementação da tarifa técnica, a Prefeitura assume a complementação sobre a receita tarifária arrecadada através do encontro de contas com o SETURN por meio do acordo judicial homologado nos autos do Processo nº 0836814-80.2020.8.20.5001.

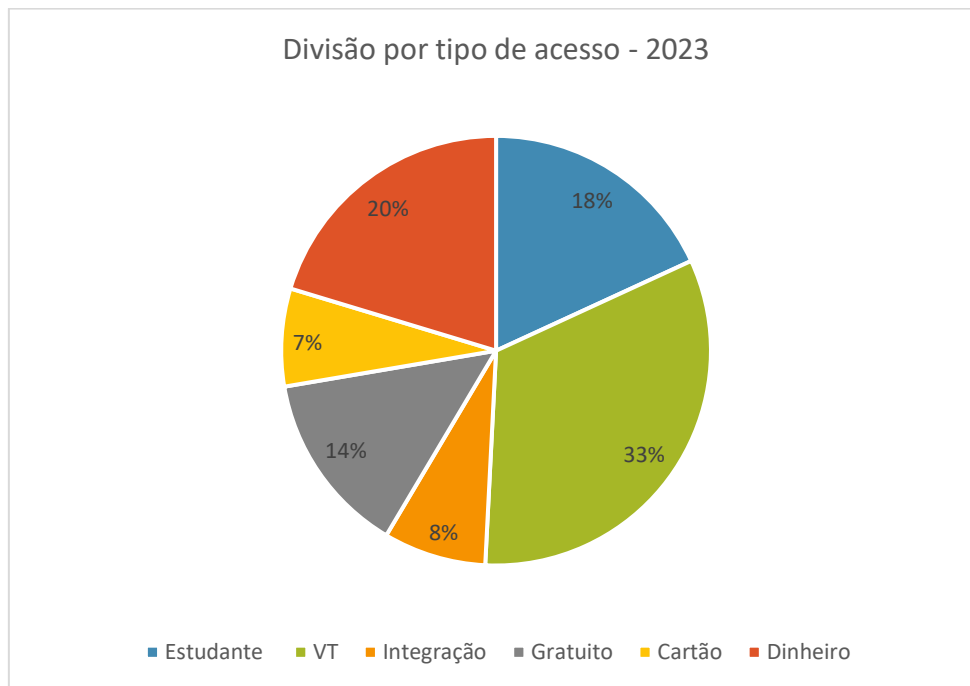
A tarifa social permite o uso de todas as linhas do sistema, através de pagamento eletrônico, via cartão de acesso e dá direito ao desconto de 50% no valor da tarifa regular nos feriados municipais, estaduais e federais conforme Portaria 124/2022 - STTU/GS.

A Figura 20 apresenta a divisão por tipo de acesso no ano de 2023.

<sup>7</sup> O Decreto Municipal nº 12.943/2023 entrou em vigor no dia 13 de novembro de 2023.

<sup>8</sup> As linhas de bairro são: 581, 585, 587, 589, 593 e 600.

**Figura 20 – Divisão por tipo de acesso – ano 2023 (%)**



Fonte: Dados STTU  
Elaboração: autores

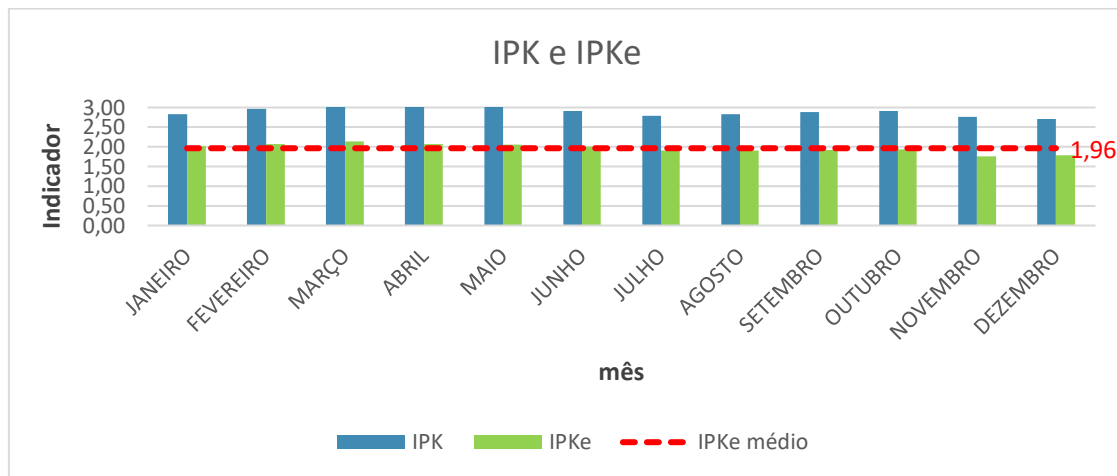
Esse conjunto de dados, resulta em um IPKe (índice de passageiro equivalente por quilômetro) de 1,96 (Figura 21) e um Percurso Médio Mensal (PMM) de 4.499 quilômetros por veículo, considerando uma frota operacional<sup>9</sup> de 331 veículos (dados da média mensal em 2023 - janeiro a dezembro).

---

<sup>9</sup> Esse indicador de frota operacional não é o apurado em campo através do SMO e sim resultante dos dados de frota alocada informados pela STTU



**Figura 21 – Variação mensal do IPK e IPKe – ano 2023**

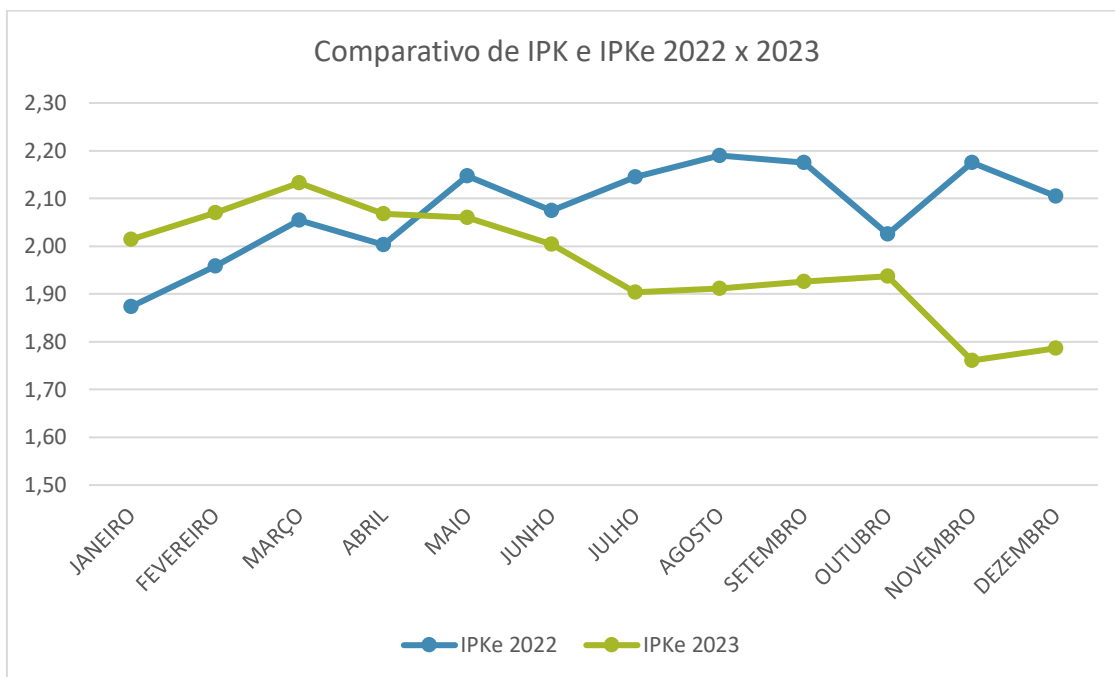


Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

Os indicadores de IPK e IPKe também apresentam uma pequena variação com relação a 2022. Na média o IPK ficou 3,10% menor que em 2022 (2,99 x 2,89) e o IPKe 5,43% menor na mesma comparação (2,08 x 1,96). Os valores apurados mensalmente podem ser vistos na Figura 22.

**Figura 22 – Comparativo de IPK equivalente (IPKe) nos anos de 2022 x 2023**



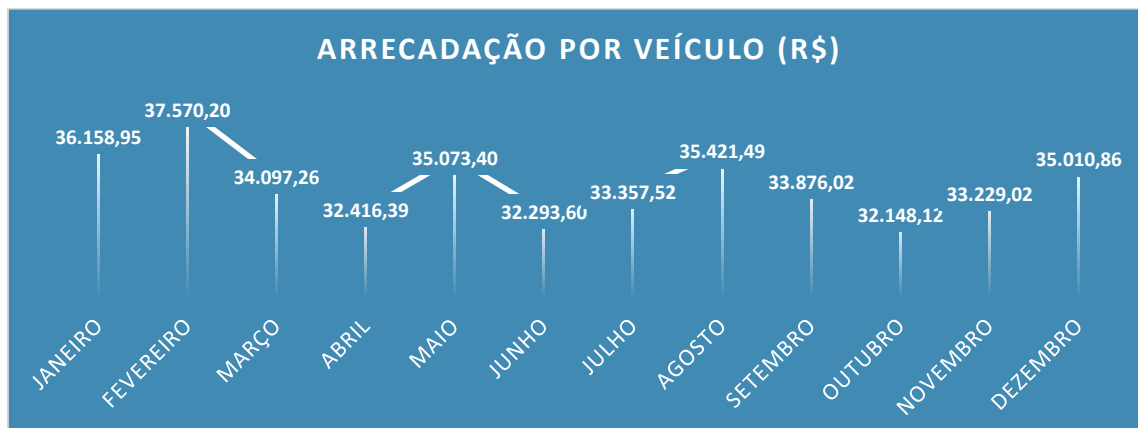
Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

A arrecadação mensal do sistema foi calculada com base nos dados fornecidos, considerando a tarifa média de R\$ 3,95 (até outubro/2023) e R\$ 4,50 a partir de novembro. Com isso, foi estimada uma arrecadação por veículo na ordem de R\$ 34.221,00 por mês, o que pode ser considerada uma remuneração insuficiente para cobrir os custos envolvidos na prestação dos serviços, cerca de 20% inferior à referência praticada em sistemas com as características da cidade do Natal<sup>10</sup>, Figura 23.

<sup>10</sup> Segundo o Anuário da NTU 2020-2021 a tarifa média praticada no país é de R\$ 4,16 (base – dezembro/2020), atualizada para dezembro/2023 pelo IGP-DI (índice utilizado no estudo em referência) a tarifa média ponderada é de R\$ 5,01. Com base nesse estudo a arrecadação de Natal por veículo é de 20% menor que outras cidades do país. Cidades analisadas: Belo Horizonte-MG, Curitiba-PR, Fortaleza-CE, Goiânia-GO, Recife-PE, Rio de Janeiro-RJ, Salvador-BA e São Paulo-SP.

**Figura 23 – Receita média mensal por veículo – ano 2023**



Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

A relação atual das linhas em operação, incluindo as que foram adicionadas após o acordo judicial (ref. dez/2023), pode ser vista na Tabela 8.

*Tabela 8. Relação de linhas em operação em 2023 Regular*

<b>Código</b>	<b>Nome</b>
<b>N-02</b>	GRAMORÉ/CRI, VIA MIDWAY MALL
<b>N-04</b>	AMARANTE/MIRASSOL, VIA AV. BERNARDO VIEIRA
<b>N-05</b>	VALE DOURADO/PETRÓPOLIS, VIA PETRÓPOLIS
<b>N-07</b>	ALVORADA IV/CIDADE JARDIM, VIA AV. BOA SORTE
<b>N-08</b>	REDINHA/MIRASSOL, VIA RODOVIÁRIA
<b>N-15</b>	PAJUÇARA/RIBEIRA, VIA PETRÓPOLIS
<b>O-21</b>	FELIPE CAMARÃO/AREIA PRETA
<b>O-22</b>	FELIPE CAMARÃO/ROCAS, VIA PETRÓPOLIS
<b>O-24</b>	PLANALTO/RIBEIRA, VIA AV. PRUDENTE DE MORAIS
<b>N-25</b>	REDINHA/BAIRRO NORDESTE, VIA ALECRIM
<b>N-26</b>	SOLEDADE I/PONTA NEGRA
<b>N-27</b>	ALVORADA IV/CIDADE JARDIM

<b>Código</b>	<b>Nome</b>
<b>N-29*</b>	NOVA NATAL/NOVA DESCOBERTA
<b>O-30</b>	FELIPE CAMARÃO/PIRANGY, VIA CAMPUS CANDELÁRIA
<b>O-33</b>	PLANALTO/PRAIA DO MEIO/MÃE LUIZA, VIA BR-101
<b>O-33A*</b>	PLANALTO/PRAIA DO MEIO/MÃE LUIZA, VIA AV. HERMES DA FONSECA/CANDELÁRIA
<b>O-33B*</b>	ENCANTO VERDE/MIDWAY MALL
<b>N-35</b>	SOLEDADE I/CANDELÁRIA, VIA PONTE NEWTON NAVARRO
<b>L-37</b>	ROCAS/CIDADE SATÉLITE, VIA PRAÇA CÍVICA
<b>O-38</b>	PLANALTO/PRAIA DO MEIO, VIA AV. 6
<b>O-39</b>	CIDADE NOVA/RIBEIRA, VIA TIROL
<b>O-40</b>	PLANALTO/MÃE LUIZA
<b>O-41A*</b>	LENINGRADO/RIBEIRA, VIA PRUDENTE DE MORAIS
<b>N-43*</b>	NOVA NATAL/CANDELÁRIA, VIA PRAIA DO MEIO
<b>L-46</b>	PONTA NEGRA/ROCAS, VIA PRAÇA
<b>S-50</b>	SERRAMBI/SANTA CATARINA
<b>L-51</b>	ROCAS/PIRANGI, VIA PRAÇA
<b>L-52</b>	ROCAS/PIRANGI, VIA ALECRIM
<b>L-54</b>	PONTA NEGRA/ROCAS, VIA ALECRIM
<b>L-56</b>	PONTA NEGRA/ROCAS, VIA COSTEIRA
<b>O-59</b>	GUARAPES/BRASÍLIA TEIMOSA
<b>N-60</b>	PAJUÇARA/MIRASSOL VIA CAMPUS
<b>N-61</b>	SOLEDADE/RIBEIRA, VIA AV. DAS FRONTEIRAS
<b>O-63</b>	FELIPE CAMARÃO/CAMPUS/MIRASSOL
<b>N-64</b>	NOVA NATAL/RIBEIRA, VIA PETRÓPOLIS
<b>N-70</b>	PARQUE DOS COQUEIROS/PETRÓPOLIS
<b>N-72</b>	VALE DOURADO/MIRASSOL
<b>N-73</b>	SANTARÉM/PONTA NEGRA, VIA AV. ITAPETINGA

<b>Código</b>	<b>Nome</b>
<b>N-75</b>	PARQUE DAS DUNAS/RIBEIRA, VIA PETRÓPOLIS
<b>O-76</b>	FELIPE CAMARÃO/PARQUE DAS DUNAS
<b>N-77</b>	PARQUE DOS COQUEIROS/MIRASSOL
<b>N-78</b>	SANTARÉM/NOVA DESCOBERTA, VIA PONTE NEWTON NAVARRO
<b>N-79</b>	PARQUE DAS DUNAS/MIRASSOL
<b>O-83*</b>	FELIPE CAMARÃO/PONTA NEGRA
<b>N-84</b>	SOLEDADE I/PETRÓPOLIS, VIA PONTE NEWTON NAVARRO
<b>581</b>	VILA VERDE/SANTA CATARINA, VIA AV. POMPÉIA
<b>585*</b>	PLANALTO/VILLAGE DE PRATA, VIA RUA MIRA MANGUE
<b>587</b>	GUARAPES/VILLAGE DO PRATA, VIA PLANALTO
<b>588*</b>	CIRCULAR UFRN
<b>588A*</b>	CIRCULAR UFRN - INVERSO
<b>588B*</b>	CIRCULAR UFRN - EXPRESSO REITORIA
<b>588C</b>	CIRCULAR UFRN - EXPRESSO C&T
<b>589</b>	FELIPE CAMARÃO/NOVA CIDADE, VIA JARDIM AMÉRICA
<b>593</b>	CIRCULAR RESIDENCIAL REDINHA
<b>599</b>	LENINGRADO/MIRASSOL, VIA GUARAPES/CAPITÃO MOR GOUVEIA
<b>Linha A**</b>	RIBEIRA/PETRÓPOLIS/PRAIA DO MEIO/ZONA NORTE
<b>Linha E**</b>	FELIPE CAMARÃO/CIDADE DA ESPERANÇA/PONTA NEGRA

\*Linhas operadas de maneira compartilhada

\*\* Linhas corujão

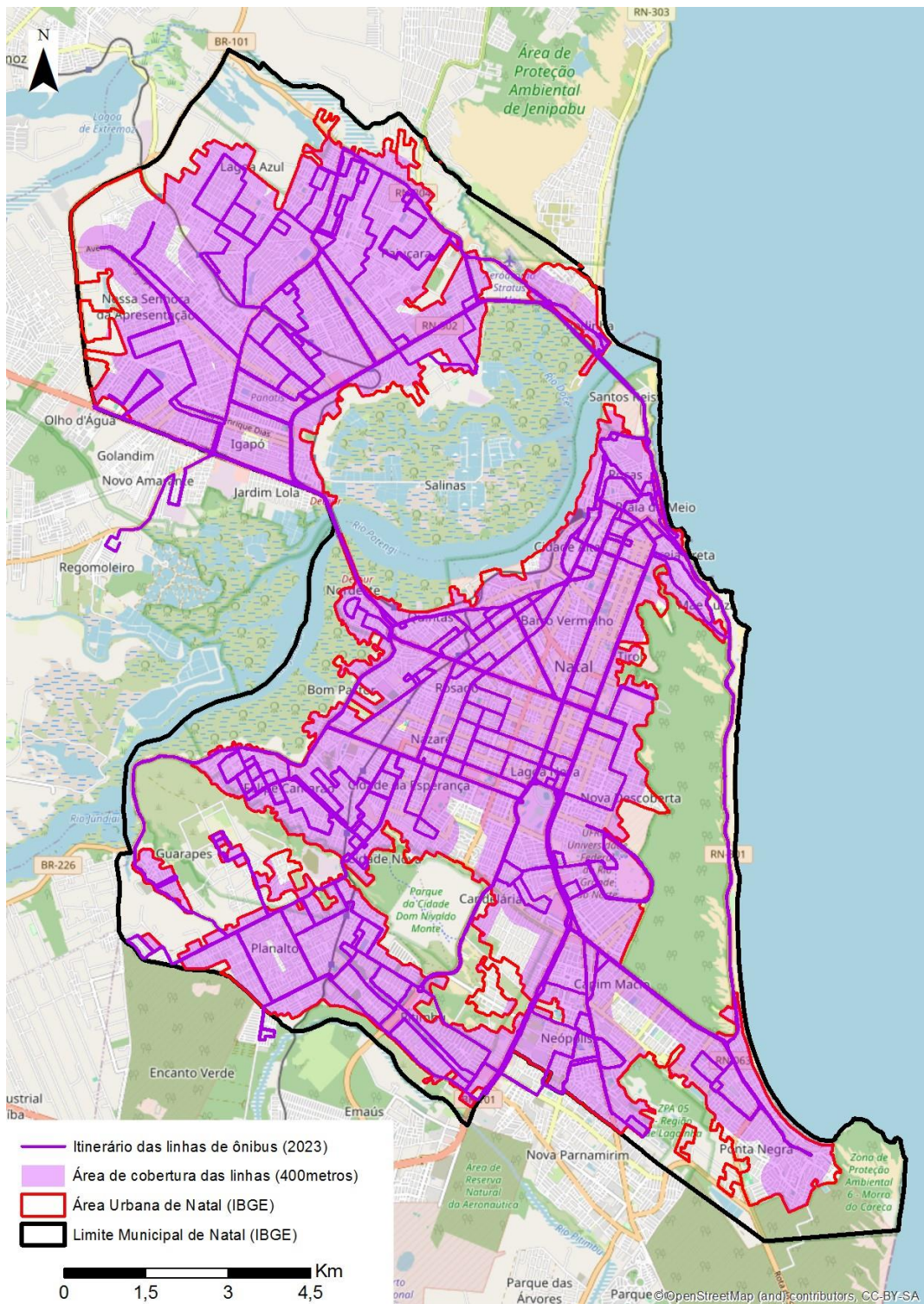
Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

Foi avaliada a cobertura espacial da rede de transporte coletivo e segundo critério usado pela STTU de 400 m de cobertura a partir do eixo de circulação do transporte, temos como resultado a cobertura de 91,5% para o Sistema Regular. Os parâmetros adequados para cobertura espacial de transporte sugerem uma área mínima de 90%,

o que indica que a cobertura do Município do Natal está dentro do limite do mínimo desejável.

**Figura 24 – Mapa de cobertura da rede do Sistema Regular**

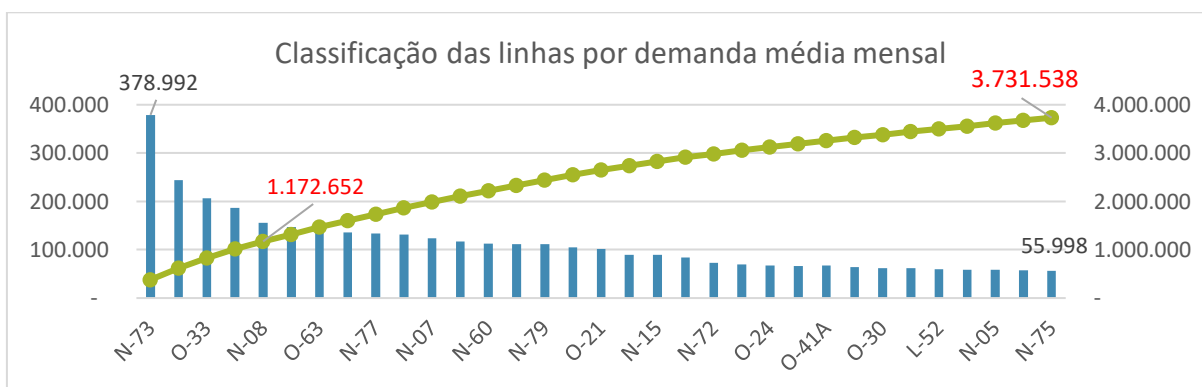


Fonte: Mapas em kmz fornecidos pela STTU

Elaboração: autores

A Figura 25 apresenta a classificação das linhas pela demanda média mensal transportada. Pode ser observado que 90,34% da demanda total do sistema regular é transportada por 33 linhas, menos de 58% do total de linhas em operação atualmente. As 5 linhas mais carregadas transportam quase 30% da demanda, o que acaba acarretando num desequilíbrio ao sistema, com linhas extremamente deficitárias do ponto de vista econômico e conseqüentemente com baixa oferta de serviços.

**Figura 25 – Classificação das linhas por demanda média mensal em 2023**



Fonte: STTU

Elaboração: autores

Conforme já exposto, além do Serviço Regular, existe em Natal o Serviço Opcional que foi legalizado em 1997 pela Lei Municipal nº 4.882/1997. São 110 permissionários (referência dez/2023) distribuídos em 14 linhas, utilizando 74 micro-ônibus, que transportam uma média de 372 mil passageiros equivalentes por mês.

Abaixo a relação de linhas operadas pelo Sistema Opcional:

*Tabela 9. Relação de linhas em operação em 2023 Sistema Opcional*

Código	Denominação
<b>301</b>	PARQUE DAS DUNAS/MIRASSOL, VIA AV. ROMUALDO GALVÃO
<b>302</b>	PARQUE DAS DUNAS/PETRÓPOLIS, VIA AV. AFONSO PENA
<b>303</b>	PARQUE DOS COQUEIROS/CENTRO/ALECRIM



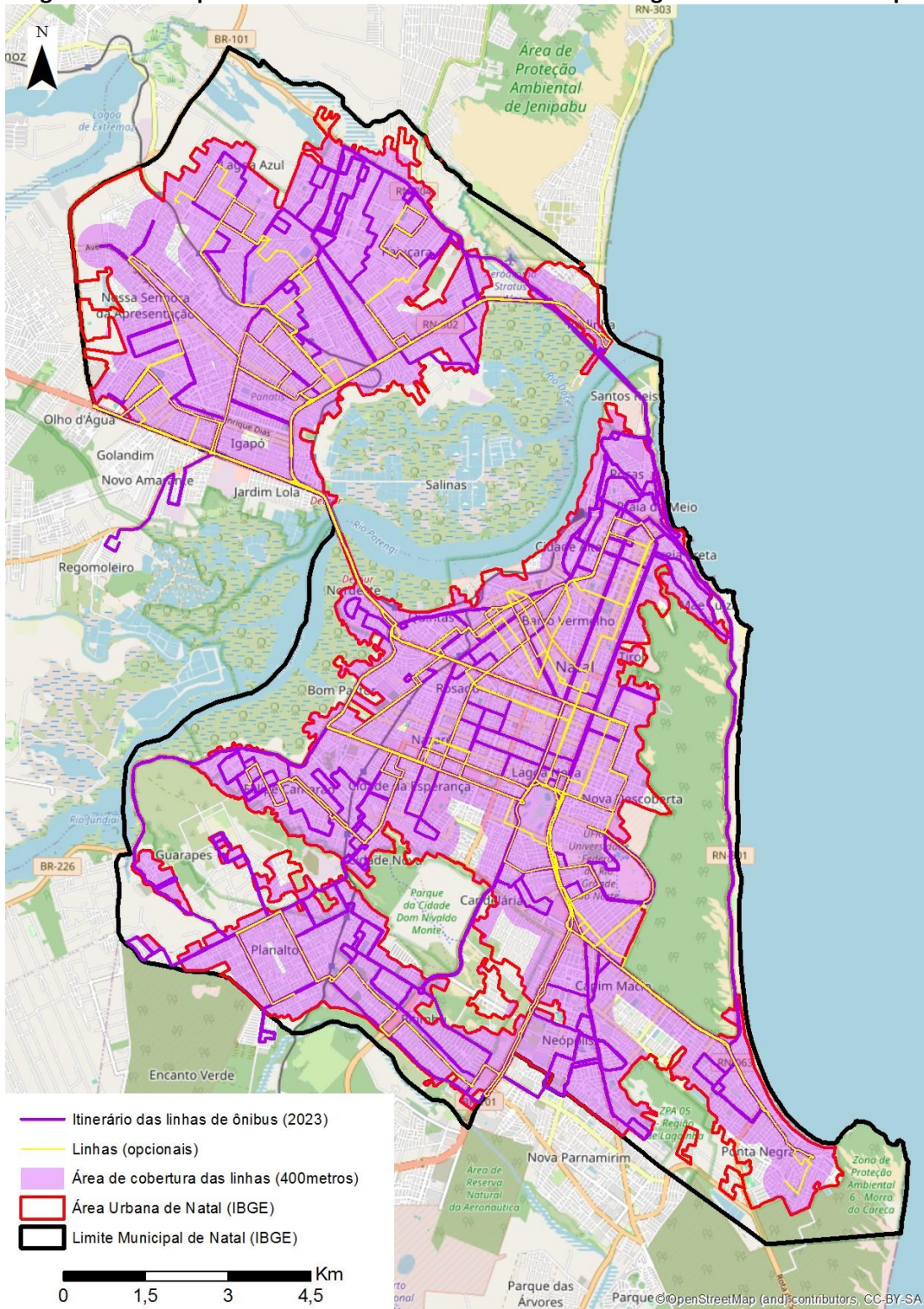
<b>Código</b>	<b>Denominação</b>
<b>304</b>	PARQUE DOS COQUEIROS/MIRASSOL, VIA SANTA LUZIA
<b>308</b>	JOSÉ SARNEY/SHOPPING, VIA SOLEDADE II
<b>309</b>	REDINHA/CENTRO/ALECRIM
<b>310</b>	REDINHA/MIRASSOL/SHOPPING
<b>311</b>	NOVA NATAL/CENTRO/ALECRIM
<b>312</b>	NOVA NATAL/SHOPPING
<b>314</b>	NORDELÂNDIA/IGAPÓ, VIA BOA ESPERANÇA
<b>403</b>	VILA DE PONTA NEGRA/CENTRO, VIA ALECRIM
<b>503</b>	PLANALTO/NOVA DESCOBERTA, VIA ROMUALDO GALVÃO
<b>600</b>	PARQUE DOS COQUEIROS/SOLEDADE, VIA PARTAGE NORTE SHOPPING
<b>604</b>	FELIPE CAMARÃO/PETRÓPOLIS, VIA ALECRIM

Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

Seguindo o mesmo conceito da cobertura da rede do Serviço Regular, foi avaliado o mapa de cobertura total, somados os atendimentos dos dois serviços, ficando constatado que o Sistema Opcional não está cumprindo a função adequada de complementariedade ao Sistema Regular, já que fica evidente que há uma mínima diferença de cobertura com os dois sistemas sobrepostos (91,5% - Sistema Regular x 92,8% - Regular + Opcional), caracterizando uma concorrência inadequada na prestação dos serviços e um mau aproveitamento da capilaridade da rede.

Figura 26 – Mapa de cobertura da rede do Sistema Regular e do Sistema Opcional



Fonte: Mapas em kmz fornecidos pela STTU

Elaboração: autores

### **4.3. Indicadores de gestão**

#### **4.3.1. Sistema de registro de reclamações**

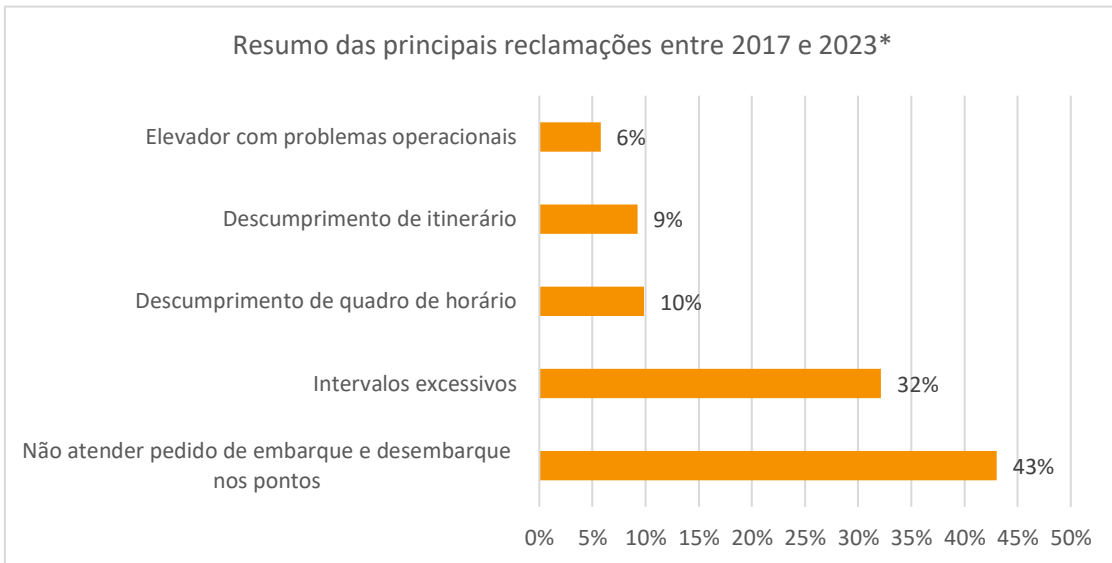
A STTU dispõe de um banco de dados de registro de reclamações e com base nesses dados (analisados entre 2017 e 2023), as reclamações totalizaram 3.309 registros nesse período. Pode ser observado que apesar das críticas da população, o registro formal de reclamações é muito baixo, ficando nos últimos dois anos em média 0,33 reclamação por grupo de 100.000 usuários.

As seis principais queixas dos usuários somam cerca de 53% do total apurado anualmente, e se concentram principalmente na oferta do serviço (intervalos excessivos) e “queima de parada” (não atendimento aos pedidos de embarque e desembarque) .<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Foram considerados os anos de 2017, 2018, 2019, 2022 e 2023. O ano de 2020 registra somente 20 reclamações (com o impacto pela pandemia) e portanto não foi considerado na análise qualitativa e os dados de 2021 não foram apresentados por um problema no sistema.

**Figura 27 – Resumo das principais reclamações – média dos anos de 2017 a 2023\***



\* Não foram considerados os anos de 2020 e 2021

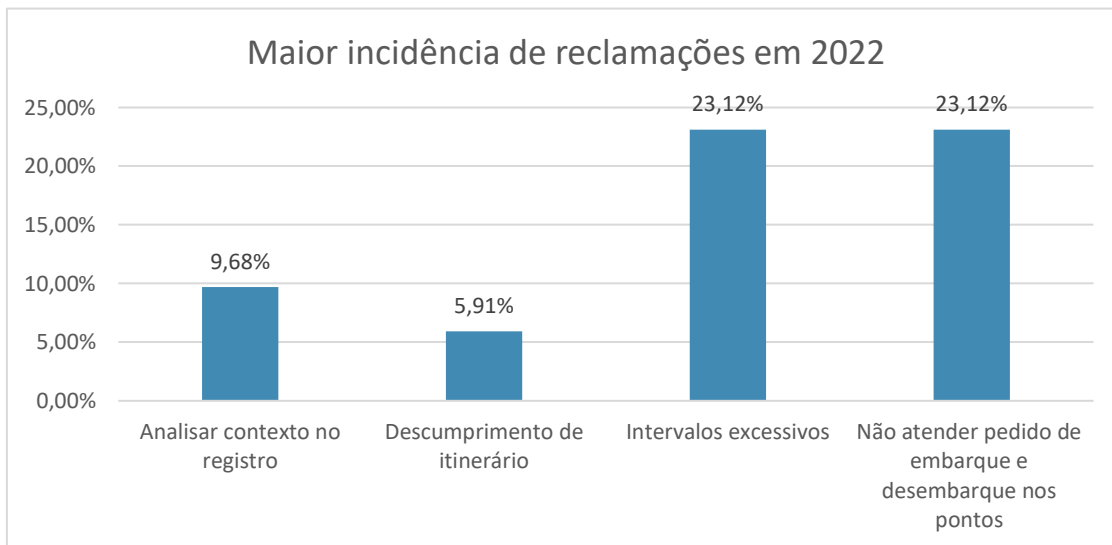
Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

Fica como destaque as ocorrências de não atendimento à solicitação de embarque e desembarque nos pontos de parada, totalizando mais de 43% desse grupo de referência, o que pode significar esse desatendimento por um excesso de ocupação do veículo (no caso dos embarques) ou uma postura inadequada do operador (no caso dos desembarques). De todo modo, constituem resumidamente problemas relacionados à oferta e comportamento dos motoristas.

Foram analisados individualmente os anos de 2022 e 2023, comprovando também nesses anos, incidência muito semelhante aos anos anteriores, refletindo os mesmos problemas já apontados. Seguem abaixo as figuras para leitura (Figura 28 e Figura 29):

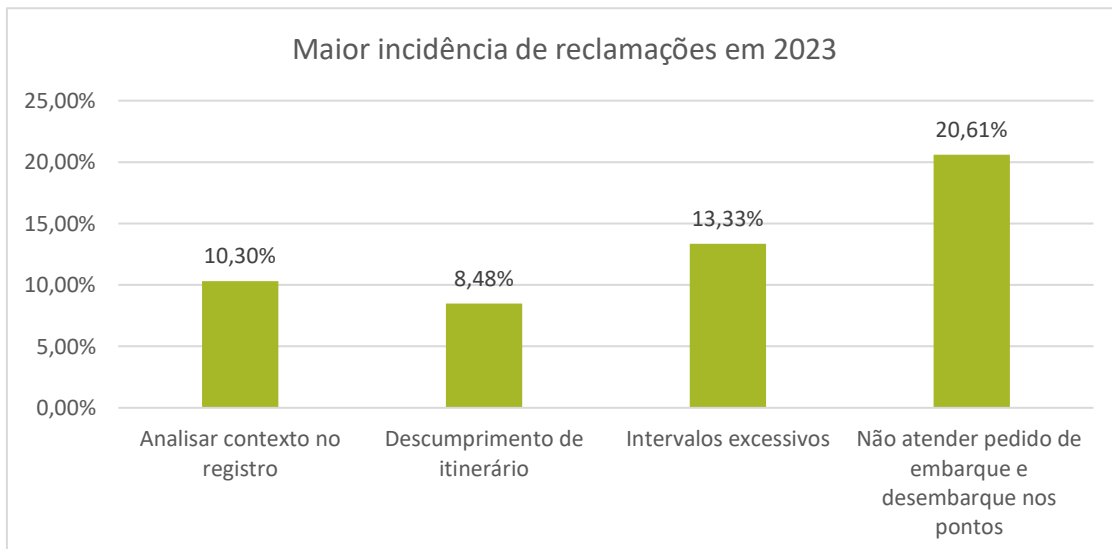
**Figura 28 – Principais reclamações – ano 2022**



Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

**Figura 29 – Principais reclamações – ano 2023**

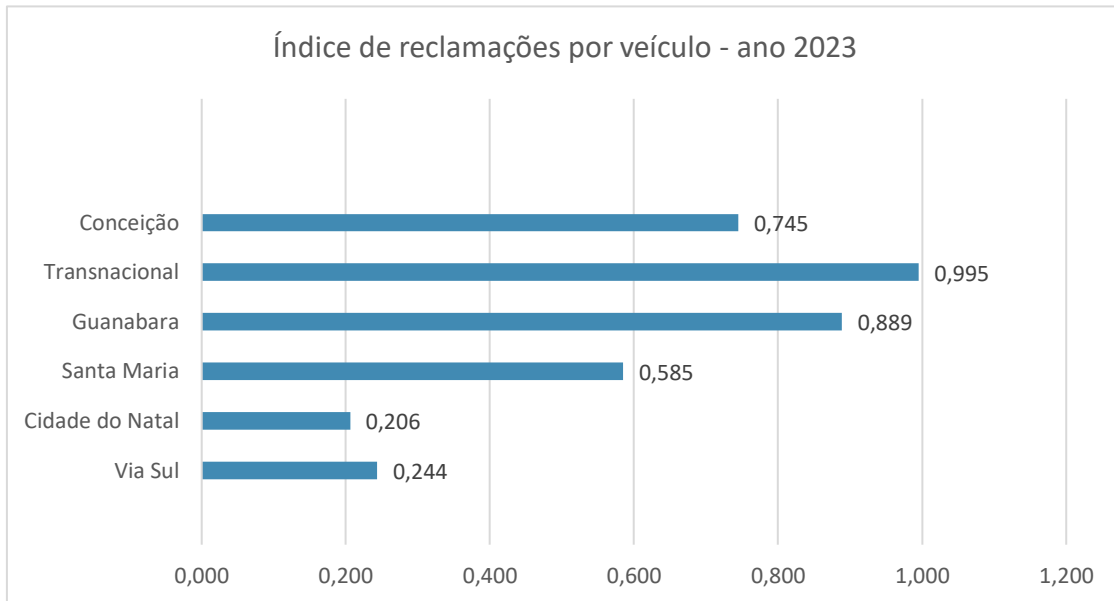


Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

Foi feita também a análise do índice de reclamações por veículo para cada uma das empresas operadoras. O gráfico abaixo representa a totalização entre janeiro/2023 e dezembro/2023.

**Figura 30 – Índice de reclamações/veículo por empresa – 2023**



Fonte: Dados STTU

Elaboração: autores

Há uma mudança comportamental nos usuários com relação à formalização das reclamações, percebe-se em várias cidades que a população aderiu aos registros feitos via redes sociais da Prefeitura, atualmente um canal de comunicação muito forte, mas que não tem a eficácia de registro e de acompanhamento das reclamações.

## 5. Marco regulatório atual

A Lei Orgânica Municipal prevê no §1º do Art. 5º as competências privativas do município “V - *dirigir, conceder, permitir ou autorizar serviço de transporte coletivo e de táxi;*”.

No Art. 78 que trata dos serviços públicos, fica estabelecido que a prestação de serviço público será feita diretamente ou por delegação, seja por concessão, seja por permissão ou seja por autorização a título precário, sempre precedido de procedimento licitatório e dependerá de autorização legislativa. Ainda no Art. 78, o inc. IV determina quais quesitos devem ser garantidos no regulamento e no instrumento de delegação do transporte coletivo, quais sejam:

- a) proibição do monopólio de serviço, que não pode ser explorado por menos de duas empresas;
- b) valor da tarifa e forma de sua aferição;
- c) frequência da circulação;
- d) itinerário a ser percorrido;
- e) tipos de veículos;
- f) padrões de segurança e de manutenção;
- g) normas de proteção ambiental;
- h) reformas relativas ao conforto e à saúde dos usuários e dos operadores do sistema;
- i) integração do sistema municipal como um todo, e como o sistema federal e estadual;

O Capítulo III da LOM, em especial os artigos 124 e 125 estabelecem quais são as diretrizes básicas a serem observadas na prestação do serviço de transporte público.

O marco regulatório de Natal que definia a organização do Sistema de Transporte Público de Natal foi revogado por trazer condicionantes que inviabilizavam o processo licitatório, dentro da razoabilidade econômica para o município do Natal, tratava-se das Leis Complementares nº 149/2015 e nº 153/2015, alteradas pela Lei Complementar nº 179/2019, que eram a base para as demais normas e que foram revogadas pela Lei Complementar nº 227 de 18 de maio de 2023, que define em seu Art. 1º:

*“Art. 1º Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a delegar, mediante Concessão e Permissão, a exploração dos Serviços Públicos de Transportes Coletivos Urbanos de Passageiros de Natal, sempre através de processo licitatório, especialmente nos termos da Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 e Lei Federal nº 12.587, de 3 de Janeiro de 2012, ficando revogadas a Lei Complementar nº 149, de 18 de maio de 2015, a Lei Complementar nº 153, de 03 de agosto de 2015 e a Lei Complementar nº 179, de 02 de janeiro de 2019, e suas posteriores alterações.”*

As leis revogadas dispunham:

- **Lei Complementar nº 149 de 18/maio/2015** - Dispõe sobre a organização do Sistema Municipal de Serviços Públicos de Transportes Coletivos Urbanos de Passageiros de Natal; delega a sua execução por meio de Concessão, Permissão e Autorização; cria o Fundo Municipal de Transportes Coletivos (FMTC); estabelece subsídios para o sistema e dá outras providências;
- **Lei Complementar nº 153 de 03/agosto/2015** - Estabelece dispositivos normativos complementares à organização do Sistema Municipal de Serviços



Públicos de transportes Coletivos Urbanos de Passageiros de Natal, e dá outras providências;

- **Lei Complementar nº 179 de 02/janeiro/2019** - Altera a Lei Complementar n.º 149 de 18 de maio de 2015 e a Lei Complementar n.º 153 de 03 de agosto de 2015, e dá outras providências;

Segue relacionado abaixo índice da matéria regulatória do município de Natal sobre o tema mobilidade/transporte público disponível:

*Tabela 10. Relação de leis, decretos sobre mobilidade/transporte público*

<b>Lei</b>	<b>Descrição do principal objeto</b>	<b>Data</b>
<a href="#">Lei Ordinária- Normal - Nº 7639</a>	Cria o Fundo Municipal de Transportes Coletivos (FMTC), e dá outras providências.	10/01/2024
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 12.944</a>	Concede a gratuidade para os estudantes e inscritos no Exame Nacional do Ensino Médio no serviço de transporte coletivo urbano no Município do Natal, e dá outras providências.	10/11/2023
<a href="#">Decreto Municipal Nº 12.943</a>	Reajusta os valores das tarifas do Sistema de Transporte Público Coletivo de Passageiros do Município do Natal, e dá outras providências	08/11/2023
<a href="#">Lei Ordinária- Normal - Nº 7595</a>	Institui no município de Natal o "Mês do Respeito ao Ciclista no Trânsito", e dá outras providências.	16/10/2023
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 12913</a>	Regulamenta o Conselho Municipal de Transporte e Mobilidade Urbana (CMTMU), e dá outras providências.	29/09/2023

<b>Lei</b>	<b>Descrição do principal objeto</b>	<b>Data</b>
<a href="#">Lei Ordinária- Normal - Nº 7570</a>	Dispõe sobre o direito da pessoa com transtornos mentais a ingressar e permanecer em ambientes de uso coletivo acompanhado de cão de suporte emocional, no âmbito do Município do Natal, e dá outras providências.	01/09/2023
<a href="#">Lei Ordinária- Normal - Nº 7569</a>	Concede isenção do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) às concessionárias e permissionários de transporte público coletivo municipal, e dá outras providências.	31/08/2023
<a href="#">Lei Ordinária- Normal - Nº 7565</a>	Dispõe sobre a prioridade de atendimento para pessoas que realizam tratamento de quimioterapia, radioterapia, hemodiálise ou utilizem bolsa de colostomia no município do Natal.	21/08/2023
<a href="#">Lei Ordinária- Normal - Nº 7555</a>	Dispõe sobre critérios específicos para a realização de transferência de permissões do Serviço Opcional de Transporte Público de Passageiros do Município do Natal, e dá outras providências.	24/07/2023
<a href="#">Lei Complementar - Nº 230</a>	Altera a Lei nº 6.913, de 19 de junho de 2019 - Institui no âmbito do Município do Natal/RN o serviço de transporte remunerado privado individual de passageiros, prestado mediante compartilhamento de veículo solicitado a partir de rede digital estruturada por Provedor de Rede de Transporte, e dá outras providências.	24/07/2023

<b>Lei</b>	<b>Descrição do principal objeto</b>	<b>Data</b>
<a href="#">Lei Complementar - Nº 227</a>	Revoga a Lei Complementar nº 149, de 18 de maio de 2015, a Lei Complementar nº 153, de 03 de agosto de 2015 e a Lei Complementar nº 179, de 02 de janeiro de 2019, e suas posteriores alterações, e dá outras providências.	18/05/2023
<a href="#">Lei Ordinária- Normal - Nº 7497</a>	Cria a Campanha Permanente de Educação e Conscientização a Respeito dos Benefícios do Uso de Bicicleta como Meio de Transporte e Recreação, no âmbito do Município do Natal, e dá outras providências.	25/04/2023
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 12735</a>	Dispõe sobre o procedimento administrativo para a realização de pesquisa de preços para aquisição de bens, contratação de serviços de engenharia, obras e serviços em geral no âmbito da Administração Pública Municipal direta, autárquica e fundacional para os procedimentos licitatórios e de contratação direta nos moldes da Lei Federal nº 14.133/21.	27/02/2023
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 12651</a>	Concede a gratuidade do serviço de transporte coletivo urbano no Município do Natal no dia da realização do segundo turno das eleições de 2022, e dá outras providências.	26/10/2022
<a href="#">Lei Ordinária- Normal - Nº 7365</a>	Concede isenção do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) às concessionárias e permissionários de transporte público coletivo municipal, e dá outras providências.	22/06/2022

Lei	Descrição do principal objeto	Data
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 12287</a>	Suspende as exigências dos arts. 1º e 2º do Decreto nº 11.896, de 29 de janeiro de 2020, que alteraram os arts. 10 e 12 do Regulamento do Serviço de Transporte Especial Escolar aprovado pelo Decreto nº 4.638, de 17 de julho de 1992, e dá outras providências	10/08/2021
<a href="#">Lei Ordinária-Normal - Nº 7165</a>	Suspende a exigência do caput do art. 8º da Lei nº 4.882, de 29 de setembro de 1997, e dá outras providências.	02/07/2021
<a href="#">Lei Ordinária-Normal - Nº 7151</a>	Dispõe sobre a exploração comercial midiática pelos permissionários de serviço de transporte individual público de passageiros – táxis – da Cidade do Natal e dá outras providências.	08/06/2021
<a href="#">Lei Ordinária-Normal - Nº 7151</a>	Dispõe sobre a exploração comercial midiática pelos permissionários de serviço de transporte individual público de passageiros – táxis – da Cidade do Natal e dá outras providências.	08/06/2021
<a href="#">Lei Ordinária-Normal - Nº 7141</a>	Concede isenção do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) às concessionárias e permissionários de transporte público coletivo municipal, e dá outras providências.	29/04/2021
<a href="#">Lei Complementar-Normal - Nº 195</a>	Concede benefício fiscal de redução de base de cálculo do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza às concessionárias e permissionários de transporte público coletivo municipal, e dá outras providências.	18/03/2021

Lei	Descrição do principal objeto	Data
<a href="#">Lei Complementar-Normal - Nº 194</a>	Concede benefício fiscal de redução de base de cálculo do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza às concessionárias e permissionários de transporte público coletivo municipal e altera dispositivos da Lei nº 3.882, de 11 de dezembro de 1989, e dá outras providências.	30/09/2020
<a href="#">Lei complementar-Normal – Nº 179</a> <b>REVOGADA</b>	Altera as leis complementares 149/2015 e 153/2015	02/01/2019
<a href="#">Lei – Nº 6913</a>	Institui no âmbito do Município do Natal/RN, o serviço de transporte remunerado privado individual de passageiros, prestado mediante compartilhamento de veículo solicitado a partir de rede digital estruturada por Provedor de Rede de Transporte.	19/06/2019
<a href="#">Lei – Nº 6776</a>	Dispõe sobre a criação de um Sistema de Compartilhamento de Informações Sobre Serviços de Transportes Urbanos na Cidade do Natal, e dá outras providências.	12/01/2018
<a href="#">Decreto-Republicado por Incorreção - Nº 11226</a>	Reajusta os valores das Tarifas do Transporte Coletivo Urbano do Município de Natal.	24/04/2017
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 11230</a>	Reajusta os valores das Tarifas do Transporte Coletivo Urbano do Município do Natal.	27/04/2017

<b>Lei</b>	<b>Descrição do principal objeto</b>	<b>Data</b>
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 11226</a>	Reajusta os valores das Tarifas do Transporte Coletivo Urbano do Município de Natal.	20/04/2017
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 11114</a>	Estabelece o Regulamento Operacional do Sistema de Comercialização das Passagens – SCO e do Sistema de Acompanhamento da Operação e Informação ao Usuário – SAO dos Serviços Públicos de Transportes Coletivos Urbanos de Passageiros do Município de Natal, e dá outras providências.	19/10/2016
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 11008</a>	Cria Comissão Especial de Licitação dos Serviços de Transporte Público, e dá outras providências.	03/05/2016
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 10960</a>	Regulamenta a Lei nº 6.503, de 25 de novembro de 2014, que dispõe sobre a proibição do uso de aparelhos sonoros no modo “Alto-Falante”, nos transportes públicos do Município de Natal, e dá outras providências.	15/02/2016
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 10955</a>	Reajusta os valores das Tarifas do Transporte Coletivo Urbano do Município do Natal.	28/01/2016
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 10917</a>	Regulamenta a utilização da Carteira de Identificação Estudantil (CIE) emitida pelas entidades relacionadas no Decreto Federal nº 8.537, de 05 de outubro de 2015, para utilização nos serviços de transportes integrantes do Sistema de Transporte Público de Passageiros do Município do Natal, e dá outras providências.	11/12/2015

Lei	Descrição do principal objeto	Data
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 10835</a>	Altera o Decreto n.º 10.645, de 26 de março de 2015, que Institui e Regulamenta o Conselho Municipal de Transporte e Mobilidade Urbana - CMTMU, e dá outras providências.	01/10/2015
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 10801</a>	Aprova o Regimento Interno da Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana – STTU, e dá outras providências.	25/08/2015
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 10791</a>	Altera o Decreto n.º 10.645, de 26 de março de 2015, que Institui e Regulamenta o Conselho Municipal de Transporte e Mobilidade Urbana - CMTMU, e dá outras providências.	19/08/2015
<a href="#">Decreto-Republicado por Incorreção - Nº 10791</a>	Altera o Decreto n.º 10.645, de 26 de março de 2015, que Institui e Regulamenta o Conselho Municipal de Transporte e Mobilidade Urbana - CMTMU, e dá outras providências.	19/08/2015
<a href="#">Lei Complementar-Normal - Nº 153</a> <b>REVOGADA</b>	Estabelece dispositivos normativos complementares à organização do Sistema Municipal de Serviços Públicos de Transportes Coletivos Urbanos de Passageiros de Natal, e dá outras providências.	03/08/2015
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 10757</a>	Reajusta os valores das Tarifas do Transporte Coletivo Urbano do Município do Natal.	17/07/2015

Lei	Descrição do principal objeto	Data
<a href="#">Lei Complementar- Normal - Nº 149</a> <b>REVOGADA</b>	Dispõe sobre a organização do Sistema Municipal de Serviços Públicos de Transportes Coletivos Urbanos de Passageiros de Natal; delega a sua execução por meio de Concessão, Permissão e Autorização; cria o Fundo Municipal de Transportes Coletivos (FMTC); estabelece subsídios para o sistema e dá outras providências.	18/06/2015
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 10645</a>	Institui e Regulamenta o Conselho Municipal de Transporte e Trânsito Urbano – CMTTU, criado pela Lei Complementar n.º 020, de 02 de março de 1999, alterado pela Lei Complementar n.º 108 de 24 de junho de 2009 e Lei Complementar n.º 141 de 28 de agosto de 2014, e dá outras providências.	26/03/2015
<a href="#">Decreto- Republicado por Incorreção - Nº 10645</a>	Institui e Regulamenta o Conselho Municipal de Transporte e Mobilidade Urbana - CMTMU, criado pela Lei Complementar nº 020, de 02 de março de 1999, alterado pela Lei Complementar nº 108 de 24 de junho de 2009 e Lei Complementar nº 141 de 28 de agosto e 2014 e dá outras providências.	26/03/2015
<a href="#">Lei Ordinária- Normal - Nº 6517</a>	Dispõe sobre a colocação de lixeira em ônibus destinado ao Transporte Público de Passageiros no Município de Natal, e dá outras providencias.	25/03/2015
<a href="#">Lei Ordinária- Normal - Nº 6503</a>	Dispõe sobre a proibição do uso aparelhos sonoros no modo “Alto-Falante”, nos transportes públicos do Município do Natal, e dá outras providências.	25/11/2014



<b>Lei</b>	<b>Descrição do principal objeto</b>	<b>Data</b>
<a href="#">Lei Ordinária- Normal - Nº 6500</a>	Dispõe sobre a instalação de mapas informativos nos terminais de passageiros e nos pontos de paradas de ônibus urbanos de transporte público do Município Natal/RN e dá outras providências.	30/10/2014
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 10378</a>	Estabelece o Novo Regulamento Operacional do Sistema Automatizado de Bilhetagem Eletrônica e do Monitoramento do Serviço Público de Transporte Coletivo de Passageiros do Município do Natal e dá outras providencias,	11/08/2014
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 10376</a>	Delega a comercialização das passagens do transporte público coletivo municipal e a arrecadação das tarifas e dá outras providências.	08/08/2014
<a href="#">Lei Ordinária- Normal - Nº 6468</a>	Dispõe sobre a implantação do benefício da gratuidade no Sistema Municipal de Transporte Coletivo de Passageiros para os estudantes da rede pública municipal de ensino de Natal e dá outras providências	30/06/2014
<a href="#">Lei Complementar- Normal - Nº 141</a>	Dispõe sobre a Organização Administrativa da Estrutura de Órgãos da Prefeitura Municipal da Cidade do Natal, e dá outras providencias.	28/08/2014
<a href="#">Lei Ordinária- Normal - Nº 6441</a>	Cria a Parada Segura destinada a oferecer maior segurança aos usuários do Transporte Coletivo do Município do Natal e, dá outras providências.	24/03/2014

Lei	Descrição do principal objeto	Data
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 10193</a> <b>REVOGADO</b>	Unifica, em caráter provisório, a bilhetagem eletrônica do Sistema Público de Transporte Coletivo de Passageiros por Ônibus de Natal e do Serviço de Transporte de Passageiros Opcional de Natal.	07/02/2014
<a href="#">Lei Ordinária-Normal - Nº 6410</a>	Dispõe sobre unificação do Sistema Automatizado de Bilhetagem Eletrônica – SABE do Serviço Público de Transporte Coletivos de Passageiros de Natal por Ônibus e Opcional, além de outras providências.	27/09/2013
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 9998</a>	Reduz os valores das Tarifas do Transporte Coletivo Urbano do Município do Natal.	21/06/2013
<a href="#">Lei Ordinária-Normal - Nº 6306</a>	Dispõe sobre a divulgação do número telefônico do Disque-Denúncia nos veículos de transporte coletivo, alternativo e táxi, e dá outras providências.	14/11/2011
<a href="#">Lei Ordinária-Normal - Nº 6305</a>	Altera a Lei nº 5.022/1998, que trata dos serviços de transporte, dando ao Inciso IV, do Artigo 1º e o número 1, do Inciso II, do Artigo 8º, da mesma, uma nova redação, em consonância com a Lei Federal nº 12.468/2011, nesta Capital, e dá outras providências.	14/11/2011
<a href="#">Lei Ordinária-Normal - Nº 6282</a>	Dispõe sobre a criação de espaços nos Terminais de Transporte Coletivo do Município de Natal, para colocação de painéis com indicadores de empregos, e dá outras providências.	12/09/2011

Lei	Descrição do principal objeto	Data
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 9430</a>	Dispõe sobre a prorrogação do Termo de Permissão de Serviços de Transporte Coletivo e dá outras providências.	01/07/2011
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 9394</a>	Estabelece diretrizes para a utilização do serviço de transporte mediante lotação dentro do Município do Natal, e dá outras providências.	23/05/2011
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 9319</a>	Disciplina o procedimento de credenciamento e habilitação das entidades estudantis para fins de obtenção para meia passagem no transporte público coletivo, para o exercício 2011, além de outras providências.	28/02/2011
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 9313</a> <b>REVOGADO</b>	Dispõe sobre a integração do Sistema Automatizado de Bilhetagem Eletrônica – SABE.	10/02/2011
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 9159</a>	Dispõe sobre a infraestrutura embarcada necessária para a Bilhetagem Eletrônica do Transporte Público de Passageiros Opcional, e dá outras providências.	02/08/2010
<a href="#">Lei Ordinária-Normal - Nº 6085</a>	Institui o Auxílio Transporte, e dá outras providencias.	12/04/2010
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 8864</a>	Altera o artigo 1º do Decreto nº. 8.735, de 29 de maio de 2009, que estabelece diretrizes de unificação do Sistema Automatizado de Bilhetagem Eletrônica do Serviço Público de Transporte Coletivo de Passageiros do Município de Natal, além de outras atribuições.	04/09/2009

<b>Lei</b>	<b>Descrição do principal objeto</b>	<b>Data</b>
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 8519</a>	Dispõe sobre o Programa de Acessibilidade Especial – PRAE – Porta a Porta.	27/08/2008
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 8838</a>	Estabelece as regras para o parcelamento de créditos não tributários provenientes de infrações de transporte inscritos e não inscritos em Dívida Ativa.	06/08/2009
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 8762</a>	Estabelece diretrizes para a utilização do serviço de transporte mediante lotação dentro do Município do Natal, e dá outras providências.	24/06/2009
<a href="#">Lei Complementar-Normal - Nº 108</a>	Dispõe sobre a Organização Administrativa da Estrutura de Órgãos da Prefeitura Municipal da Cidade do Natal e dá outras providências.	24/06/2009
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 8735</a>	Estabelece diretrizes de unificação do Sistema Automatizado de Bilhetagem Eletrônica – SABE - do Serviço Público de Transporte Coletivo de Passageiros do Município de Natal, além de outras atribuições.	29/05/2009
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 8660</a>	Revoga o Decreto nº 5.425, de 04 de agosto de 1994, que institui a Câmara de Compensação Tarifária do Natal – COMTAN, com o objetivo de equalizar os resultados financeiros dos serviços regulares de transporte coletivo, por ônibus, na Cidade do Natal, propiciando o preço único das passagens e a racionalização do uso dos transportes.	18/02/2009

Lei	Descrição do principal objeto	Data
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 8571</a>	Aprova o Regimento Interno da Secretaria Municipal de Transporte e Trânsito Urbano – STTU e dá outras providências	22/10/2008
<a href="#">Lei Ordinária-Normal - Nº 5824</a>	Altera a Lei nº 3.375, de 29 de novembro de 1985, alterada pela Lei nº 5.795, de 18 de julho de 2007, para estender o benefício do vale-transporte para os professores da rede pública municipal e dá outras providências.	30/11/2007
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 8305</a> <b>REVOGADO</b>	Institui e regulamenta o Conselho Municipal de Transporte e Trânsito Urbano – CMTTU, criado pela Lei Complementar nº 020, de 02 de março de 1999, em sua redação atual e dá outras providências	30/10/2007
<a href="#">Lei Ordinária-Normal - Nº 5795</a>	Altera dispositivos da Lei nº. 3.375, de 29 de novembro de 1985, regulamentada pelo Decreto nº. 3.271 de 31 de dezembro 1985 e Decreto nº. 3.375 de 28 de outubro de 1986, e dá outras providências.	18/07/2007
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 8192</a>	Altera o Decreto 7.815 de 15 de dezembro de 2005, e dá outras providências.	27/06/2007
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 8123</a>	Estabelece o regulamento da Lei nº 3.308/85, em sua redação atual, que isenta do pagamento de passagem nos transportes coletivos urbanos no Município de Natal, pessoas idosas a partir dos 65 (sessenta e cinco) anos de idade, além de outras providências.	26/03/2007

Lei	Descrição do principal objeto	Data
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 7815</a>	Institui a modernização tecnológica e institucional do Sistema Automatizado de Bilhetagem Eletrônica do Sistema de Transportes Coletivos por Ônibus do Município de Natal, e dá outras providências	15/12/2005
<a href="#">Decreto-Normal - Nº 7639</a>	Dispõe sobre as competências, a estrutura básica e o Quadro de Lotação de Cargos Comissionados da Secretária Municipal Transporte e Trânsito Urbano - STTU, e dá outras providências	10/06/2005
Decreto Municipal nº 6.858	Altera dispositivos do Decreto nº 6.085 de 17 de outubro de 1997, e dá outras providências	26/11/2001
Lei Promulgada nº 185	Estabelece o direito à dispensa do pagamento de tarifa no sistema de transporte coletivo para as pessoas com deficiência e doenças crônicas e dá outras providências	16/08/2001
Lei Municipal nº 5.022	Institui o Código de Infrações do Sistema de Transporte Público de Passageiros do Município do Natal e dá outras providências	08/07/1998
Decreto Municipal nº 6.085	Regulamenta a Lei nº 4.882 de 29 de setembro de 1997, e dá outras providências	17/10/1997
Lei Municipal nº 4.882	Institui o Serviço Opcional de Transporte Público de Passageiros do Município do Natal, e dá outras providências.	29/09/1997

## 6. Modelo de demanda

O modelo de demanda é, resumidamente, a construção dos cenários de oferta e de demanda para o ano base do estudo e para os anos horizontes.

Da parte da oferta de transportes, deve-se reproduzir a rede de transporte coletivo do município do Natal.

Da parte da demanda, utiliza-se as matrizes de viagens coletadas pelo processamento do sistema de bilhetagem eletrônica e de monitoramento.

O território é dividido em áreas com características uniformes de socioeconomia, tais como população, emprego e renda. Esta unidade espacial é denominada zonas de tráfego, cuja delimitação do perímetro é mostrada a seguir.

A validação final dos modelos foi feita com a aplicação sucessiva da matriz de demanda na rede de simulação codificada, comparando-se os dados dos resultados obtidos dos fluxos alocados coerentes e próximos aos dados de calibração da Rede de Simulação.

A montagem da Rede de Simulação foi feita com a utilização da ferramenta de planejamento denominada *Transcad*.

### 6.1. Montagem da rede de simulação

Para o processo de análise e validação das matrizes de viagens foi desenvolvida uma rede de simulação para o transporte individual e coletivo do município do Natal. Esse instrumento serviu para fazer as alocações das matrizes e verificar os resultados em comparação com os dados do sistema de bilhetagem eletrônica.

A representação da rede de simulação segue os conceitos clássicos utilizados na sua construção que é resumidamente apresentada a seguir.

- Ligação: corresponde a uma entidade geográfica representada por uma linha ou curva a qual refletem ao segmento que é utilizado por um modo de

transporte (auto, ônibus) para a união entre dois pontos na área de estudo. Cada ligação contém informações como tipo da infraestrutura, extensão, velocidade ou tempo de percurso, e capacidade.

- Nós: corresponde a uma interseção de ligações ou a um ponto representativo do início de uma ligação isolada. Pode representar um cruzamento de vias ou um ponto de transbordo de veículos, para a consecução de uma viagem ou ainda, para conectar duas zonas representativas de Origens ou Destino de viagens.
- Zona de tráfego: corresponde a uma área definida por um perímetro traçado de modo a representar uma porção do território da região estudada que reúna algumas características de homogeneidade, quanto às condições de uso e ocupação do solo e de perfil socioeconômico da população residente, de tal forma a condicionar características, também, homogêneas de comportamento dos deslocamentos.
- Centróide: é um nó com característica especial, localizado no baricentro estimado da zona de tráfego (tendo como parâmetro a densidade populacional), o qual representa a zona de tráfego. Isto quer dizer que toda a demanda de viagens da zona de tráfego origina-se ou destina-se a esse nó especial.
- Conector: é um tipo especial de ligação que une o centróide a um nó da Rede de Simulação onde o usuário tem acesso para uso do sistema viário e/ou do transporte coletivo. Esta é a única ligação onde ocorrem fluxos representando os deslocamentos originados ou destinados à zona de tráfego, ou seja, do seu centróide.
- Rotas: correspondem a uma sequência de ligações que são utilizadas pelos veículos de um determinado modo de transporte coletivo, estabelecendo a união entre dois nós da rede de transporte. Para a representação das rotas,



portanto, é necessário que a infraestrutura de apoio da linha esteja previamente representada; por exemplo, a rede viária (composta por um conjunto de ligações e nós como visto acima) por onde passam as rotas de transporte sobre pneus, a rede ferroviária por onde passam as rotas sobre trilhos ou a rede hidroviária por onde passam as hidrovias. Tais rotas devem conter informações sobre frequência, tipo de veículo que a utiliza, capacidades de transportes nesses veículos.

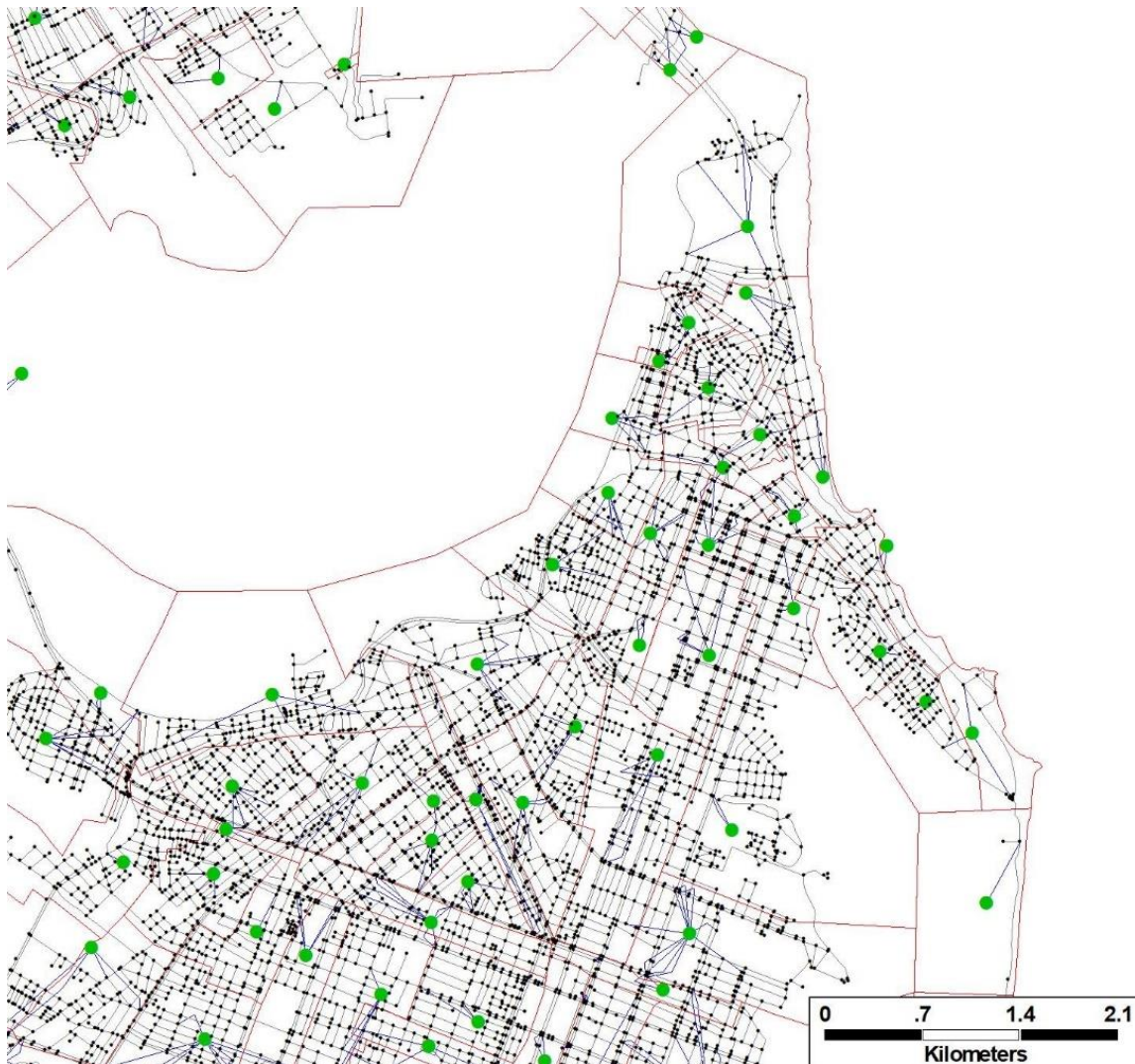
As figuras a seguir ilustram os conceitos representados na rede de simulação do município do Natal.

**Figura 31 – Representação do sistema viário com links, nós e o zoneamento em Natal**



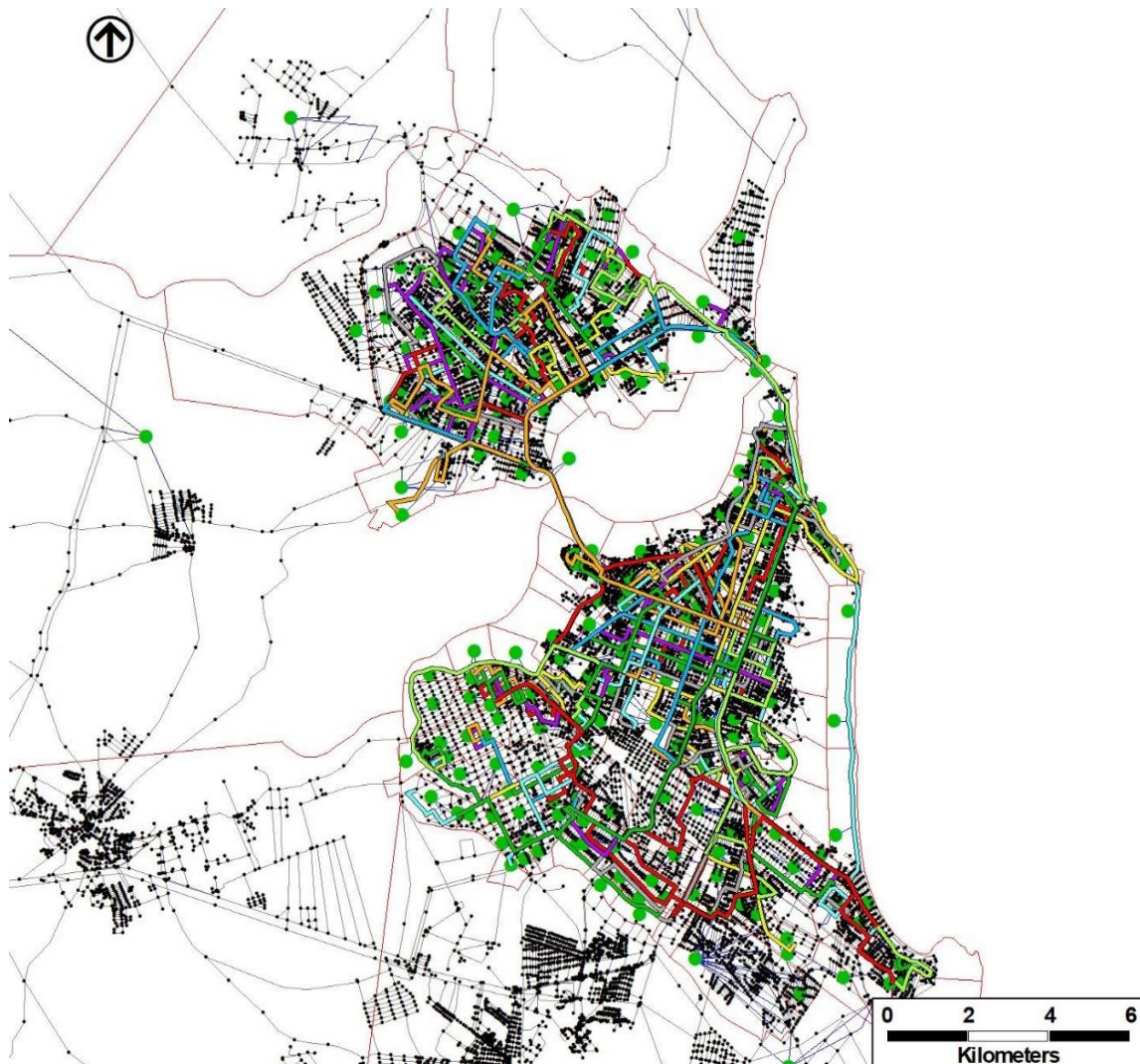
Fonte: Dimensionamento da Rede de Transição pelo Software TransCad

**Figura 32 – Detalhe da representação da rede de simulação na área central de Natal com os links, nós e acessos**



Fonte: Dimensionamento da Rede de Transição pelo Software TransCad

**Figura 33 – Representação das linhas municipais de transporte coletivo em Natal**



Fonte: Dimensionamento da Rede de Transição pelo Software TransCad

### **6.1.1. Modelo de Alocação**

A alocação de viagens é a estimativa dos fluxos nos diversos enlaces da rede de transporte, com base nas matrizes de viagens por modo, para cada par Origem/Destino considerado, sendo um elemento fundamental no processo de previsão de demanda

do transporte urbano. Isso não é, contudo, o único produto relevante da etapa de alocação, como discorrido a seguir.

Os objetivos primários dos métodos de alocação de viagens são:

- Estimar os tempos ou custos de viagens zona a zona, para um dado nível de demanda de viagens;
- Obter fluxos nas ligações e identificar aqueles muito congestionados.

Quanto aos objetivos secundários dos métodos de alocação de viagens, cabe citar:

- Gerar as estimativas de rendimento da rede usadas na seleção do modo e as etapas de distribuição de viagens de vários modelos;
- Estimar as rotas/caminhos utilizados para cada par Origem/Destino;
- Analisar quais pares O/D utilizam um determinado *link* ou caminho;
- Estimar variáveis de desempenho operacional do fluxo de tráfego (veic × km, veic × h, grau de saturação médio da rede, etc.);
- Estimar variáveis de desempenho do transporte coletivo (pax × km, IPK-índice de pax/km, IR-índice de renovação, etc.).
- Para a alocação das viagens do modo coletivo, foi utilizada uma alocação penalizada pela ocupação, tanto no tempo no segmento quanto no intervalo da linha (*headway*).

O modelo de alocação multimodal é elaborado a partir de dois componentes: a oferta (física e operacional) e a demanda por transporte.

A oferta física é a rede viária com todos os parâmetros básicos, enquanto a oferta operacional é constituída pelo sistema de transporte que utiliza a rede viária. A demanda de transporte é representada pelas matrizes Origem/Destino.

A metodologia de alocação depende do critério básico de seleção de caminhos, onde há dois grandes grupos: os que não têm percurso definido e os que têm um percurso ou itinerário definido.

#### 6.1.1.1. Funções de Congestionamento

Essas funções visam estimar os efeitos do carregamento em face das capacidades ofertadas no sistema viário e nos sistemas de transporte coletivo. Quanto mais próximo da capacidade ofertada, o carregamento provoca um efeito de retardamento afetando os tempos e as velocidades nas ligações. Essas funções são definidas para os modos individual e coletivo, cujas informações são apresentadas a seguir.

##### ✓ Transporte Coletivo Público

A alocação no TC tem duas penalidades devido à ocupação do veículo: no segmento e no intervalo (*headway*). Essas penalizações não são consideradas, porém, nas estimativas de tempos de viagem, uma vez que não podem ser traduzidas em aumento de tempo real de viagem. É uma forma de incluir o desconforto e a falta de capacidade física das linhas com veículos com maior ocupação, resultando em menos pessoas as utilizando.

##### *Congestão no Segmento*

$$\text{tempo} = ((\text{length} \times 60) / \text{us3}) \times (1 + \text{us1})$$

Onde:

- length = distância real do segmento, em km;
- us3 = velocidade dos ônibus da via, obtida pelos dados do GPS, em km/h;
- us1 = penalidade devido a congestão dada pela seguinte fórmula:
- $\text{us1} = \alpha \times (\max(\text{voltr} - \text{ut1}, 0) / \text{ut1})^\beta$

Onde:

- $\alpha$  = peso da fórmula de congestionamento no segmento, no caso vale 2;
- $\beta$  = expoente da fórmula de congestionamento no segmento, no caso vale 3;
- $voltr$  = volume de pessoas embarcadas no segmento;
- $ut1$  = capacidade da linha, em número de passageiros, dada pela fórmula:
- $ut1 = capveic \times freq$

Onde:

- $capveic$  = capacidade total de passageiros por veículo da linha;
- $freq$  = número de partidas da linha no período estudado.

#### **6.1.1.2. Processo de Alocação**

A determinação de caminhos através da rede entre pares de zonas é um pré-requisito para o procedimento de alocação de tráfego. Os caminhos estabelecidos, sejam eles mínimos ou outros, definem as ligações que receberão o volume de tráfego existente entre as zonas. Além disso, é ao longo do caminho mínimo para cada modo que se determina a utilidade associada a cada par de zonas, informação utilizada na etapa de divisão modal.

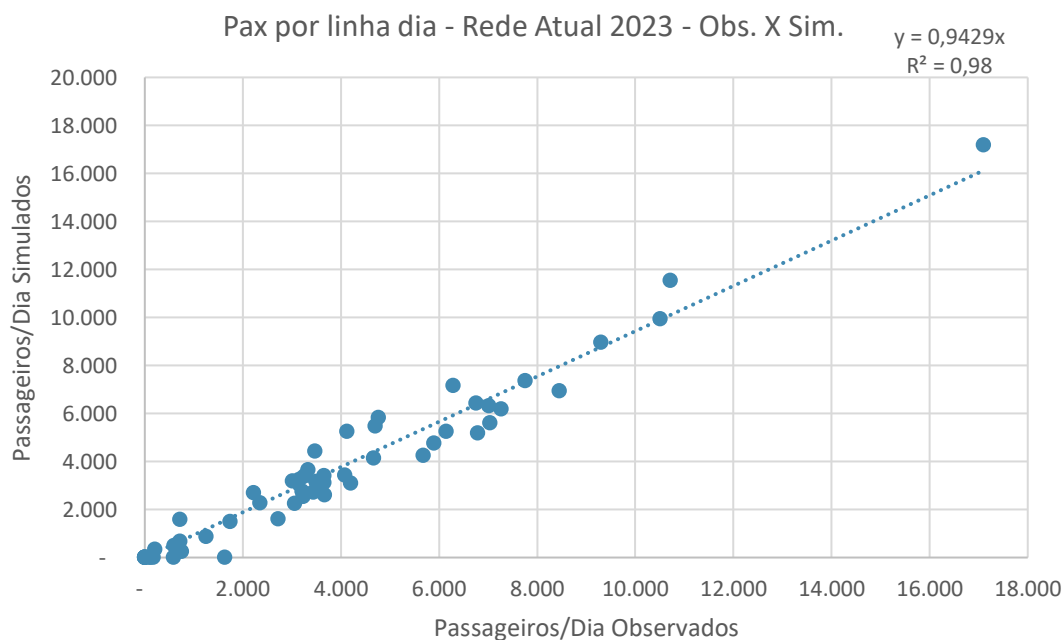
Os métodos de alocação de tráfego às redes de transporte variam quanto à sua aplicabilidade e complexidade. A importância dos efeitos de congestionamentos é determinante na definição do método de alocação adequado. Nas situações em que a demanda se aproxima da capacidade dos sistemas de transporte, os tempos de viagem em cada ligação passam a sofrer a influência significativa dos volumes de tráfego.

Os sistemas de transporte urbano estão normalmente sujeitos a uma solicitação elevada, particularmente nos horários de pico. Para representar a alocação de tráfego nessa situação são necessários procedimentos que reflitam de forma mais realista a saturação dos sistemas, principalmente nessas situações.

### 6.1.1.3. Resultado da calibração

O gráfico a seguir mostra a comparação entre a quantidade de passageiros linha a linha do sistema municipal de Natal transportados na Hora Pico Manhã. O indicador estatístico R2, que traduz em valor numérico os pontos plotados no gráfico, apresentou um valor de 0,956, o que mostra uma excelente aderência do modelo de simulação com a bilhetagem de passageiros.

**Figura 34 – Comparativo da quantidade de passageiros observados (bilhetagem) e simulados (modelo de demanda) linha a linha transportados na Hora Pico Manhã**



Fonte: ANTP

A tabela a seguir mostra a comparação linha a linha da quantidade de passageiros transportados resultante da rede de simulação (passageiros simulados) e a quantidade de passageiros transportados aferidos pela bilhetagem eletrônica (passageiros observados).



*Tabela 11. Comparativo da quantidade de passageiros observados e simulados por linha nos dias úteis*

Linha	Passageiros Dia	Passageiros Dia
	Simulado	Observado
N-02 - Gramoré/CRI, via Midway Mall	3.667	2.592
N-04 - Amarante/Mirassol, via Av. Nevaldo Rocha	3.232	2.530
N-05 - Vale Dourado/Petrópolis, via Rua Santa Luzia	3.435	2.704
N-07 - Alvorada IV/Cidade Jardim, via Av. Boa Sorte	7.039	5.594
N-08 - Redinha/Mirassol, via Rodoviária	7.757	7.352
N-15 - Pajuçara/Ribeira, via Petrópolis	3.470	4.417
O-21 - Felipe Camarão/Areia Preta	5.897	4.758
O-22 - Felipe Camarão/Ribeira, via Petrópolis	3.655	3.413
O-24 - Planalto/Ribeira, via Av. Prudente de Moraes	4.082	3.425
N-25 - Redinha/Bairro Nordeste, via Alecrim	1.743	1.481
N-26 - Soledade I/Ponta Negra	205	328
N-27 - Alvorada IV/Ribeira, via Av. Boa Sorte	2.351	2.271
N-29 - Nova Natal/Nova Descoberta, via Av. da Chegança	4.124	5.253
O-30 - Felipe Camarão/Mirassol, via Candelária	3.494	3.169
O-33 - Planalto/Praia do Meio/Mãe Luiza, via BR-101	10.501	9.927
O-33A - Planalto/Ribeira, via Av. Hermes da Fonseca/Candelária	2.712	1.594
O-33B - Encanto Verde/Midway Mall, via Rua dos Pintassilgos	595	492
N-35 - Soledade I/Candelária, via Praça	7.015	6.316
L-37 - Rocas/Cidade Satélite, via Praça Cívica	3.010	3.187
O-38 - Planalto/Praia do Meio, via Av. 6	10.715	11.539
O-39 - Cidade Nova/Ribeira, via Tirol	4.667	4.129
O-40 - Planalto/Mãe Luiza, via Alecrim/Ribeira	6.749	6.421
O-41A - Leningrado/Ribeira, via Prudente de Moraes	3.328	3.645
N-43 - Nova Natal/Morro Branco, via Alecrim	4.762	5.814
L-46 - Rocas/Ponta Negra, via Praça	6.286	7.158

Linha	Passageiros Dia	Passageiros Dia
	Simulado	Observado
S-50 - Serrambi/Santa Catarina	9.296	8.953
L-51 - Rocas/Pirangi, via Praça	3.656	3.108
L-52 - Rocas/Pirangi, via Alecrim	3.536	2.854
L-54 - Rocas/Ponta Negra, via Alecrim	3.212	2.761
L-56 - Rocas/Ponta Negra, via Via costeira	711	659
O-59 - Guarapes/Praia do Meio	3.149	3.251
N-60 - Pajuçara/Mirassol	6.148	5.253
N-61 - Soledade/Ribeira, via Av. Paulistana	1.629	-
O-63 - Felipe Camarão/Mirassol	8.450	6.946
N-64 - Nova Natal/Ribeira, via Petrópolis	5.677	4.255
N-70 - Parque dos Coqueiros/ Ribeira, via Petrópolis	3.053	2.240
N-72 - Vale Dourado/Mirassol, via Av. Nevaldo Rocha	3.247	3.377
N-73 - Santarém/Ponta Negra, via Itapetinga	17.098	17.182
N-75 - Parque das Dunas/Alecrim, via Petrópolis	2.219	2.701
O-76 - Felipe Camarão/Parque das Dunas	749	256
N-77 - Parque dos Coqueiros/Mirassol, via Av. Bernardo Vieira	7.261	6.178
N-78 - Santarém/Nova Descoberta	1.254	873
N-79 - Parque das Dunas/Mirassol, via Av. Bernardo Vieira	4.700	5.479
O-83 - Felipe Camarão/Ponta Negra, via Cidade Satélite	4.197	3.098
N-84 - Soledade/Petrópolis, via Av. Moema Tinoco da Cunha Lima	6.781	5.187
581 - Vila Verde/Santa Catarina, via Av. Pompeia	82	-
585 - Encanto Verde/Village do Prata, via Planalto	-	-
587 - Guarapes/Village do Prata, via Planalto	116	-
588 - Circular UFRN - Direto	-	-
588A - Circular UFRN - Inverso	-	-
588B - Circular UFRN - Expresso Reitoria	-	-

Linha	Passageiros Dia	Passageiros Dia
	Simulado	Observado
588C - Circular UFRN - Expresso C&T	-	-
589 - Felipe Camarão/Nova Cidade, via Rodoviária/Jardim América	170	-
593 - Circular Residencial Redinha	583	-
599 - Leningrado/Mirassol, via Guarapes/Capitão Mor Gouveia	712	1.570
<b>Total Dia Útil</b>	<b>212.174</b>	<b>195.688</b>

Fonte: ANTP

## 6.2. Processo de geração da matriz de origem e destino de transporte público coletivo

O controle da operação dos sistemas de transporte coletivo tem sido aperfeiçoado com a implantação de dois sistemas automatizados voltados ao controle da demanda e da oferta: o Sistema Automatizado de Bilhetagem Eletrônica (SABE) e o Sistema de Monitoramento (SMO).

A bilhetagem eletrônica é um sistema de cobrança de passagens que registra todos os eventos (passagem de cartões<sup>12</sup> em validadores associados à catraca, ou registro, pelo motorista, das liberações de passagem dos passageiros pagantes em dinheiro) quando do ingresso dos usuários nos ônibus. Ao fazê-lo, o sistema armazena os dados de identificação do cartão (número), da leitora (validador), do veículo, data, horário e valor debitado.

O sistema de monitoramento registra através de um equipamento embarcado munido de GPS (AVL – *Automated Vehicle Location*) as informações espaciais do sistema,

<sup>12</sup> Para fins desta exposição é utilizado o nome bilhete para os registros dos créditos dos cartões quando da passagem no validador dos ônibus.

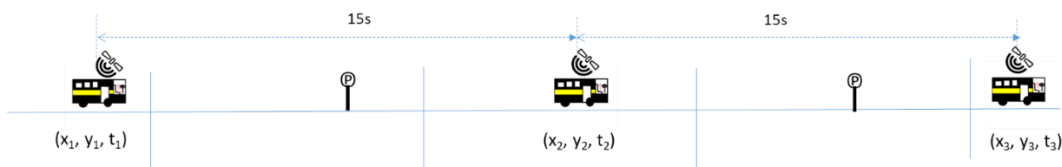
armazenando dados sobre: identificação do veículo; coordenadas do veículo (latitude e longitude); hora; data; e sentido da linha.

A junção dos dados dos dois sistemas permite a localização aproximada dos embarques de passageiros registrados durante a validação do bilhete na catraca. Quanto à localização dos desembarques há necessidade de inferências a partir da análise das viagens realizadas pelo bilhete ao longo do dia, uma vez que as descidas dos passageiros não são registradas por nenhum método automático.

O método, portanto, se baseia no uso dos dados de rastreamento dos ônibus em operação a partir das coordenadas geográficas coletados por um equipamento GPS embarcado no veículo, em intervalos de tempo pré-fixados, por exemplo, a cada 15 segundos. O equipamento rastreador está associado, portanto ao veículo nele instalado que por sua vez está associado a uma linha do sistema de ônibus.

A figura a seguir ilustra esquematicamente o deslocamento de um ônibus e a captura das coordenadas  $x$ ,  $y$  e o horário em intervalos regulares de 15s.

**Figura 35 – Esquema do monitoramento por GPS feito a intervalos regulares**



Fonte: Oficina Consultores Associados

O método de coleta de posição e horário de passagem possuem características favoráveis e desfavoráveis das quais algumas são apresentadas a seguir:

- Os sistemas que registram as coordenadas geográficas em intervalo regulares disponibilizam um volume muito grande de dados, possibilitando análises detalhadas em termos de segmentos viários;

- Por outro lado, como as leituras são feitas por intervalos de tempo, há necessidade de se fazer a associação das coordenadas coletadas com os nós de interesse como cruzamentos ou pontos de parada;
- Há a necessidade de se manter o cadastro de linhas x pontos de parada sempre atualizado, sem o qual não é possível se fazer as leituras de forma correta.

### **6.2.1. Metodologia de geração da Matriz Origem e Destino do transporte coletivo**

Os dados coletados para a elaboração da Matriz Origem e Destino do transporte coletivo vieram dos dados dos ônibus municipais do sistema de Natal.

A matriz de origem e destino de transporte coletivo empregada nos estudos foi gerada com a utilização de um software que realiza o processamento combinado dos dados do Sistema Automatizado de Bilhetagem Eletrônica (SABE) e do Sistema de Monitoramento Operacional (SMO) que permite obter o perfil de sobe e desce e a matriz de embarque/desembarque por linha, viagem, faixa horária ou período do dia, bem como a matriz de origem e destino das viagens de transporte coletivo da cidade.

#### **6.2.1.1. Conceitos Preliminares sobre os bilhetes**

A seguir são apresentados alguns conceitos da bilhetagem que foram utilizados no desenvolvimento dos trabalhos:

- a) Bilhete: se refere a um bilhete individual com identificação (ID) unívoca;
- b) Passageiro: usuário portador do bilhete com identificação (ID);
- c) Evento primário: se refere ao evento registrado no bilhete de um pagamento integral da tarifa e caracteriza sempre o início de uma viagem;
- d) Evento secundário: se refere ao evento sem pagamento ou de pagamento complementar que caracteriza uma integração;

- e) Viagem: se refere ao movimento de um bilhete entre uma origem e um destino da viagem, incluindo as integrações, iniciando sempre com um evento primário;
- f) Deslocamento: se refere a qualquer par sequencial de eventos dentro de uma viagem;
- g) Evento desembarque no destino: se refere ao evento de desembarque no destino da viagem não registrado pelo SABE;
- h) Inferência: se refere ao conceito de inferir o destino ou origem de uma viagem através de informações do histórico do bilhete;
- i) Coordenadas: se refere à latitude e longitude associada a cada evento;
- j) Zona: se refere à unidade espacial à qual a coordenada é associada;
- k) Matriz de origem e destino de viagens: matriz de origem e destino de viagens resultante do tratamento do banco de dados do SABE e SMO;
- l) Tabela de linhas e zonas: trata-se de uma relação contendo as zonas abrangidas por uma linha de ônibus.

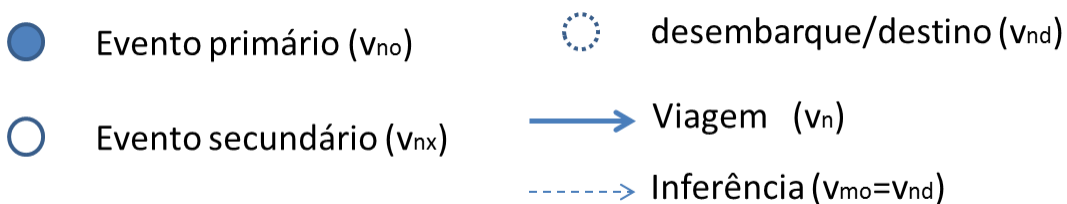
Os bilhetes podem ser classificados para fins desta análise nos seguintes tipos:

- a) Bilhete eletrônico: trata-se do bilhete utilizado pela população no sistema de transporte coletivo da cidade; permite a integração sem pagamento adicional entre os ônibus desde que efetuada dentro de um intervalo de 90 minutos a partir do primeiro uso, e no mesmo sentido da viagem (integração temporal). Todos os eventos primários e eventos secundários deste bilhete são registrados no sistema e por serem identificados permitem o seu rastreamento;
- b) Bilhete estudantil: caracteriza-se pelo pagamento de meia tarifa, porém segue as mesmas condições de integração;

- c) Botoeira estudante: caracteriza-se pelo pagamento de meia tarifa, para em espécie com a apresentação de identidade estudantil;
- d) Bilhete de gratuidade (idoso, pessoa com deficiência): trata-se de bilhete utilizado pelos beneficiários da gratuidade e seus eventos são registrados no SABE, porém devido a sua característica não é possível diferenciar o evento primário do evento secundário, pois ambos não pagam tarifa;
- e) Botoeira: são embarques pagos em espécie e registrados apenas como um evento no SABE para fins de controle.

Para padronizar a representação gráfica dos movimentos a seguir descritos são utilizados os símbolos apresentados na figura a seguir.

**Figura 36 – Simbologia para representação dos movimentos**



Fonte: Oficina Consultores Associados

$V_{no}$  – denota a origem da viagem  $n$

$V_{nx}$  – denota a integração de número  $x$  da viagem  $n$

$V_{nd}$  – denota o desembarque no destino da viagem  $n$

$V_n$  – denota a viagem de número  $n$

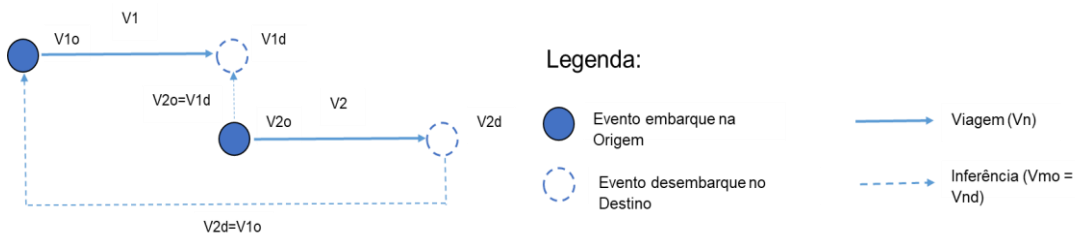
$V_{mo}=V_{nd}$  – denota a inferência do destino da viagem  $n$  como origem da viagem  $m$  e vice-versa

O software e o processo analítico associado utilizam três arquivos de dados: (i) uma base de todas as validações dos cartões do SABE realizadas em uma amostra de 3 dias úteis, a qual fornece registros com número do cartão, hora da validação, prefixo e linha; (ii) uma base de dados do monitoramento, que fornece para os mesmos dias da

base de dados do SABE, registros de localização dos ônibus a cada intervalo de tempo de gravação com prefixo do ônibus, coordenadas (latitude e longitude), linha e hora; e (iii) cadastro de pontos de parada, com a sua latitude e longitude.

Estes arquivos foram processados inicialmente de modo a promover a associação da validação do cartão com a coordenada em que o ônibus estava no momento, através do horário (campo chave) dos eventos. Com este procedimento podemos conhecer o local de embarque, havendo refinamentos de processamento quanto à possibilidade de haver retardamento na passagem do cartão quando a catraca do ônibus é mais distante da porta de embarque. O local de desembarque será inferido por análise lógica, verificando-se em que local haverá a segunda validação de um mesmo cartão em outro momento do dia. Este processo de análise é submetido a vários tratamentos lógicos para evitar inferências indevidas, com consistência de locais e linhas.

**Figura 37 – Exemplo de modelo esquemático de dedução dos desembarques dos usuários a partir dos dados do SBE**



Fonte: Oficina Consultores Associados

O processo de cálculo considera as integrações realizadas com o uso dos cartões do SABE, na medida em que o software avalia os tempos gastos entre o desembarque estimado e o embarque na próxima linha, além da informação do tipo de viagem, gravada no uso do cartão (integração).

Considerando que esta análise é circunscrita aos usuários dos cartões do SABE e ainda, que uma parte dos registros é perdida em razão de vários fatores, entre eles, o fato de que há validações que ocorrem apenas uma vez, sem correspondência, no dia, que



permita a inferência do desembarque, o sistema realiza a expansão dos dados processados considerando como universo o total de validações, o que inclui os passageiros que pagam em dinheiro. Assim, assume-se que o comportamento (distribuição espacial) destes usuários é o mesmo daqueles que usam os cartões, o que, dada a grande massa de dados, pode ser considerado como válido. Vale dizer que, caso fosse feita uma pesquisa de campo, seria pesquisada uma amostra de viagens, e, portanto, também seria feita uma projeção do comportamento dos usuários pesquisados para as viagens dos demais usuários não pesquisados.

Conhecendo-se os locais de embarque e desembarque de cada validação pode-se gerar os perfis de sobe e desce e as matrizes de embarque e desembarque das linhas e a matriz de origem e destino da cidade, bem como os fatores de renovação, as lotações máximas, a distribuição da demanda ao longo do trajeto e outros dados para os estudos.

Além do processamento de uma amostra de dias representativos, foram necessários dados históricos de demanda que também foram requisitados, para que se possa realizar as expansões e cálculos sazonais de demanda.

A base de dados do Sistema de Monitoramento Operacional também foi processada de forma a se obter os tempos de operação em segmentos da malha viária utilizada pelos ônibus em diferentes períodos dos dias úteis. Associado às extensões destes segmentos, é possível avaliar as velocidades atuais e a identificação dos maiores retardamentos.

Considerando os mapeamentos dos percursos das linhas, foram identificados segmentos representativos da malha viária e posicionados “nós” de identificação do marco de início e de término dos segmentos, os quais estabelecidos com comprimentos adequados, de modo a não gerar informações com elevada variação. A partir dos arquivos de registro de monitoramento dos ônibus são verificados os horários de passagem nos nós de controle definidos. No caso da sistemática de registro

do monitoramento se valha do registro apenas no ponto de parada, são verificados os pontos das linhas mais próximos aos nós de controle e tomados os tempos e distâncias correspondentes.

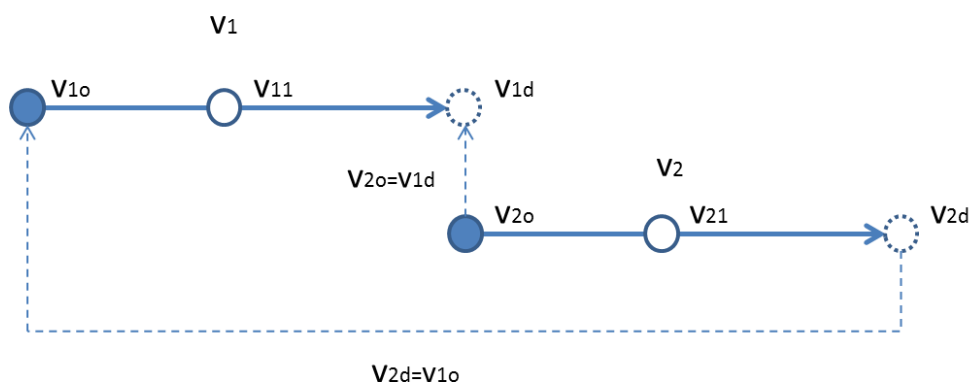
Os dados obtidos, além de subsidiar a simulação da rede, também são bastante úteis ao diagnóstico das condições de circulação do transporte coletivo e para a identificação de possibilidades de melhorias que a serão apresentados nas propostas.

O processamento dos dados é geralmente realizado para uma amostra de três a cinco dias úteis, um sábado e um domingo de modo a refletir o comportamento médio de um mês típico.

Entendem-se como cenários regulares aqueles em que uma nova viagem no mundo real corresponde a um novo evento primário.

- a) Bilhetes com 2 eventos primários: enquadram-se neste cenário as viagens pendulares casa-trabalho, casa-escola, casa-compras, casa-saúde entre outros. Podem ocorrer vários eventos secundários durante a viagem. A figura a seguir mostra a representação deste movimento:

**Figura 38 – Representação do movimento do bilhete com 2 eventos primários**



Fonte: Oficina Consultores Associados

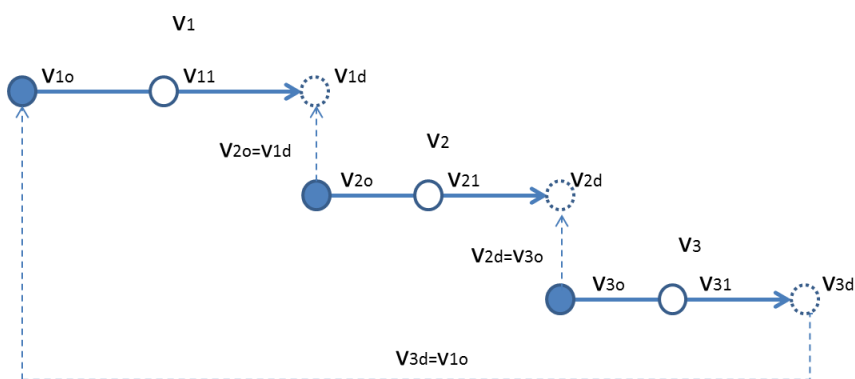
Nesse caso, que compreende boa parte dos movimentos registrados no SABE, as seguintes inferências são realizadas:

- Origem da viagem V1 = coordenada do evento V1o
- Destino da viagem V1 = coordenada do evento V2o
- Origem da viagem V2 = coordenada do evento V2o
- Destino da viagem V2 = coordenada do evento V1o

No entanto, uma verificação deve ser feita para validar a última inferência.  $V2d=V1o$ . A linha utilizada na viagem V2 deverá servir a zona que contém a coordenada do evento V1o. Caso contrário, essa inferência deverá ser descartada e o bilhete considerado como “registro órfão”, conforme será tratado mais adiante.

- b) Bilhetes com 3 eventos primários: enquadram-se neste cenário alguns movimentos observados comumente como casa-trabalho, trabalho-compra, compra-casa podendo a atividade compra ser qualquer outra como lazer, saúde etc. A figura a seguir mostra a representação deste movimento.

**Figura 39 – Representação do movimento do bilhete com 3 eventos primários**



Fonte: Oficina Consultores Associados

Nesse caso, similarmente ao cenário anterior as seguintes inferências são realizadas:

- Origem da viagem V1 = coordenada do evento V1o
- Destino da viagem V1 = coordenada do evento V2o
- Origem da viagem V2 = coordenada do evento V2o
- Destino da viagem V2 = coordenada do evento V3o
- Origem da viagem V3 = coordenada do evento V3o
- Destino da viagem V3 = coordenada do evento V1o

Neste caso também, uma verificação deve ser feita para validar a última inferência.  $V3d=V1o$ . A linha utilizada na viagem V3 deverá servir a zona que contém a coordenada do evento V1o. Caso contrário, essa *inferência* deverá ser descartada e, conseqüentemente o bilhete descartado.

#### **6.2.1.2. Cenários Complexos de Utilização do Bilhete**

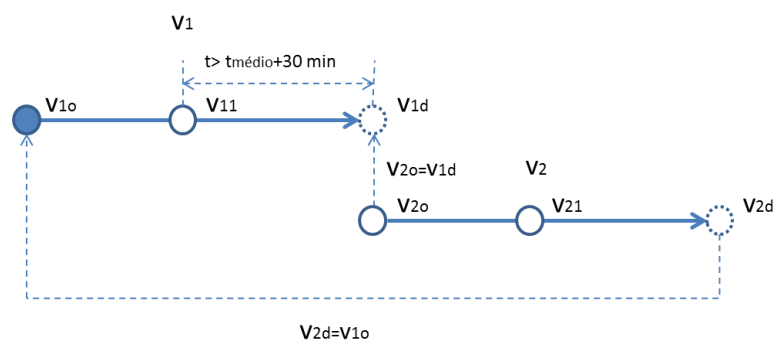
Enquadram-se os seguintes cenários:

- Quando mais de 1 viagem ocorre na “janela” de benefício da integração temporal;
- Quando o evento primário é retardado pelo usuário;
- Bilhetes de gratuidade onde não há registro de evento primário;
- Registro órfão, isto é, quando há apenas um evento primário do bilhete; e nos casos dos bilhetes avulsos como o de pagamento em espécie;
- Pagamentos feitos em espécie onde não é utilizado bilhete eletrônico individualizado.

### Viagens “ocultas” na janela de benefícios do bilhete

Devido à “janela” de benefício ser válida por 120 minutos, é possível que o evento registrado como secundário seja na verdade a origem de uma nova viagem. A figura a seguir mostra essa situação.

**Figura 40 – Representação de viagem oculta na “janela” de benefícios da integração temporal**



Fonte: Oficina Consultores Associados

O evento V2o é registrado no SABE como secundário, porém deveria ser um evento primário, ou seja, representado com um círculo cheio.

Para identificar e tratar essa situação foi utilizado um critério baseado na comparação do tempo registrado entre dois eventos sucessivos pelo SABE. Caso o tempo registrado fosse superior a uma margem de tolerância (40 minutos), o segundo evento passa a ser considerado como um *evento primário*. A partir daí o tratamento do bilhete passa a ser como no cenário regular.

### Evento primário registrado com atraso

Esta situação ocorre em duas situações: (i) quando o usuário não passa na catraca logo após o seu embarque devido à lotação do salão; ou (ii) por opção decide passar na catraca apenas no terminal ou ponto de conexão.

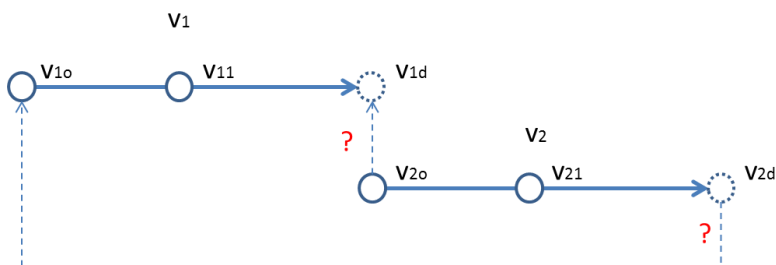
Parte deste problema é identificado através de dois procedimentos: a) analisando o intervalo de tempo que ocorre entre o evento *primário* e *secundário*; e b) analisando o próximo *evento primário* do bilhete.

No procedimento “a” caso o intervalo entre o evento *primário* e *secundário* seja muito pequeno (5 minutos) significa que provavelmente o passageiro deixou para passar na catraca somente no terminal ou no ponto de conexão e imediatamente integrou com outra linha.

### Bilhete Gratuidade

Os usuários deste bilhete não pagam tarifa, assim todos os eventos são iguais e equivalentes ao evento de integração. Desta forma só é possível identificar a origem da primeira viagem realizada no dia. O destino da primeira viagem assim como a origem das demais viagens fica indeterminado.

**Figura 41 – Representação do movimento do bilhete gratuidade**



Fonte: Oficina Consultores Associados

Uma forma de tratar esse cenário é utilizar o mesmo critério adotado para as viagens ocultas na “janela” de benefício.

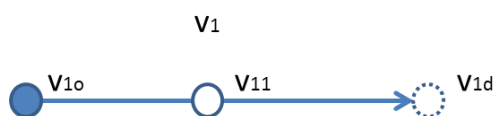
### Registros Órfãos

Os registros órfãos são os bilhetes que apresentam apenas um *evento primário*. Podem apresentar *eventos secundários*, porém sem um segundo *evento primário* torna-se impossível inferir o destino da viagem.

São viagens cujo retorno o usuário faz usando outros meios de transporte que não o transporte coletivo ou resultam daqueles bilhetes cujos eventos que, por problema de junção do SABE com o SMO, não podem ser associados a uma coordenada.

Os registros correspondentes a esses bilhetes são descartados no primeiro momento, porém considerados durante a etapa de expansão dos dados, isto é, a eles são associados os comportamentos médios dos bilhetes processados e tratados satisfatoriamente.

**Figura 42 – Representação de bilhete com apenas um evento primário**



Fonte: Oficina Consultores Associados

### **Eventos pagos em espécie (Botoeira)**

Os eventos pagos em espécie são aqueles que por não estarem associados a um bilhete eletrônico não podem ser rastreados no SABE. Eles não são considerados na etapa de determinação dos pares de origem e destino por bilhete, porém, o são na etapa de expansão dos dados.

#### **6.2.1.3. Expansão dos dados**

Caso fosse possível associar todos os bilhetes aos eventos, a matriz de origem e destino seria resultante da soma de todos os registros, contudo, parte dos bilhetes não permite esta associação, requerendo um processo de expansão, como mencionado no item anterior (caso dos: *eventos primários* registrados com atraso, registros órfãos e eventos avulsos).

Para cada um destes cenários foram empregados os seguintes procedimentos para a expansão dos dados:

- a) Registros órfãos e Eventos sem a inferência final: foram tabulados por zona de origem e todas as células com origem nesta zona foram acrescentadas com o percentual de acréscimo resultante da incorporação dos novos registros.

$$\begin{pmatrix} 1, 2, 3, \dots, n \\ 2 \\ 3 \\ \dots \\ n \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} (1+\% \text{ acréscimo na zona 1}) \\ (1+\% \text{ acréscimo na zona 2}) \\ (1+\% \text{ acréscimo na zona 3}) \\ \dots \\ (1+\% \text{ acréscimo na zona n}) \end{pmatrix}$$

- b) Eventos avulsos: os registros correspondentes ao pagamento em espécie foram incorporados à matriz de aplicando-se um fator global correspondente ao percentual de bilhetes com pagamento em espécie.

$$\begin{pmatrix} 1, 2, 3, \dots, n \\ 2 \\ 3 \\ \dots \\ n \end{pmatrix} \times (1+ \% \text{ Com pagamentos em espécie})$$

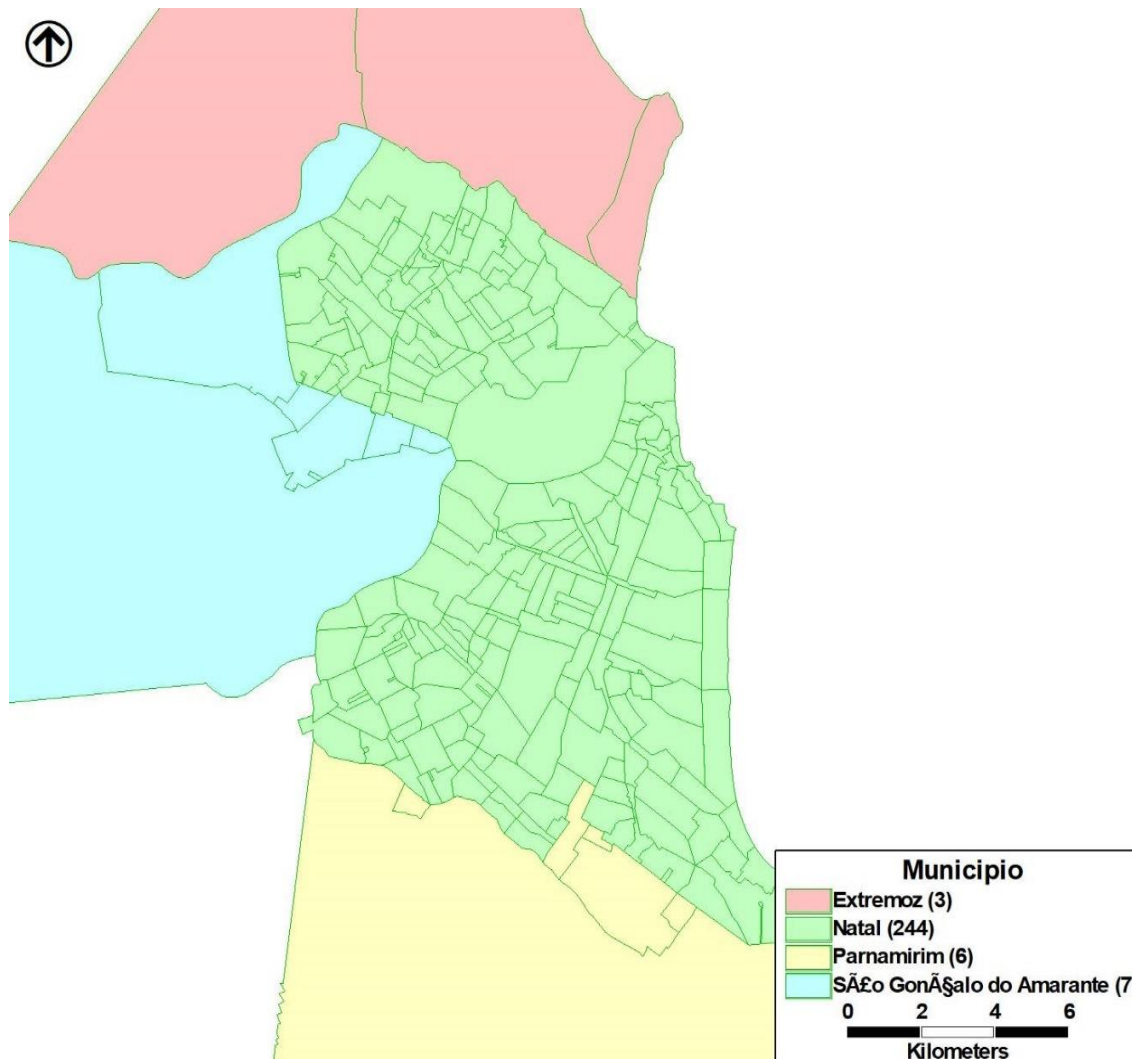
#### 6.2.1.4. Zoneamento e análise da distribuição espacial da demanda

As análises deste item estão fundamentadas no uso das informações geradas pelo processamento dos dados do Sistema Automatizado de Bilhetagem Eletrônica e do Sistema de Monitoramento dos ônibus que proporcionaram condições para a geração da matriz de origem e destino das viagens realizadas nos ônibus.

A matriz de origem e destino foi elaborada com um zoneamento composto por 260 zonas de tráfego, sendo 244 zonas de tráfego dentro do município do Natal. O mapa da figura a seguir apresenta os limites destas zonas.



**Figura 43 – Zoneamento utilizado para Natal**

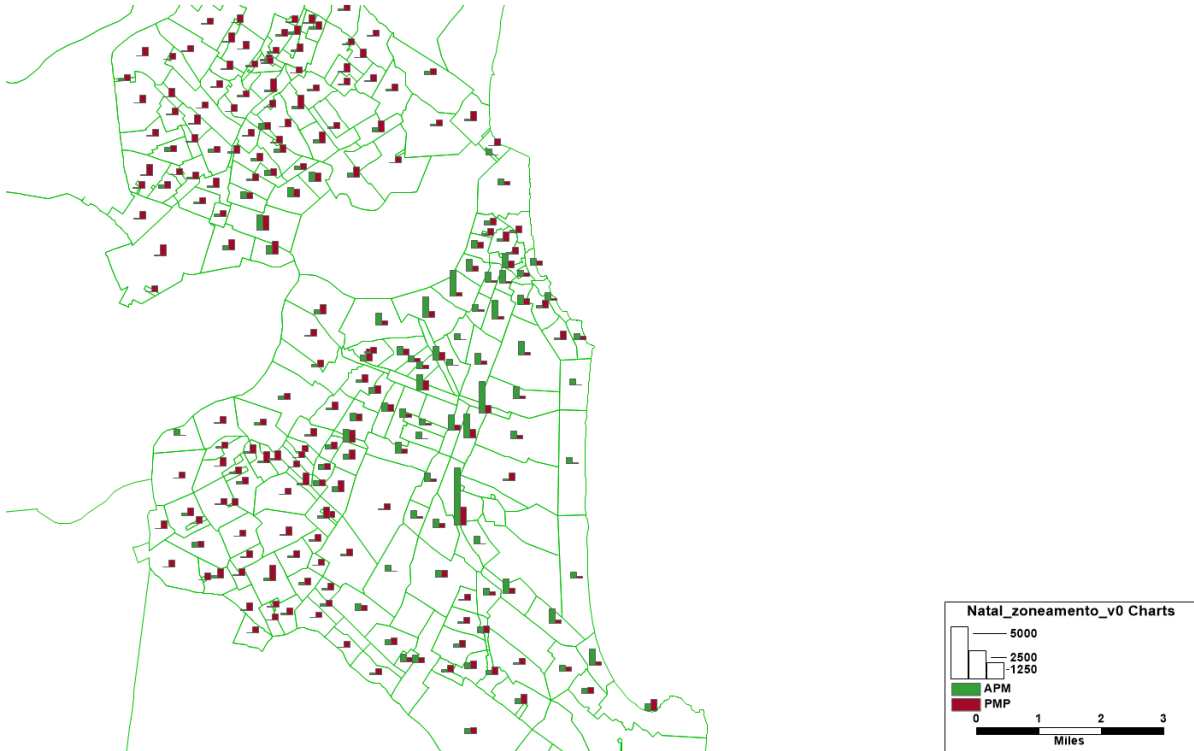


Fonte: Dimensionamento da Rede de Transição pelo Software TransCad

#### **6.2.1.5. Matrizes de demanda**

O processamento detalhado no capítulo anterior resultou em uma matriz de viagens para a Hora Pico Manhã (entre 06:00 e 06:59 horas da manhã) de 19.035 viagens, conforme mostra a figura a seguir, onde é apresentado o total de viagens produzidas (origem) e atraídas (destino) por zona de tráfego.

**Figura 44 – Produção (vermelho) e atração (verde) de viagens para o transporte coletivo na Hora Pico Manhã**



Fonte: Dimensionamento da Rede de Transição pelo Software TransCad

#### **6.2.1.6. Demanda do sistema opcional**

A demanda do sistema opcional foi obtida a partir do processamento do banco de viagens de cada linha, divididas por faixa horária, de um dia típico de operação (04/10/2023).

O resultado obtido foi uma demanda transportada, na Hora Pico Manhã, de 2.371 passageiros, sendo que em um dia útil são transportados 21.957 passageiros, conforme mostrado na tabela a seguir.

Tabela 12. Passageiros transportados por linha do sistema opcional por faixa horária

Linha	Faixa Horária	Passageiros
301 - PARQUE DA DUNAS / MIRASSOL / SHOPPING	6	60
301 - PARQUE DA DUNAS / MIRASSOL / SHOPPING	7	143
301 - PARQUE DA DUNAS / MIRASSOL / SHOPPING	8	56
301 - PARQUE DA DUNAS / MIRASSOL / SHOPPING	9	174
301 - PARQUE DA DUNAS / MIRASSOL / SHOPPING	11	93
301 - PARQUE DA DUNAS / MIRASSOL / SHOPPING	12	91
301 - PARQUE DA DUNAS / MIRASSOL / SHOPPING	13	56
301 - PARQUE DA DUNAS / MIRASSOL / SHOPPING	14	93
301 - PARQUE DA DUNAS / MIRASSOL / SHOPPING	15	67
301 - PARQUE DA DUNAS / MIRASSOL / SHOPPING	16	82
301 - PARQUE DA DUNAS / MIRASSOL / SHOPPING	17	120
301 - PARQUE DA DUNAS / MIRASSOL / SHOPPING	18	72
301 - PARQUE DA DUNAS / MIRASSOL / SHOPPING	19	187
301 - PARQUE DA DUNAS / MIRASSOL / SHOPPING	20	212
<b>301 - PARQUE DA DUNAS / MIRASSOL / SHOPPING Total</b>		<b>1506</b>
302 - PARQUE DAS DUNAS / CENTRO / ALECRIM	7	71
302 - PARQUE DAS DUNAS / CENTRO / ALECRIM	8	215
302 - PARQUE DAS DUNAS / CENTRO / ALECRIM	9	74
302 - PARQUE DAS DUNAS / CENTRO / ALECRIM	11	74
302 - PARQUE DAS DUNAS / CENTRO / ALECRIM	12	206
302 - PARQUE DAS DUNAS / CENTRO / ALECRIM	13	148
302 - PARQUE DAS DUNAS / CENTRO / ALECRIM	14	75
302 - PARQUE DAS DUNAS / CENTRO / ALECRIM	15	175
302 - PARQUE DAS DUNAS / CENTRO / ALECRIM	16	51
302 - PARQUE DAS DUNAS / CENTRO / ALECRIM	17	182
302 - PARQUE DAS DUNAS / CENTRO / ALECRIM	19	144
302 - PARQUE DAS DUNAS / CENTRO / ALECRIM	10	42
<b>302 - PARQUE DAS DUNAS / CENTRO / ALECRIM Total</b>		<b>1457</b>
303 - PARQUE DOS COQUEIROS / CENTRO / ALECRIM	7	59
303 - PARQUE DOS COQUEIROS / CENTRO / ALECRIM	13	31
303 - PARQUE DOS COQUEIROS / CENTRO / ALECRIM	15	33
303 - PARQUE DOS COQUEIROS / CENTRO / ALECRIM	18	45
303 - PARQUE DOS COQUEIROS / CENTRO / ALECRIM	10	31
<b>303 - PARQUE DOS COQUEIROS / CENTRO / ALECRIM Total</b>		<b>199</b>
304 - PARQUE DOS COQUEIROS / SHOPPING	7	48
304 - PARQUE DOS COQUEIROS / SHOPPING	9	36
304 - PARQUE DOS COQUEIROS / SHOPPING	12	48
304 - PARQUE DOS COQUEIROS / SHOPPING	14	54

Linha	Faixa Horária	Passageiros
<b>304 - PARQUE DOS COQUEIROS / SHOPPING Total</b>		<b>186</b>
309 - REDINHA / CENTRO / ALECRIM	7	58
309 - REDINHA / CENTRO / ALECRIM	8	216
309 - REDINHA / CENTRO / ALECRIM	9	70
309 - REDINHA / CENTRO / ALECRIM	11	106
309 - REDINHA / CENTRO / ALECRIM	12	159
309 - REDINHA / CENTRO / ALECRIM	13	327
309 - REDINHA / CENTRO / ALECRIM	14	129
309 - REDINHA / CENTRO / ALECRIM	15	261
309 - REDINHA / CENTRO / ALECRIM	16	171
309 - REDINHA / CENTRO / ALECRIM	17	39
309 - REDINHA / CENTRO / ALECRIM	18	560
309 - REDINHA / CENTRO / ALECRIM	19	115
309 - REDINHA / CENTRO / ALECRIM	10	214
<b>309 - REDINHA / CENTRO / ALECRIM Total</b>		<b>2425</b>
310 - REDINHA / MIRASSOL / SHOPPING	7	258
310 - REDINHA / MIRASSOL / SHOPPING	9	296
310 - REDINHA / MIRASSOL / SHOPPING	11	285
310 - REDINHA / MIRASSOL / SHOPPING	12	188
310 - REDINHA / MIRASSOL / SHOPPING	13	239
310 - REDINHA / MIRASSOL / SHOPPING	14	221
310 - REDINHA / MIRASSOL / SHOPPING	15	115
310 - REDINHA / MIRASSOL / SHOPPING	16	78
310 - REDINHA / MIRASSOL / SHOPPING	17	67
310 - REDINHA / MIRASSOL / SHOPPING	18	240
310 - REDINHA / MIRASSOL / SHOPPING	19	151
310 - REDINHA / MIRASSOL / SHOPPING	10	41
<b>310 - REDINHA / MIRASSOL / SHOPPING Total</b>		<b>2179</b>
311 - NOVA NATAL / CENTRO / ALECRIM	7	96
311 - NOVA NATAL / CENTRO / ALECRIM	8	161
311 - NOVA NATAL / CENTRO / ALECRIM	9	249
311 - NOVA NATAL / CENTRO / ALECRIM	11	83
311 - NOVA NATAL / CENTRO / ALECRIM	12	94
311 - NOVA NATAL / CENTRO / ALECRIM	13	54
311 - NOVA NATAL / CENTRO / ALECRIM	14	122
311 - NOVA NATAL / CENTRO / ALECRIM	15	180
311 - NOVA NATAL / CENTRO / ALECRIM	16	112
311 - NOVA NATAL / CENTRO / ALECRIM	17	97
311 - NOVA NATAL / CENTRO / ALECRIM	18	199

Linha	Faixa Horária	Passageiros
311 - NOVA NATAL / CENTRO / ALECRIM	19	63
311 - NOVA NATAL / CENTRO / ALECRIM	10	80
<b>311 - NOVA NATAL / CENTRO / ALECRIM Total</b>		<b>1590</b>
312 - NOVA NATAL / SHOPPING	6	81
312 - NOVA NATAL / SHOPPING	7	213
312 - NOVA NATAL / SHOPPING	8	267
312 - NOVA NATAL / SHOPPING	9	132
312 - NOVA NATAL / SHOPPING	11	314
312 - NOVA NATAL / SHOPPING	12	225
312 - NOVA NATAL / SHOPPING	13	130
312 - NOVA NATAL / SHOPPING	14	169
312 - NOVA NATAL / SHOPPING	15	56
312 - NOVA NATAL / SHOPPING	16	304
312 - NOVA NATAL / SHOPPING	17	241
312 - NOVA NATAL / SHOPPING	18	246
312 - NOVA NATAL / SHOPPING	19	218
312 - NOVA NATAL / SHOPPING	20	180
312 - NOVA NATAL / SHOPPING	10	183
312 - NOVA NATAL / SHOPPING	21	68
<b>312 - NOVA NATAL / SHOPPING Total</b>		<b>3027</b>
403 - VILA DE PONTA NEGRA / CENTRO - VIA ALECRIM	7	135
403 - VILA DE PONTA NEGRA / CENTRO - VIA ALECRIM	8	121
403 - VILA DE PONTA NEGRA / CENTRO - VIA ALECRIM	9	196
403 - VILA DE PONTA NEGRA / CENTRO - VIA ALECRIM	11	238
403 - VILA DE PONTA NEGRA / CENTRO - VIA ALECRIM	12	86
403 - VILA DE PONTA NEGRA / CENTRO - VIA ALECRIM	13	286
403 - VILA DE PONTA NEGRA / CENTRO - VIA ALECRIM	14	72
403 - VILA DE PONTA NEGRA / CENTRO - VIA ALECRIM	15	287
403 - VILA DE PONTA NEGRA / CENTRO - VIA ALECRIM	16	45
403 - VILA DE PONTA NEGRA / CENTRO - VIA ALECRIM	17	155
403 - VILA DE PONTA NEGRA / CENTRO - VIA ALECRIM	18	372
403 - VILA DE PONTA NEGRA / CENTRO - VIA ALECRIM	19	74
403 - VILA DE PONTA NEGRA / CENTRO - VIA ALECRIM	10	68
<b>403 - VILA DE PONTA NEGRA / CENTRO - VIA ALECRIM Total</b>		<b>2135</b>
503 - PLANALTO / SHOPPING	6	72
503 - PLANALTO / SHOPPING	7	53
503 - PLANALTO / SHOPPING	8	359
503 - PLANALTO / SHOPPING	9	118
503 - PLANALTO / SHOPPING	11	64

Linha	Faixa Horária	Passageiros
503 - PLANALTO / SHOPPING	12	114
503 - PLANALTO / SHOPPING	13	117
503 - PLANALTO / SHOPPING	14	112
503 - PLANALTO / SHOPPING	15	60
503 - PLANALTO / SHOPPING	16	176
503 - PLANALTO / SHOPPING	17	346
503 - PLANALTO / SHOPPING	18	86
503 - PLANALTO / SHOPPING	19	71
503 - PLANALTO / SHOPPING	20	271
503 - PLANALTO / SHOPPING	10	140
503 - PLANALTO / SHOPPING	21	0
503 - PLANALTO / SHOPPING	22	55
503 - PLANALTO / SHOPPING	23	68
<b>503 - PLANALTO / SHOPPING Total</b>		<b>2282</b>
600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING	6	239
600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING	7	519
600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING	8	216
600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING	9	219
600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING	11	290
600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING	12	293
600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING	13	430
600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING	14	177
600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING	15	228
600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING	16	165
600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING	17	381
600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING	18	221
600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING	19	197
600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING	20	42
600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING	10	209
600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING	21	23
600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING	23	28
<b>600 - NORTE BAIROS / NORTE SHOPPING Total</b>		<b>3877</b>
604 - FELIPE CAMARÃO / CENTRO / CIDADE DA Esperança	6	36
604 - FELIPE CAMARÃO / CENTRO / CIDADE DA Esperança	7	115
604 - FELIPE CAMARÃO / CENTRO / CIDADE DA Esperança	8	58
604 - FELIPE CAMARÃO / CENTRO / CIDADE DA Esperança	9	95
604 - FELIPE CAMARÃO / CENTRO / CIDADE DA Esperança	11	103
604 - FELIPE CAMARÃO / CENTRO / CIDADE DA Esperança	12	28
604 - FELIPE CAMARÃO / CENTRO / CIDADE DA Esperança	13	33

<b>Linha</b>	<b>Faixa Horária</b>	<b>Passageiros</b>
604 - FELIPE CAMARÃO / CENTRO / CIDADE DA Esperança	14	84
604 - FELIPE CAMARÃO / CENTRO / CIDADE DA Esperança	15	44
604 - FELIPE CAMARÃO / CENTRO / CIDADE DA Esperança	16	78
604 - FELIPE CAMARÃO / CENTRO / CIDADE DA Esperança	17	103
604 - FELIPE CAMARÃO / CENTRO / CIDADE DA Esperança	18	188
604 - FELIPE CAMARÃO / CENTRO / CIDADE DA Esperança	10	129
<b>604 - FELIPE CAMARÃO / CENTRO / CIDADE DA Esperança Total</b>		<b>1094</b>
<b>Total Geral</b>		<b>21957</b>

Fonte: elaboração própria

Para o dimensionamento das redes futuras do município do Natal (Rede de Transição e Rede Meta), dado que o sistema opcional será incorporado ao sistema regular de linhas, esta demanda observada na Hora Pico Manhã foi acrescentada à matriz de viagens do sistema regular, esta apresentada no capítulo anterior deste relatório.

Para a distribuição da demanda do sistema opcional, como critério de distribuição realizou-se uma correlação dos itinerários das linhas opcionais com os itinerários das linhas regulares. Dado que o perfil de embarques e desembarques é conhecido do sistema regular, procedeu-se pela adoção do mesmo perfil para as linhas opcionais.

### **6.3. Processo de planejamento da operação**

#### **6.3.1. Conceito**

O planejamento operacional compreende o redimensionamento periódico da oferta de viagens em uma determinada linha, tipo de dia (dia útil, sábado ou domingo) ou durante um período do dia, para o atendimento de alteração na demanda de passageiros ou de qualquer outro parâmetro operacional, que assim o justifique, observando sempre a manutenção do equilíbrio econômico e financeiro da Concessão.

O dimensionamento da oferta de viagens depende basicamente dos seguintes elementos:

- a) Da quantidade de passageiros transportados por unidade de tempo, no trecho de maior carregamento do trajeto da linha, cuja obtenção depende da realização de pesquisas de campo e/ou dados estatísticos de passageiros transportados e localização dos veículos ao longo dos seus trajetos.
- b) Da capacidade de transporte do veículo utilizado, que é função do tipo de ônibus especificado para a linha;
- c) Do padrão de ocupação máxima do veículo (quantidade média de passageiros em pé por viagem), no trecho de maior carregamento da linha, considerado aceitável para STTU, que varia conforme o período do dia e o dia tipo;
- d) Do intervalo máximo, ou seja, o maior intervalo entre viagens, admitido pela STTU, que, por sua vez, depende do tipo de linha e do atendimento ofertado; e
- e) Da análise do impacto da alteração proposta nos custos operacionais gerais da(s) Concessionária(s) e, conseqüentemente, na viabilidade econômica da CONCESSÃO.

### 6.3.2. Metodologia

O cálculo da oferta de viagens deve ser realizado mediante a seguinte fórmula:

$$Nv = \frac{Dm}{Fr \times C}$$

Onde:

- ✓  $Nv$  = quantidade de viagens na unidade de tempo definida para o cálculo (normalmente uma hora), calculada para o período horário e dia tipo para o qual está se realizando o cálculo;
- ✓  $Dm$  = quantidade de passageiros transportados na unidade de tempo definida para o cálculo em todo o trajeto da linha, no período horário e dia tipo para o



qual está se realizando o cálculo, por sentido de operação, ou no ciclo fechado, compatível com a forma como foi considerado o fator de renovação;

- ✓  $Fr$  = fator de renovação característico da linha para o período horário ou faixa horária em que se está se realizando o cálculo, por sentido de operação ou no ciclo fechado, compatível com a forma como foi considerada a demanda;
- ✓  $C$  = capacidade do veículo empregado na linha.

O fator de renovação ( $Fr$ ) deverá ser obtido através de pesquisas sobre e desce (ou processamento combinado dos dados do SABE – Sistema Automático de Bilhetagem Eletrônica e SMO – Sistema de Monitoramento Operacional) e corresponde ao quociente entre a quantidade de passageiros transportados na(s) viagem(ns) e a máxima ocupação (máxima quantidade de passageiros observado no veículo), devendo ser apurado por linha, sentido de operação, dia tipo e faixa horária, admitindo-se a interpolação de valores para faixas horárias não pesquisadas.

A capacidade do veículo é o resultado da soma da quantidade de assentos disponíveis e do produto da área útil disponível para passageiros em pé por uma densidade máxima aceitável expressa em passageiros em pé/m<sup>2</sup>.

Calculada a quantidade de viagens, determina-se o intervalo mínimo, mediante o quociente entre a duração do período para o qual está se realizando o cálculo e a quantidade de viagens necessárias, isto é:

$$Int = \frac{Td}{Nv}$$

Onde:

- ✓  $Int$  = intervalo em minutos entre viagens para o período horário e dia tipo para o qual está se realizando o cálculo;
- ✓  $Td$  = duração, em minutos, do período horário para o qual está se realizando o cálculo;

- ✓  $N_v$  = quantidade de viagens na unidade de tempo definida para o cálculo, normalmente uma hora, calculada para o período horário e dia tipo para o qual está se realizando o cálculo.

### 6.3.3. Parâmetros para dimensionamento

Para a realização dos cálculos acima definidos foram empregados os parâmetros de conforto, definidos pela STTU, dados pelas densidades máximas (passageiros em pé por metro quadrado) e de oferta (intervalos máximos admitidos por tipo de dia e por período).

No nível de serviço, foi aplicado o padrão de 6,0 passageiros em pé por metro quadrado, podendo no máximo atingir 6,5 passageiros em pé por metro quadrado, no trecho de máximo carregamento da hora pico.

*Tabela 13. Densidade máxima aceitável (em pass. em pé/m<sup>2</sup>)*

Tipo de dia	Período	Base para os cálculos	Máximo admissível
Útil	Picos manhã, almoço e tarde	6,0	6,5
	Demais horários	4,0	5,0
Sábado	Pico da manhã e almoço	6,0	6,5
	Demais horários	4,0	5,0
Domingo	Todos os horários	4,0	5,0

Fonte: ANTP

*Tabela 14. Faixas de nível de serviço (por tipo de veículo)*

Pass. em pé/m <sup>2</sup>	Nível	Conceito	Micro-ônibus	Midiônibus	Básico	Padron	Articulado
0,00	A	Lotação de bancos ou menos	20	25	35	32	37
1,50	B	Lotação de bancos + 25% em pé	24	32	45	45	55
3,00	C	Lotação de bancos + 50% em pé	28	40	55	59	73
4,50	D	Lotação de bancos + 75% em pé	31	47	64	72	91
6,00	E	Lotação de bancos + 100% em pé	35	54	71	78	110
7,20	F	Lotação de bancos + 120% em pé	38	60	82	96	124
8,62	F+	Superior a 120% em pé	42	67	91	109	142

Fonte: ANTP

Em relação aos intervalos máximos admissíveis, são avaliadas as características de cada linha, em termos de sua função na rede, da sua inserção urbana, e da distribuição da demanda ao longo dos períodos do dia. A Tabela 15 apresenta uma referência para os intervalos admissíveis para cada período, em linhas de operação contínua. Linhas de operação parcial ou com oferta discreta deverão ter o tratamento específico dos seus horários em função das necessidades particulares do atendimento.

*Tabela 15. Intervalos Máximos admitidos (por tipo de dia e período)*

Intervalo Máximo	Faixas Horárias	Dias úteis	Sábados	Domingos
Período				
Madrugada	Das 00:00 às 03:59	80	80	90
PPM (Pré Pico Manhã)	Das 4:00 às 4:59	80	80	90
PM (Pico Manhã)	Das 5:00 às 7:29	60	60	80
EPM (Entre Pico Manhã)	Das 7:30 às 10:59	70	70	80
PA (Pico Almoço)	Das 11:00 às 12:59	60	60	80
EPT (Entre Pico Tarde)	Das 13:00 às 16:29	60	70	80
PT (Pico Tarde)	Das 16:30 às 18:59	60	70	80
PPT (Pós Pico Tarde)	Das 19:00 às 23:59	70	70	80

Fonte: ANTP

Garantir o atendimento das viagens e intervalos definidos, nos parâmetros adotados em relação ao nível de serviço, passa pela definição da frota necessária, cujo cálculo

deve ser realizado em função do tempo de ciclo, que poderá ser maior ou menor a uma hora (60 minutos).

a) No caso de linhas com tempo de ciclo igual ou inferior a 60 minutos aplicar-se-á a seguinte fórmula:

$$F_{calc} = \frac{TC}{Int_{adot}}$$

Onde:

- ✓  $F_{calc}$  = Frota Calculada
- ✓  $TC$  = Tempo de ciclo
- ✓  $Int_{adot}$  = Intervalo adotado

b) No caso de linhas com tempo de ciclo superior a 60 minutos aplicar-se-á a seguinte fórmula:

$$F_{calc} = ViagHP + \left( \frac{TC - 60}{Int_{adot} 2^{\circ} Faixa} \right)$$

Onde:

- ✓  $ViagHP$  = são as viagens adotadas para a hora pico; e
- ✓  $Int_{adot} 2^{\circ} Faixa$  = é o intervalo estimado para a hora seguinte a hora pico.

Para um dimensionamento mais adequado da frota, foi adotado um ajuste para a segunda faixa horária, a saber, considera-se que, nos casos de linhas com tempo de ciclo superior a 60 minutos, o número de viagens na segunda faixa horária do pico é menor, não sendo necessário o dimensionamento do número de partidas da hora crítica para todo o período de ciclo.

## 7. Rede de transição

### 7.1. Considerações sobre a rede de transição

A rede futura, desenvolvida pela STTU e discutida com a população de Natal por meio das audiências e da consulta pública é definida como “Meta da Concessão” e seu detalhamento pode ser verificado no Capítulo 8.

Para início de operação, considerando todas as etapas de transição necessárias, em especial, a implantação dos terminais estruturais, responsáveis pelas conexões entre os subconjuntos de linhas, foi estabelecido um cenário de curto prazo, a qual foi designado **REDE DE TRANSIÇÃO**.

O mapa da rede de transição pode ser visto na figura a seguir.

**Figura 45 – Mapa da Rede de transição**



Fonte: STTU

Elaboração: autores

Neste cenário, foram redimensionadas todas as linhas atualmente em operação, garantindo uma melhoria no padrão de oferta, identificados os bairros e regiões da cidade que permaneceram sem cobertura de atendimento e foram propostas alterações, medidas operacionais e também a retomada da operação de linhas que se encontravam paralisadas.

Nos finais de semana, as linhas tiveram suas ofertas de viagens redimensionadas, considerando-se para isso, a demanda transportada, as extensões e tempos de viagens, adotando-se um perfil de frota com veículos de porte adequado nas linhas. A metodologia adotada está descrita a seguir.

Na **REDE DE TRANSIÇÃO**, foi considerado um conjunto de 85 Linhas, sendo que 10 delas são Linhas Corujão, incorporando já algumas linhas previstas para a REDE META (as que independem da instalação de infraestrutura), algumas linhas da REDE ATUAL redimensionadas, garantindo uma melhoria no padrão de oferta, e outro conjunto de linhas que são atualmente operadas, mas que para a REDE DE TRANSIÇÃO tiveram alterações em seus itinerários, identificando os bairros e regiões da cidade que permaneciam sem cobertura de atendimento e foram propostos ajustes para esses locais. Os atendimentos realizados atualmente pelo SISTEMA OPCIONAL também foram considerados nesse conjunto de linhas, compondo uma **REDE ÚNICA INTEGRADA**. Os mapas contendo o itinerário de cada linha da rede de transição estão no Anexo 01 e a lista de linhas está na Tabela 16.

Para a licitação, a REDE DE TRANSIÇÃO será dividida em 2 (dois) lotes operacionais – Lote Norte e Lote Sul, compostos por um conjunto de serviços e veículos, não vinculados às bacias de operação específicas, mas distribuídos espacialmente de forma que tenham uma operação mais coerente e ágil.

É importante destacar que a proposta de divisão do sistema em dois lotes de serviço não significa uma organização da rede de forma concorrencial, com perda de produtividade e geração de custos desnecessários para o conjunto do sistema. Ao

contrário o sistema foi organizado da forma mais racional possível, evitando a superposição desnecessária de linhas e buscando a máxima integração e complementaridade entre elas, obedecendo ainda a determinação legal prevista na Lei Orgânica do Município.

*Tabela 16. Denominação das linhas que compõe a Rede de Transição*

<b>Linha</b>	<b>Descrição</b>
B4	Nova Natal/Terminal Soledade, via Av. Cidade Praia
B5	José Sarney/Terminal Soledade, via Soledade II
B6A	Terminal Soledade/Nova Jerusalém/Nordelândia, via Nova Natal
B6B	Terminal Soledade/Nordelândia/Nova Jerusalém, via Nova Natal
B9	Amarante/Igapó
B15	Terminal Cidade da Esperança/Felipe Camarão, via Rua Padre Cícero
B16	Terminal Cidade da Esperança/Felipe Camarão, via Cidade Nova
B17	Terminal Cidade da Esperança/Jardim América
B18	Guarapes/Terminal Cidade da Esperança, via KM-06
B19	Terminal Cidade da Esperança/Nova Cidade
B21A	UFRN
B21B	UFRN - Expresso Reitoria
B21C	UFRN - Expresso C&T
B23	África/Viaduto da Redinha
E3	Terminal Soledade/Cidade Alta, via Ponte Newton Navarro
E4	Terminal Soledade/Mirassol, via Ponte Newton Navarro
E5	Terminal Soledade/Candelária, via Ponte Newton Navarro/Av. Prudente de Moraes
E6	Terminal Soledade/Ponta Negra, via Ponte de Igapó
E7	Terminal Soledade/Ribeira, via Ponte de Igapó
E14A	Terminal Cidade da Esperança/Petrópolis (ida Av. Prudente de Moraes/volta Av. Sen. Salgado Filho)
E14B	Terminal Cidade da Esperança/Petrópolis (ida Av. Sen. Salgado Filho/volta Av. Prudente de Moraes)
E15	Terminal Cidade da Esperança/Mirassol
R1	Parque das Dunas/Panatis, via Rua Castelo Branco/Av. Pompéia
R2	Santa Cecília/Panatis, via Rua Norte Brasil/Av. Pompéia



<b>Linha</b>	<b>Descrição</b>
R5	Nova Natal/Santa Catarina, via Rua Bela Vista
R7	Vale Dourado/Santa Catarina, via Av. Santarém
R8	Parque dos Coqueiros/Santa Catarina, via Vila Paraíso
R9	Terminal Soledade/Residencial Redinha, via Soledade II/Mar del Plata
R10	Redinha/Santa Catarina
R12	Terminal Cidade Satélite/Candelária, via San Valle
R13A	Praia do Meio/Mãe Luíza/Ribeira, via Santos Reis
R13B	Santos Reis/Ribeira/Mãe Luíza, via Praia do Meio/Brasília Teimosa
R14	Praia do Meio/Mãe Luíza/Alecrim
R15	Terminal Mirassol/Nova Descoberta/Lagoa Nova
R17	Serrambi/Terminal Mirassol, via Av. das Alagoas
R18	Terminal Mirassol/Capim Macio
R19A	Terminal Mirassol/Ponta Negra (ida conj./volta vila)
R19B	Terminal Mirassol/Ponta Negra (ida vila/volta conj.)
D2	Bom Pastor/Alecrim, via KM-06
D3	Bom Pastor/Nova Descoberta, via Lagoa Nova (ida Av. Amintas Barros/ volta Av. Miguel Castro)
D4	Bom Pastor/Morro Branco, via Lagoa Nova (ida Av. Antônio Basílio/ volta Av. Nascimento de Castro)
D5	Terminal Cidade da Esperança/Candelária, via Nova Cidade
D6A	Terminal Cidade da Esperança/Pajuçara (ida Av. das Fronteiras/volta Av. Dr. João Medeiros Filho)
D6B	Terminal Cidade da Esperança/Pajuçara (ida Av. Dr. João Medeiros Filho/volta Av. das Fronteiras)
D7	Bairro Nordeste/Alecrim
D8	Rocas/Lagoa Nova, via Av. Alm. Alexandrino de Alencar
D9	Rocas/Ponta Negra, via Via Costeira
N-02	Gramoré/CRI, via Midway Mall
N-05	Vale Dourado/Ribeira, via Petrópolis
N-07	Alvorada IV/Mirassol, via Av. Nevaldo Rocha
N-15	Pajuçara/Ribeira, via Petrópolis
N-27	Alvorada IV/Ribeira, via Av. Deodoro da Fonseca
O-41A	Leningrado/Ribeira, via Av. Prudente de Moraes
L-52	Rocas/Pirangi, via Alecrim

Linha	Descrição
O-59	Guarapes/Praia do Meio, via Bom Pastor
N-60	Pajuçara/Mirassol, via Av. Nevaldo Rocha
N-70	Parque dos Coqueiros/Ribeira, via Petrópolis
N-72	Vale Dourado/Mirassol, via Av. Nevaldo Rocha
N-77	Parque dos Coqueiros/Mirassol, via Av. Nevaldo Rocha
N-84	Soledade/Petrópolis, Via Av. Moema Tinoco da Cunha Lima
585	Encanto Verde/Village de Prata, via Planalto
587	Guarapes/Village de Prata, via Planalto
O-21	Felipe Camarão/Petrópolis, via Alecrim
O-24	Planalto/Cidade Alta, via Rua Jaguarari
O-33	Planalto/Petrópolis, via BR-101/Av. Prudente de Moraes
O-33A	Planalto/Petrópolis, via Av. Prudente de Moraes/Av. Sen. Salgado Filho
L-37	Rocas/Cidade Satélite, via Praça
O-38	Planalto/Ribeira, via Av. 6
L-46	Rocas/Ponta Negra, via Praça
L-51	Rocas/Pirangi, via Praça
L-54	Rocas/Ponta Negra, via Alecrim
O-63	Felipe Camarão/Morro Branco, via Av. Nevaldo Rocha
N-75	Parque das Dunas/Alecrim
N-79	Parque das Dunas/Mirassol, via Av. Hermes da Fonseca
O-83	Felipe Camarão/Ponta Negra, via Cidade Satélite
C1	Ribeira/Cidade Alta/Petrópolis/Alecrim/Redinha/Brasil Novo/P. Dunas/Vila Verde/Pajuçara/Gramoré/Nova Natal, via Av. Pompéia
C2	Ribeira/Cidade Alta/Petrópolis/Alecrim/P. Coqueiros/Vale Dourado/Panatis/Soledade/Santarém/Petrópolis/Praia do Meio, via Av. Itapetinga
C3	Ribeira/Cidade Alta/Petrópolis/Areia Preta/Via Costeira/Ponta Negra, via Praia Shopping
C4	Ribeira/Cidade Alta/Petrópolis/Alecrim/Quintas/Bom Pastor/Felipe Camarão
C5	Ribeira/Cidade Alta/Petrópolis/ Candelária/Cidade Satélite/Planalto/Guarapes, via Av. Prudente de Moraes
C6	Ribeira/Cidade Alta/Alecrim/Morro Branco/Nova Descoberta/Lagoa Nova, via Av. Pres. Bandeira

Linha	Descrição
C7	Ponta Negra/Morro Branco/Santarém/Soledade/Panatis/Alvorada IV/Vale Dourado/P. Coqueiros, via Ponte de Igapó/Av. Itapetinga
C8	Ponta Negra/Praia do Meio/Redinha/Pq. Dunas/Vila Verde/Pajuçara/Gramoré/Nova Natal, via Ponte Newton Navarro/Av. Pompéia
C9	Ponta Negra/Morro Branco/Dix-Sept Rosado/Nazaré/Cidade da Esperança/Cidade Nova/Felipe Camarão, via Av. Nevaldo Rocha
C10	Ponta Negra/Pirangi/Serrambi, via Natal Shopping

Fonte: ANTP

## 7.2. Resultados do processo de dimensionamento da REDE DE TRANSIÇÃO

Cabe ressaltar que, para a presente proposta de rede, a demanda considerada foi o resultado da soma da demanda do Sistema Regular e a do Sistema Opcional. Desta forma, cria-se uma rede de transporte unificada.

A análise se pautou no equilíbrio de distribuição da oferta pelos diversos períodos analisados, com o reforço necessário para garantir qualidade, conforto e regularidade, estabelecendo como premissas básicas:

- a) Intervalos máximos de 60 minutos durante os dias úteis e sábados. Aos domingos o intervalo máximo considerado foi de 80 minutos, conforme padrão da tabela elaborada pela ANTP;
- b) Dimensionamento da frota considerando o máximo de 6 pass./m<sup>2</sup>;
- c) Adoção de frota com veículos básicos com capacidade total de 78 passageiros;
- d) Adoção de frota de miniônibus com capacidade total de 35 passageiros;
- e) Incorporação das linhas da REDE META para a REDE DE TRANSIÇÃO para as linhas que não dependem de investimentos em infraestrutura para implantação;
- f) Ampliação da cobertura das viagens para além das 22h;
- g) Oferta de atendimento dimensionada em 65% aos sábados e 40% aos domingos, com relação aos dias úteis.

O dimensionamento foi realizado através da simulação da hora mais carregada do sistema (Hora Pico Manhã), de onde são extraídos os dados de máximo carregamento de cada linha do sistema, informação necessária para o cálculo do intervalo entre partidas de cada linha, e também o dimensionamento da frota operacional para cada linha e, conseqüentemente, para os dias úteis.

Para os finais de semana, a partir da métrica determinada no item f acima descrita, parte-se para o cálculo dos intervalos entre partidas aos sábados e domingos, sendo esses os dados necessários para o dimensionamento da frota nos finais de semana.

Em ambos os cálculos, com a obtenção do intervalo entre partidas de cada linha por tipo de dia (dias úteis, sábados e domingos), procede-se para o cálculo da quilometragem percorrida por dia, cuja totalização das quilometragens dos dias úteis, sábados e domingos corresponde a quilometragem por mês.

Propõe-se a operação de algumas linhas do sistema que apresentam menor demanda de passageiros com veículos do tipo miniônibus, possibilitando o aumento na quantidade de viagens e diminuição do tempo de espera dos usuários.

Como resumo, a REDE DE TRANSIÇÃO dimensionada e que deverá ser operada no início dos serviços delegados é composta por 352 veículos básicos e 72 miniônibus, o que totaliza 424 veículos, desconsiderando a frota de reserva operacional. Adotando-se o fator de equivalência entre o miniônibus e o básico, resulta em 384 veículos equivalentes.

A produção quilométrica alcança um total mensal de 2.268.563 quilômetros, sendo 1.868.504 quilômetros percorridos pelos ônibus básicos e 400.059 quilômetros percorridos pelos miniônibus. Como já mencionado, neste cálculo adotou-se, para os sábados, 65% da quantidade de viagens dos dias úteis, enquanto que, para os domingos, a quantidade adotada foi de 40% em relação aos dias úteis.

A tabela a seguir mostra um resumo dos principais indicadores de dimensionamento, sendo eles a frota, produção quilométrica mensal e o PMM – Percurso Médio Mensal,

cujo índice é medido em quilômetros por veículo. Também são apresentados os indicadores com a frota operacional reserva, considerada neste estudo como 7% da frota operacional, além da produção quilométrica mensal acrescida do percurso ocioso, considerado neste estudo como 5% do percurso operacional.

*Tabela 17. Resumo do dimensionamento da Rede de Transição*

Tipo de veículo	Frota Operacional	Frota Total com reserva	Prod. Quilométrica Mensal Operacional	Prod. Quilométrica Mensal Total	PMM
Básico	352	377	1.868.504	1.961.929	5.204
Miniônibus	72	78	400.059	420.062	5.385
Total	424	455	2.268.563	2.381.991	5.235

Fonte: Dimensionamento da Rede de Transição pelo Software TransCad

Elaboração: ANTP

A tabela a seguir apresenta o resultado do dimensionamento da Rede de Transição dividida em dois lotes de operação.

*Tabela 18. Resumo do dimensionamento da Rede de Transição por lote de operação*

Lote	Frota Básicos com reserva	Frota Miniônibus com reserva	Frota Total com reserva	Prod. Quilométrica Mensal Básicos	Prod. Quilométrica Mensal Miniônibus	Prod. Quilométrica Mensal Total
N	178	43	221	929.318	238.933	1.168.251
S	199	35	234	1.032.610	181.129	1.213.739
Total	377	78	455	1.961.929	420.062	2.381.991

Fonte: Dimensionamento da Rede de Transição pelo Software TransCad

Elaboração: ANTP

A correspondência entre o lote e cada linha que compões essa rede é apresentada na tabela a seguir. Também são apresentadas as informações detalhadas por linha e por período da rede de transição. Lembrando que essa é a rede proposta para início da operação do contrato de concessão, considerando que a Rede Futura, proposta e já

discutida pela STTU com a sociedade de Natal por meio das reuniões nos bairros e pela consulta pública realizada, é a REDE META DA CONCESSÃO.

Tabela 19. Indicadores por linha e por período da rede de transição

Código	Linha	Denominação	Lote	Máx de Carregamento	Embarques HPM	Extensão ida+volta (km)	Tempo de ciclo calculado (min)	Tipo de veículo	partidas HPM	partidas adotado (máx. 60 min)	Intervalo HPM	Frota calculada da DU	Produção km HPM	Produção km Dia Útil	Interv. Sáb.	Frota sáb.	Produção km Sábado	Interv. Dom.	Frota dom.	Produção km Domingo	Produção km mês	Viagens por mês
002	N-02	N-02 - Gramoré/CRI, via Midway Mall	N	398	699	35,24	103	Convencional	5,10	5,10	11	10	179,72	2.136,90	17	7	1.485,54	28	4	914,18	56.610,69	1.606
005	N-05	N-05 - Vale Dourado/Petrópolis, via Rua Santa Luzia	N	314	455	36,25	137	Convencional	4,03	4,10	14	10	148,63	1.767,14	22	7	1.200,67	35	4	738,87	46.635,13	1.286
007	N-07	N-07 - Alvorada IV/Cidade Jardim, via Av. Boa Sorte	S	981	2.262	38,43	122	Convencional	7,39	7,40	8	15	284,38	3.381,27	12	10	2.193,53	20	6	1.349,86	88.561,53	2.304
015	N-15	N-15 - Pajuçara/Ribeira, via Petrópolis	N	444	656	36,33	102	Convencional	5,69	5,70	10	11	207,08	2.462,17	15	7	1.684,64	25	5	1.036,70	65.053,15	1.791
021	O-21	O-21 - Felipe Camarão/Área Preta	S	362	519	29,14	95	Convencional	4,64	4,70	12	8	136,96	1.628,42	18	6	1.126,03	30	4	692,94	43.101,05	1.479
024	O-24	O-24 - Planalto/Ribeira, via Av. Prudente de Moraes	S	172	230	37,66	142	Convencional	2,20	2,30	26	6	86,62	1.029,88	40	4	671,66	65	3	413,33	26.997,29	717
027	N-27	N-27 - Alvorada IV/Ribeira, via Av. Boa Sorte	N	323	517	31,89	100	Convencional	4,14	4,20	14	8	133,94	1.592,51	22	5	1.056,26	35	3	650,00	41.860,22	1.313
033	O-33	O-33 - Planalto/Praia do Meio/Mãe Luiza, via BR-101	S	371	1.140	42,01	138	Convencional	4,76	4,80	12	12	201,65	2.397,57	18	8	1.623,36	30	5	998,99	63.235,99	1.505
033A	O-33A	O-33A - Planalto/Ribeira, via Av. Hermes da Fonseca/Candelária	S	623	1.529	34,40	128	Convencional	7,99	8,00	7	19	275,20	3.272,10	11	12	2.278,78	18	8	1.402,33	86.710,61	2.521
037	L-37	L-37 - Rocas/Cidade Satélite, via Praça Cívica	S	252	587	41,82	133	Convencional	3,23	3,30	18	8	138,01	1.640,88	28	5	1.077,34	45	3	662,98	43.060,58	1.030
038	O-38	O-38 - Planalto/Praia do Meio, via Av. 6	S	151	414	35,12	128	Convencional	1,94	2,00	30	5	70,24	835,15	46	3	542,84	75	2	334,06	21.880,83	623
041	O-41A	O-41A - Leningrado/Ribeira, via Prudente de Moraes	S	304	523	32,94	143	Convencional	3,90	3,90	15	10	128,47	1.527,45	23	7	1.018,30	38	4	626,64	40.183,61	1.220
046	L-46	L-46 - Rocas/Ponta Negra, via Praça	S	201	223	32,98	104	Convencional	2,58	2,60	23	5	85,75	1.019,53	35	3	664,91	58	2	409,18	26.726,13	810
051	L-51	L-51 - Rocas/Pirangi, via Praça	S	227	633	34,70	109	Convencional	2,91	3,00	20	6	104,10	1.237,74	31	4	804,53	50	3	495,10	32.428,73	935
052	L-52	L-52 - Rocas/Pirangi, via Alecrim	S	436	1.536	31,26	99	Convencional	5,59	5,60	10	10	175,06	2.081,40	15	7	1.449,54	25	4	892,03	55.157,02	1.764
054	L-54	L-54 - Rocas/Ponta Negra, via Alecrim	S	420	753	31,76	98	Convencional	5,38	5,40	11	9	171,50	2.039,16	17	6	1.338,85	28	4	823,90	53.512,61	1.685
059	O-59	O-59 - Guarapes/Praia do Meio	S	346	735	35,22	112	Convencional	4,43	4,50	13	9	158,49	1.884,43	20	6	1.256,29	33	4	773,10	49.574,98	1.408
060	N-60	N-60 - Pajuçara/Mirassol	N	445	638	43,25	128	Convencional	5,71	5,80	10	13	250,85	2.982,58	15	9	2.005,53	25	6	1.234,17	78.575,55	1.817
063	O-63	O-63 - Felipe Camarão/Mirassol	S	900	1.653	25,18	78	Convencional	11,53	11,60	5	16	292,09	3.472,90	8	11	2.335,22	13	7	1.437,06	91.492,82	3.634
070	N-70	N-70 - Parque dos Coqueiros/Ribeira, via Petrópolis	N	311	525	31,91	92	Convencional	3,98	4,00	15	7	127,64	1.517,63	23	4	986,46	38	3	607,05	39.761,80	1.246
072	N-72	N-72 - Vale Dourado/Mirassol, via Av. Nevaldo Rocha	N	385	512	43,17	160	Convencional	4,94	5,00	12	14	215,85	2.566,43	18	9	1.668,18	30	6	1.026,57	67.240,55	1.558
075	N-75	N-75 - Parque das Dunas/Alecrim, via Petrópolis	N	264	309	31,61	128	Convencional	3,38	3,40	17	8	107,47	1.277,85	26	5	862,22	43	4	530,60	33.684,06	1.066
077	N-77	N-77 - Parque dos Coqueiros/Mirassol, via Av. Bernardo Vieira	N	393	546	38,83	117	Convencional	5,04	5,10	11	11	198,03	2.354,59	17	7	1.636,88	28	5	1.007,31	62.377,78	1.606
079	N-79	N-79 - Parque das Dunas/Mirassol, via Av. Bernardo Vieira	N	299	424	41,91	164	Convencional	3,83	3,90	15	11	163,45	1.943,39	23	8	1.295,59	38	5	797,29	51.126,14	1.220
083	O-83	O-83 - Felipe Camarão/Ponta Negra, via Cidade Satélite	S	297	651	37,67	119	Convencional	3,80	3,90	15	8	146,91	1.746,78	23	6	1.164,52	38	4	716,63	45.953,75	1.220
084	N-84	N-84 - Soledade/Petrópolis, via Av. Moema Tinoco da Cunha Lima	N	359	776	34,13	111	Convencional	4,60	4,70	12	10	160,41	1.907,27	18	6	1.318,86	30	4	811,60	50.481,77	1.479

Código	Linha	Denominação	Lote	Máx de Carregamento	Embarques HPM	Extensão ida+volta (km)	Tempo de ciclo calculado (min)	Tipo de veículo	partidas HPM	partidas adotado (máx. 60 min)	Intervalo HPM	Frota calculada da DU	Produção km HPM	Produção km Dia Útil	Interv. Sáb.	Frota sáb.	Produção km Sábado	Interv. Dom.	Frota dom.	Produção km Domingo	Produção km mês	Viagens por mês
585	585	585 - Encanto Verde/Village do Prata, via Planalto	S	6	12	12,46	55	Miniônibus	0,17	1,00	60	1	12,46	161,98	60	1	161,98	80	1	121,49	4.697,42	377
587	587	587 - Guarapes/Village do Prata, via Planalto	S	11	14	7,61	50	Miniônibus	0,30	1,00	60	1	7,61	98,93	60	1	98,93	80	1	74,20	2.868,97	377
B4	B4	B4 - Nova Natal/Terminal Soledade, via Av. Cidade Praia	N	200	238	12,09	40	Miniônibus	5,71	5,80	10	5	70,12	911,59	15	3	612,96	25	2	377,21	24.015,58	1.986
B5	B5	B5 - José Sarney/Terminal Soledade, via Soledade II	N	-	-	7,61	31	Miniônibus	-	1,00	60	1	7,61	98,93	60	1	98,93	80	1	74,20	2.868,97	377
B6A	B6A	B6A - Terminal Soledade/Nova Jerusalém/Nordelândia, via Nova Natal	N	175	187	10,36	53	Miniônibus	5,01	5,10	11	5	52,84	686,87	17	4	477,50	28	2	293,85	18.196,49	1.756
B6B	B6B	B6B - Terminal Soledade/Nordelândia/Nova Jerusalém, via Nova Natal	N	187	209	10,44	53	Miniônibus	5,33	5,40	11	5	56,38	732,89	17	4	481,19	28	2	296,12	19.232,76	1.842
B9	B9	B9 - Amarante/Igapó	N	331	354	11,60	30	Miniônibus	9,45	9,50	6	5	110,20	1.432,60	9	4	980,20	15	2	603,20	37.850,80	3.263
B15	B15	B15 - Terminal Cidade da Esperança/Felipe Camarão, via Rua Padre Cícero	S	11	16	13,43	59	Miniônibus	0,31	1,00	60	1	13,43	174,59	60	1	174,59	80	1	130,94	5.063,11	377
B16	B16	B16 - Terminal Cidade da Esperança/Felipe Camarão, via Cidade Nova	S	57	63	12,93	51	Miniônibus	1,63	1,70	35	2	21,98	285,75	54	1	187,30	80	1	126,07	7.540,04	583
B17	B17	B17 - Terminal Cidade da Esperança/Jardim América	S	10	10	9,39	46	Miniônibus	0,28	1,00	60	1	9,39	122,07	60	1	122,07	80	1	91,55	3.540,03	377
B19	B19	B19 - Terminal Cidade da Esperança/Nova Cidade	S	6	7	5,56	18	Miniônibus	0,18	1,00	60	1	5,56	72,28	60	1	72,28	80	1	54,21	2.096,12	377
B21A	B21A	B21A - UFRN	N	-	-	10,46	36	Convencional	-	6,00	10	4	62,76	746,21	15	3	485,04	25	2	298,48	19.550,69	1.869
B21B	B21B	B21B - UFRN - Expresso Reitoria	S	-	-	3,44	15	Convencional	-	6,00	10	2	20,64	245,41	15	1	159,51	25	1	98,16	6.429,67	1.869
B21C	B21C	B21C - UFRN - Expresso C&T	S	-	-	4,80	17	Convencional	-	6,00	10	2	28,80	342,43	15	2	222,58	25	1	136,97	8.971,64	1.869
B18	B18	B18 - Guarapes/Terminal Cidade da Esperança, via KM-06	S	63	76	18,13	69	Miniônibus	1,81	1,90	31	3	34,45	447,81	48	2	296,51	78	1	182,47	11.767,77	649
B23	B23	B23 - África/Viaduto da Redinha	N	-	-	2,39	14	Miniônibus	-	1,00	60	1	2,39	31,07	60	1	31,07	80	1	23,30	901,03	377
D2	D2	D2 - Bom Pastor/Alecrim, via KM-06	S	156	250	13,87	41	Miniônibus	4,45	4,50	13	4	62,42	811,40	20	3	540,93	33	2	332,88	21.345,93	1.539
D3	D3	D3 - Bom Pastor/Nova Descoberta, via Lagoa Nova (ida Av. Amintas Barro	S	80	140	14,54	47	Miniônibus	2,28	2,30	26	2	33,44	434,75	40	2	283,53	65	1	174,48	11.396,45	784
D4	D4	D4 - Bom Pastor/Morro Branco, via Lagoa Nova (ida Av. Antônio Basílio/	S	109	194	14,79	48	Miniônibus	3,11	3,20	18	3	47,33	615,26	28	2	416,59	45	2	256,36	16.227,59	1.097
D5	D5	D5 - Terminal Cidade da Esperança/Candelária, via Nova Cidade	S	31	36	15,13	70	Miniônibus	0,89	1,00	60	2	15,13	196,69	60	2	196,69	80	1	147,52	5.704,01	377
D6A	D6A	D6A - Terminal Cidade da Esperança/Pajuçara (ida Av. das Fronteiras/volta Dr. João Medeiros Filho)	N	217	553	32,05	87	Convencional	2,78	2,80	21	5	89,74	1.067,00	32	3	707,70	53	2	435,51	28.046,83	875
D6B	D6B	D6B - Terminal Cidade da Esperança/Pajuçara (ida Av. Dr. João Medeiros Filho)	N	257	424	32,01	87	Convencional	3,29	3,30	18	5	105,63	1.255,97	28	4	824,62	45	2	507,46	32.959,57	1.030
D7	D7	D7 - Bairro Nordeste/Alecrim	S	5	6	9,54	33	Miniônibus	0,14	1,00	60	1	9,54	124,02	60	1	124,02	80	1	93,02	3.596,58	377
D8	D8	D8 - Rocas/Lagoa Nova, via Av. Alm. Alexandrino de Alencar	S	28	47	16,12	48	Miniônibus	0,80	1,00	60	1	16,12	209,56	60	1	209,56	80	1	157,17	6.077,24	377



Código	Linha	Denominação	Lote	Máx de Carregamento	Embarques HPM	Extensão ida+volta (km)	Tempo de ciclo calculado (min)	Tipo de veículo	partidas HPM	partidas adotado (máx. 60 min)	Intervalo HPM	Frota calculada da DU	Produção km HPM	Produção km Dia Útil	Interv. Sáb.	Frota sáb.	Produção km Sábado	Interv. Dom.	Frota dom.	Produção km Domingo	Produção km mês	Viagens por mês
D9	D9	D9 - Rocas/Ponta Negra, via Via Costeira	S	149	268	39,01	105	Convencional	1,92	2,00	30	4	78,02	927,65	46	3	602,97	75	2	371,06	24.304,42	623
E3	E3	E3 - Terminal Soledade/Cidade Alta, via Ponte Newton Navarro	N	287	422	28,07	82	Convencional	3,68	3,70	16	6	103,86	1.234,87	25	4	813,51	40	3	500,62	32.423,74	1.155
E4	E4	E4 - Terminal Soledade/Mirassol, via Ponte Newton Navarro	N	364	588	41,42	124	Convencional	4,66	4,70	12	11	194,67	2.314,65	18	7	1.600,56	30	5	984,96	61.264,43	1.479
E5	E5	E5 - Terminal Soledade/Candelária, via Ponte Newton Navarro/Av. Prudente de Moraes	N	368	712	39,00	114	Convencional	4,72	4,80	12	10	187,20	2.225,79	18	7	1.507,04	30	4	927,41	58.705,16	1.505
E6	E6	E6 - Terminal Soledade/Ponta Negra, via Ponte de Igapó	S	422	616	41,46	130	Convencional	9,26	9,30	6	20	385,58	4.584,48	10	13	2.968,23	16	8	1.826,60	120.037,93	2.895
E7	E7	E7 - Terminal Soledade/Ribeira, via Ponte de Igapó	N	343	508	23,79	73	Convencional	4,40	4,40	13	6	104,68	1.244,59	20	4	848,58	33	3	522,20	32.864,04	1.381
E14A	E14A	E14A - Terminal Cidade da Esperança/Petrópolis (ida Av. Prudente de Moraes)	S	178	284	16,63	55	Convencional	2,29	2,30	26	3	38,25	454,78	40	2	296,59	65	1	182,52	11.921,53	717
E14B	E14B	E14B - Terminal Cidade da Esperança/Petrópolis (ida Av. Sen. Salgado F)	S	181	316	16,76	58	Convencional	2,33	2,40	25	3	40,22	478,26	38	2	310,87	63	1	191,30	12.530,39	748
E15	E15	E15 - Terminal Cidade da Esperança/Mirassol	S	376	604	12,75	44	Convencional	4,82	4,90	12	4	62,48	742,82	18	3	492,69	30	2	303,19	19.525,58	1.531
R1	R1	R1 - Parque das Dunas/Panatis, via Rua Castelo Branco/Av. Pompéia	S	53	79	18,47	63	Miniônibus	1,52	1,60	37	2	29,55	384,18	57	2	253,09	80	1	180,08	10.184,56	551
R2	R2	R2 - Santa Cecília/Panatis, via Rua Norte Brasil/Av. Pompéia	S	10	20	19,41	61	Miniônibus	0,29	1,00	60	2	19,41	252,33	60	2	252,33	80	1	189,25	7.317,57	377
R5	R5	R5 - Nova Natal/Santa Catarina, via Rua Bela Vista	S	184	251	14,90	46	Convencional	2,35	2,40	25	2	35,76	425,18	38	2	276,37	63	1	170,07	11.139,78	748
R7	R7	R7 - Vale Dourado/Santa Catarina, via Av. Santarém	S	6	13	15,70	55	Miniônibus	0,17	1,00	60	1	15,70	204,10	60	1	204,10	80	1	153,08	5.918,90	377
R8	R8	R8 - Parque dos Coqueiros/Santa Catarina, via Vila Paraíso	S	48	109	17,67	76	Miniônibus	1,38	1,40	42	2	24,74	321,59	60	2	229,71	80	1	172,28	8.683,04	491
R9	R9	R9 - Terminal Soledade/Residencial Redinha, via Soledade II/Mar del Plata	S	30	73	15,46	59	Miniônibus	0,87	1,00	60	1	15,46	200,98	60	1	200,98	80	1	150,74	5.828,42	377
R10	R10	R10 - Redinha/Santa Catarina	S	37	45	13,84	37	Miniônibus	1,05	1,10	54	1	15,22	197,91	60	1	179,92	80	1	134,94	5.613,50	406
R12	R12	R12 - Terminal Cidade Satélite/Candelária, via San Valle	N	-	-	11,62	61	Miniônibus	-	1,00	60	2	11,62	151,06	60	2	151,06	80	1	113,30	4.380,74	377
R13A	R13A	R13A - Praia do Meio/Mãe Luiza/Ribeira, via Santos Reis	N	108	132	12,87	36	Miniônibus	3,08	3,10	19	2	39,90	518,66	29	2	343,43	48	1	211,34	13.629,60	1.059
R13B	R13B	R13B - Santos Reis/Ribeira/Mãe Luiza, via Praia do Meio/Brasília Teimosa	N	57	59	13,15	40	Miniônibus	1,63	1,70	35	2	22,36	290,62	54	1	190,49	80	1	128,21	7.668,33	583
R14	R14	R14 - Praia do Meio/Mãe Luiza/Alecrim	N	150	197	21,17	61	Convencional	1,92	2,00	30	3	42,34	503,42	46	2	327,22	75	1	201,37	13.189,55	623
R15	R15	R15 - Terminal Mirassol/Nova Descoberta/Lagoa Nova	N	56	81	14,66	53	Miniônibus	1,59	1,60	37	2	23,46	304,93	57	1	200,88	80	1	142,94	8.083,68	551
R17	R17	R17 - Serrambi/Terminal Mirassol, via Av. das Alagoas	N	248	386	12,61	37	Convencional	3,18	3,20	18	3	40,35	479,78	28	2	324,85	45	1	199,91	12.654,22	1.004

Código	Linha	Denominação	Lote	Máx de Carregamento	Embarques HPM	Extensão ida-volta (km)	Tempo de ciclo calculado (min)	Tipo de veículo	partidas HPM	partidas adotado (máx. 60 min)	Intervalo HPM	Frota calculada da DU	Produção km HPM	Produção km Dia Útil	Interv. Sáb.	Frota sáb.	Produção km Sábado	Interv. Dom.	Frota dom.	Produção km Domingo	Produção km mês	Viagens por mês
R18	R18	R18 - Terminal Mirassol/Capim Macio	N	-	-	12,07	42	Miniônibus	-	1,00	60	1	12,07	156,91	60	1	156,91	80	1	117,68	4.550,39	377
R19A	R19A	R19A - Terminal Mirassol/Ponta Negra (ida conj./volta vila)	N	140	150	18,26	55	Miniônibus	3,99	4,00	15	4	73,04	949,52	23	3	617,19	38	2	379,81	24.877,42	1.362
R19B	R19B	R19B - Terminal Mirassol/Ponta Negra (ida vila/volta conj.)	N	178	269	18,11	55	Miniônibus	5,09	5,10	11	5	92,36	1.200,69	17	4	834,71	28	2	513,67	31.808,73	1.756
C-1	C-1	Ribeira/ Cidade Alta/ Petrópolis/ Alecrim/ Redinha/ Brasil Novo/ Parque das Dunas/ Vila Verde/ Pajuçara/ Gramoré/ Nova Natal, via Av. Pompéia	N	-	-	53,03	105	Miniônibus	-	-	-	2	-	238,64	-	2	238,64	-	2	238,64	7.159,05	135
C-2	C-2	Ribeira/Cidade Alta/ Petrópolis/ Alecrim/ Parque dos Coqueiros/ Vale Dourado/ Panatis/ Soledade/ Santarém/ Petrópolis/ Praia do Meio, via Av. Itapetinga	N	-	-	50,22	100	Miniônibus	-	-	-	2	-	225,99	-	2	225,99	-	2	225,99	6.779,70	135
C-3	C-3	Ribeira/ Cidade Alta/ Petrópolis/ Areia Preta/ Via Costeira/ Ponta Negra, via Praia Shopping	S	-	-	33,13	50	Miniônibus	-	-	-	1	-	149,09	-	1	149,09	-	1	149,09	4.472,55	135
C-4	C-4	Ribeira/ Cidade Alta/ Petrópolis/ Alecrim/ Quintas/ Bom Pastor/ Felipe Camarão	S	-	-	28,00	50	Miniônibus	-	-	-	1	-	126,00	-	1	126,00	-	1	126,00	3.780,00	135
C-5	C-5	Ribeira/ Cidade Alta/ Petrópolis/ Candelária/ Cidade Satélite/ Planalto/ Guarapes, via Av. Prudente de Morais	S	-	-	57,39	105	Miniônibus	-	-	-	2	-	258,26	-	2	258,26	-	2	258,26	7.747,65	135
C-6	C-6	Ribeira/ Cidade Alta/ Petrópolis/ Alecrim/ Morro Branco/ Nova Descoberta/ Lagoa Nova, via Av. Pres. Bandeira	S	-	-	20,95	42	Miniônibus	-	-	-	1	-	94,28	-	1	94,28	-	1	94,28	2.828,25	135
C-7	C-7	Ponta Negra/ Morro Branco/ Santarém/Soledade/Panatis/Alvorada IV/ Vale Dourado/ Parque dos Coqueiros, via Ponte de Igapó/ Av. Itapetinga	N	-	-	58,14	110	Miniônibus	-	-	-	2	-	261,63	-	2	261,63	-	2	261,63	7.848,90	135
C-8	C-8	Ponta Negra/ Praia do Meio/ Redinha/ Parque das Dunas/ Vila Verde/ Pajuçara/ Gramoré/ Nova Natal, via Ponte Newton Navarro/Av. Pompéia	N	-	-	57,06	105	Miniônibus	-	-	-	2	-	256,77	-	2	256,77	-	2	256,77	7.703,10	135
C-9	C-9	Ponta Negra/ Morro Branco/ Dix-Sept Rosado/ Nazaré/ Cidade da Esperança/Cidade Nova/ Felipe Camarão, via Av. Nevaldo Rocha	S	-	-	39,77	80	Miniônibus	-	-	-	2	-	178,97	-	2	178,97	-	2	178,97	5.368,95	135
C-10	C-10	Ponta Negra/Pirangi/Serrambi, via Natal Shopping	S	-	-	21,03	40	Miniônibus	-	-	-	1	-	94,64	-	1	94,64	-	1	94,64	2.839,05	135

Fonte: Dimensionamento da Rede de Transição pelo Software TransCad  
Elaboração: ANTP

## **8. Projeto de Nova Rede proposta pela STTU em setembro/2021**

Com base nos dados obtidos na Pesquisa Origem/Destino – O/D no Sistema de Transporte Público por Ônibus de Natal, resultado do Projeto de Pesquisa Científica Aplicada sob Encomenda, feita em conjunto com a Universidade Federal do Rio Grande do Norte<sup>13</sup>, foi elaborado o projeto de uma nova rede de transporte, adequando as necessidades e realidade do “pós-pandemia” a um sistema mais racional, essa rede é denominada **REDE META DA CONCESSÃO**.

Esse trabalho de pesquisa foi realizado entre os últimos meses de 2017 e junho/2018 nas 77 linhas operadas à época, contemplando as pesquisas sobe/desce nos picos manhã, almoço e tarde, gerando matrizes de viagens em todo esse conjunto de linhas, com exceção das linhas circulares.

Essa proposta foi discutida com a sociedade apresentada pela STTU na Câmara Municipal de Vereadores em 13 de setembro de 2021, também foram realizadas 17 reuniões com a participação da sociedade civil nas quatro zonas administrativas e nos diversos bairros, além de uma consulta pública que ficou disponível no site da Prefeitura até entre 30/09/2021 e 14/11/2021. Esse processo de participação resultou em 1.818 contribuições recebidas para o projeto.

A Rede Meta baseia-se em um sistema integrado de transporte, modelagem aplicada em diversas cidades do Brasil e do Mundo, resultando em um serviço de transporte eficiente e de qualidade.

---

<sup>13</sup> Projeto PROPESP PIG14989-2017

Processo PROPLAN 23077.002711.2018-68

Contrato UFRN nº 6373.21.1318. DOU 06/03/2018, Seção 3, p. 67

Projeto de Pesquisa Científica Aplicada sob Encomenda

Coordenação: Prof. Rubens Ramos, Prof. Titular, Dep. de Engenharia Civil, UFRN

O conceito do projeto, segundo esperado pela STTU, é que o sistema tenha viagens mais curtas e que funcione de maneira integrada, aumentando em cerca de 62% a oferta de viagens, além de melhorar a velocidade operacional das linhas que hoje é de 19 km/h para 34 km/h, tudo por meio de um sistema totalmente integrado, evitando longas esperas e superlotação.

As linhas da nova rede de transporte serão divididas em cinco conjuntos, sendo eles:

- a) Bairro: serão as linhas que passarão perto das casas. Essas linhas ligarão os passageiros a um Terminal Estrutural, onde será possível acessar linhas com destino as demais áreas da cidade;
- b) Regional: serão as linhas que ligarão os bairros aos centros comerciais da mesma região onde o bairro se localiza. Elas também ligarão os bairros a outros Terminais Estruturais ou locais de integração, de onde o passageiro acessará toda a cidade;
- c) Estrutural: são as linhas que ligarão as regiões. Ou seja, o passageiro que se deslocar entre as regiões da cidade passará em uma das linhas tipo Estrutural. Elas partirão dos Terminais Estruturais e circularão pelas principais avenidas da cidade;
- d) Direta: são linhas que ligarão os bairros muito próximos do centro da cidade diretamente a esses locais. Elas foram pensadas para evitar a necessidade de integração em locais mais próximos ao destino;
- e) Corujão: são as linhas que circularão na madrugada, ligando os centros da cidade aos bairros.

Todos os itinerários foram pensados para serem mais eficientes, ou seja, eliminar os percursos ociosos e/ou negativos que obrigam os passageiros a circular pela cidade em trechos desnecessários a seu deslocamento. Com isso, mesmo que seja necessária integração, o tempo de viagem tenderá a ser menor.

Estavam previstas inicialmente 67 linhas, com o avanço das discussões, a rede totalizou 78 linhas, tipificadas em estruturais, diretas, bairros e regionais além de outras 10 linhas noturnas caracterizadas como “Corujão”. Como equipamentos de integração estão previstos 7 terminais estruturais, além de 15 terminais comuns que servirão de pontos finais e de controle de operação.

A estrutura do projeto segue a seguinte formatação:

**(A) Terminais Estruturais**

1. Terminal Estrutural Parque das Dunas
2. Terminal Estrutural Soledade - Severino Ramos Monteiro
3. Estação de Integração Santa Catarina
4. Terminal Estrutural Parque dos Coqueiros
5. Terminal Estrutural Cidade Satélite
6. Terminal Estrutural Cidade da Esperança
7. Terminal Estrutural Mirassol

**(B) Terminais Comuns**

1. Terminal Redinha
2. Terminal Gramoré
3. Terminal Nova Natal
4. Terminal Jardim Progresso
5. Terminal Rocas
6. Terminal Bairro Nordeste
7. Terminal Guarapes
8. Terminal Serrambi
9. Terminal Brasil Novo
10. Terminal Brasília Teimosa
11. Terminal Campus Universitário

12. Terminal Cidade da Esperança
13. Terminal José Sarney
14. Terminal Regomoleiro
15. Terminal África

### **(C) 18 Linhas Estruturais**

- E1 - Terminal Parque das Dunas/Alecrim
- E2 - Terminal Parque das Dunas/Mirassol
- E3 - Terminal Soledade/Cidade Alta, via Ponte Newton Navarro
- E4 - Terminal Soledade/Mirassol, via Ponte Newton Navarro
- E5 - Terminal Soledade/Candelária, via Ponte Newton Navarro/Av. Prudente de Moraes
- E6 - Terminal Soledade/Ponta Negra, via Ponte de Igapó
- E7 - Terminal Soledade/Ribeira, via Ponte de Igapó
- E8 - Terminal Parque dos Coqueiros/Ribeira
- E9 - Terminal Parque dos Coqueiros/Mirassol
- E10 - Terminal Cidade Satélite/Petrópolis (via Av. Prudente de Moraes/ Av. Salgado Filho)
- E11 - Terminal Cidade Satélite/Ribeira, via Terminal Cidade da Esperança/Alecrim
- E12 - Terminal Cidade Satélite/Cidade Alta, via Rua Jaguarari
- E13 - Terminal Cidade da Esperança/Praia do Meio, via Av. 06
- E14A - Terminal Cidade da Esperança/Petrópolis (ida Av. Prudente de Moraes/volta Av. Sen. Salgado Filho)
- E14B - Terminal Cidade da Esperança/Petrópolis (ida Av. Hermes da Fonseca/volta Av. Prudente de Moraes)
- E15 - Terminal Cidade da Esperança/Mirassol
- E16 - Terminal Mirassol/Ribeira, via Alecrim
- E-17 - Terminal Cidade Satélite/Petrópolis, via BR-101/Av. Prudente de Moraes

#### **(D) 27 Linhas de Bairro**

- B1 - Brasil Novo/Av. Moema Tinoco
- B2 - Pajuçara/Terminal Parque das Dunas
- B3 - Gramoré/Terminal Parque das Dunas, via El Dourado
- B4 - Nova Natal/Terminal Soledade, via Cidade Praia
- B5 - José Sarney/Terminal Soledade, via Soledade II
- B6A - Terminal Soledade/Nova Jerusalém/Nordelândia, via Nova Natal
- B6B - Terminal Soledade/Nordelândia/Nova Jerusalém, via Nova Natal
- B7 - Jardim Progresso/Terminal Parque dos Coqueiros, via Vale Dourado
- B8A - Terminal Parque dos Coqueiros/Vale Dourado, via Vila Paraíso
- B8B - Terminal Parque dos Coqueiros/Vila Paraíso, via Vale Dourado
- B9 - Amarante/Igapó
- B10 - Terminal Cidade Satélite/Village do Prata, via Rua Agrestina
- B11 - Guarapes/Terminal Cidade Satélite, via Rua Mira Mangue
- B12 - Terminal Cidade Satélite/Leningrado, via Rua Rainha do Mar
- B13 - Terminal Cidade Satélite/Rua dos Pintassilgos/Av. dos Caiapós
- B14 - Terminal Cidade Satélite/Av. Rio Tamanduateí/Rua Oiti
- B15 - Terminal Cidade da Esperança/Felipe Camarão, via Rua Padre Cícero
- B16 - Terminal Cidade da Esperança/Felipe Camarão, via Cidade Nova
- B17 - Terminal Cidade da Esperança/Jardim América
- B18 - Terminal Cidade da Esperança, via KM-06
- B19 - Terminal Cidade da Esperança/Nova Cidade
- B20 - Rocas/Ribeira, via Praça dos Heróis
- B21A - UFRN
- B21B - UFRN: Expresso Reitoria
- B21C - UFRN: Expresso C&T
- B22 - Terminal Mirassol/Conj. dos Professores
- B23 - Viaduto da Redinha/África

### **(E) 23 linhas Regionais**

- R1 - Parque das Dunas/Panatis, via Rua Castelo Branco/Av. Pompéia
- R2 - Santa Cecília/Panatis, via Rua Norte Brasil/Av. Pompéia
- R3 - Pajuçara/Panatis, via Av. Itapetinga
- R4 - Gramoré/Santa Catarina, via Dom Pedro/Av. Pompéia
- R5 - Nova Natal/Santa Catarina, via Rua Bela Vista
- R6A - Alvorada IV/Santa Catarina (ida Av. Boa Sorte/volta Rua José Luís da Silva)
- R6B - Jardim Progresso/Santa Catarina (ida Rua José Luís da Silva/volta Av. Boa Sorte)
- R7 - Vale Dourado/Santa Catarina, via Av. Santarém
- R8 - Parque dos Coqueiros/Santa Catarina, via Vila Paraíso
- R9 - Terminal Soledade/Residencial Redinha, via Soledade II/Mar del Plata
- R10 - Redinha/Santa Catarina
- R11 - Terminal Cidade da Esperança/Planalto
- R12 - Terminal Cidade Satélite/Candelária, via San Valle
- R13A - Praia do Meio/Mãe Luíza/Ribeira, via Santos Reis
- R13B - Santos Reis/Ribeira/Mãe Luíza, via Praia do Meio/Brasília Teimosa
- R14 - Praia do Meio/Mãe Luíza/Alecrim
- R15 - Terminal Mirassol/Nova Descoberta/Lagoa Nova
- R16A - Terminal Mirassol/Pirangi, via Av. Ayrton Senna
- R16B - Terminal Mirassol/Pirangi, via BR-101
- R17 - Serrambi/Terminal Mirassol, via Av. das Alagoas
- R18 - Terminal Mirassol/Capim Macio
- R19A - Terminal Mirassol/Ponta Negra (ida conj./volta vila)
- R19B - Terminal Mirassol/Ponta Negra (ida vila/volta conj.)

### **(F) 10 linhas Diretas**

- D1 - Bom Pastor/Alecrim, via Rua dos Paiatis (Av. 12)



D2 - Bom Pastor/Alecrim, via KM-06

D3 - Bom Pastor/Nova Descoberta, via Lagoa Nova (ida Av. Amintas Barros/volta Av. Miguel Castro)

D4 - Bom Pastor/Morro Branco, via Lagoa Nova (ida Av. Antônio Basílio/volta Av. Nascimento de Castro)

D5 - Terminal Cidade da Esperança/Candelária, via Rua Eleusis Magnus Lopes Cardoso

D6A - Terminal Cidade da Esperança/Pajuçara (ida Av. das Fronteiras/volta Av. Dr. João Medeiros Filho)

D6B - Terminal Cidade da Esperança/Pajuçara (ida Av. Dr. João Medeiros Filho/volta Av. das Fronteiras)

D7 - Bairro Nordeste/Alecrim

D8 - Rocas/Lagoa Nova, via Av. Alm. Alexandrino de Alencar

D9 - Rocas/Ponta Negra, via Via Costeira

### **(G) 10 linhas Corujão**

C1 - Ribeira/ Cidade Alta/ Petrópolis/ Alecrim/ Redinha/ Brasil Novo/ Parque das Dunas/ Vila Verde/ Pajuçara/ Gramoré/ Nova Natal, via Av. Pompéia

C2 - Ribeira/ Cidade Alta/ Petrópolis/ Alecrim/ Parque dos Coqueiros/ Vale Dourado/ Panatis/ Soledade/ Santarém/ Petrópolis/ Praia do Meio, via Av. Itapetinga

C3 - Ribeira/ Cidade Alta/ Petrópolis/ Areia Preta/ Via Costeira/ Ponta Negra, via Praia Shopping

C4 - Ribeira/ Cidade Alta/ Petrópolis/Alecrim/Quintas/Bom Pastor/Felipe Camarão

C5 - Ribeira/ Cidade Alta/ Petrópolis/ Candelária/ Cidade Satélite/ Planalto/ Guarapes, via Av. Prudente de Moraes

C6 - Ribeira/ Cidade Alta/ Petrópolis/ Alecrim/ Morro Branco/ Nova Descoberta/ Lagoa Nova, via Av. Pres. Bandeira

C7 - Ponta Negra/ Morro Branco/ Santarém/ Soledade/ Panatis/ Alvorada IV/ Vale Dourado/ Parque dos Coqueiros, via Ponte de Igapó/Av. Itapetinga

C8 - Ponta Negra/ Praia do Meio/ Redinha/ Parque das Dunas/ Vila Verde/ Pajuçara/ Gramoré/ Nova Natal, via Ponte Newton Navarro/Av. Pompéia

C9 - Ponta Negra/ Morro Branco/ Dix-Sept Rosado/ Nazaré/ Cidade da Esperança/ Cidade Nova/ Felipe Camarão, via Av. Nevaldo Rocha

C10 - Ponta Negra/ Pirangi/ Serrambi, via Natal Shopping

Os mapas individualizados com as linhas da nova rede estão nos Anexo 02 a 06. O mapa geral da rede segue na Figura 46 e os mapas por subsistema estão na Figura 47 à Figura 51.

### **8.1. Resultados do processo de dimensionamento da REDE META**

A tabela abaixo apresenta o dimensionamento feito pelo software *Transcad* para a operação da Rede Meta da Concessão, quando de sua implantação.

Como resumo, a REDE META dimensionada e que deverá ser operada no início dos serviços delegados é composta por 346 veículos básicos e 76 miniônibus, o que totaliza 422 veículos, desconsiderando a frota de reserva operacional. Adotando-se o fator de equivalência entre o miniônibus e o básico, resulta em 380 veículos equivalentes.

A produção quilométrica alcança um total mensal de 2.069.235 quilômetros, sendo 1.687.382 quilômetros percorridos pelos ônibus básicos e 381.852 quilômetros percorridos pelos miniônibus. Como já mencionado, neste cálculo adotou-se, para os sábados, 65% da quantidade de viagens dos dias úteis, enquanto que, para os domingos, a quantidade adotada foi de 40% em relação aos dias úteis.

A tabela a seguir mostra um resumo dos principais indicadores de dimensionamento, sendo eles a frota, produção quilométrica mensal e o PMM – Percurso Médio Mensal, cujo índice é medido em quilômetros por veículo. Também são apresentados os indicadores com a frota operacional reserva, considerada neste estudo como 7% da

frota operacional, além da produção quilométrica mensal acrescida do percurso ocioso, considerado neste estudo como 5% do percurso operacional.

*Tabela 20. Resumo do dimensionamento da Rede Meta*

Tipo de veículo	Frota Operacional	Frota Total com reserva	Prod. Quilométrica Mensal Operacional	Prod. Quilométrica Mensal Total	PMM
Básico	346	371	1.687.382	1.771.752	4.776
Miniônibus	76	81	381.852	400.945	4.950
Total	422	452	2.069.235	2.172.697	4.807

Fonte: Dimensionamento da Rede de Transição pelo Software TransCad

Elaboração: ANTP

A seguir são apresentadas as informações detalhadas por linha e por período da rede de transição.

Tabela 21. Dimensionamento da Rede Meta da Concessão

Código	Linha	Denominação	Máx de Carregamento	Embarques HPM	Extensão ida+volta (km)	Tempo de ciclo calculado (min)	Tipo de veículo	partidas HPM	partidas adotado (max 60 min)	Intervalo HPM	Frota calculada da DU	Produção km HPM	Produção km Dia Útil	Intervalo sábados	Frota sábados	Produção km Sábado	Intervalo domingos	Frota domingos	Produção km Domingo	Produção km mês	Viagens por mês
B1	B1	B1 - Brasil Novo/Av. Moema Tinoco	75	159	3,49	20	Miniônibus	2,13	2,20	27	1	7,68	99,81	42	1	65,53	68	1	40,33	2.619,36	751
B10	B10	B10 - Terminal Cidade Satélite/Village do Prata, via Rua Agrestina	356	593	12,86	57	Convencional	4,57	4,60	13	5	59,16	703,36	20	3	458,71	33	2	282,28	18.437,87	1.434
B11	B11	B11 - Guarapes/Terminal Cidade Satélite, via Rua Mira Mangue	315	507	16,14	69	Convencional	4,04	4,10	14	5	66,17	786,80	22	4	534,59	35	2	328,98	20.763,89	1.286
B12	B12	B12 - Terminal Cidade Satélite/Leningrado, via Rua Rainha do Mar	268	331	13,34	61	Convencional	3,43	3,50	17	4	46,69	555,14	26	3	363,87	43	2	223,92	14.564,24	1.092
B13	B13	B13 - Terminal Cidade Satélite/Rua dos Pintassilgos/Av. dos Caiapys	19	24	8,09	34	Miniônibus	0,56	1,00	60	1	8,09	105,17	60	1	105,17	80	1	78,88	3.049,93	377
B14	B14	B14 - Terminal Cidade Satélite/Av. Rio Tamanduatej/Rua Oiti	83	87	7,70	27	Miniônibus	2,36	2,40	25	2	18,48	240,24	38	1	156,16	63	1	96,10	6.294,29	817
B15	B15	B15 - Terminal Cidade da Esperança/Felipe Camarão, via Rua Padre Cícero	347	517	13,43	62	Convencional	4,45	4,50	13	5	60,44	718,57	20	4	479,04	33	2	294,80	18.903,80	1.408
B16	B16	B16 - Terminal Cidade da Esperança/Felipe Camarão, via Cidade Nova	401	535	12,93	53	Convencional	5,14	5,20	11	5	67,24	799,43	17	4	545,07	28	2	335,42	21.109,39	1.633
B17	B17	B17 - Terminal Cidade da Esperança/Jardim América	253	256	9,39	48	Convencional	3,24	3,30	18	3	30,99	368,43	28	2	241,90	45	2	148,86	9.668,55	1.030
B18	B18	B18 - Guarapes/Terminal Cidade da Esperança, via KM-06	270	322	18,13	72	Convencional	3,46	3,50	17	5	63,46	754,47	26	3	494,53	43	2	304,33	19.793,83	1.092
B19	B19	B19 - Terminal Cidade da Esperança/Nova Cidade	7	12	5,56	19	Miniônibus	0,19	1,00	60	1	5,56	72,28	60	1	72,28	80	1	54,21	2.096,12	377
B2	B2	B2 - Pajuçara/Terminal Parque das Dunas	73	87	8,96	45	Miniônibus	2,09	2,10	28	2	18,82	244,61	43	2	162,24	70	1	99,84	6.429,70	718
B20	B20	B20 - Rocas/Ribeira, via Praça dos Heróis	62	72	5,27	17	Miniônibus	1,77	1,80	33	1	9,49	123,32	51	1	80,97	80	1	51,38	3.242,39	615
B21A	B21A	B21A - UFRN	-	-	10,46	38	Convencional	-	6,00	10	4	62,76	746,21	15	3	485,04	25	2	298,48	19.550,69	1.869
B21B	B21B	B21B - UFRN - Expresso Reitoria	-	-	3,44	15	Convencional	-	6,00	10	2	20,64	245,41	15	1	159,51	25	1	98,16	6.429,67	1.869
B21C	B21C	B21C - UFRN - Expresso C&T	-	-	4,80	18	Convencional	-	6,00	10	2	28,80	342,43	15	2	222,58	25	1	136,97	8.971,64	1.869
B22	B22	B22 - Terminal Mirassol/Conj. dos Professores	4	4	7,99	38	Miniônibus	0,11	1,00	60	1	7,99	103,87	60	1	103,87	80	1	77,90	3.012,23	377
B23	B23	B23 - África/Viaduto da Redinha	-	-	2,39	15	Miniônibus	-	1,00	60	1	2,39	31,07	60	1	31,07	80	1	23,30	901,03	377
B3	B3	B3 - Gramoré/Terminal Parque das Dunas, via El Dourado	28	29	9,46	47	Miniônibus	0,79	1,00	60	1	9,46	122,98	60	1	122,98	80	1	92,24	3.566,42	377
B4	B4	B4 - Nova Natal/Terminal Soledade, via Av. Cidade Praia	184	232	12,09	42	Miniônibus	5,25	5,30	11	4	64,08	833,00	17	3	557,24	28	2	342,92	21.926,64	1.814
B5	B5	B5 - José Sarney/Terminal Soledade, via Soledade II	206	223	7,61	33	Miniônibus	5,88	5,90	10	4	44,90	583,69	15	3	385,83	25	2	237,43	15.334,15	2.015
B6A	B6A	B6A - Terminal Soledade/Nova Jerusalém/Nordelândia, via Nova Natal	152	164	10,36	55	Miniônibus	4,34	4,40	13	5	45,58	592,59	20	3	404,04	33	2	248,64	15.647,74	1.510
B6B	B6B	B6B - Terminal Soledade/Nordelândia/Nova Jerusalém, via Nova Natal	182	204	10,44	56	Miniônibus	5,20	5,30	11	6	55,33	719,32	17	4	481,19	28	3	296,12	18.934,17	1.814
B7	B7	B7 - Jardim Progresso/Terminal Parque dos Coqueiros, via Vale Dourado	30	30	13,34	86	Miniônibus	0,85	1,00	60	2	13,34	173,42	60	2	173,42	80	2	130,07	5.029,18	377

Código	Linha	Denominação	Máx de Carregamento	Embarques HPM	Extensão ida+volta (km)	Tempo de ciclo calculado (min)	Tipo de veículo	partidas HPM	partidas adotado (max 60 min)	Intervalo HPM	Frota calculada da DU	Produção km HPM	Produção km Dia Útil	Intervalo sábados	Frota sábados	Produção km Sábado	Intervalo domingos	Frota domingos	Produção km Domingo	Produção km mês	Viagens por mês
B8A	B8A	B8A - Terminal Parque dos Coqueiros/Vale Dourado, via Vila Paraíso	63	75	7,70	37	Miniônibus	1,79	1,80	33	2	13,86	180,18	51	1	118,30	80	1	75,08	4.737,46	615
B8B	B8B	B8B - Terminal Parque dos Coqueiros/Vila Paraíso, via Vale Dourado	69	78	7,72	41	Miniônibus	1,98	2,00	30	2	15,44	200,72	46	1	130,47	75	1	80,29	5.258,86	681
B9	B9	B9 - Amarante/Igapó	277	468	11,60	31	Miniônibus	7,91	8,00	7	5	92,80	1.206,40	11	3	840,17	18	2	517,03	31.969,60	2.756
D1	D1	D1 - Bom Pastor/Alecrim, via Rua dos Paiatis (Av. 12)	178	403	12,40	42	Miniônibus	5,10	5,10	11	4	63,24	822,12	17	3	571,53	28	2	351,71	21.779,59	1.756
D2	D2	D2 - Bom Pastor/Alecrim, via KM-06	223	543	13,87	43	Miniônibus	6,38	6,40	9	5	88,77	1.153,98	14	4	781,34	23	2	480,83	30.436,33	2.194
D3	D3	D3 - Bom Pastor/Nova Descoberta, via Lagoa Nova (ida Av. Amintas Barro)	249	322	14,54	50	Convencional	3,19	3,20	18	3	46,53	553,21	28	2	374,57	45	2	230,51	14.590,99	1.004
D4	D4	D4 - Bom Pastor/Morro Branco, via Lagoa Nova (ida Av. Antônio Basílio/)	292	389	14,79	50	Convencional	3,74	3,80	15	4	56,20	668,24	23	3	457,21	38	2	281,36	17.655,49	1.194
D5	D5	D5 - Terminal Cidade da Esperança/Candelária, via Nova Cidade	193	245	15,13	73	Convencional	2,48	2,50	24	4	37,83	449,74	37	2	292,33	60	2	179,89	11.783,06	779
D6A	D6A	D6A - Terminal Cidade da Esperança/Pajuçara (ida Av. das Fronteiras/volta Dr. João Medeiros Filho)	417	1.207	32,05	92	Convencional	5,34	5,40	11	9	173,07	2.057,78	17	6	1.351,07	28	4	831,43	54.001,23	1.685
D6B	D6B	D6B - Terminal Cidade da Esperança/Pajuçara (ida Av. Dr. João Medeiros)	413	981	32,01	91	Convencional	5,29	5,30	11	9	169,65	2.017,16	17	6	1.349,38	28	4	830,39	53.096,53	1.659
D7	D7	D7 - Bairro Nordeste/Alecrim	151	153	9,54	35	Miniônibus	4,31	4,40	13	3	41,98	545,69	20	2	372,06	33	2	228,96	14.409,22	1.510
D8	D8	D8 - Rocas/Lagoa Nova, via Av. Alm. Alexandrino de Alencar	333	384	16,12	50	Convencional	4,27	4,30	13	4	69,32	824,16	20	3	575,00	33	2	353,84	21.846,87	1.355
D9	D9	D9 - Rocas/Ponta Negra, via Via Costeira	260	542	39,01	110	Convencional	3,33	3,40	17	7	132,63	1.577,00	26	5	1.064,07	43	3	654,81	41.569,61	1.066
E1	E1	E1 - Terminal Parque das Dunas/Alecrim	544	852	26,64	106	Convencional	6,97	7,00	8	14	186,48	2.217,23	12	9	1.544,14	20	6	950,24	58.756,52	2.206
E10	E10	E10 - Terminal Cidade Satélite/Petrópolis, via Av. Prudente de Moraes/	415	966	22,50	76	Convencional	5,31	5,40	11	7	121,50	1.444,62	17	5	948,49	28	3	583,69	37.910,38	1.685
E11	E11	E11 - Terminal Cidade Satélite/Ribeira, via Terminal Cidade da Esperança	614	1.630	26,31	101	Convencional	7,87	7,90	7	15	207,85	2.471,30	11	10	1.742,87	18	6	1.072,54	65.630,28	2.494
E12	E12	E12 - Terminal Cidade Satélite/Cidade Alta, via Rua Jaguarari	303	447	21,71	87	Convencional	3,88	3,90	15	6	84,67	1.006,71	23	4	671,14	38	3	413,01	26.484,09	1.220
E13	E13	E13 - Terminal Cidade da Esperança/Praia do Meio, via Av. 06	433	1.174	16,76	58	Convencional	5,55	5,60	10	6	93,86	1.115,94	15	4	777,17	25	3	478,26	29.572,35	1.764
E14A	E14A	E14A - Terminal Cidade da Esperança/Petrópolis (ida Av. Prudente de Moraes)	377	803	16,63	58	Convencional	4,84	4,90	12	5	81,49	968,87	18	4	642,62	30	2	395,46	25.467,48	1.531
E14B	E14B	E14B - Terminal Cidade da Esperança/Petrópolis (ida Av. Sen. Salgado F)	377	804	16,76	61	Convencional	4,84	4,90	12	6	82,12	976,45	18	4	647,64	30	3	398,55	25.666,57	1.531
E15	E15	E15 - Terminal Cidade da Esperança/Mirassol	489	801	12,75	47	Convencional	6,27	6,30	9	6	80,33	955,06	14	4	656,92	23	3	404,26	25.255,92	1.981
E16	E16	E16 - Terminal Mirassol/Ribeira, via Alecrim	471	836	20,90	75	Convencional	6,03	6,10	9	9	127,49	1.515,84	14	6	1.076,83	23	4	662,66	40.306,50	1.929

Código	Linha	Denominação	Máx de Carregamento	Embarques HPM	Extensão ida+volta (km)	Tempo de ciclo calculado (min)	Tipo de veículo	partidas HPM	partidas adotado (max 60 min)	Intervalo HPM	Frota calculada da DU	Produção km HPM	Produção km Dia Útil	Intervalo sábados	Frota sábados	Produção km Sábado	Intervalo domingos	Frota domingos	Produção km Domingo	Produção km mês	Viagens por mês
E17	E17	E17 - Terminal Cidade Satélite/Petrópolis, via BR-101/Av. Prudente de	465	1.240	29,83	99	Convencional	5,97	6,00	10	10	178,98	2.128,05	15	7	1.383,23	25	4	851,22	55.754,99	1.869
E2	E2	E2 - Terminal Parque das Dunas/Mirassol	583	1.168	37,41	139	Convencional	7,48	7,50	8	18	280,58	3.336,01	12	12	2.168,40	20	7	1.334,40	87.403,38	2.336
E3	E3	E3 - Terminal Soledade/Cidade Alta, via Ponte Newton Navarro	559	895	28,07	86	Convencional	7,17	7,20	8	11	202,10	2.402,99	12	7	1.627,03	20	5	1.001,25	63.378,99	2.258
E4	E4	E4 - Terminal Soledade/Mirassol, via Ponte Newton Navarro	611	1.386	41,42	130	Convencional	7,83	7,90	7	19	327,22	3.890,59	11	13	2.743,81	18	8	1.688,50	103.322,17	2.494
E5	E5	E5 - Terminal Soledade/Candelária, via Ponte Newton Navarro/Av. Prudente de Moraes	583	1.131	39,00	120	Convencional	7,47	7,50	8	15	292,50	3.477,79	12	10	2.260,57	20	6	1.391,12	91.118,19	2.336
E6	E6	E6 - Terminal Soledade/Ponta Negra, via Ponte de Igapó	655	2.242	41,46	136	Convencional	8,39	8,40	7	20	348,26	4.140,82	11	13	2.746,46	18	8	1.690,13	108.844,46	2.625
E7	E7	E7 - Terminal Soledade/Ribeira, via Ponte de Igapó	636	1.026	23,79	77	Convencional	8,15	8,20	7	12	195,08	2.319,46	11	8	1.575,94	18	5	969,81	61.211,02	2.573
E8	E8	E8 - Terminal Parque dos Coqueiros/Ribeira	599	808	25,78	77	Convencional	7,68	7,70	7	12	198,51	2.360,22	11	8	1.707,76	18	5	1.050,93	62.959,50	2.442
E9	E9	E9 - Terminal Parque dos Coqueiros/Mirassol	593	1.429	34,47	109	Convencional	7,61	7,70	7	16	265,42	3.155,80	11	11	2.283,42	18	7	1.405,18	84.182,08	2.442
R1	R1	R1 - Parque das Dunas/Panatis, via Rua Castelo Branco/Av. Pompéia	288	556	18,47	66	Convencional	3,69	3,70	16	5	68,34	812,54	25	3	535,29	40	2	329,41	21.334,75	1.155
R10	R10	R10 - Redinha/Santa Catarina	253	297	13,84	39	Convencional	3,25	3,30	18	3	45,67	543,04	28	2	356,54	45	1	219,41	14.250,56	1.030
R11	R11	R11 - Terminal Cidade da Esperança/Planalto	408	695	14,78	76	Convencional	5,23	5,30	11	7	78,33	931,38	17	5	623,05	28	3	383,42	24.516,30	1.659
R12	R12	R12 - Terminal Cidade Satélite/Candelária, via San Valle	172	325	11,62	64	Convencional	2,20	2,20	27	3	25,56	303,95	42	2	199,57	68	1	122,81	7.976,47	686
R13A	R13A	R13A - Praia do Meio/Mãe Luiza/Ribeira, via Santos Reis	182	300	12,87	38	Miniônibus	5,19	5,20	11	4	66,92	870,01	17	3	593,19	28	2	365,04	22.973,18	1.785
R13B	R13B	R13B - Santos Reis/Ribeira/Mãe Luiza, via Praia do Meio/Brasília Teimo	256	336	13,15	42	Convencional	3,28	3,30	18	3	43,40	515,96	28	2	338,76	45	1	208,47	13.540,09	1.030
R14	R14	R14 - Praia do Meio/Mãe Luiza/Alecrim	214	366	21,17	64	Convencional	2,74	2,80	21	4	59,28	704,79	32	2	467,46	53	2	287,67	18.525,78	875
R15	R15	R15 - Terminal Mirassol/Nova Descoberta/Lagoa Nova	50	108	14,66	56	Miniônibus	1,44	1,50	40	2	21,99	285,87	60	1	190,58	80	1	142,94	7.623,20	520
R16A	R16A	R16A - Terminal Mirassol/Pirangi, via Av. Ayrton Senna	205	267	12,09	36	Miniônibus	5,85	5,90	10	4	71,33	927,30	15	3	612,96	25	2	377,21	24.361,35	2.015
R16B	R16B	R16B - Terminal Mirassol/Pirangi, via BR-101	193	239	14,42	46	Convencional	2,48	2,50	24	2	36,05	428,63	37	2	278,61	60	1	171,45	11.230,12	779
R17	R17	R17 - Serrambi/Terminal Mirassol, via Av. das Alagoas	257	466	12,61	39	Convencional	3,29	3,30	18	3	41,61	494,77	28	2	324,85	45	1	199,91	12.984,07	1.030
R18	R18	R18 - Terminal Mirassol/Capim Macio	48	101	12,07	44	Miniônibus	1,36	1,40	42	2	16,90	219,67	60	1	156,91	80	1	117,68	5.931,20	491
R19A	R19A	R19A - Terminal Mirassol/Ponta Negra (ida conj./volta vila)	245	275	18,26	58	Convencional	3,14	3,20	18	4	58,43	694,75	28	3	470,40	45	2	289,48	18.324,04	1.004
R19B	R19B	R19B - Terminal Mirassol/Ponta Negra (ida vila/volta conj.)	248	424	18,11	57	Convencional	3,18	3,20	18	4	57,95	689,04	28	3	466,54	45	2	287,10	18.173,51	1.004

Código	Linha	Denominação	Máx de Carregamento	Embarques HPM	Extensão ida+volta (km)	Tempo de ciclo calculado (min)	Tipo de veículo	partidas HPM	partidas adotado (max 60 min)	Intervalo HPM	Frota calculada da DU	Produção km HPM	Produção km Dia Útil	Intervalo sábados	Frota sábados	Produção km Sábado	Intervalo domingos	Frota domingos	Produção km Domingo	Produção km mês	Viagens por mês
R2	R2	R2 - Santa Cecília/Panatis, via Rua Norte Brasil/Av. Pompéia	101	186	19,41	64	Miniônibus	2,89	2,90	20	4	56,29	731,76	31	3	492,04	50	2	302,80	19.278,01	993
R3	R3	R3 - Pajuçara/Panatis, via Av. Itapetinga	366	561	18,63	55	Convencional	4,69	4,70	12	5	87,56	1.041,09	18	3	719,90	30	2	443,02	27.555,68	1.479
R4	R4	R4 - Gramoré/Santa Catarina, via Dom Pedro/Av. Pompéia	207	353	17,43	57	Convencional	2,65	2,70	22	3	47,06	559,55	34	2	367,38	55	2	226,08	14.683,96	842
R5	R5	R5 - Nova Natal/Santa Catarina, via Rua Bela Vista	183	253	14,90	48	Convencional	2,35	2,40	25	2	35,76	425,18	38	2	276,37	63	1	170,07	11.139,78	748
R6A	R6A	R6A - Alvorada IV/Santa Catarina (ida Av. Boa Sorte/volta Rua José Luís da Silva)	263	289	12,15	49	Convencional	3,38	3,40	17	3	41,31	491,17	26	2	331,41	43	2	203,95	12.947,21	1.066
R6B	R6B	R6B - Jardim Progresso/Santa Catarina (ida Rua José Luís da Silva/volta Boa Sorte)	128	161	12,13	49	Miniônibus	3,67	3,70	16	4	44,88	583,45	25	2	384,37	40	2	236,54	15.319,58	1.263
R7	R7	R7 - Vale Dourado/Santa Catarina, via Av. Santarém	278	365	15,70	57	Convencional	3,56	3,60	16	4	56,52	672,02	25	3	455,01	40	2	280,01	17.724,44	1.129
R8	R8	R8 - Parque dos Coqueiros/Santa Catarina, via Vila Paraíso	229	410	17,67	79	Convencional	2,94	3,00	20	4	53,01	630,28	31	3	409,68	50	2	252,11	16.513,42	935
R9	R9	R9 - Terminal Soledade/Residencial Redinha, via Soledade II/Mar del Plata	85	192	15,46	62	Miniônibus	2,42	2,50	24	3	38,65	502,45	37	2	326,59	60	2	200,98	13.164,19	852
C-1	C-1	Ribeira/ Cidade Alta/ Petrópolis/ Alecrim/ Redinha/ Brasil Novo/ Parque das Dunas/ Vila Verde/ Pajuçara/ Gramoré/Nova Natal, via Av. Pompéia	-	-	53,03	105	Miniônibus	-	-	-	2	-	238,64			238,64			238,64	7.159,05	135
C-2	C-2	Ribeira/Cidade Alta/ Petrópolis/ Alecrim/ Parque dos Coqueiros/Vale Dourado/ Panatis/Soledade/ Santarém/ Petrópolis/Praia do Meio, via Av. Itapetinga	-	-	50,22	100	Miniônibus	-	-	-	2	-	225,99			225,99			225,99	6.779,70	135
C-3	C-3	Ribeira/Cidade Alta/ Petrópolis/ Areia Preta/Via Costeira/ Ponta Negra, via Praia Shopping	-	-	33,13	50	Miniônibus	-	-	-	1	-	149,09			149,09			149,09	4.472,55	135
C-4	C-4	Ribeira/ Cidade Alta/ Petrópolis/ Alecrim/ Quintas/ Bom Pastor/Felipe Camarão	-	-	28,00	50	Miniônibus	-	-	-	1	-	126,00			126,00			126,00	3.780,00	135
C-5	C-5	Ribeira/ Cidade Alta/ Petrópolis/ Candelária/ Cidade Satélite/ Planalto/ Guarapes, via Av. Prudente de Moraes	-	-	57,39	105	Miniônibus	-	-	-	2	-	258,26			258,26			258,26	7.747,65	135
C-6	C-6	Ribeira/Cidade Alta/ Petrópolis/ Alecrim/Morro Branco/ Nova Descoberta/ Lagoa Nova, via Av. Pres. Bandeira	-	-	20,95	42	Miniônibus	-	-	-	1	-	94,28			94,28			94,28	2.828,25	135

Código	Linha	Denominação	Máx de Carregamento	Embarques HPM	Extensão ida+volta (km)	Tempo de ciclo calculado (min)	Tipo de veículo	partidas HPM	partidas adotado (max 60 min)	Intervalo HPM	Frota calculada da DU	Produção km HPM	Produção km Dia Útil	Intervalo sábados	Frota sábados	Produção km Sábado	Intervalo domingos	Frota domingos	Produção km Domingo	Produção km mês	Viagens por mês
C-7	C-7	Ponta Negra/ Morro Branco/ Santarém/ Soledade/ Panatis/Alvorada IV/ Vale Dourado/Parque dos Coqueiros, via Ponte de Igapó/Av. Itapetinga	-	-	58,14	110	Miniônibus	-	-	-	2	-	261,63			261,63			261,63	7.848,90	135
C-8	C-8	Ponta Negra/ Praia do Meio/ Redinha/Parque das Dunas/ Vila Verde/ Pajuçara/ Gramoré/Nova Natal, via Ponte Newton Navarro/Av. Pompéia	-	-	57,06	105	Miniônibus	-	-	-	2	-	256,77			256,77			256,77	7.703,10	135
C-9	C-9	Ponta Negra/ Morro Branco/ Dix-Sept Rosado/ Nazaré/ Cidade da Esperança/Cidade Nova/Felipe Camarão, via Av. Nevaldo Rocha	-	-	39,77	80	Miniônibus	-	-	-	2	-	178,97			178,97			178,97	5.368,95	135
C-10	C-10	Ponta Negra/Pirangi/Serrambi, via Natal Shopping	-	-	21,03	40	Miniônibus	-	-	-	1	-	94,64			94,64			94,64	2.839,05	135

Fonte: Dimensionamento da Rede Meta pelo Software TransCad

Elaboração: ANTP



**Figura 46 – Mapa da Rede Meta**



Fonte: STTU

Elaboração: ANTP

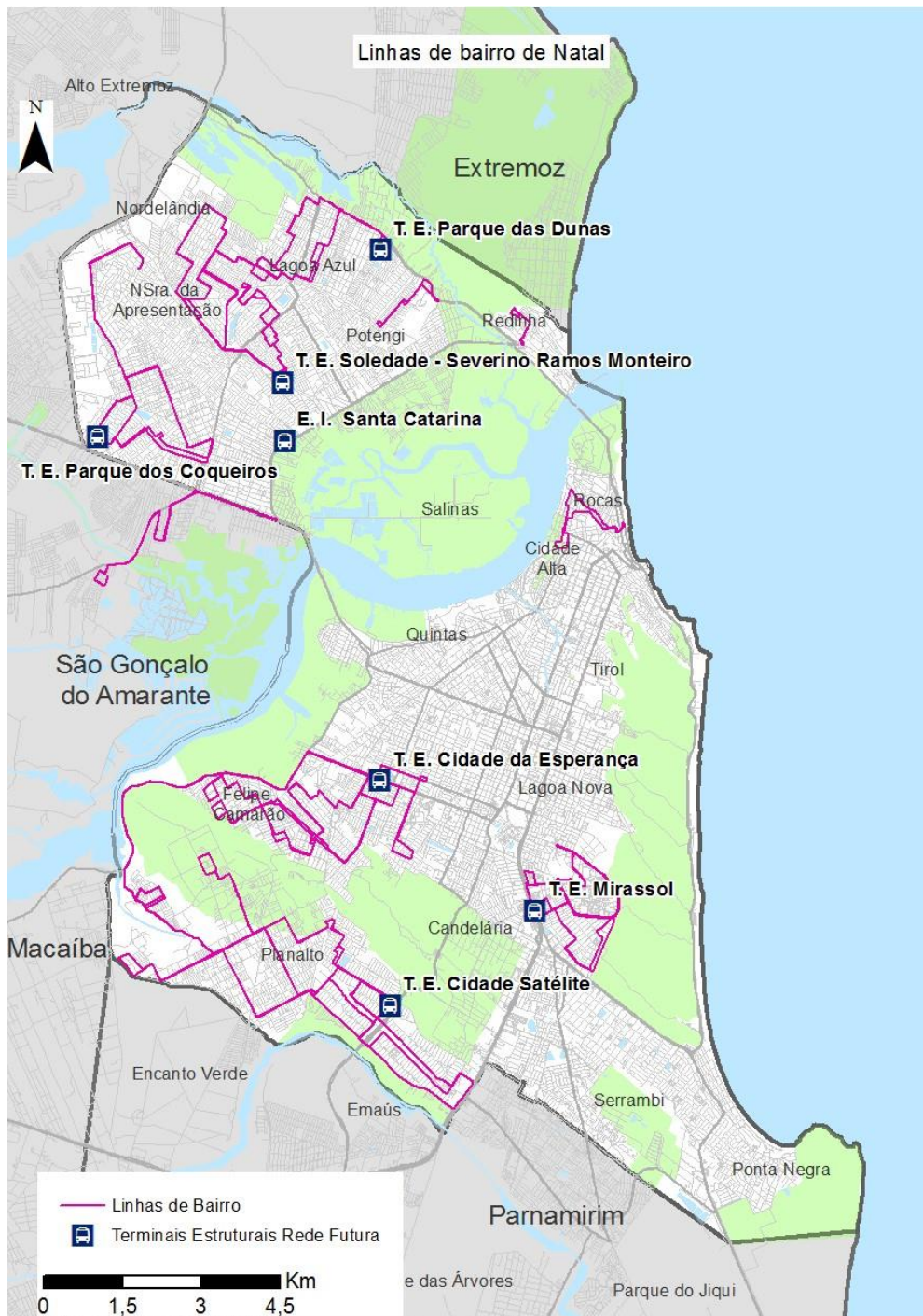
**Figura 47 – Mapa do subsistema de linhas estruturais**



Fonte: STTU

Elaboração: ANTP

**Figura 48 – Mapa do subsistema de linhas de bairro**



Fonte: STTU

Elaboração: ANTP

Figura 49 – Mapa do subsistema de linhas regionais



Fonte: STTU

Elaboração: ANTP

**Figura 50 – Mapa do subsistema de linhas diretas**



Fonte: STTU  
Elaboração: ANTP

**Figura 51 – Mapa das linhas noturnas (corujão)**



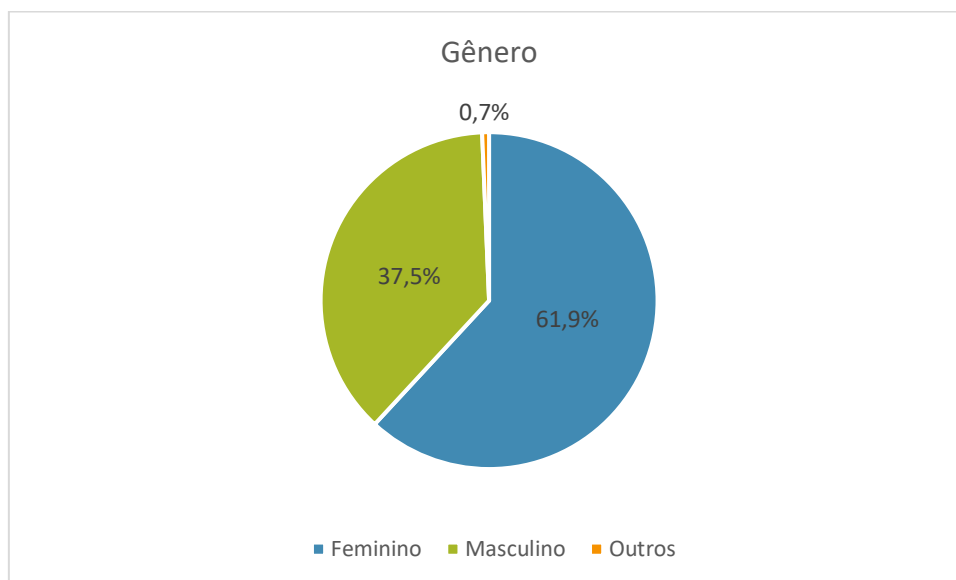
Fonte: STTU  
Elaboração: ANTP

## 8.2. Resultados da consulta pública sobre a nova rede

Conforme já exposto, as audiências realizadas nos bairros e a consulta pública disponibilizada pela STTU, coletou 1.818 contribuições, divididas entre sugestões, avaliações ou esclarecimentos. Os resultados podem ser vistos no conjunto de gráficos que segue.

Foram coletadas 1.125 contribuições enviadas por mulheres, o que corresponde a 61,9% do total das manifestações.

**Figura 52 – Divisão das contribuições por gênero**

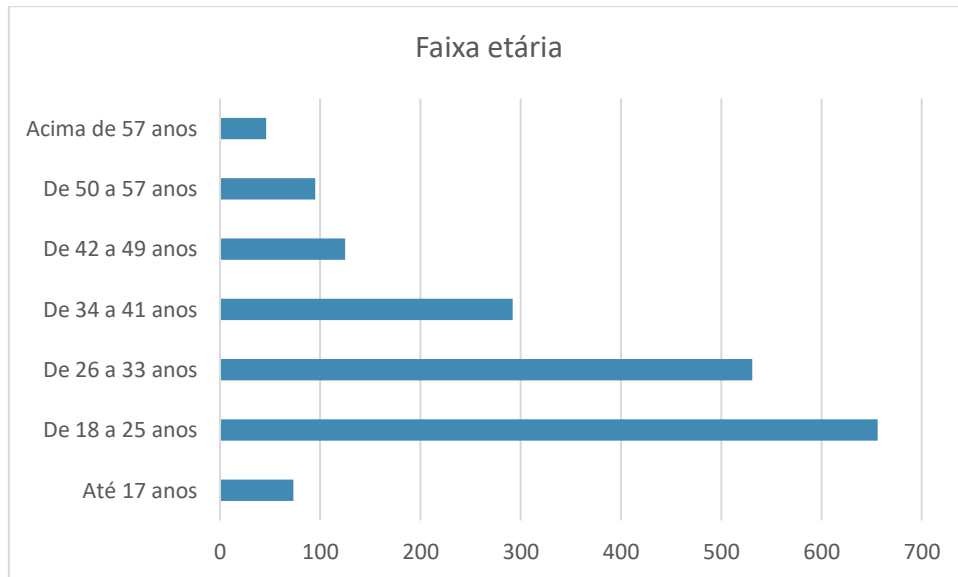


Fonte: STTU

Elaboração: autores

A idade dos manifestantes se concentra nas faixas etárias entre 18 e 33 anos, que somadas totalizam 65,3%, a distribuição pode ser vista na Figura 53.

**Figura 53 – Distribuição por faixa etária**



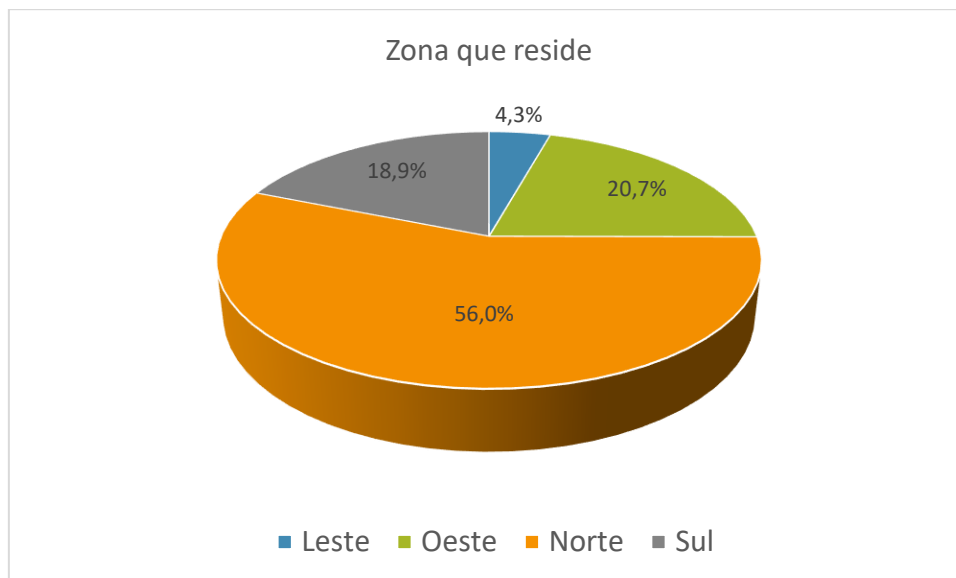
Fonte: STTU

Elaboração: autores

A maioria das manifestações vieram de moradores da Zona Norte (56%) que se deslocam predominantemente para as Zonas Leste e Sul, como pode ser visto nas Figura 54 e Figura 55 abaixo.



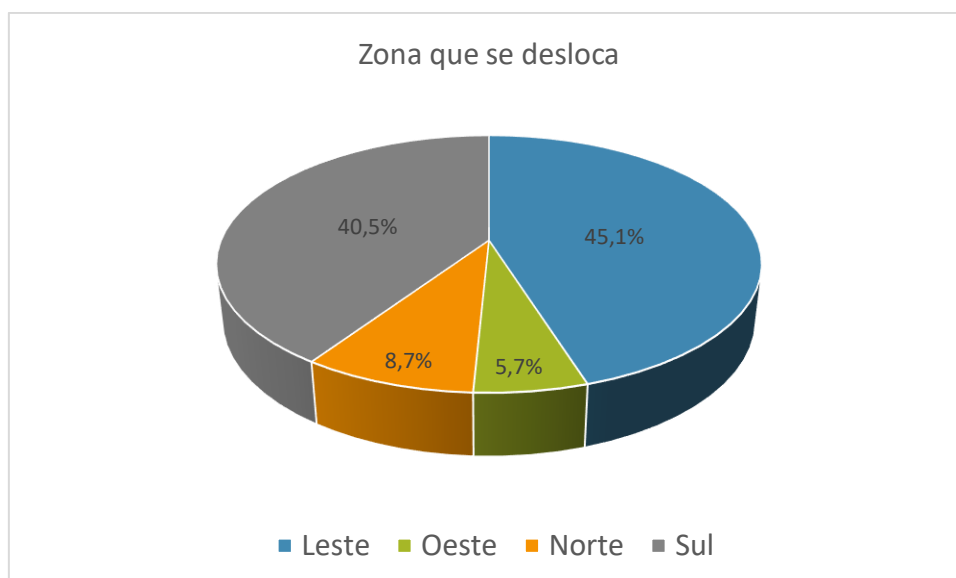
**Figura 54 – Identificação da zona de residência**



Fonte: STTU

Elaboração: autores

**Figura 55 – Zona para qual se desloca**

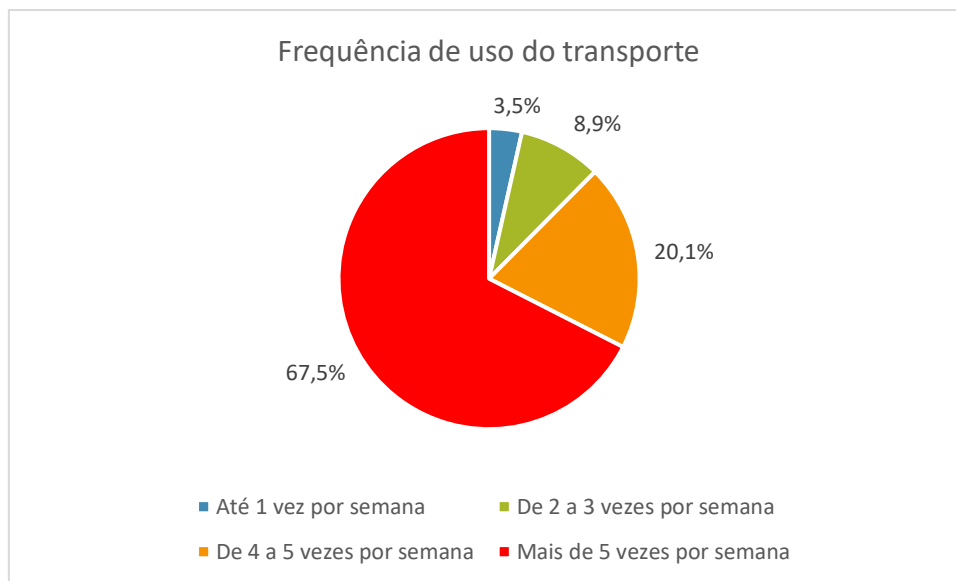


Fonte: STTU

Elaboração: autores

O uso do transporte pela maioria dos colaboradores da consulta pública é de mais de 5 vezes por semana (67,5%), comprovando que as manifestações vieram efetivamente de usuários cativos do sistema.

**Figura 56 – Frequência de uso do transporte**



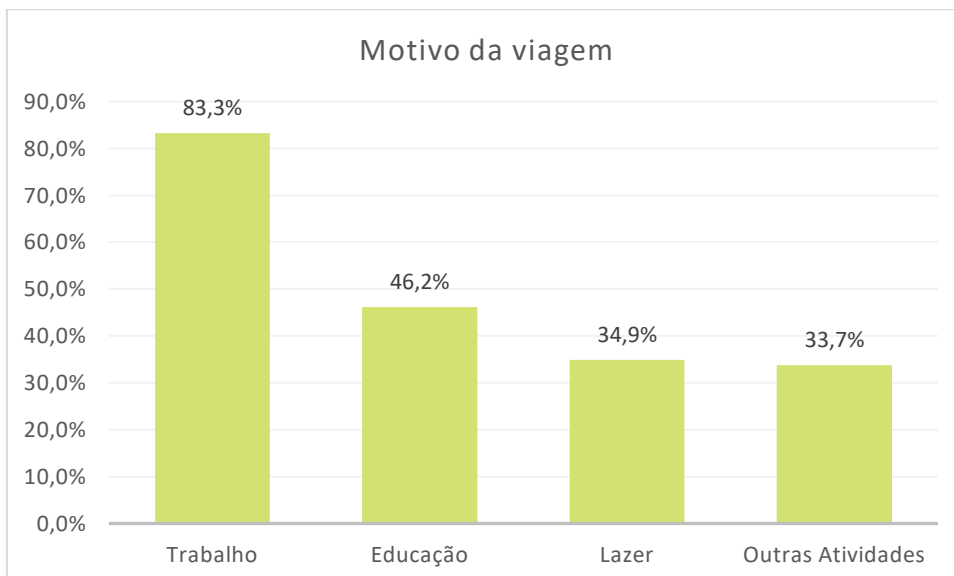
Fonte: STTU

Elaboração: autores

O principal motivo das viagens é o trabalho. Para 83,6 % dos usuários, essa é a razão de utilização do transporte, seguido por educação (43,2%), lazer (34,9%) e outros (33,7%)<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> O total ultrapassa os 100% porque o usuário pode identificar mais um motivo para as viagens

**Figura 57 – Motivo das viagens no transporte coletivo**

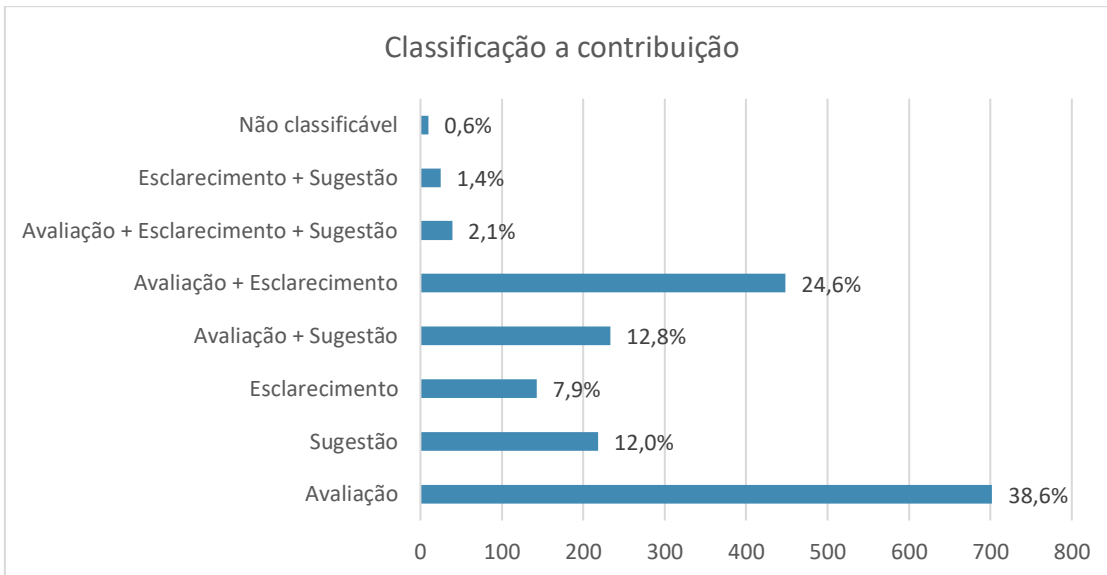


Fonte: STTU

Elaboração: autores

Depois de analisar o perfil dos usuários colaboradores da consulta pública, passamos a observar as manifestações enviadas, das quais, 702 contribuições foram avaliações do sistema, predominando a avaliação ao novo sistema de transporte, como pode ser observado na Figura 58 e Figura 59 abaixo.

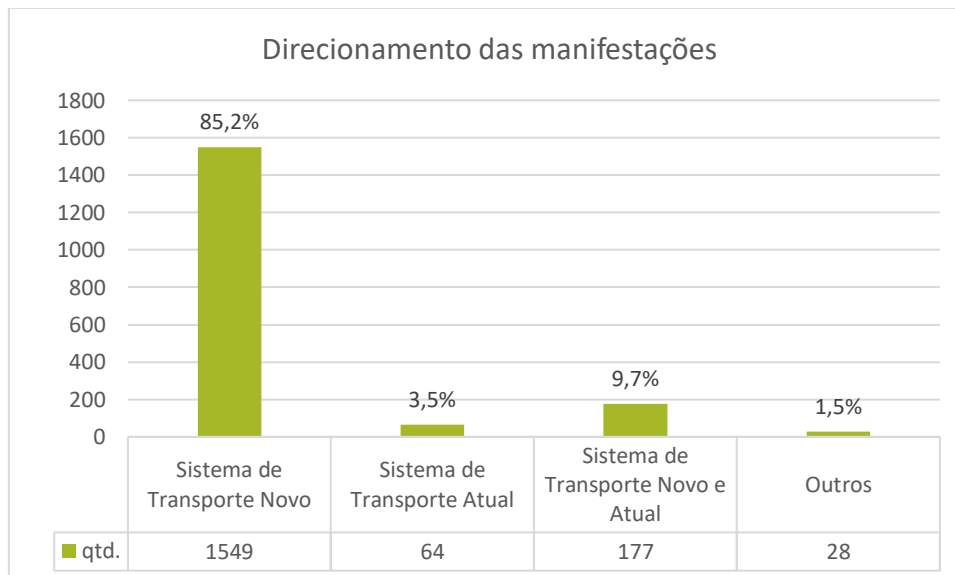
**Figura 58 – Classificação das contribuições**



Fonte: STTU

Elaboração: autores

**Figura 59 – Direcionamento das manifestações**

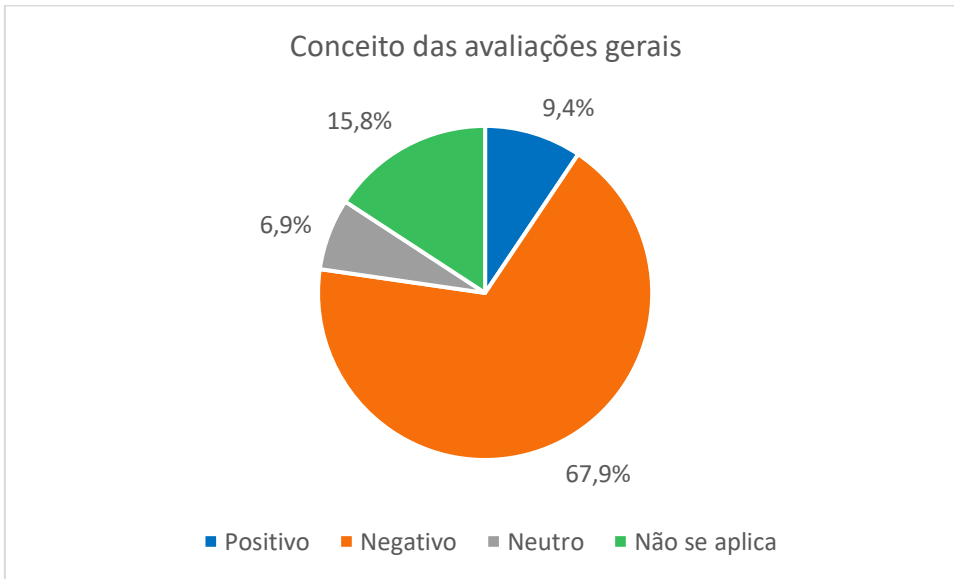


Fonte: STTU

Elaboração: autores

A classificação das avaliações somando-se todas as manifestações feitas, totaliza quase 68% de avaliações negativas.

**Figura 60 – Conceito das avaliações gerais**

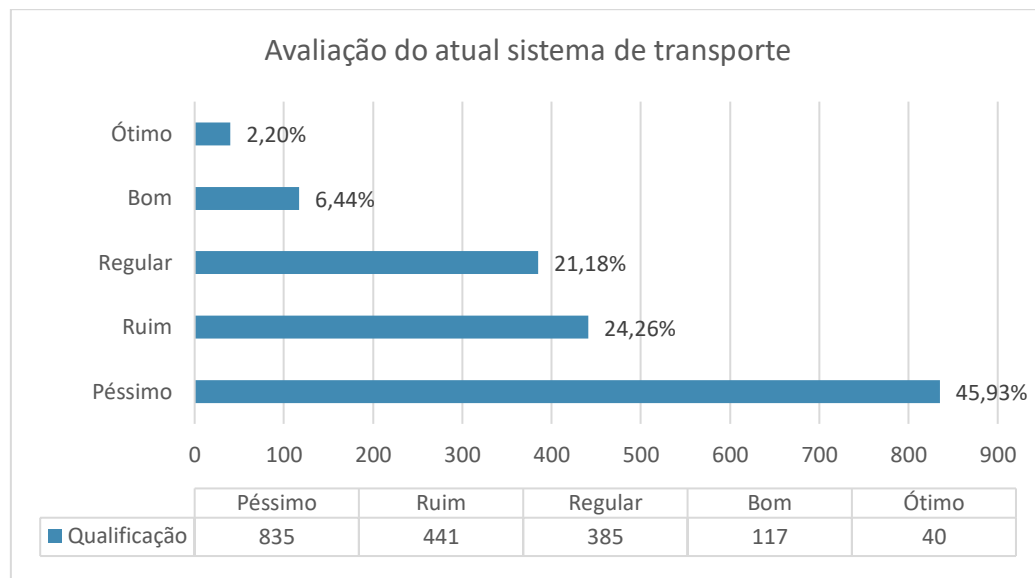


Fonte: STTU

Elaboração: autores

Um dos quesitos a ser respondido por todos os manifestantes, foi a pergunta “Qual a sua avaliação do transporte coletivo atualmente?”. Das 1818 respostas, foram registradas 70,19% de avaliação ruim ou péssima, 21,18% de regular e somente 8,64% de bom ou ótimo. A classificação na íntegra pode ser vista na Figura 61.

**Figura 61 – Avaliações do sistema atual**



Fonte: STTU

Elaboração: autores

Aplicando uma avaliação metodológica para obtenção do resultado mais coerente da avaliação geral dos serviços, é usada uma técnica de ponderação dos conceitos exarados pelos munícipes para atribuição de NOTA GERAL do serviço, ponderando essas avaliações conforme Tabela 22.

*Tabela 22. Ponderação das avaliações para atribuição de NOTAL GERAL*

Avaliação	Nota
Ótimo	10,0
Bom	7,5
Regular	5,0
Ruim	2,5
Péssimo	0,0

Fonte: Oficina Consultores Associados

Elaboração: autores

De acordo com essa metodologia, a **NOTA GERAL do Sistema de Transporte de Natal é de 2,37**, mais uma vez caracterizando-se uma das piores avaliações entre as capitais brasileiras, onde as avaliações giram em torno de uma média 5. Vale lembrar que a avaliação feita na pesquisa de dezembro/2020, resultou em uma nota geral de qualidade de 2,67, o que demonstra que a insatisfação pelo atual serviço aumentou.

*Tabela 23. Cálculo da NOTAL GERAL ponderada*

Avaliação	quantidade	peso	nota ponderada
Péssimo	835	45,93%	0
Ruim	441	24,26%	2,5
Regular	385	21,18%	5
Bom	117	6,44%	7,5
Ótimo	40	2,20%	10
Total	1818		4305
<b>Nota geral de avaliação</b>			<b>2,37</b>

Fonte: Oficina Consultores Associados

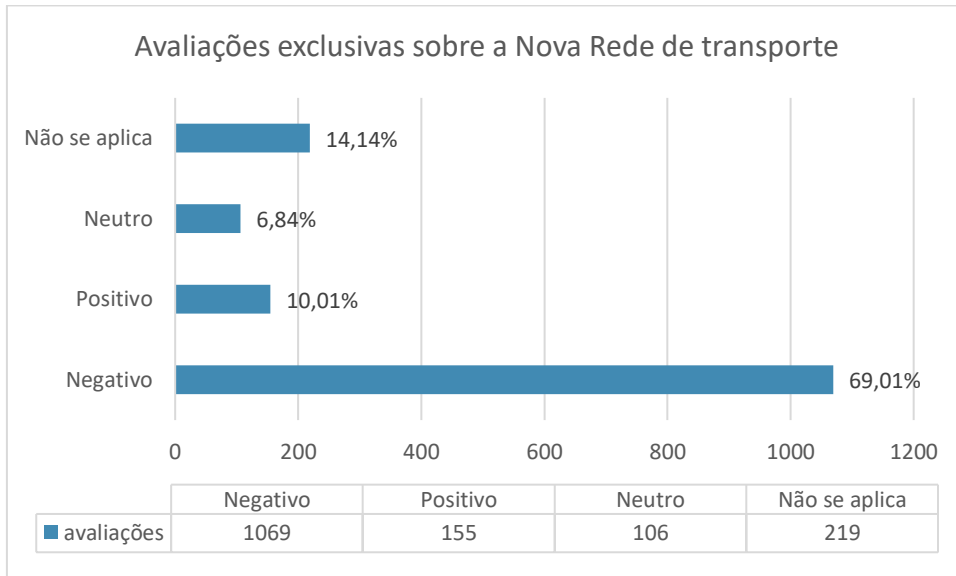
Elaboração: autores

Quando segrega-se as manifestações exclusivas sobre a nova rede de transporte, as contribuições chegam ao total de 1549 registros. Do qual é possível elucidar que existe uma insatisfação e uma grande insegurança da população quanto ao novo sistema. Para 69,01% das pessoas ouvidas, a nova rede de transporte tem avaliação negativa, tendência natural na maioria das cidades onde são implantadas mudanças estruturais na rede de transporte.

A constatação de que a avaliação negativa é precipitada para a maioria dos usuários, uma vez que 756 pessoas, mais de 71% que emitiram essa opinião negativa sobre a nova rede, também avaliam o sistema atual como “ruim” ou “péssimo”, ou seja, não são usuários satisfeitos com o serviço atual, mas ainda assim são resistentes às mudanças provindas da rede futura.

Já para 261 usuários a proposta da nova rede pode ser classificada como positiva ou neutra, o que corresponde a cerca de 17% das avaliações da nova rede.

**Figura 62 – Conceito das avaliações exclusivas sobre a nova rede de transportes**



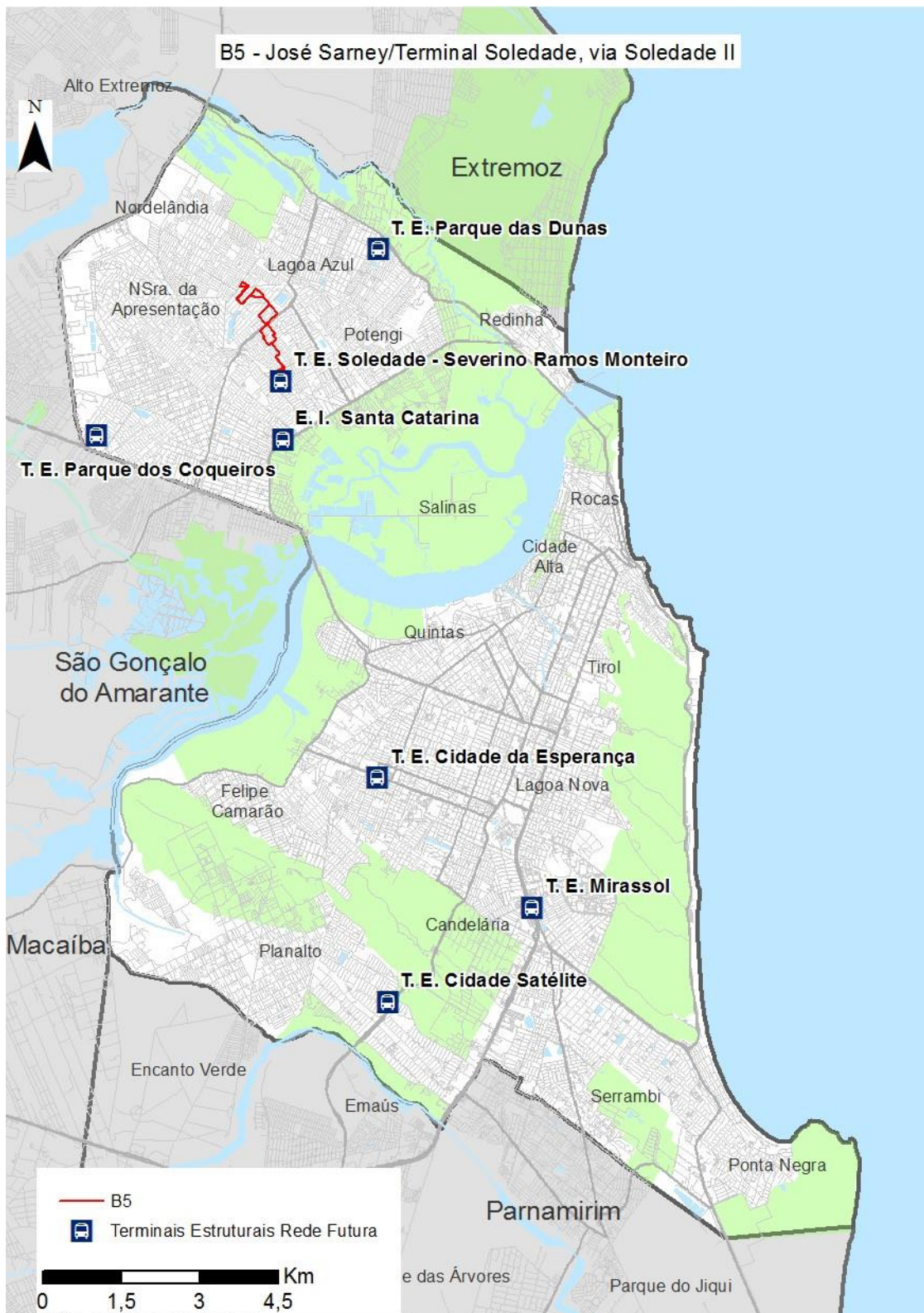
Fonte: STTU

Elaboração: autores



## ANEXO 01 – Mapas das linhas que compõe a rede de transição





















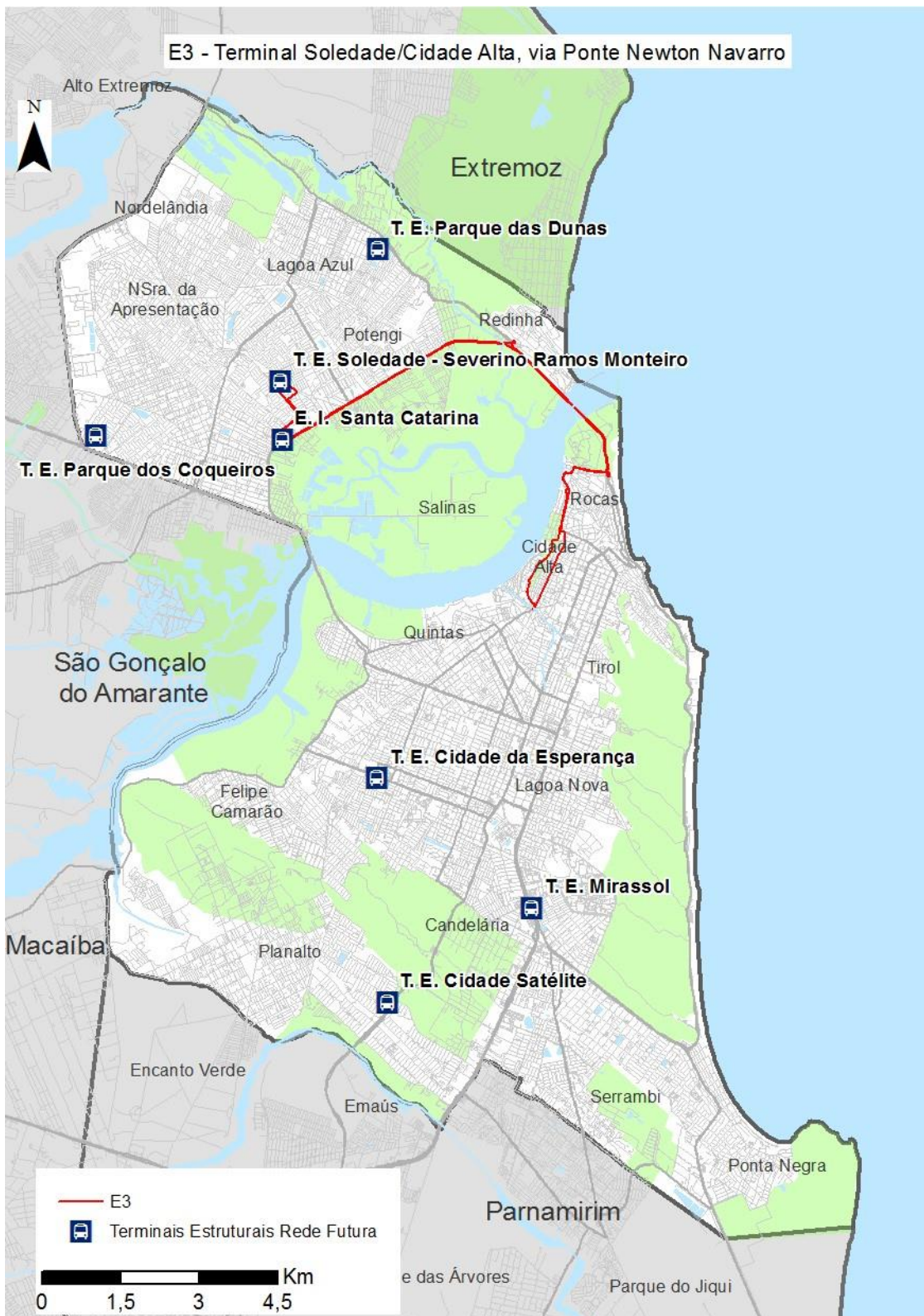






























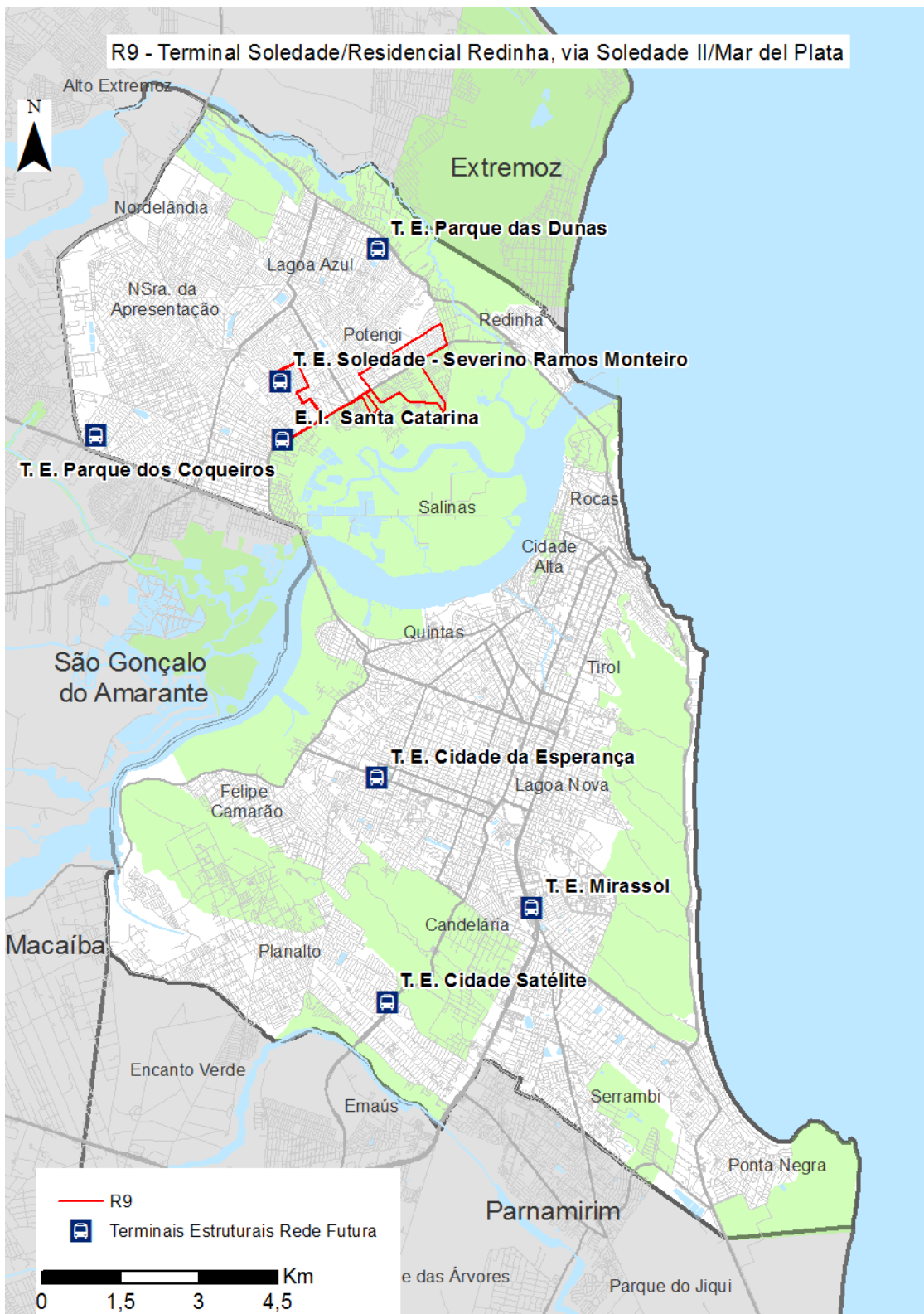


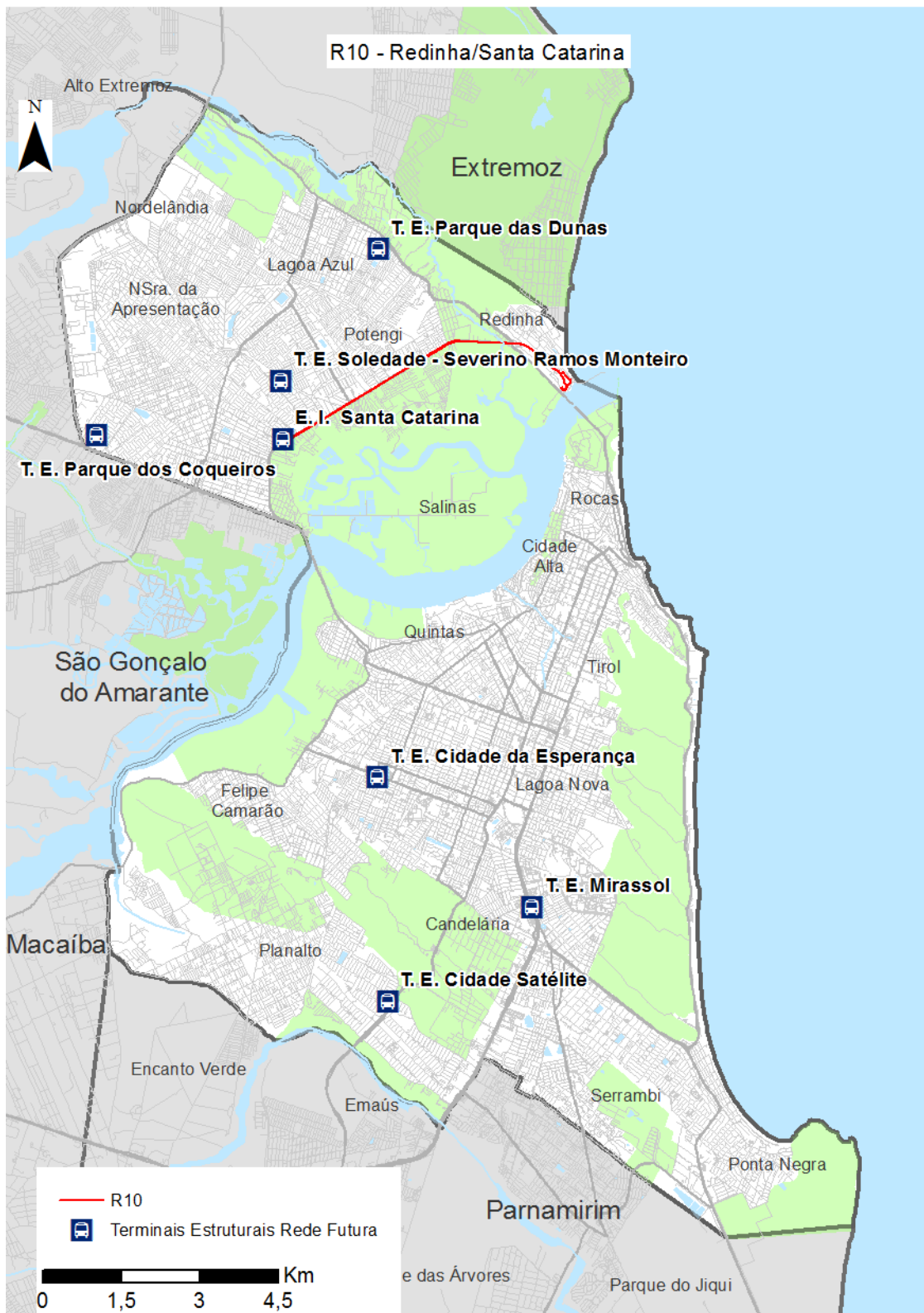










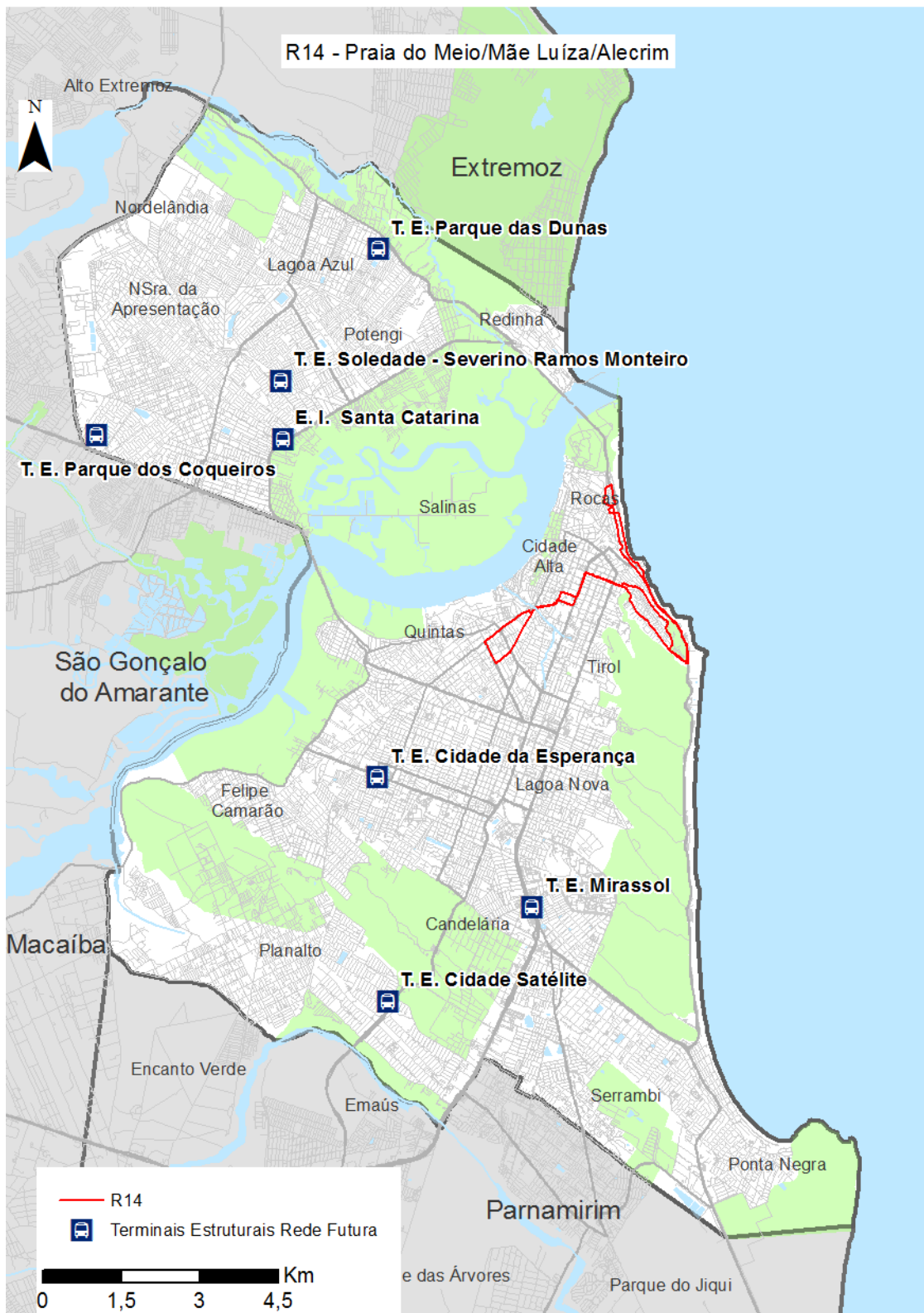




















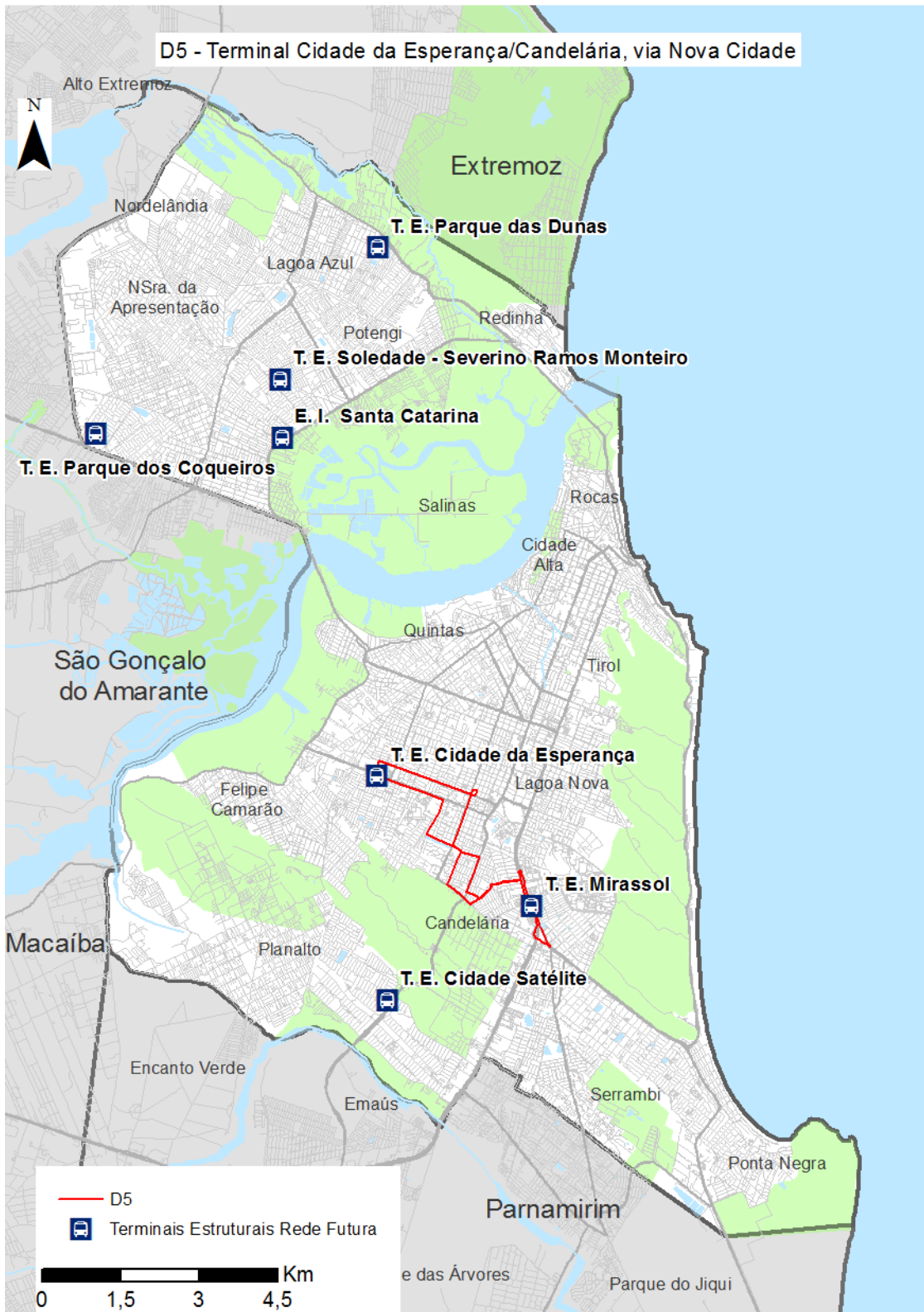










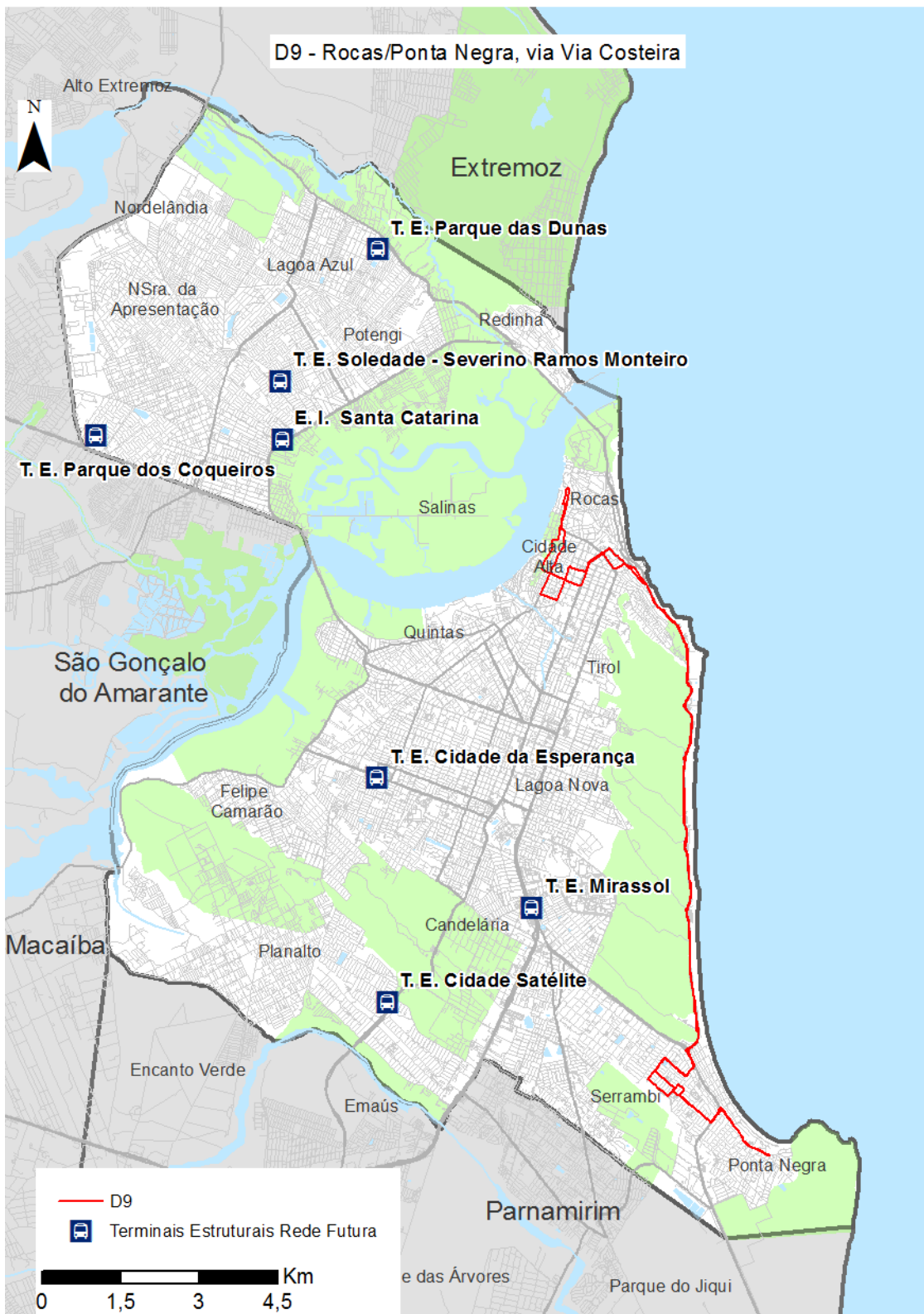
































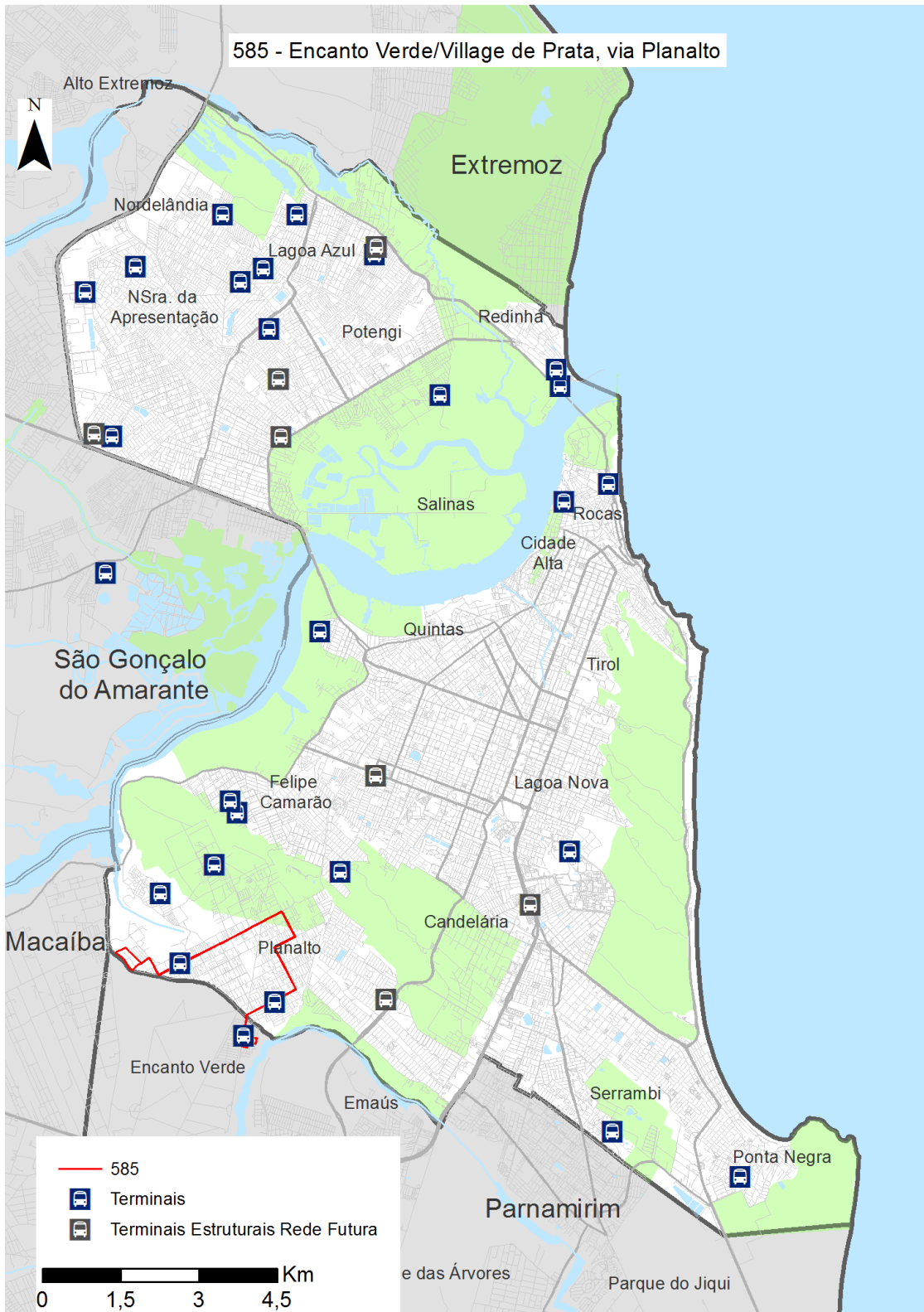




























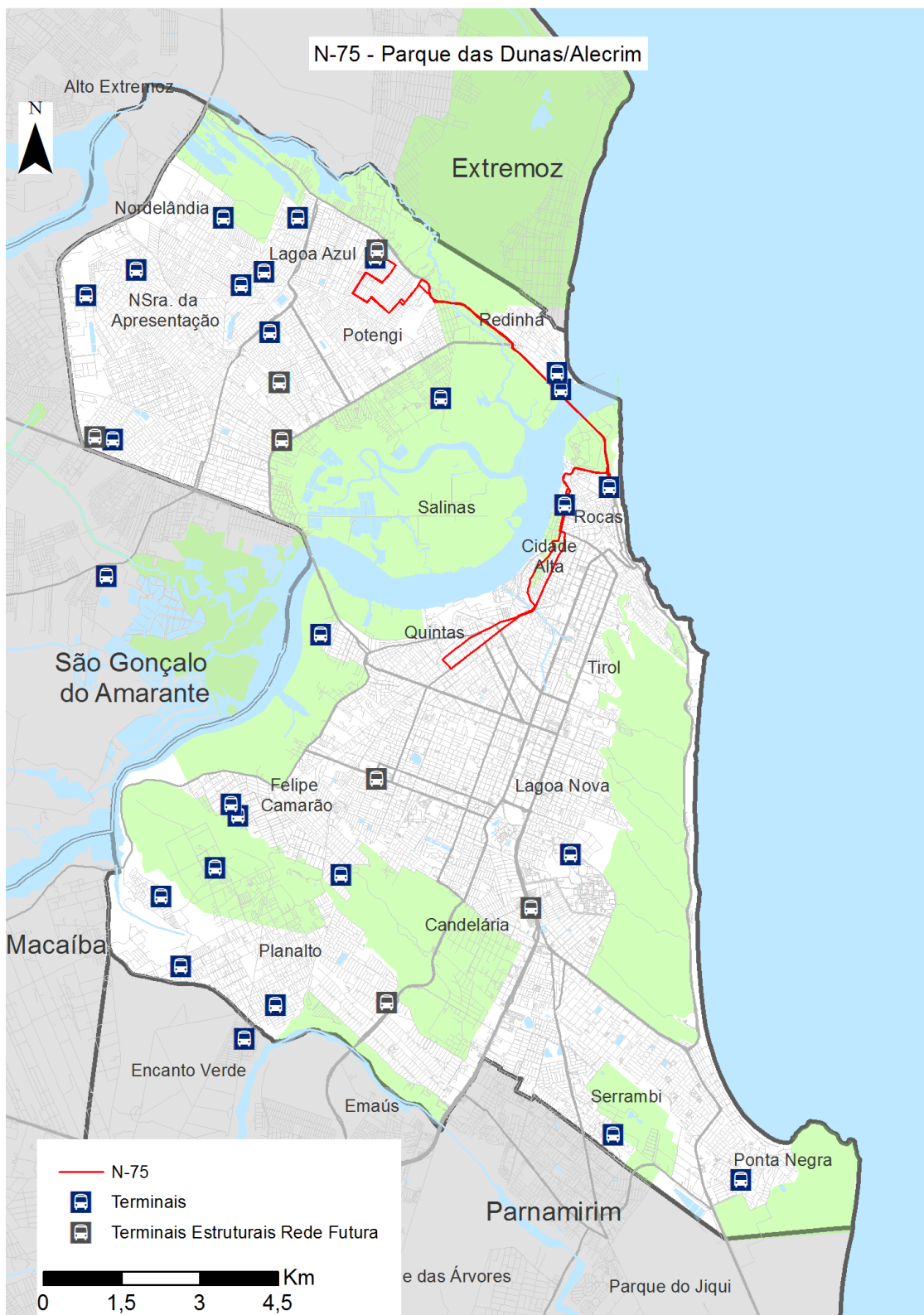


































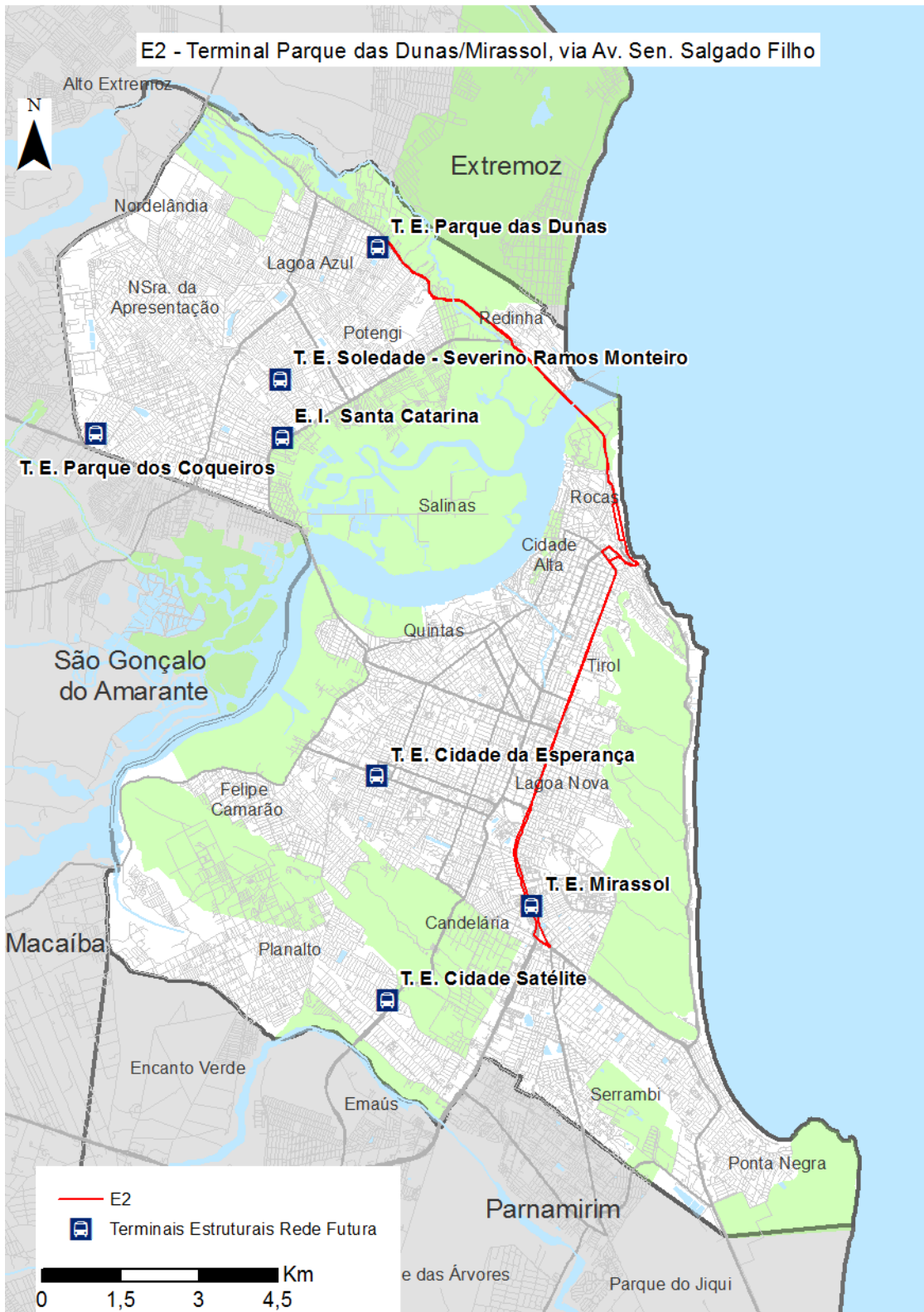






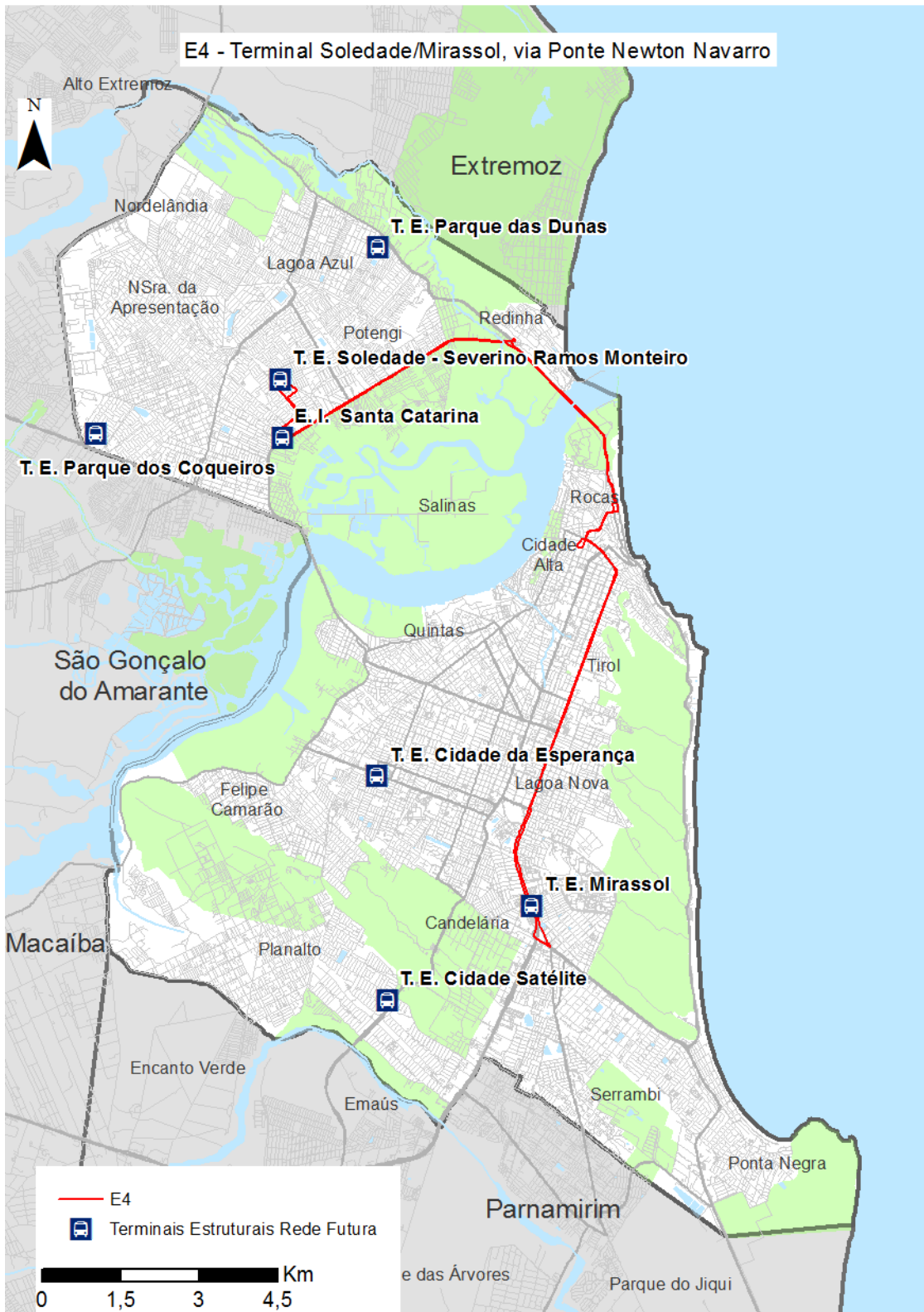
## ANEXO 02 – Rede Meta: Mapas das linhas estruturais











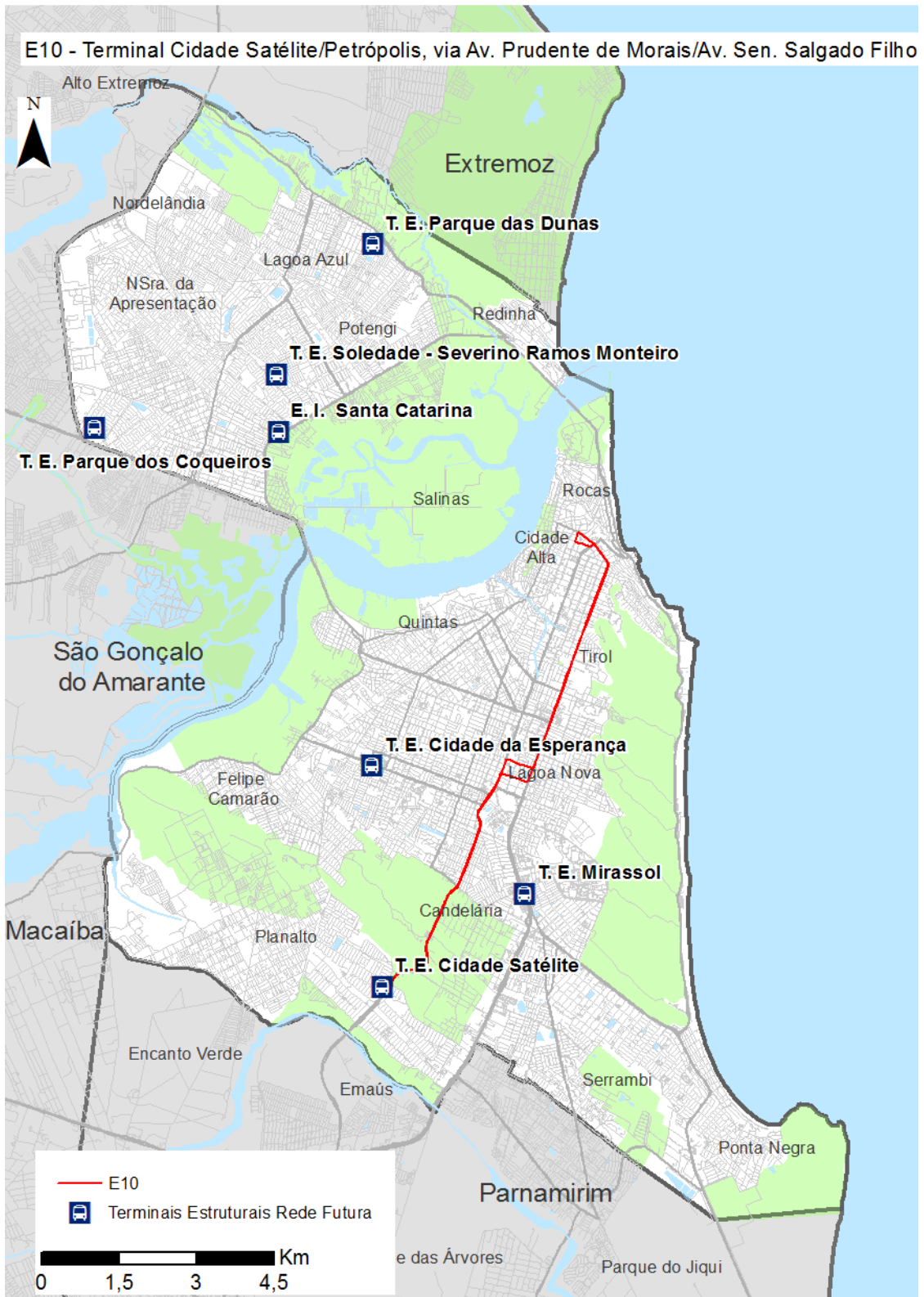
































### ANEXO 03 – Rede Meta: Mapas das linhas de bairro









































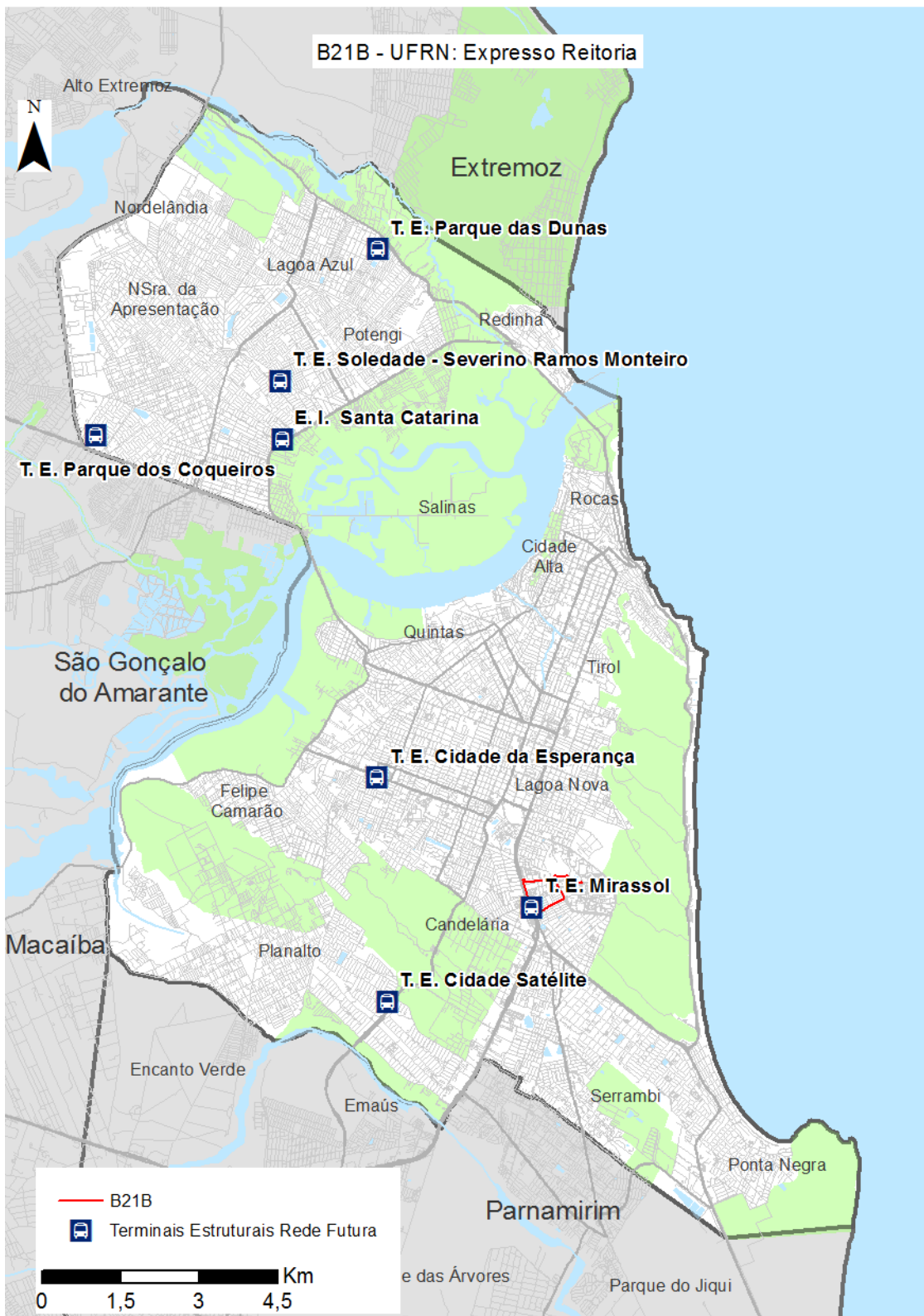


















## ANEXO 04 – Rede Meta: Mapas das linhas regionais











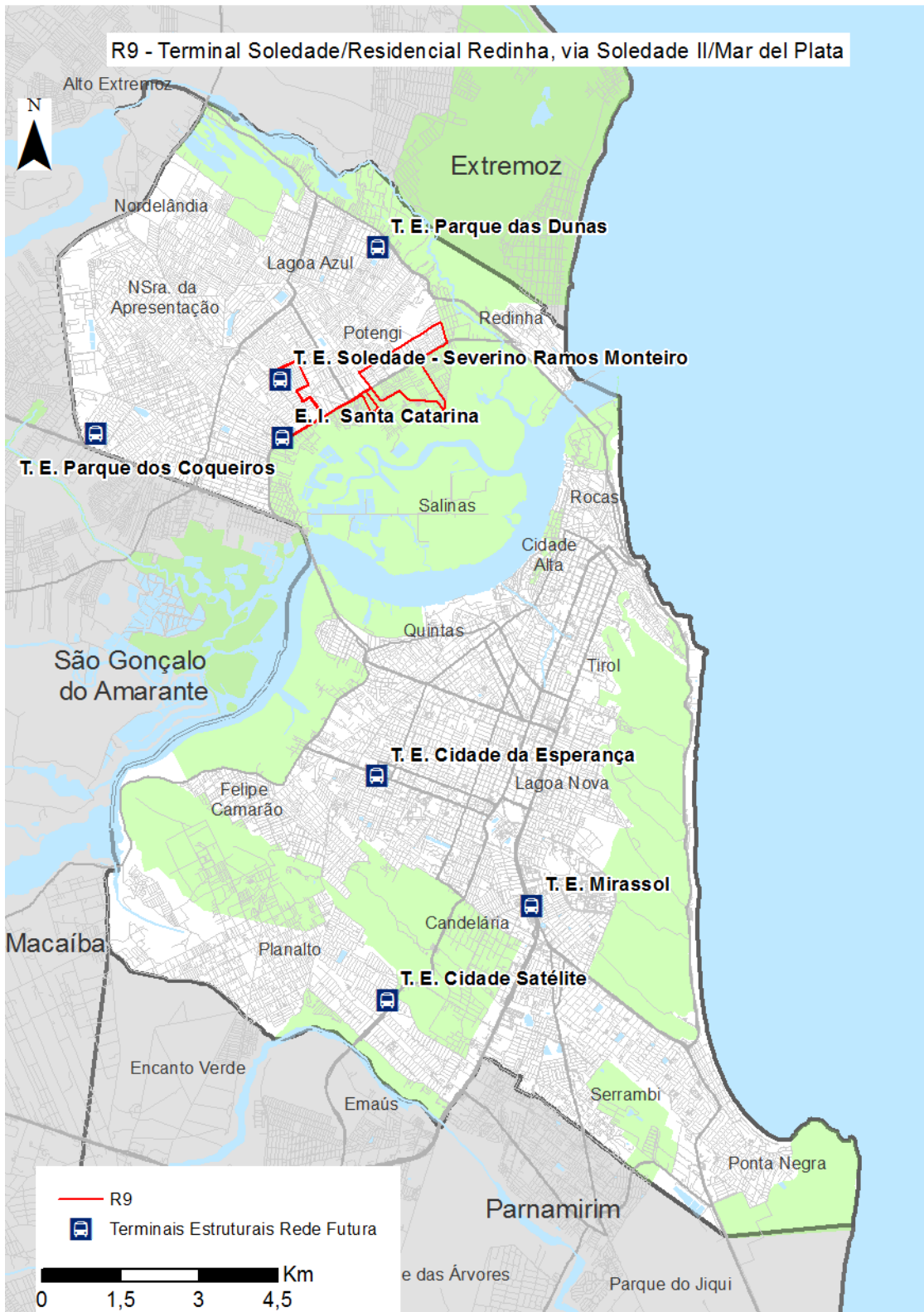








































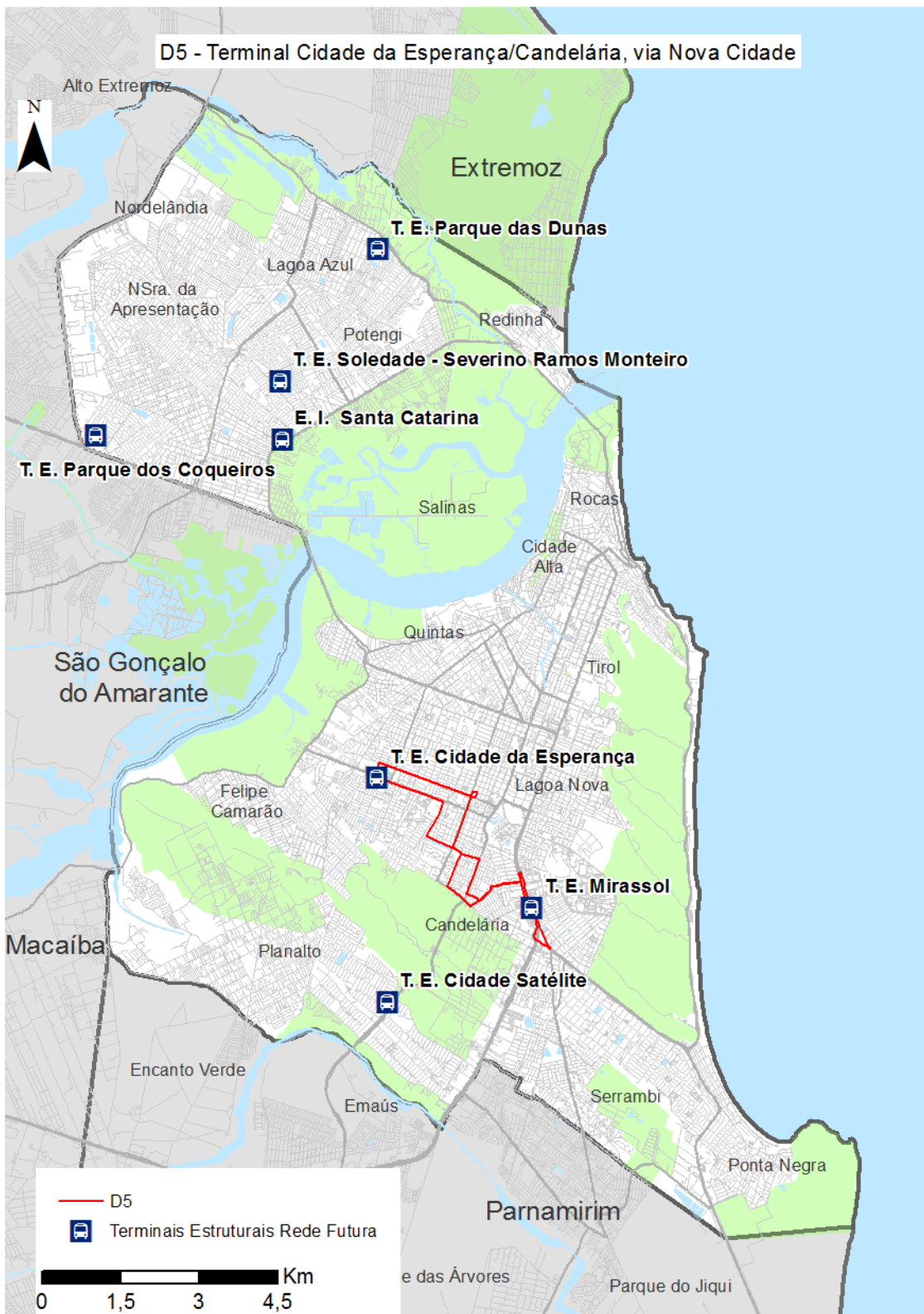
## ANEXO 05 – Rede Meta: Mapas das linhas diretas

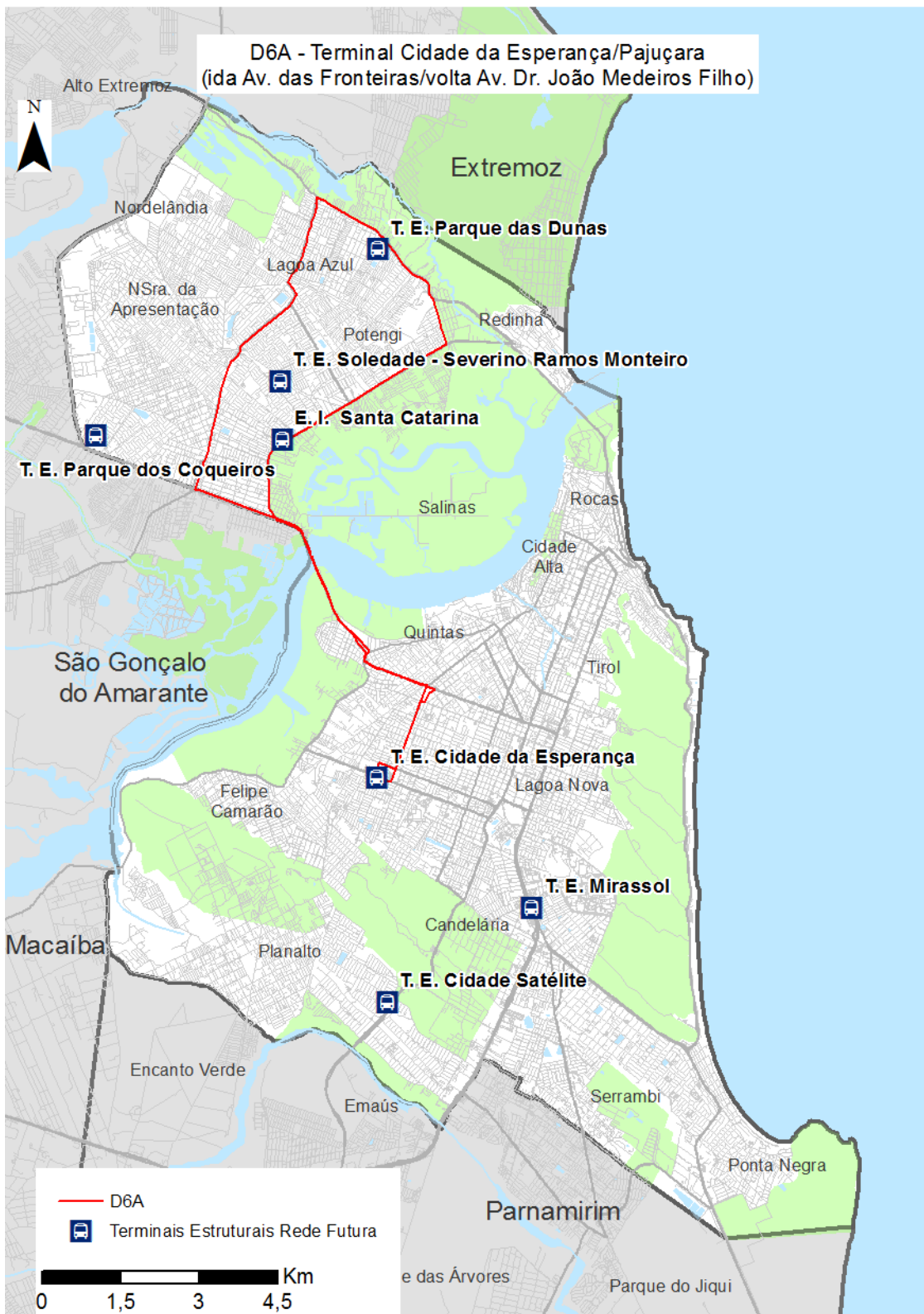






















## ANEXO 06 – Rede Meta: Mapas das linhas noturnas (Corujão)





