



Plano Diretor de Transportes e Mobilidade Urbana de Teresina

Relatório Final - jun./2008



**Prefeitura Municipal
de Teresina**



OFICINA
CONSULTORES
ASSOCIADOS

Sumário

1. Introdução

2. Diagnóstico

2.1 Sócio-Economia do Município

2.1.1 Demografia

2.1.2 Empregos

2.1.3 Matrículas

2.2 Características da mobilidade da população com base na Pesquisa Origem – Destino 2007

2.2.1 Viagens e divisão modal

2.2.2 Uso geral dos modos

2.2.3 Divisão em transporte público, privado e a pé

2.2.4 Mobilidade

2.2.5 Evolução da mobilidade

2.2.6 Mobilidade segundo o gênero

2.2.7 Mobilidade segundo a idade

2.2.8 Mobilidade segundo a escolaridade

2.2.9 Mobilidade segundo a renda

2.2.10 Imobilidade

Imobilidade total

Imobilidade por gênero e escolaridade

Imobilidade por idade e renda

2.2.11 Motivos de viagem

2.2.12 Quem usa os modos de transporte

2.2.13 Tempos de viagem

2.2.14 Distribuição horária das viagens por modo

2.2.15 Análise da distribuição espacial dos fluxos de viagens

2.3 Sistema viário e circulação

2.3.1 Principais eixos de circulação

2.3.2 Frota de veículos

2.3.3 Velocidade do transporte motorizado individual

2.3.4 Carregamento das vias com fluxos de veículos do transporte motorizado individual

2.3.5 Acidentes de trânsito

2.3.6 Controle semafórico

2.3.7 Operação de tráfego

2.4 Transporte coletivo

2.5 Transporte não-motorizado

2.5.1 Transporte a pé

2.5.2 Infra-estrutura por bicicleta

3. Cenários

3.1 Introdução

3.2 Critérios para a distribuição espacial das condicionantes sócio-econômicas da demanda

3.3 População

3.4 Empregos

3.5 Matrículas escolares

3.6 Taxa de motorização

3.7 Evolução dos indicadores de transportes

4. Diretrizes

5. Alternativas Propostas

5.1 Transporte individual

5.2 Transporte coletivo

5.3 Transporte cicloviário

5.4 Recomendações gerais

6. Resultados

6.1 Cenário Ano-base 2007

6.1.1 Indicadores de desempenho da rede

6.1.2 Indicadores de demanda

6.1.3 Carregamentos – Transporte coletivo

6.1.4 Carregamentos – Transporte individual

6.2 Cenário Ano 2017

6.2.1 Indicadores de desempenho da rede

6.2.2 Indicadores de demanda

6.2.3 Carregamentos – Transporte coletivo

6.2.4 Carregamentos – Transporte individual

6.3 Cenário Ano 2037

6.3.1 Indicadores de desempenho da rede

6.3.2 Indicadores de demanda

6.3.3 Carregamentos – Transporte coletivo

6.3.4 Carregamentos – Transporte individual

1 Introdução

Este documento apresenta o resultado dos trabalhos realizados no âmbito do Plano Diretor de Transporte e Reestruturação da Rede de Transportes Coletivos de Passageiros do Município de Teresina, promovido pela Prefeitura Municipal de Teresina.

O Plano Diretor de Transportes é um instrumento de consolidação de decisões sobre transportes deste município. Essas decisões incluem diretrizes para a organização e implantação da infra-estrutura e dos serviços de transportes urbano, de acordo com objetivos e pressupostos essenciais do Poder Público e da sociedade. Neste sentido, o Plano Diretor de Transportes do Município de Teresina é visto como correspondente à etapa de formulação de políticas públicas sobre o tema, que posteriormente serão implementadas seguindo suas orientações.

A cidade de Teresina entende que a opção pela definição de um Plano Diretor para a ordenação de um determinado serviço público contrapõe-se à submissão deste serviço puramente às forças do mercado. Neste sentido, o Plano Diretor constitui uma decisão de intervenção na realidade, para controlar e dirigir os fatores que interferem no serviço escolhido. Tal intervenção ocorre sempre que o Município e a sociedade crêem ser mais conveniente intervir, em função de objetivos gerais ou específicos que se deseja atingir.

O plano contém:

- **No campo do conhecimento do padrão de mobilidade e da oferta de infra-estrutura existente.**

Em uma primeira fase, o plano envolveu a coleta de informações e a produção de um conjunto de análises com base nos dados fornecidos pela STRANS e dados obtidos através das diversas pesquisas que foram realizadas, tendo como principal objetivo refletir a situação atual da mobilidade da população em Teresina e da infra-estrutura ofertada.

Sua elaboração requereu a congregação de uma série de dados operacionais existentes, a realização de pesquisas: (i) Pesquisa O/D - Origem Destino Domiciliar para identificar o padrão de deslocamento das pessoas residentes no município e sua correlação com dados sócio-econômicos; (ii) Pesquisa Sobe e Desce com senha para identificar a distribuição espacial das viagens dos usuários do transporte coletivo; (iii) Pesquisa de velocidade, para identificar a velocidade de deslocamento dos veículos e os motivos dos retardamentos existentes; (iv) Pesquisa da infra-estrutura viária para identificar sua capacidade e estado de conservação; (v) Pesquisa de Opinião para identificar a visão do usuário do transporte coletivo sobre o serviço prestado; (vi) Pesquisa de estacionamento para identificar o padrão de uso das zonas azuis; (v) Pesquisas de contagens de todos os modos que operam na cidade (automóvel, utilitários, coletivos, motos, bicicletas, etc.) para aferir os modelos de simulação e medir os fluxos de acesso à cidade não detectados pelas pesquisas domiciliares.

Todos estes dados foram analisados, e o resultado gerou um banco de informações geo-referenciado sobre o transporte coletivo urbano da cidade.

A importância de tal trabalho foi permitir uma apresentação combinada de informações quantitativas do serviço, caracterizando-o em sua completa dimensão, com indicadores analíticos que permitiram o entendimento dos problemas que hoje existem.

- **No campo do Transporte Individual**

A concepção do plano de circulação tem como fundamento a definição de um conjunto de intervenções na malha viária que permitem atender vários objetivos, destacando-se:

- (i) priorização da circulação do transporte coletivo;
- (ii) ampliação de capacidade de seções viárias que operem em regime de saturação ou de equilíbrio operacional instável;
- (iii) articulação da malha viária, de forma a oferecer um maior número de alternativas de rotas, além de atender ligações entre áreas da cidade;
- (iv) organização do fluxo veicular;
- (v) atendimento de pólos de geração de viagem;
- (vi) ampliação da segurança de tráfego.

Por fim, o plano identifica obras a serem executadas, tais como alargamentos de vias e/ou de calçadas, construção de obras de arte especiais (viadutos, pontes, passagens inferiores), entre outras.

- **No campo dos Transportes Coletivos**

O plano de transporte coletivo compreendeu:

- (i) a concepção da configuração espacial da rede de linhas, incluindo novas ligações, diferentes tipos de serviço, integração com os demais sistemas de transportes e esquemas de integração associados: tecnológicos (equipamentos de cobrança automatizada) e físicos (terminais e estações). Inclui também a definição da característica da frota a ser empregada e necessidades de intervenções físicas quanto a pontos de parada e pavimentação dos itinerários de linhas.

Especial atenção foi dada a possibilidade de adoção de redes integradas, seja em termos de integração tarifária com a adoção de um sistema tronco-alimentado e com integração entre tipos de linhas;

- (ii) o modelo tarifário buscou formas diferenciadas de tarifação por natureza do serviço alimentador, troncal e integrado buscando por um lado desconcentrar o processo de uso do solo por outro lado ampliar a competitividade do transporte coletivo sobre o individual motorizado.

O plano identifica os terminais a serem construídos a curto prazo, os corredores a serem tratados com priorização do transporte coletivo e a tecnologia veicular a ser utilizada em cada linha.

- **No campo do Transporte Não-motorizado**

A concepção do plano de transporte não-motorizado teve como fundamento a definição de um conjunto de intervenções na malha viária que permitam atender vários objetivos, destacando-se:

- (i) priorização da circulação do transporte a pé e de bicicleta;
- (ii) articulação da malha viária, de forma a oferecer um maior número de alternativas de rotas ciclovias;
- (iii) organização do fluxo de bicicleta e de pedestres;
- (iv) atendimento de pólos de geração de viagem;
- (v) ampliação da segurança de tráfego.

O plano identifica obras a serem executadas, como: construção de novas rotas ciclovias, complementação de ciclovias existentes, sinalização orientada a pedestres e bicicletas, resolução de conflitos com o tráfego geral e com o transporte coletivo, construção de equipamentos de apoio, tais como bicicletários e paraciclos, orientações para intervenções nas calçadas, entre outras.

2 Diagnóstico

O diagnóstico do setor de transporte urbano do município de Teresina foi fruto de uma reflexão sobre a situação atual dos diversos modos de transporte em operação na cidade, na qual foram considerados um conjunto de aspectos importantes para o entendimento da situação atual.

- A dinâmica sócio-econômica do município com ênfase na demografia, na distribuição de empregos e matrículas escolares;
- As características da mobilidade da população tendo por base a recente pesquisa origem e destino realizada nos municípios de Teresina e de Timon¹;
- A infra-estrutura viária, de transporte coletivo e de transporte não-motorizado;
- A circulação de tráfego no município.

2.1. Sócio-Economia do Município

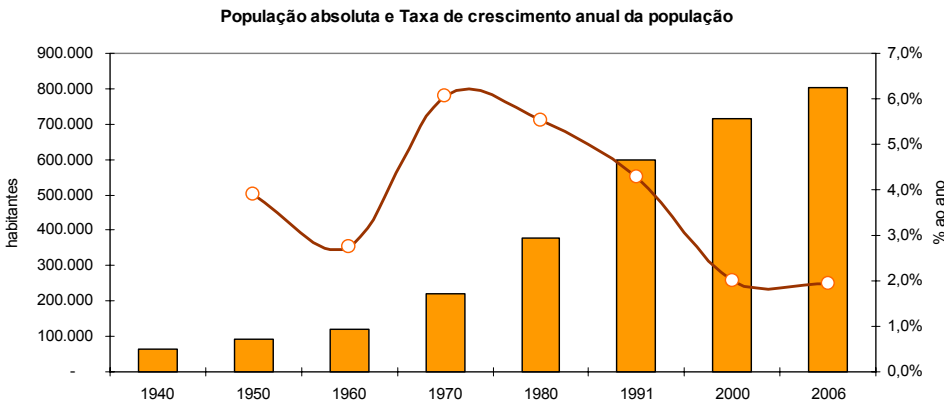
O panorama sócio-econômico do município de Teresina é apresentado neste capítulo com o detalhamento, da demografia, do emprego e das matrículas escolares, que são as variáveis que mais condicionam a demanda de transporte, juntamente com as variáveis de renda e posse de automóvel. Trata-se, portanto, de uma sistematização de informações sobre a situação atual que subsidiará ao longo do estudo a estimativa da evolução destas variáveis.

2.1.1 Demografia

A população do município em 2000 segundo o IBGE era de 715.360 habitantes, sendo 677.520 na zona urbana e 37.840 na zona rural. De acordo com a Contagem da População realizada pelo IBGE em 2007, Teresina possui 778.341 habitantes.

Na análise das taxas de crescimento anual das últimas décadas, Teresina apresentou na década de 60 a sua maior taxa de crescimento populacional da história, de 6,07% ao ano, caindo gradativamente até atingir uma taxa de 1,21% ao ano, no período entre 2000 e 2007.

Gráfico 2.1.1.1 - Evolução das taxas de crescimento populacional



¹ Pesquisa Origem e Destino de Teresina e Timon de 2007

A figura ao lado mostra que, em termos absolutos, o bairro Itararé localizado na região Sudeste do município com 40.751 habitantes e o bairro Mocambinho na região Norte com 27.260 habitantes são os bairros que possuem maiores contingentes populacionais, seguido dos bairros Promorar (20.823 habitantes) e Cidade Industrial (18.071 habitantes).

O município de Teresina possui uma densidade média de 27,4 habitantes/ha (considerando a área urbanizada pela população urbana) distribuída por bairros conforme ilustram a figura ao lado.

Os bairros que possuem maiores densidades populacionais são:

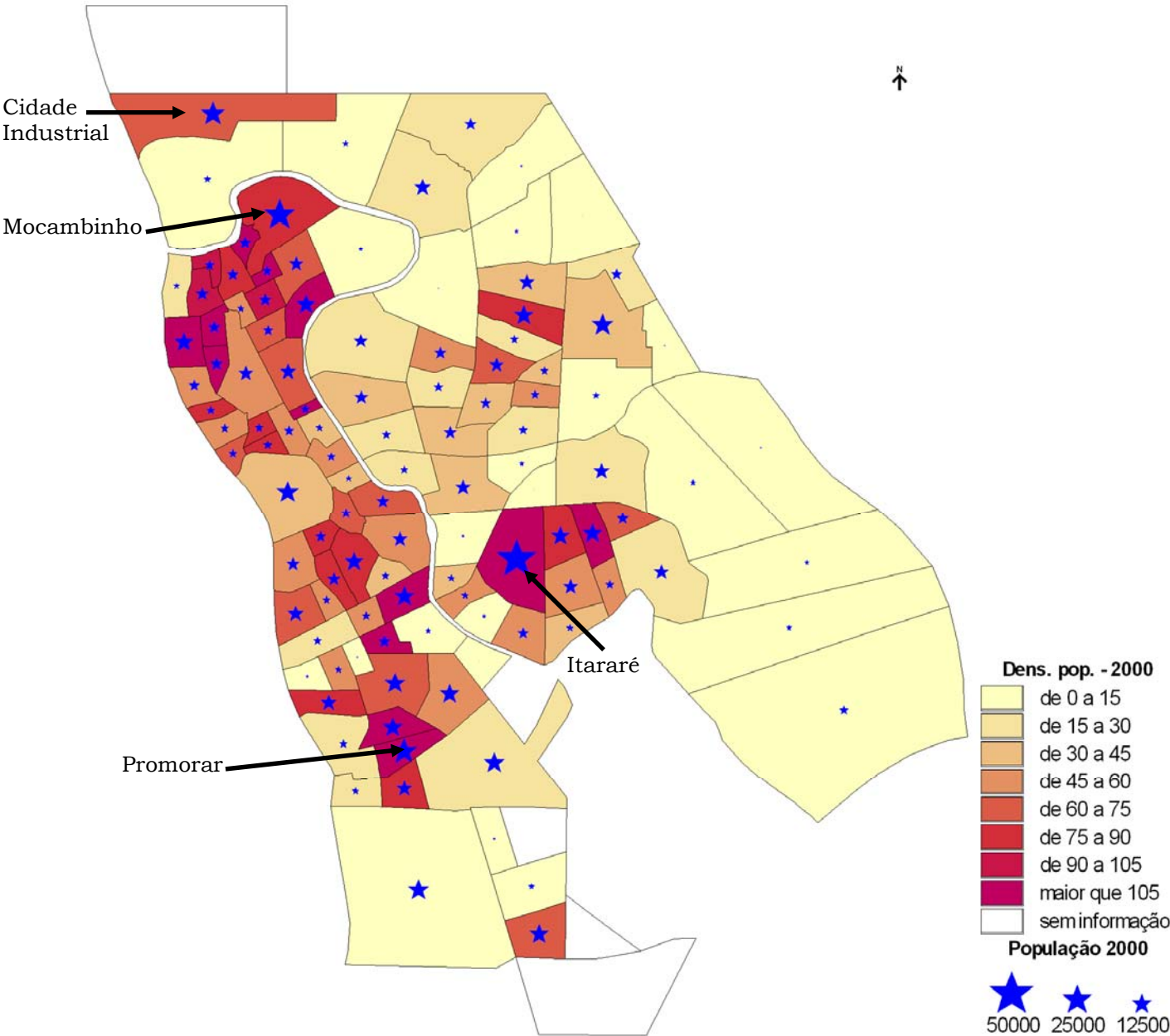
- Promorar - 193,6 habitantes/ha;
- Morro da Esperança 184,8 habitantes/ha;
- São Francisco 143,8 habitantes/ha.

Tabela 2.1.1.1 – Evolução das taxas de crescimento populacional nas últimas décadas

Ano	1940	1950	1960	1970	1980	1991	2000	2007
Teresina	63.684	93.352	122.289	220.487	377.771	599.272	715.360	778.341
Taxa	-	3,90%	2,74%	6,07%	5,53%	4,28%	1,99%	1,21%

Fonte: IBGE, Censos Demográficos e Contagem da População, 2007

Figura 2.1.1.1 - Densidade populacional por bairro em 2000

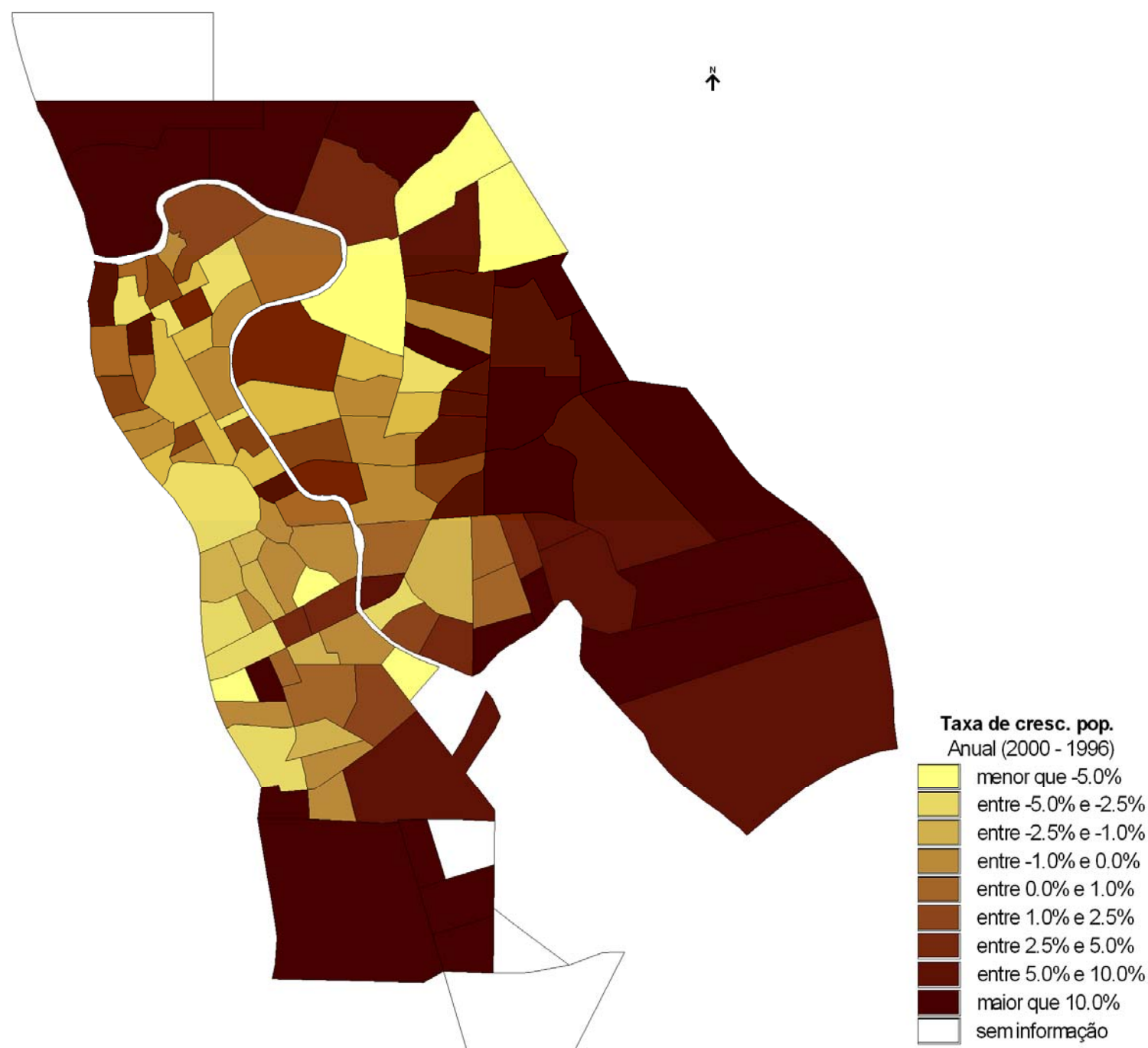


Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2000

A população de Teresina, cresceu 2,5% ao ano, no período entre 1996 e 2000, em uma taxa superior à registrada no Brasil (cerca de 1,6% ao ano), no mesmo período. Analisando-se o crescimento populacional por bairro, verifica-se um esvaziamento na região central, com uma taxa de -3,1% ao ano. Cabe ressaltar que este fenômeno não é exclusivo do município de Teresina, ocorrendo em diversos municípios brasileiros.

Por outro lado, neste período houve um intenso crescimento dos bairros periféricos, destacando-se os da região Sudeste (bairros de Gurupi e Redonda), com uma taxa de crescimento populacional superior a 10% ao ano.

Figura 2.1.1.2 - Taxa de crescimento populacional anual no período entre 1996 e 2000



Fonte: IBGE - Censo Demográfico, 2000 e Contagem da População, 1996

2.1.2 Empregos

De acordo com o Cadastro Central de Empresas do IBGE, o que considera o número de pessoas ocupadas em trabalhos formais e informais, o município de Teresina apresentou uma taxa de crescimento dos empregos de 5,1% a.a. no período entre 1996 e 2004. Considerando os dados da Pesquisa Origem e Destino de 2007, estima-se em 215 mil pessoas ocupadas.

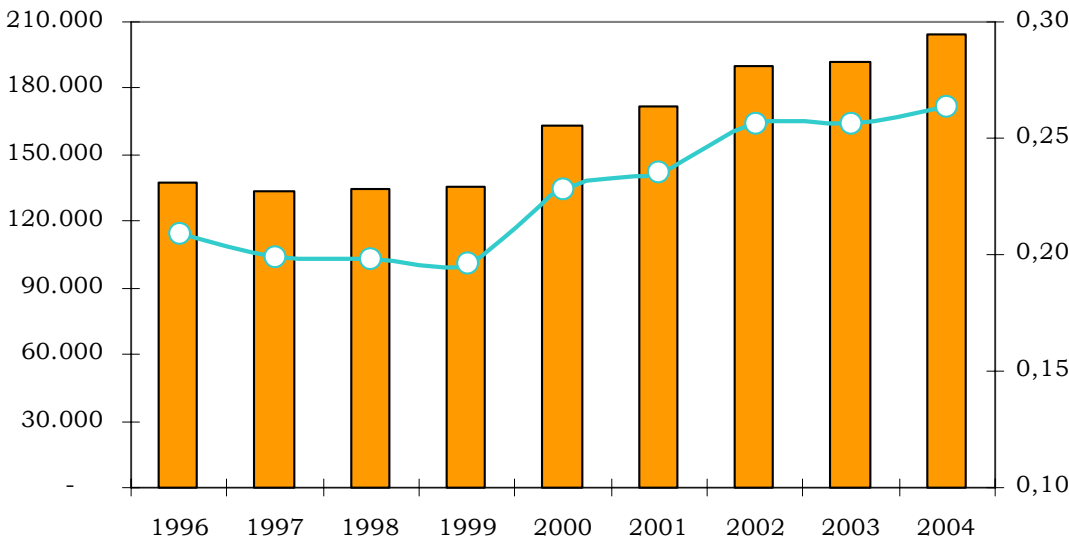
A tabela abaixo mostra os dados de evolução dos empregos e a projeção da população no período de 1996 a 2004. Observa-se que nos últimos oito anos houve um crescimento de 23% da taxa de atividade, que mede a relação entre os empregos e a população, com crescimento maior entre 1998 e 2002.

Tabela 2.1.2.1 – Evolução do número de pessoas ocupadas

Ano	Empregos	População	Taxa de emprego (empregos/habitante)
1996	137.298	655.473	0,209
1997	133.216	668.264	0,199
1998	134.582	680.131	0,198
1999	135.879	691.942	0,196
2000	163.133	715.360	0,228
2001	171.899	728.881	0,236
2002	189.770	740.016	0,256
2003	192.314	751.464	0,256
2004	204.477	775.477	0,264

Fonte: IBGE, Cadastro Geral de Empresas

Gráfico 2.1.2.1 - Empregos absolutos e taxa de atividade no período de 1996 a 2004

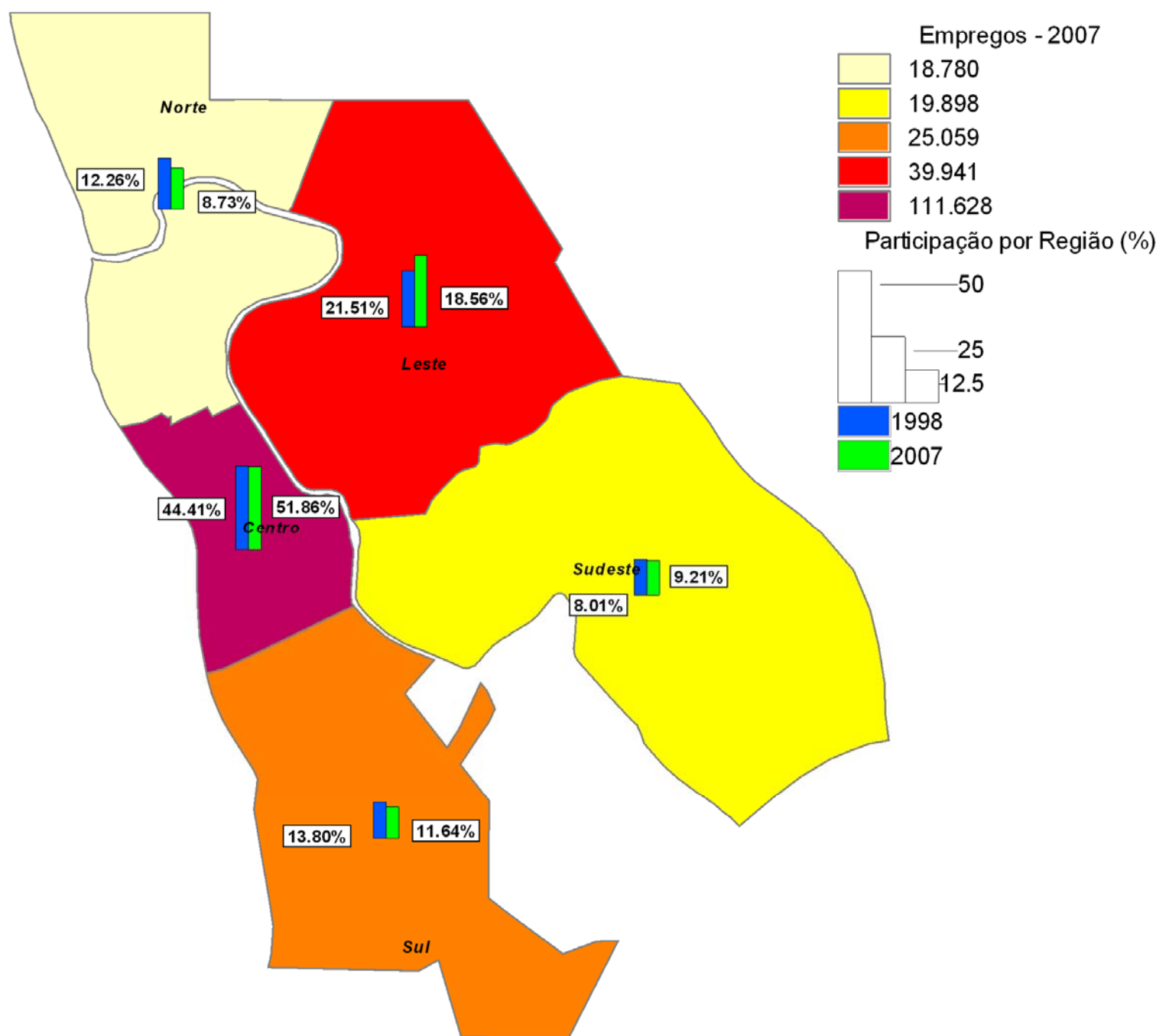


Analisando-se os empregos por região, observa-se uma forte concentração de empregos na área central e na região Leste. O vetor Centro – Leste se destaca, também, por concentrar as maiores rendas médias mensais dos chefes de família.

A figura ao lado indica que, no período de 1998 a 2007, houve uma intensificação da concentração de emprego na região central, passando de 44,41% em 1998 para 51,86% do total de empregos do município em 2007.

Por sua vez, as áreas periféricas apresentaram uma queda da participação de empregos em relação a 1.998, tais como as regiões Norte (de 12,26% para 8,73%) e a Sul (de 13,80% para 11,64%).

Figura 2.1.2.1 - Evolução da distribuição espacial do número de empregos - Período entre 1998 e 2007



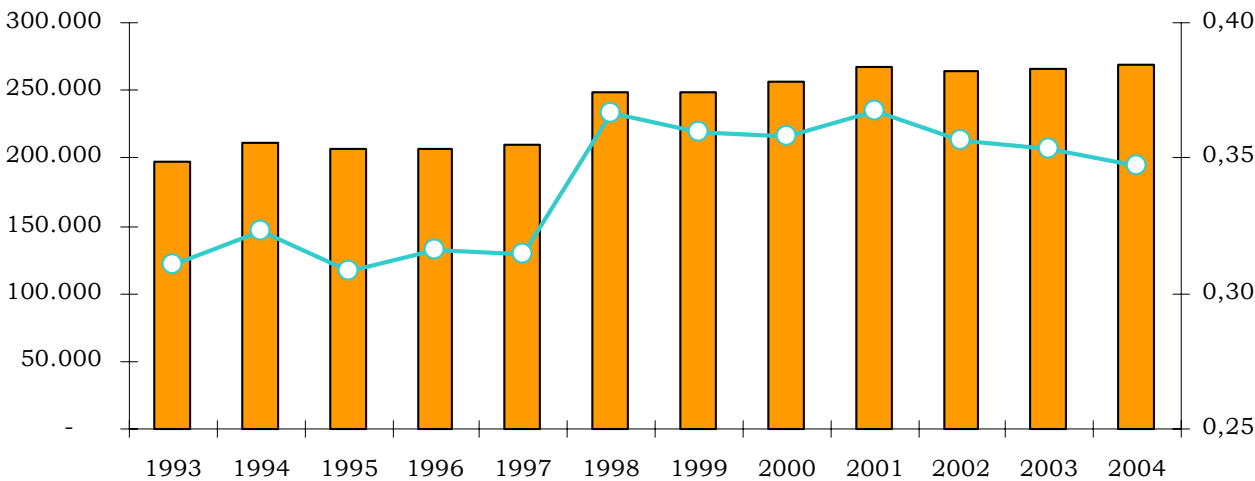
2.1.3 Matrículas

Os dados fornecidos pelo Censo Escolar 1993 – 2004 do Ministério da Educação para todos os graus de instrução mostram um aumento absoluto no número de matrículas escolares com um crescimento de 36% e uma taxa de 2,8% ao ano. No entanto, ao analisar-se a taxa de matrícula por habitante verifica-se uma sensível queda. Em 2001 esta taxa era de 0,37 matrículas/habitantes, e em 2004 de 0,35.

Tabela 2.1.3.1 - Evolução das matrículas escolares em todos os graus de instrução

Ano	Matrículas	População	Taxa de matrícula
1993	197.684	636.904	0,31
1994	211.375	653.995	0,32
1995	206.952	670.669	0,31
1996	207.115	655.473	0,32
1997	210.373	668.264	0,31
1998	249.470	680.131	0,37
1999	249.004	691.942	0,36
2000	256.033	715.360	0,36
2001	267.871	728.881	0,37
2002	263.594	740.016	0,36
2003	265.678	751.464	0,35
2004	269.014	775.477	0,35

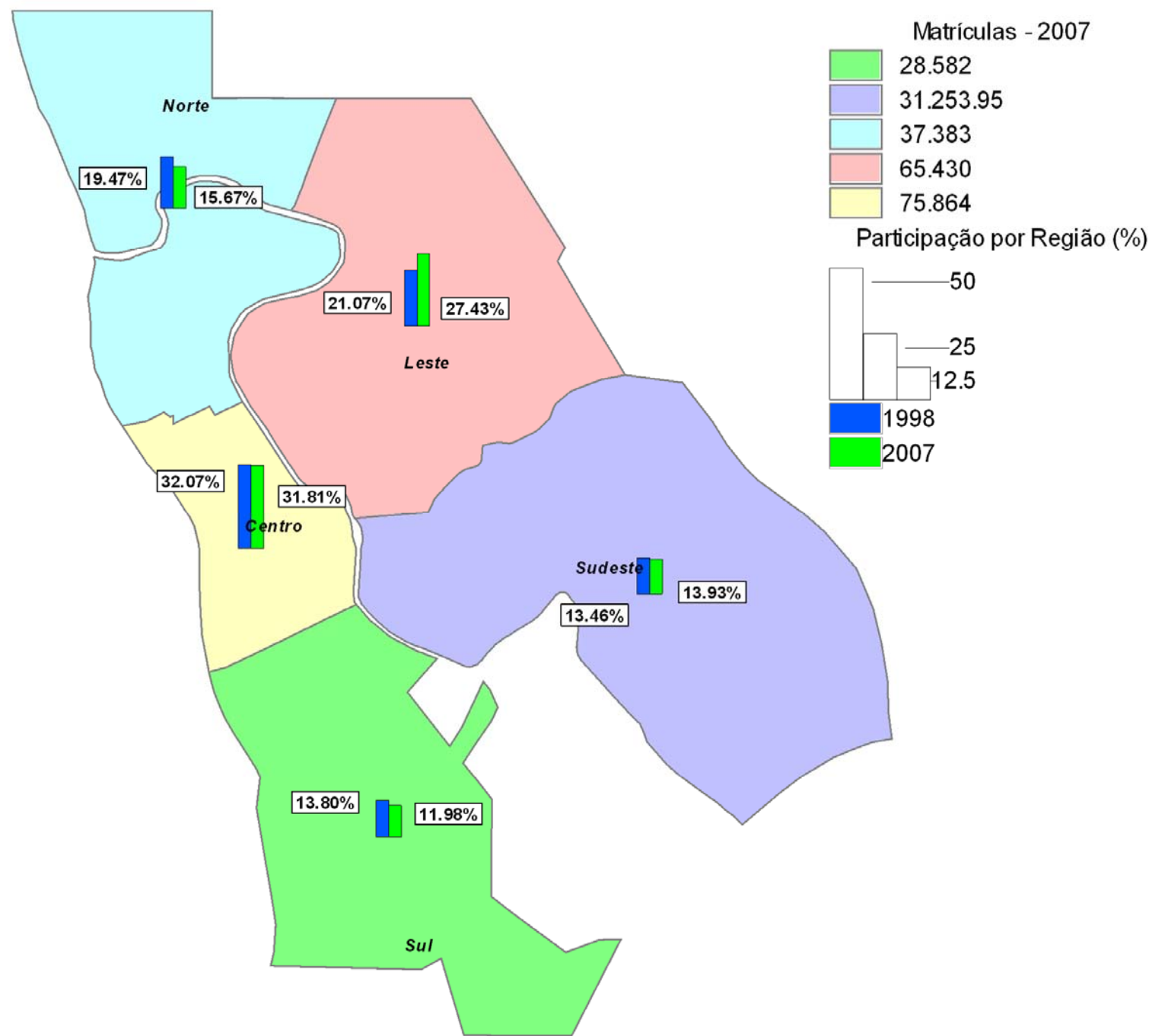
Gráfico 2.1.3.1 - Matrículas escolares absolutas e taxa de matrícula por habitante



Fonte: Ministério da Educação, Censo Escolar, 1993-2004

Os dados espacializados por região, considerando os das pesquisas O/D de 1.998 e 2.007 indicam um sensível aumento da participação relativas das matrículas na região Leste, com uma evolução relativa de 21,07% para 27,43% na participação total.

Figura 2.1.3.1 - Evolução da distribuição espacial do número de matrículas – Comparativo entre 1998 e 2007



2.2 Características da mobilidade da população com base na pesquisa Origem-Destino 2007

Existe uma relação causa e efeito entre as condições sociais da população com a sua necessidade e sua capacidade de deslocamento na busca das oportunidades que as cidades oferecem para trabalho, educação, serviços e lazer. Questões como renda, idade, gênero, entre outros, interferem na mobilidade da população, incluindo-as ou excluindo-as do acesso a estas oportunidades.

Nas últimas décadas, as cidades brasileiras vêm passando por uma série de transformações: por um lado, a crescente urbanização que aumenta seu tamanho e, por outro lado, as alterações sócio-econômicas que mudam as necessidades e os hábitos de deslocamento de suas populações e interferem nos fluxos de mercadorias.

As transformações sociais também ocasionaram a ampliação da inserção da mulher no mercado de trabalho e a elevação da longevidade das populações, ampliando o público que tradicionalmente utilizava os sistemas de transportes e circulação da cidade.

A análise do padrão de viagens permite mostrar que existe uma correlação entre os indicadores de desenvolvimento econômico e de mobilidade (índice de mobilidade, tempos de viagem, escolha modal, etc.). Isto permite o desenvolvimento de modelos matemáticos para determinação dos padrões de atratividade, desenho das redes de transporte, escolha de rotas e outras funções de planejamento dos transportes.

Para o aglomerado urbano Teresina-Timon dispõem-se de dados de Pesquisa de Origem e de Destino realizada em 1998. Dada a dinâmica urbana e social que afeta, em muito, as características da mobilidade foi realizada no âmbito dos estudos deste plano uma, nova pesquisa em 2007 com a finalidade de atualizar os dados disponíveis e estabelecer uma comparação com os dados anteriores, proporcionando uma análise evolutiva.

2.2.1 Viagens e divisão modal

São realizadas por dia em Teresina e Timon 1,81 milhões de viagens, compreendendo todos os modos de transporte. Este valor contempla as viagens de origem domiciliar destes dois municípios, excetuando-se as viagens de origem externa a estes dois municípios, que são cerca de 64.000 viagens diárias, conforme obtido na pesquisa do cordão externo.

Estes deslocamentos são distribuídos entre as regiões conforme as características específicas do próprio município. Uma maneira de visualizar as trocas de viagens entre as regiões é verificando-se como os deslocamentos se distribuem de acordo com a sua origem em cada região.

Tabela 2.2.1.1 - Distribuição das viagens segundo a região de origem

Município	Região de Origem	Viagens
		Quantidade
Teresina	Centro	507.700
	Leste	396.880
	Sul	213.072
	Norte	193.186
	Sudeste	183.631
Total		1.494.469
Timon		268.991
Extr. Norte e Codipi**		48.013
Outros municípios*		6.716
Total geral		1.818.189

* passageiros residentes em Teresina com origem e destino em outros municípios, exceto Timon.

** Ext. Norte e Codipi agregado à zona norte

Fonte: Pesquisa Origem Destino 2007

Nestes dois municípios, quase metade das viagens são originadas nas regiões Centro e Leste de Teresina (cerca de 49,7%). Por sua vez, Timon origina 14,8% das viagens diárias.

Quando esta distribuição é analisada segundo o meio de transporte – não motorizado, coletivo e individual – os valores apresentam alguma variação.

Tabela 2.2.1.2 - Distribuição das viagens por modo de transporte segundo a região de origem

Região de Origem	Não-motorizado		Transporte Coletivo		Transporte Individual	
	Viagens	%	Viagens	%	Viagens	%
Centro	128.071	15,9	176.131	39,6	203.498	35,8
Leste	128.861	16,0	83.036	18,7	184.982	32,6
Norte	107.666	13,4	44.956	10,1	40.564	7,1
Sudeste	104.536	13,0	51.618	11,6	27.476	4,8
Sul	103.932	12,9	50.025	11,3	59.115	10,4
Timon	199.653	24,8	25.683	5,8	43.655	7,7
Extr. Norte e Codipi	32.758	4,1	11.335	2,6	3.921	0,7
Outros municípios	388	0,05	1.484	0,3	4.844	0,9
Total geral	805.865	100,0	444.269	100,0	568.055	100,0

As viagens não motorizadas apresentam uma distribuição homogênea em todas as regiões de Teresina, com valores variando entre 12,9% a 16,0%, ao passo que Timon apresenta um peso mais expressivo para este modo de transporte (24,8%).

No caso do transporte coletivo, a maior parte das viagens origina-se na região Centro 176.131 (39,6%) e a menor em Timon.

No transporte individual, a maior parte das viagens origina-se também na região Centro 203.498 (35,8%) e a menor na região Sudeste.

2.2.2 Uso geral dos modos

A tabela 2.2.2.1 e o gráfico que acompanha, apresentam os dados de divisão das viagens segundo o seu modo.

A parcela correspondente às viagens a pé (32,6%) é a mais significativa, seguida das viagens com uso de automóveis (24,8%) realizadas tanto por condutores como por passageiros.

De forma interessante as viagens por ônibus tem baixa participação relativa, considerando as características sócio-econômicas.

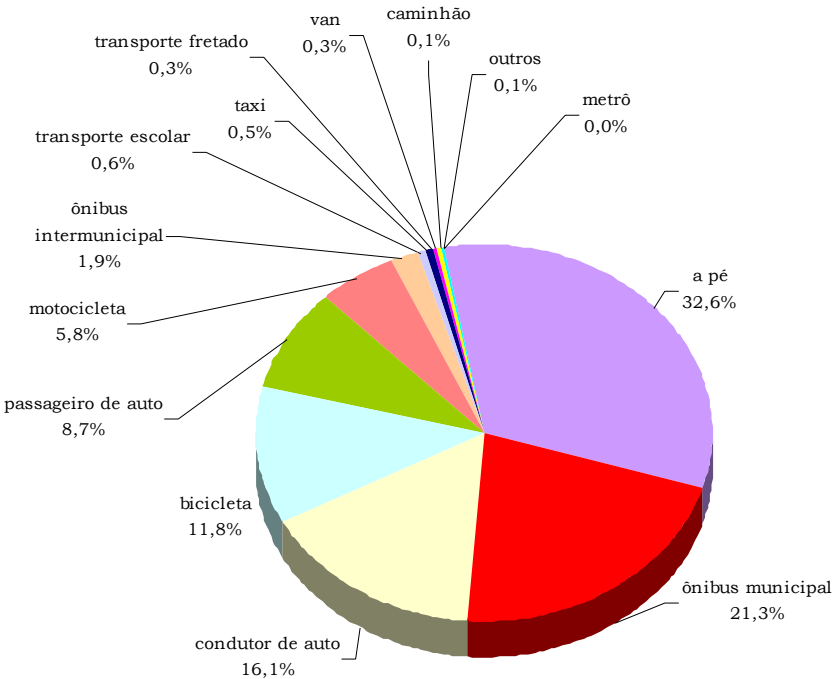
De fato, na soma do transporte coletivo municipal e intermunicipal, estas viagens representam 23,2% de participação. Tal resultado pode ser um indicativo de dificuldades de acesso da população ao serviço de transporte público coletivo, provavelmente em razão da relação renda x tarifa.

Corrobora esta observação a elevada participação das viagens de bicicleta (11,8%) e de motocicletas (5,8%), que é uma opção com custo inferior ao do automóvel e do ônibus.

Vale observar, que a tabela apresenta a distribuição das viagens segundo o modo principal, assim considerado àquele que apresenta a maior parcela de tempo da viagem completa.

Exemplo desta consideração é o caso do modo metrô, no qual são realizadas mais viagens do que as representadas na tabela. O valor apresentado corresponde às viagens que tem o metrô como modo principal.

Tabela 2.2.2.1 e gráfico 2.2.2.1 - Viagens realizadas por modo principal



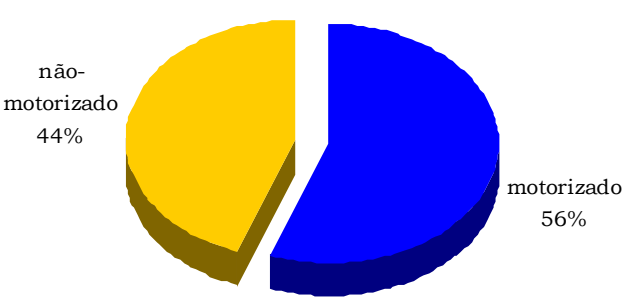
Modo Principal	Viagens Realizadas	(%)
A pé	592.156	32,60
Ônibus municipal	387.067	21,30
Condutor de auto	292.306	16,10
Bicicleta	213.710	11,80
Passageiro de auto	158.949	8,70
Motocicleta	105.224	5,80
Ônibus intermunicipal	34.198	1,90
Transporte escolar	11.219	0,60
Táxi	8.223	0,50
Transporte fretado	5.355	0,30
Van	5.700	0,30
Caminhão	2.103	0,10
Outros	1.249	0,10
Metrô	731	0,00
Total	1.818.189	100,00

2.2.3 Divisão em transporte público, privado e a pé

Uma das formas úteis de analisar o uso dos modos de transporte em uma cidade é separando-o conforme a natureza do transporte. Esta separação pode ser feita conforme a tecnologia utilizada – por exemplo transporte motorizado e não motorizado – e de acordo com a natureza pública ou privada do transporte (motorizado). Em ambos os casos, as análises são úteis para se avaliar como o espaço público é dividido e utilizado, como as pessoas se apropriam da cidade e quais são os problemas, as limitações e as oportunidades relacionadas a estes usos (para efeito das propostas de políticas de transporte e trânsito).

A tabela 2.2.3.1 e o gráfico 2.2.3.1 mostram a primeira divisão, entre o transporte motorizado e não-motorizado. Pode-se verificar que o transporte motorizado corresponde a 56% e o não-motorizado (a pé e bicicleta) a 44% do total, um valor bastante significativo para aglomerados urbanos do porte de Teresina - Timon.

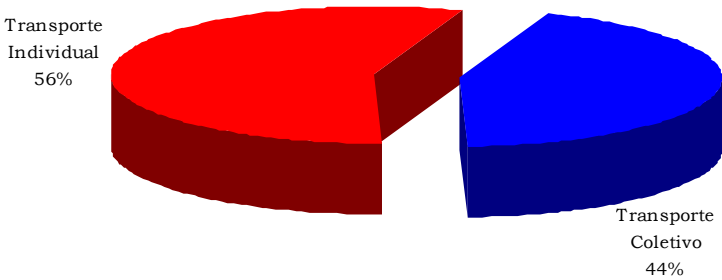
Tabela 2.2.3.1 e Gráfico 2.2.3.1 - Viagens segundo o modo motorizado e não motorizado



Modo de transporte		Viagens realizadas	(%)
Motorizado	Transporte coletivo	444.269	24,43
	Transporte individual	568.055	31,24
Não-motorizado	A pé	592.156	32,57
	Bicicleta	213.710	11,75
Total geral		1.818.189	100,00

No aglomerado urbano os modos privados têm predominância, com 56% do total de viagens, invertendo os resultados coletados em 1.998. De 1.998 a 2.007 os modos coletivos perderam espaço para as motos e para o modo a pé. Esta é uma consideração relevante, frente à tendência de crescimento do transporte individual por automóvel e por moto em todo o país e às suas conseqüências para a distribuição do espaço de circulação e a geração de deseconomias (congestionamento, poluição, acidentes, etc.).

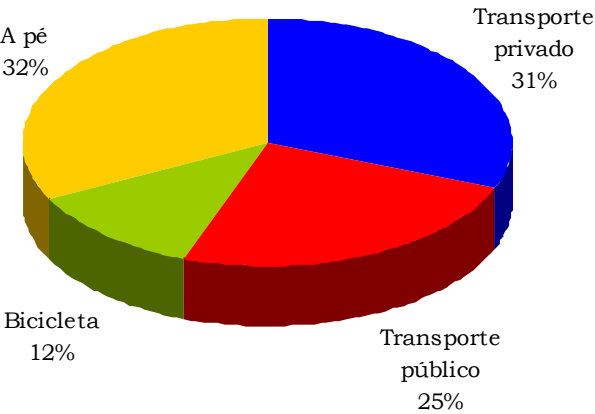
Tabela 2.2.3.2 e Gráfico 2.2.3.2 - Divisão modal das viagens motorizadas



Modo de transporte		Viagens realizadas
Transporte individual	Condutor de auto	292.306
	Passageiro de auto	158.949
	Táxi	8.223
	Motocicleta	105.224
	Caminhão	2.103
	Outros	1.249
Total modo individual		568.055
Transporte coletivo	Ônibus Municipal	387.067
	Ônibus Intermunicipal	34.198
	Van	5.700
	Metrô	731
	Transporte escolar	11.219
	Transporte fretado	5.355
Total modo coletivo		444.269

A tabela 2.2.3.3 e o gráfico 2.2.3.3 apresentam a divisão modal dividida em quatro categorias de uso: a pé, bicicleta, transporte individual e transporte coletivo. Pode-se observar que o transporte em modos não motorizados é a forma dominante, com 44% divididos entre o modo a pé (32%) e a bicicleta (12%); seguido do modo privado, com 31%. O transporte público vem por último, mas com uma participação expressiva de 25%.

Tabela 2.2.3.3 e Gráfico 2.2.3.3 - Divisão modal das viagens totais



Modos	Viagens
Transporte privado	568.055
Transporte público	444.269
Sub-total modo motorizado	1.012.324
Bicicleta	213.710
A pé	592.156
Sub-total modo não-motorizado	805.865
Total geral	1.818.189

2.2.4 Mobilidade

O índice de mobilidade representa o número de viagens realizadas por dia por cada habitante de Teresina e de Timon.

O índice de mobilidade global, que envolve todos os modos, inclui os não-motorizados, é de 1,98 viagens/habitante/dia. A tabela 2.2.4.1 mostra a divisão da mobilidade geral quanto às viagens motorizadas e não motorizadas. Caso sejam consideradas apenas as viagens motorizadas, a mobilidade média é de 1,10 viagens/habitante/dia. Caso sejam consideradas apenas as viagens não-motorizadas, a mobilidade média é de 0,88 viagens/habitante/dia.

Tabela 2.2.4.1 - Mobilidade das viagens motorizadas e não motorizadas

Modo de Transporte		Mobilidade
Motorizado	Transporte individual	0,62
	Transporte coletivo	0,49
	Total	1,10
Não motorizado	A pé	0,65
	Bicicleta	0,23
	Total	0,88
Total geral		1,98

A mobilidade em Teresina é de 1,97 viagens/habitante/dia e em Timon de 2,22 viagens/habitante/dia, com destaque para a mobilidade por modos não motorizados. Regionalmente, o Centro e o Leste apresentam valores mais elevados.

Quando analisada a mobilidade por regiões separadamente, a mobilidade nas regiões Centro e Leste aperecem com valores um pouco superior à das demais regiões. Timon tem uma mobilidade elevada devido às viagens não mototizadas.

Tabela 2.2.4.2 - Mobilidade por região

Região	Mobilidade
Centro	2,44
Leste	2,50
Timon	2,22
Norte	1,95
Sul	1,61
Sudeste	1,47
Extr. Norte e Codipi	1,44
Total	1,98

2.2.5 Evolução da Mobilidade

Comparando-se o índice de mobilidade de cada município nas Pesquisas Origem Destino de 1998 e de 2007, percebe-se um grande aumento da mobilidade total, que passou de 1,36 viagens por habitante/dia para 1,98 viagens por habitante/dia. Por sua vez, o índice de mobilidade dos modos motorizados aumentou 39,2%, de 0,79 viagens/pessoa/dia para 1,10 viagens/pessoa/dia, e a mobilidade dos modos não-motorizados aumentou 54,3%, de 0,57 viagens/pessoa/dia para 0,88 viagens/pessoa/dia. Esta grande diferença pode ser atribuída à diferença de metodologia, dado que suspeita-se que a Pesquisa Origem Destino de 1998 não realizou a aferição por contagem nos cordões interno e externo.

Tabela 2.2.5.1 – Evolução da mobilidade por modo – período 1998-2007

Municípios	1998			2007		
	Motorizado	Não-motorizado	Total	Motorizado	Não-motorizado	Total
Teresina e Timon	0,79	0,57	1,36	1,10	0,88	1,98

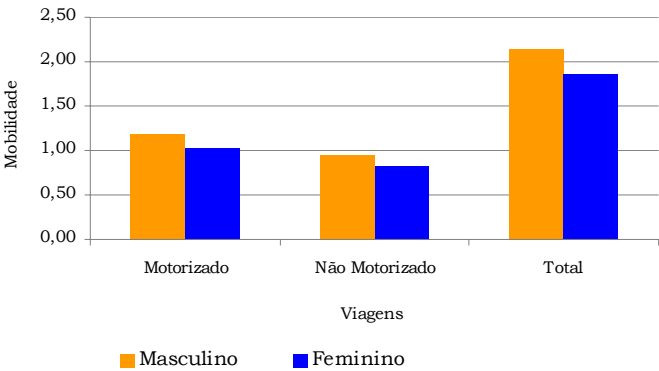
Fonte: Pesquisas Origem Destino, 1998 e 2007

2.2.6 Mobilidade segundo o gênero

O gênero interfere na mobilidade na medida em que a divisão de tarefas entre os sexos implica em padrões diferentes de deslocamento. Apesar deste cenário estar em mudança, na maior parte das sociedades a mulher adulta casada tem tarefas mais domésticas, enquanto o homem adulto casado tem mais tarefas fora de casa. Os dados de Teresina confirmam este comportamento. Os dados da tabela 2.2.6.1 indicam que a mobilidade geral masculina é de 2,13 viagens/pessoa/dia, ao passo que a mobilidade feminina é de 1,85 viagens/pessoa/dia. A mobilidade masculina é, portanto, 15,7% superior à feminina.

Tabela 2.2.6.1 e gráfico 2.2.6.1 – Mobilidade segundo o gênero e modo

Sexo	Mobilidade		Mobilidade Total
	Motorizado	Não Motorizado	
Masculino	1,19	0,94	2,13
Feminino	1,03	0,83	1,85
Diferença (%)	15,5%	13,2%	15,7%



Quando esta diferença é analisada em função do modo ser motorizado ou não, as relações mudam. Isto é, a mobilidade feminina é inferior à masculina para o uso de transporte motorizado (1,19 contra 1,03), porém esta diferença diminui no caso do transporte não motorizado (0,94 contra 0,83). Ou seja, os homens fazem proporcionalmente muito mais viagens pelos modos motorizados, o que está ligado à distribuição das tarefas entre os membros da família.

Quando são analisados os dados por região, observa-se que o fenômeno se repete, variando apenas os valores numéricos. Quanto às diferenças entre os gêneros, a maior diferença acontece no município de Timon (31%), enquanto que a menor acontece na região Norte (4%).

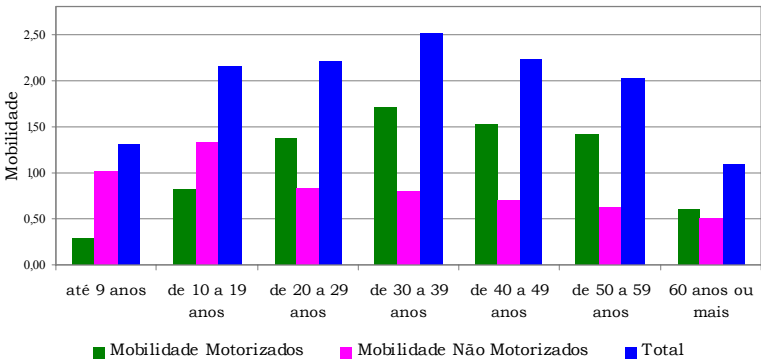
Tabela 2.2.6.2 - Mobilidade por região segundo o gênero

Região	Mobilidade por sexo		Relação entre as mobilidades (%)
	Masculino	Feminino	
Centro	2,57	2,33	10
Leste	2,67	2,35	14
Timon	2,53	1,93	31
Norte	2,00	1,92	4
Sul	1,74	1,50	15
Sudeste	1,60	1,34	20
Extr. Norte e Codipi	1,58	1,31	21
Total	2,13	1,85	15

2.2.7 Mobilidade segundo a idade

A idade também tem relação com a mobilidade na medida em que interfere nas atividades realizadas. Crianças muito pequenas não saem de casa com frequência e quando o fazem saem acompanhadas. Idosos podem também ter baixa mobilidade seja por dificuldades físicas, seja por estarem aposentados ou inativos.

Tabela 2.2.7.1 - Mobilidade segundo a faixa etária



Faixa Etária (em anos)	Mobilidade		Total
	Motorizados	Não Motorizados	
até 9 anos	0,29	1,01	1,30
de 10 a 19 anos	0,82	1,32	2,14
de 20 a 29 anos	1,37	0,84	2,21
de 30 a 39 anos	1,71	0,81	2,51
de 40 a 49 anos	1,53	0,71	2,24
de 50 a 59 anos	1,41	0,62	2,03
60 anos ou mais	0,59	0,50	1,09

Observa-se que a taxa de mobilidade mais alta, concentra-se na faixa etária de 30 a 39 anos, já a menor taxa de mobilidade concentra-se na faixa etária acima de 60 anos.

2.2.8 Mobilidade segundo a escolaridade

A escolaridade interfere na mobilidade, na medida em que está relacionada com a renda. A tabela 2.2.8.1 e o gráfico 2.2.8.1 apresentam os dados para melhor compreensão.

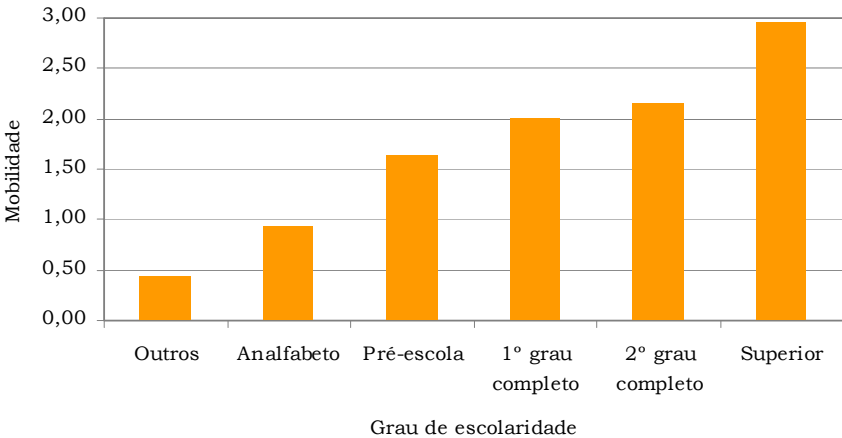
Verifica-se que a mobilidade cresce com o aumento do grau de escolaridade. A amplitude varia de um mínimo de 0,93 viagens/pessoa/dia para o caso dos analfabetos até 4,53 viagens/pessoa/dia para o caso das pessoas com pós-graduação, dito de outra forma uma pessoa de Teresina/Timon com pós-graduação faz 4 vezes mais viagens por dia do que um analfabeto.

Quando os dados são agregados por ciclo educacional, observa-se que a amplitude vai de 0,93 viagens/pessoa/dia no caso dos analfabetos até 2,96 viagens/pessoas/dia no caso das pessoas com ensino superior completo.

Tabela 2.2.8.1 e gráfico 2.2.8.1 – Mobilidade segundo a escolaridade em 2007

Grau de Escolaridade	Mobilidade
Analfabeto	0,93
Pré-escola	1,64
1º grau incompleto (1ª e 4ª série)	1,61
1º grau completo (1ª e 4ª série)	2,01
1º grau incompleto (5ª e 8ª série)	2,03
1º grau completo (5ª e 8ª série)	1,67
2º grau incompleto	2,22
2º grau completo	2,15
Superior incompleto	3,31
Superior Completo	2,96
Pós-graduação	4,53

Fonte: Pesquisa Origem Destino, 2007



2.2.9 Mobilidade segundo a renda

A renda é outro fator de grande influência na mobilidade. Nos estudos já realizados, existe forte correlação positiva entre essas duas variáveis. No caso de Teresina/Timon, os dados confirmam esta regra. A tabela abaixo apresenta a variação da mobilidade com um mínimo de 1,73 viagens/pessoas/dia para famílias sem renda até um máximo de 3,76 viagens/pessoas/dia para famílias com renda superior a 20 salários mínimos.

O crescimento da mobilidade com a renda é regular, conforme vão aumentando as classes de rendas imediatamente superiores.

Tabela 2.2.9.1 - Mobilidade segundo a faixa de renda média familiar mensal

Faixa de Renda Média (em salários mínimos)	Mobilidade
Sem Renda	1,73
Até 5 SM	2,23
De 5 a 10 SM	3,22
De 10 a 20 SM	4,01
Acima de 20 SM	3,76
Total	1,98

Fonte: Pesquisa Origem Destino, 2007

2.2.10 Imobilidade

2.2.10.1 Imobilidade total

A imobilidade representa a não realização de deslocamentos fora de casa, ou seja, a falta de solicitação da infraestrutura física e dos meios de transportes pelas pessoas.

No caso de Teresina, a imobilidade geral é de 31,9%.

Tabela 2.2.10.1.1 - Taxa de imobilidade geral

População total	916.294
Pessoas que realizaram viagem	624.358
Pessoas que não realizaram viagem	291.936
Taxa de Imobilidade	31,9%

Quando os dados são analisados por região, verifica-se que a imobilidade varia de um máximo de 40,3% para o caso do extremo Norte e Codipi até um mínimo de 23% para a região Leste. Estes extremos refletem os níveis de renda entre as regiões.

Tabela 2.2.10.1.2 - Imobilidade por região

Macrozona	Taxa de Imobilidade (%)
Centro	26,2
Ext. Norte e Codipi	40,3
Leste	23,0
Norte	33,7
Sudeste	37,2
Sul	36,8
Timon	30,8
Total	31,9

2.2.10.2 Imobilidade por gênero e escolaridade

À semelhança da mobilidade, a imobilidade também varia conforme o gênero. A tabela 2.2.10.2.1 indica que a imobilidade é maior entre as mulheres (35,2%) do que entre os homens (28,1%). Isto é uma decorrência da divisão de tarefas no âmbito familiar conforme relatado no caso da análise da mobilidade.

Tabela 2.2.10.2.1 - Imobilidade segundo o gênero

Sexo	Taxa de Imobilidade (%)
Masculino	28,1
Feminino	35,2
Total	31,9

Tabela 2.2.10.2.2 - Imobilidade segundo o grau de escolaridade

Grau de Escolaridade	Taxa de Imobilidade (%)
Analfabeto	63,3
Pré-escola	23,7
1º Grau	30,5
2º Grau	30,2
Superior	17,7
Total	31,9

A taxa de imobilidade é bastante elevada no segmento de pessoas analfabetas (63,3%) refletindo outros aspectos do perfil de mobilidade, deste contingente correlacionado com baixa renda e menor acesso às oportunidades da cidade.

2.2.10.3 Imobilidade por idade e renda

A taxa de imobilidade cresce com a faixa etária, naturalmente as crianças e jovens realizam viagens todos os dias em razão de dirigirem-se às escolas. De toda a forma, é interessante observarmos que nas faixas etárias correspondentes à população economicamente ativa a imobilidade é da ordem de 30%.

Tabela 2.2.10.3.1 – Imobilidade por faixa de idade

Faixa Etária (em anos)	Taxa de Imobilidade (%)
Até 9 anos	40,0
De 10 a 19 anos	16,2
De 20 a 29 anos	27,5
De 30 a 39 anos	27,6
De 40 a 49 anos	30,3
De 50 a 59 anos	39,8
60 anos ou mais	60,3
Total	31,9

Se a mobilidade tem correlação positiva com a renda, com a imobilidade ocorre o inverso ela diminui à medida em que a renda cresce variando entre os extremos de 33,3% na faixa até dois salários mínimos até 17,6% na faixa acima de vinte salários mínimos.

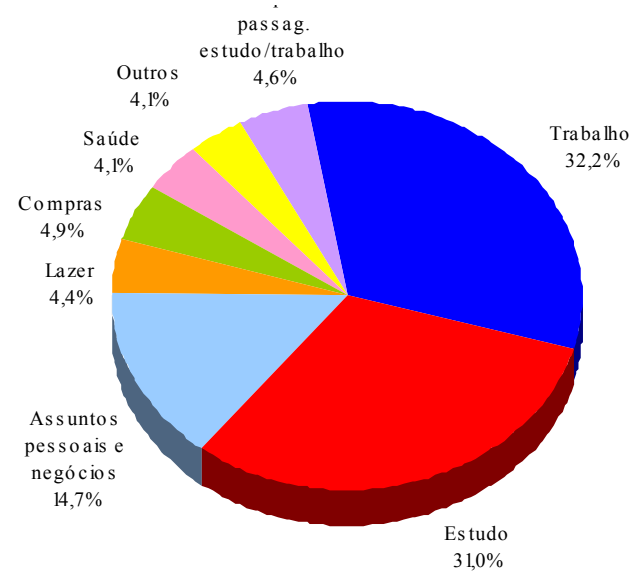
Tabela 2.2.10.3.2 – Imobilidade por faixa de renda

Faixa de Renda Média (em SM)	Taxa de Imobilidade (%)
Até 2 SM	33,3
De 2 a 5 SM	18,5
De 5 a 10 SM	21,9
De 10 a 20 SM	17,4
Acima de 20 SM	17,6

2.2.11 Motivos de viagem

O motivo residência é evidentemente o mais frequente com 46,4%, pois praticamente todas as pessoas retornam à sua residência no final das atividades diárias.

Tabela 2.2.11.1 e Gráfico 2.2.11.1 – Distribuição das viagens por motivo



Motivo de Viagem	2007	
	Viagens	%
Residência	843.870	46,4
Trabalho	314.210	17,3
Estudo	301.785	16,6
Assuntos pessoais e negócios	143.488	7,9
Lazer	43.113	2,4
Compras	47.600	2,6
Saúde	39.796	2,2
Outros	39.538	2,2
Transportar passag. estudo/trabalho	44.789	2,5
Sub-total	1.818.189	100,0

Fonte: Pesquisa Origem Destino, 2007

Quando se retira do total a vinculação à residência, o trabalho representa 32,2% do total e o estudo 31%. Os dois motivos juntos representam 63,2% do total dos deslocamentos.

Tabela 2.2.11.2 - Distribuição das viagens por motivo excluindo o motivo residência.

Motivo de destino	Total de viagens	(%)
Trabalho	314.210	32,2
Estudo	301.785	31,0
Assuntos pessoais e negócios	143.488	14,7
Lazer	43.113	4,4
Compras	47.600	4,9
Saúde	39.796	4,1
Outros	39.538	4,1
Transportar passag. estudo/trabalho	44.789	4,6
Sub-total	974.319	100,0

Analisando o destino das viagens por região, excluídas as viagens de retorno ao domicílio, verifica-se que nas outras regiões ocorrem mais viagens pelos motivos trabalho 67,5% já o motivo estudo 57,7% ocorre no extremo Norte e Codipi. O terceiro motivo na participação das viagens são os assuntos pessoais com 22,1% das viagens que também concentra-se nos outros municípios.

No Centro são realizadas 37% das viagens pelo motivo trabalho e 20,1% por motivo estudo que totalizam 57,1% das viagens. Os motivos de assuntos pessoais e lazer/compras representam, respectivamente, 20,5 e 9,6% das viagens.

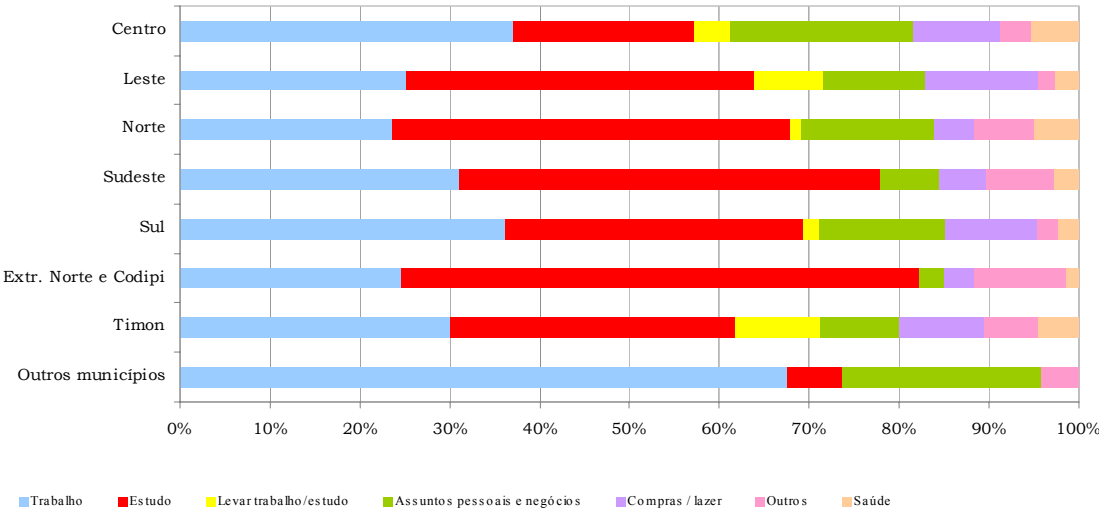
A região Leste apresenta 25,3% das viagens pelos motivos trabalho e 38,6% das viagens motivo estudo. Por outro lado observa-se a participação do motivo assuntos pessoais que totalizam 11,4% das viagens.

Já na região Norte são realizadas 23,6% das viagens pelo motivo trabalho e 44,4% motivo estudo em seguida destaca-se o motivo assuntos pessoais com 14,6% das viagens.

Na região Sudeste ocorre 31% das viagens com o motivo trabalho e 46,9% das viagens com motivo estudo, ambas representando quase 80% das viagens, restando 20% das viagens distribuídas nos demais motivos de viagens.

Finalmente a região Sul as viagens por motivo trabalho representam 36,2% do total seguido pelo motivo estudo com 33,2%. Nesta região as viagens pelos assuntos pessoais representam 14,1%, entretanto o motivo lazer/compras aparece em apenas 10,1% das viagens realizadas.

Gráfico 2.2.11.3 - Distribuição das viagens segundo o motivo por região.



Ao observarmos os motivos de viagens nas origens e nos destinos, verifica-se que a maioria dos deslocamentos para todos os destinos (fora da residência) começa na residência da pessoa, ou seja, não há muitas viagens desdobradas. Por exemplo, 88% das viagens a trabalho têm início na residência. Os valores respectivos para os demais motivos são: estudo 92%, compras 78%, assuntos pessoais 70% e saúde 85%. A Tabela abaixo apresenta a matriz de viagens segundo o motivo na origem e no destino.

Tabela 2.2.11.4 – Matriz de viagens segundo o motivo na origem e no destino

Destino Origem	Assuntos pessoais e negócios	Compras / lazer	Estudo	Levar trabalho/ estudo	Outros	Residência	Saúde	Trabalho	Total
Assuntos pessoais e negócios	21.988	5.093	767	1.127	3.719	93.974	341	4.734	131.743
Outros	3.028	647	1.264	0	2.755	28.529	617	1.630	38.470
Residência	100.088	71.736	277.067	32.124	29.676	4.910	33.876	276.831	826.308
Saúde	742	1.288	269	2.041	0	35.300	2.762	675	43.077
Trabalho	8.714	2.808	10.894	3.747	1.693	286.122	916	23.100	337.994
Estudo	4.213	1.321	8.261	1.769	1.265	288.631	388	1.269	307.118
Compras / lazer	2.942	7.550	1.667	535	0	77.187	664	198	90.743
Levar trabalho/estudo	1.774	269	1.596	3.445	431	29.217	232	5.772	42.736
Total	143.488	90.713	301.785	44.789	39.538	843.870	39.796	314.210	1.818.189

Fonte: Pesquisa Origem Destino, 2007

Divisão modal segundo o motivo da viagem

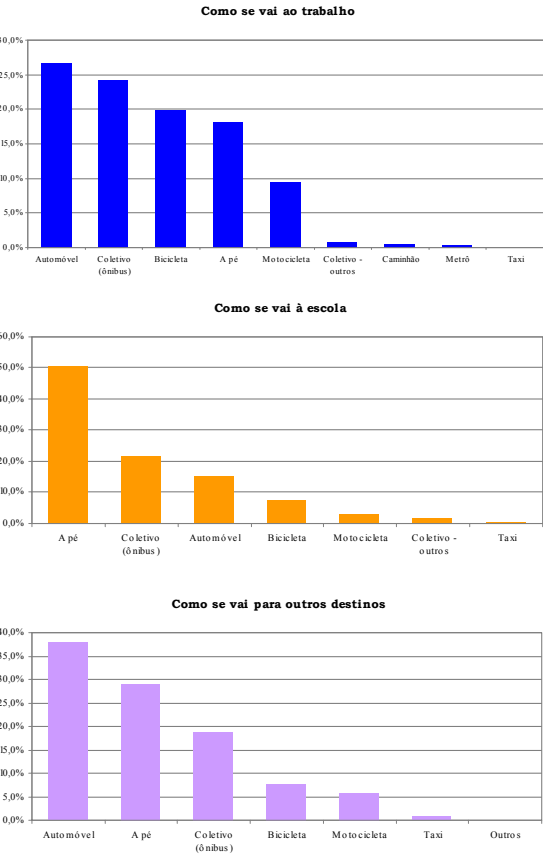
A análise da forma como se atinge os destinos é relevante para entender o uso efetivo dos modos de transporte e o grau de dependência de um destino em relação a um determinado modo.

Tabela 2.2.11.5 - Destinos alcançados por modo e motivo

Modo	Motivo							
	Trabalho	Estudo	Compras/ Lazer	Assuntos pessoais e negócios	Saúde	Outros	Levar trabalho/ estudo	Total
A pé	55.757	150.505	33.251	26.981	10.197	18.937	14.080	309.707
Coletivo - ônibus	74.095	64.946	12.534	34.871	15.619	1.723	1.763	205.551
Coletivo - outros	2.333	4.899	0	0	0	0	0	7.233
Automóvel	81.961	44.622	33.070	57.391	9.774	13.105	21.105	261.028
Bicicleta	61.114	22.093	6.894	11.492	2.617	3.983	2.000	110.192
Motocicleta	29.243	9.211	3.813	9.356	589	1.202	5.842	59.256
Táxi	232	869	537	668	799	265	0	3.370
Caminhão	1.679	0	0	0	0	0	0	1.679
Metrô	731	0	0	0	0	0	0	731
Outros	0	0	0	405	0	0	0	405
Total	307.146	297.143	90.100	141.165	39.595	39.215	44.789	959.154

Gráficos 2.2.11.2 a 2.2.11.4 - Como se vai aos destinos

Fonte: Pesquisa Origem Destino, 2007



No caso do acesso ao **trabalho**, o automóvel é o modo mais utilizado, com 26,7% dos acessos. Os outros modos relevantes são os transportes coletivos 24,1%; a bicicleta 19,9% e o percurso a pé 18,2%. Como se observa a bicicleta e o caminhão são bastantes expressivos para o acesso ao trabalho.

No caso do acesso à **escola**, o percurso a pé é o modo predominante, com 50,7% dos casos. Isto está ligado à distribuição da rede pública de ensino, que é presente em grande parte do espaço urbano, onde normalmente as distâncias podem ser percorridas a pé. Trata-se de um motivo “cativo” de um determinado modo de transporte (no caso a pé).

Outro modo importante no caso do acesso à escola é o transporte coletivo, com participação de 21,9%. O automóvel ainda é usado em pequena escala para o acesso à educação, 15% , e a bicicleta é usada em 7,4% dos destas viagens. Aqui também é interessante observar que a bicicleta possui uma participação relativa inferior à do acesso ao trabalho, contrariando uma visão geral de que seria feito o uso deste modo mais por jovens em idade escolar.

Considerando os **outros destinos** o automóvel é responsável por 37,9% das viagens, seguido pelo percurso a pé 29,2% e o transporte coletivo com 18,7%.

A análise dos motivos atingidos por cada modo de transporte é importante para mostrar como as pessoas entendem o melhor uso de cada modo disponível. De forma semelhante poderá ser feito o raciocínio paralelo de quais são os modos de transporte “cativos” de certos motivos, ou seja, para que que são usados para acesso predominante a um determinado motivo.

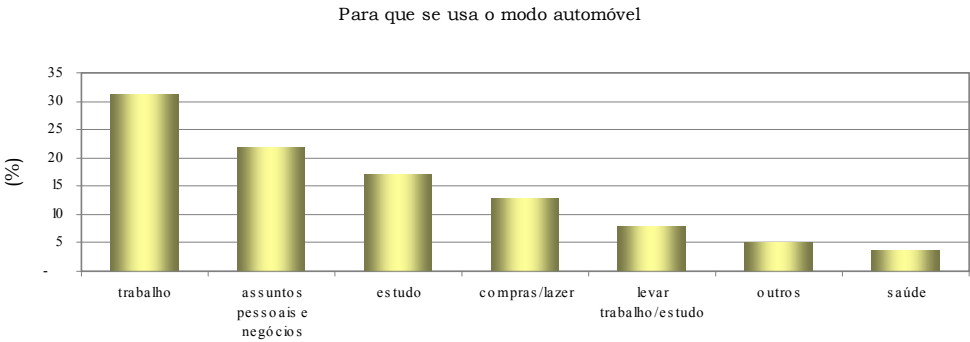
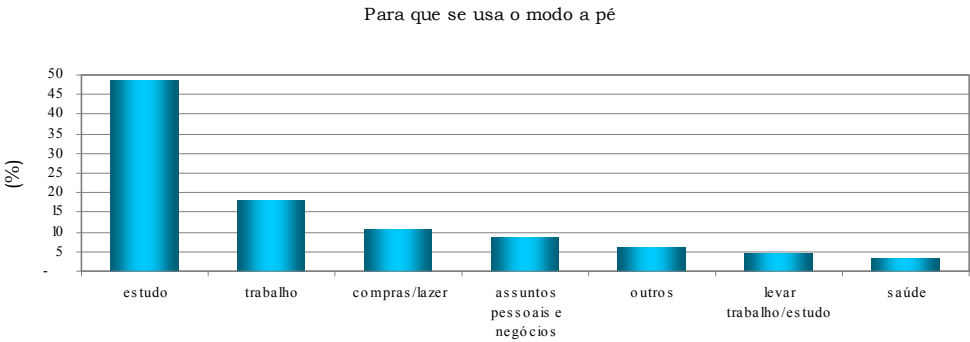
O gráfico abaixo apresenta a particularidade de cada modo, destacando qual é o principal motivo que faz com que os usuários escolham o determininal modo.

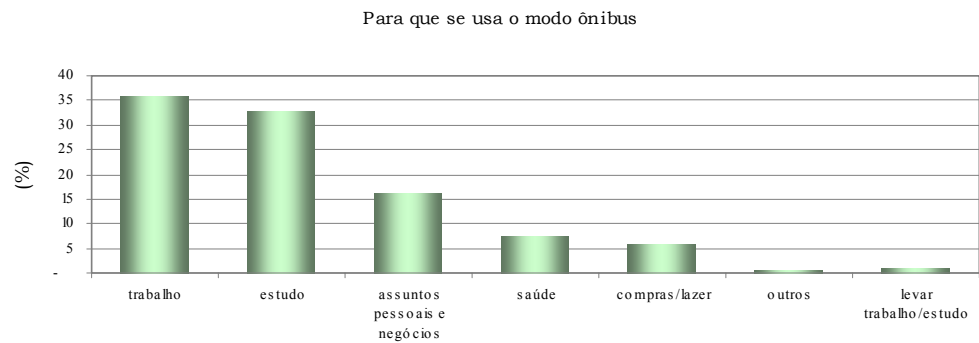
O deslocamento a pé, é utilizado principalmente para o acesso à escola com 49% das viagens, seguido do motivo trabalho 18%.

No caso do modo ônibus, 36% das viagens se dão para ir ao trabalho e 33% para ir à escola.

No caso dos automóveis, a utilização é mais diversificada que os ônibus, conforme já esperado: se por uma lado o trabalho continua o motivo dominante 31%, o motivo “assuntos pessoais e negócios assume o segundo lugar, com 22% dos deslocamentos. Em 17% dos casos, este modo é usado para o acesso à escola.

Gráficos 2.2.11.5 a 2.2.11.7 - Para que se usa os modos de transporte

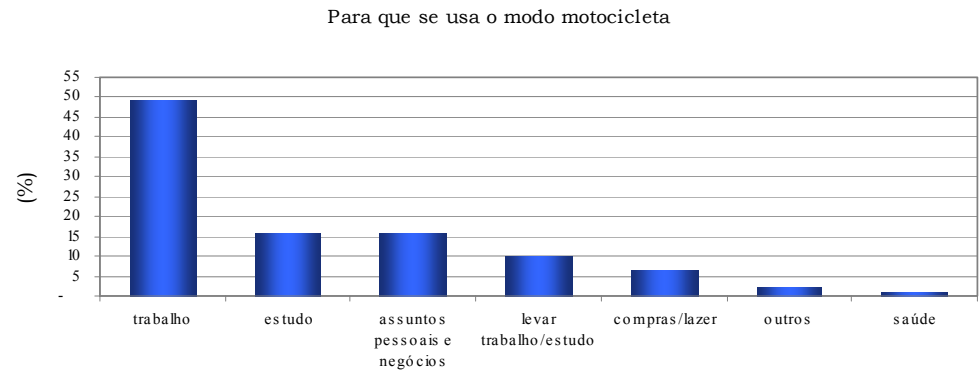
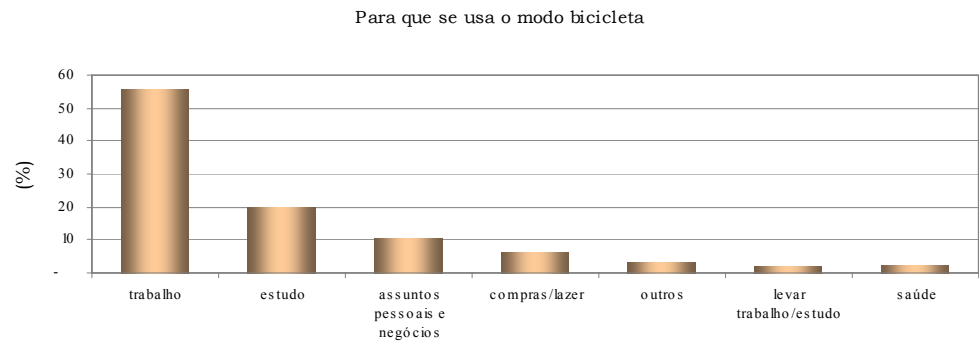




A bicicleta já assume uma característica de modo “cativo”, no caso do motivo trabalho, com 55% dos deslocamentos, embora o estudo também seja relevante 20%. Já a motocicleta também é bastante expressiva com predominância no motivo trabalho, com 49% dos deslocamentos. À semelhança da bicicleta, ela também é usada para o motivo estudo e assuntos pessoais, com 16% nos dois.

Da análise destes dados, conclui-se que há três casos de modos “cativos” de determinados motivos de viagem: o andar a pé com o motivo estudo (49%), a bicicleta e a motocicleta com o motivo trabalho (55% e 49%, respectivamente).

Gráficos 2.2.11.8 e 2.2.11.9 - Para que se usa os modos de transporte (continuação)



2.2.12 Quem usa os modos de transporte

Por faixa etária

A maioria das pessoas que fazem viagens a pé está na faixa até 39 anos (51,2%), com predominância para a faixa entre 20 e 29 anos (44,9%).

Tabela 2.2.12.1 – Divisão modal por faixa etária

Modo	Porcentagem dos usuários por idade							Total
	Até 9	10 a 19	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50 a 59	> 60	
A pé	15,2%	13,7%	16,0%	6,3%	12,7%	12,9%	23,2%	100,0%
Ônibus	11,0%	14,8%	8,5%	7,6%	4,6%	3,1%	50,4%	100,0%
Auto	2,0%	7,5%	12,4%	28,2%	19,4%	18,1%	12,4%	100,0%
Bicicleta	0,0%	10,7%	26,2%	25,1%	14,2%	10,1%	13,7%	100,0%
Motocicleta	2,4%	17,4%	0,8%	3,3%	18,1%	36,6%	21,3%	100,0%
Total	8,3%	12,3%	13,6%	14,2%	12,9%	12,9%	25,9%	100,0%

Fonte: Pesquisa Origem Destino, 2007

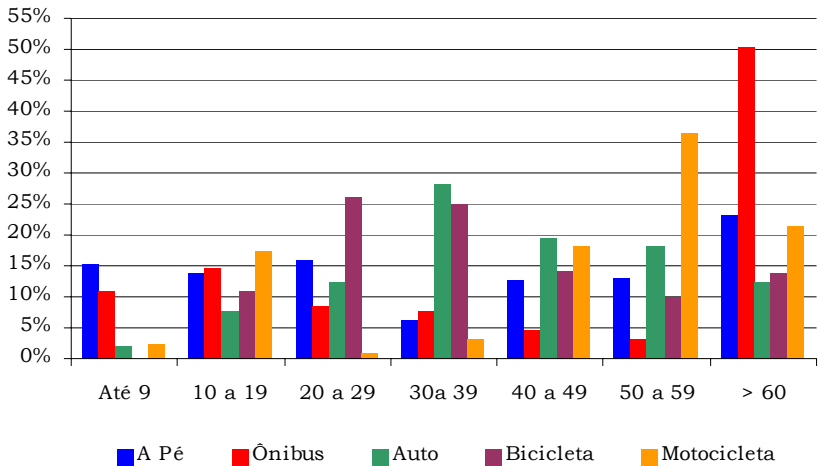
No caso dos ônibus a população que os utiliza tem idade superior, uma vez que mais adultos utilizam este modo. A maior concentração ocorre entre 10 e 19 anos.

Os automóveis, serão usados por pessoas com idade média superior aos usuários do ônibus, com maior concentração nas faixas entre 30 e 39 anos. Vale observar que na tabela acima as porcentagens de usuários com menos de 19 anos referem-se a viagens como acompanhantes.

Os usuários de bicicletas possuem em sua maioria de 20 e 29 anos.

É curioso observar que os usuários de motocicletas, predominantemente encontram-se na faixa de 50 e 59 anos, com 36,6%, quando se esperava uma maior concentração de jovens.

Gráfico 2.2.12.1 - Idade dos usuários por modo de transporte



Os dados sobre a idade média mostram que os usuários de menor idade são os que mais andam a pé, explicado em razão do acesso à escola, enquanto que o automóvel é utilizado por pessoas mais idosas.

Tabela 2.2.12.2 - Idade média dos usuários dos modos de transporte.

Modo	Idade Média
A pé	24,4
Ônibus	32,3
Auto	35,2
Bicicleta	32,2
Motocicleta	33,8

Uso do modo de transporte por gênero

Homens e mulheres utilizam diferentemente os modos de transporte. A tabela 2.2.12.3 abaixo revela que os homens predominam no uso dos automóveis, bicicletas e motocicletas. Por outro lado, as mulheres apresentam uma participação ligeiramente superior no modo ônibus e no percurso a pé.

Gráfico 2.2.12.2 - Uso dos modos por gênero

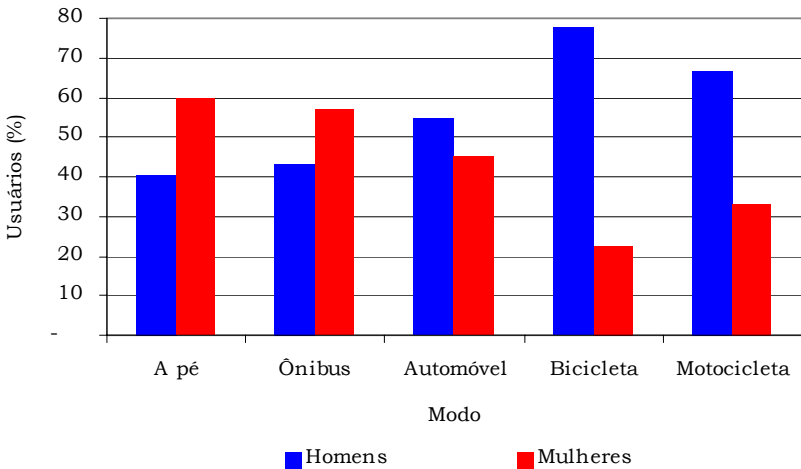


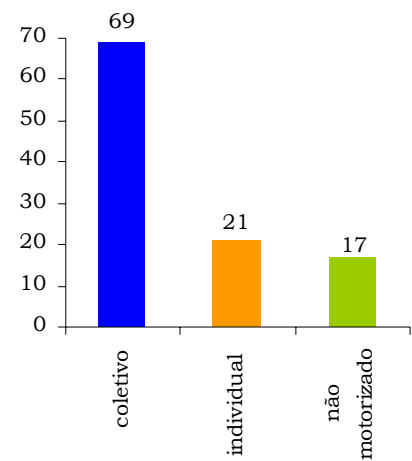
Tabela 2.2.12.3 - Uso dos modos por gênero

Modo	Gênero dos usuários (%)	
	Homens	Mulheres
A pé	40	60
Ônibus	43	57
Auto	55	45
Bicicleta	78	22
Motocicleta	67	33

2.2.13 Tempos de viagem

O tempo médio de viagem pelo modo coletivo é elevado (68 min.), sendo mais de três vezes superior ao das viagens motorizadas particulares (21 min.). O tempo médio gasto nas viagens com modos não motorizados é de (17 min.), próximo ao do transporte motorizado individual.

Gráfico 2.2.13.1 - Tempos médios de viagens por modo



Tempos de viagem por faixa de renda

Ao analisarmos os tempos de viagens em função da renda média da família fica claro que há uma pequena variação quando se considera a média de todas as viagens. A sua amplitude é pequena, variando entre 38 e 17 minutos.

Tabela 2.2.13.1 - Tempo de viagem (minutos) segundo a renda média familiar

Faixa de Renda Média (em SM)	Tempo Médio das Viagens
Sem Renda	27
Até 5 SM	39
De 5 a 10 SM	26
acima de 10 SM	17
Total	31

Consumo do tempo

O conceito de consumo de tempo expressa o quanto a sociedade dispense do tempo das pessoas para realizar deslocamentos cotidianamente.

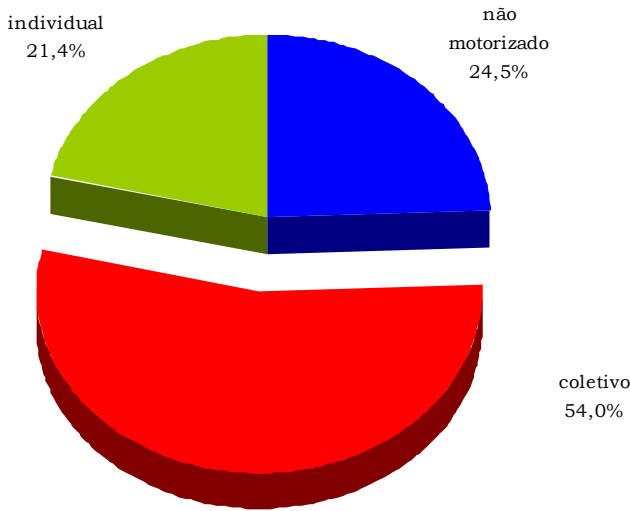
Em Teresina/Timon são consumidos diariamente 942 mil horas nas 1,8 milhões de viagens, o modo coletivo responde por 25% deste tempo; os deslocamentos a pé representam 32% e 31% são gastos por modo individual (predominantemente o automóvel) e 12% de bicicleta.

Tabela 2.2.13.2 - Consumo total do tempo nas viagens de Teresina/Timon, por modo principal de transporte

Modo	2007	
	horas/dia (X 1000)	%
Não motorizado	231	24,52
Coletivo	509	54,05
Individual	202	21,43
Total geral	942	100,00

Fonte: Pesquisa Origem Destino de Teresina e Timon, 2007

Gráfico 2.2.13.2 - Tempos totais de deslocamento por modo principal



Os modos de transportes são usados pelas pessoas em horários diversos. A curva de utilização destes modos no tempo tem relação com as características da cidade e de sua população.

A distribuição das viagens no tempo, modo de transporte, pode ser vista nos gráficos 2.2.13.1 a 2.2.13.5.

2.2.14 Distribuição horária das viagens por modo

Tabela 2.2.14.1 – Distribuição horária das viagens dos principais modos de transporte

Faixa	Viagens a pé	Viagens Ônibus	Viagens Auto	Total
00:00	0	0	2.674	2.674
01:00	0	0	1.079	1.079
02:00	0	1.296	1.319	2.616
03:00	0	1.351	0	1.351
04:00	803	408	1.236	2.447
05:00	2.470	9.992	657	13.119
06:00	51.560	49.378	32.742	133.680
07:00	67.698	31.284	31.904	130.886
08:00	19.475	23.204	24.161	66.840
09:00	14.193	14.604	15.912	44.708
10:00	21.474	21.230	15.349	58.052
11:00	83.875	29.983	27.782	141.640
12:00	54.977	44.746	45.829	145.552
13:00	41.897	32.837	29.793	104.527
14:00	15.392	22.136	22.627	60.155
15:00	13.265	13.831	25.872	52.968
16:00	17.574	16.173	21.055	54.802
17:00	77.119	44.310	34.523	155.952
18:00	42.342	40.493	54.274	137.109
19:00	23.626	14.554	22.783	60.963
20:00	9.374	8.742	10.878	28.993
21:00	16.564	11.644	11.753	39.960
22:00	16.931	10.938	15.287	43.156
23:00	1.548	406	1.766	3.720
Total	592.156	443.538	451.255	1.486.948

Fonte: Pesquisa Origem Destino, 2007

No caso do modo a pé, observa-se que o pico do movimento ocorre na hora do almoço, entre 11 e 12 horas, com 83.875 deslocamentos nesta hora de pico. Os horários de pico tradicionais também apresentam grande movimento, em torno de 70 mil viagens (entre 7 e 8 horas) e 77 mil viagens (entre 17 e 18 horas). A grande concentração em torno do almoço ocorre devido ao movimento escolar, 50,7% das viagens à escola são feitas a pé (e 49% dos deslocamentos a pé são feitos para ir à escola).

No caso dos ônibus, ocorre um fenômeno um pouco diferente ao de outras capitais, pois Teresina apresenta no pico almoço um elevado número de deslocamentos chegando a ser equivalente ao pico tarde.

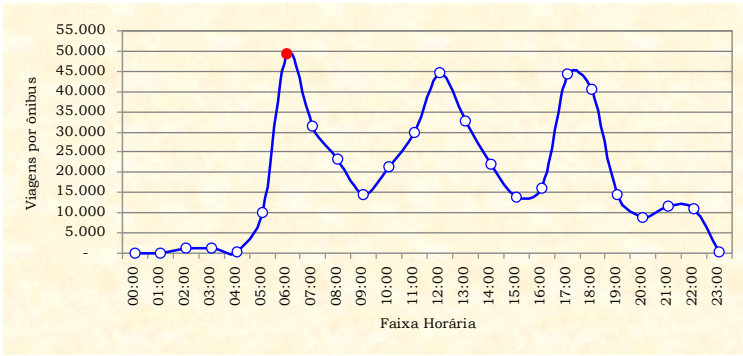
No pico da manhã, (entre 6 e 7 horas) ocorrem 50 mil viagens com uma faixa horária, algo que também ocorre no pico do almoço (12h). No pico tarde as viagens distribuem-se em duas faixas horárias.

No caso do transporte individual, o comportamento é diferente. As viagens se distribuem com mais uniformidade durante o dia e os picos ocorrem mais tarde do que aqueles referentes ao transporte coletivo. Os horários de maior concentração ocorrem entre 6 e 8 horas (32 mil viagens por hora) e entre 12 e 13 horas (45 mil viagens) e entre 18 e 19 horas (em torno de 54 mil viagens). Deve-se observar que o automóvel é o modo de transporte mais utilizado para servir os outros motivos além do trabalho e estudo, o que reflete esta característica de utilização mais distribuída ao longo do dia.

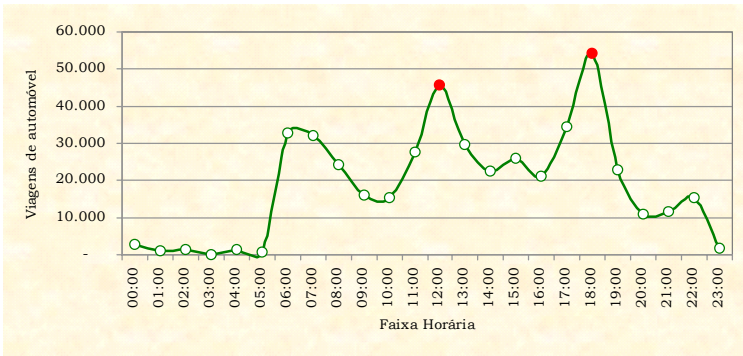
No caso das bicicletas as viagens se concentram mais durante os períodos de pico manhã e pico tarde. No pico do almoço as viagens equivalem a 60% das viagens do pico manhã. Os horários de maior concentração ocorrem entre 6 e 8 horas (25 mil viagens por hora) e entre 17 e 18 horas (em torno de 29 mil viagens por hora).

As viagens por motocicletas se concentram predominantemente no pico manhã entre 7 e 8 horas, após este período ocorre grande oscilação. Enquanto os outros modos apresentam uma concentração de viagens mais nítida no pico almoço, as viagens por motocicletas não apresentam esta característica.

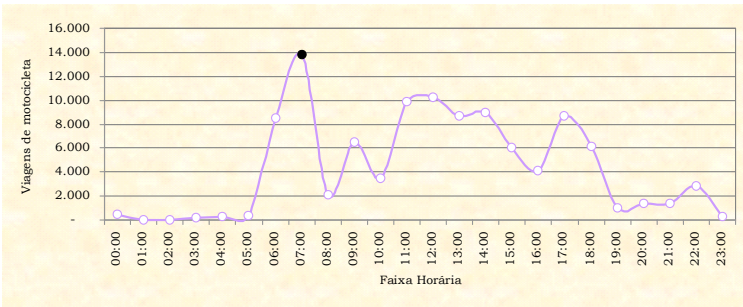
Gráficos 2.2.14.1 a 2.2.14.5 - Distribuição horária das viagens por modo



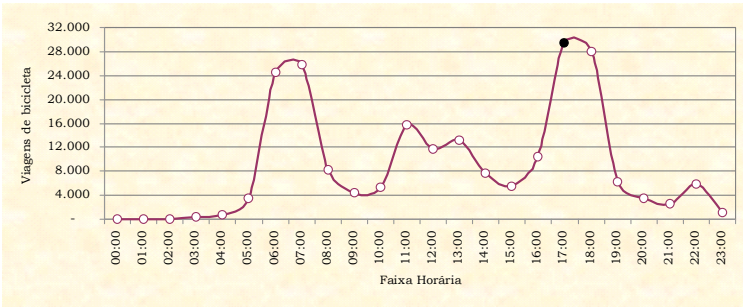
Ônibus



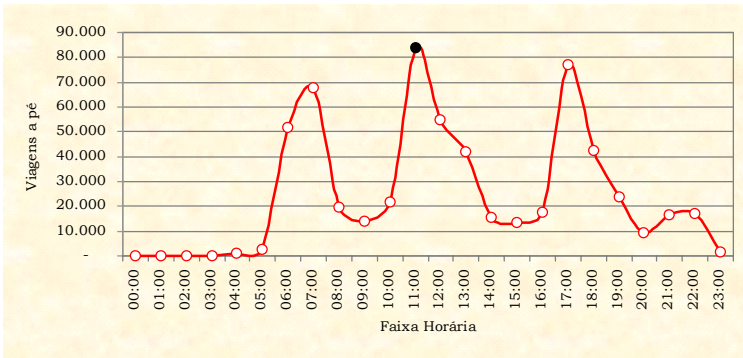
Automóvel



Motocicletas



Bicicleta



A pé

Fonte: Pesquisa Origem Destino, 2007

2.2.15 Análise da Distribuição Espacial dos Fluxos de Viagens

A seguir é apresentada três figuras referentes ao desejo de viagens durante o Pico Manhã para os modos de transporte coletivo, individual e bicicleta.

Através destas figuras é possível verificar o fluxo de viagens entre as regiões, as viagens com origem ou destino ao centro e ainda a porcentagem de viagens internas a região.

As principais conclusões da leitura destas figuras são relacionadas a seguir:

Transporte Coletivo	o principal eixo é no sentido Norte – Centro com cerca de 13.000 passeiros hora sentido, seguido dos eixos Sudeste – Centro e Sul - Centro com cerca de 10.000 passageiros hora sentido. Os eixos Leste - Centro e Timon – Centro situam-se em patamares de 6.000 a 5.000 passageiros hora sentido respectivamente. As viagens internas a cada região são de pequena monta chegando ao máximo de 6% na região leste. Observa-se, também que as viagens diametrais são inexpressivas indicando a necessidade de revisão das linhas diametrais. Por fim cabe destaque a atratividade da região leste para todas as regiões da cidade.
Transporte Individual	o principal eixo é no sentido Leste – Centro com cerca de 12.000 veículos hora sentido, seguido dos eixos Norte – Centro com cerca de 7.000 veículos hora sentido. Os eixos Centro - Leste e Sul – Centro situam-se no patamar de 5.000 veículos hora sentido indicando que a região Leste é também atratora de viagens pelo modo individual. Os eixos Sudeste - Centro e Timon – Centro estão no patamar de 1.000 veículos hora sentido. As viagens internas pelo modo individual são, como era de se esperar, mais expressivas no centro 13%
Transporte por Bicicletas	o principal eixo é Timon – Centro seguido de perto pelo eixo Norte - Centro situam-se em patamares de 3.000 bicicletas hora sentido. Observa-se no caso de bicicleta que as viagens internas são mais expressivas chegando a 9% no caso de Timon.

Figura 2.2.15.1 - Fluxo de viagens entre as regiões
Transporte Coletivo – Passageiros hora pico manhã

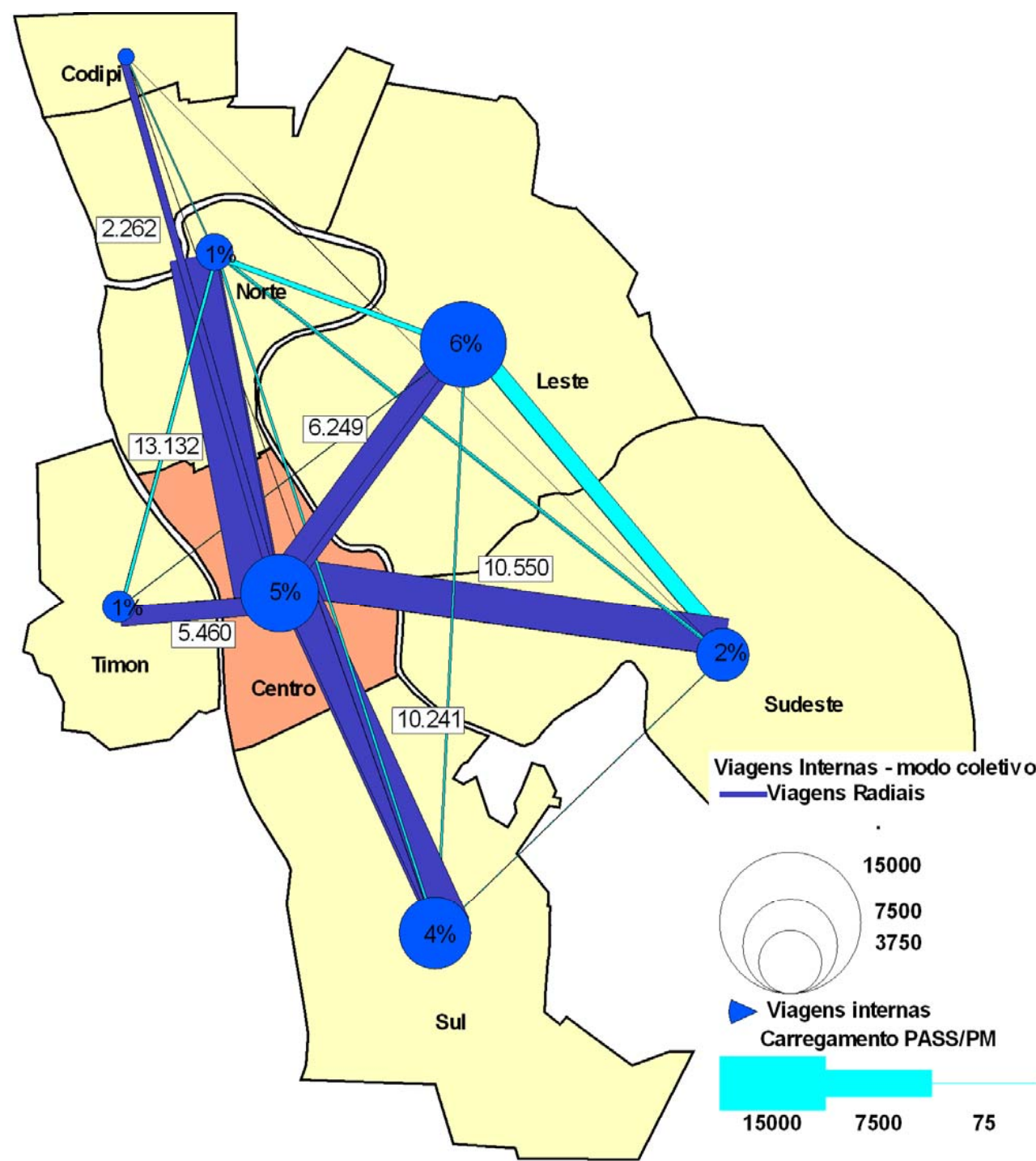


Figura 2.2.15.2 - Fluxo de viagens entre as regiões
Transporte Motorizado Individual – Veículos hora pico manhã

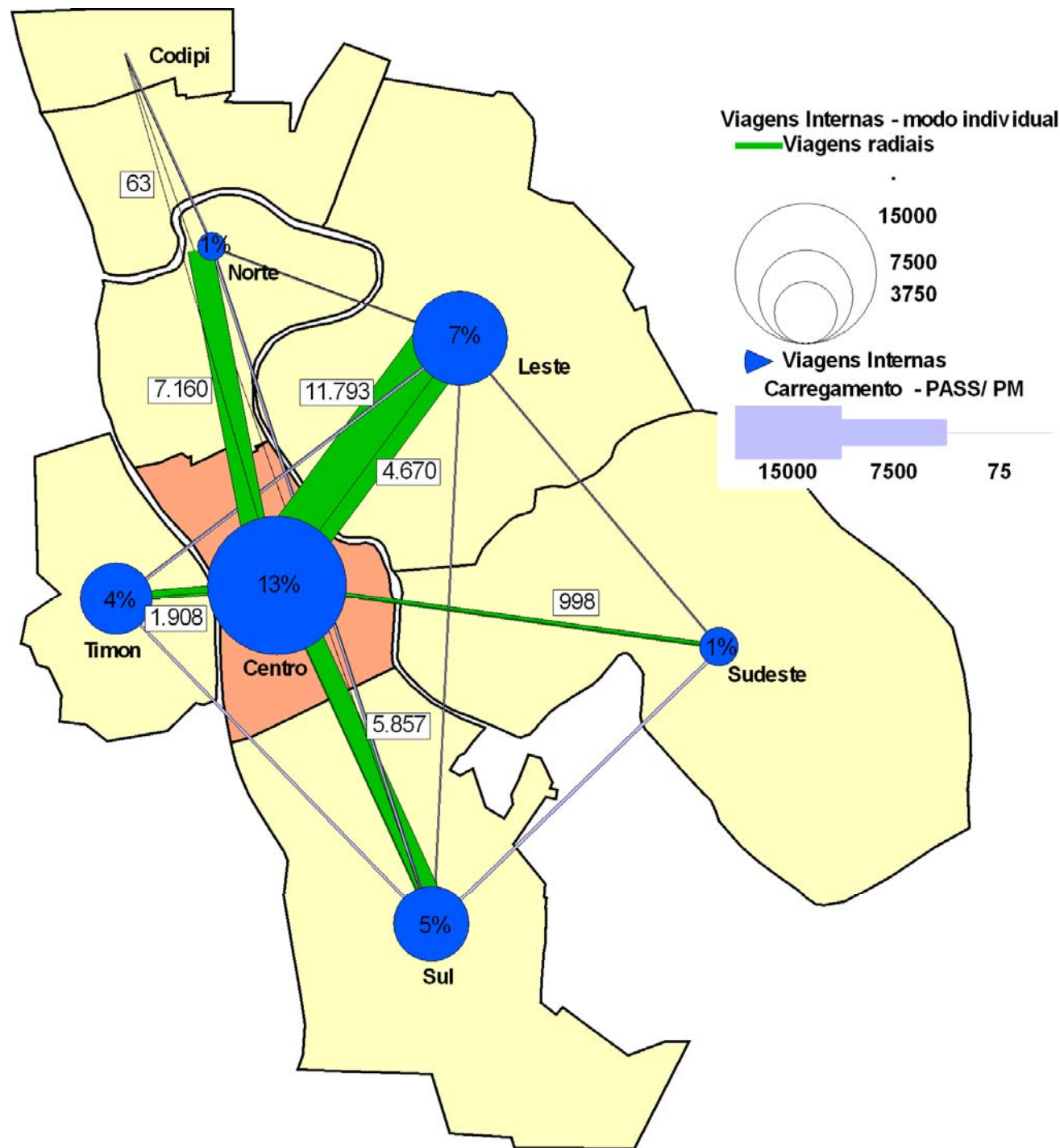
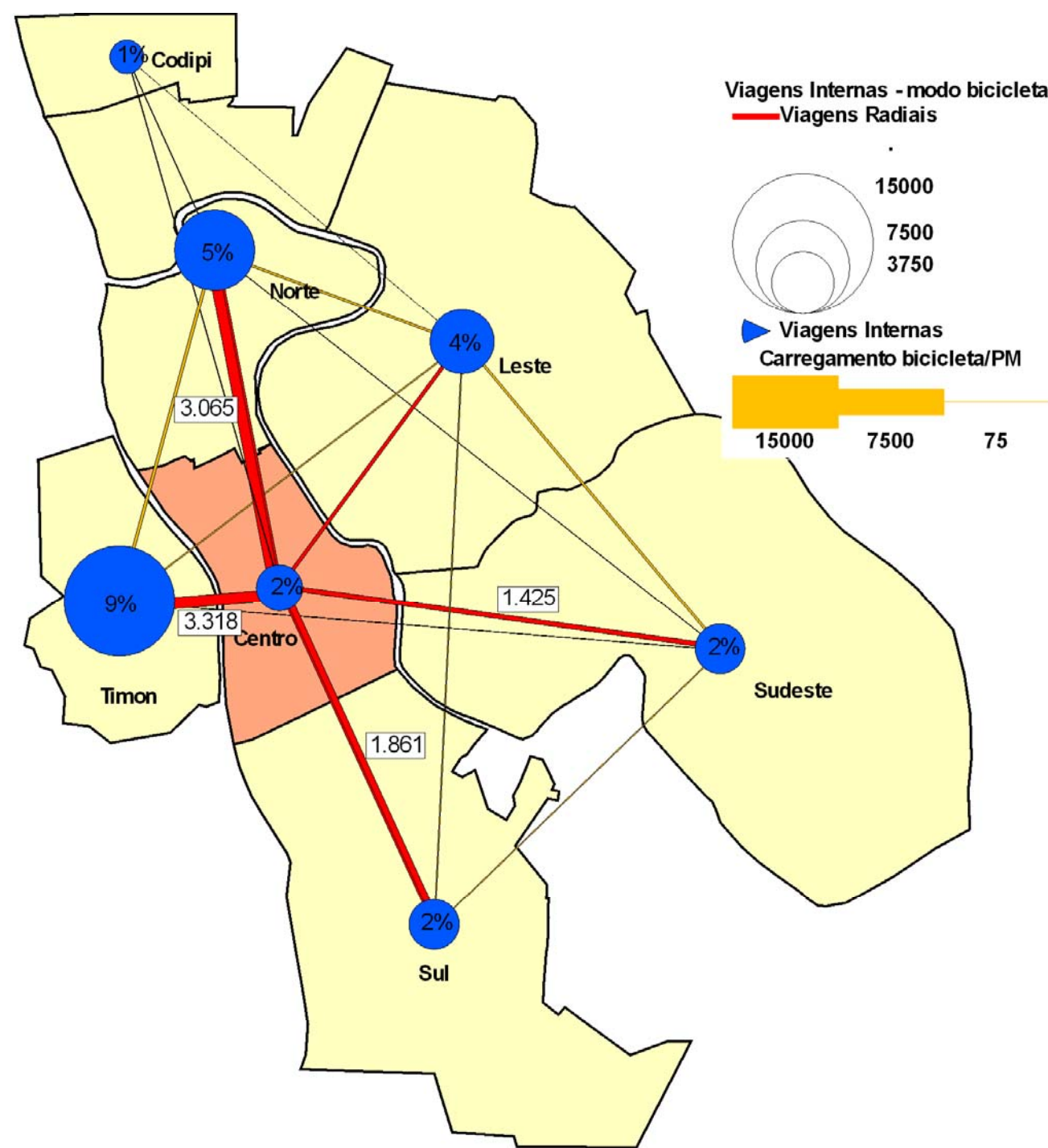


Figura 2.2.15.3 - Fluxo de viagens entre as regiões
Bicicletas hora pico manhã

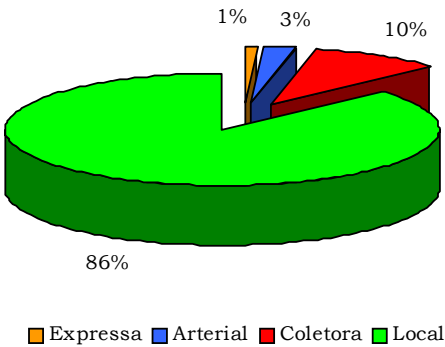


2.3. Sistema Viário e Circulação

O sistema viário de Teresina compreende 3.110 km de extensão, cobrindo uma área urbana de 283,85 km². Já o Sistema Viário Principal conta com aproximadamente 185 km sendo a malha viária do município distribuída com maiores gradientes no eixo sentido Norte-Sul. No lado Oeste da cidade há a limitação física gerada pelo Rio Parnaíba e no interno da malha viária há outra limitação física oferecida pelo Rio Poti.

Tabela 2.3.1 e gráfico 2.3.1 - Extensão por tipo de via

Tipo de via	Extensão (km)
Expressa	24
Arterial	80
Coletora	300
Local	2.706
Total	3.110



As figuras 2.3.1 e 2.3.2, a seguir, mostram o sistema viário no seu todo e o sistema viário aqui classificado como principal.

Figura 2.3.1 - Sistema Viário de Teresina

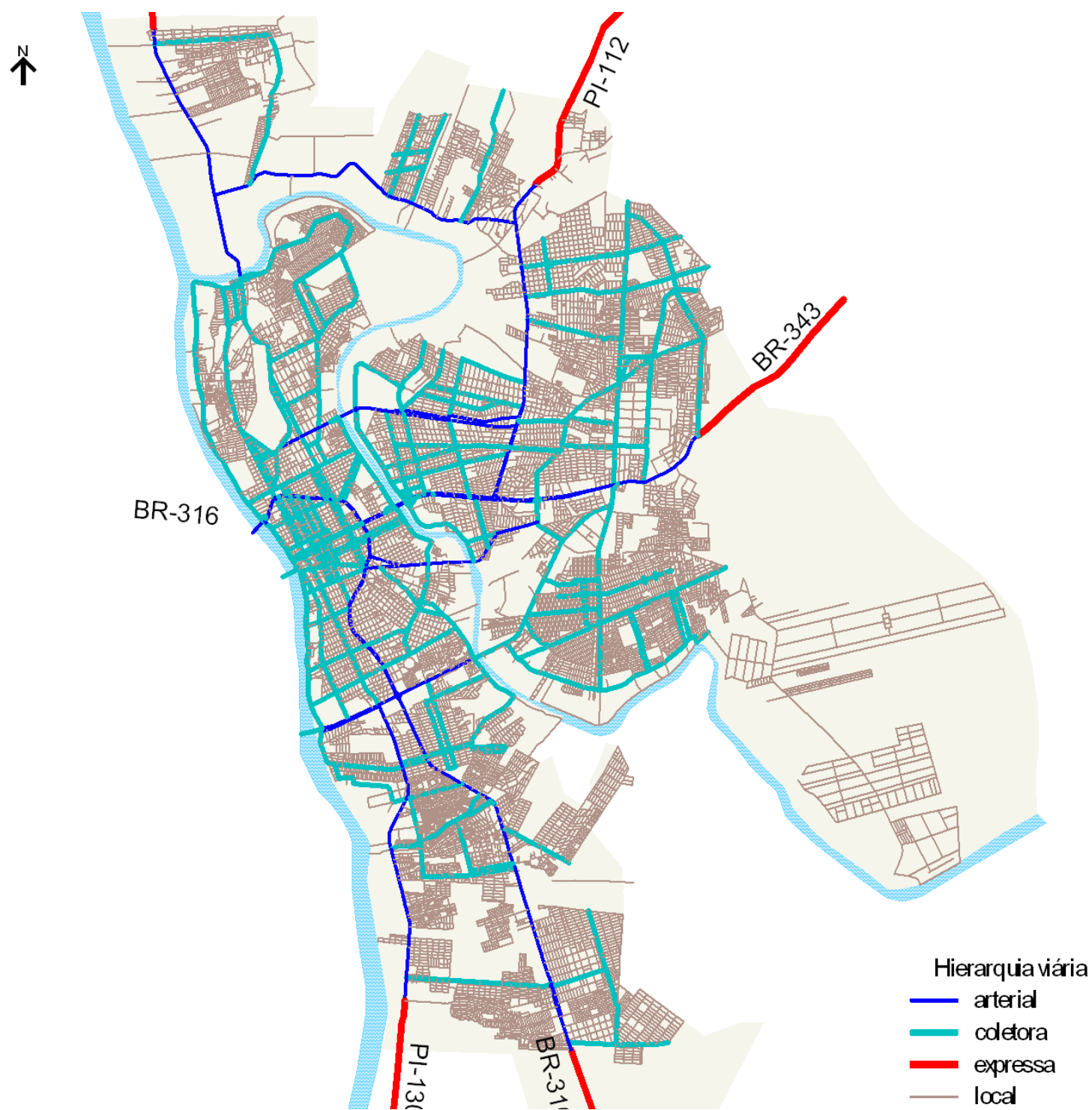


Figura 2.3.2 - O Sistema viário principal de Teresina



2.3.1 Principais eixos de circulação

Os deslocamentos internos em Teresina são basicamente realizados por 4 eixos, e que também são os eixos de atravessamento e acesso à cidade. Possuem características radiais; ligam os bairros à área central sendo utilizados também por viagens de passagem, pois são vias que acessam o sistema rodoviário estadual e federal que ligam Teresina aos outros municípios.

Uma breve descrição dos principais eixos de circulação e acesso de Teresina é apresentada a seguir.

Eixos de acesso do fluxo com origem na zona sul ao centro

São dois eixos (i) Henry Wall de Carvalho e (ii) Pref. Wall Ferraz seguindo pela Barão de Gurguéia ou pela Miguel Rosa acessando o centro através da Frei Serafim ou Maranhão.

Eixo de acesso do fluxo com origem na zona sudeste ao centro

Este eixo é formado pela via Dep. Paulo Ferraz seguindo através da Pres. Getúlio Vargas acessando o centro pela Barão de Gurguéia ou pela Miguel Rosa. A Avenida dos Expedicionários e Frei Serafim é uma segunda opção mais direta de acesso ao centro.

Eixo de acesso do fluxo com origem na zona leste ao centro

Este eixo tem a Pres. Kennedy como principal via de acesso ao centro através da sua ligação com a João XXIII e Frei Serafim. Possui também algumas vias importantes internas aos bairros tais como: Avenida Nossa Senhora de Fátima que estabelece a principal ligação à Universidade e a Visconde da Parnaíba e Dom Severino que garantem a acessibilidade transversal.

Eixo de acesso do fluxo com origem na zona norte ao centro

A ligação da zona norte ao centro se dá através da Rui Barbosa, Avenida Centenário (ambos na região do aeroporto) e Avenida Duque de Caxias que liga o bairro Mocambinho. Estas principais ligações ocorrem através da Santos Dumont, Magalhães Filho e Coelho de Resende até atingirem a Miguel Rosa que distribui em toda área central.

A figura a seguir ilustra os principais eixos citados anteriormente, bem como, apresenta os corredores de interesse metropolitano.

Uma das maiores dificuldades que há na circulação dentro do município está localizada exatamente na necessidade de cruzar-se o Rio Poti para qualquer deslocamento no eixo Leste-Oeste.

Figura 2.3.1.1 Principais eixos de circulação e acesso



2.3.2 Frota de veículos

Quanto ao crescimento das principais condicionantes regionais da demanda por transportes, é conveniente analisar o processo de evolução da frota como a mais relevante para efeito de análise dos componentes de sistema viário e trânsito.

Conforme mostra o Gráfico 2.3.2.1, o município de Teresina apresentou em 2006 um índice de motorização de 0,21 (veículos por habitantes), enquanto a média brasileira é de 0,31 veículos por habitantes e o estado do Piauí 0,11.

As motocicletas apresenta um forte crescimento nos últimos anos com taxa anual de 16% em Teresina e 18,8% no estado do Piauí. Fenômeno semelhante, mas em menor intensidade, é observado em todo o país.

Gráfico 2.3.2.1 – Índice de Motorização entre 2003 e 2006

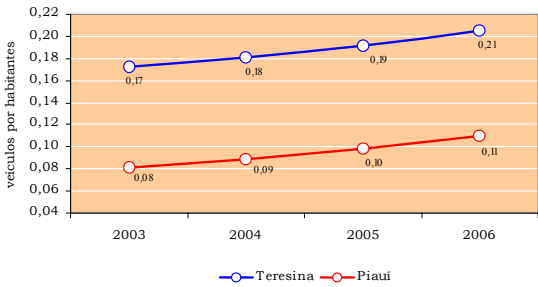
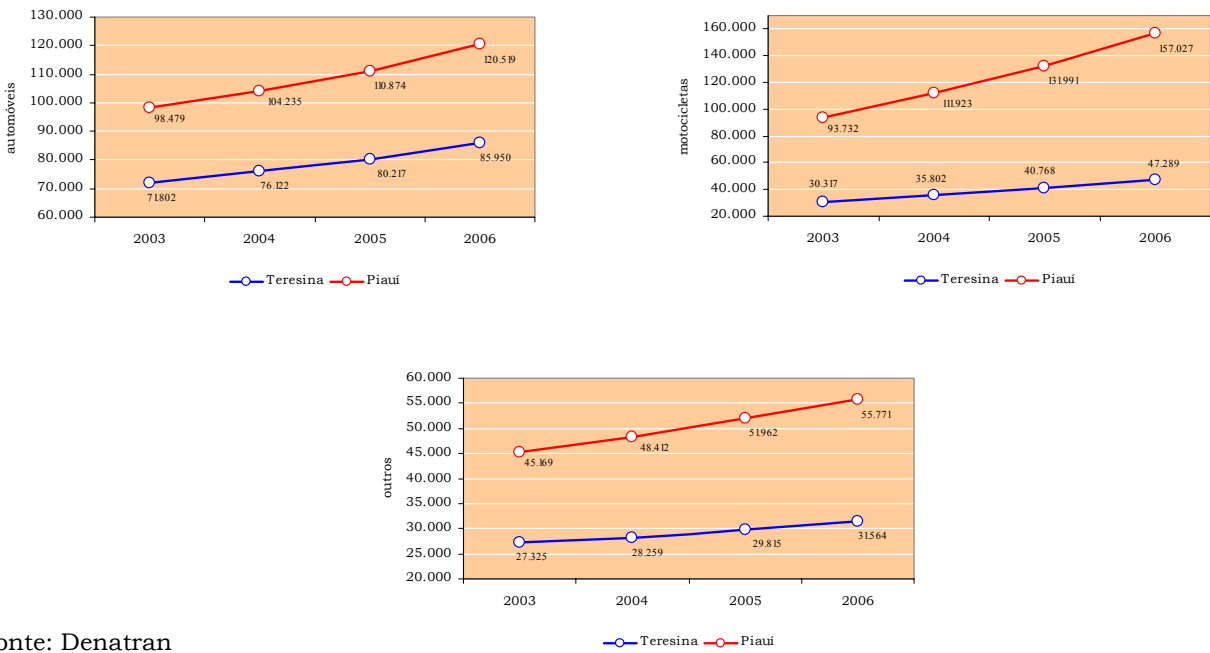


Gráfico 2.3.2.2 - Frota de veículos entre 2003 e 2006



Fonte: Denatran

2.3.3 Velocidade do transporte motorizado individual

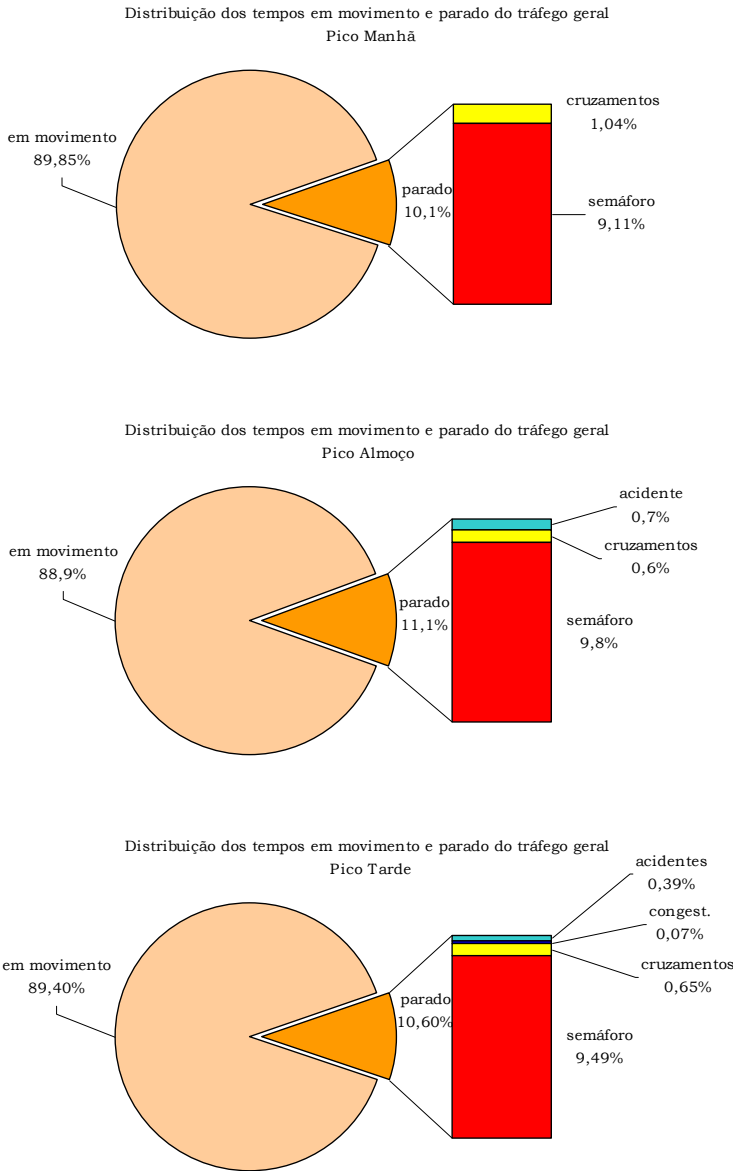
Para análise do desempenho do sistema viário foram realizadas pesquisas de velocidade e retardamento em 120 km das vias de Teresina. Os resultados indicam velocidades superiores a 30 km/hora nos picos de utilização. A fluidez é alta, pois o tempo parado é responsável por apenas 11% do tempo total das viagens.

Tabela 2.3.3.1 - Velocidade do tráfego geral (km/h)

Tráfego Geral	Pico Manhã	Pico Almoço	Pico Tarde
Velocidade Livre	36,17	36,06	34,25
Velocidade Comercial	32,87	32,70	31,19
Tempo parado (%)	10,15	11,07	10,60

Fonte: Pesquisa de Velocidade e Retardamento, Oficina Engenheiros Consultores Associados, 2007

Gráfico 2.3.3.1 - Diagrama de Tempos - Tráfego geral

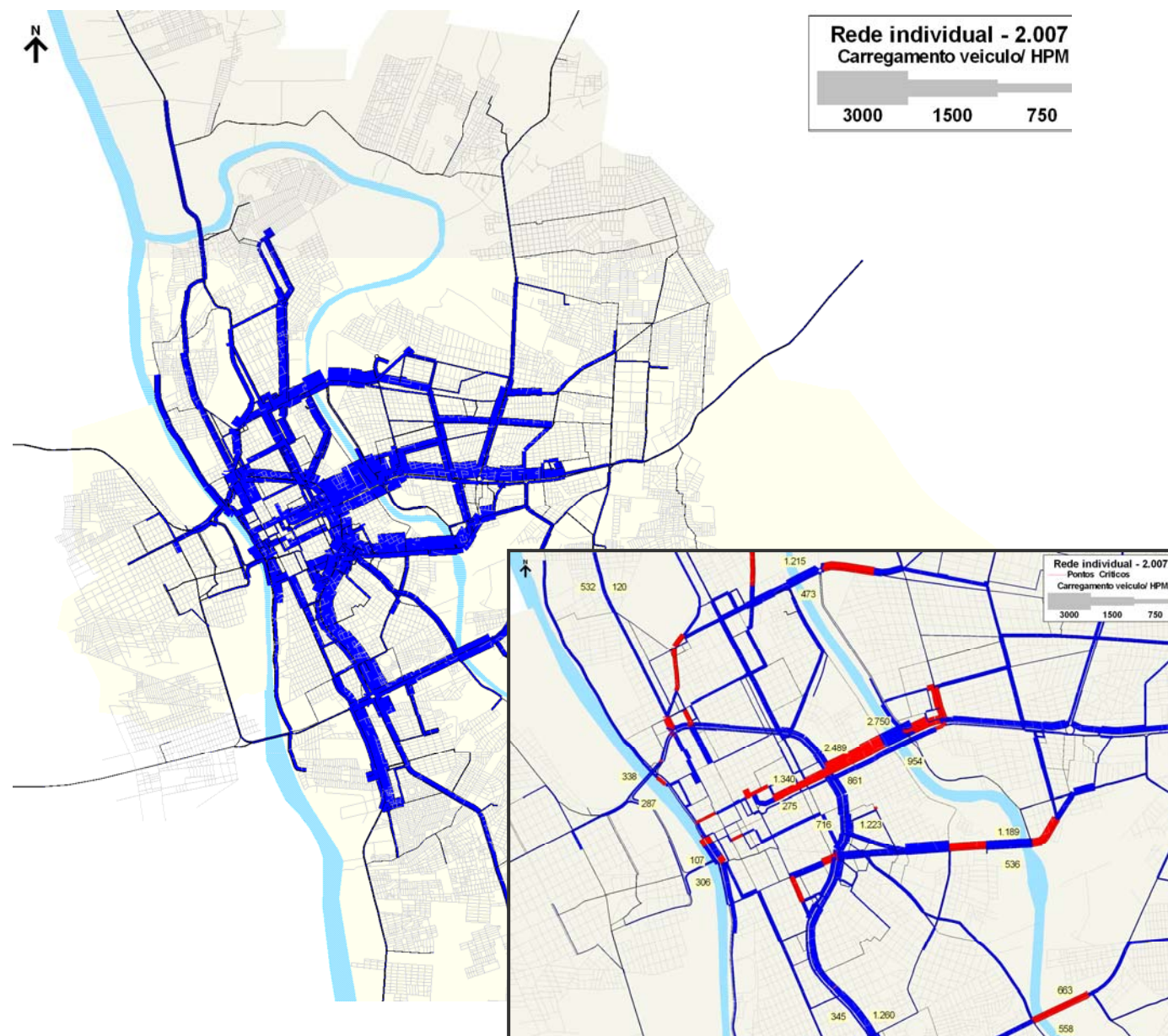


2.3.4 Carregamento das vias com fluxos de veículos do transporte motorizado individual

O carregamento do sistema viário foi realizado através da ferramenta de simulação – o software TransCAD da Caliper Corporation. Os dados básicos que permitem esta análise foram (i) os atributos da rede viária e o zoneamento de tráfego, (ii) a matriz de viagens da pesquisa Origem Destino Domiciliar; (iii) as pesquisas de contagens utilizadas para ajuste da matriz O/D; e (iv) os atributos de capacidade e velocidade levantados nas demais pesquisas realizadas.

A figura a seguir ilustra os resultados das simulações com detalhe na área central onde se observa uma grande aderência entre as contagens de campo e a simulação realizada.

Figura 2.3.4.1 - Carregamento do sistema viário atual

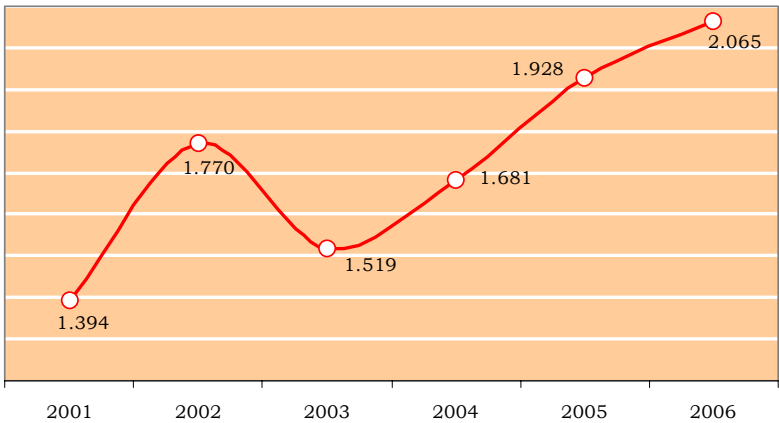


2.3.5 Acidentes de trânsito

Os dados de acidentes de trânsito foram obtidos através da STRANS junto ao BPTRAN - Batalhão do Policiamento de Trânsito.

O gráfico a seguir indica um constante aumento anual do número de acidentes chegando a 8,2% a.a ou 48,1% no período entre 2001 a 2006.

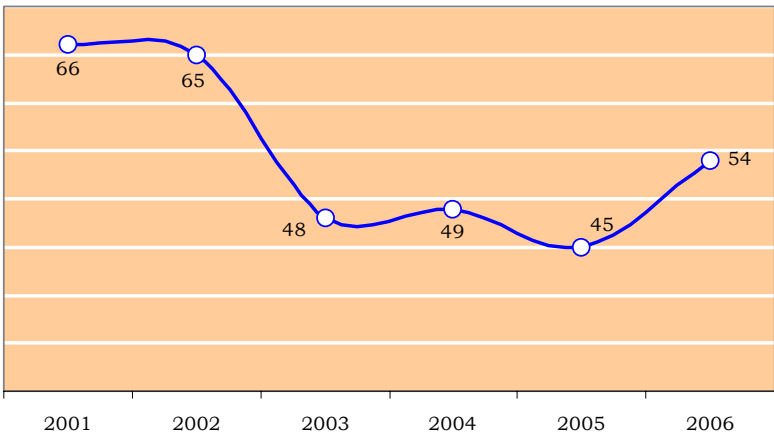
Gráfico 2.3.5.1 - Total de Acidentes (vítimas fatais e não fatais)



Fonte: STRANS - BPTRAN

Entretanto, há de se considerar o aumento da frota de veículos. De fato, no mesmo período, houve uma variação de 37,8% na frota de veículos automotores.

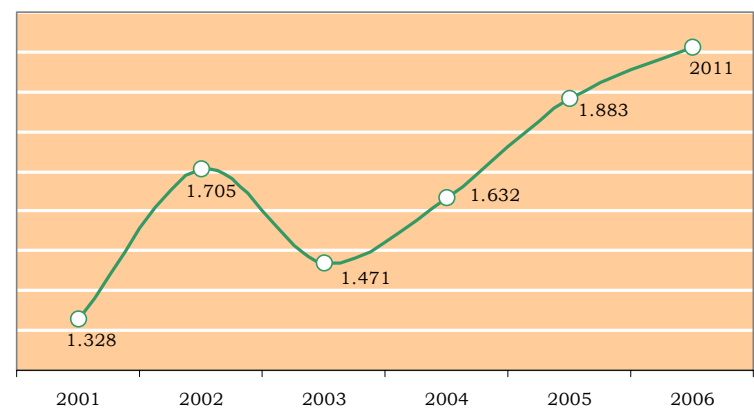
Gráfico 2.3.5.2 - Evolução do número de acidentes entre 2001 a 2006 - vítimas fatais



Fonte: STRANS - BPTRAN

Se, por um lado, houve o crescimento no número de acidentes, houve, por outro lado, uma expressiva queda do número de acidentes com vítimas fatais a partir de 2002. Neste período, registrou-se uma redução (de 3,9% ao ano) ou 18,2% no período. Uma das razões possíveis é a maior efetividade da fiscalização eletrônica de velocidade.

Gráfico 2.3.5.3 - Evolução do número de acidentes entre 2001 a 2005 - vítimas não-fatais



Fonte: STRANS - BPTRAN

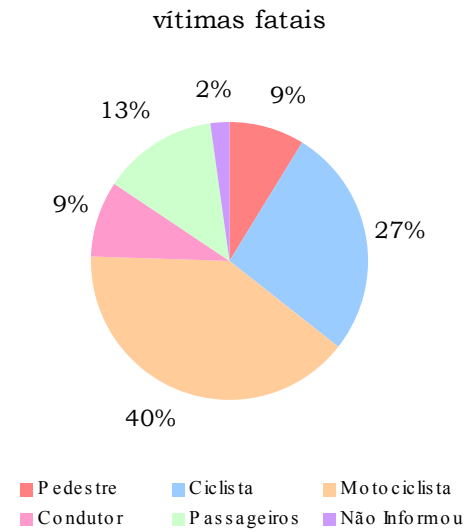
Apesar da redução dos acidentes com vítimas fatais, observa-se um aumento de acidentes com vítimas não fatais, um crescimento de 8,7% ao ano ou 51,4% no período.

O gráfico 2.3.5.4 mostra que os acidentes envolvendo motocicletas são os que mais contribuem com vítimas fatais seguido dos pedestres e ciclistas. Os três juntos respondem por 76% das vítimas fatais em 2005.

A leitura das estatísticas de acidentes indica a necessidade de uma política voltada a sua redução envolvendo, principalmente, campanhas de educação sobre as maneiras seguras de circular nos espaços viários, modificações das geometrias dos locais de grande ocorrência de acidentes e implantação de elementos de sinalização.

O foco desta política deve ser os modos de transportes mais frágeis – a pé, bicicleta e motocicletas – que juntos são responsáveis por 50,6% das viagens realizadas nos municípios de Teresina e Timon.

Gráfico 2.3.5.41 - Quantidade de vítimas fatais por tipo de acidente



Fonte: BPTRAN – Teresina

Figura 2.3.5.1 - Cruzamentos com maior índice de acidentes na área central em 2005



Fonte: STRANS – BPTRAN

2.3.6 Controle Semafórico

Os fluxos na malha viária são controlados em 98 interseções através de 78 controladores semafóricos. É importante apontar que deste total de equipamentos tem-se 18 equipamentos do tipo eletro-mecânicos e 60 do tipo eletrônico.

Os equipamentos do tipo eletro-mecânico apresentam concepção antiga e permitem o controle dos fluxos através de um plano de tráfego apenas e, portanto, não permite atender a sazonalidade das correntes de tráfego, tal como acontece diariamente quando se observam deslocamentos direcionais diferenciados durante os períodos do dia.

As tabelas apresentadas a seguir relacionam as interseções com os respectivos tipos de controle semafóricos.

Tabela 2.3.6.1 – Interseções com equipamentos eletro-mecânicos

Zona	Interseção	Tipo / Uso
CN	Frei Serafim X Miguel Rosa	veicular
CN	Barroso X Coelho Rodrigues	veicular
CN	Barroso X Areolino de Abreu	veicular
CN	Rui Barbosa X Areolino de Abreu	veicular
CN	Rui Barbosa X Coelho Rodrigues	veicular
CN	Maranhão X Campos Sales	veicular
CN	Maranhão X Miguel Rosa	veicular
S	Barroso X José dos Santos e Silva	veicular
S	Barroso X Félix Pacheco	veicular
S	Barroso X Paissandu	veicular
S	Rui Barbosa X Paissandu	veicular
S	Rui Barbosa X Félix Pacheco	veicular
S	David Caldas X José dos Santos e Silva	veicular
S	Barão de Gurguéia X Valter Alencar	veicular
S	Barão de Gurguéia X Joaquim Ribeiro	veicular
S	Barão de Castelo Branco X Odilon Araújo	veicular
SD	Joaquim Nelson x José Francisco de A. Neto	veicular
SD	Joaquim Nelson x Amélis Rubim	veicular

Fonte: STRANS/2007

Tabela 2.3.6.1 – Interseções com controladores eletrônicos

Zona	Interseção	Tipo / Uso
CN	Frei Serafim x Miguel Rosa	veicular
CN	Frei Serafim x Goiás	veicular
CN	Frei Serafim x Pires de Castro	veicular
CN	Frei Serafim (Arêa Leão)	pedestre

Tabela 2.3.6.1 – Interseções com controladores eletrônicos *(continuação)*

Zona	Interseção	Tipo / Uso
CN	Frei Serafim (Igreja São Benedito) - Leste/Oeste	pedestre
CN	Frei Serafim (Quintino Bocaiúva) - Oeste/Leste	pedestre
CN	Miguel Rosa X Coelho de Rezende	veicular
CN	Maranhão (SETUT)	pedestre
CN	Petrônio Portela X Magalhães Filho	veicular
CN	Petrônio Portela X Duque de Caxias	veicular
CN	Coelho de Rezende x Des. Freitas	veicular
CN	Rui Barbosa x Al. Parnaíba	veicular
CN	Coelho de Resende X Coelho Rodrigues	veicular
CN	Maranhão x Areolino de Abreu	veicular
CN	Al. Parnaíba x Magalhães Filho	veicular
	Olavo Bilac x Coelho de Resende	veicular
S	Miguel Rosa X Gil Martins	veicular
S	Miguel Rosa X Valter Alencar	veicular
S	Miguel Rosa X Joaquim Ribeiro X José dos Santos Silva	veicular
S	Miguel Rosa X Leônidas Melo	veicular
S	Miguel Rosa X São Pedro	veicular
S	Maranhão X José dos Santos e Silva	veicular
S	Higino Cunha X Barão de Castelo Branco	veicular
S	Higino Cunha X São Raimundo	veicular
S	Barão de Gurguéia X Gil Martins	veicular
S	Barão de Gurgueia (Beneditinos)	pedestre
S	Barão de Gurgueia X Nações Unidas	veicular
S	24 de Janeiro X Paissandú	veicular
S	Joaquim Ribeiro X Barroso	veicular
S	Paissandú (Calçadão da Simpício Mendes)	pedestre
SD	Joaquim Nelson X Antonio Neves de Melo	veicular
SD	Noé Mendes X Antônio Santana	veicular
L	Jóquei Clube X Iningá	veicular
SD	Joaquim Nelson X Lívio Lopes	veicular
SD	José Francisco de A. Neto X Praça dos Correios	veicular
L	João XXIII X Nossa Senhora de Fátima	veicular
	João XXIII X Homero Castelo Branco	veicular
L	Nossa Senhora de Fátima X Jóquei Clube	veicular
L	Nossa Senhora de Fátima X Elias João Tajra	veicular
L	Nossa Senhora de Fátima X Dom Severino	veicular

Tabela 2.3.6.1 – Interseções com controladores eletrônicos *(continuação)*

Zona	Interseção	Tipo / Uso
L	Nossa Senhora de Fátima X Visconde da Parnaíba	veicular
L	Homero Castelo Branco X Visconde de Parnaíba	veicular
L	Homero Castelo Branco X Dom Severino	veicular
L	Homero Castelo Branco X Jôquei Clube	veicular
L	Presidente Kenedy X Dom Severino	veicular
L	Cajuína X Teresina Shopping - Entrada do Shop.	veicular
L	Cajuína (Teresina Shopping)	pedestre
L	Raul Lopes (Riversid)	pedestre
SD	Av. dos Expedicionários(Ceut)	pedestre
L	Homero Castelo Branco X Sen. Arêa Leão	veicular
L	Presidente Kenedy X Visc Parnaíba	veicular
CN	Rua Goiás x Rua São Pedro	veicular
S	Av.Barão de Castelo Branco x Av. Gil Martins	veicular
CN	Av. Centenário x Av. União	veicular
S	Miguel Rosa x Nações Unidas	pedestre
CN	Rua Coelho de Resende (HTI)	pedestre
S	Rótula da Av. Miguel Rosa x BR	veicular
S	Rua Pires de Castro - Pedestre	pedestre
N	Miguel Rosa x 13 de Maio	veicular
L	Av.Iningá x Elias João Tajra	veicular

Tabela 2.3.6.2 – Interseções controladas como “escravas” inseridas em interseções com o controle eletrônico

Zona	Interseção	Tipo / Uso	Tipo / Equip.
E	Frei Serafim X Coelho de Resende	veicular	escravo
CN	Miguel Rosa X Pires de Castro	veicular	escravo
CN	Miguel Rosa X Jacob de Almendra	veicular	escravo
CN	Miguel Rosa X Magalhães Filho	veicular	escravo
CN	Campos Sales X Coelho de Resende	veicular	escravo
E	Maranhão X Coelho Rodrigues	veicular	escravo
E	Maranhão X Lizandro Nogueira	veicular	escravo
E	Olavo Bilac X Pires de Castro	veicular	escravo
E	São Pedro X Coelho de Resende	veicular	escravo
E	São Pedro X Pires de Castro	veicular	escravo
E	Joaquim Ribeiro X Coelho de Resende	veicular	escravo
E	Coelho De Resende X José dos Santos Silva	veicular	escravo
E	Miguel Rosa (Sul) X Pires de Castro	veicular	escravo
E	Miguel Rosa X Olavo Bilac	veicular	escravo

Tabela 2.3.6.2 – Interseções controladas como “escravas” inseridas em interseções com o controle eletrônico (continuação)

Zona	Interseção	Tipo / Uso	Tipo / Equip.
E	Paissandú X Sete de Setembro	veicular	escravo
L	João XXIII x Miguel Arcoverde	veicular	escravo
L	João XXIII x Gayoso e Almendra	veicular	escravo
	Presidente Kenedy x João Antonio Leitão	veicular	escravo
N	Miguel Rosa x David Caldas	veicular	escravo
	Joaquim Ribeiro X Treze de Maio	veicular	escravo

A figura abaixo indica a rede semafórica existente na área central e sua influência, em comparação com as interseções de maior índice de acidentes na malha viária, o que indica a necessidade de aumento do número de interseções com controle semafórico pelo critério de acidentes.

Figura 2.3.6.1 Rede semafórica existente

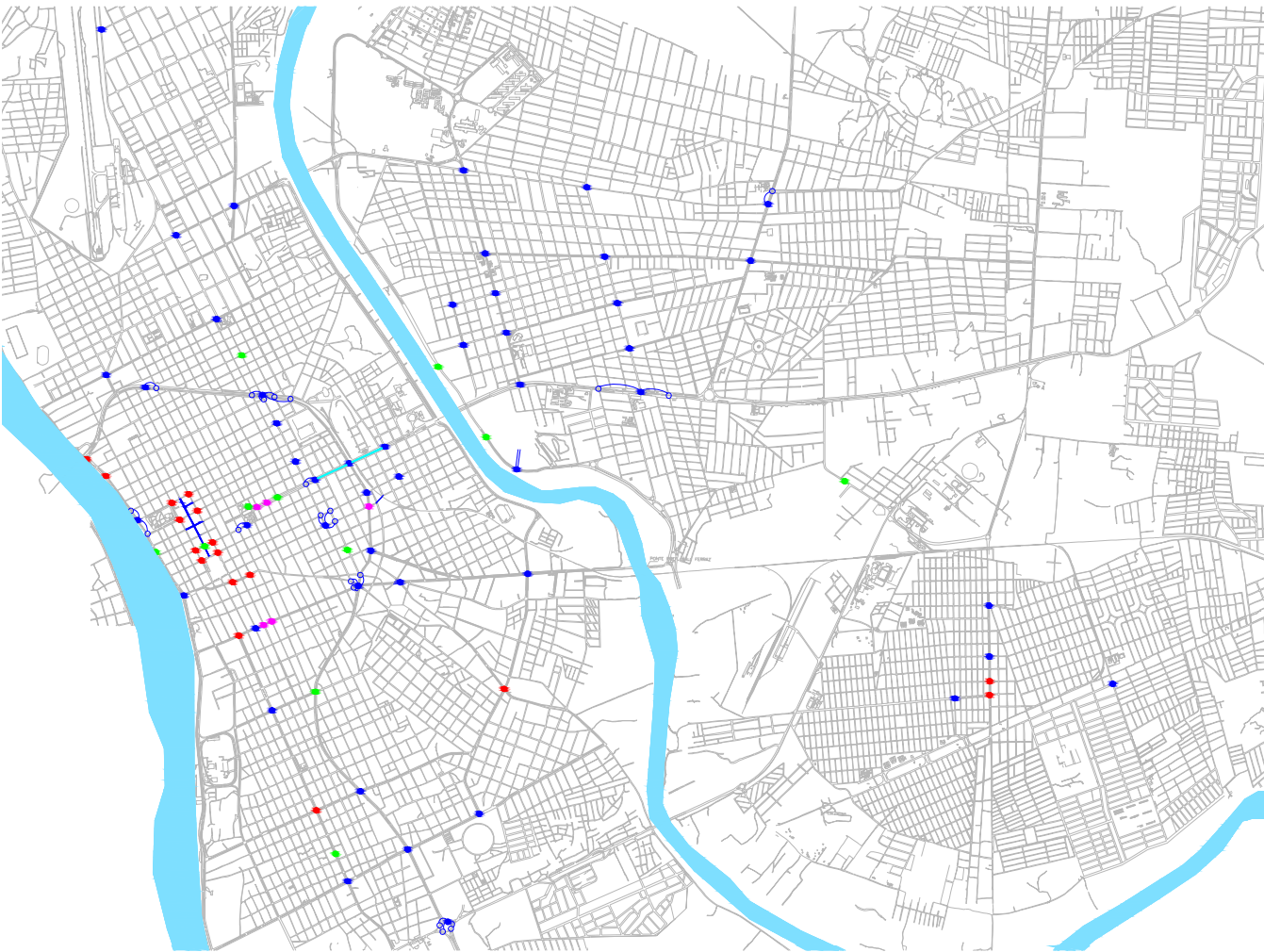
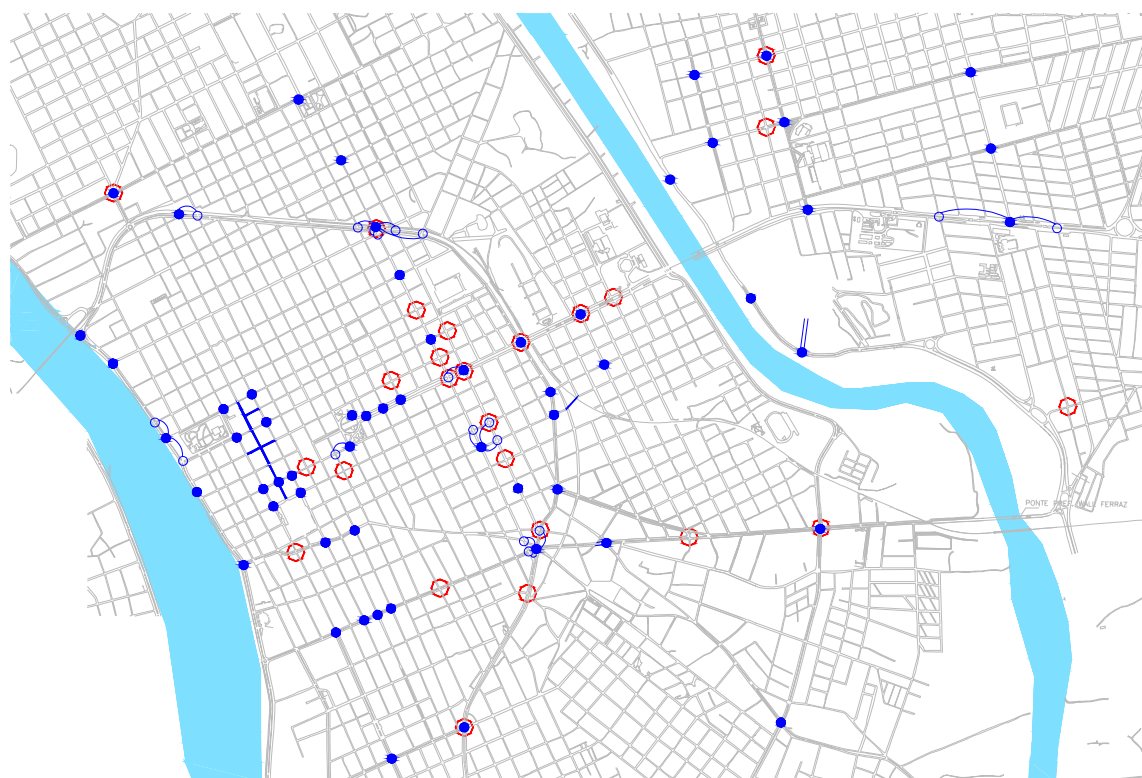


Figura 2.3.6.2 Rede semaforica existente na área central



Os círculos vermelhos indicam as interseções de maior índice de acidentes denotando que 15 interseções não contam com o controle semaforico e, portanto, os conflitos de tráfego deverão ser estudados para verificar a necessidade de implantação desse tipo de controle, visando apenas à segurança na circulação.

Efetivamente a cidade de Teresina não conta com o recurso de controle em redes semaforicas, impossibilitando a coordenação entre os equipamentos e, conseqüentemente, a implantação das “ondas verdes”, exceção feita à Av. Frei Serafim entre a região central da cidade e a Ponte sobre o Rio Poti.

A manutenção e implantação da sinalização semaforica estão a cargo de empresa terceirizada que atua, quando solicitado, também, na elaboração das programações dos tempos de ciclo e repartições dos tempos de verde nas interseções.

Não constatou-se uma estratégia de controle de forma global da circulação na malha viária da cidade no que tange o controle semaforico. Isso significa, por exemplo, que não acontece adequação das programações semaforicas para o atendimento usual das sazonalidades dos fluxos de tráfego. Essa é uma prática comum nas estratégias de controle semaforico que procura um ponto ótimo de atendimento na variação do sentido prioritário relativo a cada horário do dia ou da noite.

Pelo exposto poder-se-ia afirmar que a qualidade das programações semaforicas na cidade de Teresina pode ser otimizada, começando-se pela troca dos equipamentos eletromecânicos que permitem apenas um plano de tráfego (geralmente calculado a partir do horário mais

carregado no local) para que depois seja possível a otimização das programações com implantação de estratégias de controle na malha viária da cidade.

2.3.7 Operação de Tráfego

A cidade de Teresina conta atualmente com 76 agentes de trânsito que cobrem três turnos horários, 18 equipamentos de rádio e 8 veículos. Do total de agentes, quatro são locados para fiscalização no estacionamento rotativo nos períodos da manhã e tarde, até o horário da 18:00 horas.

O convênio entre a Polícia Militar e a Prefeitura de Teresina permite a utilização de policiamento nas atividades de fiscalização do trânsito, embora as ações desta fiscalização sejam mais voltadas aos enquadramentos respectivos ao Governo de Estado (blitz de condições veiculares e documentação, por exemplo). A área central tem-se um policial militar locado no trecho da Av. Rui Barbosa.

A central de rádio, que apóia a operação dos agentes de trânsito, tem funcionamento no período entre 07:00 e 19:00 horas. Esta central não conta com recurso de energia elétrica de emergência e quando há a interrupção do fornecimento a mesma não é operacional. Nos finais de semana são cobertos apenas eventos não havendo programações de rotina.

O espaço interno da central operacional é restrito e o atendimento aos agentes e aos munícipes é realizado no mesmo espaço da central de rádio, o que prejudica sobremaneira a qualidade da operação.

2.4 Transporte Coletivo

A rede de transporte coletivo municipal de Teresina é formada por 93 linhas regulares, nos quais são ofertados 118 mil viagens por mês, com uma frota operacional de 432 veículos. Agrega-se à esta rede 8 linhas do serviço alternativo, operadas por autônomos, e 8 linhas opcionais operadas por 6 empresas gerenciadas pela STRANS.

As linhas do sistema convencional são classificadas em:

- i) radiais – ligam os bairros ao centro;
- ii) circulares – são linhas que realizam circuitos completos, saindo e chegando ao mesmo ponto terminal;
- iii) diametrais – são linhas que ligam dois pontos da cidade passando pelo centro.

Quanto à sua inserção geográfica, observa-se que as linhas de Teresina em sua maioria são radiais ou atendem a demandas radiais, mesmo as que operam de forma circular e diametral. Observa-se que quase a totalidade das linhas se dirigem à Área Central da cidade. Isto leva a uma elevada taxa de sobreposição de itinerários e uma completa saturação de algumas vias do sistema viário da área central.

Tabela 2.4.1 – Resumo do sistema municipal de ônibus

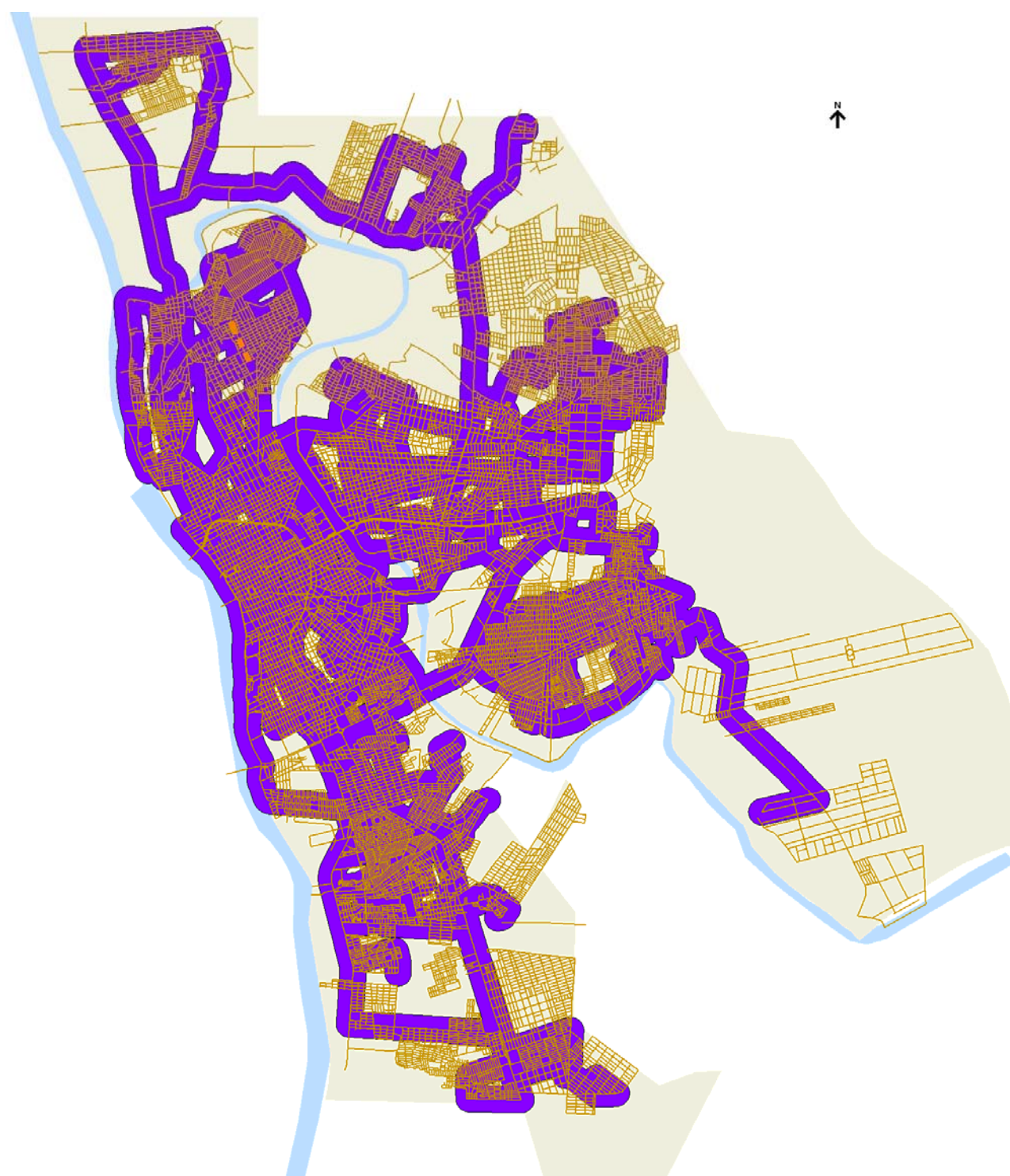
Empresas	Linhas	Frota Operacional	Viagens (dia)	Rodagem (dia)
13	93	432	118.291	136.567

Fonte: STRANS, Junho/2007

O grau de cobertura de uma rede de transportes é o quociente entre a área atendida pelos trajetos das linhas e a área urbana. A área atendida pelas linhas é estabelecida a partir de uma faixa de 300 m de cada lado do eixo viário servido ao menos por uma linha.

No caso de Teresina o indicador de cobertura da rede atinge 57,8%, considerado uma baixa cobertura. Vale destacar que parte da área não atendida corresponde a vazios urbanos e parcelamentos de terras ainda não ocupados, mas que constam das bases cartográficas.

Figura 2.4.1 - Área de cobertura de rede de transporte coletivo municipal

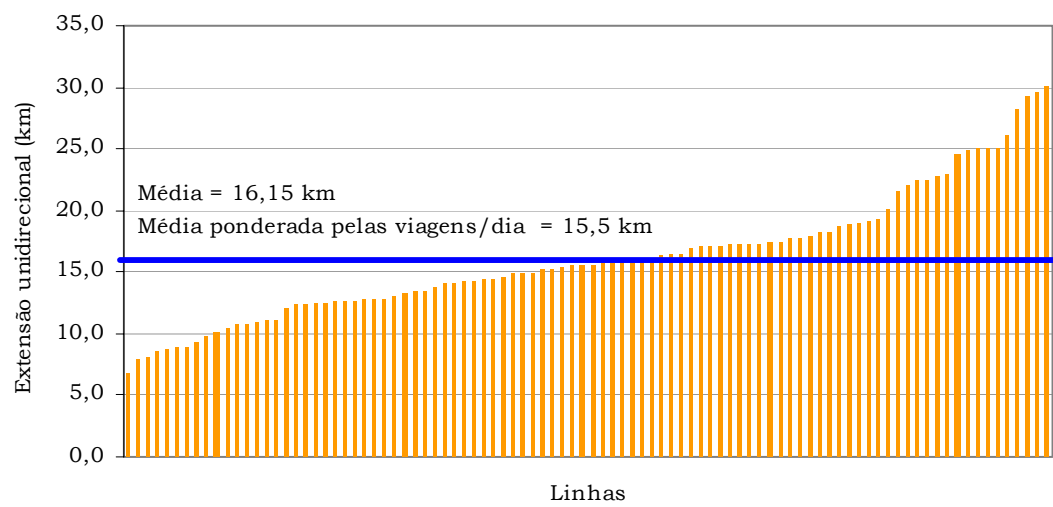


Extensão das linhas

A extensão média das linhas em Teresina é de 16,15 km, considerando o percurso unidirecional, de ida ou volta com uma variação de 6,85 a 30,10 km. Quando se pondera a extensão pela quantidade de viagens programadas, chega-se a uma extensão de 15,50 km, indicando que as linhas mais curtas ofertam maior número de viagens.

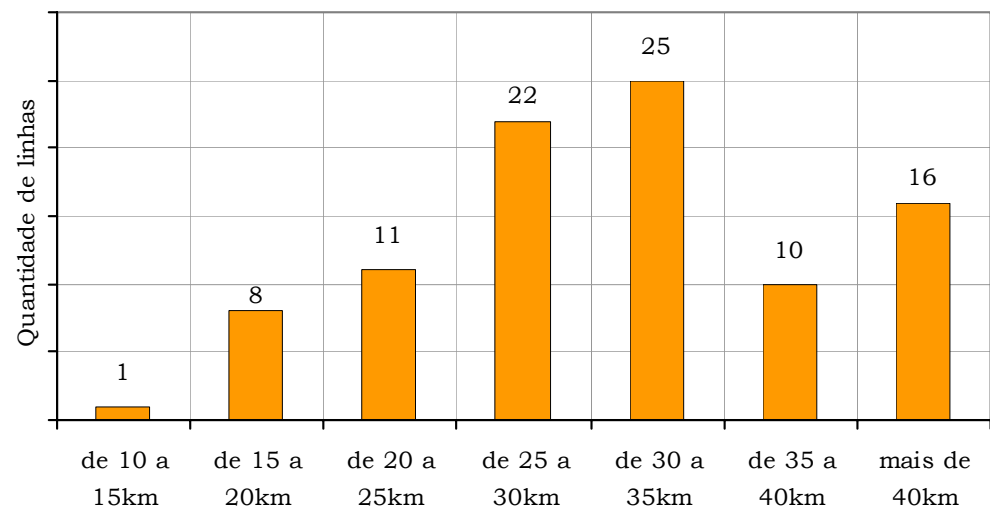
Considerando o trajeto completo as linhas com mais de 30 km representam 55% do total das linhas do sistema.

Gráfico 2.4.1 - Distribuição das linhas em função da extensão



Fonte: STRANS, Junho/2007

Gráfico 2.4.2 - Distribuição das linhas em relação a sua extensão total



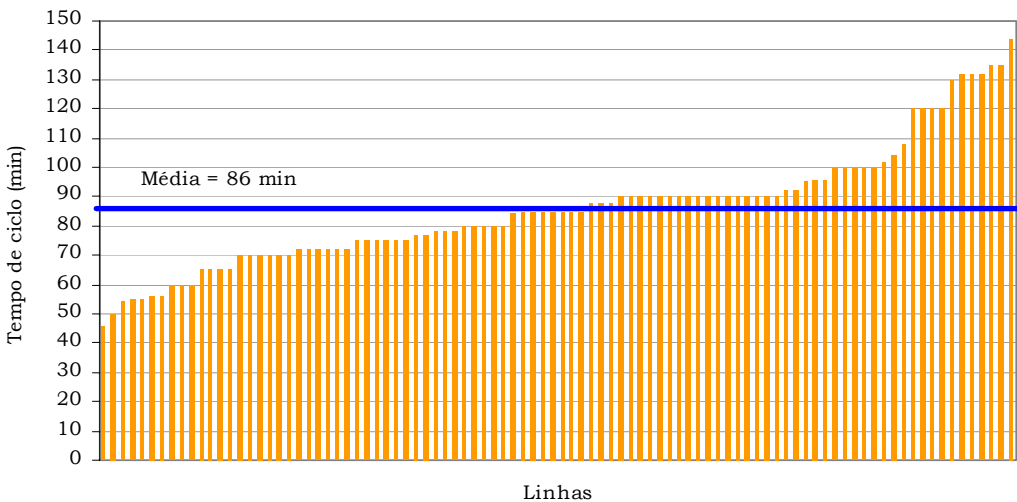
Fonte: STRANS, Junho/2007

Tempos de viagem dos veículos coletivos

O tempo médio do percurso ida e volta das linhas de Teresina na hora pico é de 86 minutos, variando entre 46 a 144 minutos no caso da linha 270 – Mocambinho – Porto Alegre.

A velocidade operacional média das linhas é de 22,2 km/h, sendo que 53,2%, ou seja 50 linhas, enquadram-se na faixa de 20 a 24 km/h, o que é considerada uma boa velocidade para a operação do transporte coletivo.

Gráfico 2.4.3 - Distribuição das linhas segundo o tempo de percurso (ida e volta)



Fonte: STRANS, Junho/2007

Oferta do serviço

A oferta do serviço é caracterizada pelos indicadores de viagens, rodagem e frota alocada na operação que são a seguir apresentados, tendo como referência os dados cadastrais de 2007.

O conjunto de linhas do serviço de transporte coletivo municipal oferece aproximadamente um total de 4,4 mil viagens nos dias úteis ou, em média, 47 viagens por linha. Estas viagens resultam em uma rodagem de 136 mil quilômetros diários.

Tabela 2.4.2 - Oferta de viagens e quilometragem (valores absolutos)

Tipo de Linha	Dias úteis		Sábados		Domingos	
	Viagens	Rodagem (km)	Viagens	Rodagem (km)	Viagens	Rodagem (km)
Circular	251	12.708	188	9.515	148	7.486
Diametral	240	11.172	174	8.155	146	6.926
Radial	3.915	112.687	2.679	78.045	1.957	58.336
Total	4.406	136.567	3.041	95.716	2.251	72.747

Fonte: STRANS, Junho/2007

A oferta de viagens nos sábados equivale a 74,9% das viagens de dias úteis e, nos domingos, equivale a 59,0%. Tais valores são semelhantes aos valores relativos à rodagem, com 74,9% e 58,9% respectivamente. Trata-se de fato comum nas cidades brasileiras, mas no caso de Teresina, há muitas reclamações dos usuários devido ao excessivo tempo de espera nos pontos de ônibus durante os finais de semana, em razão da rede ser muito dispersa.

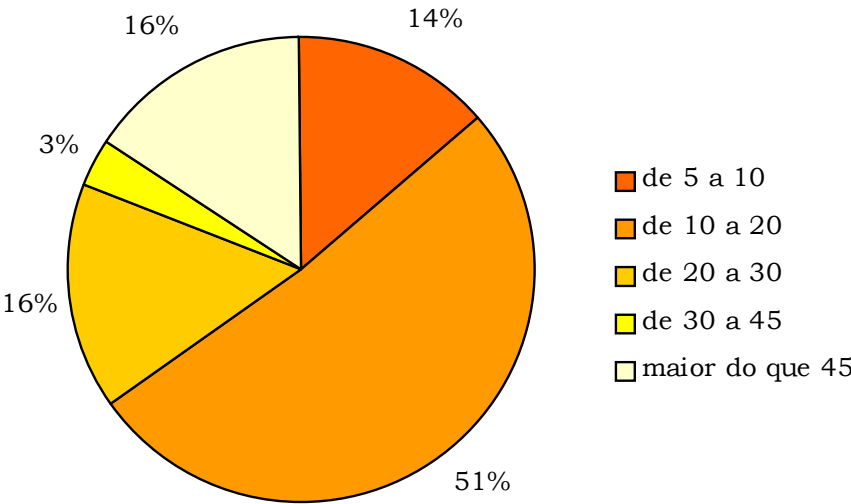
Tabela 2.4.3 - Comparação da oferta de viagens e quilometragem nos finais de semana sobre os dias úteis

Tipo de Linha	Sábados		Domingos	
	Viagens	Rodagem (km)	Viagens	Rodagem (km)
Circular	74,9%	74,9%	59,0%	58,9%
Diametral	72,5%	73,0%	60,8%	62,0%
Radial	68,4%	69,3%	50,0%	51,8%
Total	69,0%	70,1%	51,1%	53,3%

Fonte: STRANS, Junho/2007

O gráfico ao lado mostra que 51% das linhas possuem intervalos na faixa de 10 a 20 minutos na hora pico manhã e que 16% apresentam intervalo maior que 45 minutos, situação considerada crítica para o padrão de transporte coletivo.

Gráfico 2.4.4 - Distribuição das linhas segundo o intervalo no pico na manhã.



Fonte: STRANS, Junho/2007

Frota

A frota operacional envolvida na prestação do serviço é de 432 veículos e a frota cadastral é de 533 veículos, representando uma reserva técnica de 101 veículos, com uma média de 4,5 carros por linha. A proporção de veículos em reserva técnica (23%) é muito elevada quando comparada com dados de outras localidades, que se situam em valores inferiores a 10%.

A frota aos sábados é de 292 veículos, portanto 68% da frota de dias úteis, e aos domingos é de 200 veículos, ou 46%. A tabela abaixo apresenta estes dados por empresa operadora.

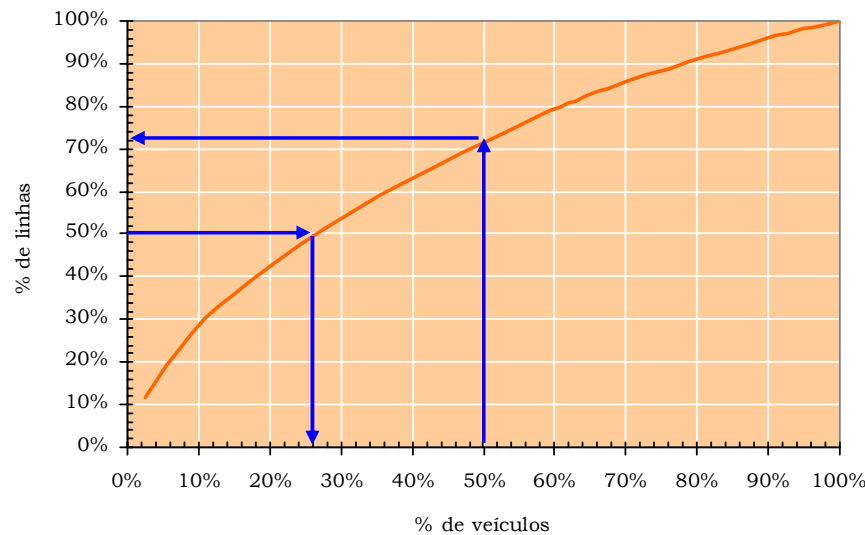
Tabela 2.4.4 - Quantidade de veículos alocados por empresa e tipo de dia

Empresa	Dias úteis		Sábados		Domingos	
	frota	%	frota	%	frota	%
Transcol	108	25%	81	28%	55	28%
Taguatur	55	13%	37	13%	26	13%
Emtracol	46	11%	26	9%	19	10%
Teresinense	46	11%	36	12%	24	12%
Piauiense	37	9%	25	9%	17	9%
Santana	31	7%	21	7%	11	6%
Cidade Verde	29	7%	17	6%	14	7%
Envipi	23	5%	13	4%	10	5%
Asa Branca	22	5%	13	4%	9	5%
Dois Irmãos	11	3%	9	3%	6	3%
São Cristovão	10	2%	6	2%	4	2%
Santa Cruz	8	2%	5	2%	3	2%
Therezina	6	1%	3	1%	2	1%
Total	432	100%	292	100%	200	100%

Fonte: STRANS, Junho/2007

A curva de correlação entre frota e linha apresentada no gráfico aponta que 50% das linhas agregam 26% dos veículos, enquanto que 50% dos veículos estão alocados em 72% das linhas.

Gráfico 2.4.5 - Correlação entre frota e quantidade de linhas relativa aos dias úteis

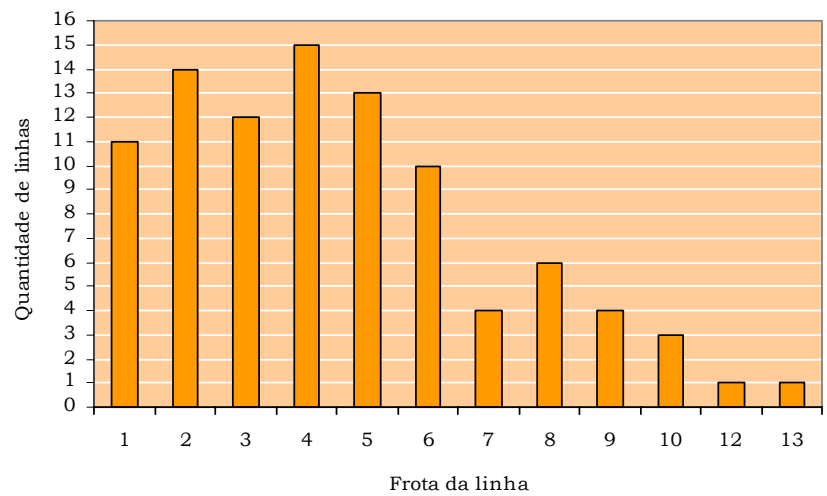


Fonte: STRANS, Junho/2007

Através do gráfico abaixo observa-se que o máximo de 15 linhas possui 4 veículos e o máximo de 13 veículos estão alocados em apenas uma linha que é o caso da linha: 360 – Mocambinho/Promorar.

Teresina não possui uma rede concentradora de demanda, com somente 3 linhas possuindo 10 veículos ou mais. Em geral, as linhas tem em média 4 veículos. Destaca-se que 25 linhas possuem 1 ou 2 veículos.

Gráfico 2.4.6 - Distribuição da quantidade de linhas pela frota operacional



Fonte: STRANS, Junho/2007

Organização da prestação e exploração do serviço municipal

O serviço de transporte coletivo municipal de Teresina é prestado oficialmente por 13 empresas e a Sintrapi – Sindicato do Transporte Alternativo, conforme apresenta a tabela abaixo.

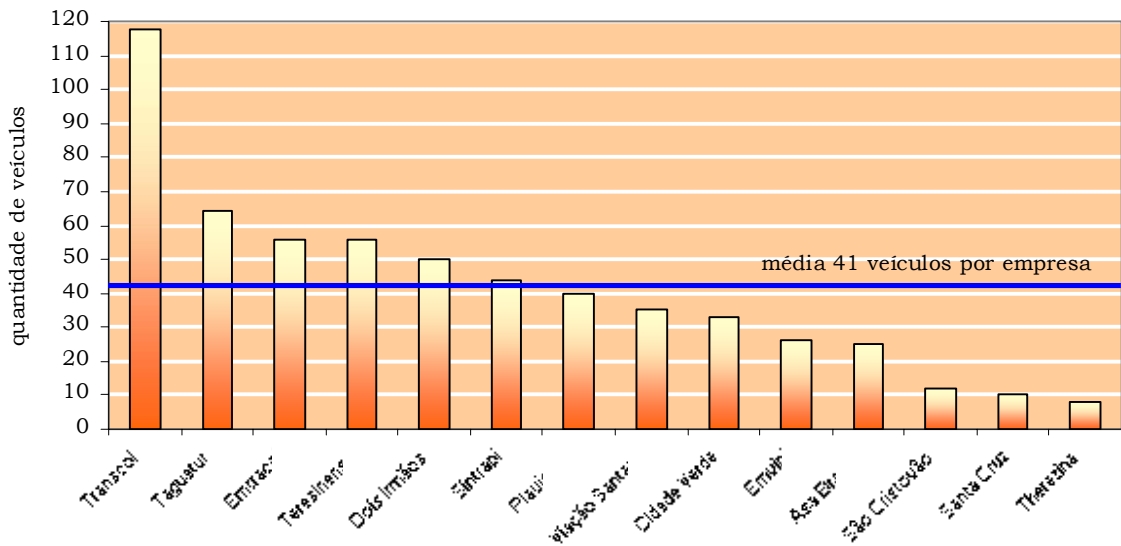
Tabela 2.4.5 - Dados operacionais básicos por empresa

Empresa	Linhas	Frota operacional	Empresa	Linhas	Frota operacional
Transcol	29	108	Asa Branca	5	22
Taguatur	9	55	Dois Irmãos	3	11
Emtracol	10	46	São Cristovão	1	10
Teresinense	10	46	Santa Cruz	2	8
Piauiense	5	37	Therezina	1	6
Santana	6	31	Total geral	93	432
Cidade Verde	7	29	Sintrapi	16	44
Emvipi	5	23	Total	109	476

Fonte: STRANS, Junho/2007

A frota média é de 41 veículos por empresa. Há uma grande dispersão por parte das empresas, sendo a maior com 118 carros e a menor com apenas 8 carros. Tal situação dificulta a organização e administração de uma rede única de transporte.

Gráfico 2.4.7 - Distribuição da frota cadastral por empresa

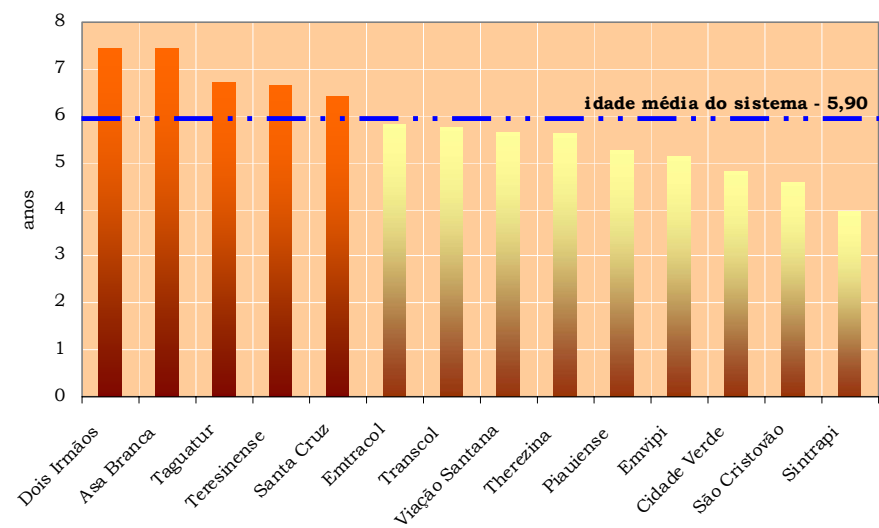


Fonte: STRANS, Junho/2007

Vale observar que na literatura técnica, considera-se como patamar viável uma frota de 50 veículos por empresa.

A idade média da frota é de 5,9 anos. Observa-se que existem cinco empresas com a idade média da frota superior a idade média da frota do sistema de transporte coletivo, chegando a valores superiores a 7 anos.

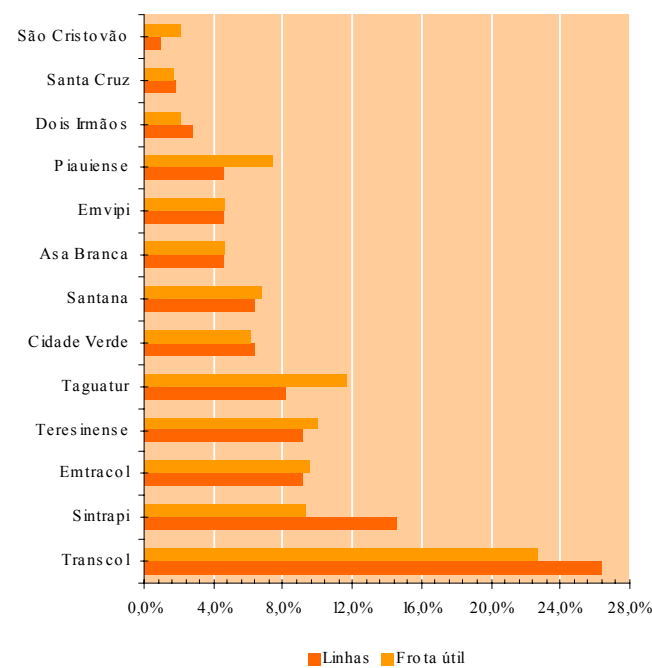
Gráfico 2.4.8 - Idade média da frota



Fonte: STRANS, Junho/2007

A empresa Transcol opera 30,9% do sistema, seguido pela Emtracol e Teresinense com 10,6% do sistema.

Gráfico 2.4.9 - Participação das empresas na oferta do serviço



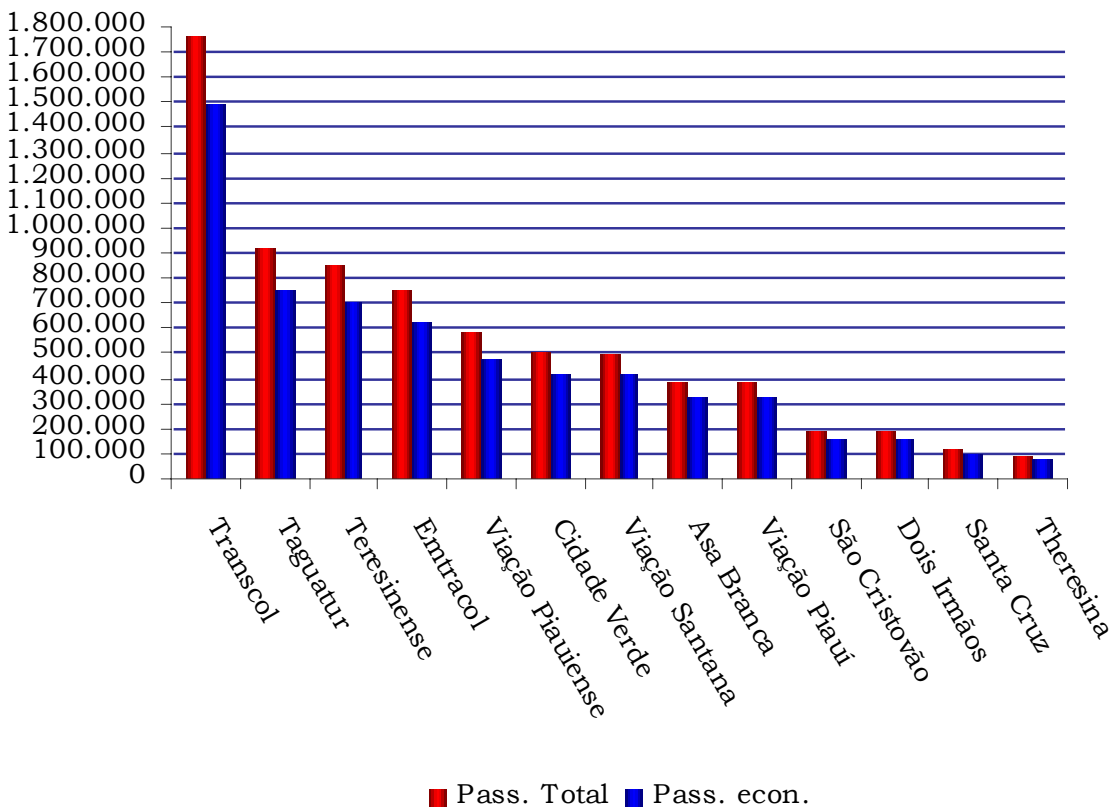
Fonte: STRANS, Junho/2007

Demanda transportada

Neste item é feita a sistematização dos dados do sistema de transporte coletivo municipal de Teresina, obtidos nas diversas pesquisas citadas anteriormente e de levantamentos de fontes secundárias. Considerando a média mensal, foram transportados em 2006, 5,12 milhões de passageiros, distribuídos entre as empresas conforme o gráfico abaixo.

Os dados de demanda aqui apresentados referem-se aos dados informados pela STRAN e a série histórica até o ano de 2006.

Gráfico 2.4.10 - Dados mensais de demanda por empresa – média - 2006

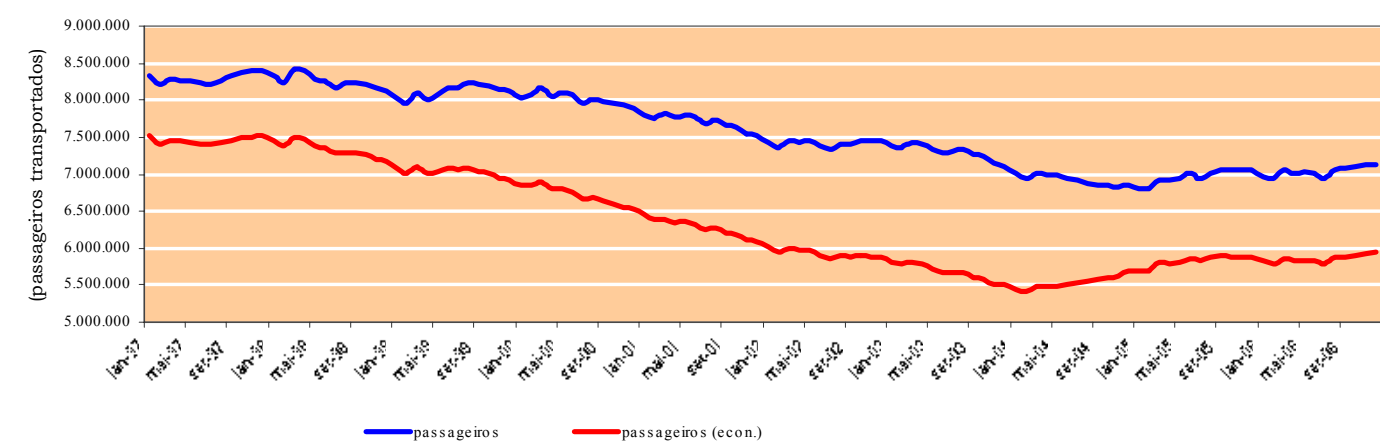


Fonte: STRANS, 2006

Evolução da demanda

A despeito do crescimento populacional da cidade Teresina, deixaram de ser transportados cerca de 1,1 milhões de passageiros totais por mês e cerca 1,5 milhões de passageiros equivalentes nos últimos dez anos, como mostra o gráfico abaixo, que apresenta a média móvel de demanda mensal considerando os doze meses anteriores ao mês estudado.

Gráfico 2.4.11 - Evolução de passageiros (média móvel de janeiro 1997 a dezembro 2006)



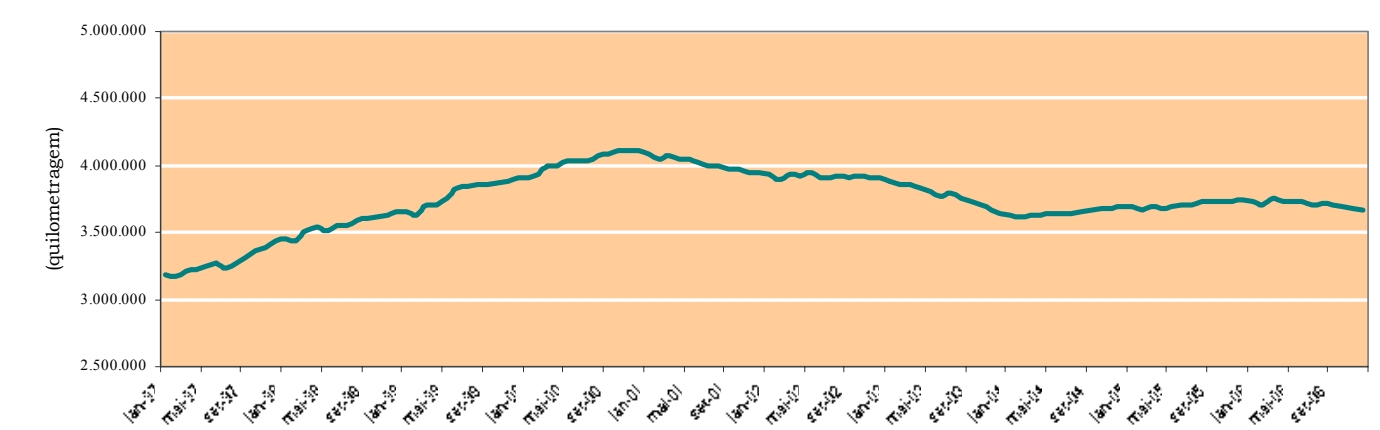
Fonte: STRANS, 2006

Outro indicador do gráfico acima é o peso das gratuidades, representado pela diferença entre as duas curvas, onde se contata que a gratuidade vem aumentando. A relação de passageiros equivalente / passageiros totais era de aproximadamente de 90% em 1997, e em 2006 é cerca de 83%.

Evolução da quilometragem

Ao contrário dos passageiros, a quilometragem rodada nas viagens ofertadas aumentou cerca 500 mil km mês, ou 15%, indicando um aumento da extensão da rede de transporte de Teresina, por sua vez reflexo do aumento da área territorial coberta pelo serviço, já que o número de viagens não se elevou.

Gráfico 2.4.12 - Evolução da quilometragem realizada (média móvel de janeiro 1997 a dezembro 2006).



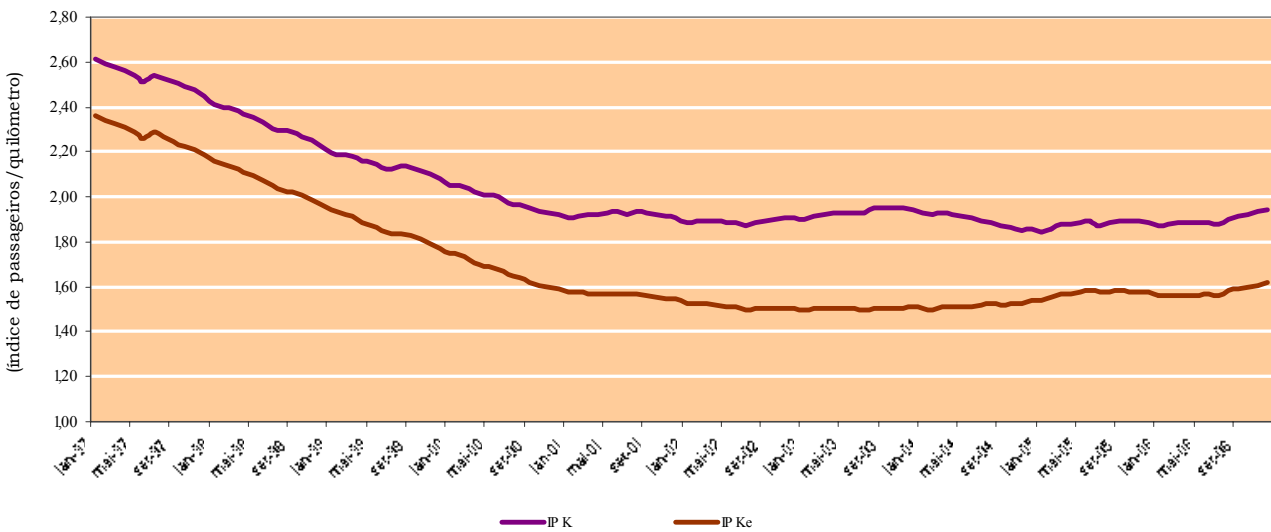
Fonte: STRANS, 2006

Evolução do IPK

A principal consequência dos dois movimentos citados anteriormente é a queda brutal do IPK, que é o índice que mede a produtividade do sistema. Este indicador teve uma redução de 26%, quando calculado com base nos passageiros totais, e de 32%, quando são considerados os passageiros equivalentes.

Uma das consequências da queda de produtividade é o aumento real dos custos e tarifas.

Gráfico 2.4.13 - Evolução do IPK (média móvel de janeiro 1997 a dezembro 2006)

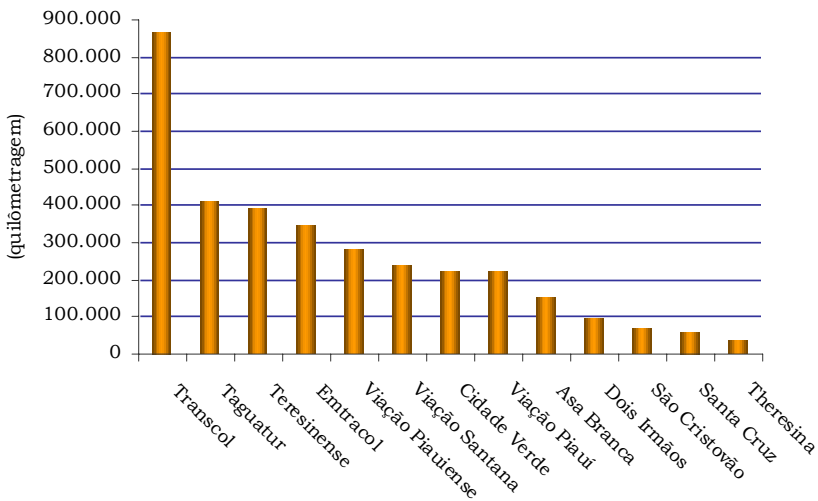


Fonte: STRANS, 2006

Quilometragem mensal

A quilometragem percorrida em média por mês pelas empresas do sistema municipal de ônibus de Teresina é de 3,72 milhões de quilômetros.

Gráfico 2.4.14 - Quilometragem mensal por empresa – média – 2006



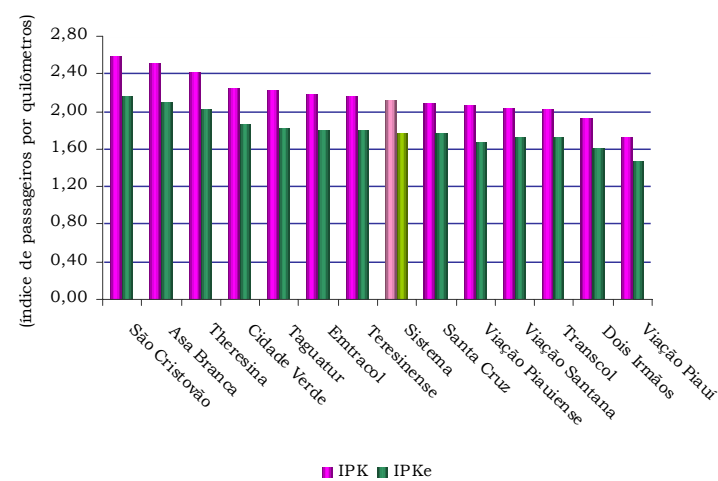
Fonte: STRANS, 2006

Índice de passageiros por quilômetro – I.P.K.

O índice de passageiros por quilômetro total do sistema de transporte coletivo de Teresina é de 2,12 pass./km, já o IPK (IPKe) é de 1,77 pass./km.

A variação dos IPK's econômicos entre empresas é um indicativo do desequilíbrio econômico entre elas. O IPKe máximo é de 2,16 passageiro por km, no caso da empresa São Cristóvão, e o mínimo é de 1,47 passageiro por km, caso da Viação Piauí.

Gráfico 2.4.15 - Índice de passageiros/quilômetros por empresa – média – 2006



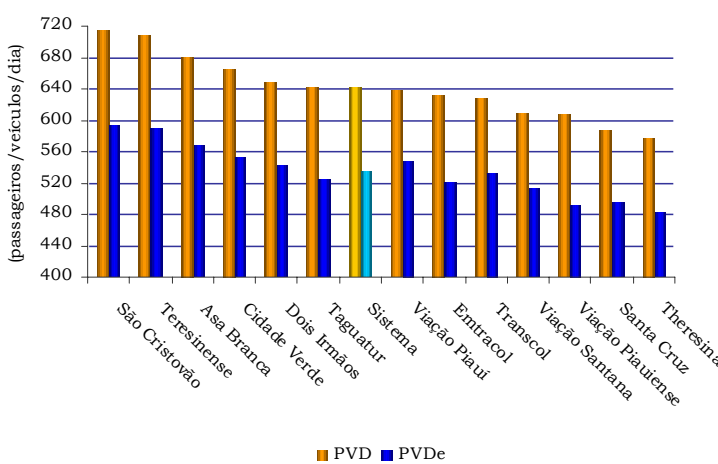
Fonte: STRANS, 2006

Passageiro por veículo por dia – P.V.D.

Outro indicador de produtividade, o PVD, que expressa quantos passageiros são transportados por dia em cada veículo da frota operacional, apresenta um valor de 680 passag./veíc./dia. Este indicador também sofre grande variação entre empresas. A empresa São Cristovão apresenta o maior PVD de 714 pass./veic.dia, e a empresa Teresina o menor PVD do sistema com 578 pass./veic./dia.

De modo geral, o PVD apresenta resultados bastante satisfatórios quando comparados à outras localidades.

Gráfico 2.4.16 - PVD – passageiros por dia por veículo – média – 2006

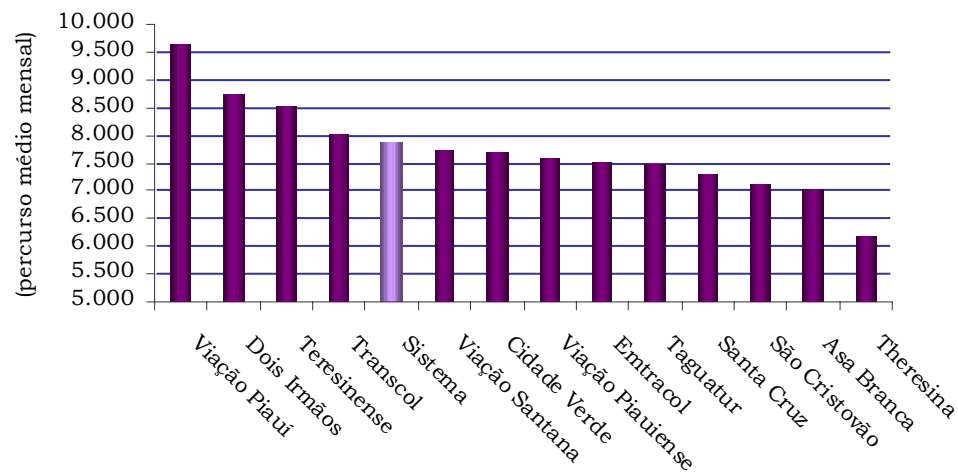


Fonte: STRANS, 2006

Percurso médio mensal – P.M.M.

O percurso médio mensal representa a quantidade de quilômetros que são percorridos mensalmente por cada veículo da frota. O P.M.M. médio é de 7.869 km/veículo/mês. Este valor é um pouco acima para serviços urbanos, que giram em torno de 7.000 km/veíc./mês. No caso de Teresina, este valor reflete a estrutura da rede de transporte, com poucos veículos por linhas, pouca oscilação da frota durante o dia e proporcionalmente elevada frota de sábados e domingos quando comparada à de dias úteis.

Gráfico 2.4.17 - PMM por empresa – média – 2006



Fonte: STRANS, 2006

Utilização do sistema viário

A utilização do sistema viário pelo transporte coletivo, ilustrada na figura a seguir, mostra uma oferta máxima da ordem de 224 ônibus/hora na Avenida Frei Serafim, local onde convergem praticamente todas linhas radiais com destino a praça da Bandeira na área central, onde são transportados cerca de 7.000 passageiros/hora/sentido.

O segundo corredor com maior carregamento é observado na Rua Arlindo Nogueira, ainda na área central da cidade, com 219 ônibus/hora. Este corredor apresenta um volume de cerca de 8.000 passageiros/hora/sentido.

Destacam-se, também, a rua Barão de Gurguéia e a avenida Henry Wall de Carvalho, com carregamento de 96 e 81 ônibus/hora respectivamente, fazendo parte do acesso do eixo centro/sul.

Todos estes corredores apresentam carregamentos de média capacidade quando são requeridos tratamentos prioritários para o Transporte Coletivo.

Outras vias, também bastante utilizadas pelo tráfego geral, apresentam carregamentos expressivos, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 2.4.6 - Locais com maiores carregamentos de ônibus na malha viária (hora pico)

Nome	Frequência (on./hora)	Nome	Frequência (on./hora)
Frei Serafim	224	Miguel Rosa	82
Areolino de Abreu	219	Henry Wall de Carvalho	81
Arlindo Nogueira	219	Coelho de Resende	73
Coelho Rodrigues	166	Des. Pires de Castro	72
Rui Barbosa	166	Campos Sales	69
Maranhão	141	Joaquim Ribeiro	65
José dos Santos e Silva	132	Antonio Freire	64
João XXIII	111	Raul Lopes	63
Vinte e Quatro de Janeiro	107	Getulio Vargas	54
Barão de Gurguéia	96	Prefeito Wall Ferraz	54

Figura 2.4.2 - Carregamento viário por transporte coletivo – Frequência ônibus/hora

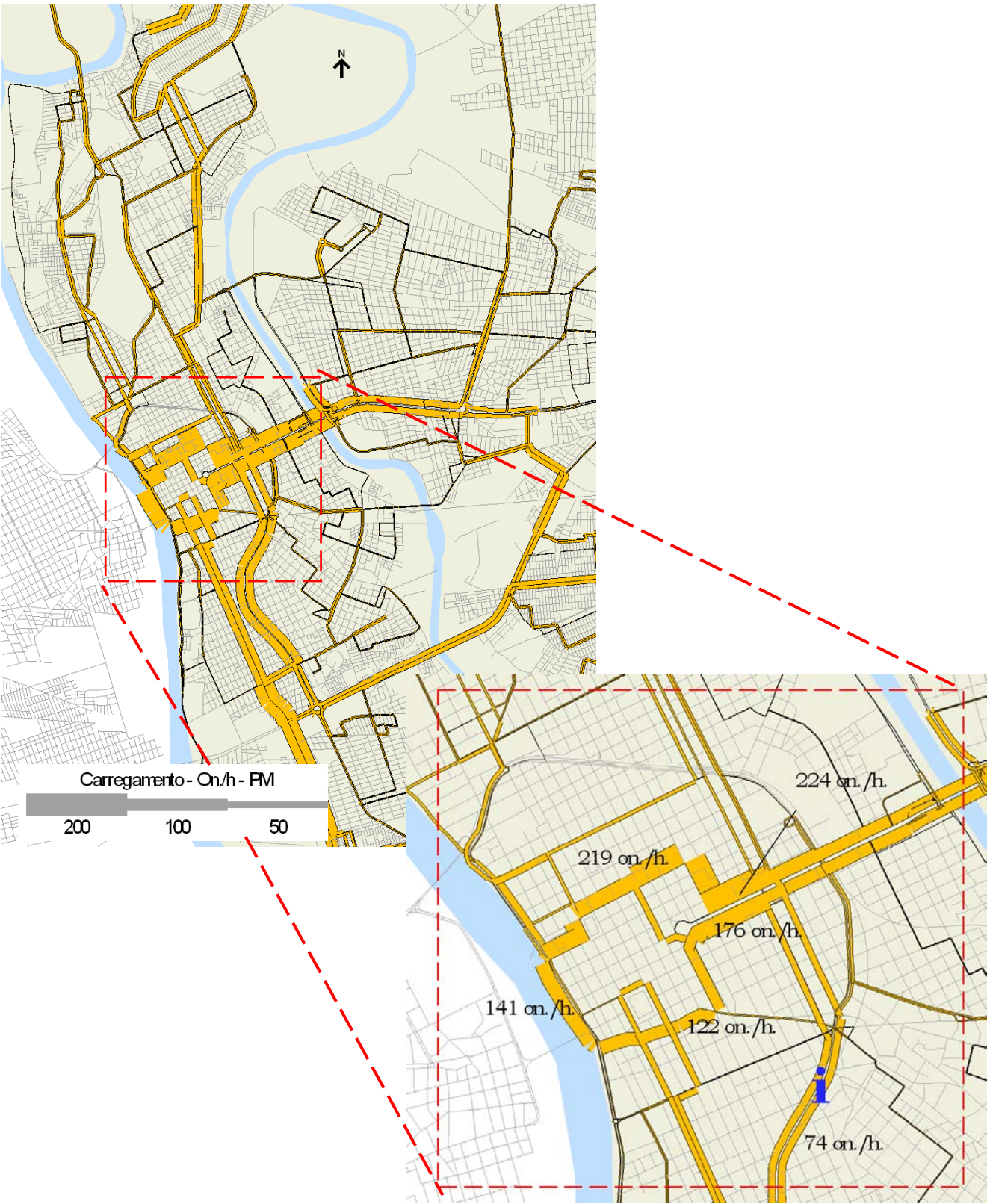
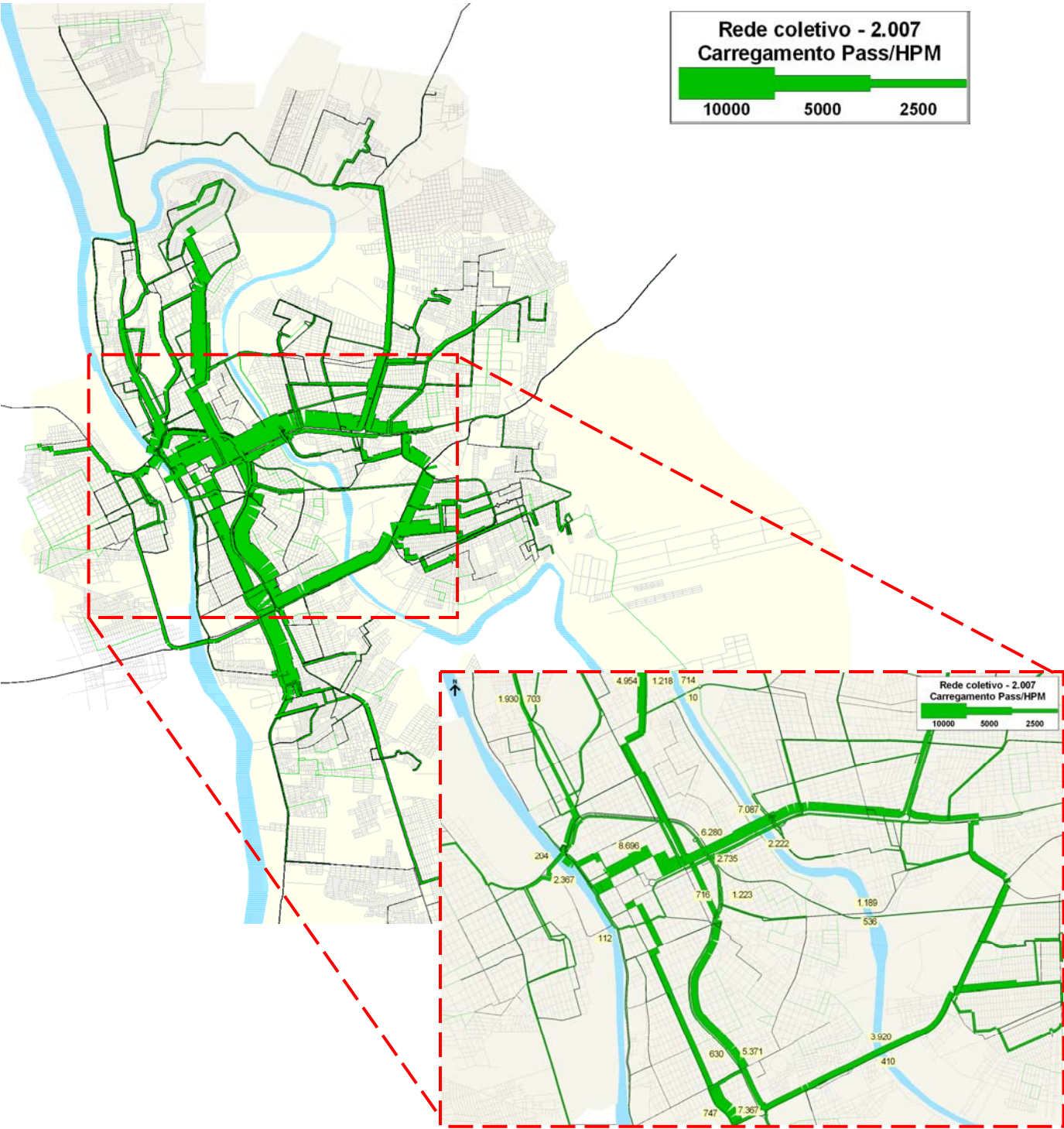


Figura 2.4.3 - Carregamento passageiros – HPM



O Metrô

O Metrô de Teresina é constituído pelo Ramal Itararé/Matinha, com uma extensão de 6,9 km e 8 estações ao longo do seu itinerário. A sua operação é limitada no período das 6:00 às 19:00 horas, de segunda a sexta-feira, com intervalos de 60 minutos entre cada trem. Apenas um trem opera no sistema.

Como consequência desta pouca oferta do sistema metroviário, a demanda transportada é baixa, em torno de 1.000 passageiros por dia. Por sua vez, a receita operacional média mensal do sistema corresponde a 35% (trinta e cinco por cento) do custo total das despesas realizadas.

A concepção inicial do Metrô de Teresina era a construção de dois ramais - um na planície Itararé, aproveitando o leito ferroviário existente da RFFSA, com extensão de 6,9 km, e o outro ao longo da Av. Maranhão, com pouco mais de 1 km, ligando este trecho à Praça Mal. Deodoro (Bandeira), na região central. No entanto, apenas o Ramal Itararé foi construído. Como consequência, a área central do município, área de grande número de destinos de viagens, não foi atendida.

Dessa forma, o Metrô de Teresina, que fora projetado para ser o componente fundamental e o principal estruturador da malha de transporte público urbano da capital piauiense, ficou incompleto e não cumpre o papel idealizado. No entanto, ele resolveu vários problemas de travessias em áreas urbanas.

O projeto da construção do Ramal Bandeira, com 1 km de extensão, ligará a Estação Matinha e adjacências com o centro da capital. Esta extensão consolidará o projeto inicial, de maneira a ligar uma importante zona de produção de viagens até o centro, o que deverá aumentar a demanda do sistema. Além disso, possibilitará o início da integração com outros modos de transportes.

Figura 2.4.4 - O traçado do metrô de Teresina



2.5 Transporte Não-Motorizado

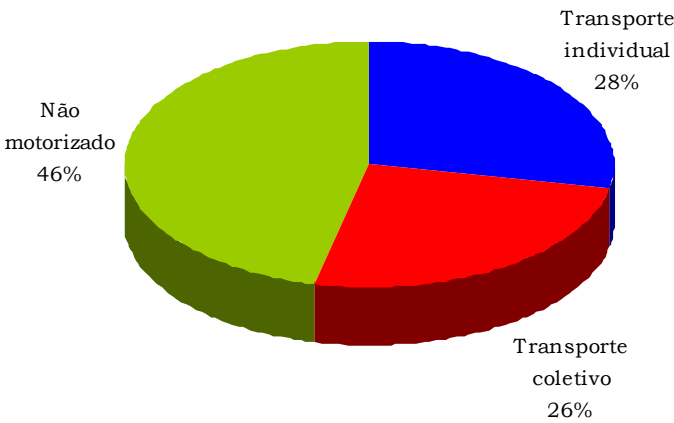
Este item apresenta as análises referentes ao transporte não motorizado no município de Teresina. São considerados basicamente o transporte ciclovitário e as questões relativas à acessibilidade para pedestres. Trata-se de um tema relevante nos planos de mobilidade atuais e mais ainda em Teresina, considerando a vocação da cidade para concepção de sistemas de apoio ao transporte por bicicletas.

Em Teresina, os resultados da pesquisas Origem/Destino realizada em 2007 confirma esta situação. Aproximadamente 680 mil viagens são realizadas por modos não-motorizados, contra 421 mil em 1998, o que representa um crescimento de 63%. O modo a pé teve um crescimento elevado, de 68%, e o modo bicicleta, de 49%.

Tabela 2.5.1 - Divisão modal das viagens totais – 2007 - Distribuição das viagens em Teresina segundo o modo não motorizado (1998 - 2007)

Modo de transporte		Viagens realizadas (X 1000)		
		1998	2007	(%)
Não-motorizado	A pé	310	519	68
	Bicicleta	111	165	49
Total não motorizado		421	684	63

Gráfico 2.5.1 - Divisão modal das viagens de Teresina em 2007



2.5.1 Transporte a pé

Caminhar é a forma básica, e certamente a mais antiga, de deslocamento do ser humano que, mesmo com o crescimento das cidades e com o desenvolvimento tecnológico, que coloca uma série de meios de transporte à disposição das pessoas, continua sendo o modo predominante de viagem na imensa maioria das cidades brasileiras. A capital piauiense não é exceção e, nela, as viagens a pé são predominantes em todas as regiões.

Além disto, praticamente todas as viagens cotidianas são complementadas, em algum momento, por algum trecho de caminhada, de casa até o ponto de ônibus ou deste para o local de trabalho, do estacionamento até o escritório ou para a faculdade, etc. Portanto, quase todos são pedestres, em algum momento da viagem.

Andar é muito mais do que um meio das pessoas se deslocarem, é a maneira como elas se apropriam das oportunidades que a sociedade oferece, é o ato pelo qual o ser humano *“produz, utiliza e dá vida à cidade”*, pertencente à *“esfera das práticas urbanas”*.²

A princípio, o transporte a pé não exige nenhum equipamento ou infra-estrutura especial. Ao contrário dos veículos, que dependem de alguma infra-estrutura, muitas vezes com grandes dimensões e custos, o ser humano anda em praticamente qualquer condição, o que não significa que a política de mobilidade urbana não deva se preocupar em oferecer condições mais adequadas para que isto ocorra com conforto e segurança, para todas as pessoas.

Nas cidades, a rede destinada à circulação de pedestres (calçadas) se desenvolve junto com a dos veículos (ruas), mas sempre subordinada à continuidade da segunda, o que torna o caminho a pé segmentado, descontínuo e subordinado aos tempos e ritmos do transporte motorizado. Além disto, o processo de construção das cidades, principalmente a partir do século XX, com a supremacia absoluta dos automóveis, representou uma contínua redução do espaço destinado ao caminhar para ceder mais e mais espaço para a circulação (e a parada) dos veículos. O espaço do pedestre, as calçadas, é esquecido ou relegado ao segundo plano pelas políticas públicas, e ainda progressivamente reduzido para ampliação do sistema viário disponibilizado para os automóveis.

² JUNQUEIRA, Eduardo (2003) – *“A Circulação de Pedestres”* em Revista dos Transportes Públicos n°. 100 – Associação Nacional dos Transportes Públicos, São Paulo, 3º trimestre de 2003, pg. 162.

O espaço de circulação dos pedestres é reduzido, mas nem por isto é bem cuidado. A construção e a conservação das calçadas, apesar de comporem o espaço público, são normalmente, nas legislações municipais, delegadas aos particulares, proprietários dos lotes lindeiros, sem qualquer tipo de planejamento ou fiscalização. O resultado é um espaço que, quando construído, atende mais às conveniências do particular do que o interesse público, sem projeto, feito com materiais de baixa qualidade, repleto de obstáculos, buracos, degraus ou ocupado por carros indevidamente estacionados e pelo comércio informal, oferecendo toda a sorte de barreiras para a circulação de qualquer pessoa, quanto mais a de pessoas com dificuldade ou restrição de mobilidade.

Figuras 2.5.1.1 a 2.5.1.6 - Situações de utilização indevida das calçadas em Teresina.



A qualidade das calçadas, a iluminação e a arborização podem estimular as caminhadas, mas as distâncias e as condições de segurança são atributos determinantes nas escolhas, às vezes de maneira aparentemente contraditórias: *“pedestres preferem o risco de atravessar grandes avenidas em meio a alta velocidade dos veículos, para ganhar tempo e diminuir seus percursos, mas mudam seus itinerários para se prevenirem quanto a assaltos”*.³

³ GONDIN, Mônica Fiúza (2001) – *“Transporte não Motorizado na Legislação Urbana no Brasil”* – Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Engenharia de Transportes da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ – Rio de Janeiro, abril 2001 – pg. 45.

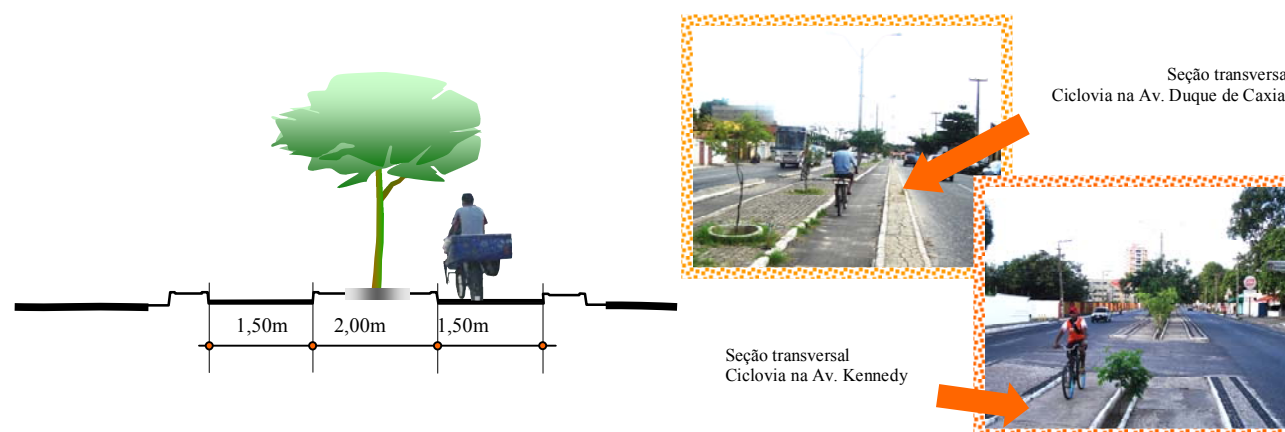
A política de mobilidade urbana deve atender a diretrizes específicas para o transporte a pé:

- ✓ Reconhecer a existência e a importância das viagens a pé, tanto isoladamente como em complemento com outros meios de transporte;
- ✓ Valorizar a circulação a pé como parte fundamental da prioridade aos meios de transporte coletivo urbano, investindo na melhoria das condições de conforto e de segurança nos pontos de parada;
- ✓ Investir na construção de calçadas nos locais de responsabilidade do poder público e exigir dos proprietários de imóveis que também o façam, fixando padrões mínimos para projeto e execução;
- ✓ Construir espaços viários qualificados destinados exclusivamente aos pedestres (calçadas) em locais de grande concentração de circulação a pé, mantendo-os bem conservados e desobstruídos de barreiras e coibindo o seu uso indevido por veículos ou por atividades comerciais;
- ✓ Propiciar condições seguras de circulação para pedestres, com tratamento adequado das situações de conflito com os modos motorizados e não motorizados, implantando e iluminando as faixas de travessia, instalando semáforos com tempos adequados para os pedestres, e outras medidas de engenharia e operação de tráfego;
- ✓ Estimular intervenções de projeto em áreas de uso predominantemente residencial ou de uso local para moderação do tráfego motorizado e qualificação dos espaços destinados à circulação de pedestres;
- ✓ Implementar medidas de gestão de tráfego de restrição do uso do transporte motorizado individual e de prioridade à circulação do transporte coletivo;
- ✓ Implementar medidas de gestão de tráfego de limitação e controle da velocidade dos veículos motorizados, bem como de fiscalização do desrespeito às faixas de pedestres e da parada irregular sobre as calçadas;
- ✓ Desenvolver ações de conscientização da população para respeito e valorização do transporte a pé.

2.5.2 Infra-estrutura por bicicleta

A cidade de Teresina conta atualmente com uma rede cicloviária com cerca de 50 km de extensão. Desta rede fazem parte ciclovias bidirecionais, ciclofaixas e passeios compartilhados em pontes. A maioria das ciclovias existentes ou em construção obedece a um padrão semelhante, sendo construídas no canteiro central de avenidas, como demonstrado nas figuras a seguir.

Figura 2.5.2.1 - Seção transversal da ciclovia típica de Teresina e suas principais dimensões



Com esta rede, Teresina, tem provavelmente a quarta infra-estrutura cicloviária do Brasil, atrás do Rio de Janeiro, Curitiba e Praia Grande. Pesquisa realizada pelo Ministério das Cidades no segundo semestre de 2005, junto a 277 municípios onde ocorre maior uso da bicicleta, revelou 2.455,3 km de vias dedicadas ao modal bicicleta, permitindo que se diga que a rede nacional é pouco maior do que 3.000 km. Assim, os quase 50 km da rede de Teresina não representam muito se comparados à estrutura existente em muitas cidades européias, mas no território brasileiro eles são significativos.

A figura a seguir mostra a infra-estrutura cicloviária implantada em Teresina.

Figura 2.5.2.2 - Rede cicloviária implantada



A segunda observação refere-se ao nível de uso (%) apresentado na tabela 2.5.2.1. Para este item foi anotado o percentual de uso da infra-estrutura através de contagem realizada na segunda semana do mês de abril de 2007, em pontos específicos das ciclovias ou ciclofaixas. Assim, foram observados tanto os ciclistas circulando no interior das infra-estruturas como ao lado das mesmas, em vias adjacentes. A análise que se pode extrair do quadro é de que nas ciclofaixas o uso foi sempre de 100% da parte dos ciclistas, enquanto as ciclovias tiveram percentuais variáveis, muitas delas abaixo do que seria esperado.

Tabela 2.5.2.1 - Rede de Ciclovias/Ciclofaixas em Teresina

Nº de ordem	Nome da Via	Trecho	Infra-estrutura	Pavimento	Nível de Uso (%)	Extensão Trecho (m)	Extensão Total da Via
01	Av. Rio Poty	Ponte do Poti Velho / Av. Ministro Sergio Mota	Duas Ciclofaixas Unidirecionais	Asfalto	100	5.000	5.000
						5.000	
02	Av. Duque de Caxias	Rua Pernambuco/ Av. Petrônio Portela	Duas Ciclovias Unidirecionais no Canteiro Central	Concreto	13	250	2.250
		Av. Petrônio Portela/ 1º Retorno	Duas Ciclovias Unidirecionais no Canteiro Central	Concreto	6	150	
		1º Retorno/ Balão da Av. União	Duas Ciclovias Unidirecionais no Canteiro Central	Concreto	2	1.850	
03	Av. Maranhão	Acesso à Ponte Metálica/ Rua Coelho Rodrigues	Ciclovía na Lateral Direita da Via (sentido Norte/ Sul)	Concreto	20	900	2.900
		Av. Joaquim Ribeiro/ Av. Valter Alencar	Ciclovía nas Laterais Direita das Vias (nos dois sentidos)	Asfalto	36	2.000	
04	Av.Miguel Rosa	Rua Magalhães Filho/ Av. Valter Alencar	Duas Ciclovias Unidirecionais no Canteiro Central	Concreto	75	1.750	3.100
		Av. Valter Alencar/ Av. Getúlio Vargas	Duas Ciclovias Unidirecionais no Canteiro Central	Concreto	97	1.350	
05	Av. Getúlio Vargas	Balão da Miguel Rosa/ Balão da Tabuleta	Ciclovía Bidirecional no Canteiro Central	Concreto	40	450	450
		Av. Getúlio Vargas/ Passarela do Ceasa	Duas Ciclovias Unidirecionais no Canteiro Central	Asfalto	86	1.000	
06	Av. Henry Wall de Carvalho	Passarela do Ceasa/ Av. Juarez Távora	Duas Ciclovias Unidirecionais no Canteiro Central	Asfalto	67	1.250	5.900
		Av. Juarez Távora/ Av. Dep. Ulisses Guimarães	Duas Ciclovias Unidirecionais no Canteiro Central	Asfalto	50	1.250	
		Av. Dep. Ulisses Guimarães/ Final(Angelim)	Duas Ciclovias Unidirecionais no Canteiro Central	Asfalto	72	2.400	
		Rua Joaquim Paranaguá/ Av Ivan Tito	Ciclovía no Canteiro Central(entre a Marginal e a Expressa)	Cerâmica	0	800	
07	Marginal da BR-316 (Sentido: saída de THE)	Av Ivan Tito/ Av. Juarez Távora	Ciclovía no Canteiro Central(entre a Marginal e a Expressa)	Cerâmica	0	800	1.600
08	Av. Cajuina	Balão Ponte W. Ferraz/ Rua Pe. Cirilo Chaves	Duas Ciclofaixas Unidirecionais	Asfalto	100	1.200	1.200
						1.200	
09	Av. dos Expedicionários	Av. João XXIII/ Rua Noronha Almeida	Duas Ciclofaixas Unidirecionais	Asfalto	100	400	1.000
						400	
		Rua Noronha Almeida/ Av. Dep. Paulo Ferraz	Duas Ciclofaixas Unidirecionais	Asfalto	100	600	
						600	
10	Av. S/ Denominação	Av. Dep. Paulo Ferraz/ Av. Joaquim Nelson	Duas Ciclofaixas Unidirecionais	Asfalto	100	850	850
						850	
11	Av. Joaquim Nelson	Av. S/ Denominação/ Av. Paulo Ferraz	Opção 1 - Ciclovía Bidirecional no Canteiro Central	Asfalto	0	1.000	1.000
			Opção 2 - Duas Ciclofaixas Unidirecionais	Asfalto	100		
12	Av. Maria Antonieta Burlamaqui	Av. João Antº. Leitão/ Av. Zequinha Freire	Opção 1 - Ciclovía Bidirecional no Canteiro Central	Asfalto	20	1.200	1.200
			Opção 2 - Duas Ciclofaixas Unidirecionais	Asfalto	80		
13	Av. Presidente Kennedy	Balão do São Cristóvão/ Av. Dom Severino	Duas Ciclovias Unidirecionais no Canteiro Central	Concreto	29	1.000	6.450
		Av. Dom Severino/ Av. J. Antº. Leitão	Duas Ciclovias Unidirecionais no Canteiro Central	Concreto	33	700	
		Av. J. Antº. Leitão/ Rua Tio Bentes	Duas Ciclovias Unidirecionais no Canteiro Central	Concreto	38	1.400	
		Rua Tio Bentes/ Balão da Pedra Mole	Duas Ciclovias Unidirec. no Canteiro Central(em construção)	Concreto	0	3.350	
14	Av. João XXIII	Balão do São Cristóvão/ Rua Miguel Arcoverde	Ciclovía no Canteiro Central(entre a Marginal e a Expressa)	Blokret	21(BC)	850	2.900
		Rua Miguel Arcoverde/ Av. N. S. Fátima	Ciclovía no Canteiro Central(entre a Marginal e a Expressa)	Blokret	33(BC)	850	
		Av. N. S. Fátima/ Rua Miguel Arcoverde(*)	Ciclovía no Canteiro Central(entre a Marginal e a Expressa)	Blokret	0(CB)	480	
		Rua Miguel Arcoverde/ Balão do São Cristóvão	Ciclovía no Canteiro Central(entre a Marginal e a Expressa)	Blokret	25(CB)	720	
15	Av. Raul Lopes	Av. Jóquei Clube/ Balão da Universidade	Duas Ciclofaixas Unidirecionais	Asfalto	100	1.700	1.700
						1.700	
16	Ponte da João XXIII	Travessia sobre o Rio Poty (B/C)	Ciclovía na lateral da ponte	Concreto	90	400	400
		Travessia sobre o Rio Poty (C/B)	Passelo Compartilhado com pedestres	Concreto	100	400	
17	Ponte da Av. Rio Poty	Travessia sobre o Rio Poty (C/B)	Ciclovía na lateral da ponte	Concreto	100	300	300
		Travessia sobre o Rio Poty (C/B)				250	
18	Ponte da Av. Raul Lopes	Travessia sobre o Rio Poty(B/C)	Ciclovía na lateral da ponte	Concreto	100	250	250
		Travessia sobre o Rio Poty (C/B)				250	
19	Ponte Av. Cajuina	Travessia sobre o Rio Poty (C/B)	Ciclovía na lateral da ponte	Concreto	100	250	250
		Travessia sobre o Rio Poty (B/C)				250	
20	Ponte Tancredo Neves	Travessia sobre o Rio Poty (C/B)	Ciclofaixas na lateral da ponte	Concreto	100	300	300
		Travessia sobre o Rio Poty (B/C)				300	
					Total	49.950 m	38.400 m

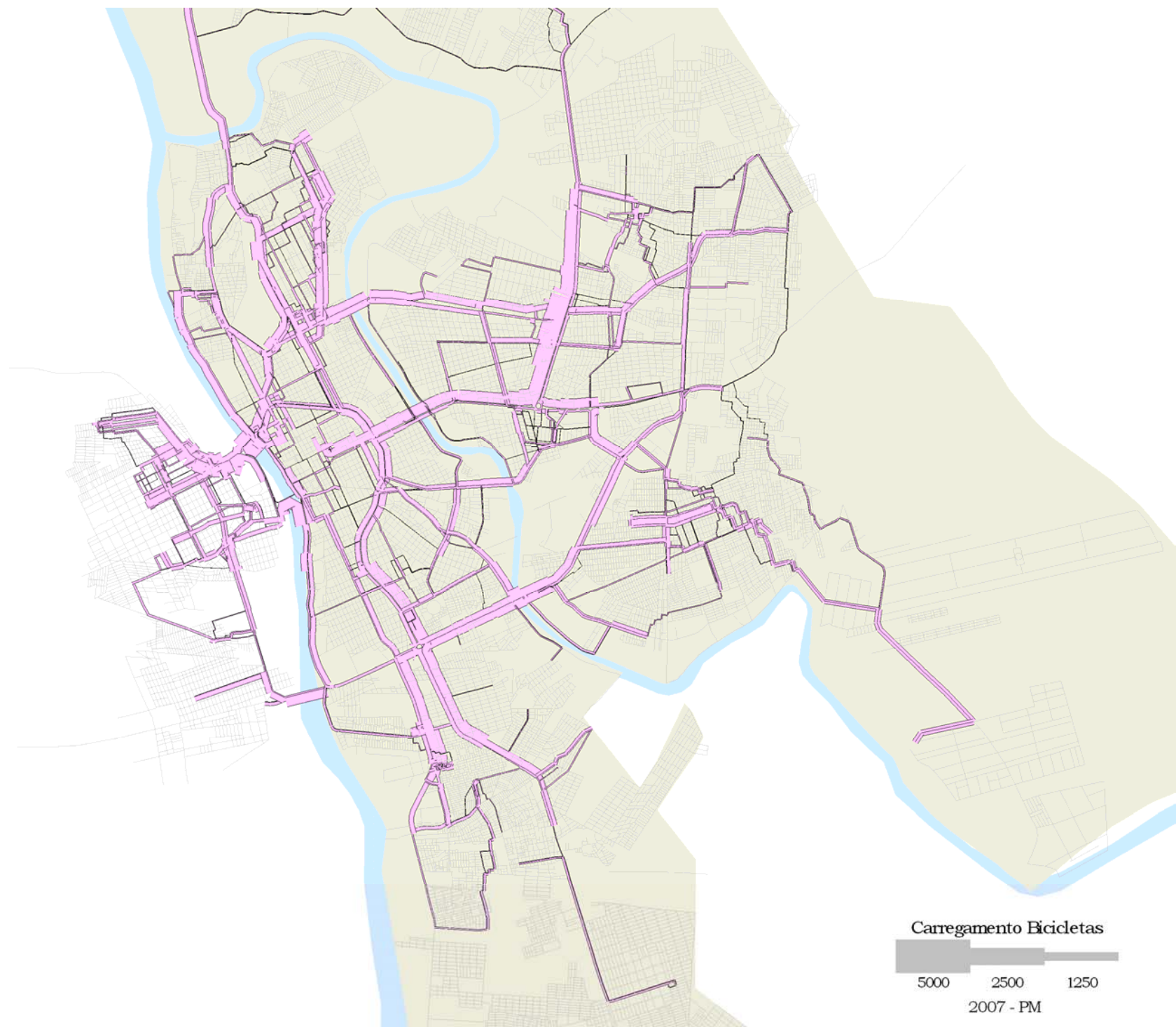
Algumas razões capazes de explicar este quadro são analisadas nos itens seguintes, que apresentam através de argumentos e ilustrações as prováveis causas deste baixo uso da infra-estrutura implantada. É comum aos administradores e às vezes para muitos técnicos atribuírem este baixo uso a indisciplina dos ciclistas e o seu baixo respeito pelas normas existentes. No entanto, as razões para o baixo uso e um provável "**desrespeito às normas de trânsito**" têm outras causas, como veremos a seguir. E, na maioria dos casos podem ser atribuídas a falha na elaboração de projetos ou mesmo na implantação dos mesmos.

É possível elaborar algumas hipóteses com relação ao comportamento dos ciclistas, para melhor entender a ausência de uso das infra-estruturas implantadas, a saber:

- ✓ o uso da infra-estrutura está condicionado a qualidade do seu pavimento. Ou seja, quanto maior a semelhança com o pavimento da via adjacente, maior o uso da infra-estrutura pelos ciclistas;
- ✓ a ciclovias deve ofertar uma ligação mais direta possível entre vias e acessos;
- ✓ quando o tráfego lindeiro à ciclovias for muito intenso há tendência dos ciclistas fazerem uso da infra-estrutura, por receio aos riscos com acidentes;
- ✓ quando o tráfego lindeiro se apresentar constantemente congestionado haverá a tendência dos ciclistas fazerem uso da infra-estrutura implantada, por ser ela o espaço de circulação mais rápido;
- ✓ quando houver grandes facilidades de acesso, com a criação de rampas e interrupções na linha contínua dos meio-fios do canteiro central, maior uso terá a infra-estrutura;
- ✓ quando houver dispositivos favoráveis e seguros de acesso no início e término das infra-estruturas, maiores também serão as suas possibilidades de uso;
- ✓ por fim, quando as interseções oferecerem segurança e dispositivos especiais para os condutores de bicicleta realizar todos os movimentos necessários aos seus desejos de viagens, maior será o uso da infra-estrutura, assim como haverá um uso de maior número de quilômetros da rede implantada.

A figura 2.5.2.3 apresenta o carregamento da rede viária com viagens utilizando bicicletas. Esta figura é resultante do carregamento dos dados da Pesquisa Origem Destino Domiciliar de 2007 na rede viária de Teresina com utilização do software TransCAD.

Figura 2.5.2.3 Carregamento do transporte por bicicleta



Principais problemas encontrados

Neste item apresenta-se o resumo dos principais problemas detectados .

1. Falta de conectividade dos tramos cicloviários já implantados - existem muitos tramos viários com infra-estrutura implantada, mas eles não se “conectam”, conforme pode ser visto na figura 2.5.2.2. Em alguns outros casos um tramo importante está colocado em direção oposta à possibilidade da realização de uma conectividade.
2. Falta de pavimentação de qualidade e/ou de drenagem adequada, o que impossibilita a circulação de bicicletas, conforme a figura abaixo.

Figura 2.5.2.4 - Problemas com a drenagem e com o desgaste da massa asfáltica no interior da ciclovia da Avenida Maranhão, entre a Ponte da Amizade e a Ponte Engenheiro Noronha.



3. Meio-fios laterais elevados limitantes das ciclovias e pistas adjacentes, nas vias que têm ciclovias instaladas no canteiro central mas têm esse dispositivo separador muito elevado, tais como a Av. Henry Wall de Carvalho e Av. Maranhão;

Figura 2.5.2.5 – Meio-fio na Av. Henry Wall de Carvalho



4. Excesso de rebaixamento da altura interna da ciclovia;

5. Falta de abertura nas linhas contínuas de meio-fios, como existe em alguns trechos da Av. Miguel Rosa, para que os ciclistas possam ter acesso à ciclovia, nela entrando e saindo em muitos pontos. O ideal é que essas aberturas ocorram pelo menos a cada 20 metros;

6. Falta de sinalização nas interseções, em especial dos cruzamentos entre avenidas, necessidade de pelo menos pintura no chão o trajeto a ser seguido pelos ciclistas, enquanto não são feitos os projetos efetivos à reorganização das interseções, com a inclusão dos diversos fluxos dos ciclistas.

Figura 2.5.2.6 - Movimentação de ciclistas no cruzamento da Av. Duque de Caxias com a Av. Petrônio Portela



7. Falta de acesso com canaletas laterais às escadas com declividades acentuadas, de acordo com exemplos fotográficos;

8. Falta de manutenção continuada das ciclovias, como as podas de galhos, retiradas de gramíneas nos pisos, reparação de pisos quebrados, colocação de manilhas ao redor das árvores ou mudas onde esses artefatos foram retirados, recomposição da sinalização horizontal, podas de matos e arbustos que atualmente cobrem a sinalização vertical, etc.;

9. Falta de pintura de bicicletas nas ciclofaixas, a cada 50 metros, para que outros usuários da via saibam que aquele é espaço exclusivo à circulação de ciclistas, com restrições à parada de veículos motorizados e com proibição ao estacionamento de veículos em geral;

10. Falta de estacionamento especial, tipo paraciclo, para ser disseminado em toda a cidade, ou adotar o modelo utilizado na Praça João Luiz Ferreira como padrão para Teresina.

Figura 2.5.2.7 - Paraciclo na Praça João Luiz Ferreira



11. Falta de bicicletário para operar como estacionamento de integração ou para operar como área de parqueamento de bicicletas com grande capacidade a ser instalado em locais específicos, tais como na integração com o transporte coletivo, ou mesmo em grandes praças e parques da cidade;

Figura 2.5.2.8 - Bicicletas estacionadas na Praça Rio Branco



12. Falta de ações educativas voltada à orientação dos ciclistas quanto ao comportamento na via pública;

13. Faltam ações educativas voltados aos motoristas, orientando quanto ao respeito aos ciclistas e informando-os da legislação de trânsito e dos pontos atinentes ao direito dos ciclistas, de acordo com o que está presente no Código de Trânsito, concedendo informações especiais aos ciclistas para dotá-los de dados importantes sobre a condução da bicicleta, a disciplina no trânsito, assim como outras informações do interesse à mobilidade não motorizada.

Alguns problemas listados anteriormente, por serem medidas de manutenção e não obra nova, podem ter aplicação imediata, pois possuem custos mais reduzidos e podem ser facilmente implementadas.

3 Cenários

3.1 Introdução

Os estudos de cenários consistem nas análises da evolução dos condicionantes sócio-econômicos da demanda de transportes, em termos quantitativos e de distribuição espacial. São os estudos necessários e básicos para a elaboração de cenários de planejamento para os horizontes de projeto do presente estudo.

A montagem de cenários urbanos, demográficos e de outros condicionantes sócio-econômicos para os horizontes de projeto tem como objetivo conceber hipóteses sobre as transformações demográficas, sócio-econômicas e urbanas no município de Teresina e sua área de influência para os anos horizonte de projeto. Cada cenário determina uma situação de referência no tempo (ano horizonte) com base em uma situação de desenvolvimento sócio-econômico.

O padrão de desenvolvimento sócio-econômico é apresentado por meio dos principais condicionantes da demanda por transportes. Neste caso foram adotados os condicionantes utilizados nos modelos de geração de viagens (população, renda, empregos, matrículas escolares e posse de autos).

Assim, cada cenário define a base de referência fundamental para determinar os padrões de demanda e mobilidade que deverão solicitar a infra-estrutura de transportes em um determinado ano horizonte e com um determinado arcabouço de premissas relacionadas ao padrão de desenvolvimento sócio econômico. A partir de cada cenário, pode-se realizar a modelagem de geração e distribuição de viagens e as correspondentes análises e avaliação de medidas e ações que o poder público poderá tomar no âmbito do setor de transporte e mobilidade urbana.

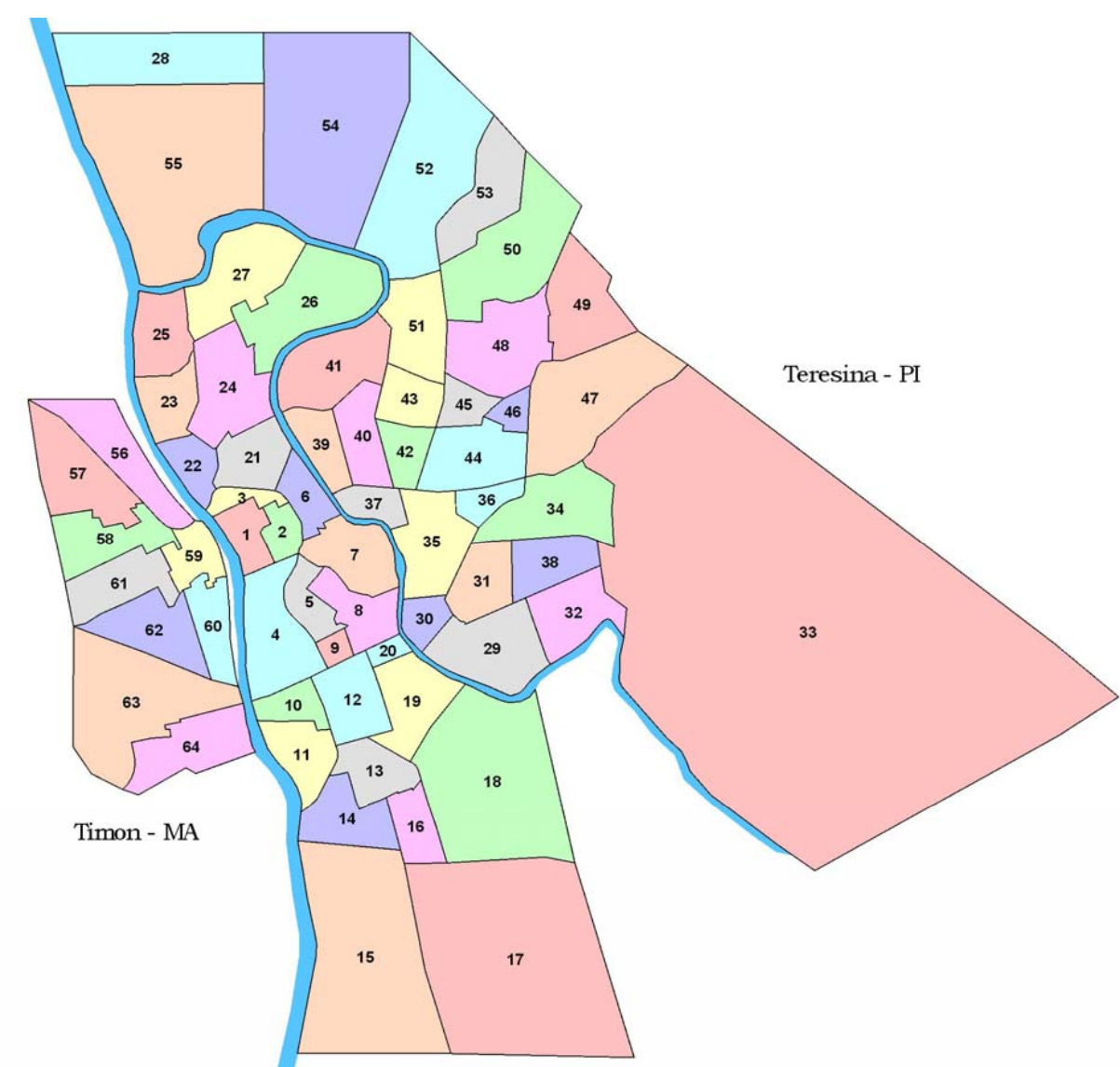
A sistematização de cada cenário é feita a partir dos seguintes componentes:

Base de referência temporal:	Ano horizonte do projeto;
Base de referência espacial:	Zonas de tráfego da área de estudo;
Base de referência temática:	Condicionantes sócio-econômicos da demanda por transportes.

Quanto à base de referência temporal, os anos horizonte determinados para o estudo são os anos de 2007, 2017 e 2037.

Quanto à base de referência espacial, as chamadas zonas de tráfego da área de estudo foram definidas como unidades espaciais homogêneas, em termos de aspectos sócio-econômicos, exclusivamente para efeito de análise de transporte. Para o estudo, foram definidas 64 zonas de tráfego para a área de estudo, sendo que 55 zonas são internas ao município de Teresina e 9 pertencem ao município de Timon, conforme ilustra a figura a seguir e a tabela 3.1.1 com os respectivos nomes dos bairros.

Figura 3.1.1 – Zoneamento adotado no presente estudo



Quanto à base de referência temática, foram selecionados os condicionantes sócio-econômicos da demanda por transporte, consagrados nas práticas de modelagem de transportes urbanos: população, empregos, matrículas escolares e posse de autos (principais parâmetros para estimar a geração de viagens).

A base para aplicação dos modelos de transportes adotados para estimar as demandas e solicitações da infra-estrutura de transporte é formada por dois componentes principais:

- As projeções dos condicionantes sócio-econômicos da demanda para os anos horizonte de 2007, 2017 e 2037.
- A distribuição espacial desses condicionantes de acordo com as zonas de tráfego indicadas anteriormente.

Tabela 3.1.1 – Zonas de tráfego e seus respectivos bairros

Zona	Bairro	Região	Zona	Bairro	Região
1	Centro	Centro	33	Bom Princípio	Sudeste
2	Centro	Centro	34	Gurupi	Sudeste
3	Centro	Centro	35	São João	Leste
4	São Pedro	Centro	36	Recanto das Palmeiras	Leste
5	Monte Castelo	Centro	37	Noivos	Leste
6	Cabral	Centro	38	Renascença	Sudeste
7	Cristo Rei	Centro	39	Fátima	Leste
8	Cidade Nova	Centro	40	Fátima	Leste
9	Redenção	Centro	41	Iningá	Leste
10	Santa Luzia	Sul	42	São Cristóvão	Leste
11	Distrito Industrial	Sul	43	Planalto	Leste
12	Lourival Parente	Sul	44	Santa Isabel	Leste
13	Promorar	Sul	45	Piçarreira	Leste
14	Areias	Sul	46	Santa Lia	Leste
15	Angelim	Sul	47	Vale Quem Tem	Leste
16	Santo Antônio	Sul	48	Satélite	Leste
17	Esplanada	Sul	49	Verde Lar	Leste
18	Santo Antônio	Sul	50	Morros	Leste
19	Bela Vista	Sul	51	Zoobotânico	Leste
20	Catarina	Sul	52	Tabajaras	Leste
21	Marquês de Paranaguá	Centro	53	Socopo	Leste
22	Pirajá	Centro	54	Cidade Industrial	Norte
23	São Joaquim	Norte	55	Cidade Industrial	Norte
24	Real Copagri	Norte	56	Timon	Timon
25	Mafrense	Norte	57	Timon	Timon
26	Embrapa	Norte	58	Timon	Timon
27	Mocambinho	Norte	59	Timon	Timon
28	Santa Maria da Codipi	Codipi	60	Timon	Timon
29	Extrema	Sudeste	61	Timon	Timon
30	Beira Rio	Sudeste	62	Timon	Timon
31	Itararé	Sudeste	63	Timon	Timon
32	Parque Poti	Sudeste	64	Timon	Timon

3.2 Critérios para distribuição espacial dos condicionantes sócio-econômicos da demanda

Quanto à distribuição espacial dos condicionantes foram adotados dois procedimentos. O primeiro consistiu na caracterização da situação atual das zonas de tráfego em termos quantitativos. Para os futuros cenários, levou-se em consideração o parecer de diversos especialistas do município de Teresina que estimaram as tendências de crescimento ou de decréscimo para as condicionantes de população, empregos e matrículas nos próximos 30 anos. Isto foi realizado com o propósito de identificar as zonas de tráfego cuja característica de crescimento de cada condicionante se diferencia da média de crescimento prevista para o cenário, e também quantificar as referidas diferenças.

Assim, primeiramente, foram definidos cinco critérios de qualificação (1, 2, 3, 4, 5) respectivamente correspondentes às variações de: maior decréscimo, decréscimo, estável, crescimento e maior crescimento. Dessa maneira, as zonas de tráfego caracterizadas com o padrão 3 (estável) para um determinado condicionante (população, emprego e matrículas) são aquelas que deverão apresentar os mesmos valores no intervalo considerado entre dois anos horizonte.

Cabe esclarecer que os condicionantes que apresentaram aderência no processo de regressão para a calibração da modelagem de geração e atração de viagens foram três: população, empregos e matrículas escolares. A posse de automóvel e motos foi utilizada para se estabelecer a divisão modal em cada ano horizonte.

As figuras 3.2.1 e 3.2.2 ilustram as tendências de crescimento de população, emprego e matrícula no território de Teresina por zona de tráfego.

Figura 3.2.1 – Padrão de graduação adotado para população e matrículas

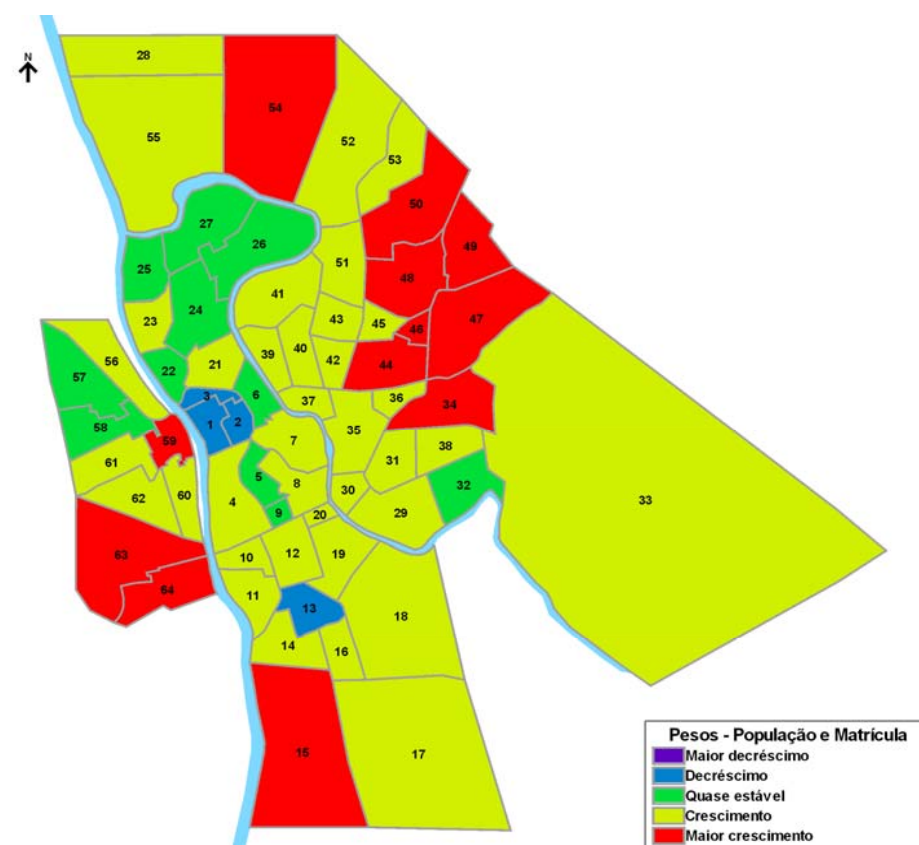
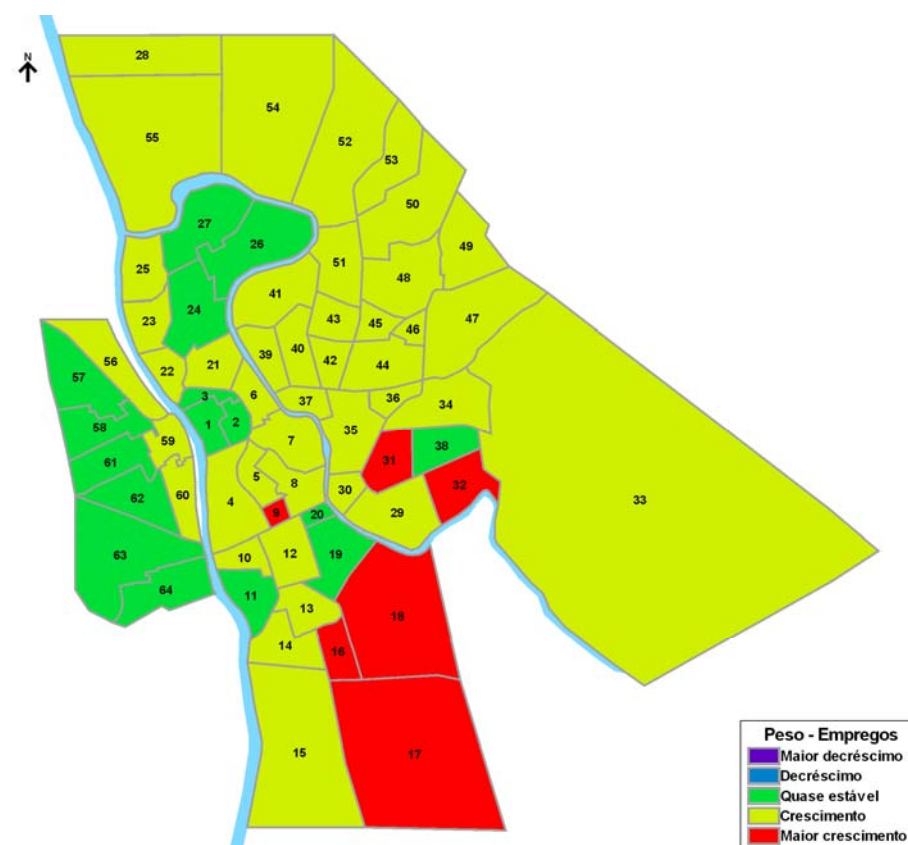


Figura 3.2.2 – Padrão de graduação adotado para empregos



Para estimar a distribuição espacial de cada condicionante nas zonas de tráfego, adotou-se para cada grau de variação um correspondente peso quantitativo, de maneira a permitir um processo de redistribuição dos condicionantes nas correspondentes zonas de tráfego a partir da participação relativa de cada zona de tráfego no ano de 2007. Tais pesos foram definidos a partir da tendência de cada zona de tráfego para a população e para a matrícula, e separadamente para os empregos.

Tabela 3.2.1- correspondência entre o grau de variação e o peso adotado

Grau	Nome	Peso final	
		População/ Matrículas	Empregos
1	Maior decréscimo	0,85	0,85
2	Decréscimo	0,90	0,90
3	Estável	0,96	0,93
4	Crescimento	1,10	1,10
5	Maior crescimento	1,20	1,20

As taxas 0,96 e 0,93 para o grau estável permitem manter o mesmo nível de população/matricula e emprego, respectivamente, compensando o crescimento geral destas condicionantes.

Dessa forma, foi possível uma nova distribuição espacial de cada condicionante de acordo com as projeções para cada município.

Nos itens seguintes são apresentadas as projeções dos condicionantes sócio-econômicos: população, empregos, matrículas escolares e taxa de motorização e as figuras com as respectivas distribuições espaciais realizadas com os critérios apresentados anteriormente.

3.3. População

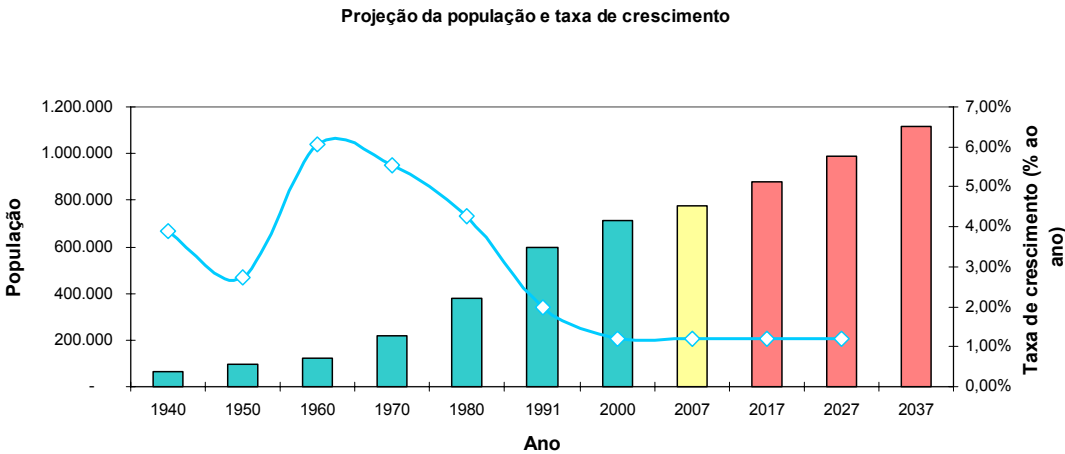
A projeção da população para os anos estudados leva em consideração a queda da taxa de crescimento populacional apresentada nas últimas décadas. De fato, esta taxa vem se reduzindo desde a década de 70, quando ocorreu um crescimento anual de 6,07%, até uma taxa média de cerca de 1,21% ao ano no período entre 2000 e 2007.

Para os próximos 30 anos, acredita-se que esta taxa de crescimento se mantenha no patamar atual, ou seja, a uma taxa anual de 1,21% para o município de Teresina. No caso de Timon, a taxa de crescimento prevista é um pouco maior, de cerca de 1,62% ao ano.

A tabela 3.3.1 apresenta a série histórica desde a década de 40 e o gráfico a seguir ilustra o comportamento da curva de crescimento populacional do município de Teresina, inclusive com a projeção para os anos horizonte do plano.

Tabela 3.3.1 e gráfico 3.3.1 - Série histórica de crescimento populacional de Teresina e projeção para os anos cenários

Ano	População	Taxa % ao ano
1940	63.684	
1950	93.352	3,90%
1960	122.289	2,74%
1970	220.487	6,07%
1980	377.771	5,53%
1991	599.272	4,28%
2000	715.360	1,99%
2007	778.341	1,21%
2017	877.817	1,21%
2027	990.007	1,21%
2037	1.116.536	1,21%



Fonte: IBGE e projeção

Para a distribuição espacial da população total do município nas zonas de tráfego levou-se em consideração somente a população que reside na área urbana dos dois municípios, ou seja, para fins de cálculo de viagens de produção e de geração de viagens, a população rural não foi considerada.

Outro item considerado nas projeções da população urbana dos municípios foi uma pequena migração de população da zona rural para a zona urbana, fenômeno que ocorre em praticamente na maioria dos municípios brasileiros. Considerou-se que a parcela de população urbana passará de 96% da população total em 2007 para 97% em 2017 e em 2037. Em Timon, devido a sua característica mais rural, a população urbana aumentará de 88% da população total em 2007 para 90% em 2017 e para 92% em 2037.

A tabela 3.3.2 mostra a projeção da população urbana de Teresina e de Timon para os anos futuros.

Tabela 3.3.2 - Projeções de População de Teresina e de Timon (período 2000-2037)

Município	2000		2007		2017		2037	
	Total	Urbana	Total	Urbana	Total	Urbana	Total	Urbana
Teresina	715.360	676.698	778.341	747.207	877.817	851.483	1.116.536	1.083.040
Timon	129.692	112.306	145.168	127.748	170.534	153.480	235.337	216.510
Total	845.052	789.004	923.509	874.955	1.048.351	1.004.963	1.351.872	1.299.549

A seguir são apresentados os mapas temáticos de projeções de população para os horizontes de projeto para cada zona de tráfego, além dos mapas temáticos de densidade populacional (habitantes por hectare).

Figura 3.3.1 - População estimada para o ano de 2007

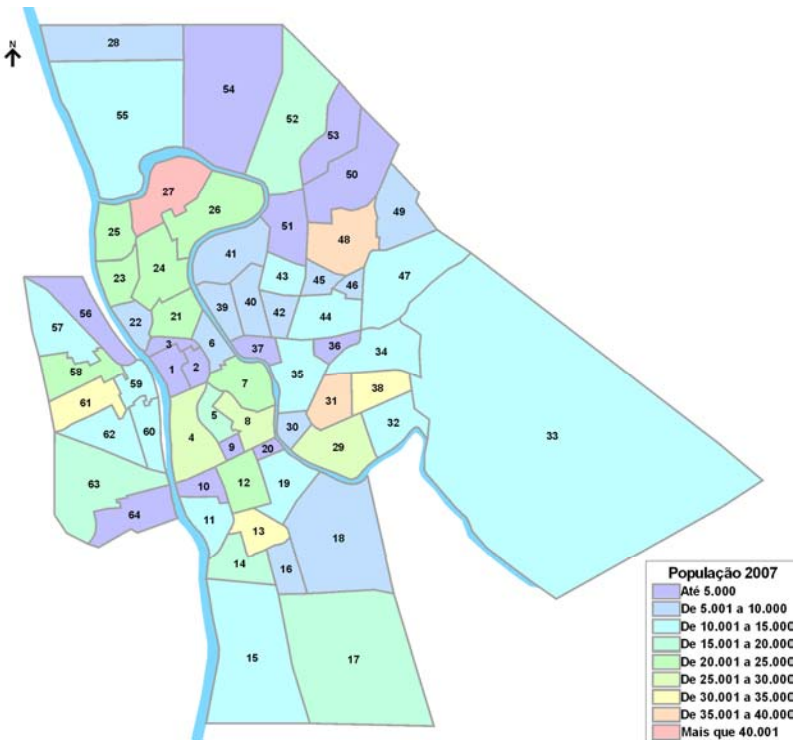


Figura 3.3.2 – População estimada para o ano de 2017

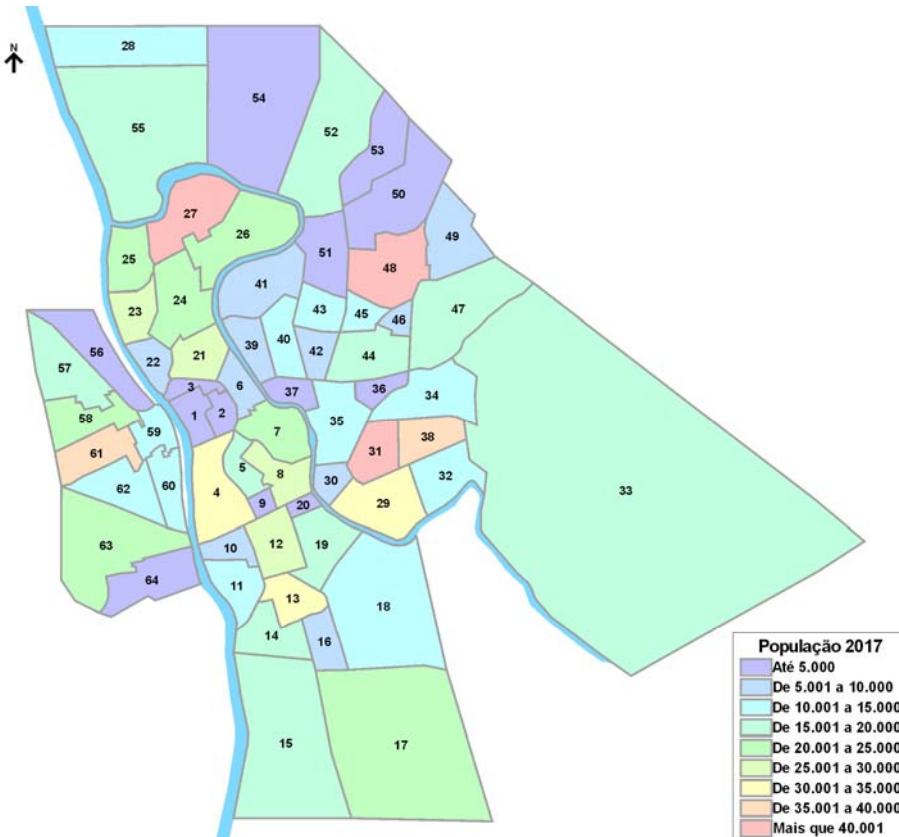


Figura 3.3.3 – População estimada para o ano de 2037

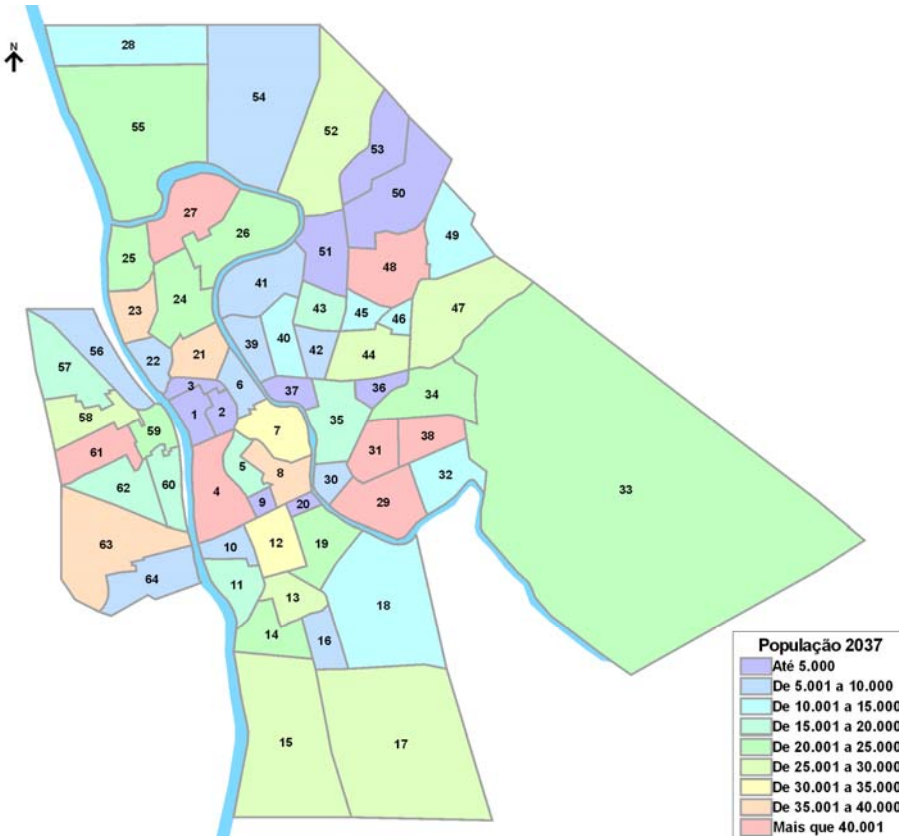


Figura 3.3.4 – Densidade populacional estimada para o ano de 2007 (em habitantes/hectare)

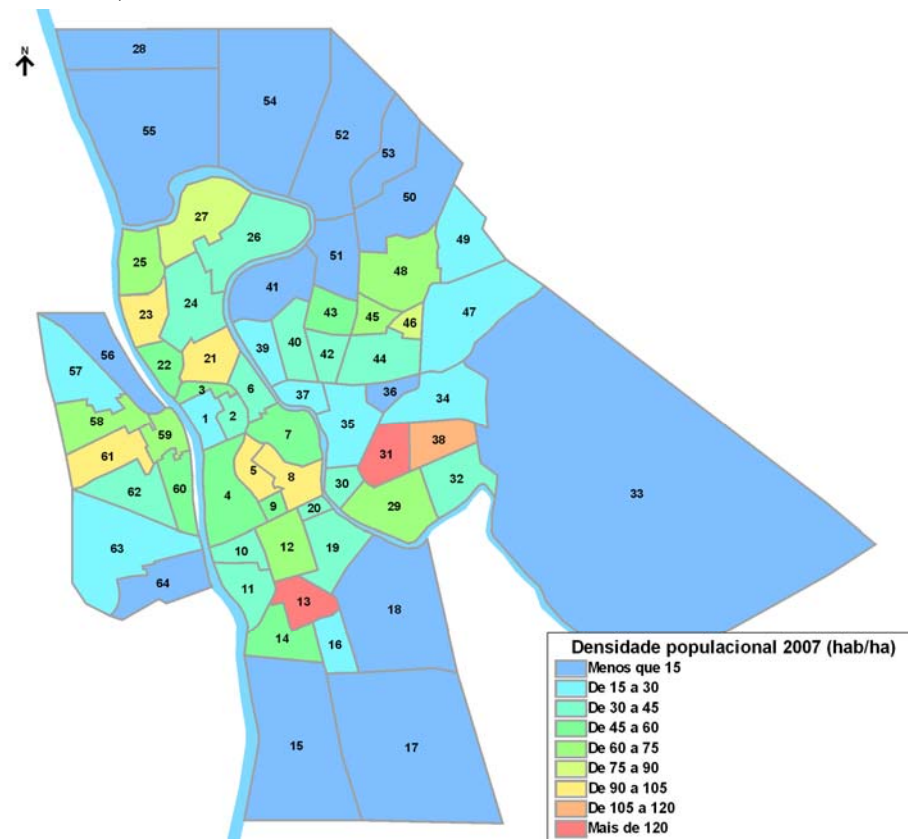


Figura 3.3.5 – Densidade populacional estimada para o ano de 2017 (em habitantes/hectare)

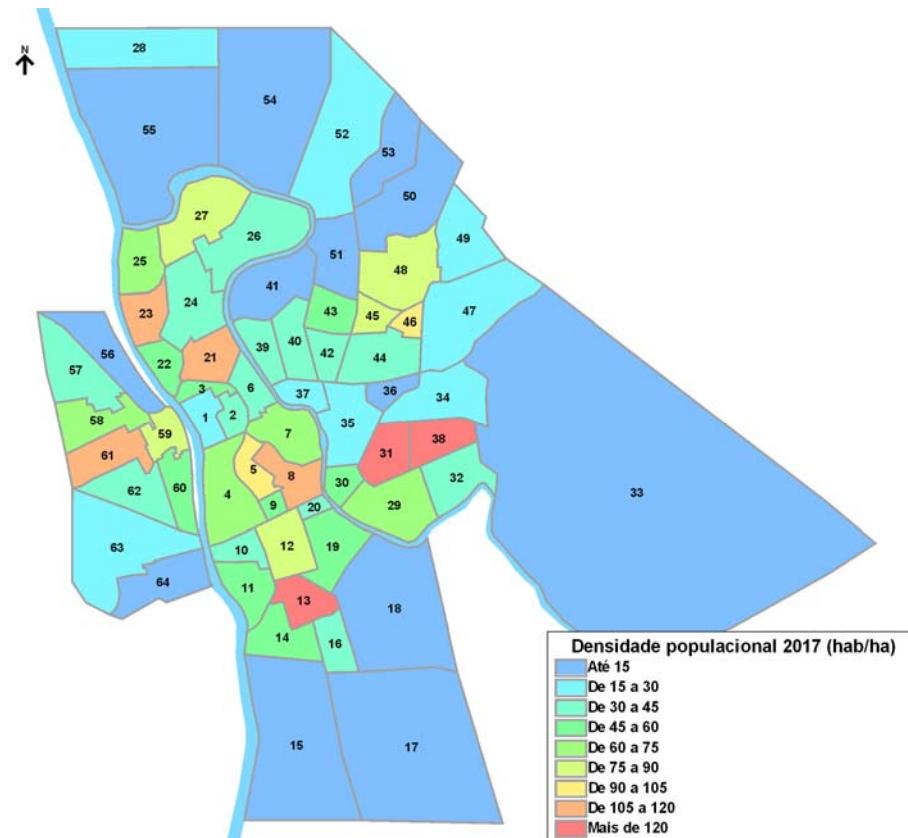
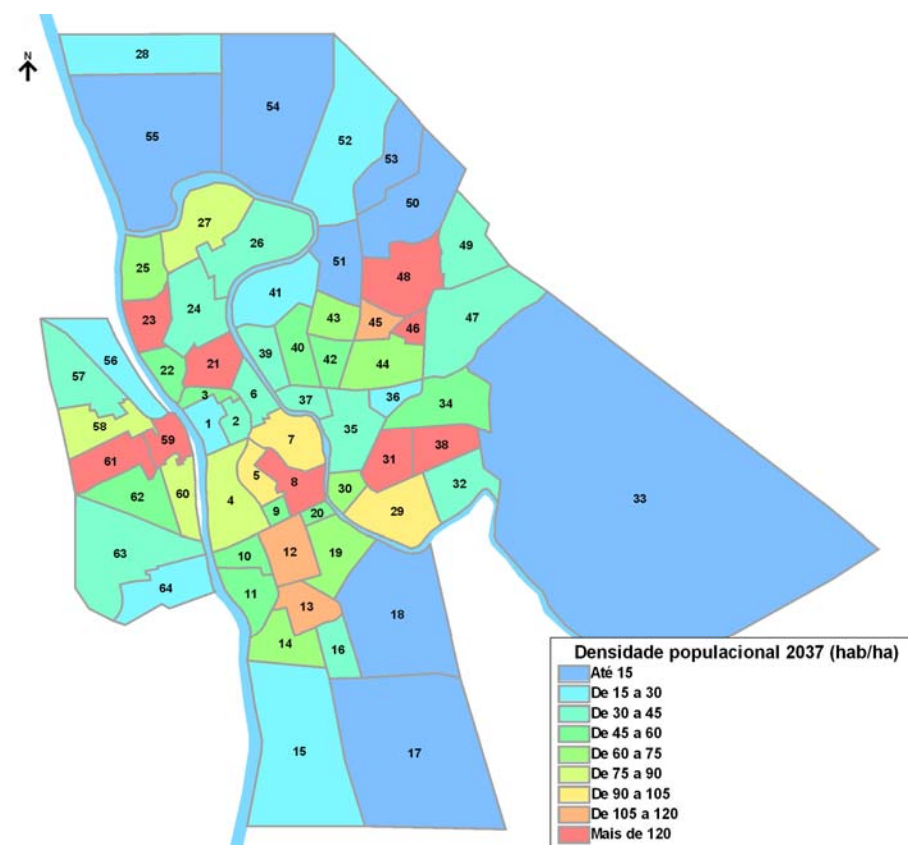


Figura 3.3.6 – Densidade populacional estimada para o ano de 2037 (em habitantes/hectare)



3.4. Empregos

A projeção da quantidade de empregos nos anos futuros foi obtida a partir de duas etapas. Primeiramente, projetou-se a taxa de atividade para os municípios de Teresina e de Timon separadamente para os anos de 2007, 2017 e 2037. Atualmente, Teresina possui uma taxa de empregos por habitante de 0,274, e acredita-se que esta taxa irá aumentar até uma taxa de 0,358 em 2037 um cenário otimista. Já o município de Timon possui uma menor índice de empregos por habitante (0,236 empregos/habitante), e prevê-se que este índice alcance 0,30 empregos por habitante no ano de 2037.

Tabela 3.4.1 – Taxas de emprego por habitante para os anos futuros

Ano	Teresina	Timon
2007	0,274	0,236
2017	0,289	0,260
2037	0,358	0,300

A partir das projeções de população apresentadas no item anterior, foi possível o cálculo da quantidade de empregos a partir das taxas de emprego da tabela acima para os anos de 2007, 2017 e 2037.

A tabela 3.4.2 abaixo indica as projeções de empregos para os municípios do aglomerado urbano de Teresina e Timon, para os anos de 2017 e 2037.

Tabela 3.4.2 - Projeções de empregos de Teresina e de Timon (período 2007-2037)

Município	2007	2017	2037
Teresina	204.784	246.079	387.728
Timon	30.099	39.905	64.953
Total	234.883	285.983	452.681

São apresentados as tabelas e mapas temáticos de projeções de empregos para os horizontes de projeto para cada zona de tráfego, além dos mapas temáticos de empregos (empregos por habitante).

Figura 3.4.1 - Empregos estimados para o ano de 2007

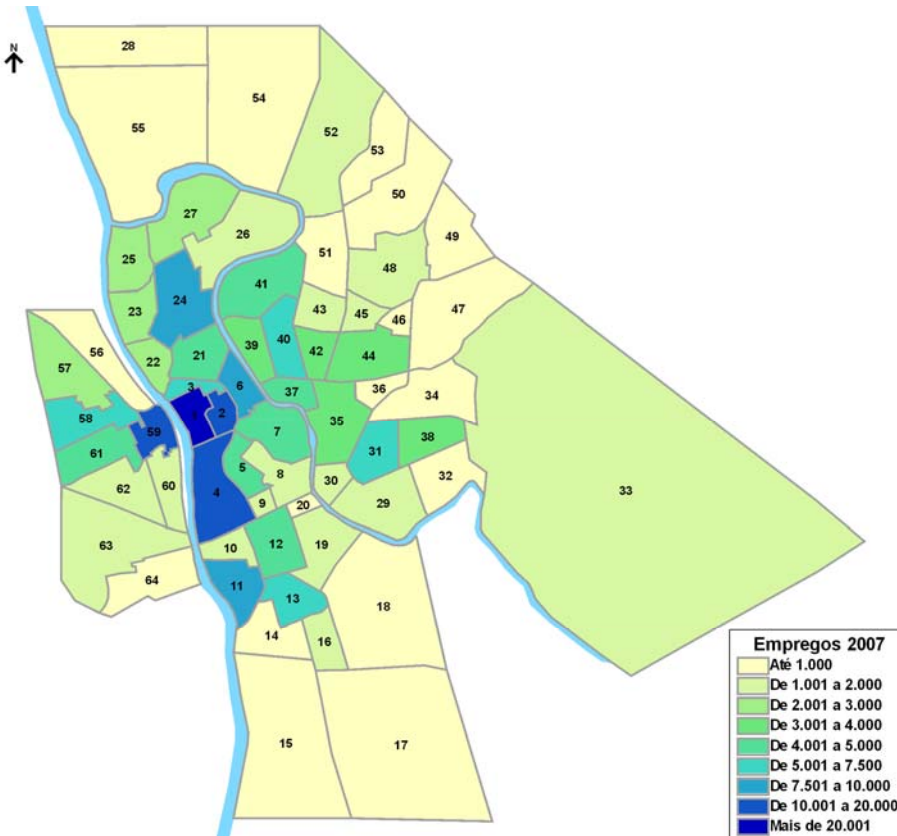


Figura 3.4.2 – Empregos estimados para o ano de 2017

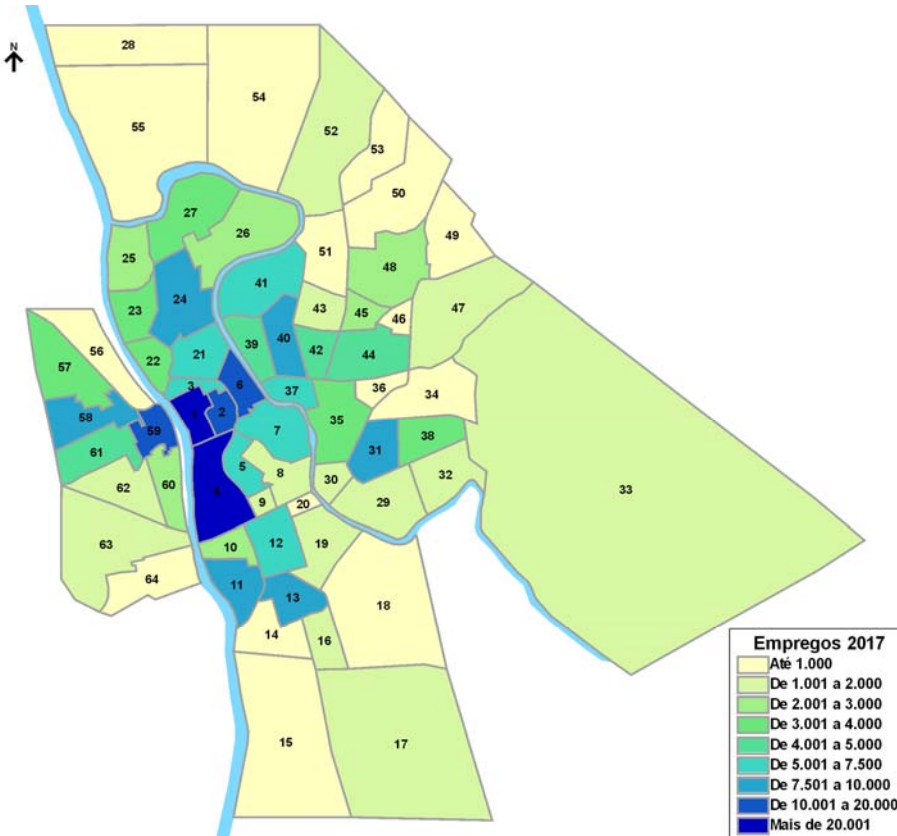


Figura 3.4.3 – Empregos estimados para o ano de 2037

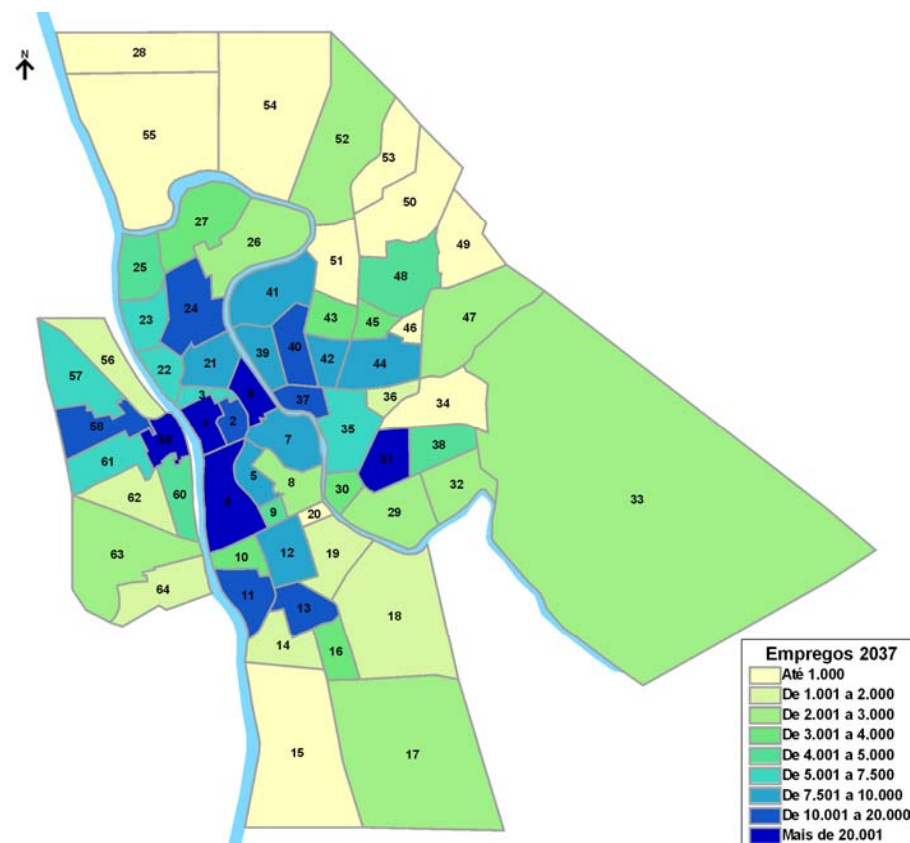


Figura 3.4.4 – Densidade de empregos estimada para o ano de 2007 (em habitantes/hectare)

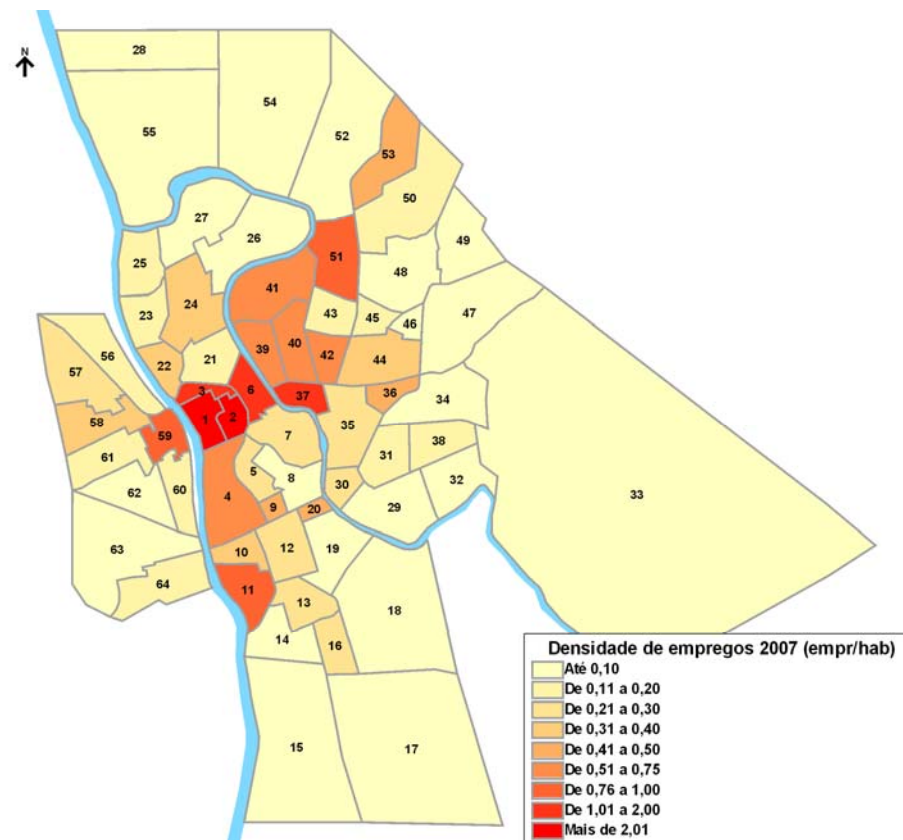


Figura 3.4.5 – Densidade de empregos estimada para o ano de 2017 (em habitantes/hectare)

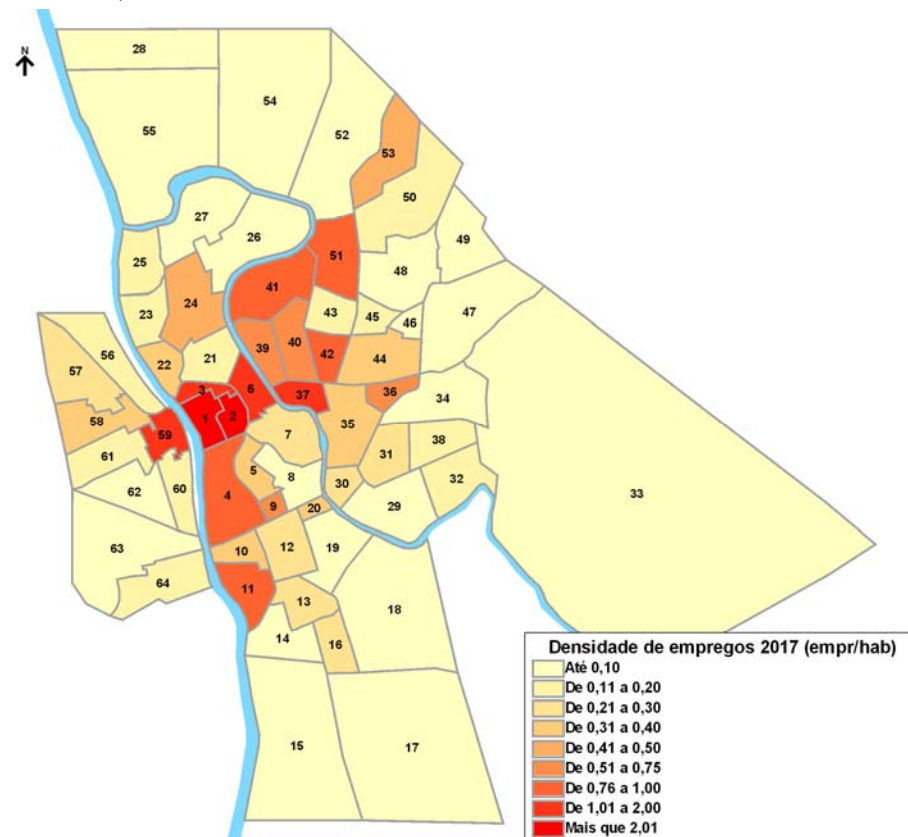
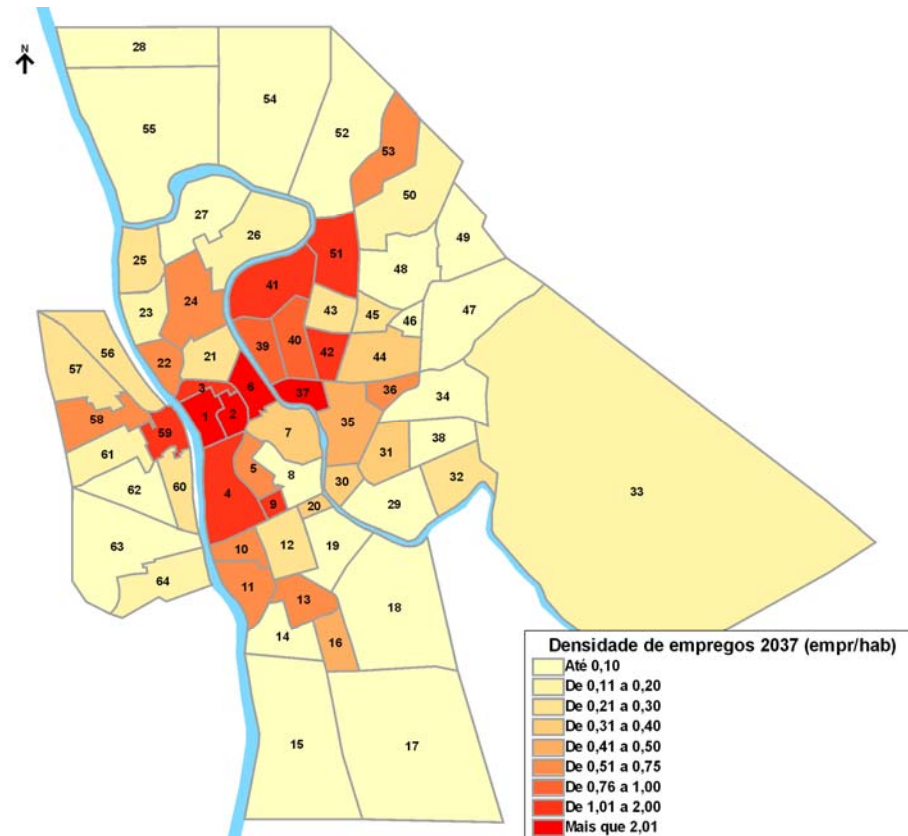


Figura 3.4.6 – Densidade de empregos estimada para o ano de 2037 (em habitantes/hectare)



3.5. Matrículas escolares

A projeção da quantidade de matrículas escolares tomou por base a tendência da melhoria do acesso à educação e da redução dos índices de analfabetismo que vêm ocorrendo nos municípios brasileiros nas últimas décadas. Em Teresina, projeta-se que a taxa de matrículas que atualmente é de 0,333 matrículas por habitante aumente até 0,381 matrículas/habitante. No caso de Timon, projeta-se uma estabilização da taxa em 0,380 matrículas/habitante, devido ao fato da diminuição do ritmo de crescimento populacional observado no município.

A Tabela 3.5.1 apresenta as taxas de matrículas escolares projetadas para os municípios de Teresina e de Timon para os anos futuros

Tabela 3.5.1 – Taxas de matrículas escolares por habitante para os anos horizontes

Ano	Teresina	Timon
2007	0,333	0,380
2017	0,360	0,380
2037	0,381	0,380

A seguir é apresentada a tabela com as projeções do número de matrículas escolares para cada ano horizonte de projeto e os mapas de projeções de matrículas para os horizontes de projeto para cada zona de tráfego.

Tabela 3.5.2 – Projeções do número de matrículas escolares para os anos horizontes

Município	2007	2017	2037
Teresina	248.593	306.534	412.638
Timon	49.064	58.323	82.274
Total	297.657	364.856	494.912

Figura 3.5.1 - Matrículas estimadas para o ano de 2007

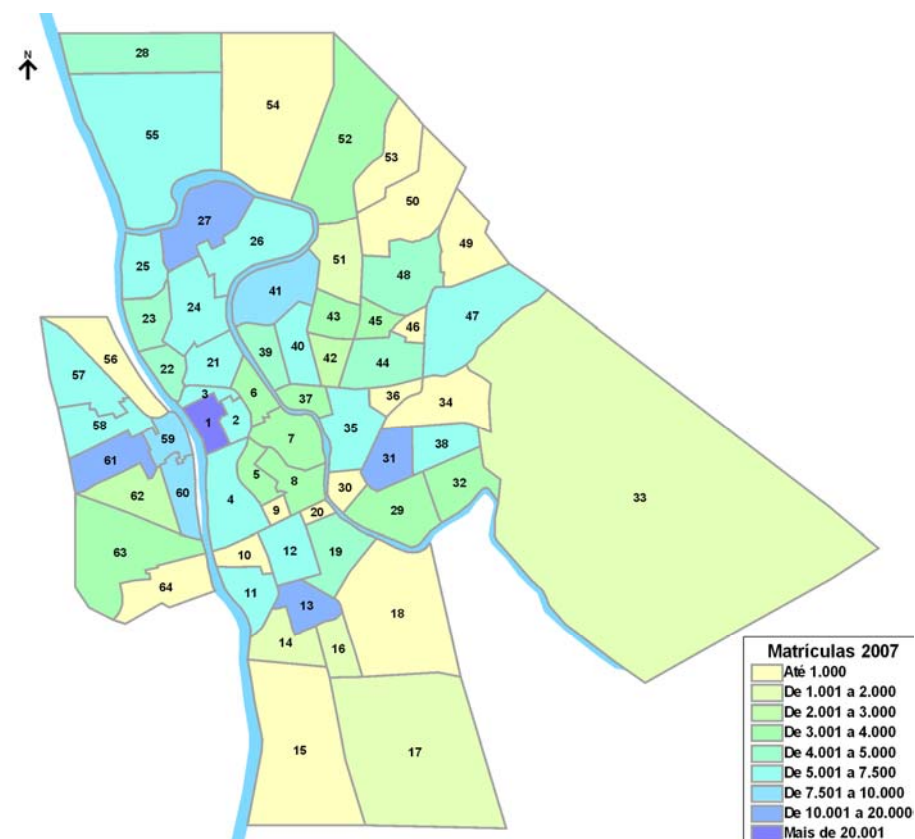


Figura 3.5.2 – Matrículas estimadas para o ano de 2017

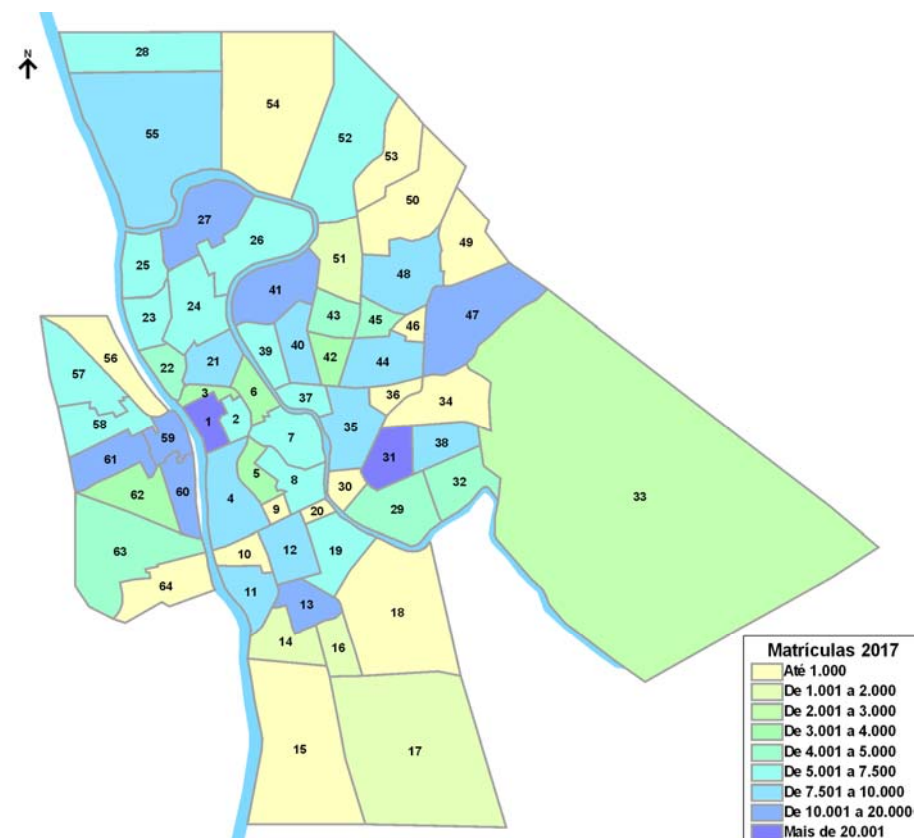
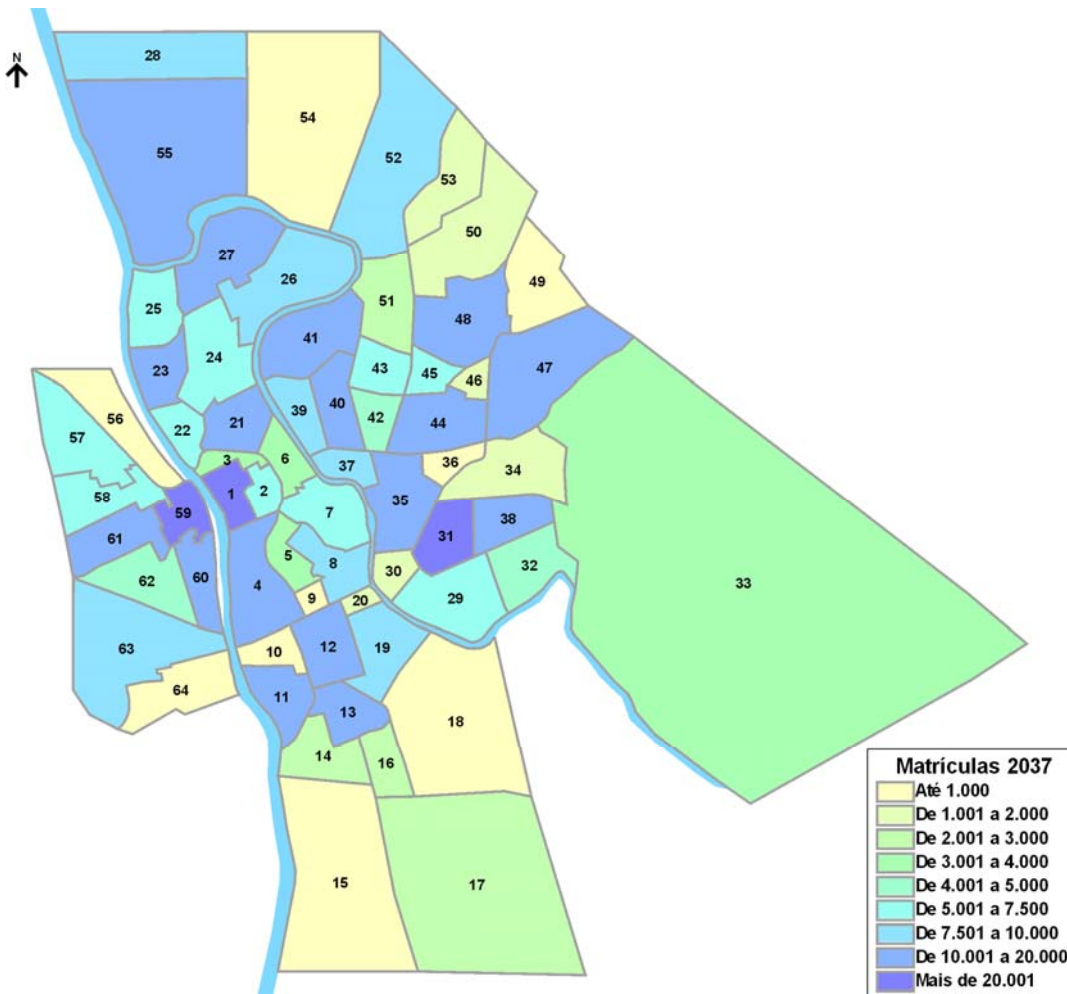


Figura 3.5.3 – Matrículas estimadas para o ano de 2037



3.6. Taxa de motorização

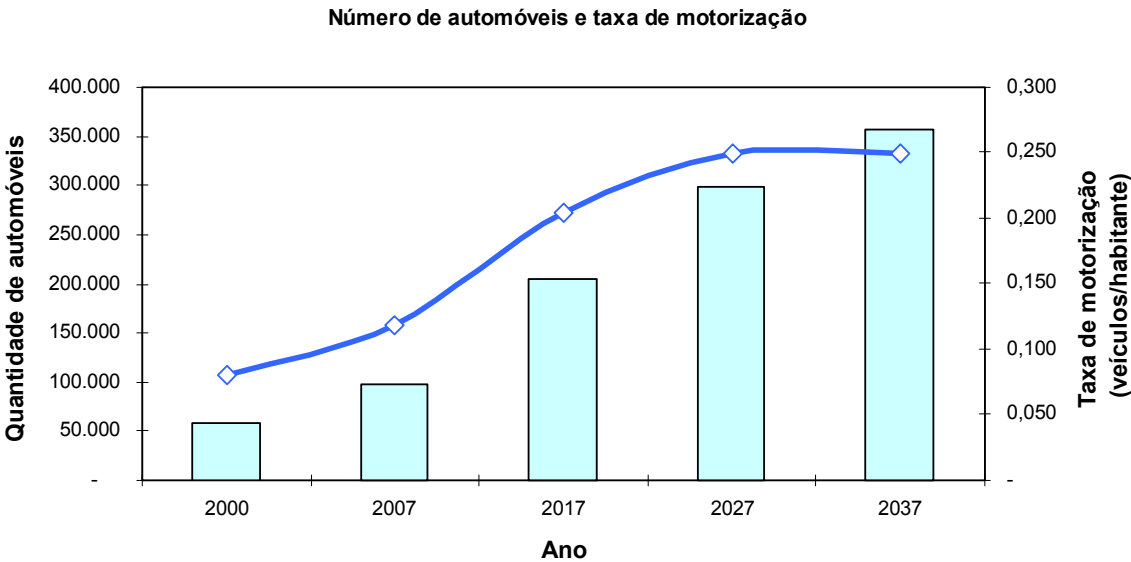
O cenário desejável sob o enfoque do planejamento urbano seria uma queda gradual, e significativa nas taxas de crescimento da posse de automóveis, que poderia frear o aprofundamento dos problemas de circulação nos grandes centros. Isso exigiria a combinação de vários fatores, desde a reorientação da política de crédito ao consumidor que, hoje, encontra muita facilidade para adquirir um veículo, até a reorganização do sistema de transportes, hoje baseado fortemente no modal rodoviário e na utilização de veículos individuais.

No caso de Teresina, o índice de motorização não é alto, alcançando 0,26 veículos por habitante, enquanto que a média nacional é de 0,31 veículos/habitante. Dessa forma, acredita-se que este índice continuará se elevando, até alcançar um patamar de 0,32 veículos por habitante no ano de 2037.

Cabe ressaltar que este cenário é uma possibilidade de crescimento do volume da frota de veículos, cuja efetivação dependerá das políticas de transportes e de mobilidade, bem como do controle público sobre essa variável fundamental. A tabela a seguir sintetiza a frota resultante no município de Teresina

Tabela 3.6.1 e gráfico 3.6.1 – Projeção do número de veículos – Teresina

Ano	Veículos	Automóveis	População	Índice de motorização
2007	206.925	95.620	778.341	0,266
2017	263.345	121.692	877.817	0,300
2037	357.291	279.134	1.116.536	0,320



3.7 Evolução dos indicadores de transportes

Considerando os cenários das variáveis condicionantes da demanda anteriormente apresentadas e os modelos de simulação e análise de transportes desenvolvidos para o Plano Diretor de Transporte de Teresina, foram estimadas as demandas de viagens futuras, entre pares de zonas origem e destino, para o transporte coletivo e individual para os anos horizontes de 2007, 2017 e 2037.

A Tabela 3.7.1 a seguir mostra as projeções de viagens na hora de pico de demanda do período da manhã para os municípios de Teresina e de Timon. No caso do transporte individual, as projeções se referem ao número de veículos durante a hora de pico, enquanto que no transporte coletivo as projeções se referem à quantidade de passageiros também durante a hora pico.

Tabela 3.7.1 - Evolução das viagens nos anos horizonte na hora pico manhã

Modo	Anos		
	2007	2017	2037
Individual - Autos	28.609	40.140	59.947
	-	+40,3%	+109,5%
Coletivo - Ônibus	43.421	47.299	54.430
	-	+8,9%	+25,3%

A tabela acima mostra que o crescimento das viagens por transporte coletivo será de 8,9% até o ano de 2017 e de 25,3% até 2037. Com relação ao transporte individual, o crescimento será muito maior do que o do transporte coletivo, sendo da ordem de 40,3% até o ano de 2017 e de 109,5% até 2037.

4 Diretrizes

Neste capítulo são apresentados os princípios e diretrizes que determinaram a formulação do conjunto de alternativas de transportes simuladas para a elaboração do **Plano Diretor de Transporte do Município de Teresina** descritas no capítulo 5, e cujos resultados são apresentados no capítulo 6. Visando a fixação do referencial conceitual sobre a política urbana de mobilidade, são apresentadas as diretrizes utilizadas como referência para a formulação das alternativas de intervenções propostas.

O estudo de diretrizes para a política de mobilidade a ser empreendido no âmbito do Plano foi desenvolvido tendo como referência básica as recomendações do Ministério das Cidades que definiu diretrizes estratégicas para o planejamento da mobilidade.

O Estatuto da Cidade determina que todas as cidades brasileiras com mais de 500 mil habitantes elaborem, junto com seus Planos Diretores, um plano de transportes, rebatizado de Plano Diretor de Transporte e da Mobilidade.

O Ministério das Cidades sugere, para a elaboração dos Planos Diretores, nove diretrizes estratégicas para o planejamento da mobilidade. Destas, oito serviram de base de referência para a elaboração do Plano Diretor de Transportes de Teresina e são a seguir anunciadas.

- Diminuir a necessidade de viagens motorizadas, posicionando melhor os equipamentos sociais, descentralizando os serviços públicos, ocupando os vazios urbanos, consolidando a multi-centralidade, como forma de aproximar as possibilidades de trabalho e a oferta de serviços dos locais de moradia.
- Repensar o desenho urbano, estruturando o sistema viário com prioridade para a segurança e a qualidade de vida dos moradores e não só a fluidez do tráfego de veículos.
- Repensar a circulação de veículos, priorizando os meios não motorizados e de transporte coletivo nos planos e projetos - em lugar da histórica predominância dos automóveis - considerando que a maioria das pessoas utilizam estes modos para seus deslocamentos, e não o transporte individual.

- Desenvolver os meios não motorizados de transporte, passando a valorizar a bicicleta como um meio de transporte importante, integrado-a com os modos de transporte coletivo.
- Reconhecer a importância do deslocamento dos pedestres, valorizando o caminhar como um modo de transporte e incorporando definitivamente a calçada como parte da via pública, com tratamento específico.
- Propiciar mobilidade às pessoas com deficiência e restrição de mobilidade, permitindo o acesso dessas pessoas à cidade e aos serviços urbanos.
- Priorizar o transporte coletivo, racionalizando os sistemas públicos e desestimulando o uso do transporte individual.
- Estruturar a gestão local: fortalecendo o papel regulador dos órgãos públicos gestores dos serviços de transporte público e de trânsito.

5 Alternativa de Intervenção

Este capítulo apresenta a definição do conjunto de alternativas de intervenção no sistema de transporte de Teresina, definidas com base nas **diretrizes para a política urbana e mobilidade** que foram sumarizadas no capítulo 4 do presente relatório.

Neste conjunto de alternativas, foram realizadas simulações matemáticas, feitas com auxílio de instrumentos de modelagem e análise de sistemas de transporte (Software TransCAD). As simulações foram feitas para cada cenário sócio-econômico estabelecido para os anos horizonte de projeto.

Este capítulo se divide em três partes. A primeira detalha as propostas de intervenção e melhoria e aumento de capacidade do **Transporte Individual**, com a simulação de novas obras viárias necessárias para acompanhar o crescimento da demanda pelo sistema viário.

A segunda parte detalha as características para a melhoria do **Transporte Coletivo**, referindo-se à implantação de um sistema integrado de corredores de ônibus e linhas alimentadoras, com esquemas de priorização, segregação física, composição de frota com veículos de pequena, média e alta capacidade (veículos articulados). Esta alternativa requer investimentos em infra-estrutura viária e de apoio (terminais), re-configuração do perfil da frota, e ações de âmbito institucional para proporcionar integração física e tarifária.

A terceira parte se refere às propostas para o **Transporte Não-motorizado**, composto por propostas de implantação de novas ciclovias e de melhoria das ciclovias existentes, além de implantação de programas de educação tanto para os motoristas como também para os ciclistas.

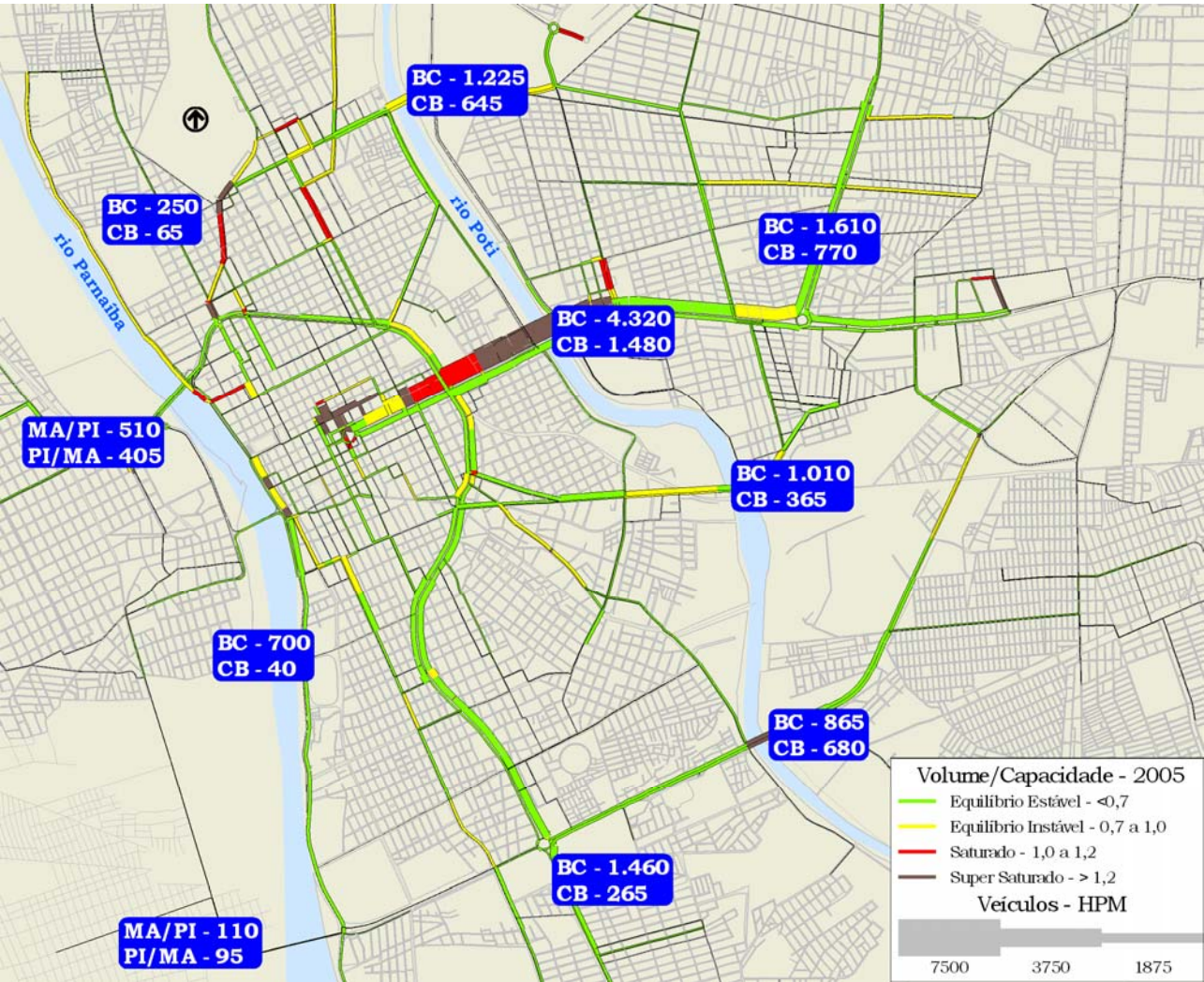
5.1. Transporte individual

O sistema viário de Teresina se estrutura através de quatro principais eixos conforme citados no capítulo do diagnóstico no item 2.3.1. A principal característica é que todos estes principais eixos partem dos bairros mais periféricos com destino ao centro de Teresina. Isto acontece devido à alta atratividade da região central, onde se concentra boa parte dos empregos e de serviços.

Por sua vez, a região central se localiza numa região entre os Rios Poti e Parnaíba, enquanto que a demanda se localiza nos bairros mais afastados do município, o que ocasiona a saturação de alguns pontos como, por exemplo, as pontes que fazem a ligação entre os bairros e o centro.

Atualmente, as quatro principais pontes mais solicitadas estão sobre o Rio Poti, sendo elas nas Avenidas Frei Serafim, Avenida Higino Cunha, Avenida Petrônio Portela e Avenida Paulo Ferraz. Essas pontes já apresentam congestionamentos nos horários de pico, o que pode ser observado na figura 5.1, que mostra a simulação do transporte coletivo para os dias atuais, e na tabela 5.1, que mostra as vias com um grau de saturação maior que 0,85.

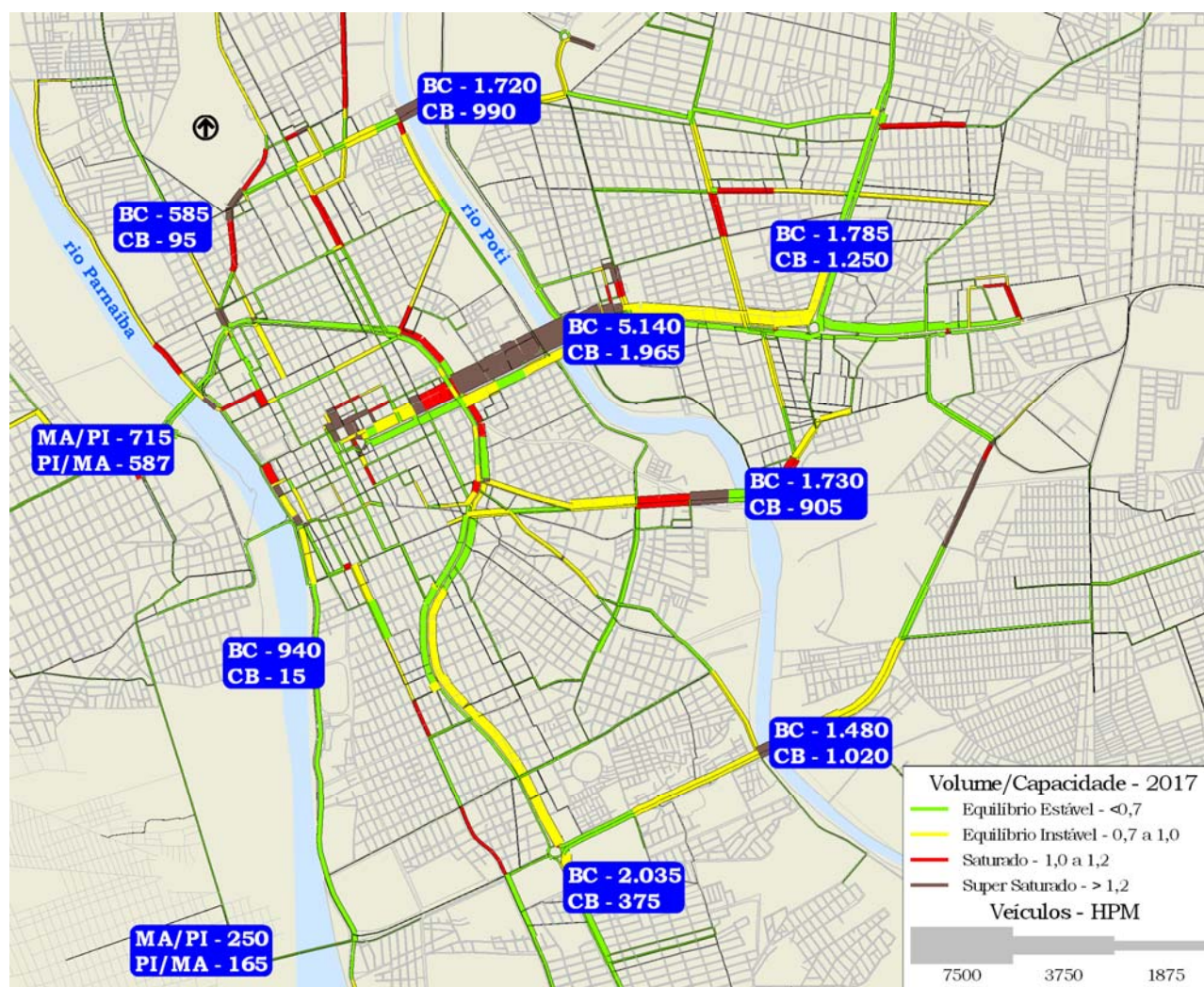
Figura 5.1 – Carregamentos do transporte individual na Alternativa Referência



Os cenários expostos no capítulo 3 indicam um aumento de viagens em 40,3% em 2017 e em 109,5% em 2037, o que agravará ainda mais a saturação do sistema viário principal.

A figura 5.2. ilustra o carregamento em 2017, onde observa-se um aumento em 125,6% de vias com grau de saturação maior que 0,85.

Figura 5.2 – Carregamentos do transporte individual em 2017 na Alternativa Referência



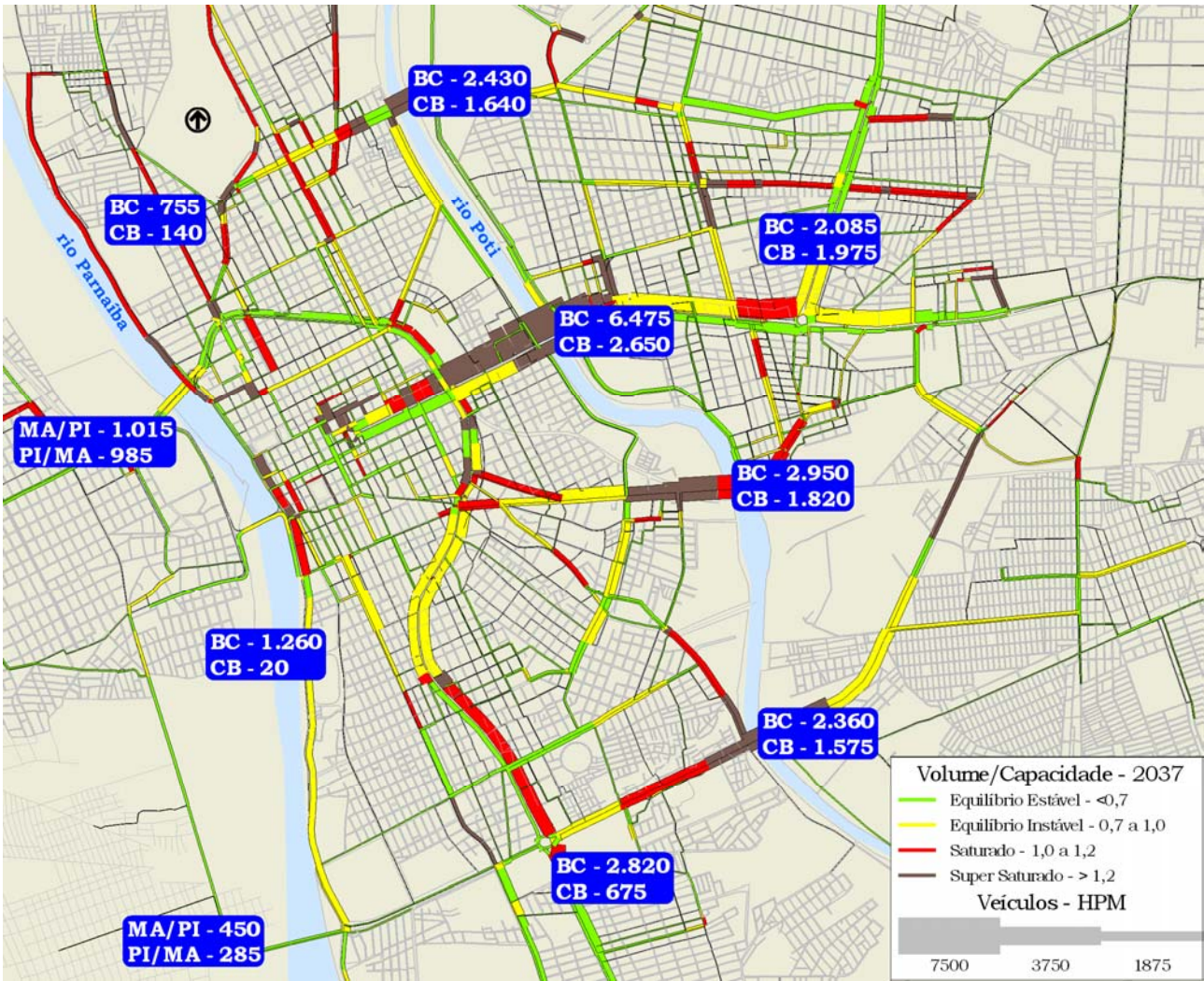
Por sua vez a figura 5.3 ilustra o carregamento em 2037 onde observa-se um aumento de 341,5% de extensão de vias com grau de saturação maior que 85%, conforme a Tabela 5.2.

Tabela 5.2 – Vias com grau de saturação maior que 0,85 em 2037

Via	Via
Conj Parque Piauí	Leônidas Melo (*)
Angélica (*)	Lincoln Fontenele Guimarães (*)
Area Leão, Doutor (*)	Luiz Pires Chaves, Doutor (*)
Areolino de Abreu	Maranhão
Arlindo Nogueira	Miguel Rosa
Azar Chaib	Noronha Almeida (*)
Barroso (*)	Odilon Araújo
Campos Sales	Orquídeas
Campus Universitário	Parnaíba (*)
Caxias, Duque de	Parnaíba, Visconde da
Celso Pinheiro (*)	Paulo Ferraz, Deputado
Centenário	Pernambuco (*)
Coelho de Resende	Petrônio Portella (*)
Coelho Rodrigues	Praça São Benedito
de Gurguéia, Barão	Primeiro de Maio
Fátima, Nossa Senhora de	Quintino Bocaiúva (*)
Freitas Neto, Prefeito	Raul Lopes
Getúlio Vargas (*)	Rio de Janeiro
Higino Cunha (*)	Rui Barbosa
Homero Castelo Branco (*)	Santos Dumont
Jacob Almendra (*)	Serafim, Frei
Jóquei Clube	Sete de Setembro
João Antonio Leitão (*)	Severino, Dom
João Pereira, Desembargador	Trevo João XXIII
João XXIII	Treze de Maio
Joaquim Ribeiro (*)	Universitária
José dos Santos e Silva (*)	Urânio (*)
Juarez Távora, Marechal (*)	Vinte e Quatro de Janeiro
Kennedy, Presidente	Wladimir Rego Monteiro, Doutor (*)

(*) vias que passaram a ser saturadas em 2037 e que não eram em 2007.

Figura 5.3 – Carregamentos do transporte individual em 2037 na Alternativa Referência



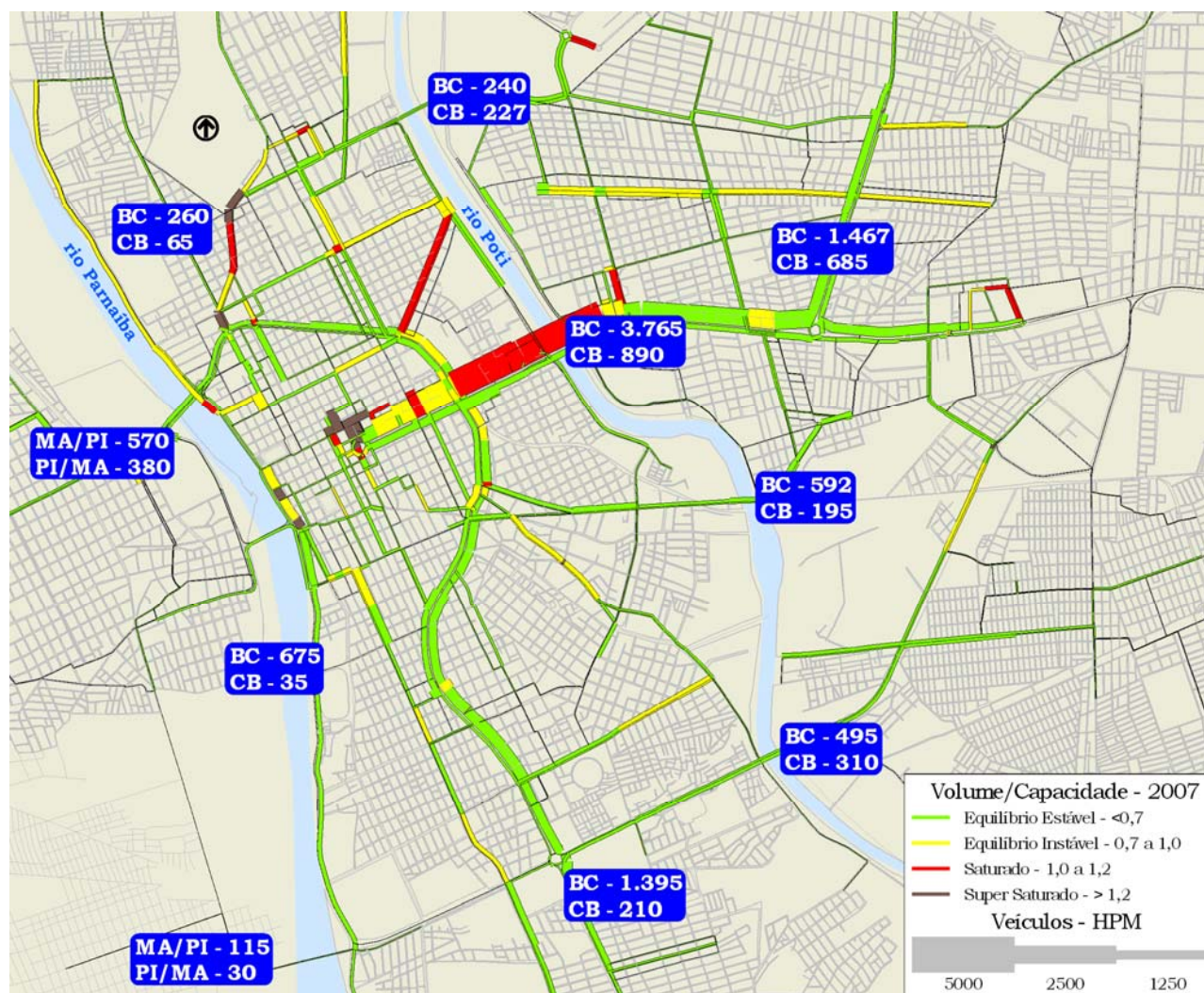
No intuito de testar as propostas de intervenção no sistema viário constantes do Plano Diretor Urbano representadas na figura 5.4, foi realizado a simulação destas propostas, cujos resultados são mostrados na figura 5.5.

Figura 5.4 – Intervenções previstas no Plano Diretor Urbano



A observação da figura 5.5 ressalta que as propostas do Plano Diretor Urbano reduzem o nível de saturação do sistema viário mas não são suficientes para resolver os seus principais gargalos. São propostas necessárias para o município de Teresina, porém elas são insuficientes, a longo prazo, devido à alta taxa de crescimento da frota de veículos circulantes.

Figura 5.5 – Carregamentos do transporte individual em 2007 com investimentos previstos no Plano Diretor Urbano



Constatada a insuficiência dos investimentos no sistema viário contidas no Plano Diretor Urbano e após várias análises e discussões com a equipe da STRANS, propõe-se um conjunto de intervenções no sistema que complementam as recomendações contidas no mesmo.

Estas obras estão distribuídas nos seis corredores considerados como estruturantes dos deslocamentos da cidade de Teresina, são eles:

- Cidade Universitária;
- Frei Serafim;
- Parnaíba;
- Higino Cunha;
- Gil Martins;
- Deputado Paulo Ferraz.

As figuras a seguir mostram com maiores detalhes as intervenções propostas para os anos horizontes.

Figura 5.6 – Implantação geral dos investimentos previstos



5.1.DETALHAMENTO DAS PROPOSTAS PARA O SISTEMA VIÁRIO

I) Eixo Frei Serafim

O eixo Frei Serafim é e continuará sendo no futuro o mais importante e mais solicitado de todo o sistema viário da cidade. Além de cumprir a função de acesso ao centro expandido nele se concentram importantes pólos de comércio, serviços de hotelaria, serviços de ensino e os principais pólos de serviços de saúde.

Logo, as propostas para este eixo visam a ampliação da sua capacidade aproveitando-se as características da malha viária de seu entorno, em grelha, e a reorganização da circulação dos ônibus.

Propõe-se, já para o cenário de 2017, a implantação de um corredor com porta a esquerda (ver item 5.2, sub-item “ix”) e a criação de um binário com duas faixas por sentido nas ruas paralelas à Avenida Frei Serafim (Ruas Álvaro Mendes e Rua Monsenhor Gil).

Complementa esta proposta de circulação a ampliação da capacidade da ponte sobre o Rio Poti com a implantação de nova ponte entre as existentes e criação de alça para acesso à rua Álvaro Mendes.

A sua implantação pressupõe várias desapropriações para possibilitar a implantação do binário composto pelas ruas Álvaro Mendes e Monsenhor Gil de forma contínua, em destaque:

1. a interligação da Rua Paissandu com a Rua Monsenhor Gil, no sentido centro-bairro, que pressupõe a demolição de edificações do Hospital Getúlio Vargas;
2. a interligação da Rua Monsenhor Lopes com a Rua Álvaro Mendes, no sentido bairro-centro, que pressupõe a utilização de parcela de área ocupada pelo 25º. Batalhão de Construções do Exército Brasileiro;
3. a interligação da Rua Monsenhor Lopes com a Rua Álvaro Mendes, no sentido bairro-centro, que pressupõe a desapropriação de área pertencente a Secretaria de Educação;
4. a utilização de terreno de 200.000 m² da união contíguo ao Metrô, mostrado no item “E” da figura 5.7, para realizar um operação urbana com a revitalização do pólo de saúde, área de comércio e serviços vinculados à cultura;
5. a construção de duas pontes sobre o eixo do Metrô, para a criação dos binários paralelos à Avenida Frei Serafim.

Figura 5.7 – Intervenções propostas no corredor da Avenida Frei Serafim

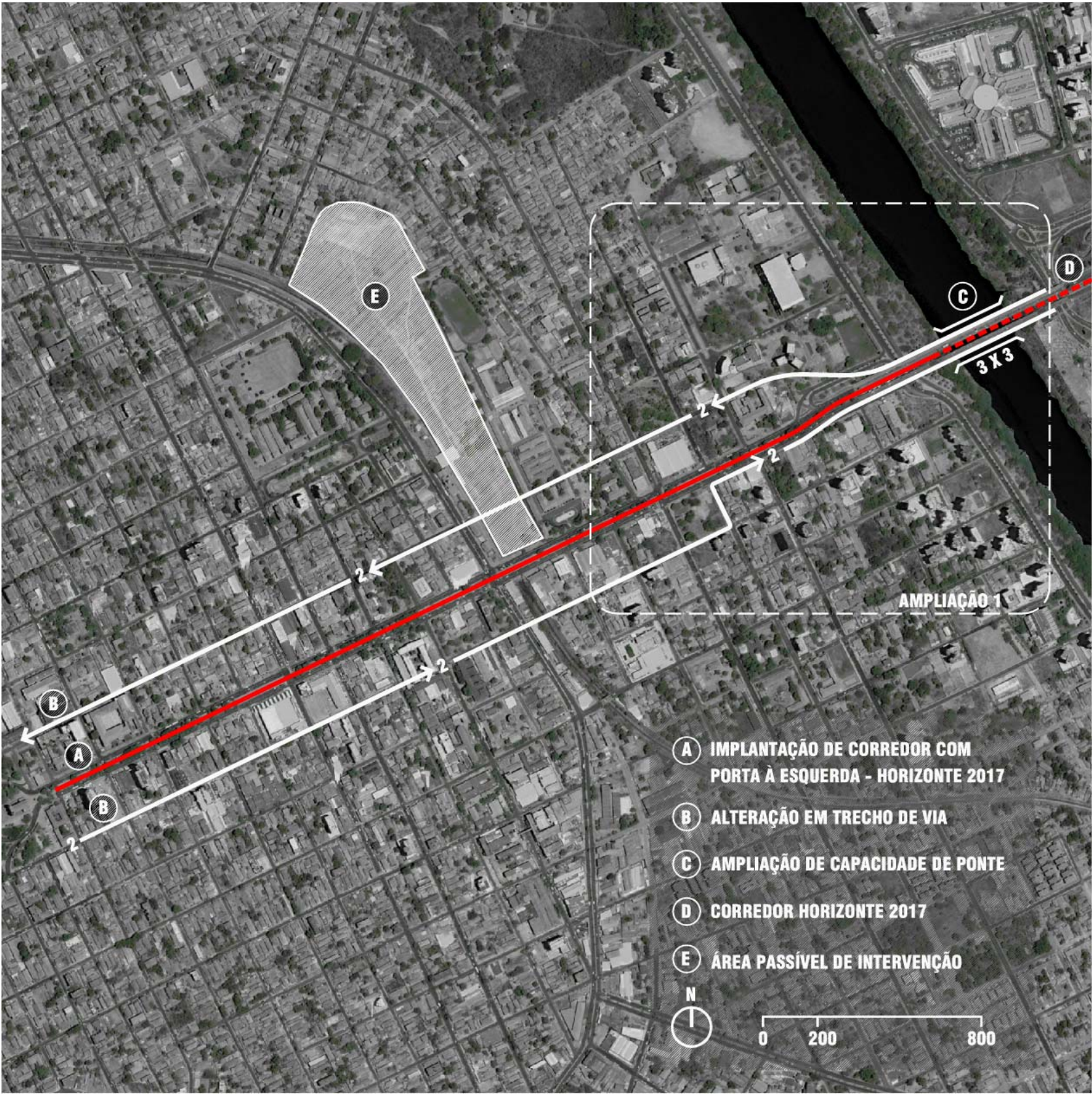


Figura 5.8. – Ampliação 1 do eixo da Avenida Frei Serafim

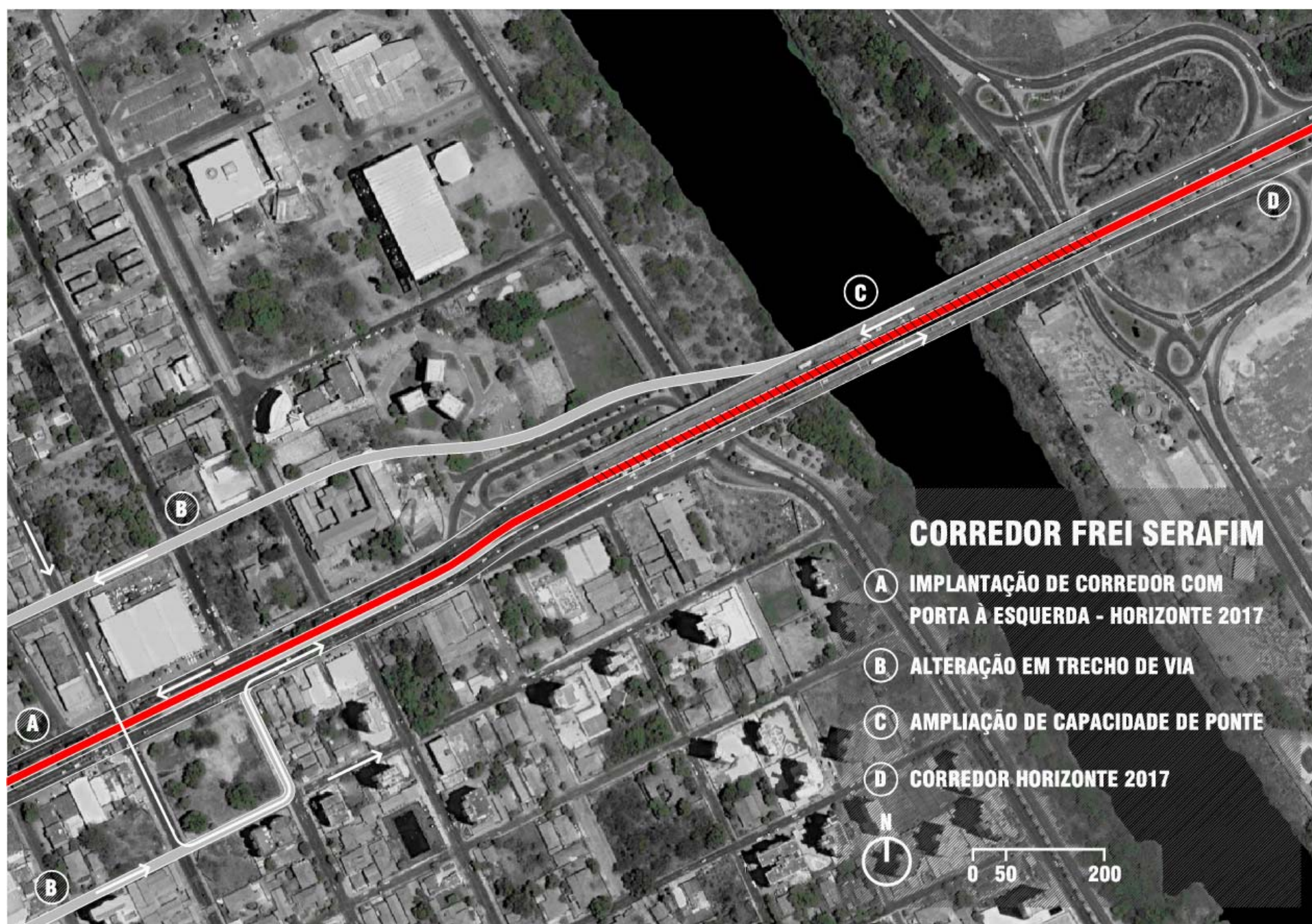


Figura 5.9 – Perspectiva da Ponte sobre o Rio Poti com o tratamento previsto para o transporte coletivo



II) - Eixo Parnaíba

Este eixo corresponde à ligação entre a Avenida Parnaíba e a Avenida Rio Poti através da ponte sobre o Rio Poti. Esta ponte já está em construção com três faixas de rolamento por sentido.

Para acessá-la propõe-se a implantação de binário de vias na Avenida Parnaíba, no sentido bairro-centro, e na Rua Amazonas, no sentido centro-bairro. Ambas as vias com três faixas por sentido.

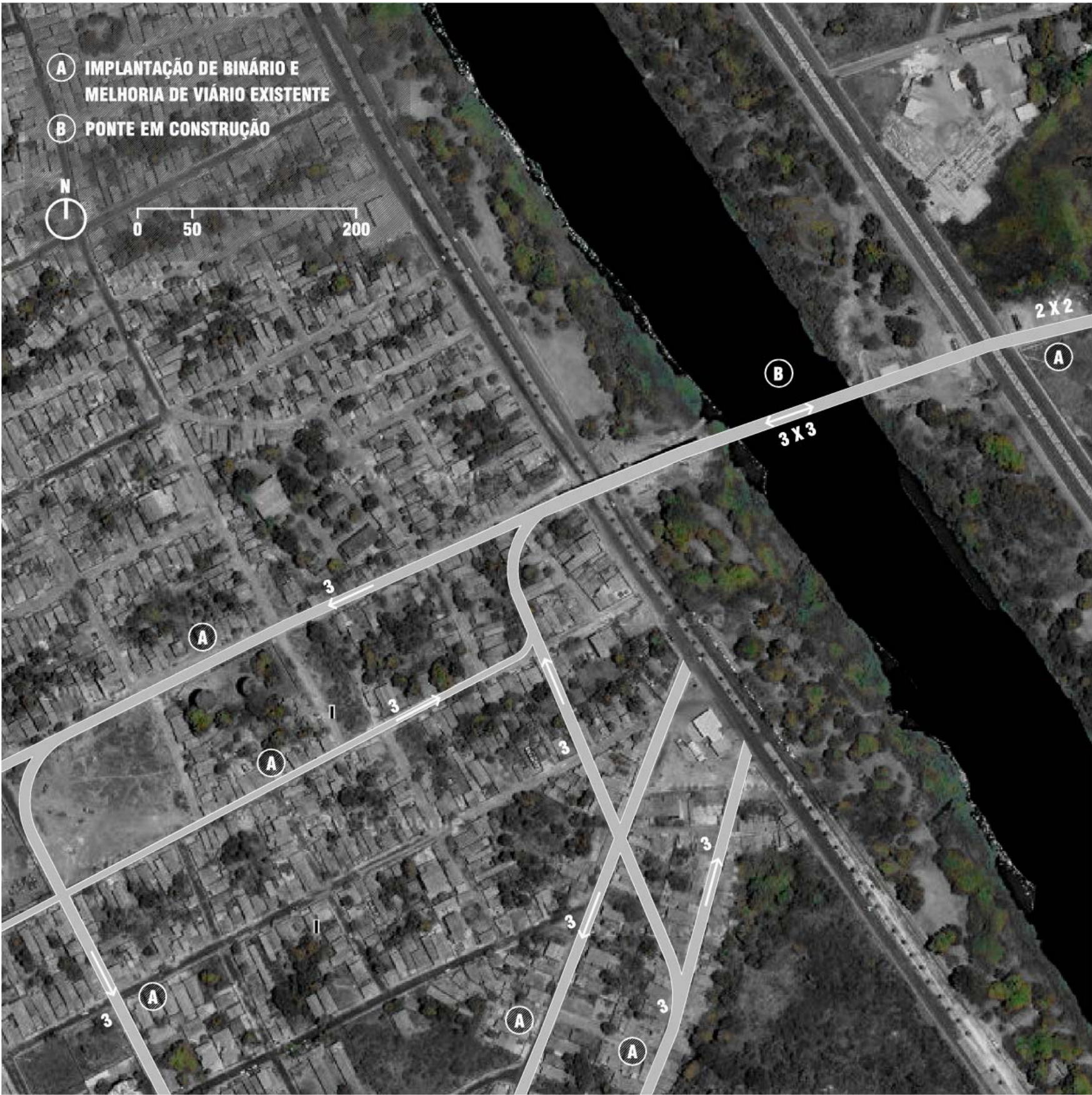
Outro binário seria implantado ligando a Avenida Parnaíba com a Avenida Miguel Rosa, através da Avenida Jacob Almeida e Rua Francisco Mendes, ambas com três faixas de rolamento por sentido.

Na outra margem do Rio Poti, será necessário ampliar a capacidade, de uma faixa para duas faixas por sentido na Avenida Rio Poti.

Figura 5.10 - Intervenções propostas no corredor da Avenida Parnaíba e Avenida Rio Poti



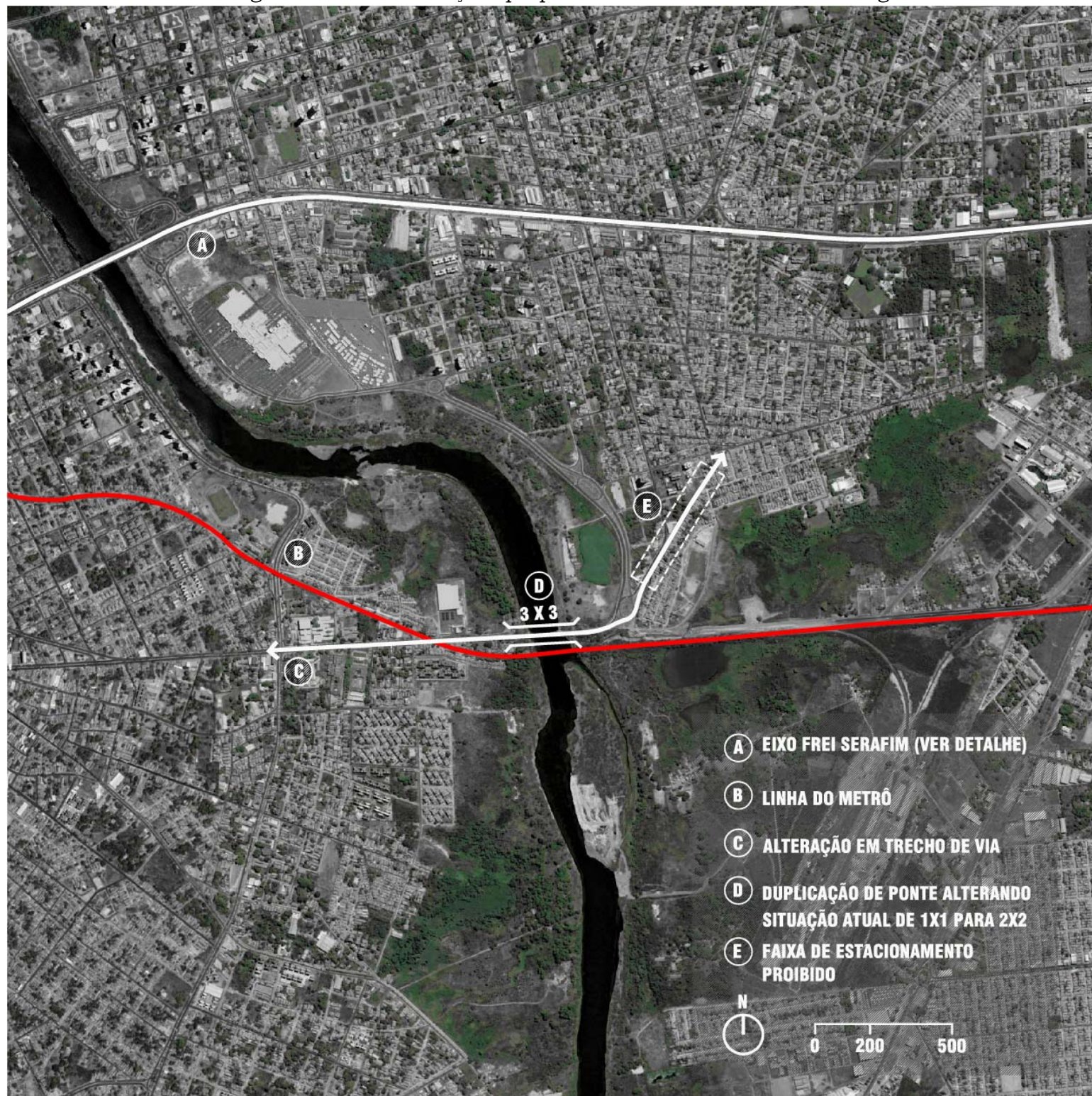
Figura 5.11 - Intervenções propostas no corredor da Av. Parnaíba e Av. Rio Poti



III) Eixo Higino Cunha

As propostas para o eixo ao longo da Avenida Higino Cunha correspondem à duplicação da ponte sobre o Rio Poti, aumentando a capacidade de uma faixa por sentido para duas faixas de rolamento. Além destes investimentos serão necessárias medidas operacionais como proibição de estacionamento ao longo de trecho da Rua Doutor Wladimir B. Monteiro.

Figura 5.12 - Intervenções propostas no corredor da Avenida Higino Cunha

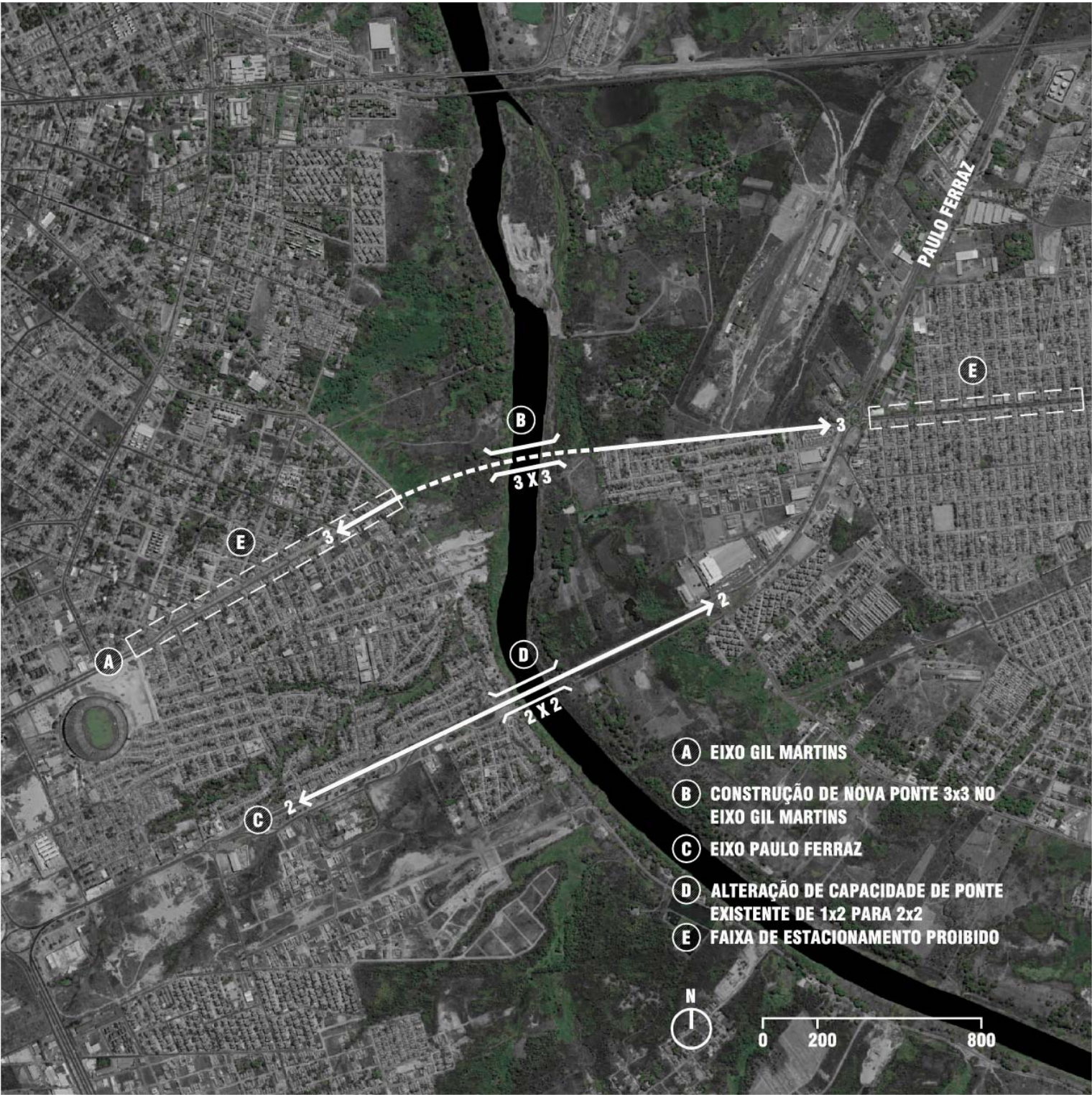


IV) Eixo Gil Martins

As propostas do eixo ao longo da Avenida Gil Martins consistem na construção de uma nova ponte sobre o Rio Poti com capacidade de 3 faixas por sentido, além da proibição de estacionamento nos trechos indicados pela figura abaixo.

Na Avenida Paulo Ferraz, a proposta é a ampliação da capacidade da ponte existente sobre o Rio Poti de uma faixa para duas faixas de rolamento em um sentido.

Figura 5.13 - Intervenções propostas no corredor da Avenida Gil Martins



5.2. Transporte coletivo

Conforme destacado no capítulo 2.4, o sistema de transporte coletivo do município de Teresina conta com a maior parte das linhas com características radiais, ou seja, com o seu início num bairro periférico e um ponto final na área central, o que gera uma sobreposição de viagens nos principais corredores viários e na área central, com forte impacto urbanístico e ambiental, além de expressivos problemas de circulação.

Um sistema radial de transporte coletivo como este é adequado em municípios onde só a área central concentre as atividades econômicas, em Teresina a área central concentra boa parte das atividades econômicas, mas outras regiões como a zona Leste e o centro expandido tem se tornado cada vez mais regiões atratoras de viagens com forte importância dentro do município, demonstrando uma mudança no padrão de viagens decorrente da descentralização espacial das atividades comerciais e de serviços e da alteração na localização dos estabelecimentos.

Por esse motivo, um modelo histórico de constituição de redes de transporte através da criação de inúmeras linhas radiais com direção ao centro é insuficiente para as novas necessidades de deslocamentos, o que gera uma pressão social para a criação de novas linhas, ocasionando uma grande deseconomia gerada por maiores sobreposição dos trajetos.

A criação de uma rede integrada de transportes coletivos, tratada de forma funcionalmente adequada, com locais específicos para a transferência de viagens, constitui uma condição necessária para ao equacionamento dos múltiplos desejos de viagens que a população de Teresina demanda.

A proposta para a rede de transporte de Teresina baseia-se na implantação do modelo clássico de rede tronco-alimentada, partindo da reorganização da operação das linhas de ônibus existentes em cada região da cidade, a partir do seccionamento do itinerário de um conjunto de linhas em um local físico, no caso terminais de integração. Neste lugar, há a transferência dos usuários que desejam continuar sua viagem para outro conjunto de linhas que realizam a articulação do terminal de integração com outras regiões da cidade.

O objetivo deste sistema é concentrar demandas distribuídas pelos diversos bairros periféricos em um local, redistribuindo-a, em seguida, em um número menor de linhas com maior demanda, o que permite maximizar ganhos de escala, constituir linhas com maior frequência, utilizar veículos de maior capacidade e implantar o uso racional de corredores viários, com a possibilidade de utilizar veículos com maior capacidade no futuro.

Busca-se, também, o desenho de uma rede de linhas de fácil leitura, com hierarquia no uso das vias de bairro, com menor saturação de corredores viários e maior economia para a prestação do serviço.

O modelo proposto compreende um sistema tronco-alimentado, composto por oito terminais, localizados na periferia do município (Terminais Rui Barbosa, Buenos Aires, Piçarreira, Santa Isabel, Livramento, Itararé, Bela Vista e Parque Piauí), e um Terminal (Praça da Bandeira) localizado na região central. A figura abaixo mostra a localização dos terminais propostos

Figura 5.14 – Localização dos terminais propostos



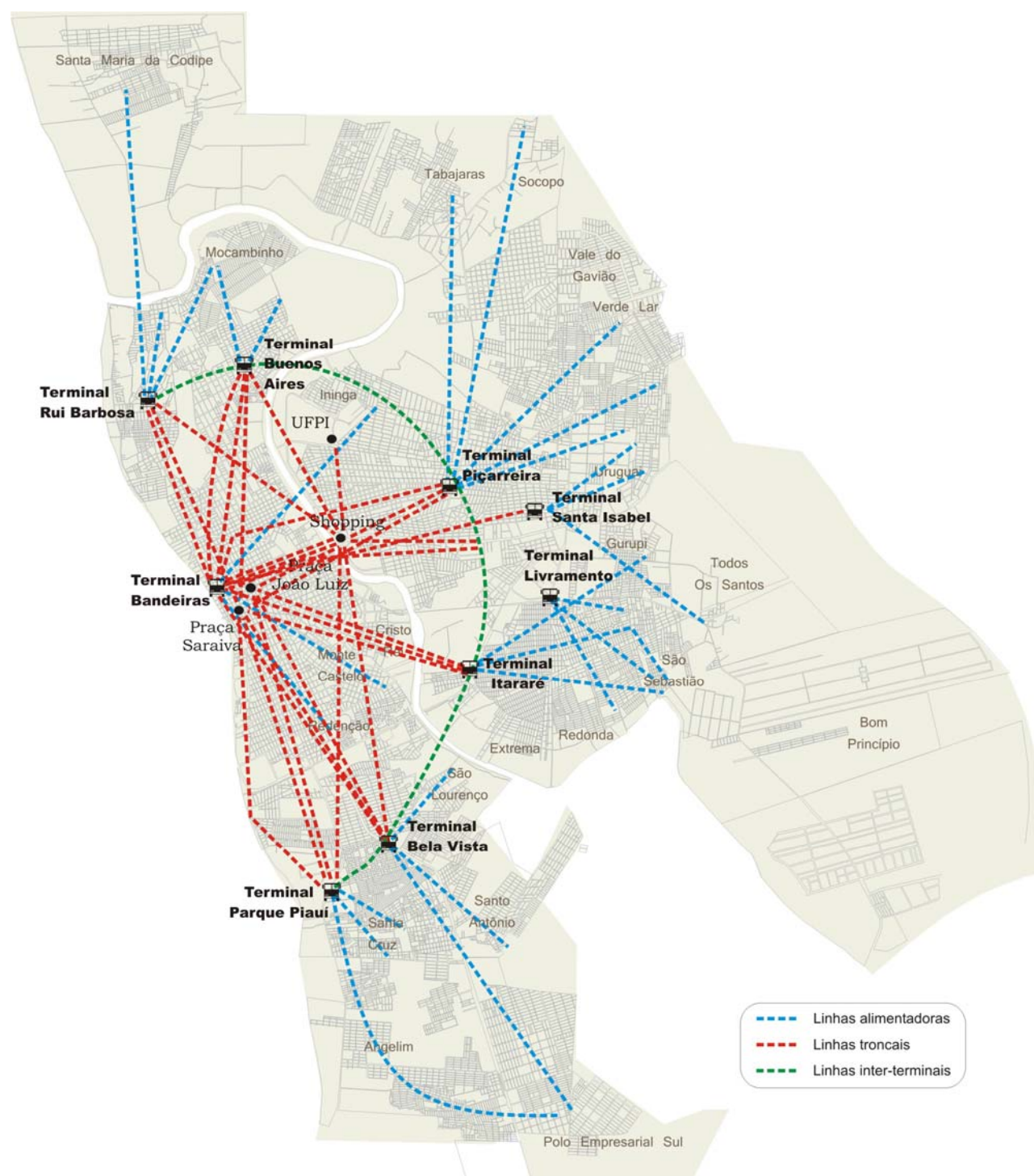
A figura ao lado mostra o desenho esquemático da rede de linhas do sistema de transporte coletivo proposta. O sistema é composto por linhas alimentadoras que partem dos bairros mais periféricos do município em direção aos terminais de integração.

Nestes terminais, o usuário se transfere para as linhas denominadas troncais, que tem a função de distribuir ou captar os passageiros no raio de 6 quilômetros do centro de Teresina. As linhas troncais se dirigem ao centro do município (Terminal Praça da Bandeira, Praça Saraiva ou Praça João Luiz) ou para alguns dos pólos atratores de viagens, tais como o Shopping, a UFPI e ao longo da Av. Frei Serafim.

De modo a complementar à rede tronco-alimentada, haverá linhas inter-terminais que funcionarão como ligações entre os bairros para o atendimento às viagens que não possuem o centro como destino final.

A seguir são mostradas as propostas com a localização de cada terminal de integração e as respectivas linhas que os servem.

Figura 5.15 – Desenho esquemático da rede proposta



i) **Terminal Praça da Bandeira**

O Terminal Praça da Bandeira fica localizado na região Central de Teresina, é composto por 5 linhas alimentadoras que vêm dos bairros Primavera, Monte Castelo, Redenção, Cristo Rei e da UFPI. Estes locais estão situados antes da linha de corte dos terminais de bairro e são linhas próximas a praça da bandeira, portanto, não foram seccionadas, mantendo o seu trajeto original.

O Terminal Praça da Bandeira tem a função de redistribuir desejos de viagens não contemplados com as linhas troncais que partem de cada terminal de integração, pois, dele partem ou passam linhas troncais em direção à todos os outros terminais propostos.

A importância deste terminal ocorre pelo seu papel de integração inter-modal pois, a linha do Metrô, após a conclusão da sua obra, terminará seu trajeto na Praça da Bandeira e deverá ser integrada com a rede de transporte coletivo por ônibus.

Tabela 5.3 – Linhas do Terminal Praça da Bandeira

Linhas Alimentadoras	
ALBD001	Terminal Praça da Bandeira - Universidade
ALBD002	Terminal Praça da Bandeira - Primavera
ALBD003	Terminal Praça da Bandeira - IAPC - Cristo Rei
ALBD004	Terminal Praça da Bandeira - Três Andares - C. Nova - Monte Castelo
ALBD005	Terminal Praça da Bandeira - Redenção - Casa Mater
Linhas Troncais	
TRBD001	Terminal Praça da Bandeira – UFPI – Shopping
TRBD002	Terminal Praça da Bandeira - UFPI

Tabela 5.4 – Infra estrutura do Terminal Praça da Bandeira

Item de dimensionamento	Unidade	Quant.
Extensão de plataforma útil	m	413
Extensão de plataforma total	m	433
Vagas em mangueira	vagas	20
Plataforma	m2	2.598
Pista	m2	3.031
Mangueira	m2	1.061
Acessos e vias complementares	m2	2.122
Canteiros, ilhas e outras áreas	m2	1.819
Cobertura da plataforma	m2	2.598
Edificações	m2	461
Terreno	m2	10.630

Figura 5.16 – Linhas do Terminal Praça da Bandeira

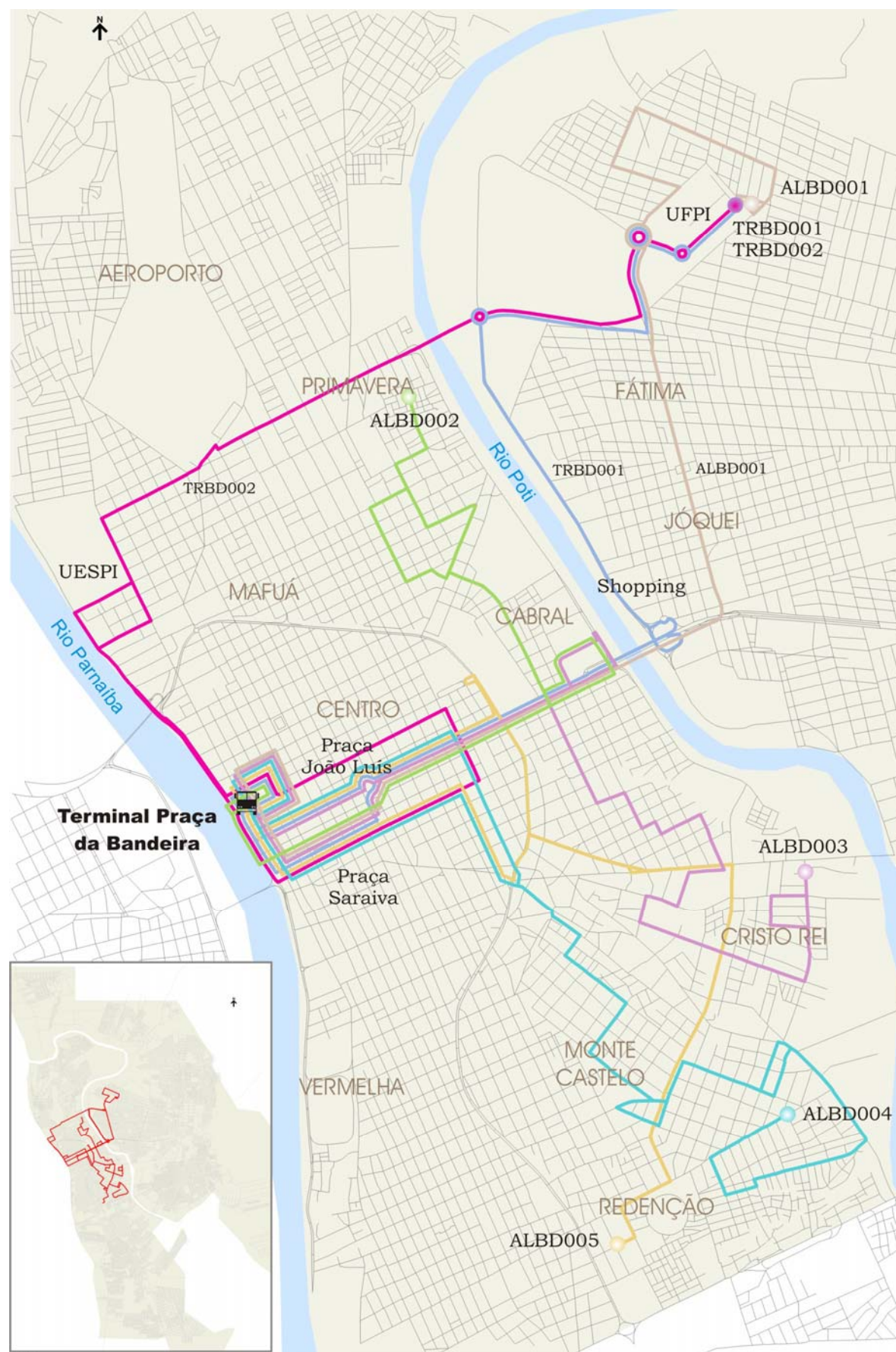


Figura 5.17 – Localização do Terminal Praça da Bandeira



ii) **Terminal Rui Barbosa**

O Terminal Rui Barbosa é formado por 6 linhas alimentadoras com origem predominantemente nos bairros da Região Norte, como Santa Maria da Codipi, Mocambinho, Poti Velho e Tabajaras.

Dele partem 2 linhas troncais em direção ao Terminal Praça da Bandeira, passando pela Praça Saraiva e UESPI e 3 linhas interterminais garantindo a ligação entre terminais e conseqüentemente a conexão com toda a rede.

Tabela 5.5 – Linhas do Terminal Rui Barbosa

Linhas Alimentadoras	
ALRB001	Terminal Rui Barbosa - Santa Maria da Codipi
ALRB002	Terminal Rui Barbosa - Sta. M. da Codipi - Pq. Alvorada
ALRB003	Terminal Rui Barbosa - Sta. M. da Codipi - Monte Verde
ALRB004	Terminal Rui Barbosa - Anita Ferraz
ALRB005	Terminal Rui Barbosa – Sta. M. da Codipi - Poty Velho
ALRB006	Terminal Rui Barbosa - Mocambinho
Linhas Troncais	
IT001	Terminal Rui Barbosa – Terminal Itararé
IT003	Terminal Rui Barbosa – Terminal Parque Piauí
IT004	Term. Rui Barbosa – Term. Parque Piauí (via Castelo Bco.)
TRRB001	Terminal Rui Barbosa - Centro

Tabela 5.6 – Infra estrutura do Terminal Rui Barbosa

Item de dimensionamento	Unidade	Quant.
Extensão de plataforma útil	m	86
Extensão de plataforma total	m	106
Vagas em mangueira	vagas	5
Plataforma	m2	636
Pista	m2	742
Mangueira	m2	260
Acessos e vias complementares	m2	519
Canteiros, ilhas e outras áreas	m2	445
Cobertura da plataforma	m2	636
Edificações	m2	84
Terreno	m2	2.157

Figura 5.18 – Linhas do Terminal Rui Barbosa

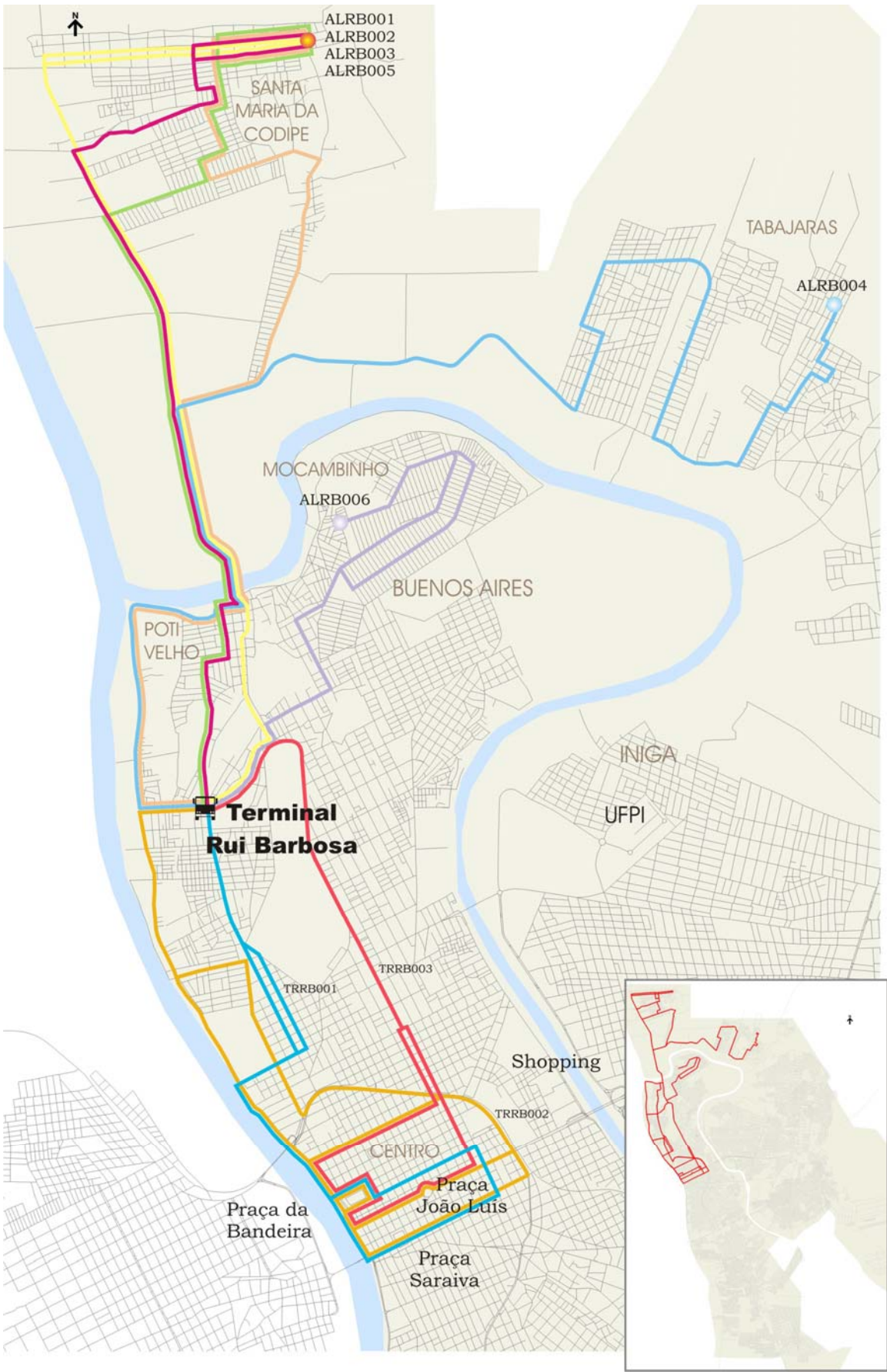


Figura 5.19 – Localização do Terminal Rui Barbosa



iii) **Terminal Buenos Aires**

O Terminal Buenos Aires fica localizado na região Norte de Teresina. É alimentado por 5 linhas que vêm em sua maioria do bairro Mocambinho. Dele partem 3 linhas troncais em direção ao Terminal Praça da Bandeira e circulam na área central e duas linhas interterminais que são responsáveis por atender uma ampla área nas demais regiões da cidade.

Tabela 5.7 – Linhas do Terminal Buenos Aires

Linhas Alimentadoras	
ALBA001	Terminal Buenos Aires (via Castelo do Piauí)
ALBA002	Terminal Buenos Aires – Mocambinho (via Alto Alegre)
ALBA003	Terminal Buenos Aires – Santa Sofia
ALBA004	Terminal Buenos Aires - Mocambinho
ALBA005	Terminal Buenos Aires – Mocambinho (via V. São Francisco)
Linhas Troncais	
IT001	Terminal Rui Barbosa – Terminal Itararé
IT004	Terminal Rui Barbosa – Terminal Pq. Piauí (via Castelo Branco)
TRBA001	Terminal Buenos Aires – Centro (via Av. Duque de Caxias)
TRBA002	Terminal Buenos Aires – Centro (via Av. Centenário)
TRBA003	Terminal Buenos Aires – Centro

Tabela 5.8 – Infra estrutura do Terminal Buenos Aires

Item de dimensionamento	Unidade	Quant.
Extensão de plataforma útil	m	98
Extensão de plataforma total	m	118
Vagas em mangueira	vagas	5
Plataforma	m2	708
Pista	m2	826
Mangueira	m2	289
Acessos e vias complementares	m2	578
Canteiros, ilhas e outras áreas	m2	496
Cobertura da plataforma	m2	708
Edificações	m2	84
Terreno	m2	2.401

Figura 5.20 – Linhas do Terminal Buenos Aires

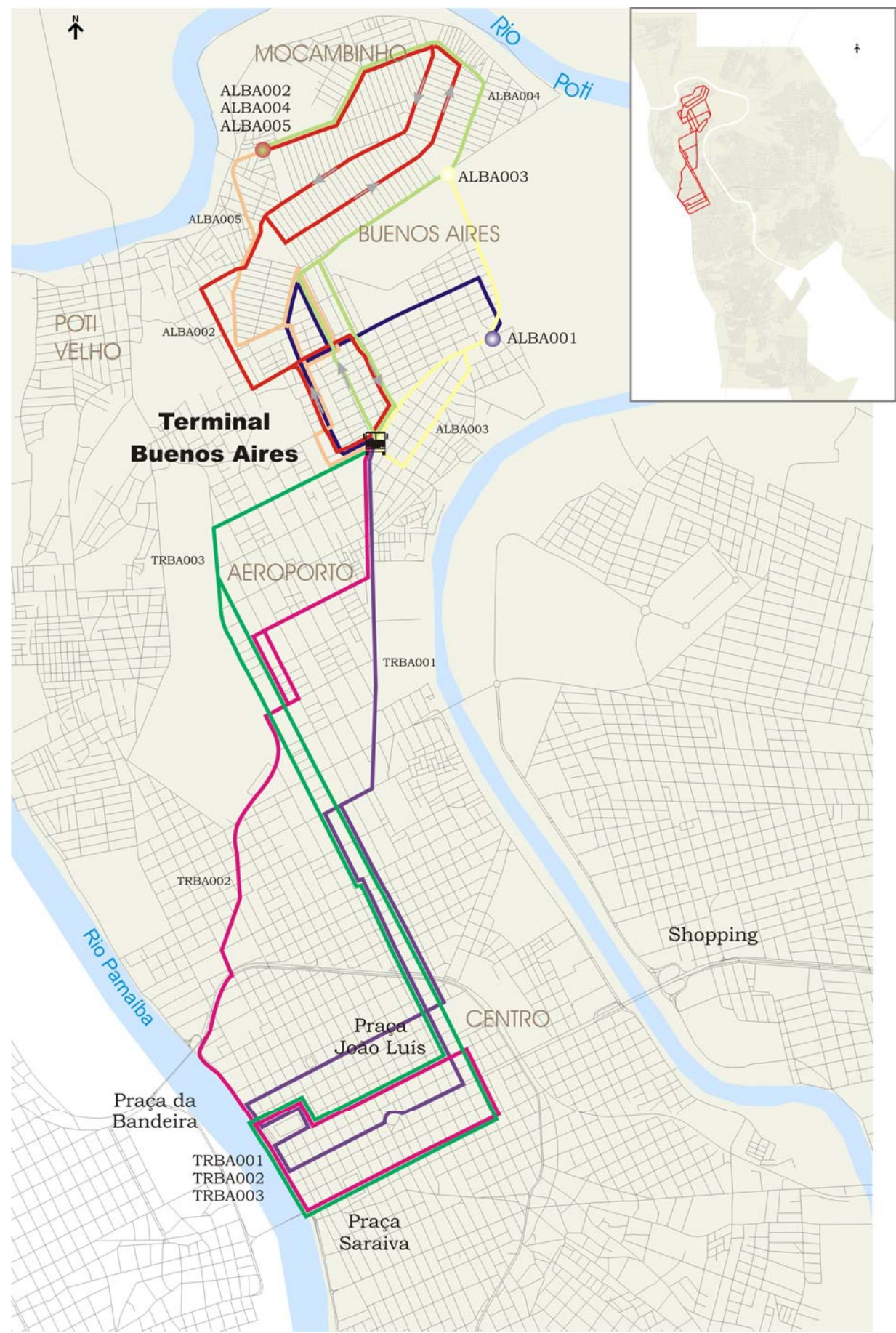
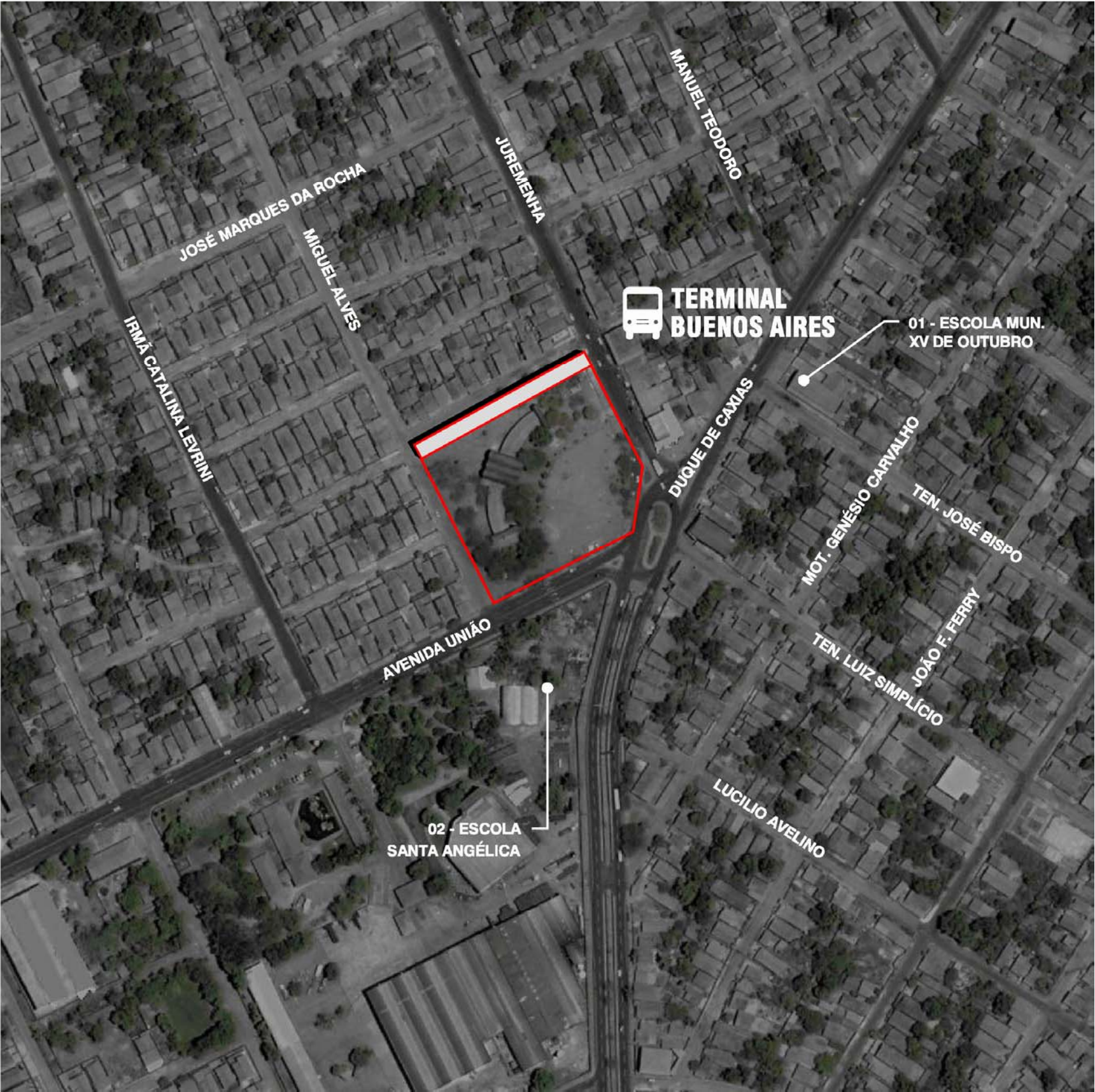


Figura 5.21 – Localização do Terminal Buenos Aires



iv) **Terminal Piçarreira**

O Terminal Piçarreira fica localizado na região Leste de Teresina. É formado por 12 linhas alimentadoras que vêm dos bairros de Satélite, Vila Bandeirante, Dom Avelar, Nova Teresina, Anita Ferraz, Socopo, Pedra Mole e Planalto Uruguai.

Dele, partem 5 linhas troncais em direção ao Terminal Praça da Bandeira, Praça Saraiva e Praça João Luiz garantindo maior cobertura na área central e duas linhas interterminais, cuja função na rede é permitir a ligação entre os terminais.

Tabela 5.9 – Linhas do Terminal Piçarreira

Linhas Alimentadoras	
ALPR001	Terminal Piçarreira – Satélite (via Piçarreira II)
ALPR002	Terminal Piçarreira - Vila Bandeirante
ALPR003	Terminal Piçarreira – Satélite
ALPR003HD	Terminal Piçarreira – Porto do Centro
ALPR004	Terminal Piçarreira – Nova Teresina (via HBB)
ALPR005	Terminal Piçarreira – Anita Ferraz
ALPR006	Terminal Piçarreira – Socopo (via Cidade Jardim)
ALPR006HD	Terminal Piçarreira – Socopo (via Morros)
ALPR007	Terminal Piçarreira – Pedra Mole (via Vila do Avião)
ALPR008	Terminal Piçarreira – Satélite (via Vila Madre Tereza)
ALPR009	Terminal Piçarreira – O Sonho não acabou (Horácio Ribeiro)
ALPR010	Terminal Piçarreira – Planalto Uruguai
Linhas Troncais	
IT001	Terminal Rui Barbosa – Terminal Itararé
IT003	Terminal Rui Barbosa – Terminal Parque Piauí
TRPR001	Terminal Piçarreira – Centro (via João XXIII – Frei Serafim)
TRPR003	Terminal Piçarreira – Centro (via São Cristóvão – Jóquei)
TRPR004	Terminal Piçarreira – Centro (via Nossa Senhora de Fátima)
TRPR005	Terminal Piçarreira – Centro (via Planalto Iningá)

Tabela 5.10 – Infra estrutura do Terminal Piçarreira

Item de dimensionamento	Unidade	Quant.
Extensão de plataforma útil	m	144
Extensão de plataforma total	m	164
Vagas em mangueira	vagas	7
Plataforma	m2	984
Pista	m2	1.148
Mangueira	m2	402
Acessos e vias complementares	m2	804
Canteiros, ilhas e outras áreas	m2	689
Cobertura da plataforma	m2	984
Edificações	m2	84
Terreno	m2	3.337

Figura 5.22 – Linhas do Terminal Piçarreira

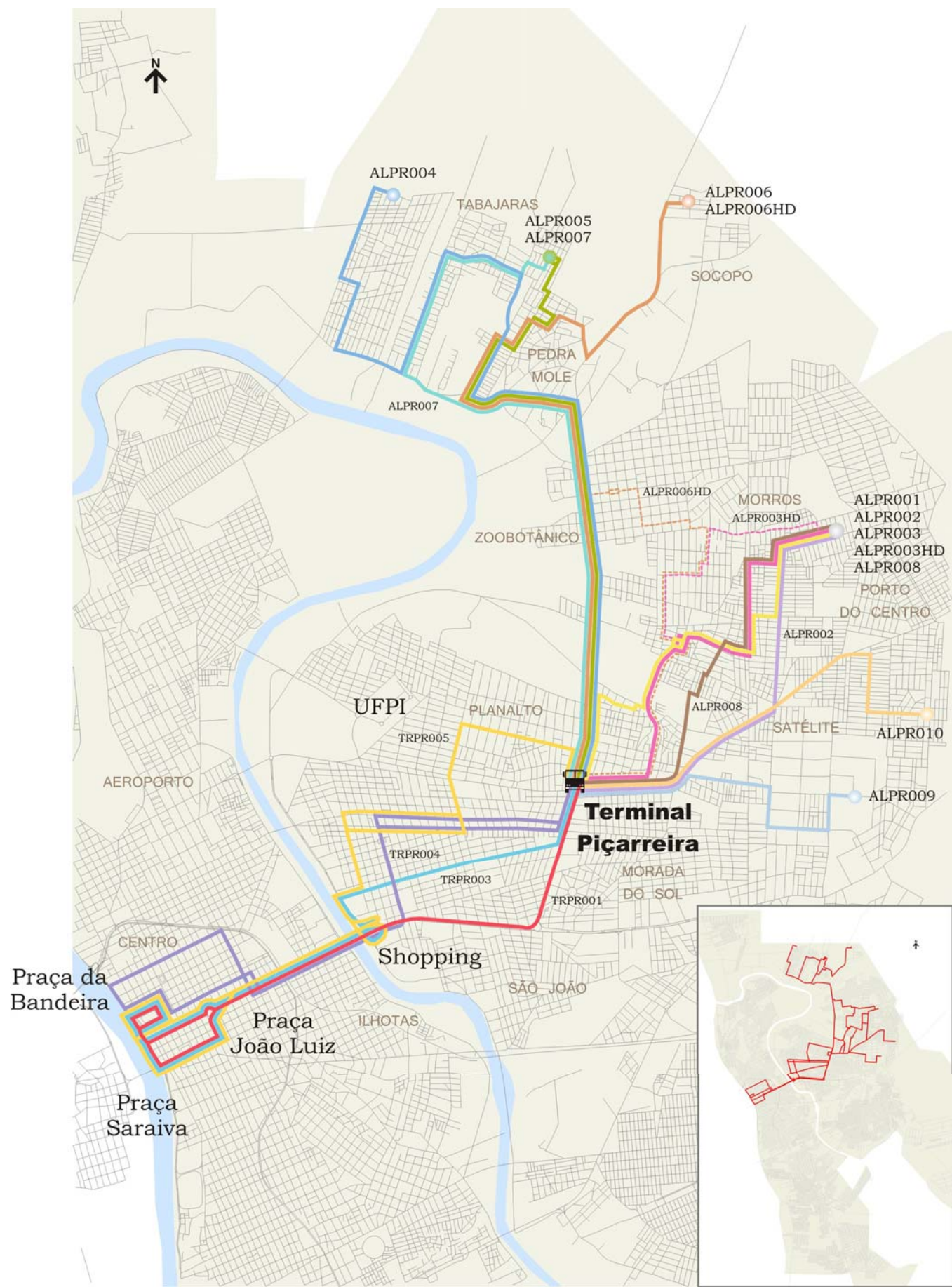
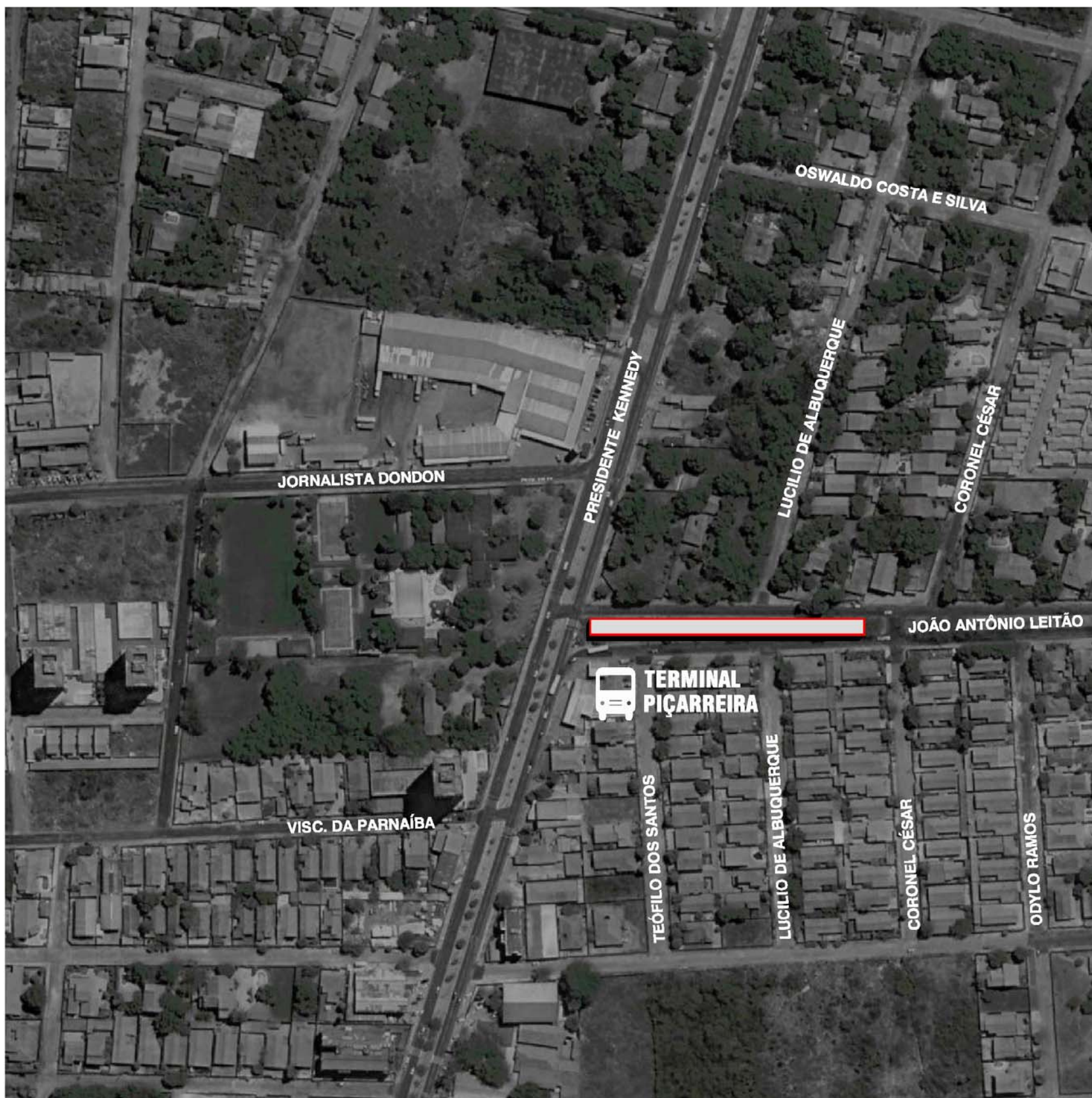


Figura 5.23 – Localização do Terminal Piçarreira



v) **Terminal Santa Isabel**

O Terminal Santa Isabel também localizado na região Leste da cidade. Tem um sistema alimentador composto por 7 linhas que vem dos bairros Vila Bandeirante, Todos os Santos e em sua maioria do Planalto Uruguai.

O sistema estrutural se dará através de duas linhas sendo uma tronco com destino ao centro e outra interterminal que garantirá a integração entre terminais.

Tabela 5.11 – Linhas do Terminal Santa Isabel

Linhas Alimentadoras	
ALSI001	Terminal Santa Isabel – Vila Bandeirante
ALSI002	Terminal Santa Isabel – Todos os Santos
ALSI003	Terminal Santa Isabel – Resid. Zequinha Freire
ALSI004	Terminal Santa Isabel – Pl. Uruguai – Dom Avelar
ALSI005	Terminal Santa Isabel – Planalto Uruguai
ALSI006	Terminal Santa Isabel – Pl. Uruguai (via Res. Geovane Prado)
ALSI007	Terminal Santa Isabel – Pl. Uruguai (via Bartolomeu Filho)
Linhas Troncais	
IT003	Terminal Rui Barbosa – Terminal Parque Piauí
TRSI001	Terminal Santa Isabel – Centro (via João XXIII – Frei Serafim)

Tabela 5.12 – Infra estrutura do Terminal Santa Isabel

Item de dimensionamento	Unidade	Quant.
Extensão de plataforma útil	m	86
Extensão de plataforma total	m	106
Vagas em mangueira	vagas	5
Plataforma	m2	636
Pista	m2	742
Mangueira	m2	260
Acessos e vias complementares	m2	519
Canteiros, ilhas e outras áreas	m2	445
Cobertura da plataforma	m2	636
Edificações	m2	84
Terreno	m2	2.157

Figura 5.24 – Linhas do Terminal Santa Isabel

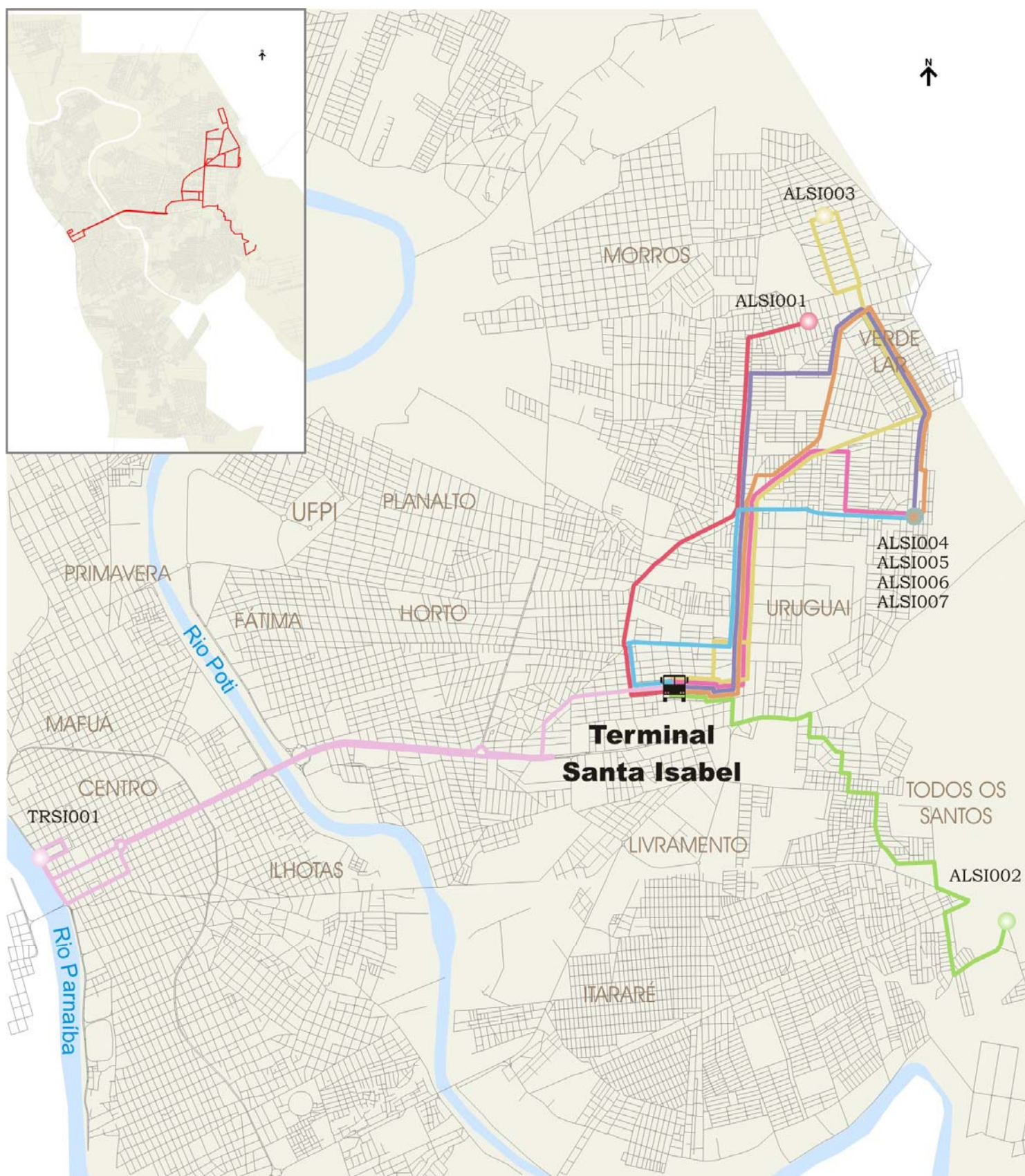


Figura 5.25 – Localização do Terminal Santa Isabel



vi) **Terminal Livramento**

O Terminal Livramento fica localizado na região Sudeste da cidade. É alimentado por 9 linhas alimentadoras que vêm dos bairros Alto da Ressurreição, Redonda, Dirceu, Jardim Europa, Pq. Itararé e Pq. Jurema. Dele, partem 4 linhas troncais em direção ao Terminal Praça da Bandeira passando pelas praças Saraiva e João Luiz e uma linha interterminal que permite a ligação entre terminais.

Tabela 5.13 – Linhas do Terminal Livramento

Linhas Alimentadoras	
ALLV001	Terminal Livramento – Alto da Ressurreição
ALLV002	Terminal Livramento – Redonda – Dirceu I
ALLV003	Terminal Livramento – São Paulo – Renascença I
ALLV004	Terminal Livramento – Jardim Europa
ALLV005	Terminal Livramento – Parque Itararé
ALLV006	Terminal Livramento – Parque Jurema
ALLV007	Terminal Livramento – Parque Jurema – Dirceu II
ALLV008	Terminal Livramento – São Paulo (via Parque Poti)
ALLV009	Terminal Livramento – São Paulo – Dirceu I
Linhas Troncais	
IT001	Terminal Rui Barbosa – Terminal Itararé
TRLV001	Terminal Livramento – Centro (via João XXIII – Frei Serafim
TRLV002	Terminal Livramento – Centro (via Shopping – Raul Lopes)
TRLV003	Terminal Livramento – Centro (via Higino Cunha)
TRLV004	Terminal Livramento – Centro (via Av. Maranhão)

Tabela 5.14 – Infra estrutura do Terminal Livramento

Item de dimensionamento	Unidade	Quant.
Extensão de plataforma útil	m	176
Extensão de plataforma total	m	196
Vagas em mangueira	vagas	9
Plataforma	m2	1.176
Pista	m2	1.372
Mangueira	m2	480
Acessos e vias complementares	m2	960
Canteiros, ilhas e outras áreas	m2	823
Cobertura da plataforma	m2	1.176
Edificações	m2	205
Terreno	m2	3.989

Figura 5.26 – Linhas do Terminal Livramento

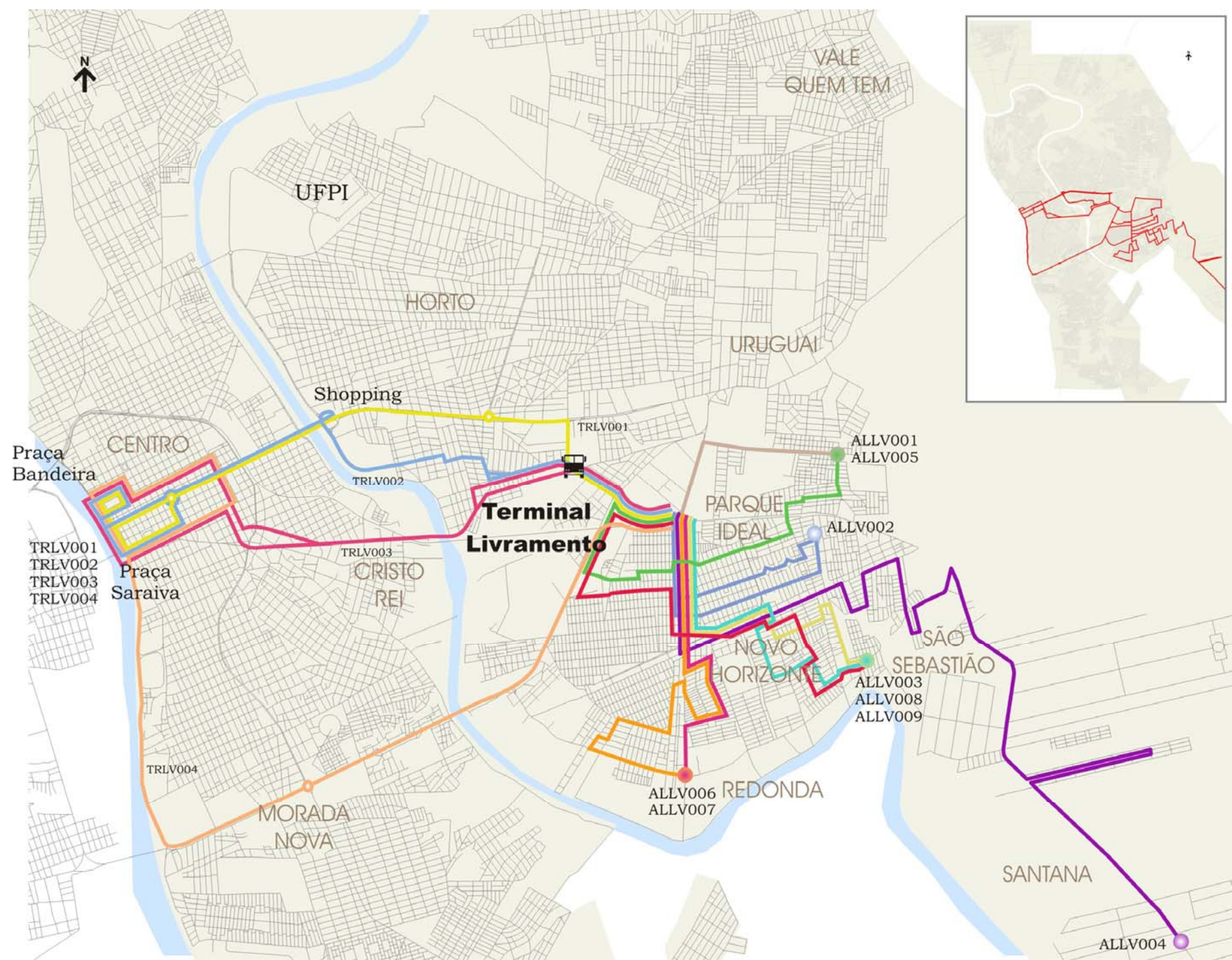


Figura 5.27 – Localização do Terminal Livramento



vii) **Terminal Itararé**

O Terminal Itararé fica localizado na região Sudeste de Teresina. É alimentado por 8 linhas que vêm dos bairros Redonda, Renascença, Parque Jurema, Jardim Europa, Todos os Santos e Alto da Ressurreição.

Dele partem 2 linhas troncais em direção ao Terminal Praça da Bandeira circulando na área central passando pela Praça Saraiva e duas linhas interterminais.

Tabela 5.15 – Linhas do Terminal Itararé

Linhas Alimentadoras	
ALIT001	Terminal Itararé – Redonda
ALIT002	Terminal Itararé – São Paulo – Renascença (via Porto Rico)
ALIT003	Terminal Itararé – Parque Jurema
ALIT004	Terminal Itararé – Jardim Europa – Todos os Santos
ALIT005	Terminal Itararé – São Paulo – Renascença I e III
ALIT006	Terminal Itararé – Alto da Ressurreição – Redonda
ALIT007	Terminal Itararé – Parque Jurema (via Tancredo Neves)
ALIT008	Terminal Itararé – Alto da Ressurreição (via Pq. Progresso)
Linhas Troncais	
IT001	Terminal Rui Barbosa – Terminal Itararé
IT003	Terminal Rui Barbosa – Terminal Parque Piauí
TRIT001	Terminal Itararé – Centro (via Miguel Rosa)
TRIT002	Terminal Itararé – Centro (via Barão de Gurguéia)

Tabela 5.16 – Infra estrutura do Terminal Itararé

Item de dimensionamento	Unidade	Quant.
Extensão de plataforma útil	m	127
Extensão de plataforma total	m	147
Vagas em mangueira	vagas	7
Plataforma	m2	882
Pista	m2	1.029
Mangueira	m2	360
Acessos e vias complementares	m2	720
Canteiros, ilhas e outras áreas	m2	617
Cobertura da plataforma	m2	882
Edificações	m2	84
Terreno	m2	2.991

Figura 5.28 – Linhas do Terminal Itararé

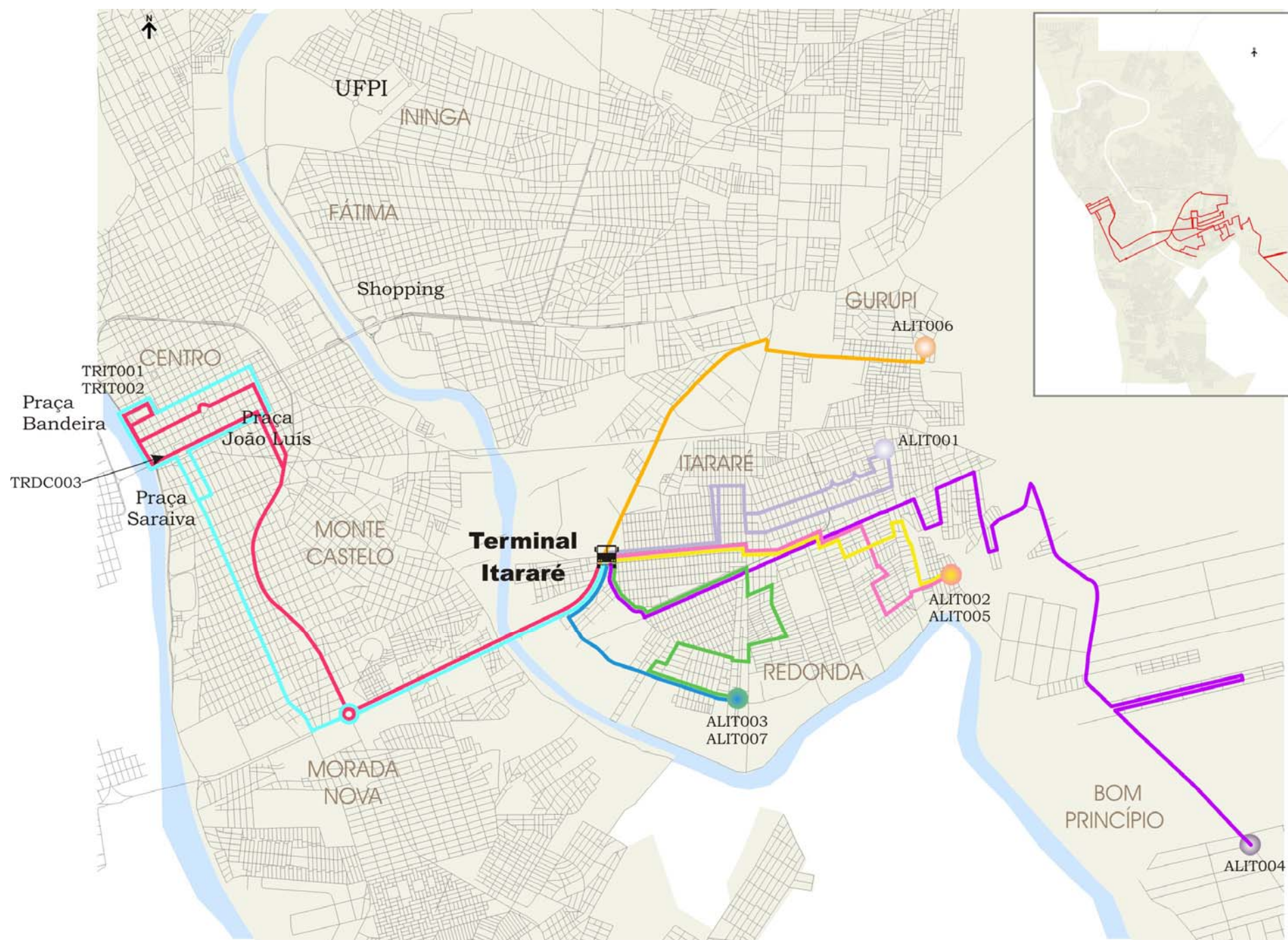


Figura 5.29 – Localização do Terminal Itararé



viii) **Terminal Bela Vista**

O Terminal Bela Vista fica localizado na região Sul de Teresina. É alimentado por 6 linhas que vêm dos bairros de Porto Alegre, Portal da Alegria, Santa Clara, Planalto Bela Vista, Vila de São Francisco e Vila Tiradentes.

Dele, partem 4 linhas troncais em direção ao Terminal Praça da Bandeira passando pelas praças Saraiva e João Luiz e duas linhas interterminais que garantem a ligação entre os demais terminais.

Tabela 5.17 – Linhas do Terminal Bela Vista

Linhas Alimentadoras	
ALBV001	Terminal Bela Vista – Porto Alegre
ALBV002	Terminal Bela Vista – Portal da Alegria – Santa Clara
ALBV003	Terminal Bela Vista – Planalto Bela Vista
ALBV004	Terminal Bela Vista – Vila São Francisco
ALBV005	Terminal Bela Vista – Bela Vista III – Vila Tiradentes
ALBV006	Terminal Bela Vista – Irmã Dulce
Linhas Troncais	
IT003	Terminal Rui Barbosa – Terminal Parque Piauí
IT004	Terminal Rui Barbosa – Terminal Parque Piauí (via Castelo Branco)
TRBV001	Terminal Bela Vista – Centro (via Miguel Rosa)
TRBV002	Terminal Bela Vista – Centro – Morada Nova (via Miguel Rosa)
TRBV003	Terminal Bela Vista – Centro (via Barão de Gurguéia)
TRBV004	Terminal Bela Vista – Centro (via Av. Maranhão)

Tabela 5.18 – Infra estrutura do Terminal Bela Vista

Item de dimensionamento	Unidade	Quant.
Extensão de plataforma útil	m	119
Extensão de plataforma total	m	139
Vagas em mangueira	vagas	6
Plataforma	m2	834
Pista	m2	973
Mangueira	m2	341
Acessos e vias complementares	m2	681
Canteiros, ilhas e outras áreas	m2	584
Cobertura da plataforma	m2	834
Edificações	m2	84
Terreno	m2	2.829

Figura 5.30 – Linhas do Terminal Bela Vista

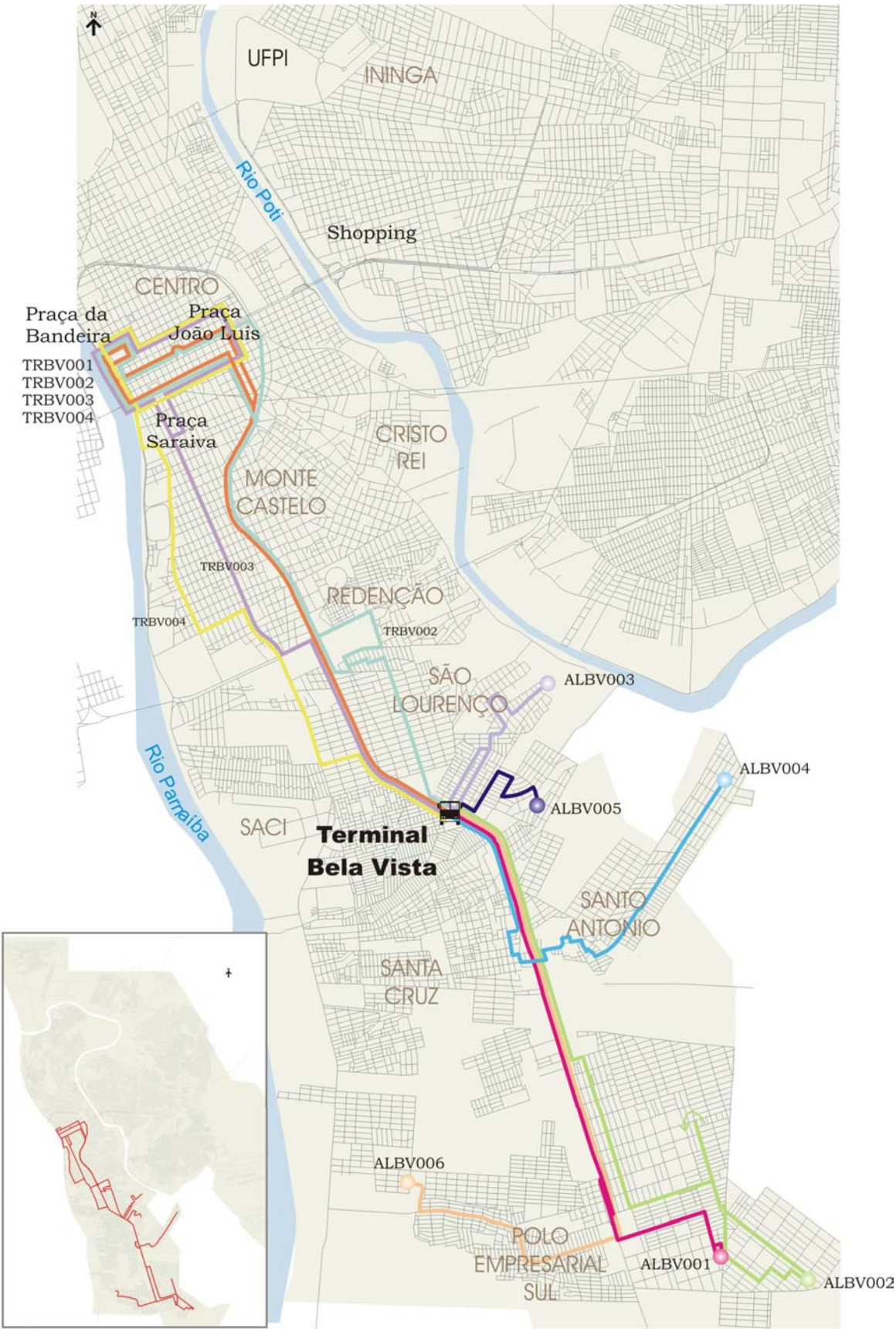
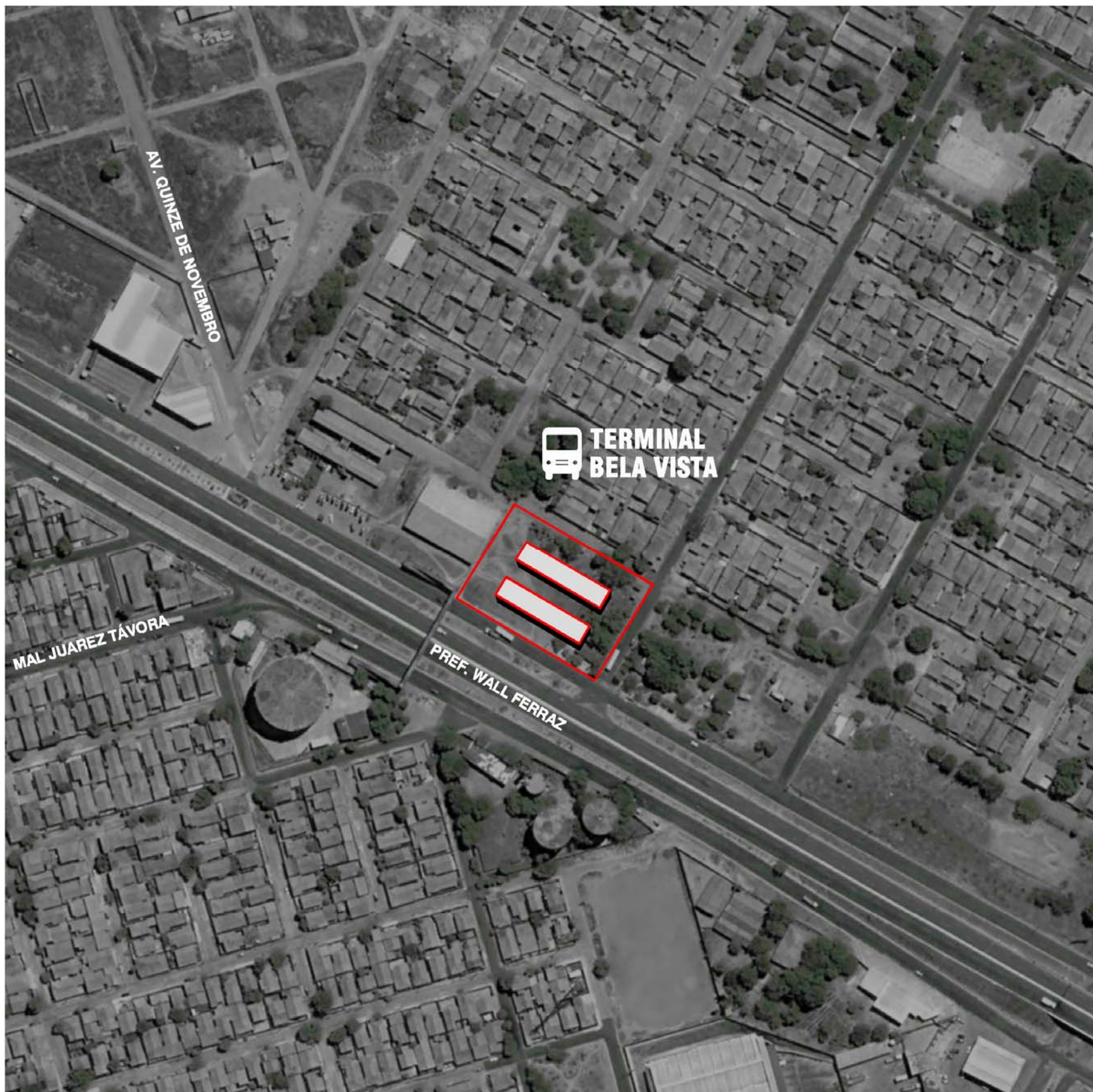


Figura 5.31 – Localização do Terminal Bela Vista



ix) **Terminal Parque Piauí**

O Terminal Parque Piauí fica localizado na região Sul da cidade. É formado por 12 linhas alimentadoras que vêm dos bairros Promorar, Angelim, Santa Fé, Irmã Dulce, Santa Cruz, Mário Covas, Dignidade, Porto Alegre, Vila São Francisco, Bela Vista III, Vila Tiradentes e Pl. Bela Vista. Dele, partem 5 linhas troncais em direção ao Terminal Praça da Bandeira, Praça Saraiva e Praça João Luiz e duas linhas interterminais garantindo maior área de atendimento através da integração entre terminais.

Tabela 5.19 – Linhas do Terminal Parque Piauí

Linhas Alimentadoras	
ALPP001	Terminal Parque Piauí – Promorar
ALPP002	Terminal Parque Piauí – Angelim
ALPP003	Terminal Parque Piauí – Santa Fé – Santo Antônio
ALPP004	Terminal Parque Piauí – Irmã Dulce – Angelim
ALPP004HD	Terminal Parque Piauí – Irmã Dulce – Palitolândia
ALPP005	Terminal Parque Piauí – Promorar – Santa Cruz
ALPP006	Terminal Parque Piauí – Mário Covas - Dignidade
ALPP007	Terminal Parque Piauí – Planalto
ALPP008	Terminal Parque Piauí – V. São Francisco - Promorar
ALPP009	Terminal Parque Piauí – Bela Vista III – V. Tiradentes
ALPP010	Terminal Parque Piauí – Santa Fé
ALPP012	Terminal Parque Piauí – Cerâmica CIL
Linhas Troncais	
IT003	Terminal Rui Barbosa – Terminal Parque Piauí
IT004	Terminal Rui Barbosa – Terminal Parque Piauí (via Castelo Branco)
TRPP001	Terminal Parque Piauí – Centro (via Miguel Rosa)
TRPP002	Terminal Parque Piauí – Centro (via Barão de Gurguéia)
TRPP003	Terminal Parque Piauí – Centro (via Av. Maranhão)
TRPP003HD	Terminal Parque Piauí – Centro (via Jacob Martins)
TRPP005	Terminal Parque Piauí – Universidade

Tabela 5.20 – Infra estrutura do Terminal Parque Piauí

Item de dimensionamento	Unidade	Quant.
Extensão de plataforma útil	m	167
Extensão de plataforma total	m	187
Vagas em mangueira	vagas	8
Plataforma	m2	1.122
Pista	m2	1.309
Mangueira	m2	458
Acessos e vias complementares	m2	916
Canteiros, ilhas e outras áreas	m2	785
Cobertura da plataforma	m2	1.122
Edificações	m2	205
Terreno	m2	3.805

Figura 5.32 – Linhas do Terminal Parque Piauí

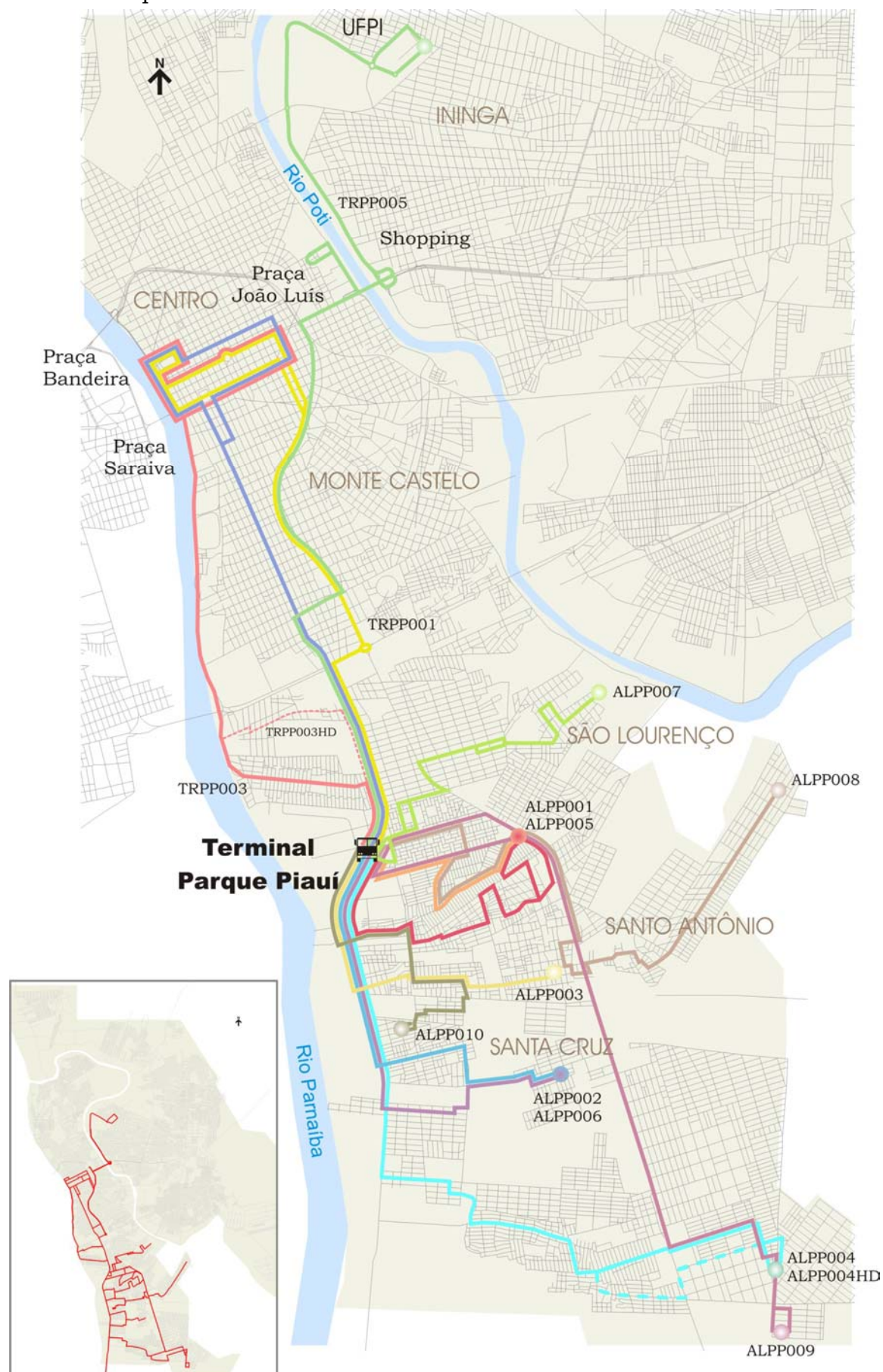
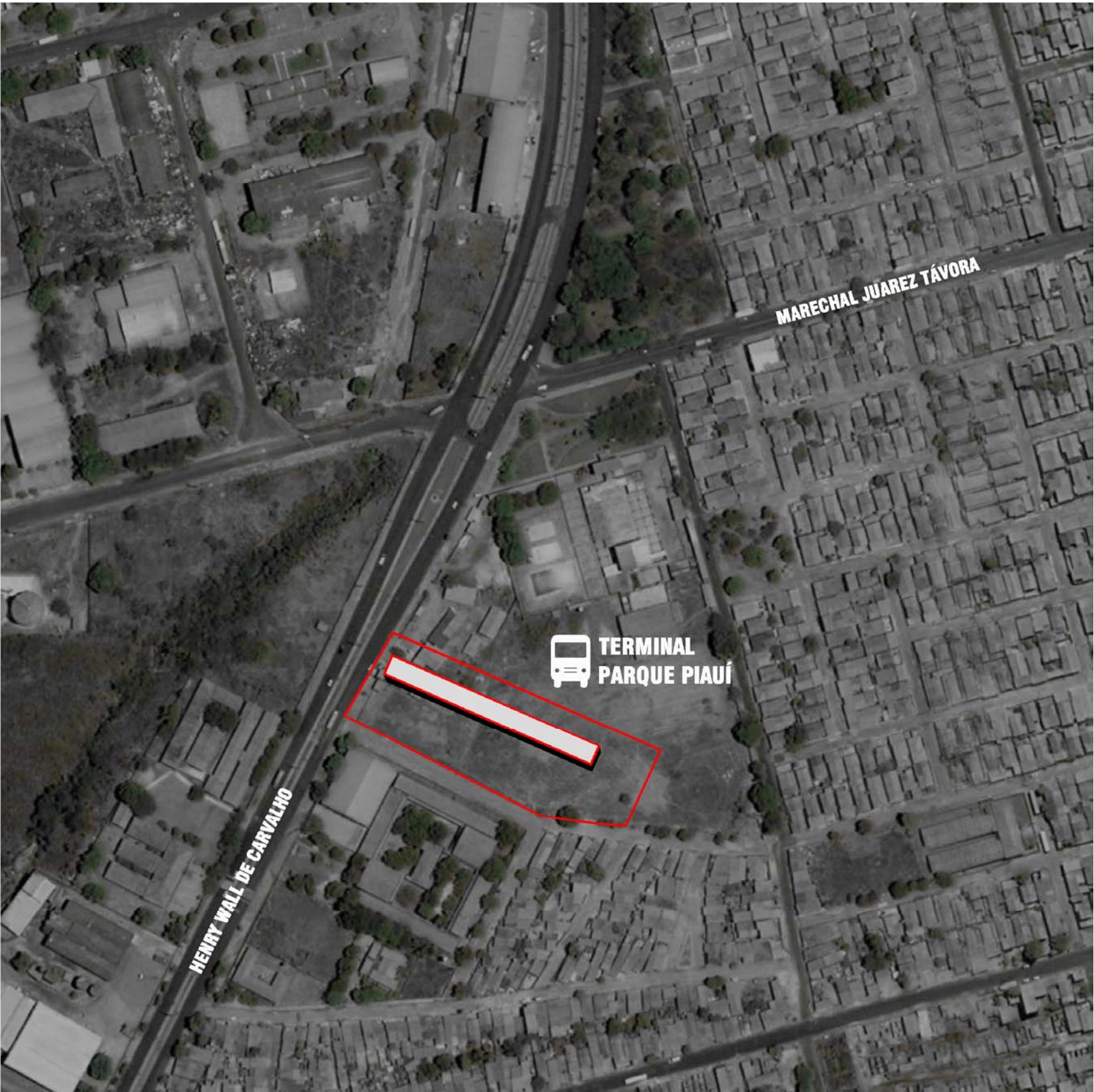


Figura 5.33 – Localização do Terminal Parque Piauí

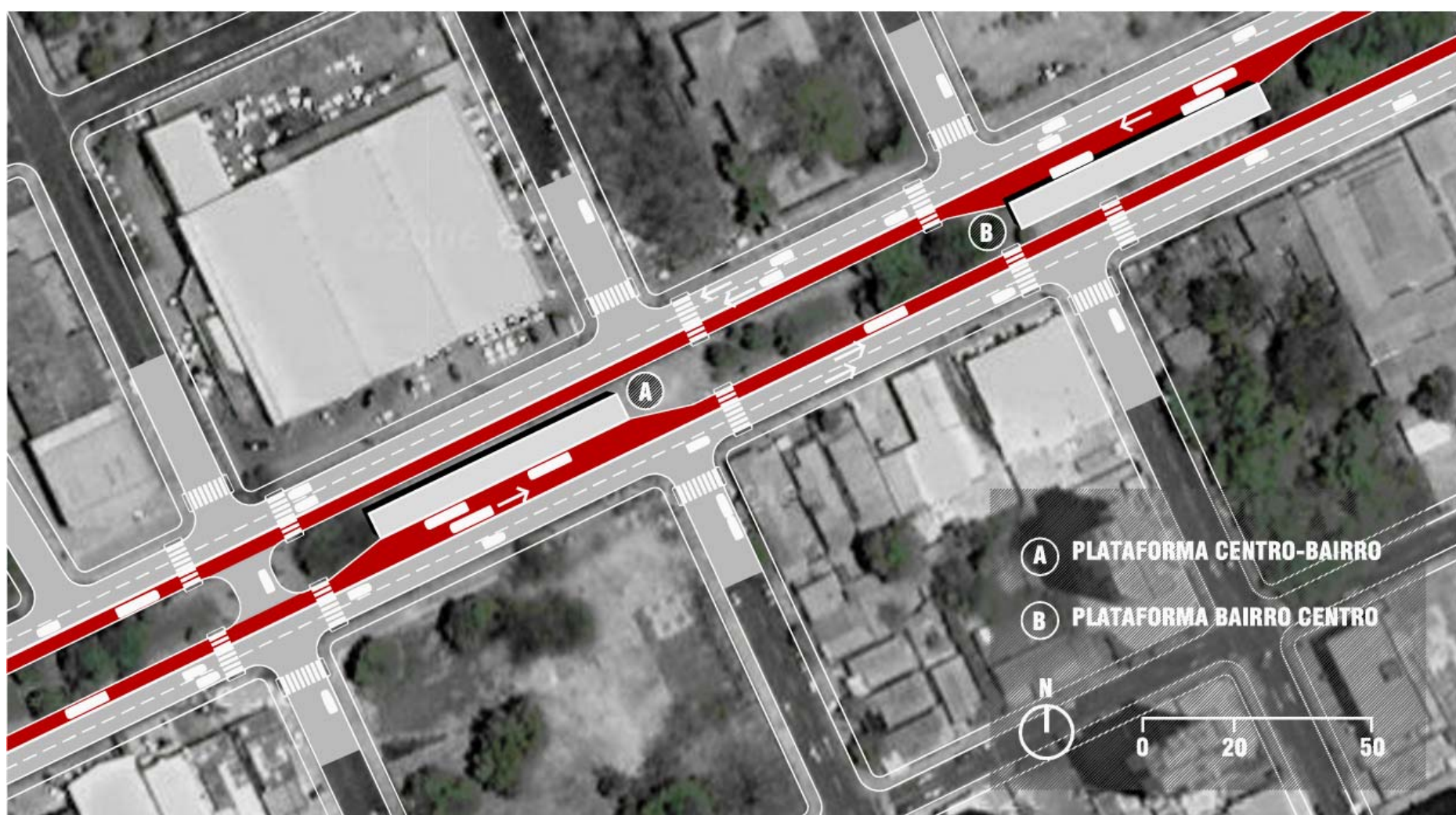


x) Corredores

A proposta de intervenção no sistema de transporte coletivo tem como componente corredores com a implantação de tratamento físico, de dispositivos de prioridade e segregação física do tráfego. Propõe-se corredores exclusivos e segregados para linhas troncais de ônibus ao longo do eixo da Avenida Frei Serafim, operando com veículos dotados de portas de ambos os lados e com diferentes configurações de capacidade (ônibus convencionais e ônibus articulados).

A infra-estrutura prevista contempla faixas exclusivas no canteiro central e configurações que permitem ultrapassagens de ônibus nos pontos de parada para linhas expressas. A solução através da implantação dos corredores no canteiro central reduz o número de interferências com os movimentos veiculares que fazem conversões para a direita assim como as interferências com movimentações na calçada (estacionamentos, acessos e saídas, cargas e descargas).

Figura 5.31 - Ilustração de arranjo viário de corredor de ônibus na Av. Frei Serafim



xi) Padrão tarifário das simulações do sistema de transporte coletivo

A política tarifária definida para efeito das simulações é baseada no conceito de complementaridade de tarifas, de acordo com o tipo da linha que o usuário utilize. No caso do usuário usar uma linha alimentadora, ele pagará R\$ 1,20 por viagem. No caso da linha troncal, este valor é de R\$ 1,65, e para o metrô o valor é de R\$ 0,75.

Se o usuário tiver a necessidade de realizar uma transferência entre modos, ele pagará uma diferença de tarifa, sem exceder o limite da atual tarifa municipal de R\$ 1,65 por viagem.

A título de exemplo, ocorrendo uma integração nos terminais entre o sistema alimentador e o sistema troncal, o usuário deverá pagar uma diferença de R\$ 0,45 para continuar a sua viagem. Na viagem de volta, o usuário pagará R\$ 1,65 no embarque no sistema troncal e, caso necessário, a integração para o sistema alimentador, ele não pagará nada pela transferência.

Tabela 5.21 - Padrões Tarifários adotados nas simulações

Transferências entre sistemas		Tarifa (R\$)	
Sistema de origem	Sistema de destino	Do sistema de origem	Adicional de transferência
Alimentadora	Troncal	1,20	0,45
Metrô	Troncal	0,75	0,85
Alimentadora	Metrô	0,75	0,85
Metrô	Alimentadora	1,20	0,45
Troncal	Metrô	1,60	0,00
Troncal	Alimentadora	1,60	0,00
Alimentadora	Alimentadora	1,20	0,00
Troncal	Troncal	1,60	0,45

A tabela visa permitir a simulação de processos de decisão dos usuários com relação à forma de utilização do sistema proposto de transporte coletivo. Não configura uma proposta de política tarifária e tampouco explicita os instrumentos necessários para sua implantação.

5.3 Transporte Ciclovário

A capital piauiense se inclui, junto com Praia Grande – SP, Curitiba – PR, Rio de Janeiro – RJ, Belém – PA, como uma das dez cidades brasileiras mais cicláveis. Mesmo comparando-a com cidades menores, que têm razoável mobilidade por bicicleta, como Pomerode – SC, Ipatinga – MG e Guarujá – SP, Teresina consegue se sobressair. Tal constatação está assentada tanto na extensão da sua rede como na quantidade de ciclistas se deslocando em todos os horários do dia - 12% dos deslocamentos da cidade são realizados por bicicleta, para os destinos mais diversos do seu território.

Apesar dessas condições favoráveis observou-se um potencial de ampliação no uso da bicicleta caso sejam: (i) melhoradas as condições de segurança dos cruzamentos e interseções da cidade; (ii) melhoradas as conectividades da rede e a qualidade da infra-estrutura; (iv) implantado um programa de manutenção continuada; (v) desenvolver um amplo programa de implantação de estacionamentos em várias partes do seu território, a começar nas praças, no seu centro urbano, assim como nas escolas públicas; e (vi) implantados os instrumentos de gestão da educação de ciclistas e de motoristas.

As propostas para o sistema ciclovário são voltadas a corrigir as situações apontadas como "*problemas*" no diagnóstico. Considerando a extensão do problema, pode-se dizer que a tarefa remete à necessidade da formulação de um Programa de Implantação de uma Rede Ciclovária, onde possam ser implantadas as recomendações específicas, tomando por base pesquisas de mobilidade e do comportamento dos ciclistas.

A proposta não se limita a completar a rede ciclovária existente com a construção de 59,7 Km de ciclovias de acordo com a figura 5.33, mas também inclui um conjunto de medidas que minimizem os problemas apontados no diagnóstico, fazendo com que haja maior uso da infra-estrutura.

Figura 5.34 – Tipos de Paraciclos



A primeira foto mostra exemplo de paraciclo para duas vagas, adotado na Dinamarca. A segunda foto mostra exemplo de paraciclo no pátio da Prefeitura do Rio de Janeiro.

Figura 5.35 - Rede cicloviária proposta

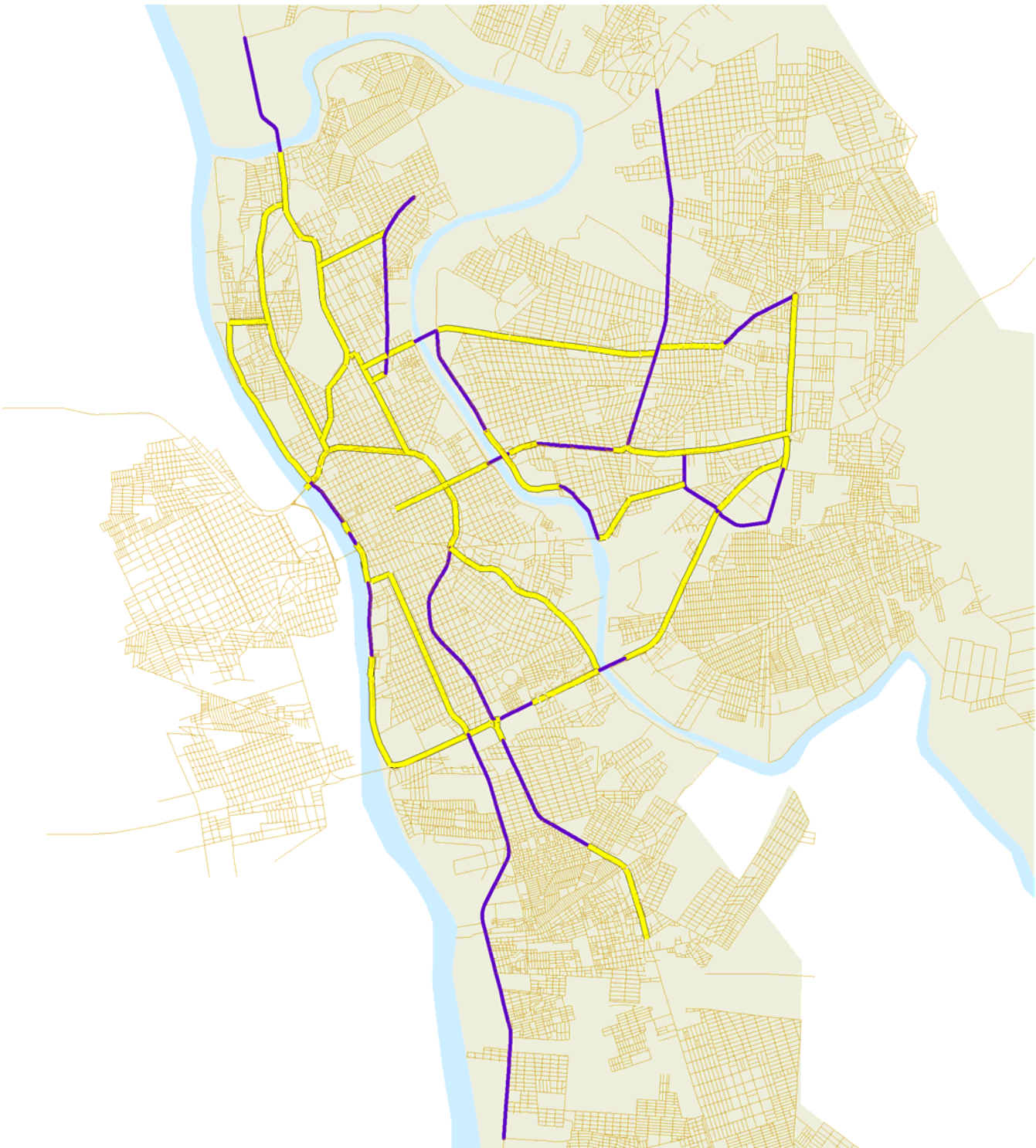


Figura 5.36 – Exemplo de bicicletário proposto pelo Manual de Planejamento Ciclovitário do GEIPOT

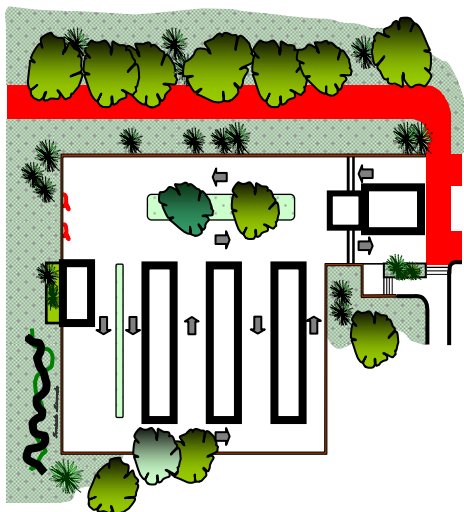
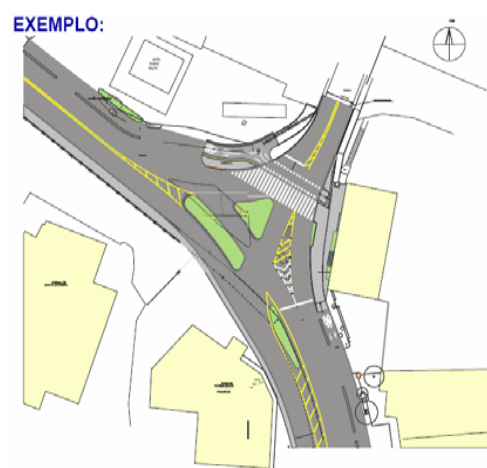


Figura 5.37 - Interseção com inclusão de ciclovia – Exemplo de projeto em Blumenau onde a ciclovia lateral oferece toda condição de segurança aos ciclistas, além de continuidade ao trajeto.



As propostas de ação a curto prazo são:

- 1) priorização na implantação dos tramos ciclovitários capazes de promover a conexão entre ciclovias já implantadas (ver figura 5.33 da página anterior), o que aumentará a rede ciclovitária para 109,7 km;
- 2) recapeamento com massa asfáltica do interior das ciclovias unidirecionais existentes no canteiro central, visando dotá-las de pavimento de qualidade;
- 3) rebaixar os meio-fios laterais limitantes das ciclovias e pistas adjacentes, nas vias que têm ciclovias instaladas no canteiro central mas têm esse dispositivo separador muito elevado, tais como Henry Wall de Carvalho e Av. Maranhão;
- 4) realização de enchimento do nível interno da ciclovia (enchimento do seu "grade"), aplicando-se em seguida camada de saibro, depois uma nata de concreto e por fim asfalto ou mesmo uma capa em concreto. Com isto reduziria-se a altura interna da ciclovia, facilitando o seu uso;
- 5) abertura, a cada 20 metros, nas linhas contínuas de meio-fios para garantir acesso e difusão dos ciclistas à ciclovia;
- 6) melhoria das interseções, em especial dos cruzamentos entre avenidas, com a inclusão dos diversos fluxos dos ciclistas através de sinalização horizontal do trajeto a ser seguido pelos ciclistas – Exemplo na figura 5.35;
- 7) realização de estudos voltados à criação de canaletas laterais às escadas com declividades acentuadas;
- 8) adoção de política de manutenção continuada das ciclovias, realizando: podas de galhos; retiradas de gramíneas nos pisos; reparação de pisos quebrados; colocação de manilhas ao redor das árvores ou mudas onde esses artefatos foram retirados; recomposição da sinalização horizontal e vertical etc.;
- 9) realização de sinalização horizontal, com pintura de bicicletas nas ciclofaixas, a cada 50 metros, para que outros usuários da via saibam que aquele é espaço exclusivo à circulação de ciclistas, com restrições à parada de veículos motorizados e com proibição ao estacionamento de veículos em geral;
- 10) construção de 60 estacionamentos especiais, tipo paraciclo, para ser disseminado em toda a cidade, ou adotar o modelo utilizado na Praça João Luiz Ferreira como padrão para Teresina. Propõe-se que a Prefeitura desenvolva um modelo que tenha diferentes padrões: a) para a parada de apenas 2 bicicletas, a ser colocado sobre o passeio, em calçadas da área comercial; b) para a parada de 6 bicicletas, também para ser disposta sobre calçadas; para 10 a 12 bicicletas, para colocação em estacionamento tipo Zona Azul, ou em área de praças;
- 11) construção de 15 bicicletários para operar como estacionamento de integração ou para operar como área de estacionamento de bicicletas com grande capacidade a ser instalado em locais específicos, tais como na integração com o transporte coletivo, ou mesmo em grandes praças e parques da cidade – exemplo da figura 5.32;

Figura 5.38 – Detalhe desnível do passeio para a ciclovía - Munique.



Detalhe do desnível do passeio para a ciclovía.



Fotos de interseção em Munique, 2005.

Indicação da importância de produzir interseção segura entre a ciclovía e a via do tráfego automotor. Também é importante que as ciclovias não possuam desníveis muito elevados em relação ao passeio lindeiro.

- 12) implantação de um programa de orientação e educação do ciclista com a criação de cartilha ou Manual do Ciclista com distribuição gratuita, com patrocínio para a edição, voltada à orientação dos ciclistas quanto ao comportamento na via pública;
- 13) implantação de um programa de orientação e educação dos motoristas, orientando quanto ao respeito aos ciclistas e informando-os da legislação de trânsito e dos pontos atinentes ao direito dos ciclistas, de acordo com o que está presente no Código de Trânsito Brasileiro – CTB;
- 14) montagem de programa especial com placas verticais com o título Pedale Bem, do tipo painéis itinerantes, para conceder informações especiais aos ciclistas, visando dotá-los de dados importantes sobre a condução da bicicleta, a disciplina no trânsito, assim como outras informações do interesse à mobilidade não motorizada.

5.4 Recomendações gerais

Somando-se à proposta de intervenções físicas no transporte individual e no transporte coletivo as seguintes medidas:

Controle Semafórico

Em relação ao controle semafórico, recomenda-se que o mesmo seja modernizado com ações que devam prever a troca dos controladores eletromecânicos por eletrônicos multi-programáveis, de tal forma a permitir:

1. estratégias de controle em redes locais;
2. a otimização das programações semafóricas utilizando ferramentas de software dedicado ao controle semafórico, de tal forma a permitir a otimização dos tempos de ciclo, repartição de verdes e defasagens entre as interseções com controle semafórico;
3. a implantação de central semafórica de controle operacional, na qual será monitorado o estado dos controladores de tráfego, permitindo redução nos tempos operacionais de manutenção;
4. o controle centralizado de forma a permitir interface operacional e o ajuste dos tempos semafóricos através de comandos centralizados, bem como a geração única de referência de tempos a todos os controladores de tráfego.

Gestão do Transporte Coletivo e Tráfego

Quanto à gestão e operação da circulação e do transporte coletivo, destaca-se a necessidade de:

5. aumentar o quadro de agentes da tráfego em, no mínimo, 50%, bem como o número de rádios e veículos disponível à operação para permitir a necessária maleabilidade que os serviços de operação exigem;
6. aumentar o quadro de agentes fiscais de transporte coletivo ou, se for o caso, terceirizar o apoio a gestão do transporte coletivo;
7. implantar um Sistema de coleta e tratamento permanente de dados do transporte coletivo e de indicadores de desempenho do sistema viário;
8. complementar os quadros da STrans com técnicos de projeto e técnicos operacionais tanto para o transporte coletivo como para a operação da circulação;
9. criar um programa permanente de treinamento do pessoal da STrans.

Aparelhamento Tecnológico

As necessidades operacionais da cidade impõem reais condições de implantação de uma modernização tecnológica, a exemplo de outras cidades brasileiras que vêm implantando Sistemas Inteligentes de Transportes (SIT) de tal forma a integrar as atividades:

10. Sistema de Circuito Fechado de TV (CFTV) para controle operacional da malha viária e auxílio à segurança pública;
11. Sistema de Controle do Transporte Coletivo;
12. Sistema de priorização do controle semaforico com priorização ao Transporte Coletivo;
13. Sistema integrado de comunicação englobando todos os órgãos da Prefeitura Municipal de Teresina, Defesa Civil, policiamento e demais órgãos envolvidos na operação viária;
14. Sistema de atendimento ao usuário com interface local e via rede de Internet;
15. Sistema de controle de projetos e implantações viárias.

Transporte a pé

Estabelecer um programa de intervenção para o transporte a pé, compatíveis com as seguintes diretrizes:

- Reconhecer a importância do deslocamento dos pedestres, valorizando o caminhar como um modo de transporte e incorporando definitivamente a calçada como parte da via pública, com tratamento específico;
- Propiciar mobilidade às pessoas com deficiência e com restrição de mobilidade, permitindo o acesso dessas pessoas à cidade e aos serviços urbanos.

6 Resultados

Neste capítulo são apresentados os resultados das simulações realizadas para o ano-base de 2007 e para os anos-horizonte de 2017 e 2037 para as duas alternativas simuladas, sendo elas:

- Alternativa Referência, que se refere à manutenção da rede de transporte sem investimento no sistema viário e na priorização do transporte coletivo;
- Alternativa Proposta, que se refere ao investimento no sistema viário e à racionalização da rede de Transporte Coletivo Urbano.

Para cada alternativa de intervenção, foram realizadas simulações matemáticas, feitas com auxílio de instrumentos de modelagem e análise de sistemas de transporte (Software TransCAD). As simulações foram feitas para cada cenário sócio-econômico estabelecido para os anos horizonte de projeto para o transporte individual e para o transporte coletivo.

Os resultados dos processos de simulação indicam os carregamentos de cada sistema e modo de transporte e permitem realizar as análises de desempenho destes modos em cada horizonte temporal. Os resultados destas simulações são úteis para: (i) identificar os pontos de estrangulamento do sistema viário; (ii) identificar a dimensão da oferta em cada cenário de organização logística da rede de transporte coletivo; (iii) testar as propostas para superar os problemas identificados; (iv) tirar indicadores sociais e econômicos para balizar o processo de tomada de decisão sobre as intervenções a serem realizadas; (v) são utilizadas, também, para extrair os insumos para a elaboração de modelagem econômica para agentes financiadores nacionais e internacionais, visando a captação de recursos para a implementação das intervenções propostas.

As simulações foram realizadas adotando a demanda da hora de pico da manhã (das 06:45 h às 07:44 h), onde ocorre a maior demanda de passageiros.

Para cada uma das alternativas testadas, são apresentados os resultados do processo de alocação indicando o carregamento da rede (volume de tráfego de veículos em cada trecho da rede de transportes) e os respectivos indicadores. Estes indicadores podem ser divididos em dois tipos:

- Indicadores relacionados aos usuários, tais como custo generalizado, tempos gastos dentro dos veículos, em espera para embarcar, e no caso de haver transferência entre dois modos ou dois ou mais veículos do mesmo modo, os tempos gastos nestas transferências;
- Indicadores relacionados ao sistema, tais como os indicadores de passageiro x km e passageiro x hora.

Os indicadores escolhidos para a avaliação das alternativas foram agrupados para representação separada do transporte coletivo e do transporte individual. A Tabela 6.1 apresenta os indicadores considerados e suas definições.

Tabela 6.1 – Relação dos indicadores de avaliação da alternativa de transporte coletivo

Indicador	Descrição
Custo generalizado (R\$)	Valor monetário atribuído à viagem completa do usuário, incluindo a tarifa paga e o valor do tempo despendido transformado em valor monetário.
Tarifa (R\$)	Valor médio da tarifa.
Tempo a pé (min)	Tempo médio estimado que os passageiros consomem a pé para realizar as viagens ou para acessar o sistema de transporte.
Tempo de espera (min)	Tempo médio estimado que os passageiros consomem no aguardo do veículo para o respectivo embarque na 1ª linha.
Tempo no veículo (min)	Tempo total médio que os passageiros gastam dentro dos veículos.
Tempo de transferência (min)	Tempo médio estimado que as pessoas consomem ao realizar transferências entre linhas de um mesmo modo de transporte ou entre modos de transporte.
Tempo de viagem (min)	Soma dos tempos no veículo, de espera e de transferência.
Viagens com transferência (%)	Relação entre a quantidade de viagens com transferências e o total de viagens.
Tempo total dos usuários (passageiro x hora)	Quantidade de horas consumidas por todas as pessoas que se deslocaram no período correspondente à matriz simulada.
Distância total percorrida (passageiro x km)	Extensão total percorrida por todas as pessoas que se deslocaram no período correspondente à matriz simulada.
Velocidade (km/h)	Velocidade média de todo o sistema de transporte coletivo.
Distância média (km)	Distância média do deslocamento das pessoas.

No caso do transporte individual, os indicadores também podem ser relacionados ao desempenho da rede sob a ótica dos usuários e do sistema conforme indicado a seguir:

- Os indicadores relacionados aos usuários são o custo generalizado e o tempo no veículo.

- Os indicadores relacionados ao sistema são os indicadores de veículos x km, veículos x hora e velocidade média da rede. A tabela 6.2 apresenta cada um dos indicadores e sua definição.

Tabela 6.2 – Relação dos indicadores de avaliação da alternativa de transporte individual

Indicador	Descrição
Custo generalizado (R\$)	Valor monetário atribuído à viagem completa do usuário, incluindo o valor gasto com combustível e o valor do tempo despendido transformado em valor monetário.
Tempo no veículo (min)	Tempo médio estimado da viagem dentro do veículo.
Velocidade (km/h)	Velocidade média de todo o sistema de transporte individual.
Distância (km)	Distância média do deslocamento da viagem.
Veículo x hora	Grau de utilização da rede de transporte individual em termos de tempo gasto pelos veículos nos deslocamentos.
Veículo x km	Grau de utilização da rede de transporte individual em termos de extensão percorrida pelos veículos. Representa o total de quilômetros que os veículos percorrerão.
% da rede com V/C maior que 0,85	Porcentagem de vias do município que possui uma relação entre o volume de veículos que uma via suporta e a sua capacidade maior do que 0,85, o que representa uma condição de congestionamento.

Resultado das Simulações

Com os resultados das simulações das alternativas nos cenários atuais (2007) e futuros (2017 e 2037), foi possível avaliar o comportamento de cada uma delas como instrumento de intervenção no sistema de transporte coletivo e no sistema viário. Para tanto, como parâmetros de comparação são destacados os valores dos indicadores de cada alternativa.

6.1 Cenário Ano-base – 2007

6.1.1 Indicadores de desempenho da rede

Os indicadores de desempenho da rede nas alternativas selecionadas são apresentados nas tabelas 6.3 e 6.4 a seguir.

Tabela 6.3 – Valores e variações dos indicadores – transporte coletivo 2007

Indicador	Alternativas	
	Referência	Proposta
Custo Generalizado (R\$)	4,46	4,55
Tarifa (R\$)	1,93	1,66
Tempo a pé (min)	12,06	11,94
Tempo de espera (min)	7,97	7,15
Tempo no veículo (min)	25,24	23,85
Tempo de transferência (min)	1,63	3,25
Tempo de viagem (min)	46,90	46,20
% Transferências	11,4%	34,1%
Passageiro x H	17.592	16.623
Passageiro x km	318.856	337.973
Velocidade (km/h)	18,13	20,33
Distância (km)	7,63	8,08
Indicador	Alternativas	
	Referência	Proposta
Custo Generalizado (R\$)	-	2,0%
Tarifa (R\$)	-	-14,0%
Tempo a pé (min)	-	-0,9%
Tempo 1a. Espera (min)	-	-10,3%
Tempo no veículo (min)	-	-5,5%
Tempo de transferência (min)	-	99,2%
Tempo de viagem (min)	-	-1,5%
% Transferências	-	198,6%
Passageiro x H	-	-5,5%
Passageiro x km	-	6,0%
Velocidade (km/h)	-	12,2%
Distância (km)	-	6,0%

Os resultados relacionados ao transporte coletivo para o ano-base de 2007 mostram que na implantação da Alternativa Proposta há uma melhora nos principais indicadores se comparada à Alternativa Referência.

A simulação indica que, caso houvesse a implantação da Alternativa Proposta já em 2007, ocorreria um pequeno aumento no custo generalizado da viagem em 2,0%, passando de R\$ 4,46 na Alternativa Referência para R\$ 4,55 na Alternativa Proposta, devido principalmente ao aumento do tempo gasto na transferência entre veículos (de 1,63 minutos para 3,25 minutos). No entanto, este aumento do tempo de transferência se deve à remodelação da rede de transportes, que obriga a uma parcela dos usuários a efetuar uma transferência nos terminais de integração para alcançar o seu destino.

Por sua vez, a tarifa média gasta por cada usuário do sistema de transporte coletivo é reduzida em 14,0% na Alternativa Proposta, de R\$ 1,93 (incluído os deslocamentos de Timon e Externos) para R\$ 1,66.

Com relação aos tempos, a expectativa sobre o tempo médio total de viagem é uma redução de 1,5%, de 46,90 minutos para 46,20 minutos. Já o tempo dentro do veículo diminui de 25,24 minutos para 23,85 minutos, porém o tempo de transferência aumenta de 1,63 minutos para 3,25 minutos, em decorrência do aumento no número de transferências no sistema (de 11,4% para 34,1% das viagens).

O indicador de passageiros x hora, que mede o tempo gasto em viagens, apresenta uma queda na Alternativa Proposta de 5,5%.

A velocidade média do sistema também aumentaria em 12,2%, passando de 18,13 km/h para 20,33 km/h.

Com relação ao transporte individual, a simulação indica que ocorre uma melhora expressiva nos principais indicadores, na hipótese de implantação da alternativa no ano-base de 2007.

Tabela 6.4 – Valores e variações dos indicadores – transporte individual – 2007

Indicador	Alternativas	
	Referência	Proposta
Tempo no veículo (min)	10,78	9,36
Velocidade (km/h)	25,94	29,89
Distância (km)	4,66	4,66
Veículo x hora	4.794	4.164
Veículo x km	124.343	124.463
% da rede com V/C maior que 0,85	16,50	11,27
Indicador	Alternativas	
	Referência	Proposta
Tempo no veículo (min)	-	-13,1%
Velocidade (km/h)	-	15,3%
Distância (km)	-	0,1%
Veículo x hora	-	-13,1%
Veículo x km	-	0,1%
% da rede com V/C maior que 0,85	-	-31,7%

Verifica-se um aumento na velocidade média dos atuais 25,94 km/h em 15,3% na Alternativa Proposta, para 29,84 km/h. Este ganho se deve principalmente pela ampliação da capacidade viária nos principais eixos e pela redução da frota de ônibus em circulação nos principais corredores e no centro da cidade.

O tempo médio dentro do veículo, que na Alternativa Referência é de 10,78 minutos,

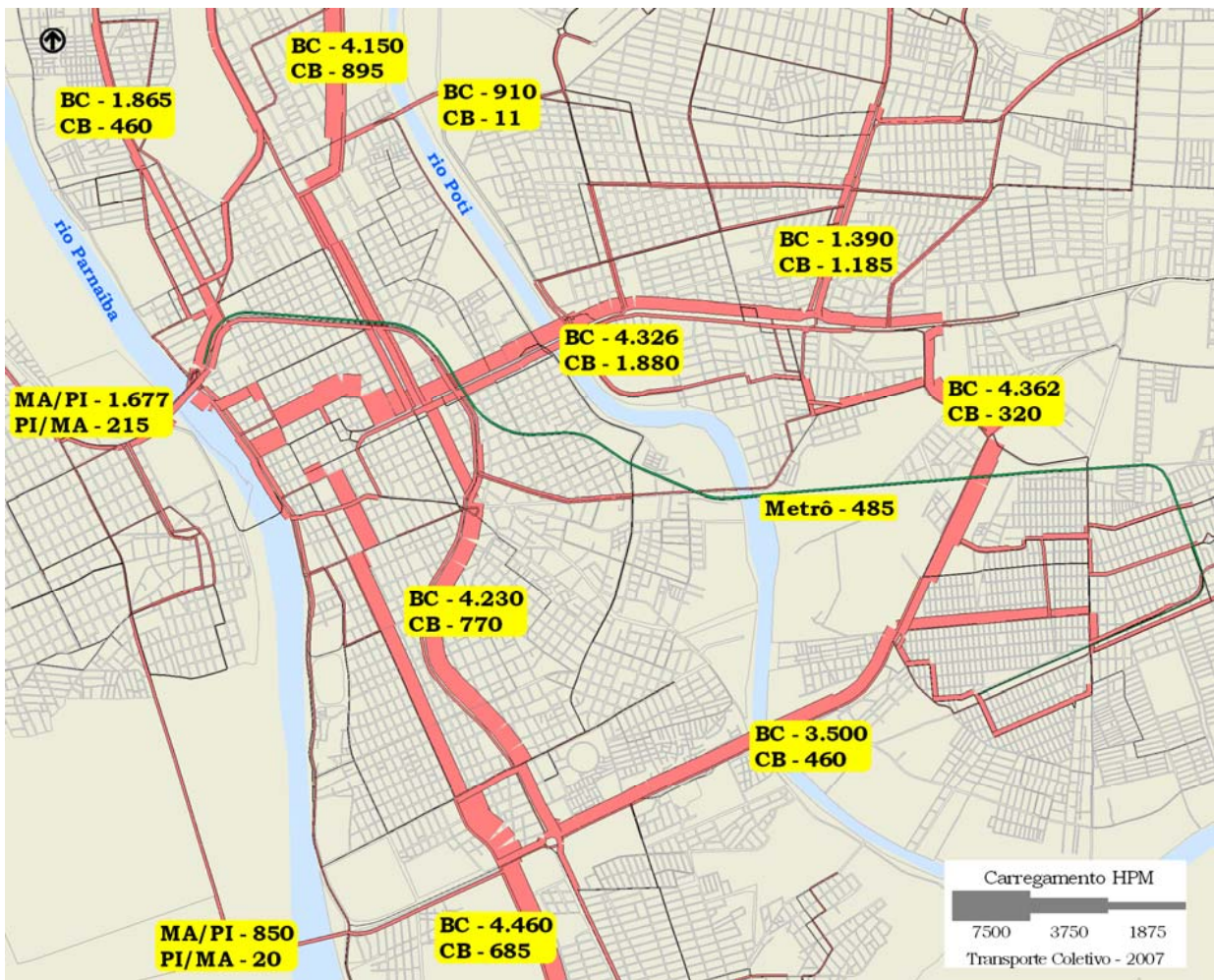
é reduzido em 13,1% na Alternativa Proposta, para 9,36 minutos.

Outro destaque é a grande redução nas extensões de congestionamentos dentro do município de Teresina, alcançando uma redução em quase 31,7% ente a Alternativa Proposta x Alternativa Referência.

Alternativa Referência

A figura 6.1 mostra o carregamento de passageiros nos principais eixos de transporte **na hora pico manhã** para o ano-base de 2007. Os maiores volumes se encontram, sempre com direção ao centro de Teresina, pois a simulação foi realizada para o pico manhã. Na Avenida Frei Serafim, com 4.326 passageiros, na Avenida Santos Dumont, com 4.150 passageiros, na Avenida Barão de Gurguéia, com 4.460 passageiros, na Avenida Miguel Rosa, com 4.230 passageiros, e na Avenida Deputado Paulo Ferraz, com 3.500 passageiros. Na Ponte Metálica entre Timon e Teresina, o carregamento é de 1.677 passageiros.

Figura 6.1 - Alternativa Referência 2007



6.1.2 Indicadores de demanda

Como indicador de demanda é apresentada para o ano-base de 2007 o total de embarques no sistema de transporte coletivo em cada alternativa analisada. Os resultados estão mostrados na Tabela 6.5 a seguir.

Tabela 6.5 - Totais de embarques na hora pico do dia no transporte coletivo no ano-base 2007

Indicador	Alternativas	
	Referência	Proposta
Embarques	49.026	65.925
Diferença	-	+34,5%

Verifica-se que pelo fato de se implantar os modelos físico, operacional e tarifário privilegiando a integração entre os modos, ocorre um incremento na quantidade de embarques na Alternativa Proposta. Este incremento chega a ser de 34,5%,

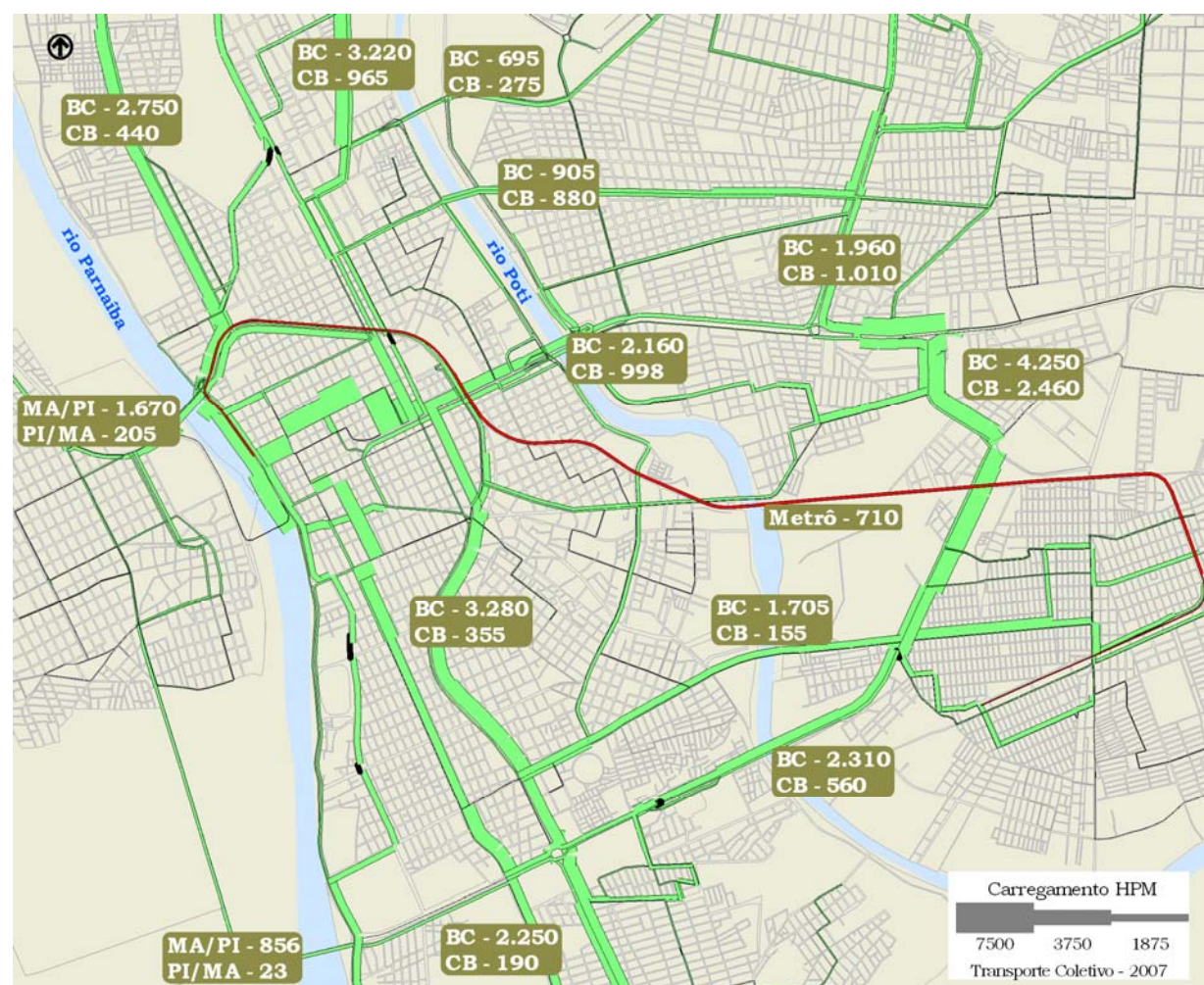
passando de 49,0 mil embarques na hora pico do dia para cerca de 65,9 mil embarques.

6.1.3 Carregamentos – Transporte coletivo

Alternativa Proposta

Na hipótese de se implantar a Alternativa, já em 2007, haveria uma redução no volume de passageiros transportados nas vias da região central, tais como na Avenida Frei Serafim, com 2.160 passageiros, na Avenida Santos Dumont, com 3.220 passageiros, na Avenida Barão de Gurguéia, com 2.250 passageiros, na Avenida Miguel Rosa, com 3.280 passageiros, e na Avenida Deputado Paulo Ferraz, com 2.310 passageiros. Na Ponte Metálica entre Timon e Teresina, o carregamento seria de 1.670 passageiros. Este fato indica que a rede proposta está mais aderente aos desejos de viagens, reduzindo desta forma as viagens triangulares próprias de sistemas radiais.

Figura 6.2 - Alternativa Proposta 2007



6.1.4 Carregamentos – Transporte Individual

Quanto ao sistema viário, há uma redução dos níveis de congestionamentos na alternativa proposta em função do aumento de capacidade disponível para o sistema viário e devido a menor frota de ônibus em circulação. As vias com melhora significativa de nível de serviço são:

No eixo 1: na Avenida Frei Serafim, devido à introdução do binário paralelo a esta Avenida, composto pelas ruas Álvaro Mendes e Monsenhor Gil, que amplia a capacidade deste eixo em 66%;

No eixo 2: na Avenida Paulo Ferraz, devido ao aumento da capacidade da ponte sobre o Rio Poti em 50% e à construção da ponte sobre o Rio Poti no eixo da Avenida Gil Ferraz;

No eixo 3: na Ponte da Cidade Universitária devido a construção da ponte sobre o Rio Poti ligando a Alameda Parnaíba e a Avenida Rio Poti, servindo como um eixo viário paralelo à Avenida Frei Serafim e a Ponte da Cidade Universitária.

As figuras 6.3 e 6.4 a seguir ilustram estas conclusões.

Figura 6.3 Alternativa Referência 2007

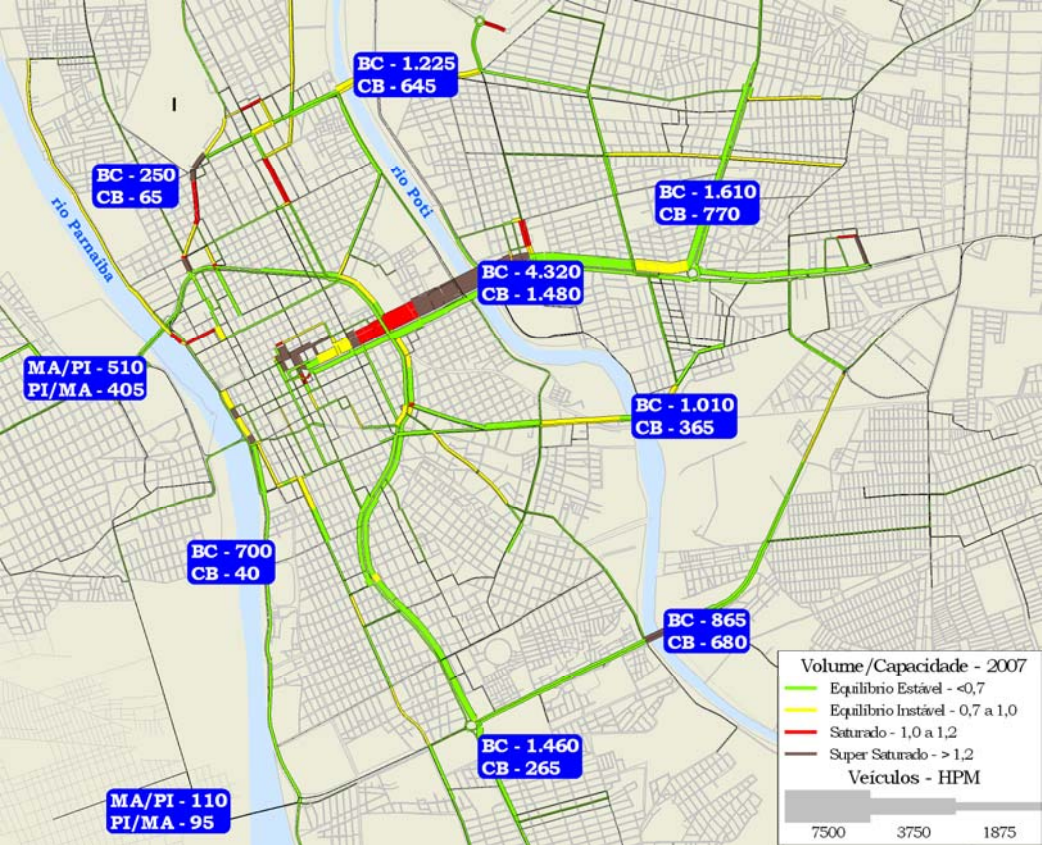
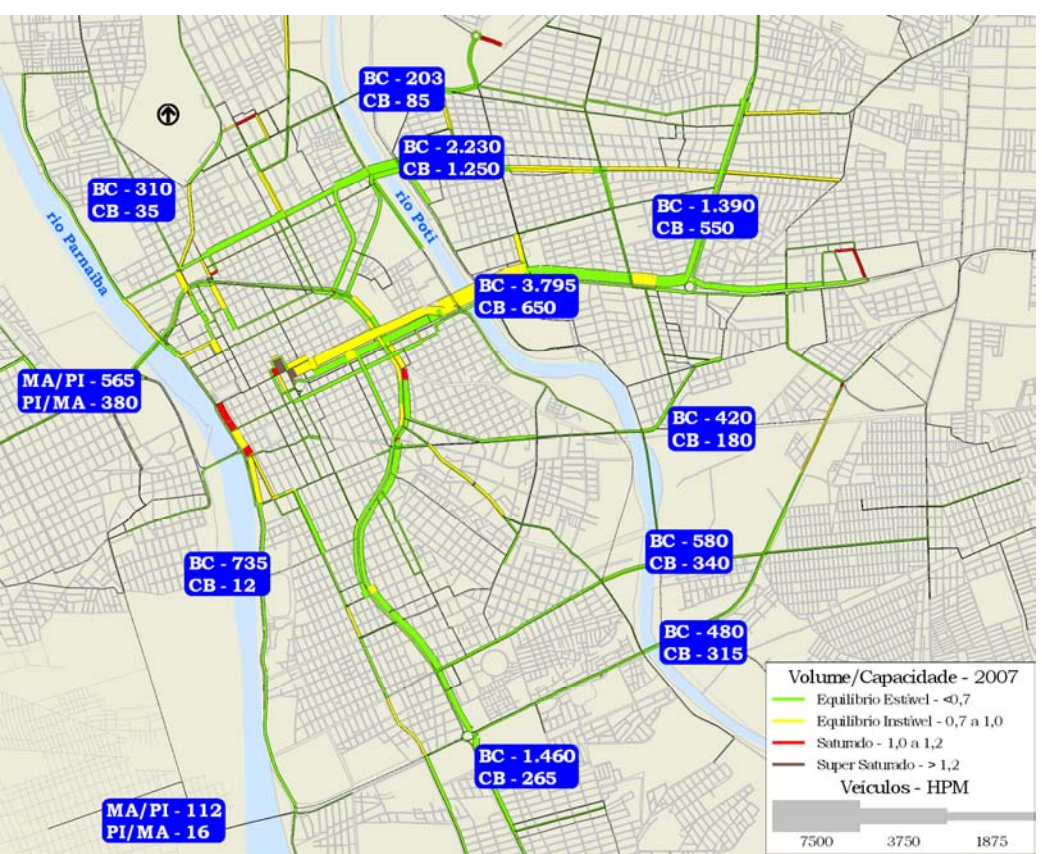


Figura 6.4 Alternativa Proposta 2007



6.2 Cenário Ano 2017

6.2.1 Indicadores de desempenho da rede

As Tabelas 6.6 e 6.7 referem-se aos valores dos indicadores de desempenho calculados para o transporte coletivo e para o transporte individual de todas as alternativas simuladas com base nas matrizes de viagens resultantes dos cenários de desenvolvimento urbano do ano de 2017.

Tabela 6.6 – Valores e variações dos indicadores – transporte coletivo 2017

Indicador	Alternativas	
	Referência	Proposta
Custo Generalizado (R\$)	4,53	4,43
Tarifa (R\$)	1,97	1,68
Tempo a pé (min)	12,04	11,94
Tempo de espera (min)	7,59	6,38
Tempo no veículo (min)	26,10	23,62
Tempo de transferência (min)	1,85	3,57
Tempo de viagem (min)	47,58	45,52
% Transferências	12,8%	34,2%
Passageiro x H	19.741	17.870
Passageiro x km	341.304	360.563
Velocidade (km/h)	17,29	20,18
Distância (km)	7,52	7,94
Indicador	Alternativas	
	Referência	Proposta
Custo Generalizado (R\$)	-	-2,2%
Tarifa (R\$)	-	-15,0%
Tempo a pé (min)	-	-0,8%
Tempo 1a. Espera (min)	-	-15,9%
Tempo no veículo (min)	-	-9,5%
Tempo de transferência (min)	-	92,5%
Tempo de viagem (min)	-	-4,3%
% Transferências	-	167,5%
Passageiro x H	-	-9,5%
Passageiro x km	-	5,6%
Velocidade (km/h)	-	16,7%
Distância (km)	-	5,6%

Os resultados relacionados ao transporte coletivo para o ano horizonte de 2017 mostram que na implantação da Alternativa Proposta também há uma melhora nos principais indicadores se comparadas à Alternativa Referência.

A simulação indica que ocorre uma redução no custo generalizado da viagem em 2,2% na Alternativa Proposta. De fato, o custo generalizado por viagem na Alternativa Referência em 2017 é de R\$ 4,53, enquanto que na Alternativa Proposta o custo generalizado é de R\$ 4,43. Por sua vez, a tarifa é reduzida em 15,0% na Alternativa Proposta, de R\$ 1,97 para R\$ 1,68 a valores de maio de 2007.

Com relação aos tempos, o tempo médio total de viagem reduziria em 4,3%, de 47,58 minutos para 45,52 minutos. Já o tempo dentro do veículo diminui de 26,10 minutos para 23,62 minutos, porém o tempo de transferência aumenta de 1,85 minutos para 3,57 minutos, em decorrência do aumento no número de transferências no sistema (de 12,8% para 34,2% das viagens).

O indicador de passageiros x hora, que mede o tempo gasto em viagens, apresenta uma queda na Alternativa Proposta de 9,5%.

A velocidade média do sistema aumentaria em 16,7%, passando de 17,29 km/h para 20,18 km/h na proposta.

Com relação ao transporte individual, a simulação indica, também, que ocorre uma melhora expressiva nos principais indicadores, na hipótese de implantação das propostas no ano-base de 2017.

Tabela 6.7 – Valores e variações dos indicadores – transporte individual – 2017

Indicador	Alternativas	
	Referência	Proposta
Tempo no veículo (min)	12,39	10,03
Velocidade (km/h)	23,36	28,90
Distância (km)	4,83	4,83
Veículo x hora	7.732	6.259
Veículo x km	180.658	180.899
% da rede com V/C maior que 0,85	37,23	24,68
Indicador	Alternativas	
	Referência	Proposta
Tempo no veículo (min)	-	-19,1%
Velocidade (km/h)	-	23,7%
Distância (km)	-	0,1%
Veículo x hora	-	-19,1%
Veículo x km	-	0,1%
% da rede com V/C maior que 0,85	-	-33,7%

Verifica-se um aumento 23,7% na velocidade média, de 23,36 km/h para 28,90 km/h na Alternativa Proposta.

O tempo médio dentro do veículo, que na Alternativa Referência é de 12,39 minutos, é reduzido para 10,03 minutos no caso de implantação das intervenções propostas para o transporte coletivo e para o transporte individual, o que significa uma redução de 19,1%.

Quanto à extensão de congestionamento, as simulações indicam que haverá, também, uma grande redução dentro do município de Teresina, alcançando uma redução em quase 33,7% em 2017 ente a Alternativa Proposta x Alternativa Referência, sendo que as vias com nível de saturação maiores de 85% são de 37,70% na Alternativa Referência do sistema viário, enquanto que na Alternativa Proposta este índice cai para 24,68% das vias.

6.2.2 Indicadores de demanda

Como indicador de demanda é apresentada para o ano horizonte de 2017 o total de embarques no sistema de transporte coletivo em cada alternativa analisada. Os resultados estão mostrados na Tabela 6.8 a seguir.

Tabela 6.8 - Totais de embarques na hora pico do dia no transporte coletivo no ano de 2017

Indicador	Alternativas	
	Referência	Proposta
Embarques	54.235	71.899
Diferença	-	+32,6%

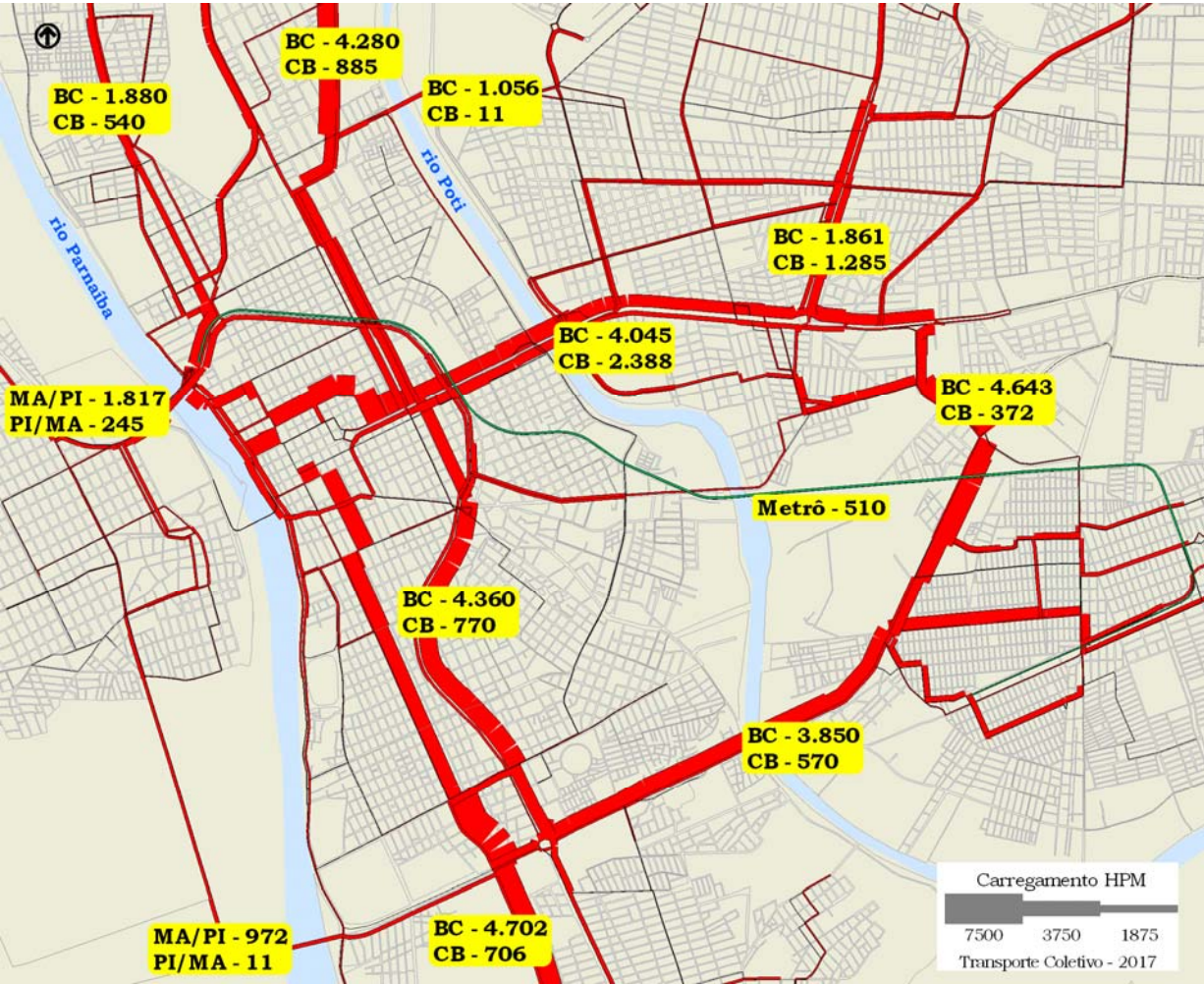
Verifica-se que pelo fato de se implantar os modelos físico, operacional e tarifário privilegiando a integração entre os modos, ocorre um incremento na quantidade de embarques na Alternativa Proposta. Este incremento chega a ser de 32,6%, passando de 54,2 mil embarques na hora pico do dia para cerca de 71,9 mil embarques.

Alternativa Referência

A figura 6.5 mostra o carregamento de passageiros nos principais eixos de transporte na hora pico manhã para o ano-base de 2017. Os maiores volumes se encontram, sempre com direção ao centro de Teresina, na Avenida Frei Serafim, com 4.045 passageiros, na Avenida Santos Dumont, com 4.280 passageiros, na Avenida Barão de Gurguéia, com 4.702 passageiros, na Avenida Miguel Rosa, com 4.360 passageiros, e na Avenida Deputado Paulo Ferraz, com 3.850 passageiros. Na Ponte Metálica entre Timon e Teresina, o carregamento é de 1.817 passageiros.

6.2.1 Carregamentos – Transporte Coletivo

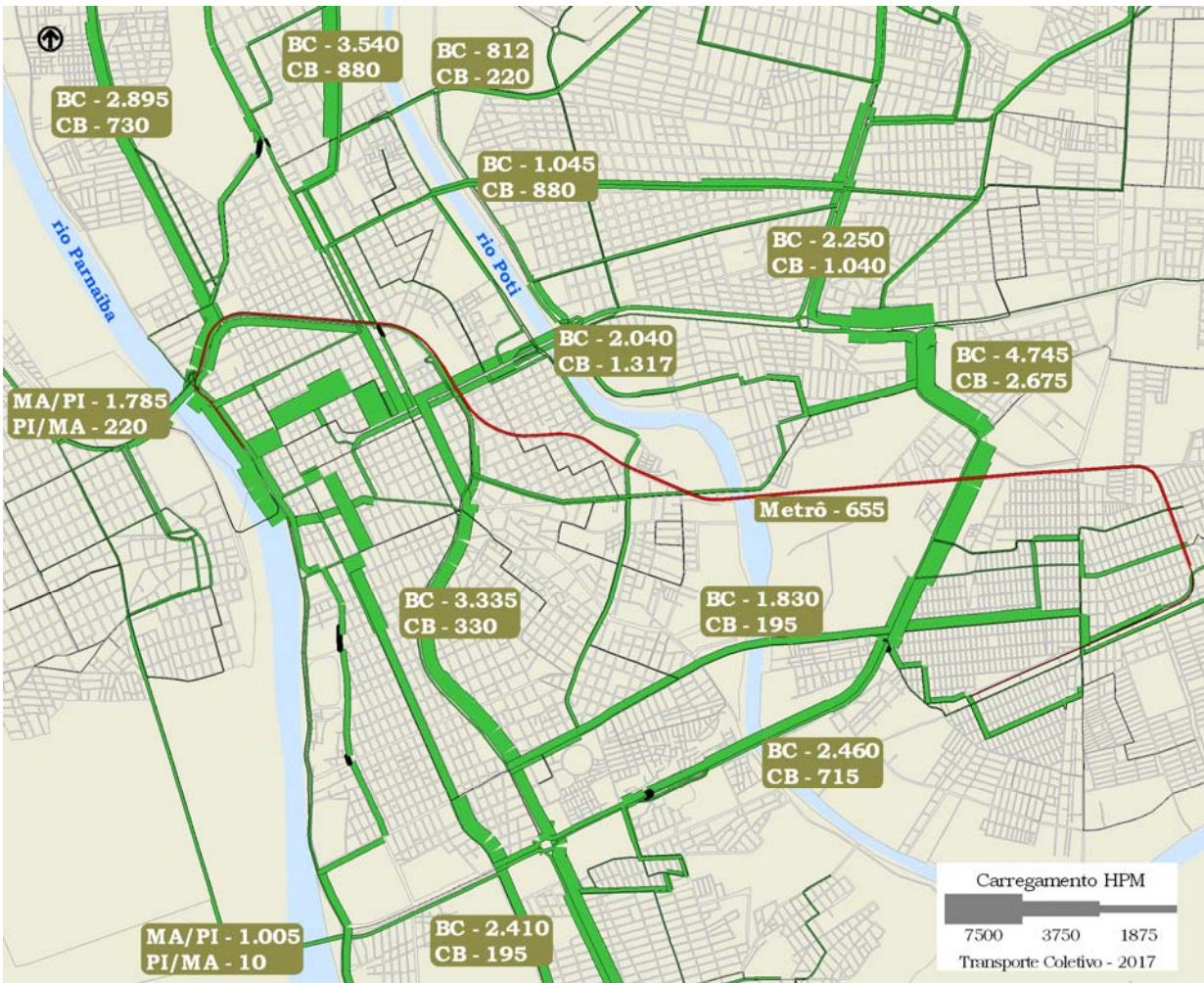
Figura 6.5 Alternativa Referência 2017



Alternativa Proposta

Com a implantação da alternativa no ano de 2017, haverá uma diminuição no volume de passageiros transportados nas vias da região central, tais como na Avenida Frei Serafim, com 2.040 passageiros, na Avenida Santos Dumont, com 3.540 passageiros, na Avenida Barão de Gurguéia, com 2.410 passageiros, na Avenida Miguel Rosa, com 3.335 passageiros, e na Avenida Deputado Paulo Ferraz, com 2.460 passageiros. Na Ponte Metálica entre Timon e Teresina, o carregamento será de 1.785 passageiros.

Figura 6.6 Alternativa Proposta 2017



6.2.4 Carregamentos – Transporte Individual

Quanto ao sistema viário, há uma melhora nos níveis de congestionamentos na alternativa proposta em função do aumento de capacidade disponível para o sistema viário e devido a menor frota de ônibus em circulação. Os ganhos de congestionamentos são melhores detectados na Avenida Frei Serafim, devido à proposta de implantação do binário paralelo a esta Avenida, e na operação da ponte sobre o Rio Poti ligando a Alameda Parnaíba e a Avenida Rio Poti, servindo como um eixo viário paralelo à Avenida Frei Serafim.

No caso da Avenida Frei Serafim há uma redução da quantidade de veículos de 5.140 para 4.100 no horário de pico da manhã e no sentido mais carregado. Já a nova ponte sobre o Rio Poti carregará cerca de 3.500 veículos na hora pico manhã em direção ao centro.

Figura 6.7 - Alternativa Referência 2017

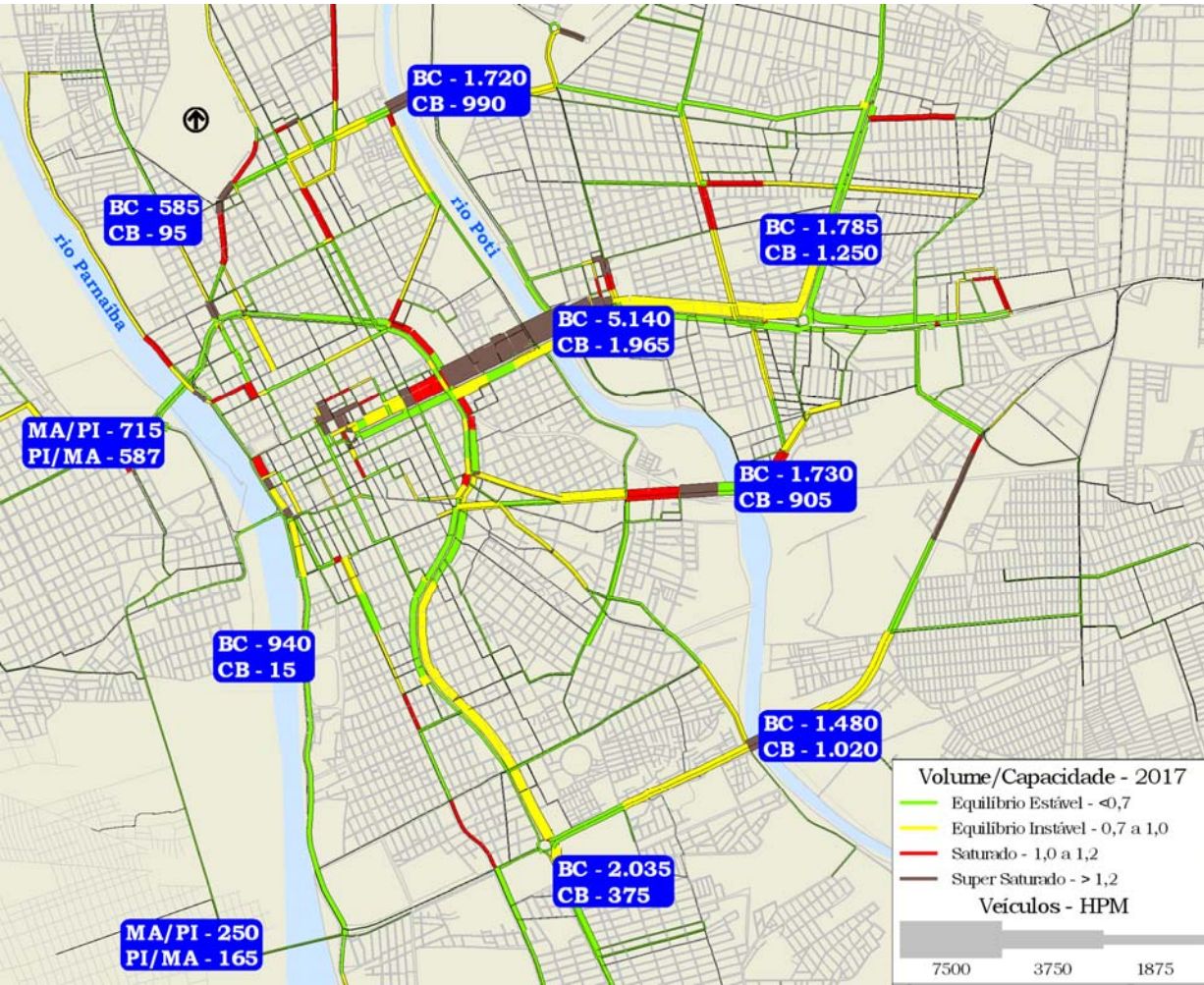
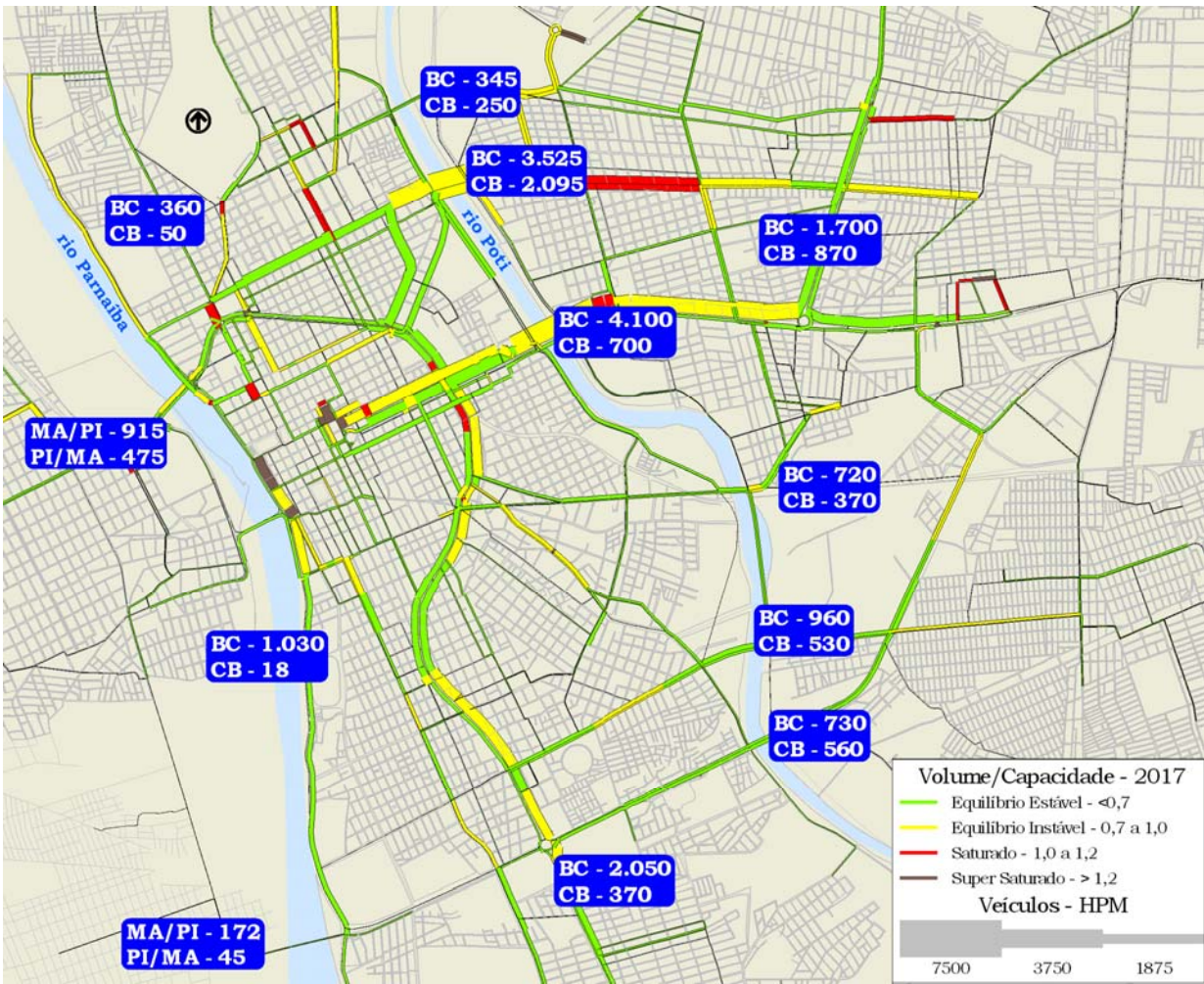


Figura 6.8 - Alternativa Proposta 2017



6.3 Cenário Ano 2037

6.3.1 Indicadores de desempenho da rede

Os indicadores de desempenho da rede nas alternativas selecionadas são apresentados nas Tabelas 6.9 e 6.10 a seguir.

Tabela 6.9 – Valores e variações dos indicadores – transporte coletivo 2037

Indicador	Alternativas	
	Referência	Proposta
Custo Generalizado (R\$)	4,60	4,22
Tarifa (R\$)	1,99	1,69
Tempo a pé (min)	12,03	11,87
Tempo 1a. Espera (min)	6,70	5,35
Tempo no veículo (min)	27,61	23,99
Tempo de transferência (min)	1,84	3,57
Tempo de viagem (min)	48,18	44,79
% Transferências	14,4%	34,2%
Passageiro x H	23.984	20.839
Passageiro x km	379.767	404.496
Velocidade (km/h)	15,83	19,41
Distância (km)	7,29	7,76
Indicador	Alternativas	
	Referência	Proposta
Custo Generalizado (R\$)	-	-8,3%
Tarifa (R\$)	-	-14,9%
Tempo a pé (min)	-	-1,3%
Tempo 1a. Espera (min)	-	-20,2%
Tempo no veículo (min)	-	-13,1%
Tempo de transferência (min)	-	94,2%
Tempo de viagem (min)	-	-7,0%
% Transferências	-	137,2%
Passageiro x H	-	-13,1%
Passageiro x km	-	6,5%
Velocidade (km/h)	-	22,6%
Distância (km)	-	6,5%

Os indicadores relacionados ao transporte coletivo para o ano cenário de 2037 mostram que na implantação da Alternativa Proposta há uma melhora nos principais indicadores se comparada à Alternativa Referência.

A simulação indica que ocorre uma redução no custo generalizado da viagem em 8,3% na Alternativa Proposta. De fato, o custo generalizado por viagem na Alternativa Referência em 2037 é de R\$ 4,60, enquanto que na Alternativa Proposta o custo aumenta para R\$ 4,22. Por sua vez, a tarifa é reduzida em 14,9% na Alternativa Proposta, de R\$ 1,99 para R\$ 1,69.

Com relação aos tempos, o tempo médio total de viagem reduziria em 7,0%, de 48,18 minutos para 44,79 minutos, devido a simulação de melhorias no transporte coletivo. Já o tempo dentro do veículo diminui de 27,61 minutos para 23,99 minutos, porém o tempo de transferência aumenta de 1,84 minutos para 3,57 minutos, em decorrência do aumento no número de transferências no sistema (de 14,4% para 34,2% das viagens).

O indicador de passageiros x hora, que mede o tempo gasto em viagens, apresenta uma queda na Alternativa Proposta de 13,1%.

A velocidade média do sistema aumentaria em 22,6%, passando de 15,83 km/h para 19,41 km/h.

Com relação ao transporte individual, a simulação indica que ocorre uma melhora expressiva nos principais indicadores, na hipótese de implantação da alternativa no ano-base de 2037.

Tabela 6.10 – Valores e variações dos indicadores – transporte individual – 2037

Indicador	Alternativas	
	Referência	Proposta
Tempo no veículo (min)	16,99	11,31
Velocidade (km/h)	18,01	26,45
Distância (km)	5,10	4,98
Veículo x hora	15.742	10.479
Veículo x km	283.571	277.175
% da rede com V/C maior que 0,85	72,85	54,82
Indicador	Alternativas	
	Referência	Proposta
Tempo no veículo (min)	-	-33,4%
Velocidade (km/h)	-	46,8%
Distância (km)	-	-2,3%
Veículo x hora	-	-33,4%
Veículo x km	-	-2,3%
% da rede com V/C maior que 0,85	-	-24,7%

Verifica-se um aumento na velocidade média dos atuais 18,01 km/h em 46,8% na Alternativa Proposta, para 26,45 km/h. Este ganho se deve principalmente pela redução da frota de ônibus em circulação nas alternativas analisadas.

O tempo médio dentro do veículo, que na Alternativa Referência é de 16,99 minutos, é reduzido em 33,4% na Alternativa Proposta, para 11,31 minutos.

Haveria, também, uma grande redução nas extensões de congestionamentos dentro do município de Teresina, alcançando uma redução em quase 24,7% na Alternativa Proposta, de 72,85% das vias na Alternativa Referência para 54,82% das vias.

6.3.2 Indicadores de demanda

Como indicador de demanda é apresentada para o ano horizonte de 2037 o total de embarques no sistema de transporte coletivo em cada alternativa analisada. Os resultados estão mostrados na Tabela 6.11 a seguir.

Tabela 6.11 - Totais de embarques na hora pico do dia no transporte coletivo no ano de 2017

Indicador	Alternativas	
	Referência	Proposta
Embarques	63.612	82.773
Diferença	-	+30,1%

Verifica-se que pelo fato de se implantar os modelos físico, operacional e tarifário privilegiando a integração entre os modos, ocorre um incremento na quantidade de embarques na Alternativa Proposta. Este incremento chega a ser de 30,1%, passando de 63,6 mil embarques na hora pico do dia para cerca de 82,7 mil embarques.

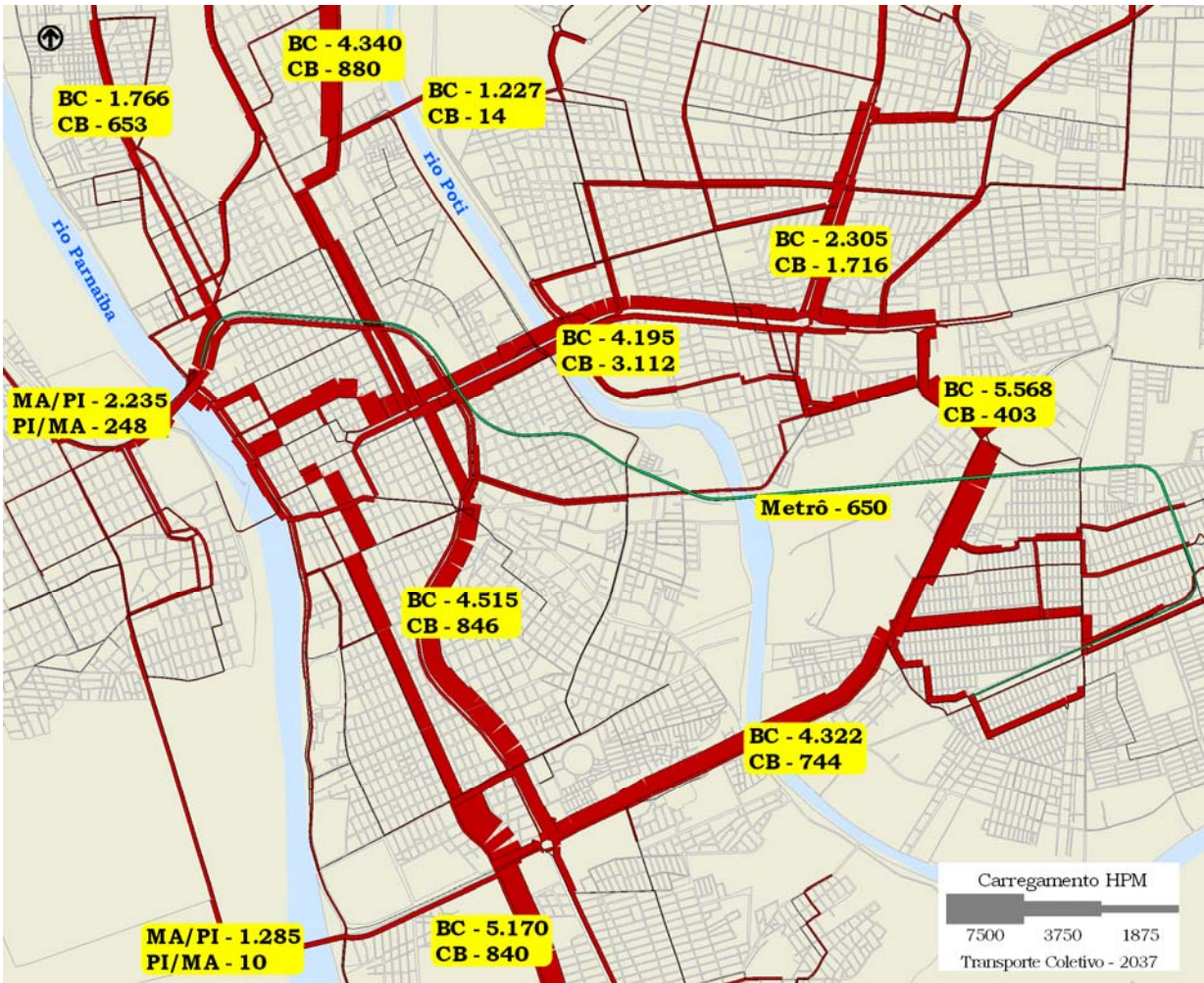
Alternativa Referência

A figura ao lado mostra o carregamento de passageiros nos principais eixos de transporte na hora pico manhã para o ano-base de 2037. Os maiores volumes se encontram, sempre com direção ao centro de Teresina, na Avenida Frei Serafim, com 4.326 passageiros, na Avenida Santos Dumont, com 4.340 passageiros, na Avenida Barão de Gurguéia, com 5.170 passageiros, na Avenida Miguel Rosa, com 4.515 passageiros, e na Avenida Deputado Paulo Ferraz, com 4.322 passageiros. Na Ponte Metálica entre Timon e Teresina, o carregamento é de 2.235 passageiros.

Cabe ressaltar que os fluxos no sentido centro – bairro aumentam consideravelmente, como no caso da Avenida Frei Serafim, que passou de 1.880 passageiros para 3.112 passageiros neste sentido, indicando um aumento de atração de viagens em outras regiões, fora o centro, devido a desconcentração de atividades econômicas, o que realça a inadequação da logística da rede atual com as novas necessidade de deslocamentos.

6.3.1 Carregamentos – Transporte Coletivo

Figura 6.9 Alternativa Referência 2037



Alternativa Proposta

Com a implantação da alternativa no ano de 2037, haverá uma forte redistribuição dos fluxos devido à criação de novas alternativas de transposição do Rio Poty. Isto ocasionará uma redução no volume de passageiros transportados nos corredores de acesso ao centro, tais como na Avenida Frei Serafim, com 2.062 passageiros, na Avenida Santos Dumont, com 3.760 passageiros, na Avenida Barão de Gurguéia, com 2.523 passageiros, na Avenida Miguel Rosa, com 3.270 passageiros, e na Avenida Deputado Paulo Ferraz, com 2.975 passageiros. Na Ponte Metálica entre Timon e Teresina, o carregamento será de 2.250 passageiros.

Figura 6.10 Alternativa Proposta 2037



6.3.4 Carregamentos – Transporte Individual

Com relação ao sistema viário a alternativa de referência apresenta uma piora generalizada nas condições de circulação em praticamente todos os principais eixos viários de Teresina. De acordo com as simulações realizadas, as principais vias estarão saturadas ou super saturadas, principalmente as transposições dos rios.

Com a implantação das propostas, o nível de congestionamento sofre uma grande redução. Por exemplo, no eixo da Frei Serafim, a saturação ocorre principalmente na ponte com o volume 5.075 veículos no sentido centro. Na Alternativa Proposta, a implantação do binário paralelo a esta Avenida se mostrou bastante robusto para agüentar o volume de tráfego em 2037, isto porque a ponte sobre o Rio Poti ligando a Alameda Parnaíba e a Avenida Rio Poti serve como alternativa de acesso ao centro à Avenida Frei Serafim.

Já a ponte sobre o Rio Poti ligando a Alameda Parnaíba e a Avenida Rio Poti apresenta nível de saturação acentuado, a sua solicitação será mais de 20% superior a sua capacidade, indicando que neste horizonte deve-se planejar outras alternativas de circulação com novas transposições do rio Poti.

Figura 6.11 Alternativa Referência 2037

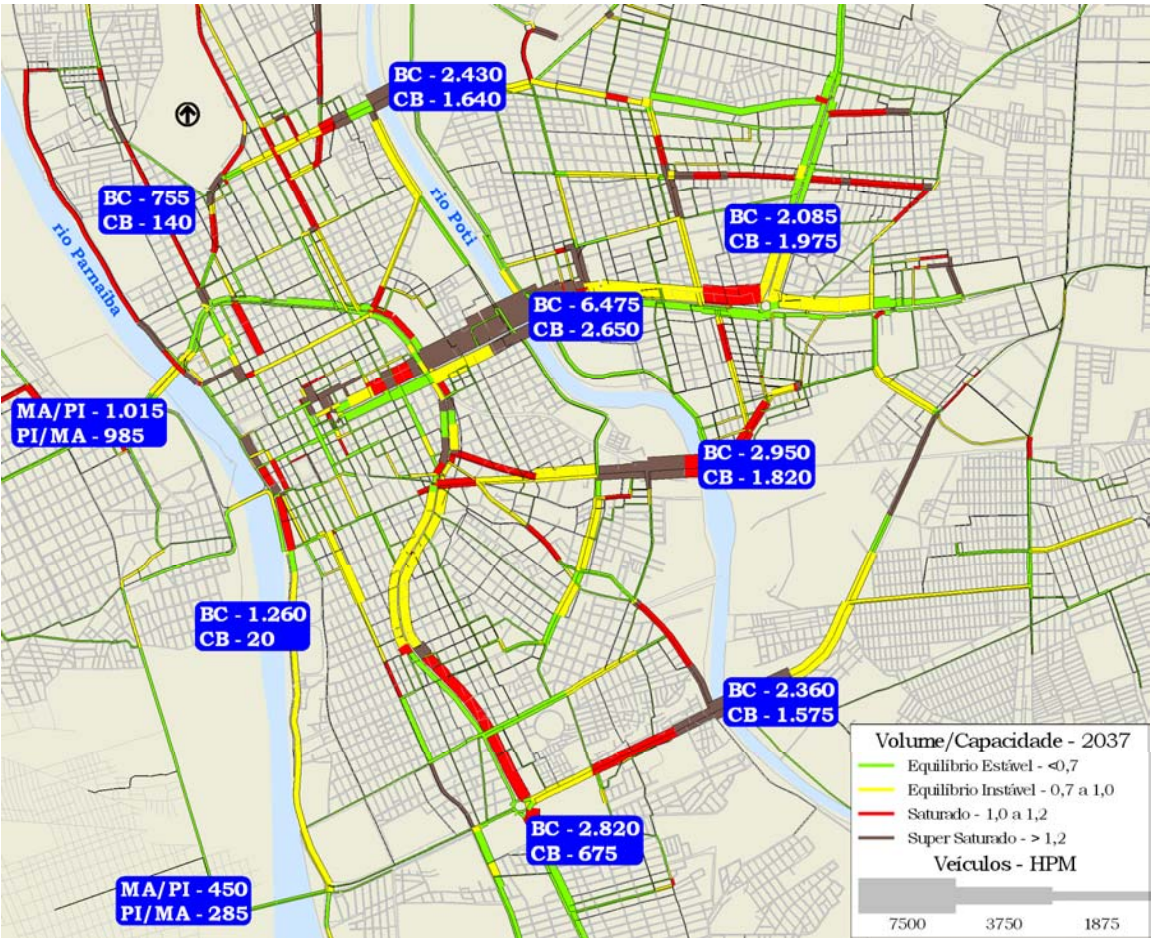
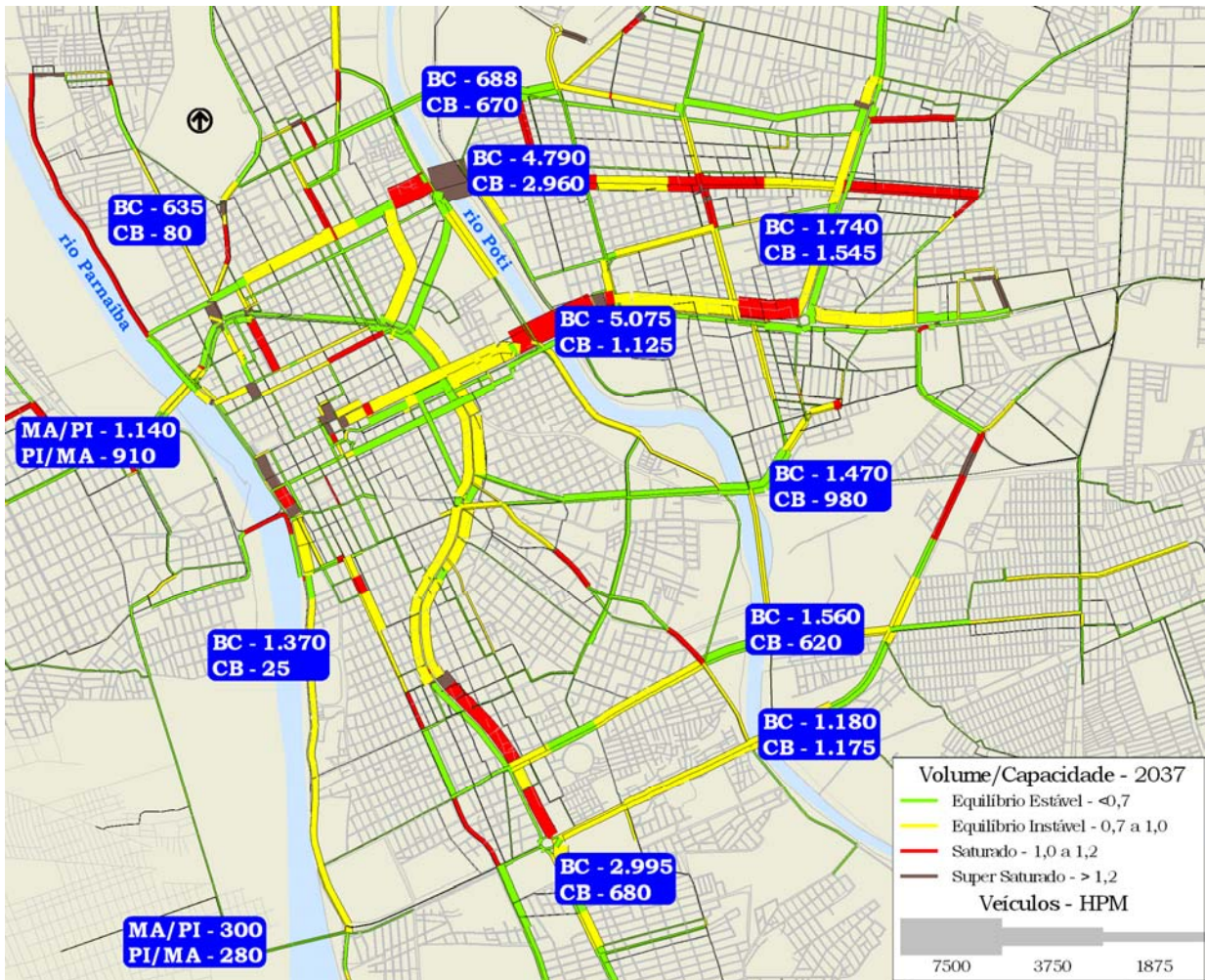


Figura 6.12 Alternativa Proposta 2037



Ficha
Técnica



Prefeito Municipal de Teresina

SILVIO MENDES DE OLIVEIRA FILHO

Vice- Prefeito

Elmano Ferrer de Almeida

Secretário Municipal de Governo

Charles Carvalho Camilo da Silveira

Assistente Jurídico do Prefeito

Sérgio Wilson Lopes Soares

Procurador Geral do Município

Moisés Ângelo de Moura Reis

Secretária Municipal de Comunicação Social

Cristiane Lima Ventura

Secretário Mun. de Administração e Recursos Humanos

Luciano Nunes Santos Filho

Secretário Municipal de Finanças

Felipe Mendes de Oliveira

Secretário Municipal de Planejamento e Coordenação

Antônio de Almendra Freitas Neto

Secretário Municipal de Educação e Cultura

Washington Luis de Souza Bonfim

Secretário Municipal de Esportes e Lazer

Fabício Aurélio Pimentel Soares

Secretário Mun. de Desenvolvimento Econômico

Maria do Perpétuo Socorro A. Soares Barbosa

Secretário Mun. Do Trabalho, Cidadania e Assistência Social

Sâmmia Fawsia de Deus Barros

Secretário Municipal da Juventude

Joaquim de Alencar Bezerra Filho

Secretário Mun. De Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Waldemar Rodrigues

Presidente da Fundação Municipal de Saúde

João Orlando Ribeiro Gonçalves

Presidente da Fundação Cultural Mons. Chaves

José Reis Pereira

Presidente da Fundação Wall Ferraz

Antonio José de Miranda Dantas

Presidente da PRODATER

Miguel Antonio de Oliveira Neto

Presidente da ETURB

Acelino Martins Portela

Presidente do IPMT

Raimundo Eugênio Barbosa dos S. Rocha

Superintendente de Desenvolvimento Rural

Paulo Fernandes Fortes Filho

Superintendente de Desenvolvimento Urbano/Centro-Norte

José João Magalhães Braga Junior

Superintendente de Desenvolvimento Urbano/Sul

Marco Antonio Parente Elvas Coelho

Superintendente de Desenvolvimento Urbano/Leste

Marco Antonio Ayres Corrêa Lima

Superintendente de Desenvolvimento Urbano/Sudeste

João Eulálio de Pádua

Superintendente da STRANS

Francisco Gerardo da Silva



Superintendente

Francisco Gerardo da Silva

Diretor de Trânsito e Sistema Viário

Ricardo Barbosa de Freitas

Diretor Administrativo Financeiro

Leonardo de Brito Coelho

Diretor de Transportes Públicos

Sebastião E. Nunes Ferraz

Equipe Técnica:

Domingos de Pádua Rego Neto
Henrique Douglas de Azevedo Monteiro
José Lopes Neto
João da Cruz Matos Chaves
Maria Audéa de Lima e Souza
Leônidas Ferreira da Silva Santana

Equipe de Apoio:

Simone Maria Palhano Gomes Pontes
Fernanda Maria Nunes de Santana
Heldelana Gomes Pontes
Ana Clara Almeida Leite
Livia Maria Macedo Santos
Iranildes Alves Pereira
Maria da Cruz Teixeira Lima
Dilmar Emanuel S. de Carvalho



Escritório Contratado

Gerência e Coordenação Geral

Antônio Luiz Mourão Santana
Arlindo Fernandes

Equipe Técnica:

Coordenação adjunta
Felicio Hissaaki Sakamoto

Demais profissionais
Alessandra Renata S. Ferreirinha
Alexander André Silva
Daniela Cardone Del Monte Leão
Daniela Santana
Esnei Minetti
Joaçu Amorim Rufino
José Antônio de Souza
Marcelo Massayuki Nakazaki
Marcelo Santana
Noriko Kishita
Paulo S. Hatada
Tiago Correa Giannetti
Vinicius Santana Rufino
Wagner Bonetti Junior

Artes Gráficas:

Moreno Zaidan Garcia
Tiago Oakley

Consultores:

Antonio Carlos de Mattos Miranda
Cinéas Santos
Luis Fernando Di Pierro
Marcos Pimentel Bicalho
Raimundo Nonato Monteiro de Santana