



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

DANIEL DEMOLA CAVALCANTI
DANILO FALOCCHIO BATAGLIN
AUGUSTO CÉSAR VIEIRA FRANCO

**Linha 9 - Esmeralda da CPTM:
Análise de Demandas e Projetos Futuros**

TRABALHO DE FORMATURA

São Paulo
2015

DANIEL DEMOLA CAVALCANTI
DANILO FALOCCIO BATAGLIN
AUGUSTO CÉSAR VIEIRA FRANCO

**Linha 9 - Esmeralda da CPTM:
Análise de Demandas e Projetos Futuros**

Trabalho de Formatura apresentado ao
Curso de Engenharia Civil da Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo,
como parte dos requisitos necessários à
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.

Orientador: Professor Dr. Telmo Giolito
Porto

São Paulo
2015

Catálogo-na-publicação

Bataglin, Danilo

LINHA 9 - ESMERALDA DA CPTM: ANÁLISE DE DEMANDAS E PROJETOS FUTUROS / D. Bataglin, D. Cavalcanti, A. Franco -- São Paulo, 2015.

200 p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Transportes.

1. Transporte Público (São Paulo) 2. Trens (São Paulo) 3. Demanda 4. Geoprocessamento I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Transportes II. t. III. Cavalcanti, Daniel IV. Franco, Augusto

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Telmo Giolito Porto, pela orientação e prontidão em atender nossas solicitações e dúvidas ao discutirmos os assuntos levantados no projeto, além de nos colocar em contato com profissionais da área de planejamento de empresas públicas.

Ao engenheiro Flávio Muller, pelo auxílio prestado em diversas reuniões, discussões sobre processos, etapas de projetos públicos e por nos acompanhar à visita da obra no Grajaú.

Ao Chefe do Departamento de Planejamento de Transporte da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos, o Sr. Rodrigo Sartoratto de Alencar, pela disponibilização sobre dados estatísticos de demandas e pelas horas desprendidas para no atender em reuniões.

Resumo

Este trabalho apresenta, em primeiro momento, a caracterização da Linha 9 – Esmeralda da CPTM desde seu embasamento histórico que a levou ter as atuais configurações, junto às suas regiões de atendimento, suas correntes condições de operação e funcionalidade. Logo, são apresentadas análises georreferenciadas das Zonas da Região Metropolitana de São Paulo que são interceptadas pelo atual traçado da mesma linha, com informações socioeconômicas relevantes para dilucidar às extensões de influência.

Subsequentemente, são expostos os principais objetos de análise deste trabalho: os projetos funcionais da Extensão ao Sul da Linha 9, da mudança da diretriz do trecho norte da Linha 9 e da implantação do Expresso Oeste-Sul.

Para o desenvolvimento dessas análises, primeiramente são apresentadas as bases de dados utilizadas para formulação e consolidação dos projetos, destacando-se as políticas públicas atuando nos processos decisórios e os levantamentos estatísticos utilizados para tipificação das áreas influenciadas pelos mesmos projetos, além dos planos de desenvolvimento de novas linhas da atual rede de transportes sobre trilhos da RMSP, junto com sua articulação com os projetos analisados.

Também, foram realizados levantamentos georreferenciados, seguidos a suas devidas análises, de especificações socioeconômicas das novas áreas de influência de cada um dos projetos, ressaltando a importância do reconhecimento das regiões afetadas a fim de garantir suas reais funcionalidades propostas por cada um dos projetos.

Conjuntamente à descrição de cada projeto, são apresentadas as teorias utilizadas nas análises de demandas desenvolvidas através dos dados estatísticos disponibilizados, seguidas da aplicação desses modelos de análises de demandas e dos resultados obtidos com os mesmos para cenários futuros considerados.

Para tanto, foram utilizadas bases de dados da Pesquisa Origem-Destino de Metrô, relatórios técnicos de projetos funcionais da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) e foram realizadas visitas aos escritórios de planejamento da CPTM e à obra de extensão do trecho Grajaú-Varginha, na região sul de São Paulo.

Palavras chave: Transporte Público Urbano, Ferrovias, Demandas, Origem-Destino, CPTM.

Abstract

This paper presents, at first, the characterization of Line 9 – Emerald managed by CPTM (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos), starting from the explanation of its historical context that has led to the current operating conditions and functionality. Furthermore, it presents an analysis of georeferenced zones of the Greater São Paulo Metropolitan Area that are intercepted by the current layout of the same line with relevant socio-economic information to elucidate the extensions of influence.

Subsequently, the main objects of analysis presented in this work are the functional projects of the South Extension of Line 9, the change of the northern section of Line 9 and the implementation of the South-West Express.

To develop these analyses, first, the databases used for the development and consolidation of projects is presented, especially public policies acting in decision-making processes and statistical surveys used for classifying the areas affected by these projects. Additionally, plans for development of new lines in the transport network of the metropolitan area are described, since they will work together with the analyzed projects.

Then georeferenced surveys are conducted, followed in their proper analysis, socio-economic specifications of the new areas of influence of each of the projects, stressing the importance of recognizing the regions affected to ensure their real features offered by each of the projects.

Together with the description of each project, the theories used in the analysis of demands developed by the statistical data available, followed by the application of these models of analysis of demands and results obtained for future scenarios considered are presented.

To this end, databases were used as the Origin-Destination Metro Survey, technical reports of functional projects from Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) and visits were made to the CPTM Planning and Strategic Office and visits to the work extension of Grajaú-Varginha, in the southern region of São Paulo.

Key words: Public Urban Transportation, Railways, Demands, Origin-Destination Survey, CPTM.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	16
2	A LINHA 9 - ESMERALDA DA CPTM	19
2.1	Contexto Histórico	19
2.2	Caracterização da Linha.	30
2.2.1	Percurso	30
2.2.2	Operação e Condições Atuais.	32
2.3	Caracterização da Área de Influência Direta	34
3	PROJETOS E INTERVENÇÕES FUTURAS	48
3.1	Bases de Dados Utilizadas	48
3.1.1	A Política Atuando na Mobilidade Urbana.	49
3.1.2	Pesquisa O/D 2007	54
3.2	O Expresso Oeste-Sul e Mudança da Diretriz da Linha 9	59
3.2.1	A Situação da Atual AID e dos Usuários no Ramo Norte da Linha 9 .	60
3.2.2	Demandas Atuais	71
3.2.3	O Projeto e sua Articulação com as Demais Intervenções.	76
3.2.3.1	Plano e Projetos Previstos.	76
3.2.3.2	Articulação com a rede estrutural	83
3.2.4	Os modelos utilizados na análise de demandas	87
3.2.5	Definição dos cenários de configuração da rede estrutural	94
3.2.6	Resultados das simulações	110
3.2.6.1	Carregamentos	110
3.2.6.2	Níveis de serviço e otimização da frota	130
3.2.6.3	Síntese dos resultados	136
3.3	A Extensão Grajaú-Varginha	138
3.3.1	A situação atual da AID e dos usuários do ramo Sul da Linha 9 . .	140
3.3.2	Demandas atuais	149
3.3.3	O projeto e sua articulação com as demais intervenções	157
3.3.3.1	Planos e projetos previstos	157
3.3.3.2	Concepção técnica	158
3.3.3.3	Articulação com a rede estrutural	160
3.3.4	Os modelos utilizados na análise de demandas	161

3.3.5	Definição dos cenários de configuração da rede estrutural	161
3.3.6	Resultado das simulações	171
3.3.6.1	Carregamentos	171
3.3.6.2	Níveis de serviço e otimização da frota	194
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	197
	Referências	199

1 INTRODUÇÃO

Destacando-se como um dos maiores conglomerados urbanos do Mundo, a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) possui uma população superior a 20 milhões de habitantes (IBGE,2010) e, assim como os demais locais com grandes densidades demográficas espalhados pelo globo, apresenta desafios quanto à Mobilidade Urbana.

De acordo com o Plano de Desenvolvimento Estratégico de 2002 (PDE-2002), a metrópole apresenta um índice expressivo de deslocamentos a cada dia, com uma taxa de 25,2 milhões de viagens diárias motorizadas. À luz disto e das crescentes taxas de crescimento e urbanização dos atuais limites da RMSP em direção às periferias, o poder público procura desenvolver planos que atendem às crescentes demandas da população quanto às opções de transporte disponíveis de serem realizadas.

Mobilidade urbana, como resultado de políticas de transporte e circulação visando proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, vem sendo colocado em pauta pela Secretaria de Transportes do Governo do Estado de São Paulo através da priorização dos modos de transporte coletivo e não motorizados, a fim de conciliar, de maneira efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável, as demandas da população e os níveis de investimentos disponíveis e captáveis.

Planos de Integração dos variados serviços de Transporte Público vêm sendo desenvolvidos pelas Secretarias e Órgãos responsáveis para suprir não somente as atuais condições e índices de viagens ao longo de todo o território da Região Metropolitana de São Paulo, mas também as condições dos futuros cenários projetados, com horizontes de 10 a 20 anos, mediante o desenvolvimento de novos traçados de transporte público em massa e de novas políticas de uso e ocupação do solo.

Neste contexto, surgem as propostas de modificações e extensões de Linhas de Metrô e Trem já existentes, além do desenvolvimento de novos traçados para a maior diversificação e melhor atendimento dos principais polos geradores e receptores de viagens ao longo da RMSP. Entre estas propostas, estão os projetos de Extensão ao Sul da Linha 9 – Esmeralda da CPTM, ligando a atual estação Grajaú à futura estação Varginha, a mudança do traçado no trecho norte da Linha

9, com direcionamento dos usuários à região central de São Paulo, com estação final Lapa, e a implantação do Expresso Oeste-Sul, paralelo ao atual traçado das linhas da CPTM entre as estações Pinheiros e Barueri.

2 A LINHA 9 - ESMERALDA DA CPTM

2.1 CONTEXTO HISTÓRICO

O surgimento da demanda pelo transporte de passageiros, que resultou na atual Linha 9 - Esmeralda da CPTM, está intrinsecamente relacionado ao crescimento populacional manifestado após a construção de ferrovias necessárias para escoamento do café no Estado de São Paulo. Sendo assim, é impossível tecer comentários sobre o transporte de passageiros na margem do Rio Pinheiros desvinculando do contexto histórico das anteriores linhas férreas desta região.

Até o século XIX, antes das primeiras construções de ferrovias no Brasil, as distâncias percorridas no interior do estado eram extensas e podiam se prolongar por meses de viagem, dado que o transporte de cargas era normalmente feito através de escravos ou por animais. Entre 1830 e 1850, o Vale do Paraíba era o grande centro produtor de café do Brasil e devido à grande demanda internacional e o lucro obtido pelos cafeeiros do Vale do Paraíba houve um crescimento acelerado das produções de café no interior do estado. Concomitantemente, na Europa e nos Estados Unidos, surtiem os efeitos da revolução industrial inglesa, onde já era bastante utilizado o modal ferroviário com vagões de ferro. Nessa época, a malha ferroviária dos países desenvolvidos como Estados Unidos e Inglaterra já possuíam perto de 10.000 km de linhas férreas em atividade. A partir desse cenário, notou-se a necessidade de implantar as linhas ferroviárias para transportar cargas de café do interior ao litoral, para ser exportado para Europa e Estados Unidos. Essa expansão da exploração do café, refletiu diretamente na expansão da malha ferroviária, como evidenciado nos mapas das figuras 1, 2 e 3, a seguir.

Figura 1 – A Marcha do Café no Estado de São Paulo. (MATOS, 1981)

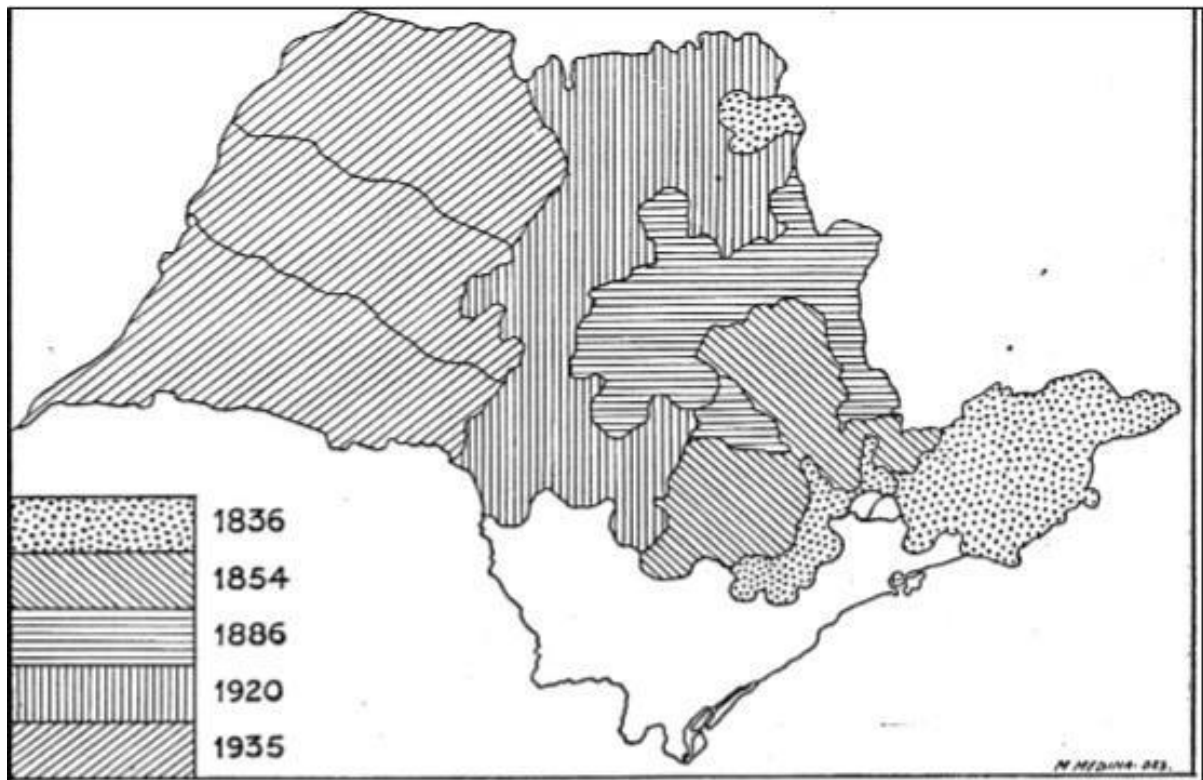
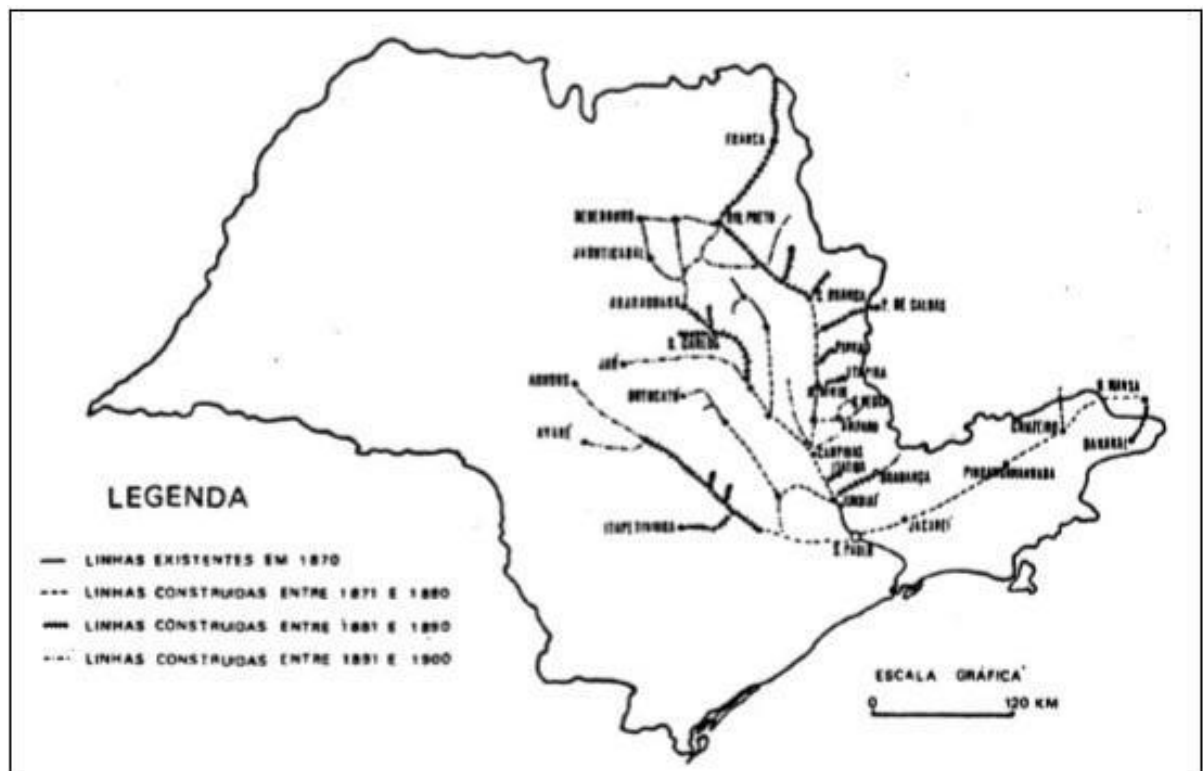


Figura 2 – A evolução ferroviária em São Paulo de 1870 a 1900. (MATOS, 1981)



LEGENDA

- LINHAS EXISTENTES EM 1900
- - - LINHAS CONSTRUIDAS ENTRE 1901 E 1910
- LINHAS CONSTRUIDAS ENTRE 1911 E 1920
- . - . LINHAS CONSTRUIDAS ENTRE 1921 E 1940

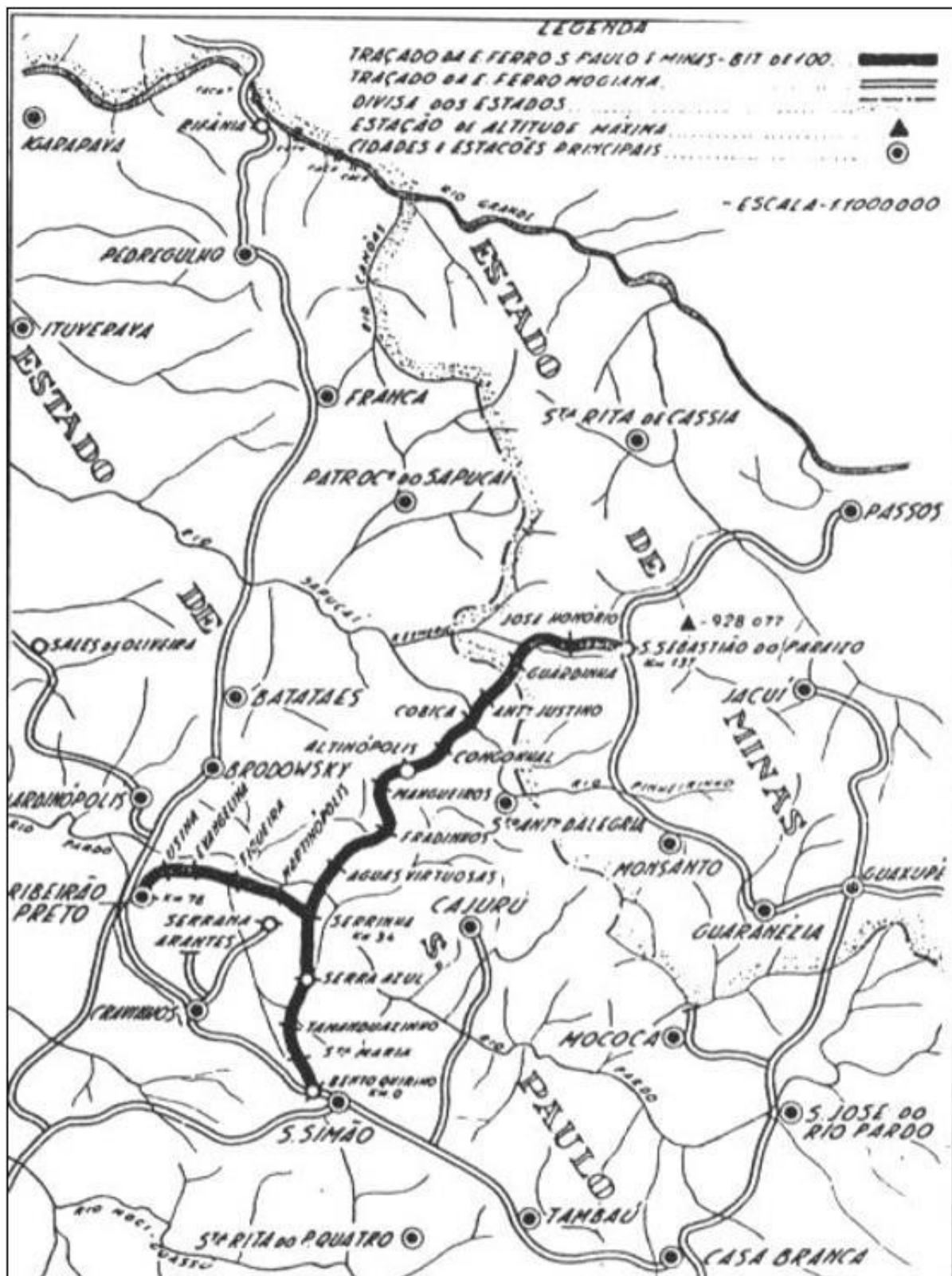
ESCALA GRÁFICA
0 170 KM

LEGENDA

- LINHAS EXISTENTES EM 1900
- - - LINHAS CONSTRUIDAS ENTRE 1901 E 1910
- LINHAS CONSTRUIDAS ENTRE 1911 E 1920
- . - . LINHAS CONSTRUIDAS ENTRE 1921 E 1940

ESCALA GRÁFICA
0 170 KM

Figura 4 – Mapa da São Paulo Railway. (BRASIL - IBGE, 1954)



A falta de uniformização das características técnicas como bitolas, inclinação e curvatura máximas é um fato que acarreta problemas de compatibilidade até os dias de hoje. As bitolas implementadas na época eram de 1,60 metro o que se mostrou economicamente inviável devido aos altos custos de implantação, e passaram a ser adotadas, sem critério técnicos, larguras menores que hoje geram baldeações e trocas de composições que poderiam ser evitadas.

Graças aos incentivos realizados pelo governo e o desenvolvimento econômico da região, em meados de 1870 foram criadas novas ferrovias, dentre elas a Estrada de Ferro Sorocabana (Figura 5), que no final da década de 30 quebraria o monopólio de quase um século da São Paulo Railway com a inauguração da linha Mairinque-Santos. Com essas novas ferrovias percebeu-se uma demanda crescente em transporte de passageiros, observado nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Crescimento do número de passageiros no Estado de São Paulo (1867-1897). (PINTO, 1977)

Ano	S.P. Railway	Cia. Paulista	Cia Mogiana	Sorocabana / Ituana
1867	28707	-	-	-
1872	76414	33351	-	-
1877	111726	159706	64442	-
1882	127840	166774	92416	-
1887	230116	231850	203089	-
1892	879760	809040	593242	291682
1897	1332226	1422141	1294328	609450

Tabela 2 – Crescimento do número de passageiros no Estado de São Paulo (1908-1918). (PAULO,1918)

Ano	S.P. Railway	Cia. Paulistana	Cia. Mogiana	Sorocabana	Araraquara	Tramway
1908	1617764	1084081	1545487	839076	101394	297629
1910	1750669	1245752	1828925	994091	186540	286368
1912	2878676	2057318	2426993	1426396	384565	461888
1914	2907865	2021234	2465850	1387869	442756	1313419
1916	2974372	1997294	2305187	1334443	524182	1495992
1918	2957753	1976889	1816757	1485978	-	1730941

Com o surgimento de indústrias na região sul e o crescimento populacional da capital, em particular do rápido povoamento da região sul por classes financeiramente desfavorecidas, a linha, que inicialmente foi projetada para o transporte de cargas, passou a transportar cada vez mais passageiros devido a crescente demanda. Por não ter sido projetada para tanto, havia falta de segurança ou conforto para os usuários. A partir de 1945, os investimentos feitos pelo governo no setor rodoviário cresceram (Tabela 3), atrelando praticamente todas as metas de desenvolvimento econômico do país ao setor, tornando as ferrovias “antieconômicas” do ponto de vista da gestão pública. Somando a isso insegurança e desconforto dos usuários houve uma estagnação do transporte ferroviário, assim como de cargas quanto de passageiros (Tabelas 4 e 5).

Apesar da desaceleração do crescimento da malha ferroviária, na década de 50, com a eletrificação das redes e substituição das composições para melhor se adequar ao transporte de passageiros, houve um crescimento no número dos mesmos transportados.

Tabela 3 – Investimentos no Setor de Transportes no Brasil (1960-1972), em milhões de cruzeiros. (Departamento Estadual de Estatística, 1972)

Ano	Automóveis			Ferroviário
	Rodovias	Veículos	Total	
1960	2573,49	6874,68	9448,17	1120,48
1961	1898,89	6118,65	8017,54	965,27
1962	1794,80	8786,19	10580,99	1151,32
1963	1822,84	8221,61	10044,45	1275,39
1964	2307,30	8202,57	10509,87	1105,75
1965	4689,12	6650,29	11339,41	1605,31
1966	4285,90	7797,72	12083,62	1503,89
1967	5369,63	7597,87	12967,50	1340,23
1968	4759,15	9610,99	14370,14	1095,60
1969	6018,75	10560,75	16579,50	1319,23
1970	6252,65	12131,52	18384,17	1566,92
1971	7442,37	13602,66	21045,03	2144,39
1972	7330,00	15635,21	23169,21	2842,04
TOTAL	56744,89	121794,71	178539,60	19036,06

Tabela 4 – Evolução das Redes Viárias no Brasil (1951-1979), em milhares de quilômetros. (JACOB, 1982)

Ano	1951	1960	1970	1979
Rodovia (mil Km)	302,1	467,0	1146,6	1384,5
Ferrovia	36,8	37,2	31,9	30,1

Tabela 5 – Transporte de Mercadorias no Brasil (1950-1979). (JACOB, 1982)

Ano	1950	1960	1970	1979
Rodoviário	38%	60,5%	69,6%	70%
Ferroviário	29,2%	18,7%	16,9%	17%
Hidroviário	32,4%	20,6%	12,1%	10,2%
Dutoviário	-	-	1,3%	2,6%
Aeroviário	0,4%	0,2%	0,1%	0,2%

No final dos anos 70 devido à má gestão da FEPASA e os altos investimentos no setor rodoviário houve uma degradação do sistema ferroviário, logo acarretou no fechamento do mesmo de várias linhas no estado.

O Ramal de Jurubatuba, agora chamado de Linha Sul da FEPASA, teve seus serviços urbanos interrompidos para reformar a via, realizando a duplicação da via e o alargamento da bitola para 1,60 metros. A linha voltou a funcionar em 81 ligando Osasco a Pinheiros, retomou o atendimento a Jurubatuba em 87 e em 92 foi inaugurada uma extensão operacional até Varginha, que só operou até 2001.

Em 1992, foi criada a CPTM que assumiria o sistema ferroviário da região metropolitana de São Paulo operados pela CBTU e FEPASA. A linha Sul mudou o nome para linha C – Celeste e a CPTM implementou um projeto iniciado pela FEPASA chamado “Dinamização da Linha Sul”, que visava a reestruturação da linha construindo mais sete estações, seis delas entre a longa distância existente entre Pinheiros e Santo Amaro com padrão de metrô de superfície. Planejava-se incorporá-la efetivamente à malha metroviária passando a ser linha 9.

A Linha 9 – Esmeralda (Projeto Sul 1ª fase - Dinamização) com 24 km de extensão e a malha ferroviária metropolitana em geral, receberam várias melhorias (Figura 7). Entraram em operação novas estações em 2001 (Socorro, Granja Julieta, Morumbi, Berrini, Cidade Jardim, Hebraica-Rebouças e Vila Olímpia) e em 2005 (Autódromo, Interlagos e Grajaú). Em 2007, anunciou-se a extensão Grajaú - Varginha, com modernização do sistema viário, construção de viadutos e arborização.

Figura 7 – Situação da Malha Ferroviária de São Paulo em 2003. (BARION, 2003)



2.2 CARACTERIZAÇÃO DA LINHA

A linha 9 - Esmeralda da CPTM compreende o trecho da malha metropolitana definida entre as estações Osasco e Grajaú estendendo-se por 31,8 quilômetros e passando por dezoito estações. A linha transpassa grandes concentrações populacionais da metrópole, desde a Zona Sul da cidade, até sua porção Centro Oeste nas proximidades da divisa com o município de Osasco.

2.2.1 Percurso

A linha inicia seu percurso no município de Osasco, passando pelas estações Osasco e Presidente Altino adentrando ao município São Paulo. Ela margeia a partir de então o Rio Pinheiros, transpassando as estações Ceasa, Villa-Lobos Jaguaré, Cidade Universitária, Pinheiros, Hebraica - Rebouças, Cidade Jardim, Vila Olímpia, Berrini, Morumbi e Santo Amaro, onde começa a margear o Canal do Jurubatuba passando pelas estações Socorro e Jurubatuba cruzando o Canal em direção a zona sul. Neste trecho a linha atende atualmente as estações Autódromo, Primavera - Interlagos e finalmente a estação Grajaú.

Em seu percurso há integração com a Linha 4 - Amarela e 5 - Lilás do Metro nas estações de Pinheiros e Santo Amaro respectivamente, e com a Linha 8 - Diamante da CPTM nas estações Osasco e Presidente Altino. Há também integração com terminais de ônibus da EMTU nas estações Berrini, Morumbi, Santo Amaro e Grajaú. Seu traçado é apresentado no mapa da Figura 8.

Figura 8 – Mapa da Linha 9 - Esmeralda. (CPTM, 2015b)



2.2.2 Operação e condições atuais

Antes de 2011 a Linha 9 operava com loop único, desde então, devido altas demandas no trecho, passou a operar com um loop adicional entre as estações Pinheiros e Jurubatuba, além do loop original Osasco - Grajaú. A linha funciona com horário comercial entre 4:00 e 24:00, e opera com intervalos programados entre trens diferentes para cada faixa horaria, como apresentado na Tabela 6.

**Tabela 6 – Faixas Horárias e Intervalo Programado entre Trens (minutos).
(CPTM,2015a)**

Dias Úteis		Sábados		Domingos e Feriados	
Pré-pico	04:00 a 05:41 (06)	Pré - pico	04:00 a 05:47 (10)	Vale	4:00 a 24:00 (10)
Pico - manhã	05:41 a 08:47 (03)	Pico - manhã	05:47 a 18:12 (7)		
Vale	08:47 a 16:42 (08)	Vale			
Pico - tarde	16:42 a 19:40 (03)	Pós - Vale	18:12 a 24:00 (10)		
Pós - pico	19:40 a 24:00 (08)				

A Frota patrimonial alocada de Material Rodante nesta linha é composta por dois modelos fabricados pela CAF, sendo 18 unidades da Serie 7000 que possui capacidade de 2008 passageiros e 8 unidades da Serie 7500, com capacidade de 2108 passageiros. A média de passageiros transportados segundo levantamento em Junho de 2015, é de 570.310 em dias úteis, 269.325 nos Sábados e de 139.220 nos Domingos e Feriados.

A alimentação elétrica da linha é feita por três subestações de tração com 8MW de potência cada e são utilizados nesta linha os sistemas de sinalização TCS (Traffic Control System) e ATC (Automatic Train Control). O TCS é um terminal móvel de comunicação de dados para veículos que, aplicado em ferrovias, permite a troca de informações operacionais entre o trem e o Centro de Operações como: Localização do trem, licenças de circulação por trecho, ordens referentes à restrição de velocidade, dentre outras. O ATC consiste de todo equipamento de sinalização instalado no material rodante, é responsável pela ação sobre os elementos de tração e frenagem em função dos códigos recebidos da Via.

Esse equipamento captura informações na via, processa-as e sinaliza a Cabine, que por sua vez através do controle contínuo de velocidade aplica as ordens de frenagem.

As principais características operacionais de cada loop seguem na Tabela 7.

Tabela 7 – Características Operacionais dos Loops. (CPTM, 2015a)

Características			Osasco - Grajaú	Pinheiros - Jurubatuba
Extensão (km)			31.115	14.791
Número de Estações			18	10
Tempo de Percurso (minutos)			42	20
Velocidade Comercial (km/h)			45	44
Quantidade de Viagens Programadas	Dias Úteis		357	(PIN/GRA) = 01
				(PIN/JUR) = 106
				(JUR/OSA) = 07
				Total = 114
	Sábados		310	-
Domingos e Feriados		242	-	
Quantidade de Trens Programados	Dias Úteis	Pico M/T	15 / 15	8
		Vale	13	-
		Pós - Vale	12	-
	Sábados	Pico Manhã	13	-
		Vale	9	-
		Pós - Vale	9	-
	Domingos e Feriados	Vale	9	-
Carregamento / Hora / Sentido	Manha 07:00 as 08:00		30.645	16.344
	Tarde 17:30 as 18:30		30.645	16.344

2.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUENCIA DIRETA

Assim como toda obra de infraestrutura, o levantamento de dados relevantes para caracterização do ambiente onde o empreendimento será implantado é de crucial importância para o real atendimento funcional à proposta da obra.

Assim como outras empresas públicas e órgãos regulamentadores de infraestrutura que contratam e gerenciam grandes projetos, a Companhia Paulista de Trens Metropolitanos também possui a metodologia que uma vez concebida a ideia do projeto em si, tanto por decisões políticas ou por propostas levantadas pela própria população, realizar etapas de Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica, também chamados de Projetos Funcionais.

Para que ocorra a implementação de uma nova linha de transportes de massa, é necessário realizar um estudo detalhado sobre essas áreas a serem interceptadas, inclusive é preciso de informações socioeconômicas dessa população envolvida e dos dados levantados acerca das atuais movimentações dos mesmos entre as zonas consideradas.

Entretanto, como apresentado anteriormente na caracterização histórica da Linha 9 – Esmeralda, o processo inverso foi observado – a antiga estrada de ferro para movimentações de carga com adaptações para atendimento à população gerou demandas maiores dessa mesma população e não o contrário como ocorre nos novos projetos, onde se estuda primeiramente as demandas para posteriormente projetar e implementar.

A evolução dessa demanda gerada ao longo dos anos levou ao desenvolvimento de áreas situadas mais ao sul da cidade de São Paulo ao longo do Rio Pinheiros, e, posteriormente, com a implantação de estações intermediárias entre a atual Estação Pinheiros e Jurubatuba, polos de desenvolvimento do setor terciário e de grande atração de pessoas, devido aos empregos gerados nesses novos centros de desenvolvimento.

Muito comum nas fases preliminares de estudos ambientais para implementação de grandes obras de engenharia, faz-se necessária a delimitação das áreas afetadas, tanto positivamente como negativamente, pelo empreendimento. A delimitação das áreas de estudo está relacionada com a identificação dos espaços sujeitos às influências dos impactos potenciais associados a um empreendimento modificador do meio ambiente.

Em função disto, a tarefa de delimitação dessas áreas demanda o conhecimento preliminar do tipo e da natureza do empreendimento projetado, de modo a permitir a identificação das ações que afetam significativamente os componentes ambientais físicos, bióticos, socioeconômicos e culturais durante sua implantação e operação.

Em praticamente todo o seu percurso, a Linha 9 – Esmeralda da CPTM acompanha a margem direita do Rio Pinheiros (da atual estação Ceasa até a estação Santo Amaro), e também acompanha o Canal do Jurubatuba (entre as estações Santo Amaro e Jurubatuba). A partir deste ponto, o traçado afasta-se do canal prosseguindo pelo antigo leito da ferrovia que chegava até o Litoral de São Paulo, em Santos, via Evangelista de Souza. Nesse trecho, a atual via atinge o bairro do Grajaú.

Apresentar-se-á, a seguir, uma série de dados relevantes à área de influência do atual traçado da Linha 9 – de Osasco a Grajaú. As áreas selecionadas como Área de Influência Direta (AID) (Figura 9) são as Zonas Geográficas da Pesquisa Origem-Destino (Tabela 8), realizada pelo Metrô de São Paulo no ano de 2007 (OD-2007), que são interceptadas pelo traçado da linha e/ou que estão a menos de 1km da via férrea. Uma abordagem mais detalhada sobre a OD-2007 será realizada no próximo capítulo deste mesmo relatório.

Tabela 8 – Zonas OD-2007 da Atual Linha 9 – Esmeralda da CPTM (OD/2007)

Nº da Zona	Nome	Município	Município	Área (ha)
67	Chácara Itaim	36	São Paulo	202,75
71	Vila Cordeiro	36	São Paulo	177,32
72	Berrini	36	São Paulo	200,66
80	Jardim Europa	36	São Paulo	308,09
81	Pinheiros	36	São Paulo	203,02
95	Alto de Pinheiros	36	São Paulo	254,21
96	Boaçava	36	São Paulo	316,08
105	CEASA	36	São Paulo	193,42
107	Emissário	36	São Paulo	181,78
263	Jurubatuba	36	São Paulo	486,71
266	Vila Sabará	36	São Paulo	236,72
267	Mar Paulista	36	São Paulo	549,21
269	Vila Socorro	36	São Paulo	290,47
270	Parque Interlagos	36	São Paulo	923,25
272	Rio Bonito	36	São Paulo	496,51
273	SESC Interlagos	36	São Paulo	733,85
274	Jardim Presidente	36	São Paulo	770,65
275	Grajaú	36	São Paulo	956,78
281	Granja Julieta	36	São Paulo	614,62
284	Vila Miranda	36	São Paulo	274,36
286	Centro Empresarial	36	São Paulo	674,67

296	Joquei Clube	36	São Paulo	332,18
297	Fazenda Morumbi	36	São Paulo	319,38
299	Paraisópolis	36	São Paulo	331,28
300	Jardim Vitória Régia	36	São Paulo	401,69
315	Parque Continental	36	São Paulo	222,05
316	Jaguare	36	São Paulo	428,65
317	Cidade Universitária	36	São Paulo	585,95
318	Butantã	36	São Paulo	205,99
436	Osasco	24	Osasco	190,80
437	Bussocaba	24	Osasco	247,86
444	Presidente Altino	24	Osasco	250,61

Como observado, foram selecionadas 32 Zonas OD para caracterização da Área de Influência Direta considerada. A seguir, serão apresentados dados socioeconômicos relevantes destas áreas e dados de geração de Viagens do ano de 2007 (Tabela 9).

Tabela 9 – Dados Sócio – Econômicos das zonas O/D da Atual Linha 9 – Esmeralda da CPTM(OD/2007)

Nome	Densidade Populacional (hab/ha)	Domicílios	Matrículas Escolares	Empregos	Automóveis Particulares
Chácara Itaim	108,39	8.541	6.723	72.170	11.018
Vila Cordeiro	36,29	2.245	7.373	30.703	2.615
Berrini	27,35	1.982	570.763	67.334	1.827
Jardim Europa	34,84	3.576	2.544	43.596	4.507
Pinheiros	41,46	3.270	6.750	60.359	2.861
Alto de Pinheiros	29,55	2.155	2.581	13.309	3.346
Boaçava	48,96	5.001	898.755	15.177	6.552
CEASA	23,57	2.050	921.328	17.814	460.629
Emissário	12,08	667	692.993	28.983	824.025
Jurubatuba	32,68	4.978	5.766	41.872	4.520
Vila Sabará	46,74	3.352	1.876	4.882	2.647
Mar Paulista	106,52	15.625	13.667	10.949	7.657
Vila Socorro	27,85	2.558	6.273	28.551	1.839
Parque Interlagos	30,65	8.281	13.435	35.645	7.456
Rio Bonito	99,67	13.363	16.708	22.546	12.179
SESC Interlagos	77,57	15.467	13.029	11.764	12.663
Jardim Presidente	97,17	20.137	18.298	8.958	15.447
Grajaú	181,92	45.494	39.380	29.297	18.507
Granja Julieta	42,12	8.607	33.544	83.382	9.798
Vila Miranda	24,99	2.183	8.999	30.155	2.208
Centro Empresarial	169,39	32.100	25.376	20.759	15.019
Joquei Clube	10,71	982	264.551	12.018	1.829
Fazenda Morumbi	41,81	3.746	1.538	17.423	5.293
Paraisópolis	145,09	12.737	7.345	8.751	6.516
Jardim Vitória Régia	49,19	6.274	1.353	9.200	8.333
Parque Continental	87,07	5.879	3.487	10.641	4.257
Jaguare	52,56	6.344	7.995	21.340	2.627

Cidade	-	-	36.448	33.215	-
Universitária					
Butantã	37,04	2.500	5.992	22.721	2.906
Osasco	32,45	2.044	14.639	31.359	1.791
Bussocaba	24,25	1.931	23.756	14.669	2.097
Presidente Altino	61,99	4.895	3.932	16.163	4.418

Figura 9 – Área de influência direta da atual Linha 9 -Esmeralda.

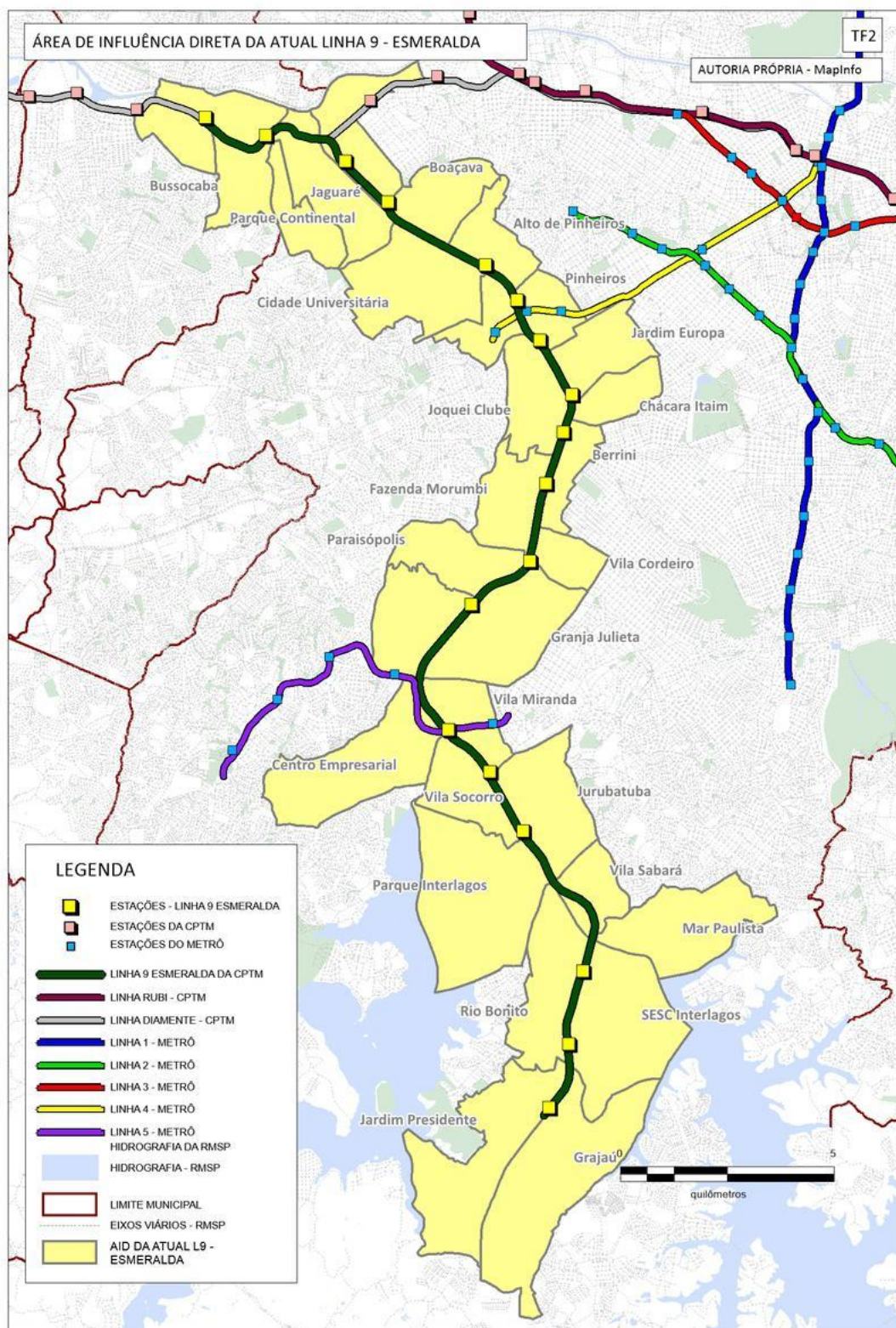


Figura 10 – Densidade Populacional na AID.

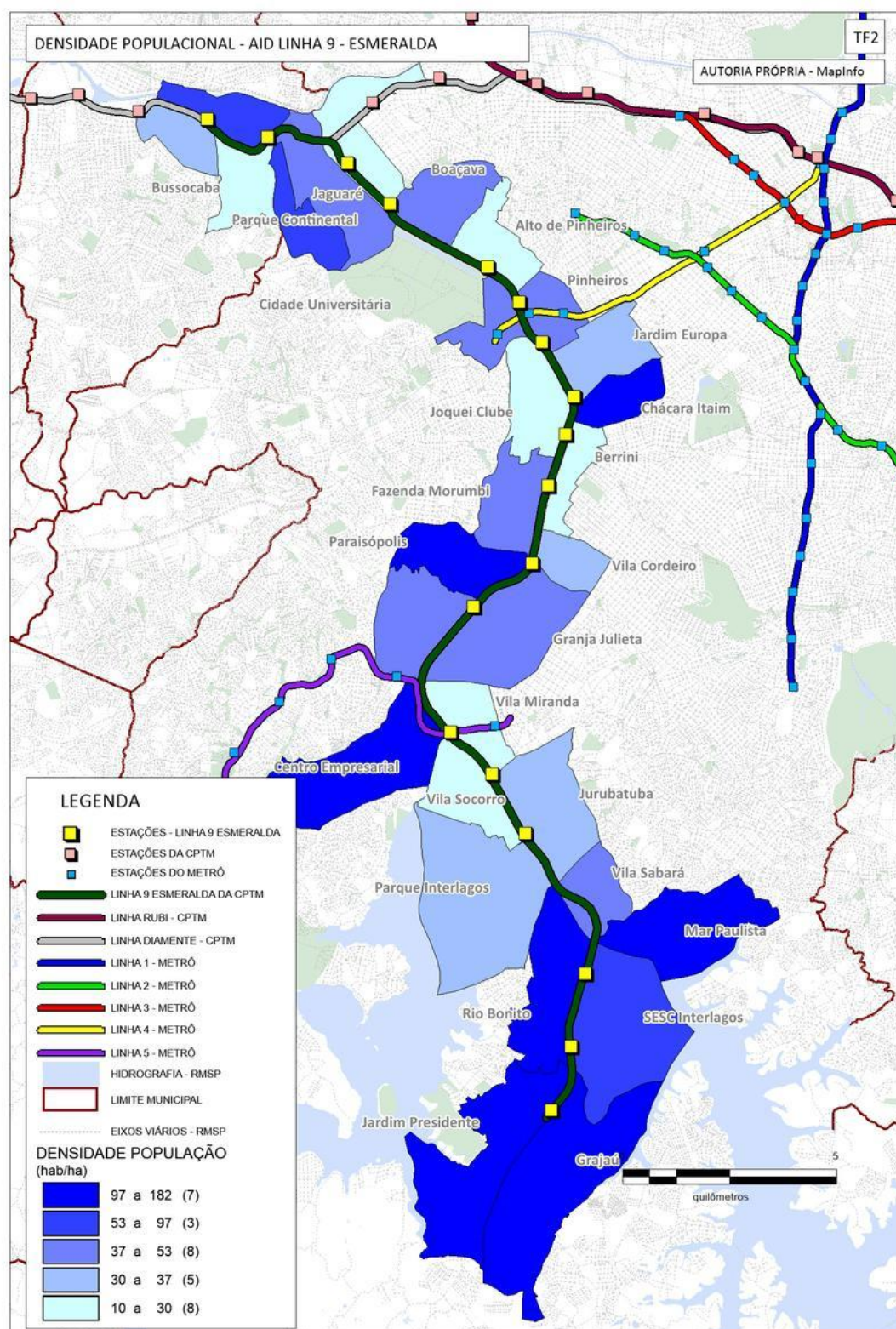


Figura 11 – Número de domicílios na AID.

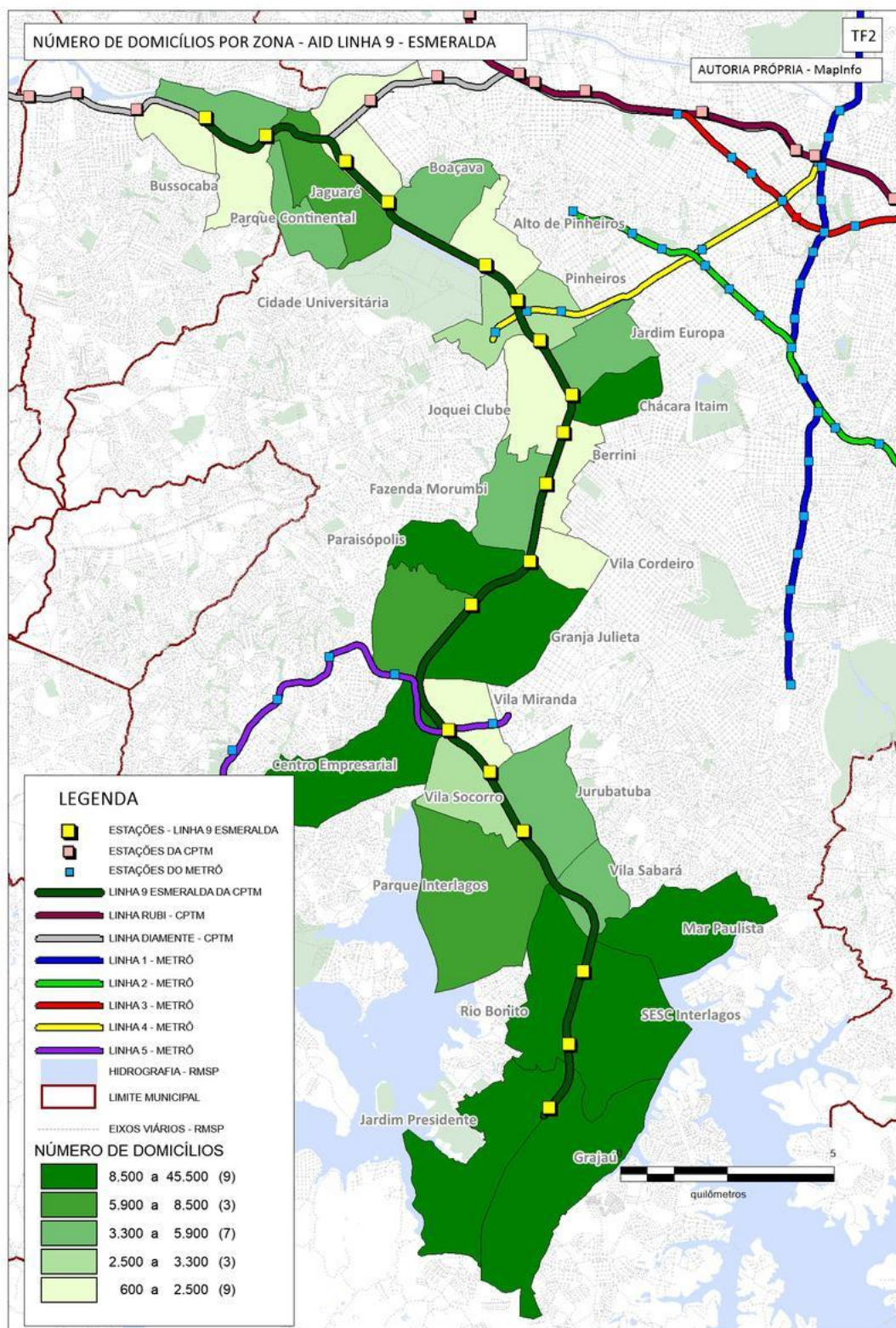


Figura 12 – Matrículas escolares na AID.

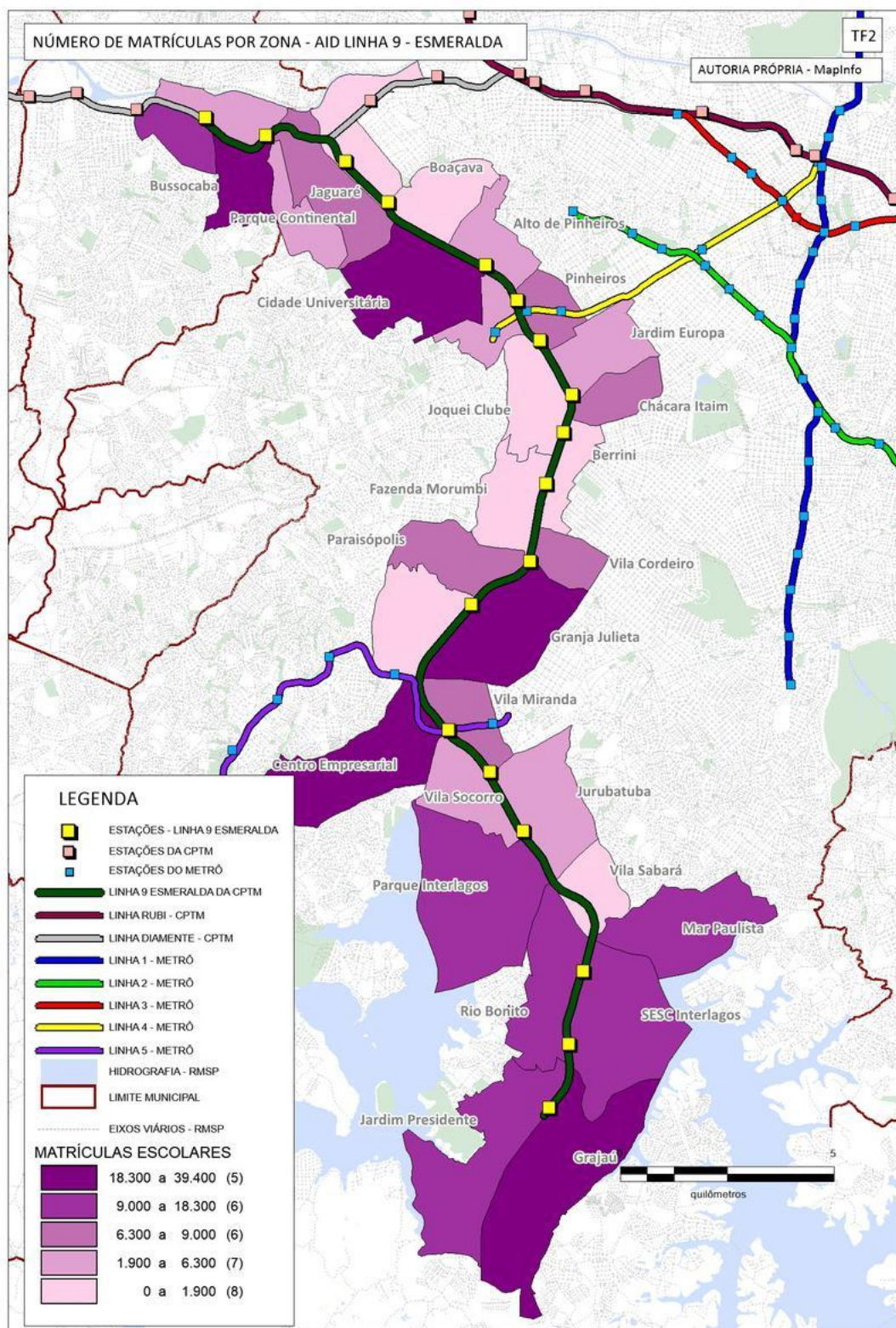
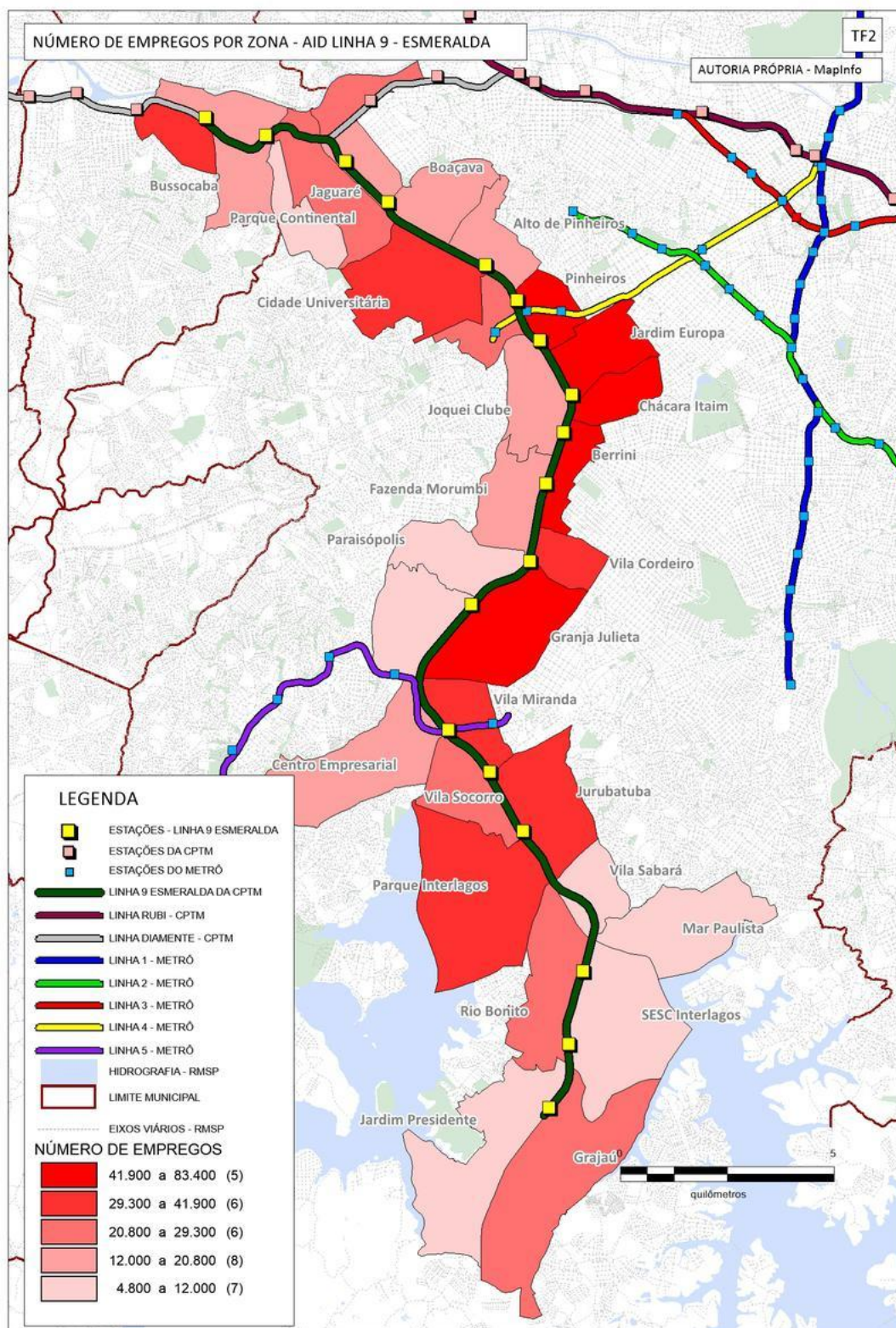


Figura 13 – Número de empregos na AID.



Dentre as mais notáveis características socioeconômicas apresentadas na Tabela 9 e nos mapas anteriores, destacam-se:

- Grande concentração de moradores e residências nas proximidades do ramo sul da linha, com grande densidade de habitantes e de domicílios registrados, caracterizando a região como Zona majoritariamente residencial;
- Grande concentração de empregos ao longo do eixo da Linha 9 entre as estações Pinheiros e Granja Julieta, evidenciando que tais regiões são importantes pontos comerciais e com grandes números de escritórios de grandes empresas.

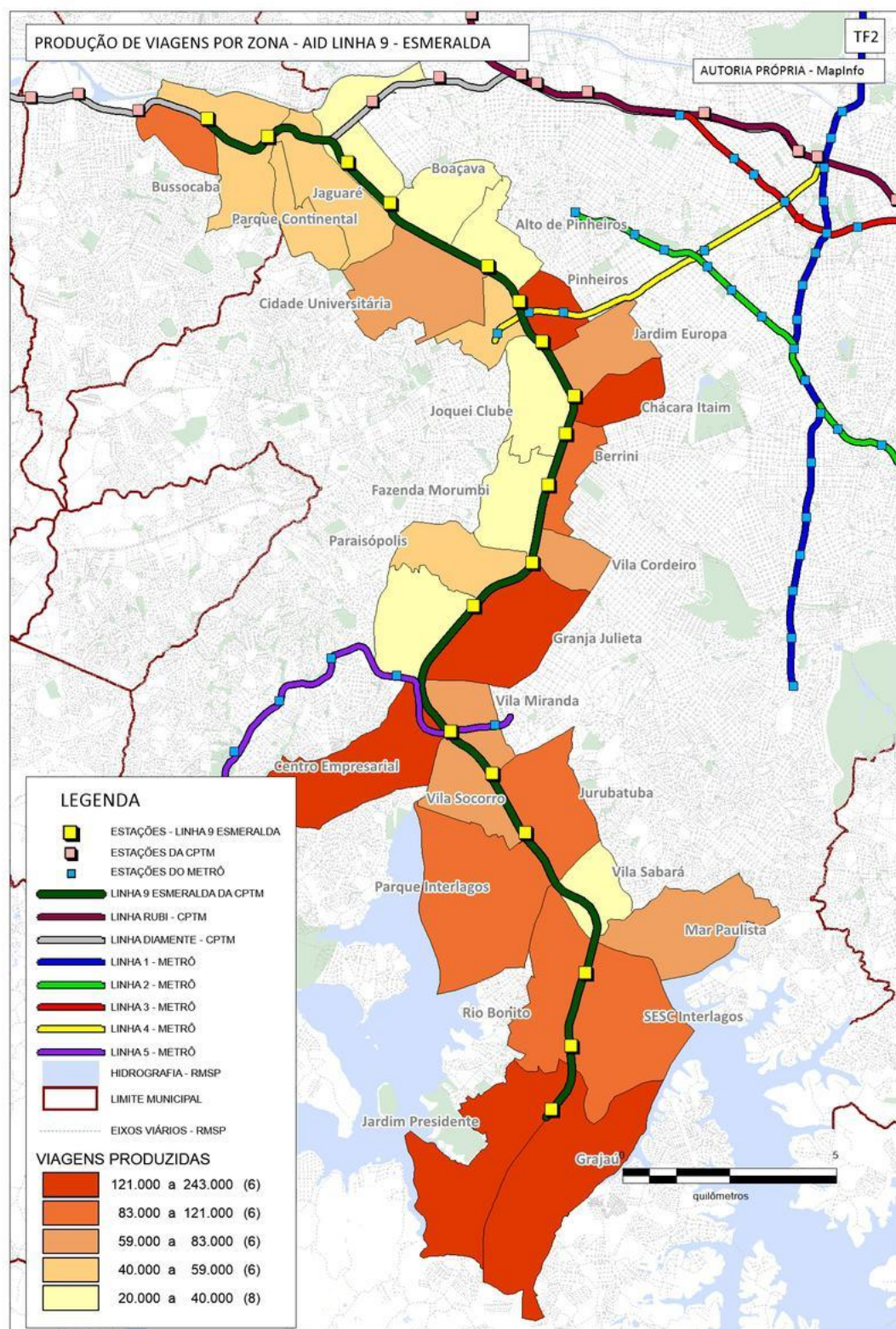
-

Comparativamente, as proporções dos valores entre viagens produzidas e geradas em cada uma das zonas OD são semelhantes, como pode ser observado na Tabela 10. Desta forma representaremos somente o mapa das viagens geradas (Figura 14) em cada uma das zonas da AID considerada.

Tabela 10 – Número de viagens produzidas e atraídas das zonas O/D da Atual Linha 9 – Esmeralda da CPTM(OD/2007)

Nome	Nº de Viagens Produzidas	Nº de Viagens Atraídas
Chácara Itaim	142328	146040
Vila Cordeiro	62544	62811
Berrini	102781	105449
Jardim Europa	81639	82372
Pinheiros	121461	120793
Alto de Pinheiros	36018	36197
Boaçava	39991	40410
CEASA	28592	28930
Emissário	38501	39101
Jurubatuba	83285	83842
Vila Sabará	20546	20526
Mar Paulista	74080	75642
Vila Socorro	59333	58453
Parque Interlagos	92777	94470
Rio Bonito	112552	111543
SESC Interlagos	89109	88362
Jardim Presidente	128236	127910
Grajaú	242537	244490
Granja Julieta	179921	180918
Vila Miranda	66155	66951
Centro Empresarial	166072	163917
Joquei Clube	21878	22111
Fazenda Morumbi	34848	34678
Paraisópolis	55187	54731
Jardim Vitória Régia	36710	36671
Parque Continental	45183	44596
Jaguareé	53180	53415
Cidade Universitária	78158	77234
Butantã	58275	57754
Osasco	95223	95576
Bussocaba	50878	50762
Presidente Altino	41283	42420

Figura 14 – Número de viagens produzidas por Zona O/D na AID.



Paralelamente ao fato de o ramo sul caracterizar-se como conjunto de zonas majoritariamente domiciliares, com altas taxas de densidade populacional e número de domicílios cadastrados, e do trecho entre as estações Pinheiros e Granja Julieta, principalmente à margem leste do Rio Pinheiros, caracterizar-se como região com altas taxas de empregos, observa-se o grande fluxo de pessoas envolvendo tais zonas. Granja Julieta, Pinheiros, Chácara Itaim, Jardim Presidente e Grajaú destacam-se entre as zonas com maiores números de viagens produzidas

3 PROJETOS E INTERVENÇÕES FUTURAS

Em 1997, a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) elaborou o Pitu 2020 (Plano Integrado de Transportes Urbanos – 2020) com objetivo de estabelecer diretrizes que atendessem a visão de uma metrópole competitiva, saudável, equilibrada, responsável e cidadã. As recomendações do Pitu 2020 fazem parte das prioridades do Governo do Estado e sua metodologia e propostas se tornaram referência no planejamento dos transportes em Regiões Metropolitanas.

Pitu é um processo permanente de planejamento cujas propostas devem ser revisadas periodicamente para ajustá-lo a mudanças de conjuntura, mantido seus objetivos básicos. Desde sua primeira elaboração, foram realizados outros planos, também por parte da Secretaria dos Transportes Metropolitanos do Governo do Estado de São Paulo, para outras regiões metropolitanas do estado, como a de Campinas e da Baixada Santista, além de uma atualização das propostas levantadas para a Região Metropolitana de São Paulo, o Pitu 2025.

O Pitu 2025, desenvolvido no ano de 2006, traz em suas propostas alterações e extensões nos traçados de Linhas Férreas de Transporte Público da RMSP e da criação de novas linhas de Metrô. Inseridas nesse contexto estão as duas propostas de modificação da atual Linha 9 – Esmeralda da CPTM que serão desenvolvidas neste relatório: A Criação do Expresso Oeste-Sul paralelamente à mudança de Diretriz do ramo norte da Linha 9 e a Extensão de seu ramo ao sul, da atual estação Grajaú a futura estação Varginha.

3.1 BASES DE DADOS UTILIZADAS

Os estudos preliminares realizados para a elaboração dos projetos funcionais desenvolvidos para as duas alterações analisadas se utilizaram de dados qualitativos e quantitativos. As decisões políticas que permearam a elaboração de tais propostas e a base de dados estatísticos obtidos pela Pesquisa Origem Destino são apresentadas.

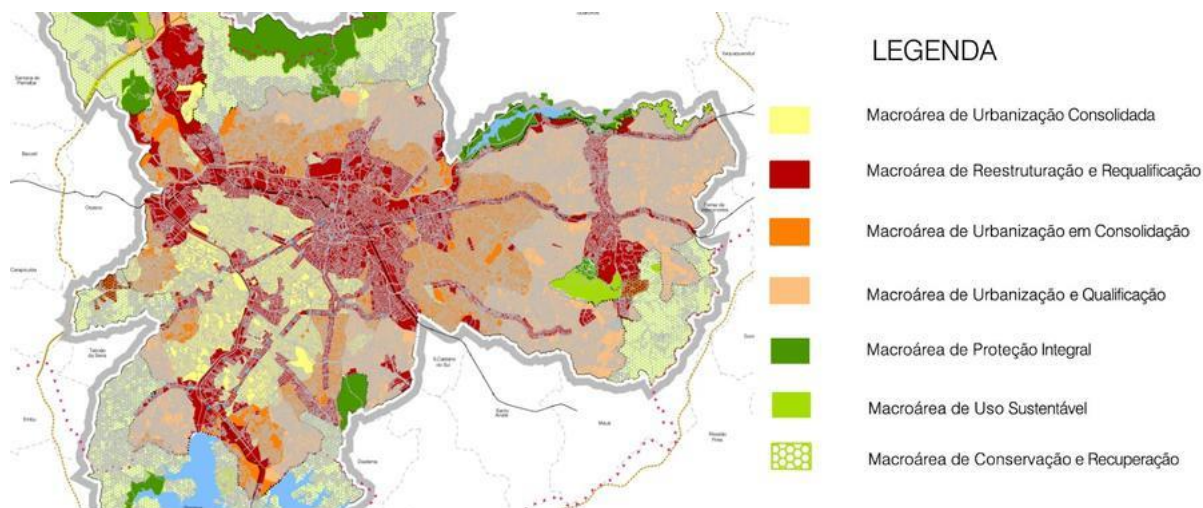
3.1.1 A política atuando na mobilidade urbana

Como mencionado anteriormente, o Plano de Integração de Transportes Urbanos 2025 atuou grandemente nas diretrizes para elaboração dos dois projetos apresentados. Isso porque considera diretivas de diversos órgãos públicos, sendo eles:

- Prefeituras da Região Metropolitana de São Paulo
- Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S. A. – EMPLASA
- Consórcio Intermunicipal do Grande ABC
- Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô
- Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM
- Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos S. A. – EMTU
- Secretaria de Economia e Planejamento – SEP
- Secretaria Municipal de Transportes – SMT
- São Paulo Transportes – SPTrans
- Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo – CET
- Secretaria Municipal de Planejamento – SEMPLA
- EMURB - Empresa Municipal de Urbanização
- Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo – CDHU.

Durante a elaboração da mencionada edição do PITU foi constatado o agravamento do problema urbano representado por uma distribuição cada vez mais desequilibrada das atividades na cidade. Os empregos permanecem no Centro, que se esvazia demograficamente enquanto cresce explosivamente a população na periferia. Em termos financeiros, passam a ocorrer maiores investimentos e maiores custos operacionais no serviço de transportes sem aumento expressivo da receita, uma vez que a tarifa é única na maior parte da rede. Os usuários passam a esterilizar uma parte cada vez maior de seu dia útil no deslocamento e a economia do sistema de transportes é crescentemente deficitária. Tal fato pode ser observado no mapa a seguir, divulgado pela EMPLASA, que ressalta a política de planejamento estratégico das áreas centrais da Região Metropolitana de São Paulo (Figura 14).

Figura 15 – Mapa da Política de Planejamento Estratégico(Pitu 2025)

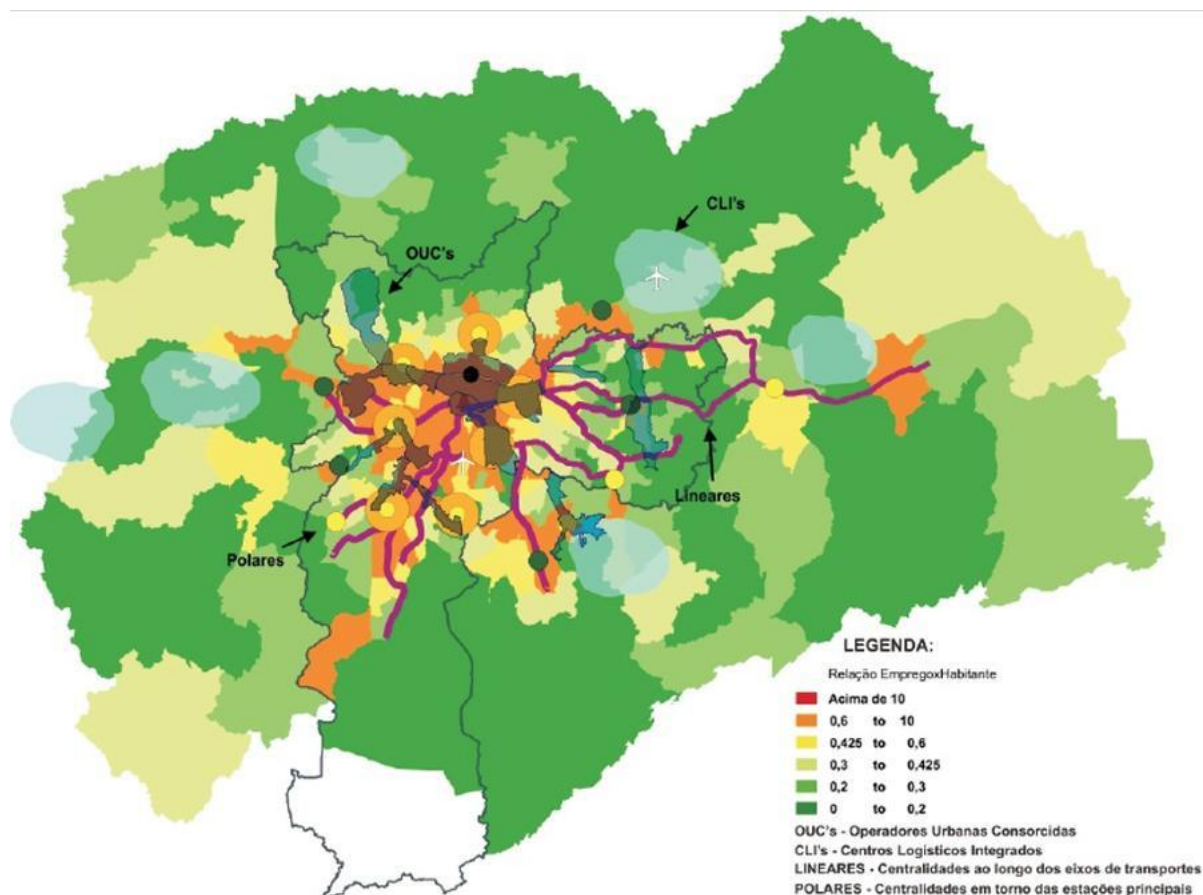


Fica patente que o problema dos transportes não se resolverá exclusivamente como política setorial fechada em si mesma. Mostram-se necessárias Políticas públicas conjugadas. O documento Pitu-2025 expõe duas importantes políticas públicas conjugadas voltadas a otimização do transporte urbano de passageiros:

I. Política de uso do solo:

Como diretrizes desta política, recomendou-se o adensamento seletivo da metrópole (orientado pelos planos diretores municipais e respectivas legislações de zoneamento) em torno das facilidades de transportes (estações e terminais), formando as chamadas centralidades. Essa política é coerente com a provisão de Áreas de Intervenção Urbana – AIUs ao longo dos eixos principais de transporte do Plano Diretor Estratégico - PDE do município da Capital (2014). Tais centralidades podem ser observadas no mapa da Figura 16, a seguir.

Figura 16 – Mapa de Centralidades Propostas – Pitu-2025

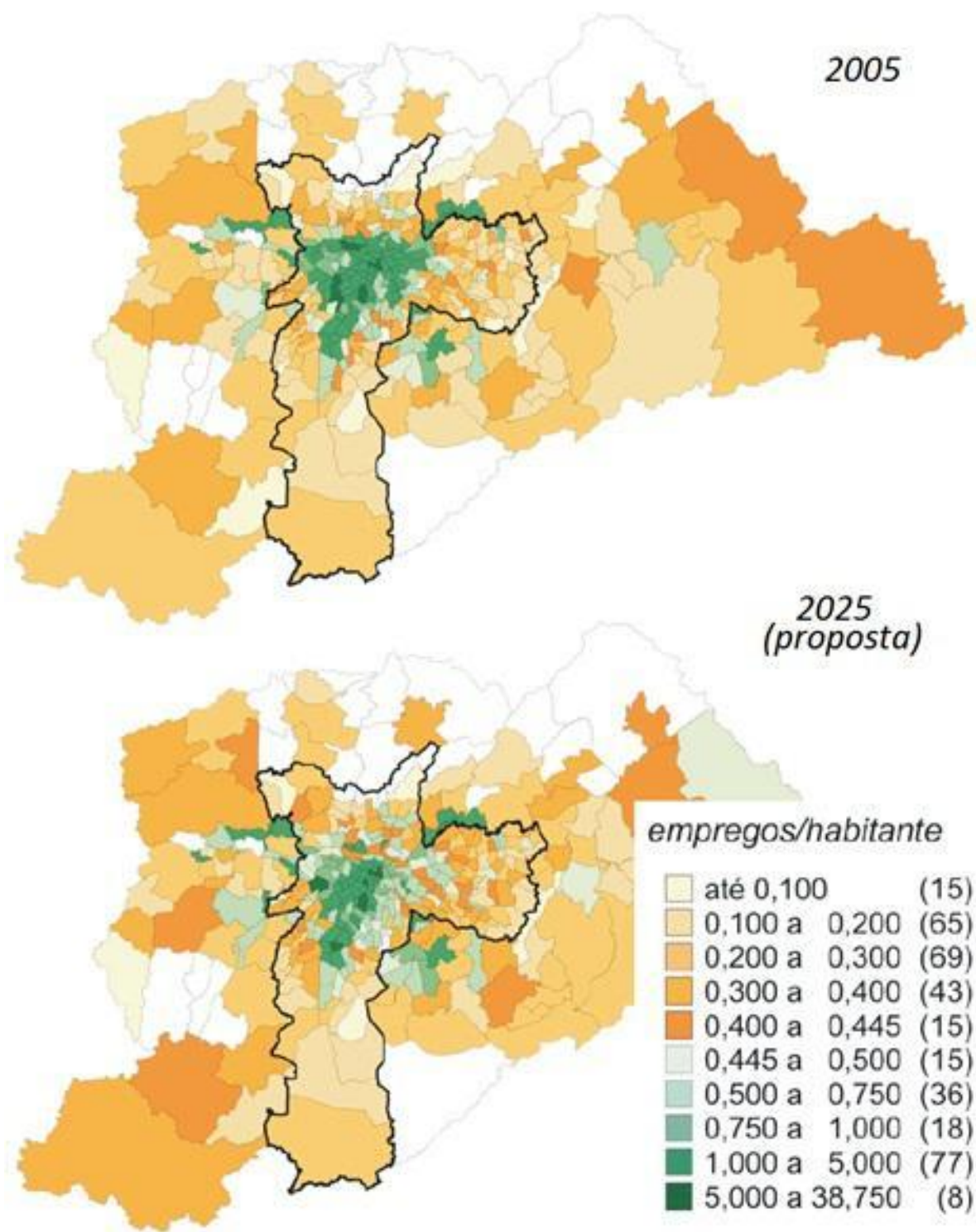


A política de uso do solo implica a existência de estoque construtivo adicional e capacidade de suporte da infraestrutura de transportes nas regiões adensadas. Foram também propostos critérios quantitativos para promover a redistribuição das atividades na metrópole, de molde a aproximar empregos de habitações em especial nas regiões adensadas. Além disso, admitiu-se o desenvolvimento de políticas para limitar a mancha urbanizada da RMSP ao seu contorno de 2005-2006. Nessas condições, as hipóteses de adensamento levarão a um incremento da densidade média na metrópole da ordem de 20%. A materialização do cenário urbano subjacente a essas diretrizes (denominado Cenário Equilibrado) dependerá da formalização das mesmas, inclusive a nível legislativo e das respostas dadas, na prática, pelo mercado imobiliário.

Mesmo com a diversificação das centralidades ao longo do território da RMSP, ainda se notará a majoritária influência da região central da cidade de São Paulo, que continuará sendo região de grande atração de viagens diárias. A

projeção das melhores distribuições da relação entre as concentrações de empregos e habitantes pode ser observada no mapa da figura 16 abaixo.

Figura 17 – Mapa de Novas distribuições da relação empregos/habitantes – Pitu-2025



II. Política habitacional:

Os programas habitacionais para as populações de baixa renda empreendidas pelas diferentes esferas de governo conforme citados pelo relatório Pitu-2025, deverão considerar localizações compatíveis com a política de uso do solo já exposta. Isso significa reverter à tendência de situar tais empreendimentos em áreas periféricas, onde os terrenos de menor custo e há falta de infraestruturas básicas, em especial a de transportes.

Entretanto nota-se que o aumento de acessibilidade proporcionado pelas facilidades de transportes nas centralidades, ao provocar a valorização imobiliária, pode estimular as pressões para expulsar os grupos de renda baixa que habitam ou que vierem a habitar esses locais. O PITU 2025 pressupõe que serão desenvolvidas medidas, inclusive subsídios, para permitir a proteção desses grupos na obtenção das habitações e na sua fixação nesses locais.

A Emplasa, Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S. A., divulgou, em Abril de 2005, a Agenda para o Desenvolvimento da Região Metropolitana de São Paulo (Agenda Metropolitana). Tal divulgação ocorreu através de amplas consultas realizadas junto aos municípios da RMSP e outras instâncias, inclusive órgãos setoriais do GESP e representantes da sociedade civil com a participação de centenas de pessoas visando a identificação das questões chave da região e a proposição em consonância com as expectativas desses agentes, de uma agenda de desenvolvimento.

A pauta assim gerada focalizou os temas prioritários de inclusão social e desenvolvimento econômico, ocupação urbana e conservação de recursos naturais, infraestrutura e institucionalidade da RMSP.

Baseadas nas políticas apresentadas e nos planejamentos dos órgãos públicos realizados, o Metrô e a Companhia de Trens Metropolitanos divulgou em 2008 (com nova versão em Janeiro de 2014), as futuras obras das novas linhas e de complementações de transporte público sobre trilhos na RMSP (Tabela 11).

Tabela 11 – Planos futuros para o transporte público sobre trilhos na RMSP(STM,2009)

	Extensão (em km)	De onde para onde	Interceptações	Custo (R\$ bi)
Linha 2 - Verde	14,4	Expansão da Vila Prudente até Dutra	Vila Prudente (futura Linha 15) - Penha (Linha 3) - Tiquatira (Linha 12)	10,19
Linha 5 - Lilás	11,5	Expansão do Largo Treze até Chácara Klabin	Eucaliptos (futura Linha 17) - Santa Cruz (Linha 1) - Chácara Klabin (Linha 3)	7,5
Linha 6 - Laranja	15,9	De Brasilândia a São Joaquim	Água Branca (Linha 8) - Higienópolis-Mackenzie (Linha 4) - São Joaquim (Linha 1)	9,6
Linha 15 - Prata (monotrilho)	26,6	Ipiranga até Cidade Tiradentes	Vila Prudente (Linha 2)	6,4
Linha 17 - Ouro (monotrilho)	17,7	SP Morumbi até Jabaquara (por Congonhas)	São Paulo-Morumbi (Linha 4) - Morumbi (Linha 9) - Eucaliptos (futura extensão da Linha 5) - Jabaquara (Linha 1)	4,76
Linha 18 - Bronze (monotrilho)	14,9	Tamanduateí até Djalma Dutra (S. B. do Campo)	Tamanduateí (Linha 2)	4,2

3.1.2 Pesquisa O/D 2007

A Pesquisa Origem e Destino, ou simplesmente Pesquisa O/D, é realizada desde 1967 na Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, com periodicidade de dez anos, e tem por objetivo o levantamento de informações atualizadas sobre as viagens realizadas pela população da metrópole em dia útil típico. Constitui-se no principal instrumento de coleta de informações sobre viagens, servindo de base para os estudos de planejamento de transporte.

Os dados coletados possibilitam a caracterização dos deslocamentos diários e, por meio de modelos de simulação, permitem a projeção das viagens em horizontes futuros para avaliação de projetos de expansão ou reestruturação da rede de transportes, como os analisados neste mesmo relatório.

A coordenação das atividades da Pesquisa Origem e Destino 2007 foi feita pela Companhia do Metropolitano de São Paulo – METRÔ. Essas atividades contaram com a colaboração de técnicos cedidos pela CPTM, SPTrans, CET e EMLASA. Os trabalhos de campo e digitação de dados foram contratados e executados por três institutos de pesquisa e a captura e hospedagem dos dados digitados on-line contratadas e executadas por uma empresa de informática.

Para os trabalhos de campo foram mobilizados cerca de 370 pesquisadores, no período de agosto a novembro de 2007, com complementação no período de

fevereiro a abril de 2008. Foram visitados 54.500 domicílios, resultando em aproximadamente 30.000 domicílios com entrevistas consideradas válidas para a pesquisa.

Participaram do planejamento das atividades da pesquisa de 2007:

- Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos – STM, Secretaria Municipal de Transportes – SMT,
- Companhia do Metropolitano de São Paulo – METRÔ,
- Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM,
- Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos – EMTU,
- São Paulo Transporte – SPTrans,
- Companhia de Engenharia de Tráfego – CET.

A amostragem elaborada para a Pesquisa Origem e Destino 2007 na Região Metropolitana de São Paulo também contou com a colaboração das empresas:

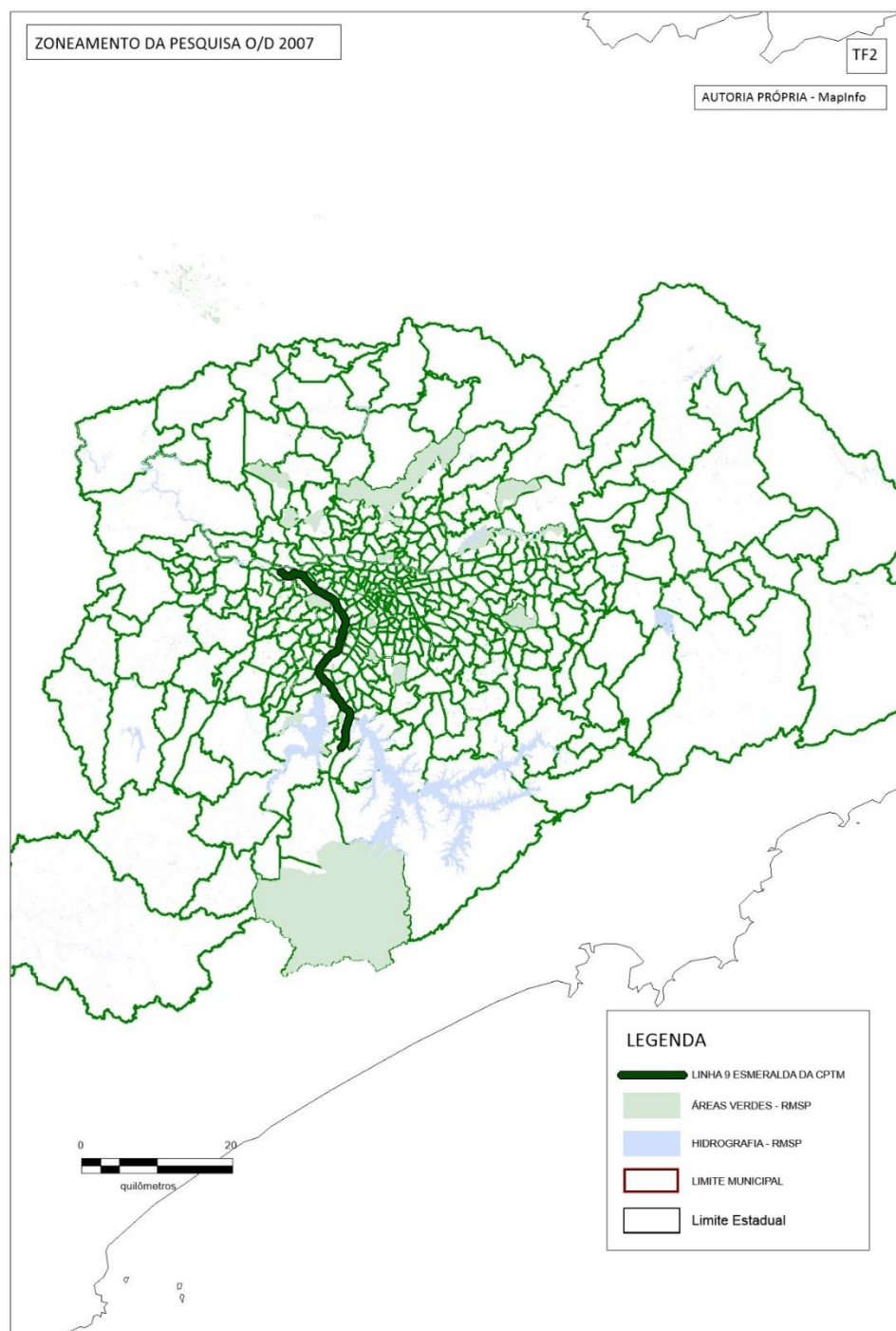
- AES Eletropaulo
- Bandeirante Energia S.A.
- Elektro Eletricidade e Serviços S.A.

Uma característica importante da Pesquisa Origem e Destino é que permite a localização espacial da população, dos empregos, das matrículas escolares e das origens e destinos das viagens realizadas pela população nas suas atividades diárias, na Região Metropolitana de São Paulo. Na Pesquisa Origem e Destino 2007, essas variáveis, além de serem agregadas por zonas, foram também georreferenciadas.

O zoneamento da Pesquisa Origem e Destino 2007 pode ser visualizado no mapa a seguir (Figura 18), elaborado através dos arquivos que o Metrô disponibiliza em sua página virtual (planilhas em excel e arquivos shapefile para aplicação em Software GIS). A Região Metropolitana de São Paulo, constituída por 39 municípios, foi dividida em 460 zonas de pesquisa. O município de São Paulo, composto de 96 distritos, foi dividido em 320 zonas de pesquisa. Os critérios para definição do zoneamento de 2007 foram os seguintes: comparabilidade com o zoneamento da Pesquisa Origem e Destino 1997, compatibilidade com os limites

de municípios e de distritos no município de São Paulo, consideração dos limites de setores censitários de 2000 do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Foram ainda considerados no zoneamento o sistema de transporte, os equipamentos urbanos, as barreiras físicas e as áreas vazias.

Figura 18 – Zoneamento da pesquisa O/D 2007



O tamanho total da amostra foi dimensionado em 30 mil domicílios. Tendo definido o tamanho de amostra necessária para cada zona OD, o passo seguinte foi o sorteio aleatório de endereços das unidades consumidoras de energia residencial, por faixas de consumo da mesma. Essa etapa foi realizada pelas concessionárias de energia, que também forneceram sorteio de endereços adicionais para a reposição dos domicílios substituídos.

A zona de pesquisa é a unidade geográfica a partir da qual existe representatividade estatística dos dados. O georeferenciamento de endereços adotado na Pesquisa Origem e Destino 2007, permitiu a distribuição da amostra da zona proporcionalmente às populações das subzonas que a compõem.

A aplicação de fatores de expansão aos dados da amostra permitiu obter as estimativas de viagens realizadas na RMSP, que foram balizadas pelos totais de passageiros transportados diariamente pelo Metrô, CPTM, EMTU e SPTrans.

Os principais conceitos utilizados na Pesquisa Origem e Destino 2007 são apresentados a seguir:

- Sub-região: divisão político-administrativa da Região Metropolitana de São Paulo adotada pela Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos.
- Viagem: deslocamento de uma pessoa por motivo específico entre dois pontos determinados (origem e destino), utilizando para isso, um ou mais modos de transporte.
- Zona de pesquisa ou zona de tráfego: unidade territorial básica para o levantamento da origem e destino das viagens. É a menor unidade para a qual está garantida a validade estatística das informações.

Também de extrema relevância ao que será analisado neste relatório para melhor entendimento às questões levantadas nos capítulos posteriores, os seguintes conceitos foram levantados pela própria CPTM para melhor aplicabilidade a seus projetos e análises.

As 460 zonas de tráfego da Pesquisa OD 2007 foram agregadas em diversas Macrozonas atendidas diretamente pela rede de trens da CPTM e uma Macrozona agregando todas as demais zonas de tráfego da RMSP:

- Macrozona da Linha 7 - Rubi: conjunto das zonas de tráfego da pesquisa OD 2007 situadas ao longo do eixo da Linha 7 Rubi no trecho entre Francisco Morato e Pirituba;
- Macrozona da Linha 8: conjunto das zonas de tráfego da pesquisa OD 2007 situadas ao longo do eixo da Linha - Diamante entre as estações Itapevi e Presidente Altino;
- Macrozona da Linha 9 - Esmeralda: conjunto das zonas de tráfego da pesquisa OD 2007 situadas ao longo da Linha 9 no trecho entre as estações Ceasa e Grajaú;
- Macrozona da Linha 10 - Turquesa: conjunto das zonas de tráfego da pesquisa OD 2007 situadas ao longo da Linha 10 no trecho entre as estações Rio Grande da Serra e Tamanduateí;
- Macrozona das Linhas 11 - Coral e 12 - Safira: conjunto das zonas de tráfego da pesquisa OD 2007 situadas ao longo da Linha 11 entre as estações Estudantes e Tatuapé e da Linha 12 entre as estações Calmon Vianna e Tatuapé;
- Macrozona Central: conjunto das zonas de tráfego da pesquisa OD 2007 situadas ao longo das estações centrais das linhas da CPTM.
- Macrozona Outras Zonas: conjunto das zonas de tráfego da pesquisa OD 2007 situadas fora da área de influência das linhas da CPTM.
- Macrozona da Ligação Grajaú – Varginha: conjunto de zonas de tráfego situadas na área de estudo englobando os distritos de Socorro, Cidade Dutra, Grajaú, Parelheiros e Engenheiro Marsilac no município de São Paulo e duas zonas de tráfego do município de Embu-Guaçu;

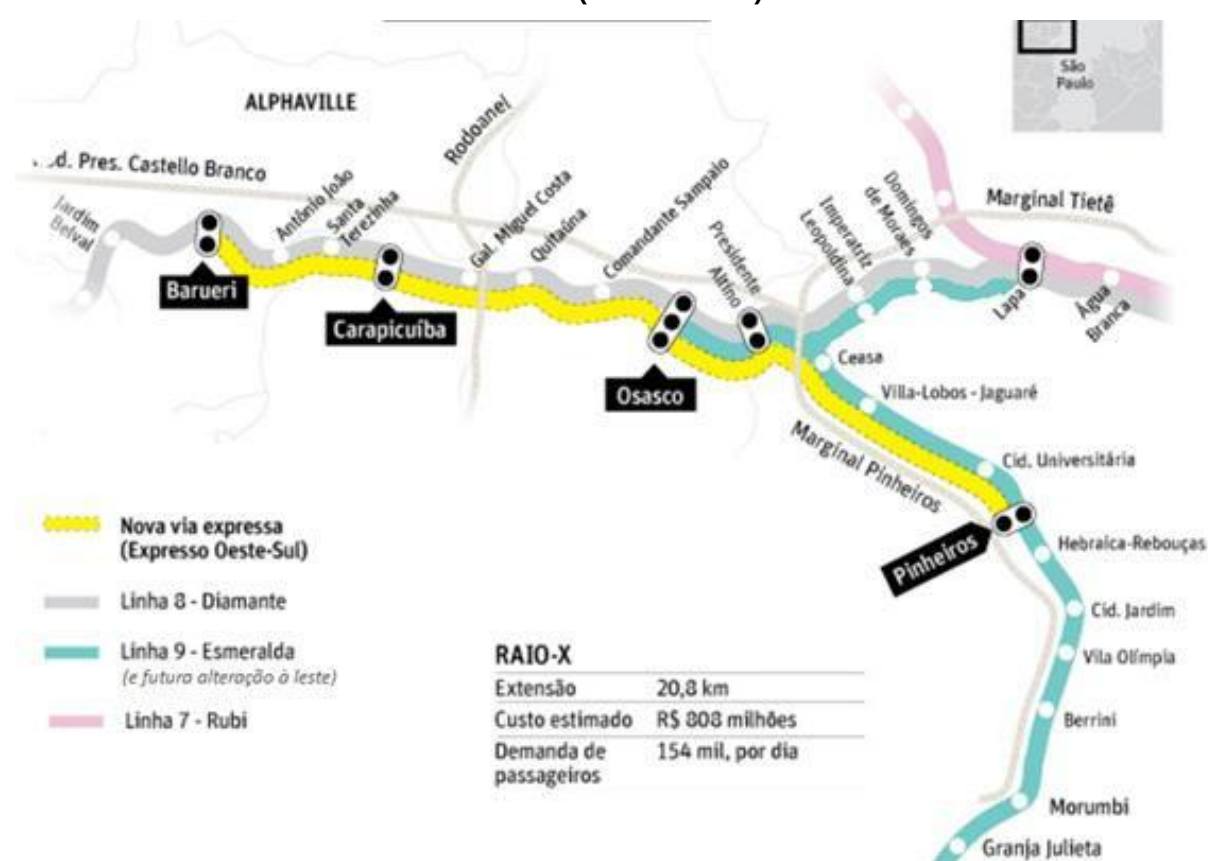
É possível notar, tais bases de dados como os Planejamentos Políticos e as Pesquisas de Levantamentos de Dados Estatísticos, como a O/D 2007, são fundamentais para a elaboração representativa e pautável dos projetos que serão expostos no capítulo a seguir.

3.2 O EXPRESSO OESTE - SUL E MUDANÇA DA DIRETRIZ DA LINHA 9

A gestão do governador do Estado de São Paulo, Geraldo Alckmin (PSDB), incluiu em seu programa de investimentos, no ano de 2011, um novo trem expresso para ligar a estação Pinheiros da CPTM até Barueri. Batizado de Expresso Oeste-Sul, prevê fazer a rota em 20 minutos em uma linha paralela à via férrea atual com paradas em Osasco e Carapicuíba.

O trajeto, atualmente, leva 35 minutos, com baldeação entre duas linhas da CPTM (8 - Diamante e 9 - Esmeralda) e 11 estações no meio do caminho. A expectativa é de 154 mil passageiros/dia.

Figura 19 – Representação esquemática: Expresso Oeste-Sul e mudança na Diretriz da Linha 9 à Leste (Folha 22/7/11)



Paralelamente à implantação do Expresso, prevê-se a mudança da diretriz do atual traçado da Linha 9 - Esmeralda, que deixará de atender as estações Presidente Altino e Osasco em seu ramo norte e passará a atender as estações Imperatriz Leopoldina, Domingo de Moraes e Lapa, a oeste do atual percurso, direcionando seus usuários para o centro da capital.

3.2.1 A situação atual da AID e dos usuários no ramo Norte da Linha 9

Utilizando os mesmos critérios apresentados anteriormente para seleção da Área de Influência Direta, destacou-se um conjunto de 32 Zonas da Pesquisa O/D de 2007 (Tabela 12). A descrição destas, com seus devidos georreferenciamentos para melhor visualização dos dados, acompanhadas também de suas caracterizações socioeconômicas (Tabela 13) e de geração de viagens (Tabela 14) são apresentados.

Tabela 12 – Zonas OD-2007 na AID do ramo norte da Linha 9 – Esmeralda da CPTM(OD/2007)

Nº da Zona	Nome	Município	Município	Área (ha)
80	Jardim Europa	36	São Paulo	308,09
81	Pinheiros	36	São Paulo	203,02
89	Pompéia	36	São Paulo	60,25
90	Santa Marina	36	São Paulo	291,45
93	Água Branca	36	São Paulo	72,6
95	Alto de Pinheiros	36	São Paulo	254,21
96	Boaçava	36	São Paulo	316,08
97	Vila Anastácio	36	São Paulo	166,14
98	Lapa de Baixo	36	São Paulo	239,85
99	Lapa	36	São Paulo	226
101	Alto da Lapa	36	São Paulo	160,06
102	Gavião Peixoto	36	São Paulo	68,46
103	Bela Aliança	36	São Paulo	79,48
104	Vila Hamburguesa	36	São Paulo	151,99
105	CEASA	36	São Paulo	193,42
106	Vila Leopoldina	36	São Paulo	93,24
107	Emissário	36	São Paulo	181,78
296	Joquei Clube	36	São Paulo	332,18
	Parque			
315	Continental	36	São Paulo	222,05
316	Jaguare	36	São Paulo	428,65
	Cidade			
317	Universitária	36	São Paulo	585,95
318	Butantã	36	São Paulo	205,99
424	Barueri	2	Barueri	1471,56
426	Tamboré	2	Barueri	978,86
427	Antônio João	2	Barueri	597,35
432	Carapicuíba	6	Carapicuíba	1524,33
436	Osasco	24	Osasco	190,8
437	Bussocaba	24	Osasco	247,86
439	Novo Osasco	24	Osasco	547,49
442	Quitaúna	24	Osasco	557,14
443	Jardim Piratininga	24	Osasco	358,25
444	Presidente Altino	24	Osasco	250,61

Figura 20 – Zonas O/D da AID do ramo norte da Linha 9.

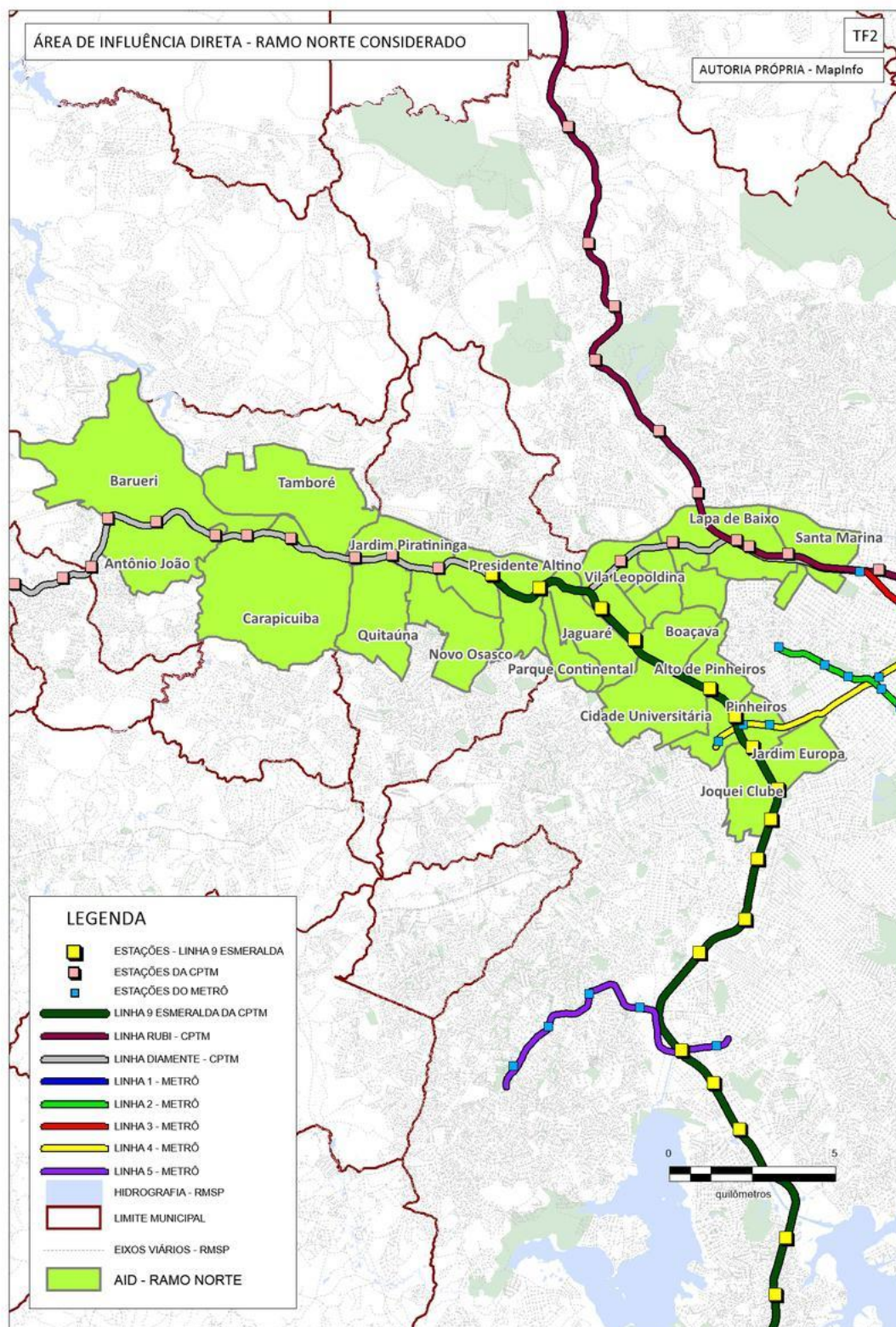


Tabela 13 – Dados Sócio - Econômicos na AID do ramo norte da Linha 9 – Esmeralda da CPTM(OD/2007)

Nome	Densidade Populacional (hab/ha)	Domicílios	Matrículas Escolares	Empregos	Automóveis Particulares
Jardim Europa	34,84	3.576	2.544	43.596	4.507
Pinheiros	41,46	3.270	6.750	60.359	2.861
Pompéia	154,24	3.536	4.985	12.466	3.727
Santa Marina	7,64	552	3.000	27.558	464.197
Água Branca	22,64	640	2.653	15.145	647.985
Alto de Pinheiros	29,55	2.155	2.581	13.309	3.346
Boaçava	48,96	5.001	898.755	15.177	6.552
Vila Anastácio	15,75	857	607.692	15.293	571.367
Lapa de Baixo	32,14	2.562	3.979	33.462	2.370
Lapa	63,35	5.057	10.470	46.585	3.903
Alto da Lapa	60,92	3.269	3.938	9.339	3.444
Gavião Peixoto	38,34	833	798.263	4.489	1.171
Bela Aliança	49,9	1.236	1.723	3.084	1.676
Vila Hamburguesa	66,92	3.279	2.483	16.454	3.731
CEASA	23,57	2.050	921.328	17.814	460.629
Vila Leopoldina	57,53	1.781	6.238	19.094	1.753
Emissário	12,08	667	692.993	28.983	824.025
Joquei Clube	10,71	982	264.551	12.018	1.829
Parque Continental	87,07	5.879	3.487	10.641	4.257
Jaguaré	52,56	6.344	7.995	21.340	2.627
Cidade Universitária	-	-	36.448	33.215	-
Butantã	37,04	2.500	5.992	22.721	2.906
Barueri	66	26.263	19.173	44.899	11.209
Tamboré	-	-	1.528	76.010	-
Antônio João	-	-	1.969	3.132	-
Carapicuíba	171,77	71.144	56.126	56.083	29.566
Osasco	32,45	2.044	14.639	31.359	1.791
Bussocaba	24,25	1.931	23.756	14.669	2.097

Novo Osasco	127,12	20.822	30.141	40.837	16.564
Quitaúna	136,23	21.151	24.578	19.322	14.307
Jardim Piratininga	35,65	3.630	1.613	6.919	2.934
Presidente Altino	61,99	4.895	3.932	16.163	4.418

Figura 21 – Densidade populacional no ramo norte da Linha 9.

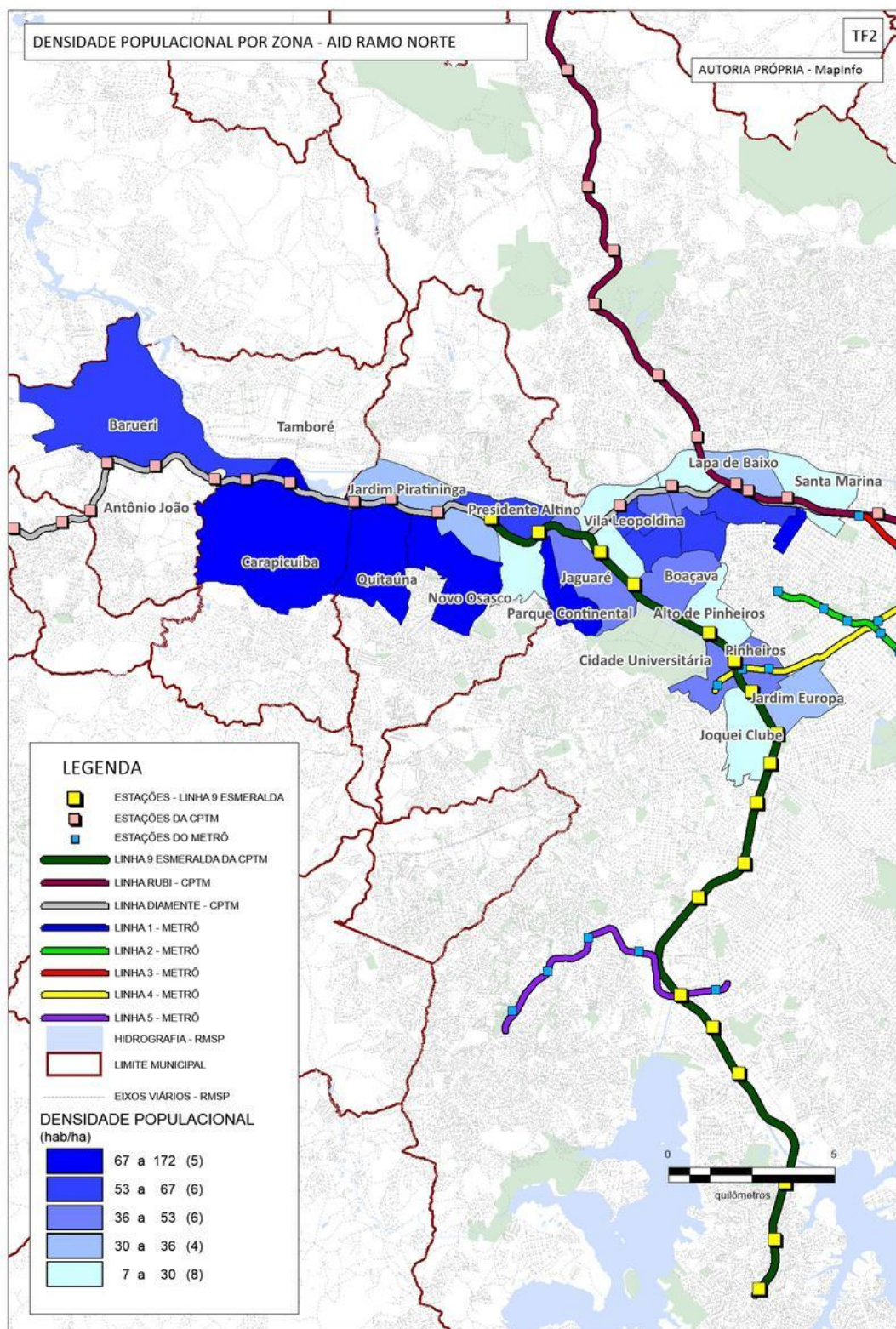


Figura 22 – Número de Domicílios no ramo norte da Linha 9.

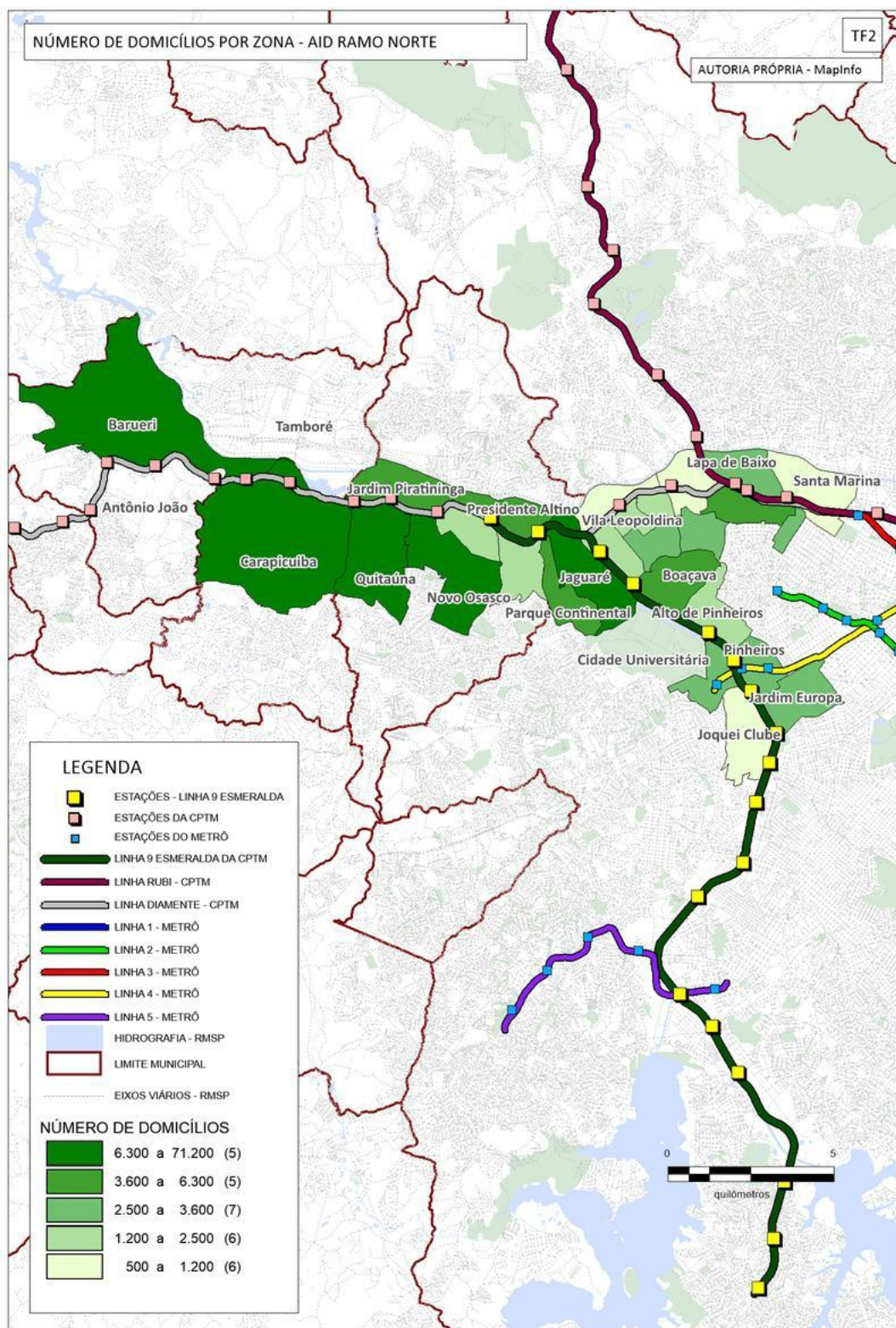


Figura 23 – Número de matrículas no ramo norte da Linha 9.

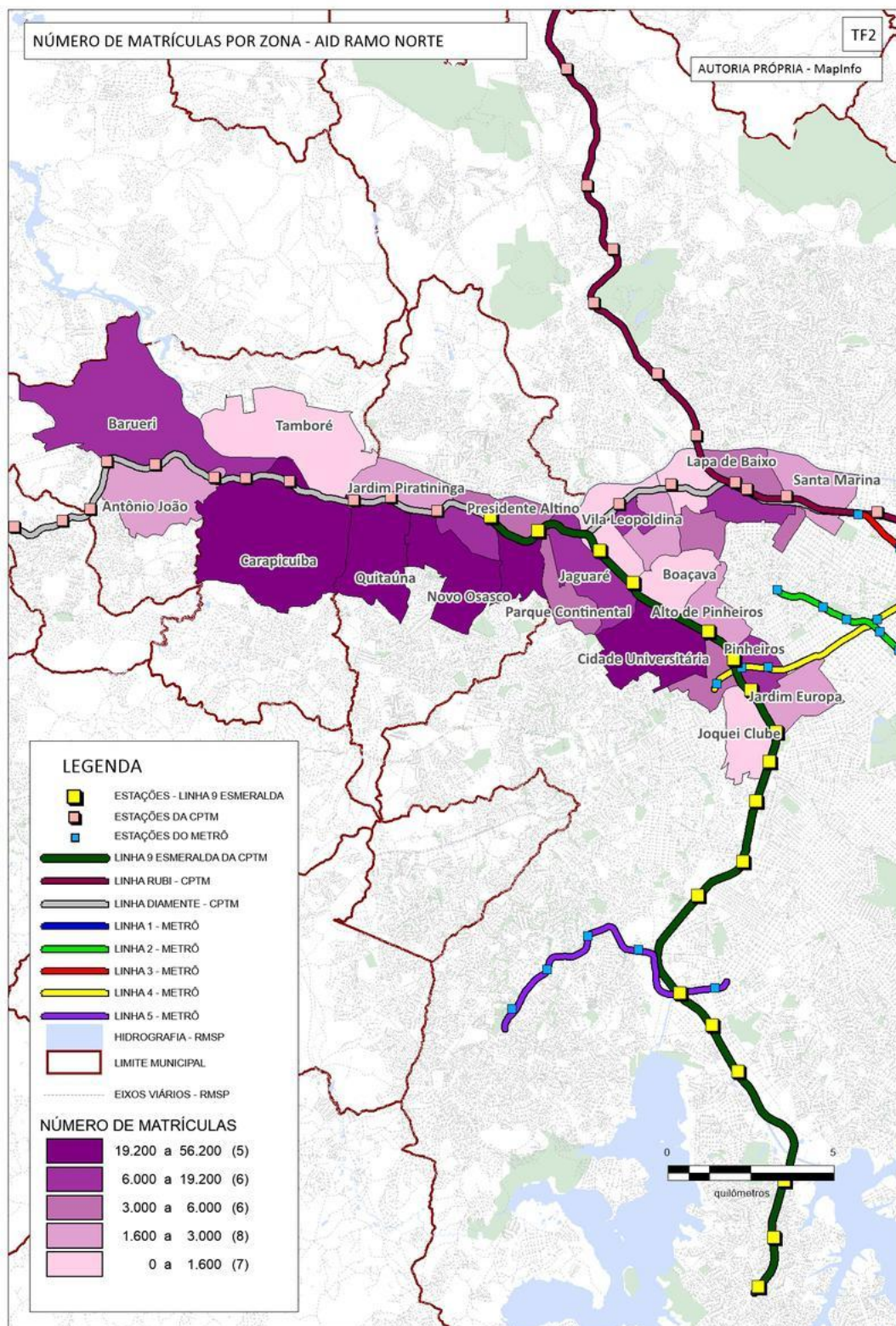
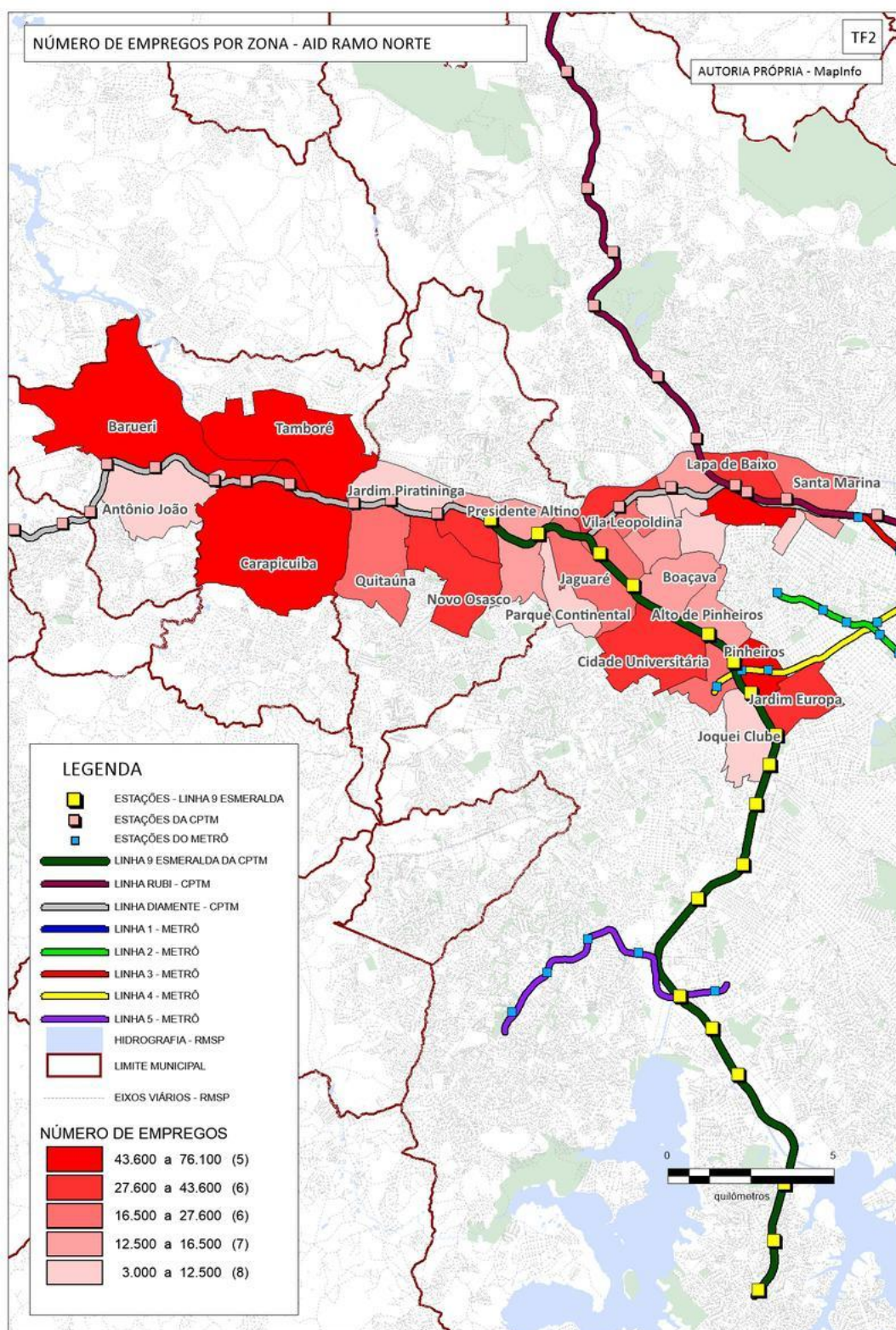


Figura 24 – Número de empregos no ramo norte da Linha 9.



Dentre as mais evidentes características socioeconômicas apresentadas na Tabela 13 e nos mapas anteriores, destacam-se:

- Grande concentração de moradores e residências na extremidade oeste da Área de Influência Direta considerada, com grande densidade de habitantes e de domicílios registrados;
- Grandes concentrações de empregos nas zonas a oeste, como Carapicuíba, Barueri e Tamboré, devido a presença de centros empresariais e indústrias localizadas na região e também ao longo da extremidade leste da área considerada, nas proximidades do centro da capital paulista, região de alta concentração de serviços;

Altas taxas de matrículas escolares na porção ao sul da AID considerada, destacando-se as zonas Carapicuíba, Quitaúna, Nova Osasco, Osasco e Cidade Universitária.

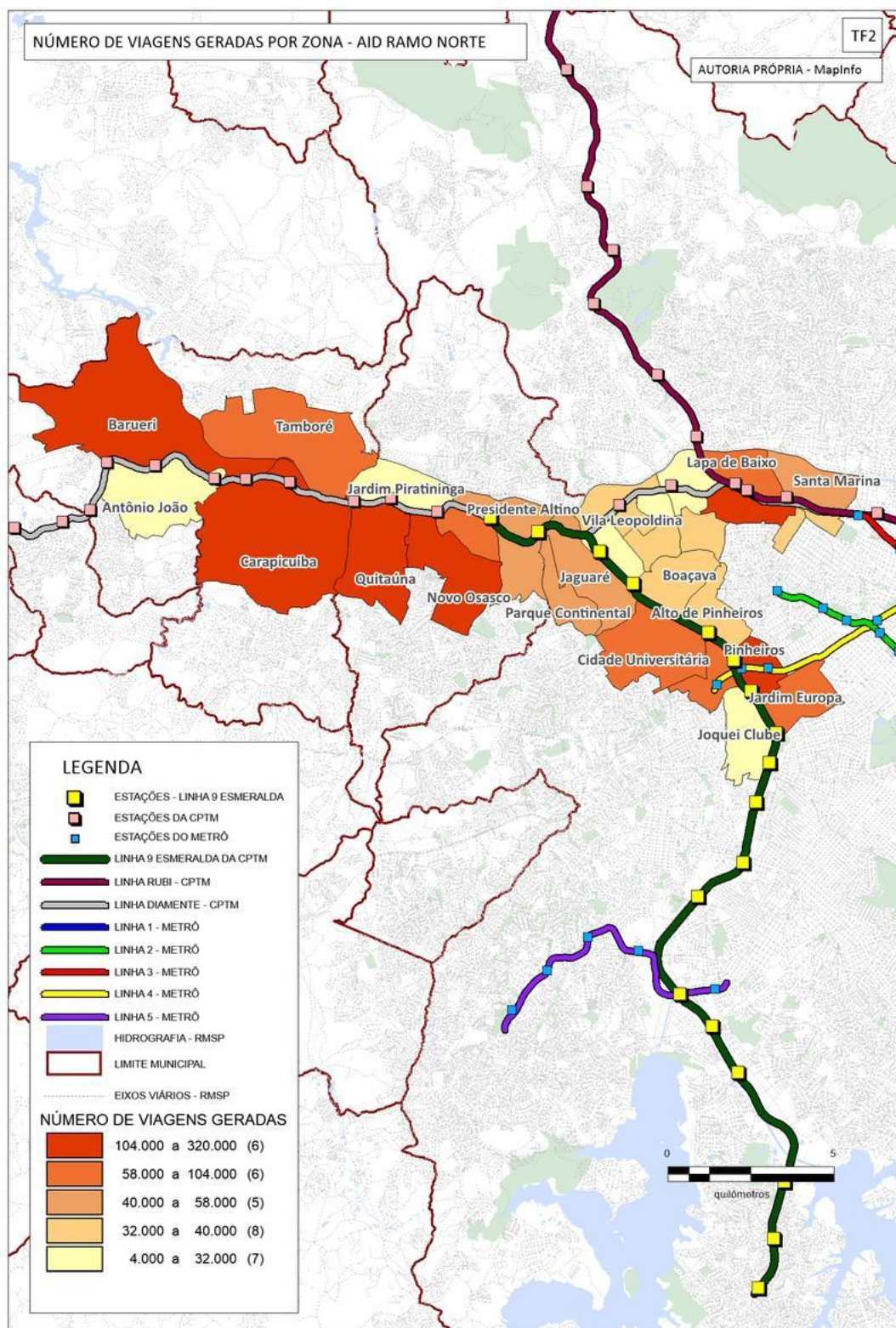
Tabela 14 – Número de viagens na AID do no ramo norte da Linha 9. (OD/2007)

Nome	Nº de Viagens Produzidas	Nº de Viagens Atraídas
Jardim Europa	81.639	82.372
Pinheiros	121.461	120.793
Pompéia	37.093	36.930
Santa Marina	41.521	42.024
Água Branca	32.324	32.821
Alto de Pinheiros	36.018	36.197
Boaçava	39.991	40.410
Vila Anastácio	25.523	25.147
Lapa de Baixo	61.946	63.047
Lapa	138.028	138.890
Alto da Lapa	37.839	36.720
Gavião Peixoto	9.323	9.564
Bela Aliança	10.629	10.091
Vila Hamburguesa	36.287	35.711
CEASA	28.592	28.930
Vila Leopoldina	37.647	37.538
Emissário	38.501	39.101
Joquei Clube	21.878	22.111
Parque Continental	45.183	44.596
Jaguare	53.180	53.415
Cidade Universitária	78.158	77.234
Butantã	58.275	57.754
Barueri	157.680	156.790

Tamboré	90.914	91.674
Antônio João	4.976	4.976
Carapicuíba	319.545	321.131
Osasco	95.223	95.576
Bussocaba	50.878	50.762
Novo Osasco	179.138	175.529
Quitaúna	104.102	104.606
Jardim Piratininga	24.961	24.938
Presidente Altino	41.283	42.420

Como já exposto na caracterização inicial da AID da atual Linha 9 – Esmeralda, uma vez que as proporções dos valores entre viagens produzidas e geradas em cada uma das zonas OD não semelhantes, comparativamente, representar-se-á somente o mapa das viagens geradas em cada uma das zonas da AID considerada (Figura 25).

Figura 25 – Número de viagens geradas nas zonas O/D na AID do ramo norte da Linha 9.



As zonas que se destacam como grandes geradoras de viagens diárias são as mesmas que, apresentam grandes taxas de emprego disponibilizado, ou caracterizam-se como áreas de grandes densidades populacionais somadas a grandes taxas de domicílios cadastrados. São elas, principalmente: Carapicuíba, Barueri, Pinheiros, Lapa e Osasco.

3.2.2 Demandas atuais

As linhas 8 e 9 da CPTM transportam atualmente cerca de 592,5 mil passageiros por dia útil, sendo 374,6 mil na Linha 8 - Diamante e 217,9 mil passageiros na Linha 9 - Esmeralda, atendendo aos municípios de São Paulo, Osasco, Barueri e Itapevi.

O total de embarques por dia útil nas estações de trem na área de influência do Expresso Oeste – Sul são apresentados na Tabela 15, a seguir:

Tabela 15 – Passageiros Embarcados por Dia Útil. (CPTM, 2009)

Estação	Linha 8 - Diamante	Linha 9 - Esmeralda	Total
Barueri	16228	-	16228
Antônio João	4014	-	4014
Santa Terezinha	10448	-	10448
Carapicuíba	27216	-	27216
Gal. Miguel Costa	13886	-	13886
Quitaúna	3358	-	3358
Com. Sampaio	11020	-	11020
Osasco	33327	8234	41561
Pres. Altino	6741	1901	8642
Imp. Leopoldina	16731	-	16731
Dom. de Moraes	11102	-	11102
Lapa	20747	-	20747
Ceasa	-	3918	3918
Villa Lobos	-	6344	6344
Cid. Universitária	-	11364	11364
Pinheiros	-	6635	6635
Total	165418	38396	203814

Com a implantação do projeto de unificação das Linhas 7 - Rubi e 8 - Diamante no trecho entre Lapa e Barra Funda, o Expresso Oeste – Sul também se articulará com a Linha 7 - Rubi, a qual transporta cerca de 356,0 mil passageiros

por dia útil, na estação Lapa, que apresenta um total de 29,3 mil embarques por dia útil (junho/2009), cerca de 15% do total de embarques das estações.

Nos gráficos (Figuras 26 e 27), a seguir, estão apresentados os perfis do carregamento das Linhas 8 e 9 da CPTM, na hora de pico da manhã conforme pesquisa de embarque/desembarque realizada em 2007.

Figura 26 – Perfil de Carregamento da Linha 8 - Diamante na Hora de Pico da Manhã. (METRÔ, 2007)

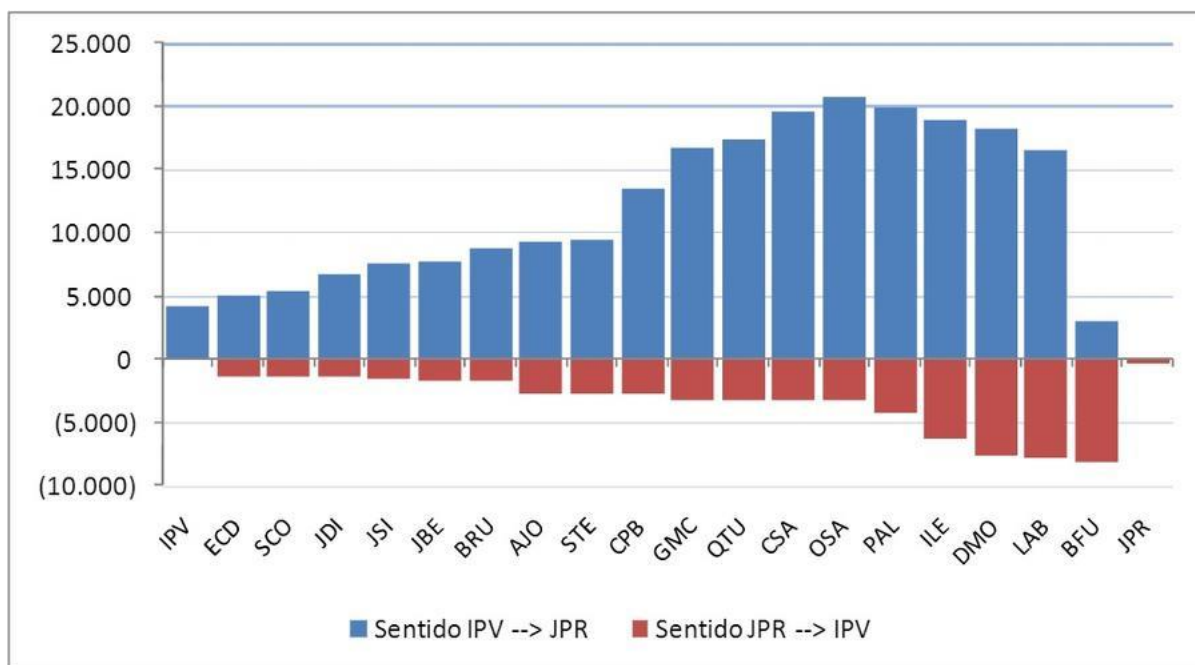
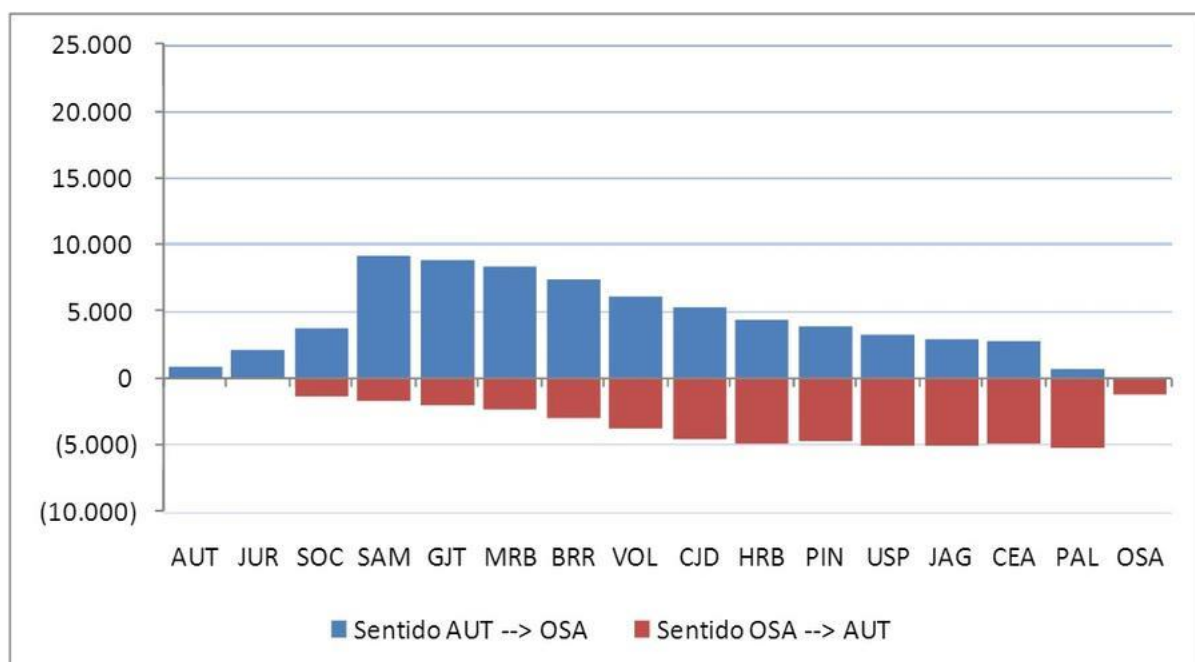


Figura 27 – Perfil de Carregamento da Linha 9 - Esmeralda na Hora de Pico da Manhã. (METRÔ, 2007)



Na Tabela 16 estão apresentados os principais destinos das viagens por transporte coletivo com origens na Macrozona da Linha 8 - Diamante.

Com base nas informações apresentadas, verifica-se que, das viagens com origens na macrozona atendida pela Linha 8 - Diamante, cerca de 25,4 mil (4,2%) tem destinos na macrozona atendida pela linha 9 - Esmeralda seriam potencialmente beneficiadas pela Implantação do Expresso Oeste – Sul, com redução do tempo de viagem e do número de transferências.

Tabela 16 – Fluxo das Viagens de Transporte Coletivo com Origem na Macrozona Linha 8 - Diamante. (METRÔ, 2007)

Macrozona de Destino	Movimento	Total de Viagens Transp. Coletivo	Participação
Linha 8	Oeste -> Oeste	355662	58,4%
Linha 9	Oeste -> Sul	25376	4,2%
Linha 7	Oeste -> Noroeste	8831	1,5%
Área Central	Oeste -> Centro	76248	12,5%
Linha 10	Oeste -> Sudeste	779	0,1%
Linhas 11/12	Oeste -> Leste	5198	0,9%
Outras Zonas	Oeste -> Outras	136701	22,5%
Todos os Destinos		608795	100%

As 8.831 viagens/dia com origens na região Oeste (Linha 8) com destinos na região Noroeste (Linha 7) também poderiam ser beneficiadas com a implantação do projeto de interpenetração das Linhas 7 e 8 a partir da estação da Lapa. Com a implantação deste projeto, as transferências entre estas duas linhas que atualmente só é possível na estação Barra Funda poderiam ocorrer alternativamente na nova estação Lapa, trazendo como benefícios imediatos a redução de tempos de viagens neste vetor de deslocamento assim como a redução dos volumes de transferência verificados atualmente na Estação Barra Funda.

Também seriam beneficiadas com redução de tempos de viagem a partir da implantação do Expresso Oeste – Sul, uma parcela das 335,6 mil viagens/dia com origens e destinos na área de influência da Linha 8 - Diamante (Viagens com embarques e desembarques na área central dos municípios de Barueri, Carapicuíba e Osasco da eliminação das paradas intermediárias).

Na Tabela 17 estão apresentados os principais destinos das viagens por transporte coletivo com origem na Macrozona da Linha 9 Esmeralda.

Tabela 17 – Fluxo das Viagens de Transporte Coletivo com Origem na Macrozona Linha 9 - Esmeralda.(METRÔ, 2007)

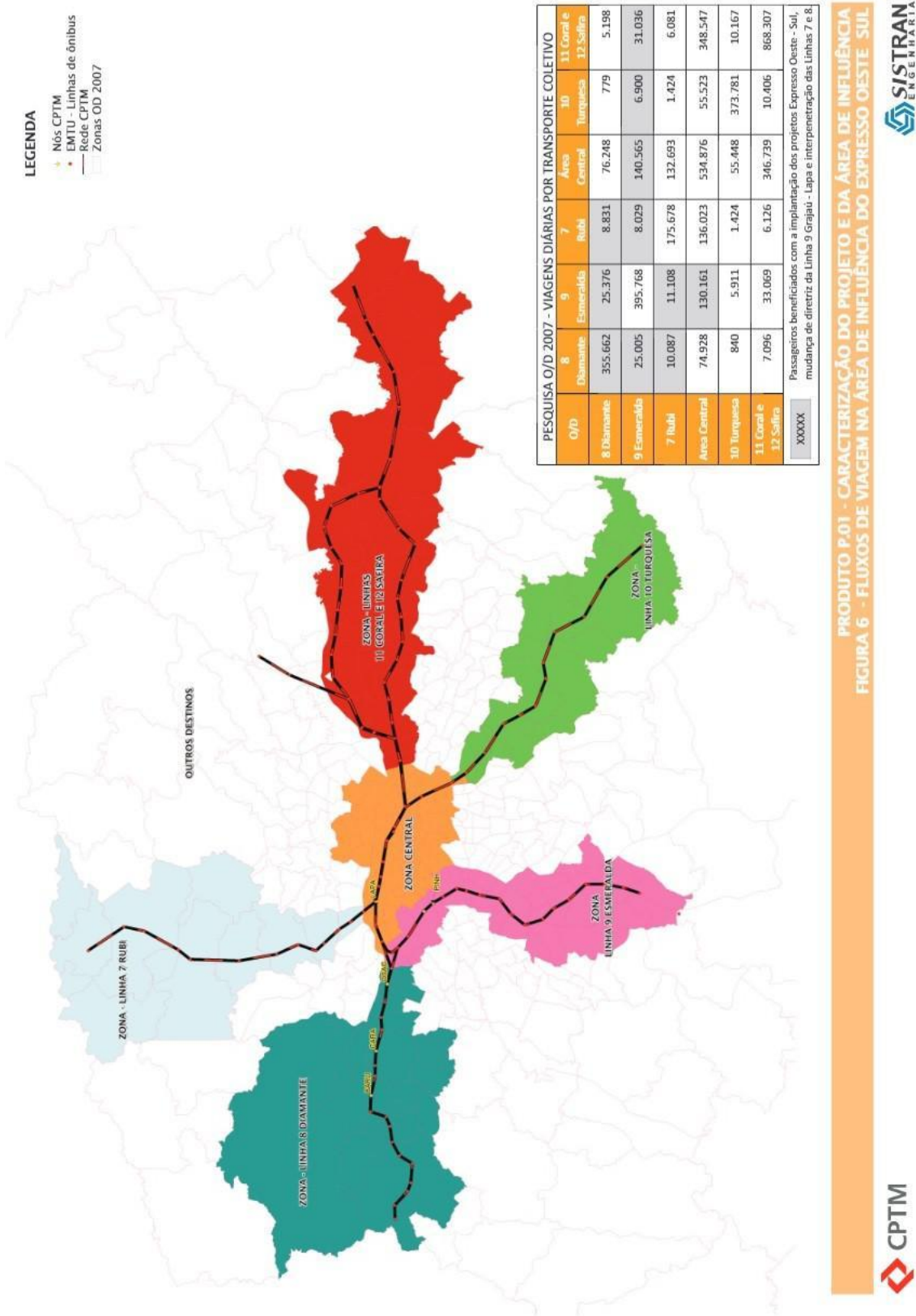
Macrozona de Destino	Movimento	Total de Viagens Transp. Coletivo	Participação
Linha 8	Sul -> Oeste	25005	2,2%
Linha 9	Sul -> Sul	395768	34,4%
Linha 7	Sul -> Noroeste	8029	0,7%
Área Central	Sul -> Centro	140565	12,2%
Linha 10	Sul -> Sudeste	6900	0,6%
Linhas 11/12	Sul -> Leste	31036	2,7%
Outras Zonas	Sul -> Outras	544166	47,3%
Todos os Destinos		1151469	100%

De acordo com os dados apresentados, verifica-se que os fluxos de viagens potencialmente beneficiadas com redução de tempo de viagem em decorrência da implantação do Expresso Oeste – Sul e da mudança de diretriz da linha 9 Esmeralda são:

- Movimento Sul Oeste: 25.005 (2,2%) viagens/dia com potencial de redução de tempos de viagens e eliminação do transbordo nas estações Osasco e Presidente Altino;
- Movimento Sul – Centro: 140.565 (12,2%) viagens/dia com potencial de redução dos tempos de viagem em função da eliminação do percurso negativo até Osasco para acesso à área central da Metrópole decorrente da alteração da diretriz da Linha 9 Esmeralda (“Cotovelo”),
- Movimento Sul Noroeste: 8.029 (0,7%) viagens/diárias potencialmente beneficiadas com uma significativa redução de tempos de viagem e transbordos através da implantação conjunta dos projetos de alteração da diretriz da Linha 9 Grajaú – Lapa.
- Movimentos Sul Sudeste (Linha 10 - Turquesa) e Sul Leste (Linha 11 - Coral e Linha 12 - Safira): 6.900 (0,6%) viagens/diárias e 31.037 (2,7%) viagens diárias potencialmente beneficiadas, respectivamente, com redução de tempos de viagem (percurso negativo Ceasa – Pres. Altino) e redução dos atuais 3 transbordos (Pres. Altino, Barra Funda e Luz) para 2 Transbordos (Lapa e Luz), em decorrência da implantação dos projetos em estudo.

Na Figura 28, a seguir, podem ser visualizadas as 7 macrozonas de tráfego definidas anteriormente, com a indicação dos principais fluxos de viagem por transporte coletivo detectados na pesquisa OD 2007.

Figura 28 – Fluxos de Viagem na Área de Influência do Expresso Oeste - Sul. (SISTRAN,2009)



3.2.3 O projeto e sua articulação com as demais intervenções

3.2.3.1 Planos e projetos previstos

I. Operação Urbana Vila Leopoldina - Jaguaré (São Paulo)

A região da Vila Leopoldina, localizada na Subprefeitura da Lapa, encravada entre as marginais dos rios Pinheiros e Tietê, caracteriza-se como território ocupado por antigas indústrias que foram abandonadas paulatinamente e que atualmente está sofrendo intenso processo de verticalização. A ocupação é marcada pela presença do Ceagesp cuja atividade do fornecimento de insumos agrícolas e suporte à atividade de distribuição de alimentos, gera intenso movimento diário da ordem de 15.000 veículos que fazem a carga e descarga de aproximadamente 240 mil toneladas de alimentos. Com a possível saída do Ceagesp para uma localização mais adequada, cerca de 700.000 m² de área ficarão disponíveis indicando possibilidades de transformação.

Nesta conjuntura, foi desenvolvido pela Prefeitura Municipal de São Paulo, através da Secretaria Municipal de Planejamento – SEMPLA, um programa de intervenção urbanística com o objetivo de provocar uma valorização da área, com proposta de novo desenho urbano e fomento do uso intenso do solo, passível de conversão em recursos públicos quando da concessão de benefícios ao empreendedor mediante o pagamento de outorga com a compra de Certificados de Potencial Adicional – CEPAC, previstos em legislação federal. Estes recursos deverão ser aplicados na execução de obras estruturais e locais, adequando a infraestrutura às novas densidades previstas. O programa contempla uma ampla gama de intervenções, como: Novas ligações entre avenidas, geração de novos polos, criação, redesenho e adequação de vias às novas atividades, proposta de pontes sobre os rios Tietê e Pinheiros, melhoria da ligação com a Rodovia Raposo Tavares, realocação de estações da CPTM e criação de novas áreas verdes.

II. Operação Urbana Butantã - Vila Sônia (São Paulo)

Desenvolvida pela Prefeitura Municipal de São Paulo, através da Secretaria Municipal de Planejamento – SEMPLA, a Operação Urbana Butantã – Vila Sônia

compreende uma área de 633 hectares e tem por eixo a nova linha 4 (amarela) do Metrô, ocupando áreas da Subprefeitura do Butantã. Estende-se ao longo das avenidas Francisco Morato e Eliseu de Almeida e incorpora a AIU prevista em torno da Av. Corifeu de Azevedo Marques e conexões com as rodovias Régis Bittencourt e Raposo Tavares.

Como as demais Operações Urbanas previstas para o Município de São Paulo, a Butantã – Vila Sônia propõe um programa de intervenções urbanísticas objetivando a valorização da área, utilizando o sistema de outorga e venda de Certificados de Potencial Adicional – CEPAC a empreendedores interessados.

O programa compreende as seguintes intervenções como: Aumento do coeficiente de ocupação em áreas estratégicas, criação de núcleos mais adensados, revitalização da Avenida Vital Brasil, urbanização de zonas especiais de interesse social, adequação de vias, criação e recuperação de áreas verdes.

III. Corredor Itapevi - São Paulo (Butantã) (RMSP)

O Corredor de Transporte Metropolitano Itapevi – São Paulo (Butantã) faz parte do Plano de Expansão do Governo do Estado que, por meio da Secretaria dos Transportes Metropolitanos, investirá R\$ 20 bilhões no sistema até 2010 (Metrô, trens e ônibus metropolitanos).

O corredor proposto (Figura 29) possui 33 km de extensão e cruzará os municípios da sub-região oeste da Região Metropolitana de São Paulo - Itapevi, Jandira, Barueri, Carapicuíba, Osasco e São Paulo – e promoverá a integração das linhas de ônibus municipais, metropolitanas, trens e metrô, garantindo maiores possibilidades de deslocamento à população. O corredor se inicia no futuro Terminal Metropolitano de Itapevi, junto à Estação Itapevi da CPTM, e segue até a futura estação Butantã da Linha 4 - Amarela do Metro, na capital paulista. A licitação para elaboração do projeto funcional de todo o corredor (Itapevi-Butantã), bem como dos projetos básico e executivo para construção do trecho prioritário entre o futuro terminal metropolitano Itapevi e a estação Jandira da CPTM, foi concluída em janeiro.

Está prevista, como trecho prioritário, a construção de nova via entre Itapevi e Jandira, de aproximadamente 5 km, que fará a interligação das Estações da CPTM Itapevi, Engenheiro Cardoso, Sagrado Coração e Jandira. A obra inclui, além

da implantação do Terminal Metropolitano Itapevi, a construção de estações de transferência, viaduto e passarelas.

Figura 29 – Corredor de Transporte Metropolitano Itapevi - São Paulo. (SISTRAN, 2009)



IV. Planos de Inserção Urbana das linhas da CPTM

Dentro do Plano de Modernização da CPTM foram elaborados Planos de Inserção Urbana das Linhas da CPTM com o objetivo de obter um diagnóstico das faixas lindeiras às linhas e promover propostas de intervenção melhorando a conectividade urbana e reduzindo o impacto causado pela barreira ferroviária. Os Planos de Inserção Urbana desenvolvidos também tiveram como foco as estações da CPTM e seus entornos com proposições de tratamento urbano e arquitetônico, visando a acessibilidade universal de acordo com a NBR 9050.

Neste sentido, as estações a serem atendidas pelo Expresso Oeste - Sul foram objeto de estudos e de proposições nos Planos de Inserção das linhas 8 – Diamante, 9 – Esmeralda e 7 – Rubi (Estação Lapa).

a) Linha 8 – Diamante

Como concepção geral o Plano de Inserção da Linha 8 – Diamante propõe a relocação dos terminais de ônibus para estações que não sejam centralidades dos municípios, obtendo dessa forma áreas adjacentes às estações a serem ocupadas por praças articuladas aos acessos. Dessa forma, os terminais rodoferroviários localizados junto às estações Barueri (Gualberto Tolaini), Carapicuíba e Osasco (Alfredo Tomaz) seriam desativados. De acordo com o Plano, a integração intermodal nestes municípios seria realizada nas estações

Antônio João em Barueri e Miguel Costa (Km 21) na divisa dos municípios de Carapicuíba e Osasco.

As propostas de acessibilidade para as estações Barueri, Carapicuíba e Osasco contemplam também:

- Construção de praças remodelando e ampliando os acessos norte e sul das estações
- Adequações das estações conforme NBR 9050 (Acessibilidade Universal);
- Construção de bicicletários nas estações e ciclovias no entorno;
- Complementação do sistema viário de acesso;
- Remodelação de quadras comerciais.

b) *Linha 9 – Esmeralda*

O Plano de Inserção da Linha 9 – Esmeralda compreende a proposição de nova configuração territorial que possibilitará uma melhor integração da ferrovia com o meio urbano e ampliação da acessibilidade às 18 estações da linha, buscando a integração com o lado oeste do Rio Pinheiros.

Especificamente para a Estação Pinheiros, as proposições contidas no Plano de Inserção são:

- Mantém a estação atual, estabelecendo tipologias para os acessos a pé: passeios e travessias;
- Requalifica o uso do solo em áreas próximas;
- Mantém área destinada à integração modal prevista: terminal de ônibus e estação da Linha Amarela do Metrô.

c) *Linha 7 – Rubi – Trecho 1 (Pirituba – Luz)*

As proposições do Plano de Inserção da Linha 7 – Rubi no trecho Piqueri – Lapa, contido na área de influência do Expresso Oeste – Sul são:

- Demolição da atual Estação Piqueri e construção de nova estação sobre a Marginal do Rio Tietê
- Implantação do eixo estrutural Norte – Sul previsto no Plano Diretor estrutural do Município;

- Construção de uma única Estação Lapa, prevendo a unificação das linhas 8 e 7 da CPTM.
- Construção de novo terminal de ônibus ao norte da ferrovia, nas imediações da nova Estação Lapa.
- Prolongamento de ruas, criando uma via ao longo da ferrovia da Lapa até Barra Funda.
- Adensamento em áreas hoje ocupadas por indústrias e galpões abandonados;
- Conexão da Av. Santa Marina, através de passagem sob a ferrovia, eliminando a travessia em nível.
- Reforma da Estação Água Branca.

V. Interpenetração da Linha 8 na faixa de domínio da Linha 7

Atualmente as linhas 7 – Rubi e 8 – Diamante correm paralelas a partir da Estação Lapa da Linha 7, praticamente independentes. Na Lapa há duas estações, uma na altura da R. Doze de Outubro servindo a Linha 7 – Rubi com destino final no centro do Município de São Paulo na Estação da Luz e no outro sentido com destino aos municípios da região noroeste da RMSP até Jundiaí.

A outra estação pertence à Linha 8 – Diamante, e está localizada nas imediações da Praça Melvin Jonas e Mercado da Lapa, integrada física e tarifariamente ao Terminal Lapa da SPTrans (bilhete único). Esta estação Lapa tem como destinos: a Estação Júlio Prestes na área central do Município de São Paulo e os municípios da região oeste da RMSP. A única estação que serve as linhas 7 e 8, no trecho em que correm paralelas, é Estação Barra Funda onde há integração com a Linha 3 do Metrô.

O projeto da CPTM de interpenetração da Linha 8 na faixa de domínio da Linha 7, prevê a reformulação do trecho de acordo com as seguintes diretrizes:

- Uma única Estação na Lapa, servindo as duas Linhas;
- Operação da Linha 8 na Estação Água Branca onde hoje opera somente a Linha 7;
- Destino final da Linha 8 no centro do Município de São Paulo, que atualmente é na Estação Júlio Prestes, passará a ser na Estação da Luz;

- Desativação da Estação Júlio Prestes que terá somente função cultural.

VI. Planos e projetos dos municípios de Osasco, Carapicuíba e Barueri

a) Osasco

O Plano Diretor Participativo da Prefeitura do Município de Osasco recomenda uma série de intervenções físicas como ações reguladoras e prioritárias relacionadas com a revitalização urbana e sistema de transportes do município, a serem implementadas a curto e médio prazos.

As ações visando a revitalização urbana compreendem o controle do uso e ocupação do solo e a preservação e valorização dos elementos representativos da evolução histórica de Osasco. No âmbito da área de abrangência do Expresso Oeste – Sul as áreas recomendadas para revitalização urbana correspondem, em sua maioria, a terrenos localizados entre a ferrovia e o Rio Tietê e entre este e a Rodovia Castelo Branco.

As recomendações de intervenções físicas no sistema de transporte público do município, elencadas a seguir, representam ações prioritárias inseridas no Plano de Tráfego e Transporte Urbano do Município e tem por objetivo o desenvolvimento e melhoria do tráfego na cidade e da operação com, eficiência, segurança e conforto do transporte coletivo público:

- Reformulação, adequação e/ou ampliação das estações da CPTM localizadas em Osasco, em especial a reconstrução da Estação Gal. Miguel Costa, incluindo a acessibilidade universal e preparando-as para a integração intermodal efetiva.
- Construção dos terminais rodoviários urbanos e metropolitanos Osasco Sul e Osasco Norte da EMTU, interligados entre si, com a Estação Osasco da CPTM e com a Estação Rodoviária Municipal.
- Construção de terminal rodoviário urbano junto à Estação Comandante Sampaio da CPTM.
- Elaboração de estudo de viabilidade técnica-econômica-financeira para a implantação de VLT, ligando a região sul do Município à Estação Comandante Sampaio da CPTM e desta à região industrial no norte do Município.

- Elaboração de estudo de viabilidade para implantação de estação de integração intermodal entre a hidrovía do Rio Tietê e o sistema rodoviário, em especial o Rodoanel Mário Covas.

A Prefeitura Municipal de Osasco busca a concretização das propostas estabelecidas pelo Plano Diretor para a região central do Município, localizada nas imediações da estação Osasco da CPTM, com a obtenção de recursos financeiros através de parcerias entre os setores público e privado.

b) *Carapicuíba e Barueri*

Os planos e projetos previstos para os Municípios de Carapicuíba e Barueri são:

- Projeto da Área Central de Carapicuíba.
- Operação Urbana Nova Barueri
- Obras de ampliação e melhorias no sistema viário de Barueri

VII. Projeto e planos com possíveis impactos no Expresso Oeste - Sul

Os possíveis impactos que os planos e projetos previstos possam gerar na área de influência do Expresso Oeste – Sul, foram analisados segundo dois enfoques. O primeiro está relacionado com o grau e tipo de modificações de uso e mudanças de atividades que podem gerar, com conseqüentes alterações no perfil das demandas atuais das linhas da CPTM envolvidas no projeto – linhas 8, 9 e trecho da linha 7 que percorre a região do bairro da Lapa. O segundo corresponde às possíveis interferências nos aspectos físicos e funcionais da futura linha expressa.

Dentro destes aspectos destacam-se aqueles que, se implantados, poderão gerar algum impacto significativo:

- Operação Urbana Vila Leopoldina - Jaguaré. – As novas densidades previstas poderão gerar aumento na demanda das estações Ceagesp e Villa-Lobos da Linha 9. O mesmo poderá ocorrer com a Estação Imperatriz Leopoldina da Linha 8.

- Plano de Inserção da Linha 8 - Diamante – Tendo em vista a implantação do Expresso oeste – Sul, interligando as estações da Linha 8 localizadas nas centralidades dos municípios, esta proposta deverá ser revista.
- Plano de Inserção da Linha 7 - Rubi – A unificação das estações da Lapa é fundamental para efetivação da nova diretriz da Linha 9, interligando Pinheiros e Lapa através da ferrovia.
- Planos de reabilitação urbana em Osasco, Carapicuíba e Barueri – Os projetos atrairão novos usos e novos locais de interesse, gerando um aumento na demanda da região.

3.2.3.2 Articulação com a rede estrutural

Atualmente, a área de influência do Expresso Oeste – Sul e da nova diretriz da Linha 9 - Esmeralda (“cotovelo”) no âmbito do Expresso Oeste – Sul é atendida pelas Linhas 8 - Diamante (Amador Bueno – Itapevi – Júlio Pestes), 9 Esmeralda (Grajaú – Osasco) e 7 - Rubi (Jundiaí – Francisco Morato – Luz). Na configuração atual, a Linha 8 - Diamante se conecta com a linha 9 nas estações Osasco e Pres. Altino e com a Linha 7 - Rubi na Estação Barra Funda, onde se articula também com a Linha 3 Vermelha do Metrô.

Apesar das linhas 8 - Diamante e 7 - Rubi seguirem praticamente paralelas a partir da região da Lapa, a conexão entre elas se processa apenas na Estação Barra Funda, aumentando o fluxo de transferências nesta estação e penalizando os usuários com desejos de viagem no vetor Oeste – Noroeste.

Outro fator que provoca maior concentração de transferências na Estação Barra Funda é a atual diretriz da Linha 8 - Diamante que tem como terminal a Estação Júlio Prestes que não se articula com nenhuma outra linha do sistema metroferroviário da Metrópole.

Desta forma todas as viagens com origens nas Linhas 8 - Diamante e 9 Esmeralda e destinos nas linhas 10 - Turquesa, 11 - Coral e 12 - Safira da CPTM e Linhas 1 - Azul e 2 - Verde do Metrô devem fazer transferência na Estação Barra Funda, dado que a partir destas linhas não é possível o acesso à Estação da Luz.

Na rede atual, onde a articulação entre as linhas 8 e 9 se dá apenas em Presidente Altino e Osasco, o passageiro da Linha 9 Esmeralda (Grajaú – Osasco) com destino à área central tem como opções:

- Fazer a transferência para o modo ônibus através dos serviços dos corredores de transporte que cruzam a Linha (Nove de Julho, Rebouças ou Jaguaré), com acréscimo tarifário;
- Continuar na rede CPTM, realizando a transferência para a Linha 8 - Diamante na Estação Presidente Altino em Osasco, o que representa um percurso negativo. Uma vez na Linha 8 - Diamante, o usuário tem a opção de transferir-se para o sistema metroviário na Estação Barra Funda ou seguir até a Estação Júlio Prestes.

A Figura 30 mostra de maneira esquemática a configuração atual do sistema.

Figura 30 – Configuração Atual da Malha da Região. (SISTRAN, 2009)



Com a implantação dos projetos em estudo – Expresso Oeste – Sul e nova diretriz da Linha 9 - Esmeralda passando a operar entre Grajaú e Lapa, associada a implantação do projeto de interpenetração da Linha 8 na faixa de domínio da Linha 7, é esperada uma sensível melhora na conectividade e articulação entre as linhas metroferroviárias da Metrópole, com redução de tempos de viagem, transferências intra e intermodais.

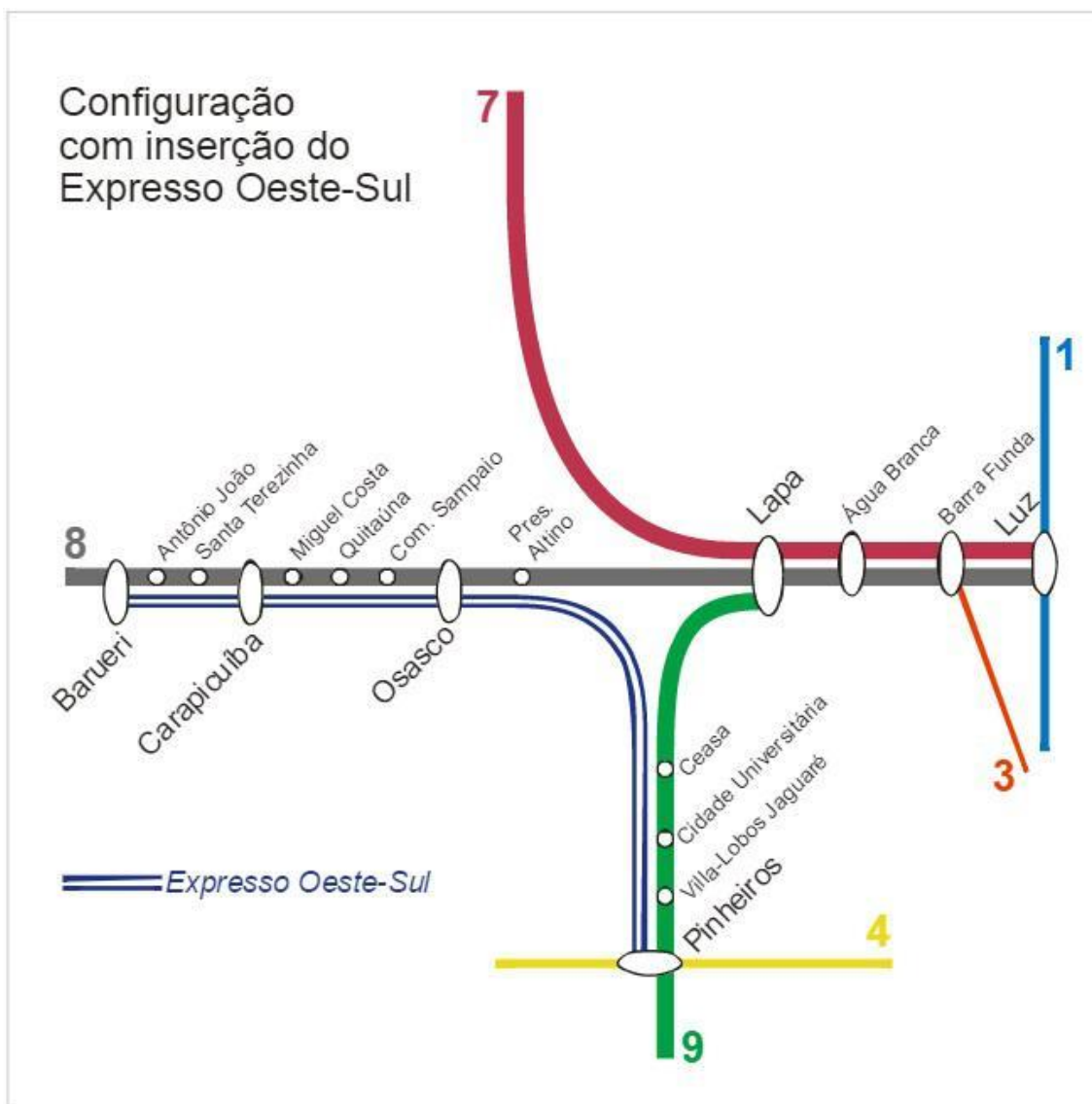
São destacados os principais benefícios decorrentes da implantação deste projeto:

- Redução dos tempos de viagem entre às regiões centrais dos municípios de Barueri, Carapicuíba e Osasco com a eliminação das paradas intermediárias (Antônio João, Santa Terezinha, Miguel Costa, Quitaúna e Comandante Sampaio);
- Redução dos tempos de viagem entre as regiões Oestes da RMSP com a região Sul através de um serviço expresso sem transferências entre o município de Barueri e o pólo regional de Pinheiros. Com a realização de apenas uma transferência em Pinheiros, também passa a ser possível o acesso à região da avenida Luís Carlos Berrini e Santo Amaro através da Linha 9 Esmeralda (Grajaú – Lapa);
- Redução dos tempos de viagem entre as regiões Oeste e Noroeste da RMSP através da conexão das Linhas 8 - Diamante e 7 - Rubi na estação Lapa unificada;
- Redução do volume de transferências na Estação Barra Funda que atualmente se configura como o único ponto de conectividade das Linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda como sistema metroferroviário na região central da Metrópole, decorrente da unificação da Estação Lapa e da alteração do terminal da Linha 8 - Diamante de Júlio Prestes para a Estação da Lapa;
- Redução dos tempos de viagem da região Sul para a área central de São Paulo através da eliminação do percurso negativo entre as estações Ceasa e Presidente Altino na Linha 9, transferências em Presidente Altino e continuação da viagem pela Linha 8 - Diamante até a Estação Barra Funda;
- Redução dos tempos de viagem da região Sul (Linha 9) com a região Noroeste (Linha 7) com integração na Estação Lapa unificada.

- Redução dos tempos de viagem da região Sul (Linha 9) para a região Sudeste (Linha 10 - Turquesa) e região Leste (Linhas 11 - Coral /12 - Safira) com eliminação de percurso negativo até Osasco e redução de três transferências (Pres. Altino, Barra Funda e Luz) para duas transferências (Lapa e Luz);
- Melhoria da conectividade e da integração intra e intermodal através da implantação da nova Estação Pinheiros da CPTM e do terminal intermodal em fase de implantação que deverá promover e organizar a integração das linhas da CPTM (Linha 9 Grajaú Lapa e Expresso Oeste Sul), Linha 4 Amarela do Metrô e sistema sobre pneus.

A nova configuração está apresentada, de maneira esquemática, na Figura 31.

Figura 31 – Nova Configuração da Malha da Região. (SISTRAN, 2009)



Na etapa de elaboração do Projeto Funcional / Operacional deverá ser considerada a convivência do transporte de carga com os novos serviços a serem propostos de acordo com os contratos vigentes.

Os eixos ferroviários das linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda tem suas operações compartilhadas com transporte de carga em horários específicos ("Janelas") conforme contrato entre a CPTM e a operadora América Latina Logística – ALL (trecho concedido originalmente para a Ferrovia Bandeirantes S.A. – FERROBAN). A partir do leito ferroviário utilizado pela Linha 8 - Diamante é possível a ligação com a região de São Roque / Mairinque e a partir daí com a região oeste do Estado e através de uma bifurcação na rede, com a região de Campinas e norte do Estado. Apesar de atualmente desativado, é possível a ligação do eixo viário da Linha 9 - Esmeralda com a região do Porto de Santos através da descida da Serra do Mar (antigo leito ferroviário das Ferrovias Paulista S.A. – FEPASA).

3.2.4 Os modelos utilizados na análise de demandas

Os modelos de geração e atração de viagens adotados na análise (Tabela 18) foram àqueles resultantes da Revisão e Atualização da Rede de Simulação e do Modelo de Demanda da CPTM, obtidos pelo método da regressão linear múltipla.

- Modelo de Geração de Viagens

Tabela 18 – Modelo de Geração e Atração de Viagens. (TTC, 2009)

Estrato	Produção	Atração
Base domiciliar - trabalho	+ 0,09754 População + 0,31512 Frota + 6,24147 Renda Total / 100.000	+ 0,60104 Empregos - 0,04576 População
Base domiciliar - escola	+ 0,28174 Frota - 0,04849 População + 2,39908 Renda Total / 100.000 + 0,21966 População Estudante Ensino Regular	+ 0,27737 Frota - 0,04704 População + 3,02896 Renda Total / 100.000 - 0,14413 População Estudante Ensino Regular + 0,30945 Matrículas
Base domiciliar - outros	+ 0,08293 Frota + 0,01975 População	+ 0,05592 Frota - 0,01609 População + 0,04312 Matrículas + 0,08789 Empregos Secundários + 0,04538 Empregos Terciários
Base não domiciliar	+ 0,02589 Matrículas - 0,01459 População + 0,07162 Empregos Secundários + 2,91852 Renda Total / 100.000	+ 0,01467 Matrículas - 0,01129 População + 0,03184 Empregos + 1,22263 Renda Total / 100.000

- Modelo de Distribuição de Viagens

A totalidade dos dados utilizados nesta etapa será obtida através da tabulação da base de dados da pesquisa OD 2007; as matrizes por estrato serão geradas a partir dos vetores modelados, produzidos pelo modelo de geração, com base em uma matriz semente, definida, para cada par ij .

Assim, foram oito vetores, 4 de produção e 4 de atração de viagens, como entrada no modelo de distribuição; a utilização de um processo de balanceamento tridimensional, sugerido no texto metodológico, mostrou-se pouco eficaz, por conta do grande número de zonas (e conseqüentemente de vetores de produção e atração) utilizados no modelo.

O resultado do balanceamento de cada estrato foi analisado e validado, sendo posteriormente as quatro matrizes de viagens motorizadas parciais somadas para, sobre o total de viagens motorizadas para a hora pico da manhã, serem submetidas ao processo de escolha modal. A descrição genérica das funções, aplicadas a cada estrato separadamente, aparecem a seguir.

Tabela 19 – Estratos de análise por estrato e agregação utilizada na distribuição. (TTC, 2009)

Geração	Estrato	Número de Observações	%
Produção	Domiciliar - Trabalho	3831807	61,8
	Domiciliar - Escola	1270992	20,5
	Domiciliar - Outros	709477	11,4
	Não Domiciliar	388641	6,3
Total		6200917	100
Atração	Domiciliar - Trabalho	4484310	65,7
	Domiciliar - Escola	1438693	21,1
	Domiciliar - Outros	565810	8,3
	Não Domiciliar	338445	5,0
Total		6827258	100

A matriz de custos generalizados representa os custos médios representados, para as viagens por modo coletivo e individual, para cada par ij, assim calculadas:

$$CG_{ij} = (CG^{individual}_{ij} + CG^{coletivo}_{ij})/2 \quad [1]$$

Onde:

$CG^{individual}_{ij}$ = Custo generalizado entre as zonas i e j para viagens modo individual

$CG^{coletivo}_{ij}$ = Custo generalizado entre as zonas i e j para viagens modo coletivo

A composição dos custos generalizados é definida pelas duas equações seguintes.

Transporte Individual:

$$CG_{ij} = Tempo.viagem^{individual}_{ij} + Distancia^{individual}_{ij} * a * b * c \quad [2]$$

Onde:

a = custo do quilômetro rodado do automóvel;

b = ocupação média do automóvel;

c = valor do tempo do usuário de automóvel, em minutos.

Transporte Coletivo:

$$CG_{ij} = t.viagem^{coletivo}_{ij} + t.a.pe^{coletivo}_{ij} * d + t.espera^{coletivo}_{ij} * e + t.embarque^{coletivo}_{ij} * f \quad [3]$$

Onde:

d = ponderação do tempo de percurso a pé;

e = ponderação do tempo de espera;

f = valor do tempo do usuário de transporte coletivo, em minutos.

Para validar as matrizes por estrato, foram estabelecidas comparações com base nas observações tabuladas da base da Pesquisa OD2007, para cada estrato modelado dentro do período de três horas de pico, reduzidos linearmente os valores dos fatores de expansão de viagem para adequá-los ao total de uma hora de pico. O total de viagens considerado para comparação é de 2.837.834 viagens motorizadas, decorrentes da soma das 1.518.250 mil viagens por modo coletivo e das 1.319.584 mil viagens por modo individual.

A Tabela 20 apresenta os valores de α utilizados na calibração (equação [4]) das curvas de distribuição, para os quatro estratos de análise.

Tabela 20 – Valores de α por estrato de viagem distribuído. (TTC, 2009)

Estrato	α de calibração
Domiciliar - Trabalho	77
Domiciliar - Escola	30
Domiciliar - Outros	48
Não Domiciliar	40

$$C_{ij}^{estrato} = e^{(-1/\alpha_{*} CG_{ij})} \quad [4]$$

Onde α é o coeficiente de calibração e CG_{ij} vem da equação [1].

Com isso foi gerada, através da equação [5], a matriz de viagens totais para cada estrato e par OD com 1895 subzonas.

$$V_{ij}^{estrato} = O_i^{estrato} * D_j^{estrato} * C_{ij}^{estrato} \quad [5]$$

Onde:

$V_{ij}^{estrato}$ = Viagens entre i e j por estrato;

$O_i^{estrato}$ = Produção de viagens na zona i por estrato;

$D_j^{estrato}$ = Atração de viagens na zona j por estrato;

$C_{ij}^{estrato}$ = Custo generalizado da viagem ij por estrato.

- Modelo de Divisão Modal

Para a modelagem da distribuição modal entre transporte individual e transporte coletivo na RMSP foi empregado um modelo logit binomial (equações [8] e [9]). Esse modelo estima o número de viagens de transporte coletivo (TC) e transporte individual (TI), para cada um dos pares OD da matriz de viagens totais.

As funções de utilidade adotadas consideram como variáveis independentes o custo generalizado do transporte coletivo e do transporte individual e a taxa de motorização das zonas de tráfego (TM). O cálculo do custo generalizado é realizado através das funções adotadas na etapa de calibração do modelo de distribuição de viagens. Essas funções consideram o tempo de viagens no veículo, tempo de acesso ao sistema, tempo de espera, tarifas e/ ou custos. Os valores de custo generalizado são obtidos através da alocação da matriz de viagens observadas na hora de pico (OD-2007).

As equações [6] e [7] representam as funções de utilidade adotadas para o transporte individual e coletivo, respectivamente:

$$U_{TI} = a_0 + a_1 * CG_{TI} + a_2 * T M \quad [6]$$

$$U_{TC} = a_3 * CG_{TC} \quad [7]$$

Onde:

a_0 = constante específica do modo;

a_1, a_2, a_3 = coeficiente das variáveis independentes;

CG_{TI} = equação [2];

CG_{TC} = equação [3].

Aplica-se então estas funções de utilidade no cálculo da probabilidade de utilização de cada tipo de transporte.

$$P_{TC} = \frac{e^{U_{TC}}}{e^{U_{TI}} + e^{U_{TC}}} \quad [8]$$

$$P_{TI} = 1 - P_{TC} \quad [9]$$

Onde:

P_{TC} = Probabilidade de utilização do transporte coletivo

P_{TI} = Probabilidade de utilização do transporte individual

U_{TC} = Função de utilidade do transporte coletivo

U_{TI} = Função de utilidade do transporte coletivo

Como o modelo foi criado para calcular a divisão modal por par OD e seus dados são agregados por zona de tráfego. Para a calibração do modelo, foi realizada a linearização da equação [8] a fim de possibilitar a realização de uma regressão linear múltipla, para a estimação da constante específica do auto e dos demais coeficientes das variáveis independentes. Os resultados da calibração do modelo por regressão linear múltipla são apresentados nas Tabelas 21, 22 e 23.

Tabela 21 – Ajuste global do modelo. (TTC, 2009)

Modelo	R	R ²	R ² ajustado	Erro Padrão
1	0,846	0,716206406	0,716167931	0,456219233

Tabela 22 – ANOVA (TTC, 2009)

Modelo 1	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Quadrado médio	F	P - Valor
Regres-são	11623,17982	3	3874,393273	18614,7206	0
Resíduo	4605,63316	22128	0,208135989		
Total	16228,81298	22131			

Tabela 23 – Coeficientes. (TTC, 2009)

Modelo	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados		t	P - Valor
1	A	Erro Padrão	Beta			
a ₀	- 1,466358207	0,012675226		- 115,6869489	0	
a ₁	- 0,000739749	5,06886E-05	-0,101157112	- 14,59398739	5,12854E-48	
a ₃	0,000828861	5,84063E-5	0,097734262	14,19130271	1,64289E-45	
a ₂	0,006323377	2,85471E-5	0,84168395	221,5068719	0	

No total foi considerada a divisão modal em 22.162 pares ij de viagens e suas respectivas características, obtidos a partir da tabulação do banco de dados da OD2007. Como pode ser verificado o modelo explica 84,6% da variância observada na divisão modal desses pares e todos os seus coeficientes são significativamente diferentes de zero, com uma confiabilidade superior a 99%.

As equações [10] e [11] representam as funções de utilidade calibradas para o modelo logit binomial enunciado na equação [8].

$$U_{TI} = -1,466358 - 0,000740 * CG_{TI} + 0,006323 * T M \quad [10]$$

$$U_{TC} = -0,000829 * CG_{TC} \quad [11]$$

3.2.5 Definição dos cenários de configuração da rede estrutural

Considerou-se cinco cenários: atual em 2010, curto prazo em 2014, médio prazo em 2020 e dois cenários de longo prazo para 2025 e 2030. Para 2025 considerou-se a implantação parcial da rede do PITU/2025, transferindo para 2030 o prazo final para implantação da rede essencial prevista no PITU/2025. Todos os cenários de configuração de rede estrutural apresentados a seguir serão simulados com o modelo EMME considerando-se as situações “com” e “sem” a implantação do Expresso Oeste – Sul entre as estações Barueri e Pinheiros e a nova diretriz da Linha 9 - Esmeralda fazendo ligação entre as estações Grajaú e Lapa Unificada (integração das Linhas 7 - Rubi, 8 - Diamante e 9 - Esmeralda). Todos os cenários serão montados a partir da Rede Básica da CPTM desenvolvida e calibrada para o ano-base 2007, resultante da Revisão e Atualização da Rede de Simulação e do Modelo de Demanda da CPTM incorporando:

I. Atual com 2010

O primeiro horizonte de análise a ser considerado foi o ano horizonte de 2010 para o qual serão simuladas as duas situações, partindo da Rede Básica calibrada (Tabela 24).

- Início de operação da 1.^a Fase operacional da Linha 4 - Amarela do Metrô;
- Extensão da Linha 2 - Verde do Metrô até a estação Vila Prudente;
- Programa de modernização da CPTM com a aquisição de novos trens, redução dos “headways” operacionais e implantação das novas estações no período 2007 /2009 e das estações Vila Aurora e União de Vila Nova previstas para 2010.

Tabela 24 – Cenário de configuração de Rede Estrutural - Ano 2010. (SISTRAN, 2009)

Órgão Gestor	Serviço	Oferta	Observações	Novas Estações
CPTM	Linha 7: Fco Morato - Luz	4 min	Linhas 7 e 8 em vias segregadas	Vila Aurora
	Linha 8: Itapevi - Júlio Prestes	6 min		
	Linha 8: Amador Bueno - Itapevi	15 min	Extensão Oeste	
	Expresso O-S Barueri - Pinheiros	8 min	Barueri - Carapicuíba - Osasco - Pinheiros	
	Linha 9: Grajaú - Lapa	3 min	Loop único	
	Linha 10: R Grande da Serra - Brás	6 min		
	Linha 11: Estudantes - Guaianases	9 min		
	Expresso L: Guaianases - Luz	5 min		
	Linha 12: Calmon Viana - Brás	4 min		União de Vila Nova
METRO - SP	Linha 1: Tucuruvi - Jabaquara	90 seg		
	Linha 2: Vila Madalena – Vila Prudente	108 seg		
	Linha 3: Itaquera - Barra Funda	90 seg		
	Linha 4: Butantã - Luz (Fase 1)	126 seg		
	Linha 5: C Redondo - Largo 13 (Fase 1)	300 seg		
SPTTrans	Configuração situação atual (2009)			
EMTU	Configuração situação atual (2009)			

II. Curto Prazo – 2014

Neste segundo ano-horizonte de projeto (Tabela 25), foram incorporadas à rede de simulação do ano-horizonte anterior (2010) as seguintes intervenções:

- Nova fase do projeto de modernização da CPTM com implantação da Linha 13, novas estações, serviços operacionais e padrões de oferta indicados na tabela a seguir;
- Plano de expansão da rede de metrô com extensão da Linha 5 Lilás, fase 2 da Linha 4 Amarela e novos padrões de oferta conforme indicado na tabela a seguir;

- Implantação do programa de corredores previsto pela SPTrans no período 2012 / 2014, contemplando inclusive a implantação do trecho Vila Prudente – Oratório do Expresso Tiradentes com tecnologia de VLT;
- Implantação do programa de corredores e demais ações previstas pela EMTU/SP para o período 2012/2014.
- Unificação das linhas 7 e 8 nas estações Lapa e Água Branca.

**Tabela 25 – Cenário de configuração de Rede Estrutural - Ano 2014.
(SISTRAN,2009)**

Órgão Gestor	Serviço	Oferta	Observações	Novas Estações
CPTM	Linha 7: Fco Morato - Luz	3 min	Lapa e Água Branca unificadas	Piqueri
	Linha 8: Itapevi - Luz	4 min		Campos Elíseos
	Linha 8: Amador Bueno - Itapevi	15 min	Extensão Oeste	
	Expresso O-S Barueri - Pinheiros	8 min	Barueri - Carapicuíba - Osasco - Pinheiros	
	Linha 9: Grajaú - Lapa	3 min	Loop único	
	Linha 10: R Grande da Serra - Brás	6 min		
	Expresso ABC: Mauá - Luz	6 min		
	Linha 11: Estudantes - Suzano	6 min		
	Expresso L: Suzano - Luz	3 min		Suzano e Penha
	Linha 12: Suzano - Brás	3 min		Ticoatira
	Linha 13: Cecap - Brás	10 min		
METRO - SP	Linha 1: Tucuruvi - Jabaquara	90 seg		
	Linha 2: Vila Madalena - Vila Prudente	108 seg		
	Linha 3: Itaquera - Barra Funda	90 seg		
	Linha 4: Vila Sônia - Luz (Fase 2)	126 seg		
	Linha 5: C Redondo - Chácara Klabin	150 seg		
SPTrans	Programa de corredores			
	Exp. Tiradentes: Vila Madalena - Oratório			
	(Conforme revisão rede CPTM)			
EMTU	Corredor Itapevi / Butantã			
	Corredor TEU de guarulhos			
	Corredor Diadema - Brooklin			
	(Conforme revisão rede CPTM)			

III. Médio Prazo 2020

O horizonte de médio prazo – 2020 (Tabela 26) teve como base referencial as redes de simulação desenvolvidas para o horizonte de curto prazo 2014, acrescido das seguintes intervenções:

- Nova fase do projeto de modernização da CPTM com implantação de novas estações, serviços operacionais e padrões de oferta indicados na tabela a seguir;

Tabela 26 – Cenário de configuração de Rede Estrutural - Ano 2020. (SISTRAN, 2009)

Órgão Gestor	Serviço	Oferta	Observações	Novas Estações
CPTM	Linha 7: Fco Morato – Luz	3 min	Lapa e Água Branca unificadas	Caieiras Centro
	Expresso NO: Fco Morato - Luz	9 min		
	Linha 8: Itapevi - Luz	4 min		
	Linha 8: Amador Bueno - Itapevi	15 min	Extensão Oeste	
	Expresso O-S Barueri - Pinheiros	8 min	Barueri - Carapicuíba - Osasco - Pinheiros	
	Linha 9: Grajaú - Lapa	3 min	Loop único	Pedreira, Joao Dias
	Linha 10: R Grande da Serra - Luz	6 min		
	Expresso SE: Mauá - Luz	6 min		
	Linha 11: Estudantes - Suzano	6 min		
	Expresso L: Suzano - Luz	3 min		
	Linha 12: Suzano - Brás	3 min		Cangaíba
	Linha 13: Cecap - Brás	8 min		
METRO – SP	Linha 1: Tucuruvi - Jabaquara	90 seg		
	Linha 2: Vila Madalena - Penha	108 seg		
	Linha 3: Itaquera - Barra Funda	90 seg		
	Linha 4: Vila Sônia - Luz (Fase 2)	126 seg		
	Linha 5: C Redondo – Chácara Klabin	150 seg		
	Linha 6: Cachoeirinha – São Joaquim	174 seg		
	Metrô Leve: Brasilândia - Lapa	120 seg		
	Metrô Leve: Jabaquara - Morumbi	5 min		
	Metrô Leve: São Judas - CGH - Morumbi	5 min		
SPTrans	Programa de corredores			
	VLT Exp. Tiradentes			
	Média capacidade: Grajaú - Varginha			
	(Conforme revisão rede CPTM)			
EMTU	Corredor Itapevi / Butantã			
	Corredor TEU de guarulhos			
	Corredor Diadema - Brooklin			
	VLT de S. Bernardo do Campo			
	(Conforme revisão rede CPTM)			

IV. Longo Prazo PITU 2025 (parcial)

O horizonte de médio prazo 2025 (Tabela 27) teve como base referencial as redes de simulação desenvolvidas para o horizonte de 2020, acrescido das seguintes intervenções:

- Plano de expansão da rede de metrô com extensão da Linha 2 - Verde, implantação da Linha Corifeu – Casa Verde, 2ª Etapa da Linha 6, e 1.º Etapa da Linha Vila Maria – Água Espreiada (Dutra – Brigadeiro) conforme tabela a seguir;
- Nos demais modais de transporte não foram consideradas novas implementações.

Tabela 27 – Cenário de configuração de Rede Estrutural - Ano 2025. (SISTRAN,2009)

Órgão Gestor	Serviço	Oferta	Observações	Novas Estações
CPTM	Linha 7: Fco Morato - Luz	3 min	Lapa e Água Branca unificadas	
	Expresso NO: Fco Morato - Luz	9 min		
	Linha 8: Itapevi - Luz	6 min		
	Linha 8: Amador Bueno - Itapevi	15 min	Extensão Oeste	
	Expresso O-S Barueri - Pinheiros	6 min	Barueri - Carapicuíba - Osasco - Pinheiros	
	Linha 9: Grajaú - Lapa	6 min		
	Linha 10: R Grande da Serra - Luz	6 min		
	Expresso SE: Mauá - Luz	6 min		
	Linha 11: Estudantes - Suzano	6 min		
	Expresso L: Suzano - Luz	3 min		
	Linha 12: Suzano - Brás	3 min		
	Linha 13: Cecap - Brás	8 min		
METRO - SP	Linha 1: Tucuruvi - Jabaquara	90 seg		
	Linha 2: Cerro Corá - Ticoatira	108 seg		
	Linha 3: Itaquera - Barra Funda	90 seg		
	Linha 4: Vila Sônia - Luz (Fase 2)	126 seg		
	Linha 5: C Redondo – Chácara Klabin	150 seg		
	Linha Corifeu - Casa Verde	108 seg		
	Linha 6: Cachoeirinha - Vila Prudente	174 seg		
	Linha Via Dutra - Brigadeiro	108 seg		
	Metrô Leve: Brasilândia - Lapa	120 seg		
	Metrô Leve: Jabaquara - Morumbi	5 min		
	Metrô Leve: São Judas - CGH - Morumbi	5 min		
SPTrans	Programa de corredores			
	VLT Exp. Tiradentes			
	Média capacidade: Grajaú - Varginha			
	Conforme revisão rede CPTM			
EMTU	Corredor Itapevi / Butantã			
	Corredor TEU de guarulhos			
	Corredor Diadema - Brooklin			
	VLT de S. Bernardo do Campo			
	Conforme revisão rede CPTM			

V. Longo Prazo 2030 – PITU 2025 (completo)

O horizonte final de projeto de 2030 (Tabela 28) teve como base referencial as redes de simulação desenvolvidas para o horizonte de 2025. De forma conservadora, definiu-se um novo horizonte temporal em relação àqueles previstos no PITU/2025, considerando-se desta forma que a Rede de Transporte Essencial prevista para o horizonte de 2025 naquele estudo, teria sua plena implantação e operação apenas a partir do ano 2030.

Tabela 28 – Cenário de configuração de Rede Estrutural - Ano 2030. (SISTRAN, 2009)

Órgão Gestor	Serviço	Oferta	Observações	Novas Estações
CPTM	Linha 7: Fco Morato - Luz	3 min	Lapa e Água Branca unificadas	
	Expresso NO : Fco Morato -Luz	9 min		
	Linha 8: Itapevi - Luz	4 min		
	Linha 8: Amador Bueno - Itapevi	15 min	Extensão Oeste	
	Expresso O-S: Barueri - Pinheiros	8 min	Barueri - Carapicuíba - Osasco - Pinheiros	
	Linha 9: Grajaú - Lapa	3 min	Loop único	
	Linha 10: R Gde da Serra - Luz	6 min		
	Expresso SE: Mauá - Luz	6 min		
	Linha 11: Estudantes - Suzano	6 min		
	Expresso L: Suzano - Luz	3 min		
	Linha 12: Suzano - Brás	3 min		
	Linha 13: Cecap - Brás	8 min		
METRÔ SP	Linha 1: Tucuruvi - Jabaquara	90 seg		
	Linha 2 : Cerro Corá - Ticoatira	108 seg		
	Linha 3: Itaquera - Barra Funda	90 seg		
	Linha 4: VI Sônia - Luz (Fase 2)	126 seg		
	Linha 5: C Redondo - Bresser	150 seg		
	Linha Corifeu - C Verde - Tietê - Bresser			
	Linha 6: Cachoeirinha - Vila Prudente	174 seg		
	Linha Via Dutra - Água Espraiada			
	Metrô Leve: Brasilândia - Água Branca			
	Metrô Leve: Jabaquara - Morumbi	5 min		
	Metrô Leve: São Judas - CGH - Morumbi	5 min		
SPTrans	Programa de Corredores			
	VLT Expresso Tiradentes			
	Média capacidade Grajaú - Varginha			
EMTU	Corredor Itapevi - Butantã			
	Corredor TEU de Guarulhos			
	Corredor Diadema - Brooklin			
	VLT de São Bernardo do Campo			
	(Conforme revisão CPTM)			

Em função dos resultados preliminares das simulações, foram definidos novos cenários de simulação para o horizonte de projeto de 2014 com variação da oferta das linhas 8, 9 e Expresso Oeste Sul, sendo mantidos os cenários para os horizontes 2010, 2020, 2025 e 2030.

- Linha 8 - Esmeralda com loop único entre Luz e Itapevi com intervalo de 6 minutos; Expresso Oeste – Sul com intervalo de 6 minutos; Linha 9 - Esmeralda com loop Grajaú – Nova Lapa (intervalo de 6 minutos) e Grajaú – Pinheiros (intervalo de 6 minutos);
- Linha 8 - Esmeralda com loop único entre Luz e Itapevi com intervalo de 4 minutos; Expresso Oeste Sul com intervalo de 4 minutos; Linha 9 - Esmeralda com loop Grajaú – Nova Lapa (intervalo de 4 minutos) e Grajaú – Pinheiros (intervalo de 4 minutos).

Combinadas às alternativas de oferta foram simuladas ainda duas alternativas de configuração da Linha 5 – Lilás do Metrô:

- Linha 5 - Lilás operando entre Capão Redondo e Chácara Klabin, conforme previsto no Projeto de Revisão da Rede e dos Modelos da CPTM;
- Linha 5 - Lilás com operação entre Capão Redondo e Adolfo Pinheiro.

Estes novos cenários de oferta do projeto e de configuração da Linha 5 – Lilás foram simuladas nas seguintes situações, resultando em 6 cenários diferentes para 2014:

- “Sem projeto”: onde não é implantado o Expresso Oeste – Sul e a Linha 9 Esmeralda tem sua diretriz atual mantida com operação entre Grajaú e Osasco;
- “Com projeto” onde é considerada a implantação do Expresso Oeste – Sul com paradas nas estações Barueri, Carapicuíba, Osasco e Pinheiros, e alteração da diretriz da Linha 9 Esmeralda que passaria a operar com dois loops operacionais: Grajaú – Pinheiros e Grajaú – Nova Lapa (integração com as linhas 8 - Diamante e 7 – Rubi).

Para os demais sistemas não afetados pelas simulações do Expresso Oeste – Sul e para mudança da diretriz da Linha 9 Esmeralda, foram considerados os seguintes serviços:

- Nova fase do projeto de modernização da CPTM com implantação da Linha 13, novas estações, serviços operacionais e padrões de oferta (intervalo de 10 minutos);
- Plano de expansão da rede de metrô com operação da fase 2 da Linha 4 Amarela e novos padrões de oferta;
- Implantação do programa de corredores previsto pela SPTrans no período 2012 / 2014, contemplando inclusive a implantação do trecho Vila Prudente – Oratório do Expresso Tiradentes com tecnologia de VLT/Monotrilho;
- Implantação do programa de corredores e demais ações previstas pela EMTU/SP para o período 2012/2014.

Nos mapas das Figuras 32 a 36, a seguir, estão ilustradas as configurações de rede estrutural de transporte consideradas para os 5 horizontes de projeto definidos para o estudo (2010 – 2014 – 220 – 2025 e 2030).

Figura 32 – Cenário de Configuração da Rede Estrutural - Horizonte 2010 (SISTRAN, 2009)

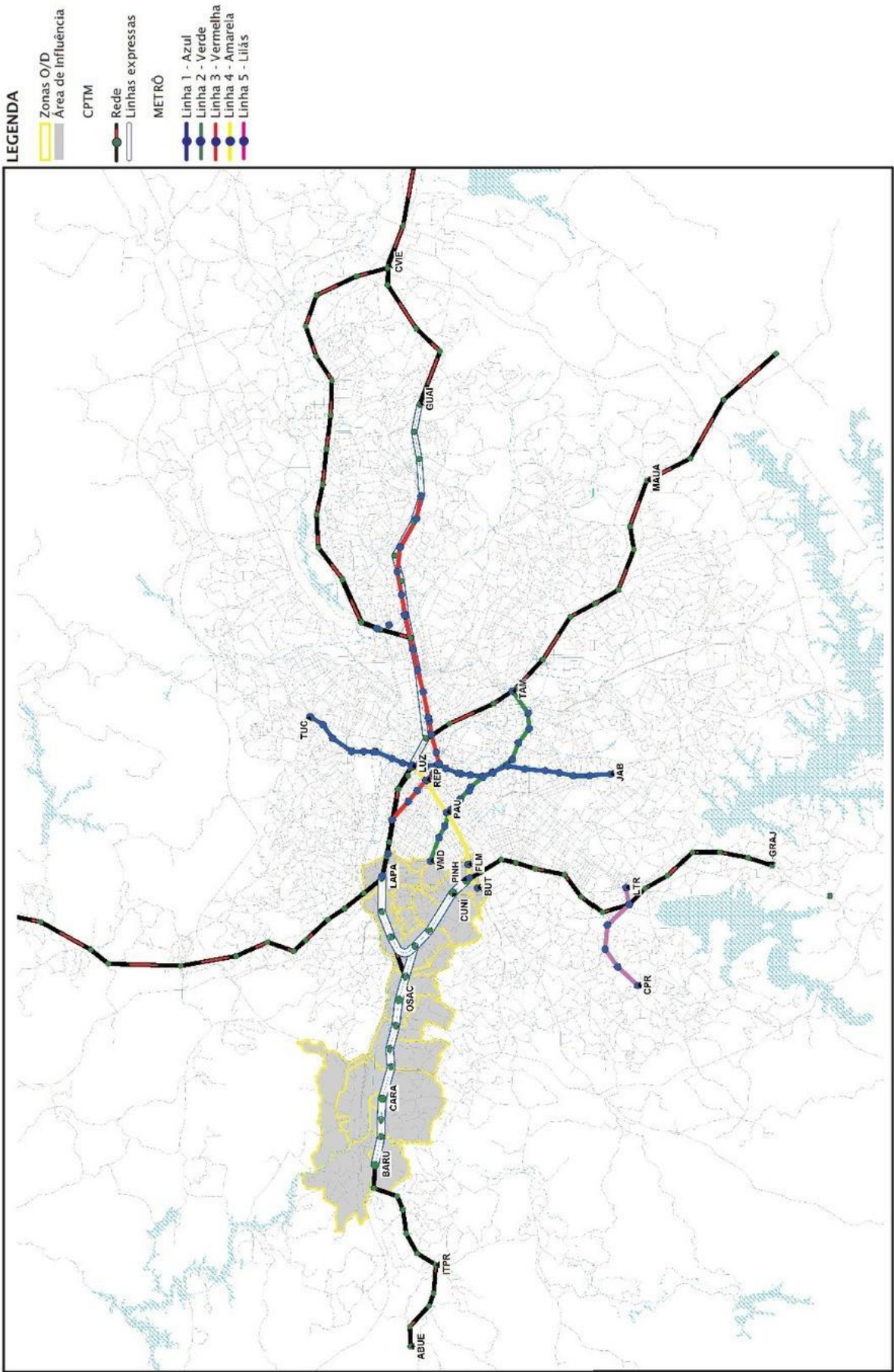


Figura 33 – Cenário de Configuração da Rede Estrutural - Horizonte 2014 (SISTRAN, 2009)

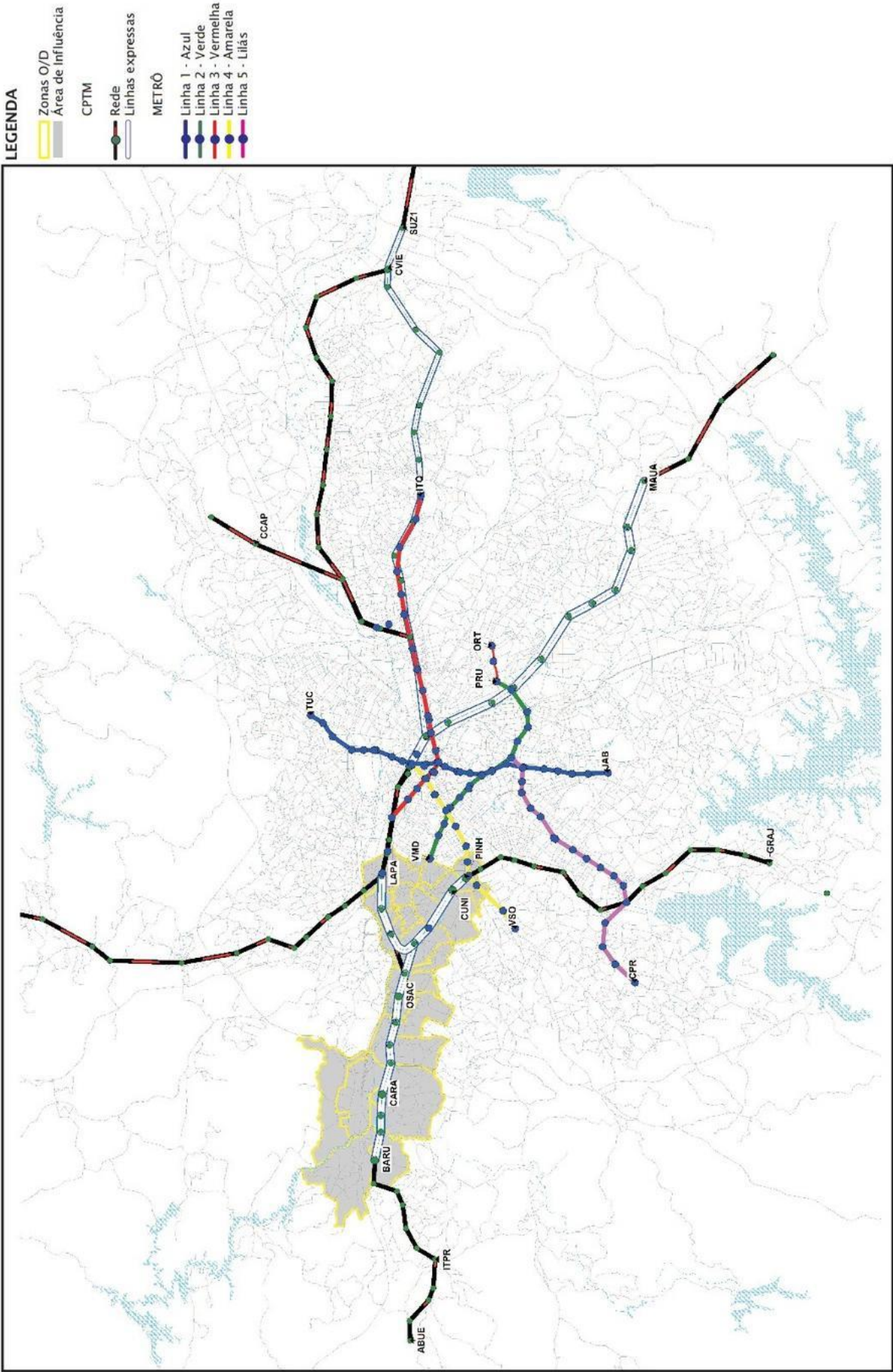


Figura 34 – Cenário de Configuração da Rede Estrutural - Horizonte 2020 (SISTRAN, 2009)

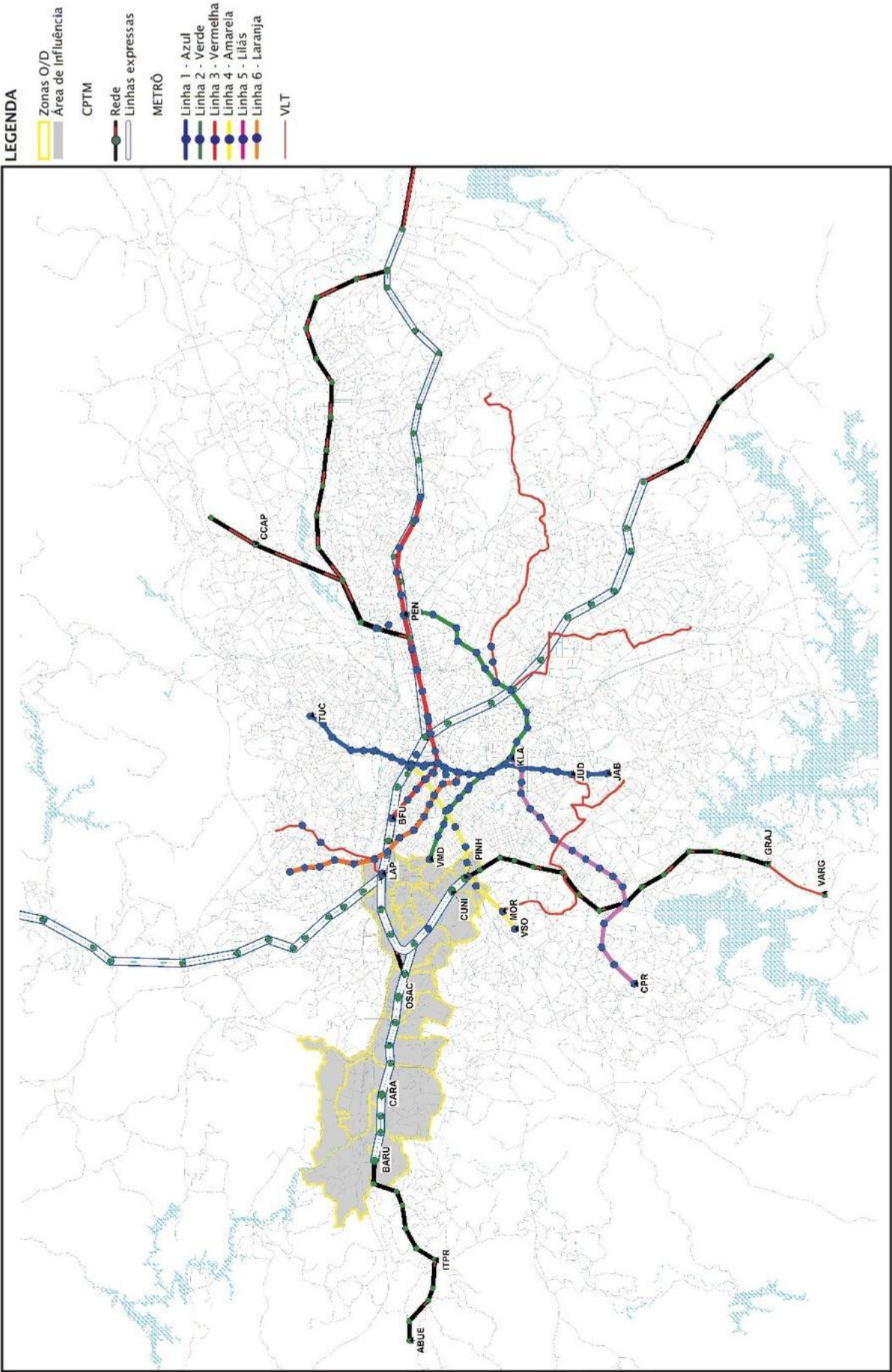


Figura 35 – Cenário de Configuração da Rede Estrutural - Horizonte 2025 (SISTRAN, 2009)

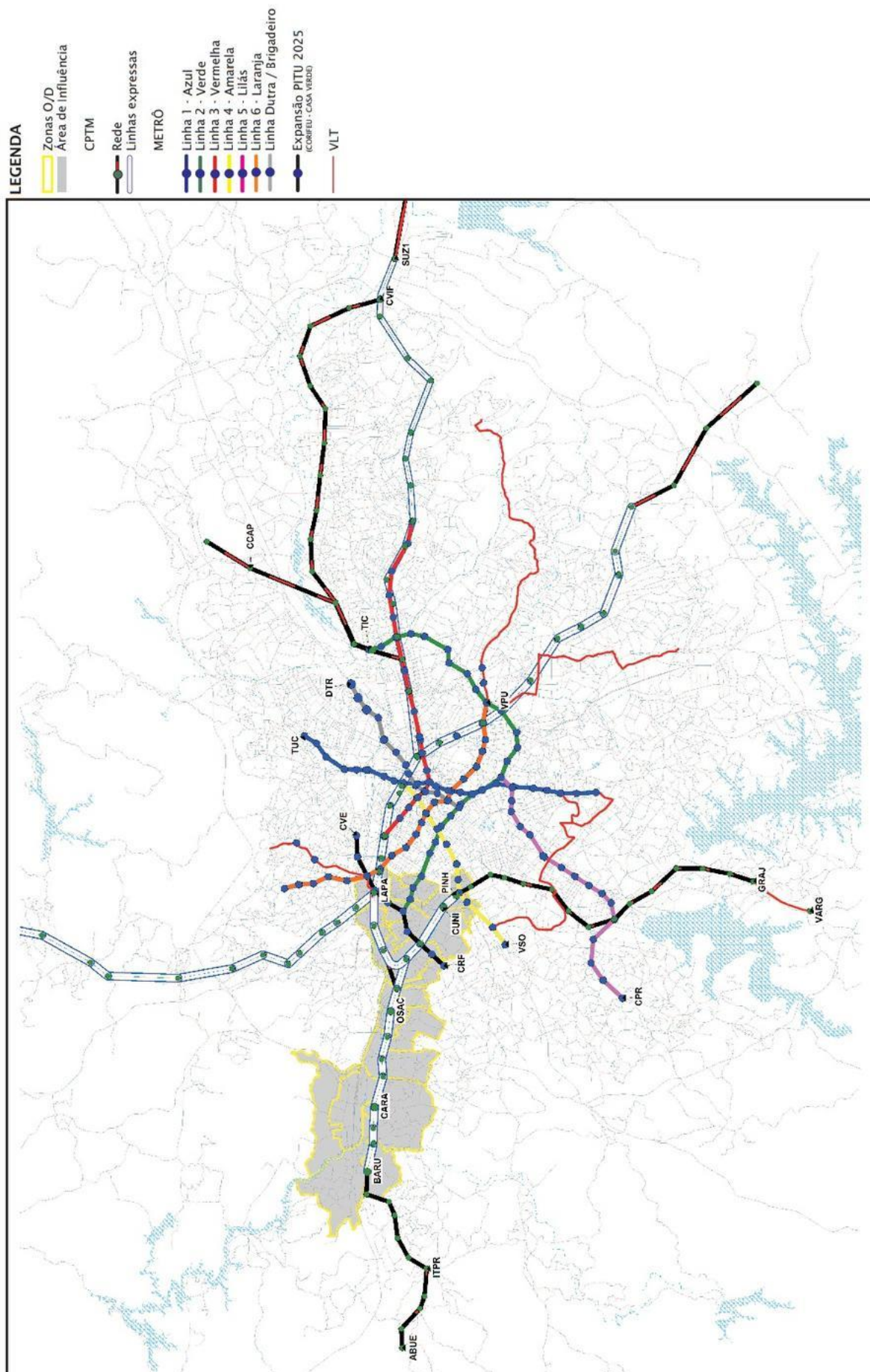
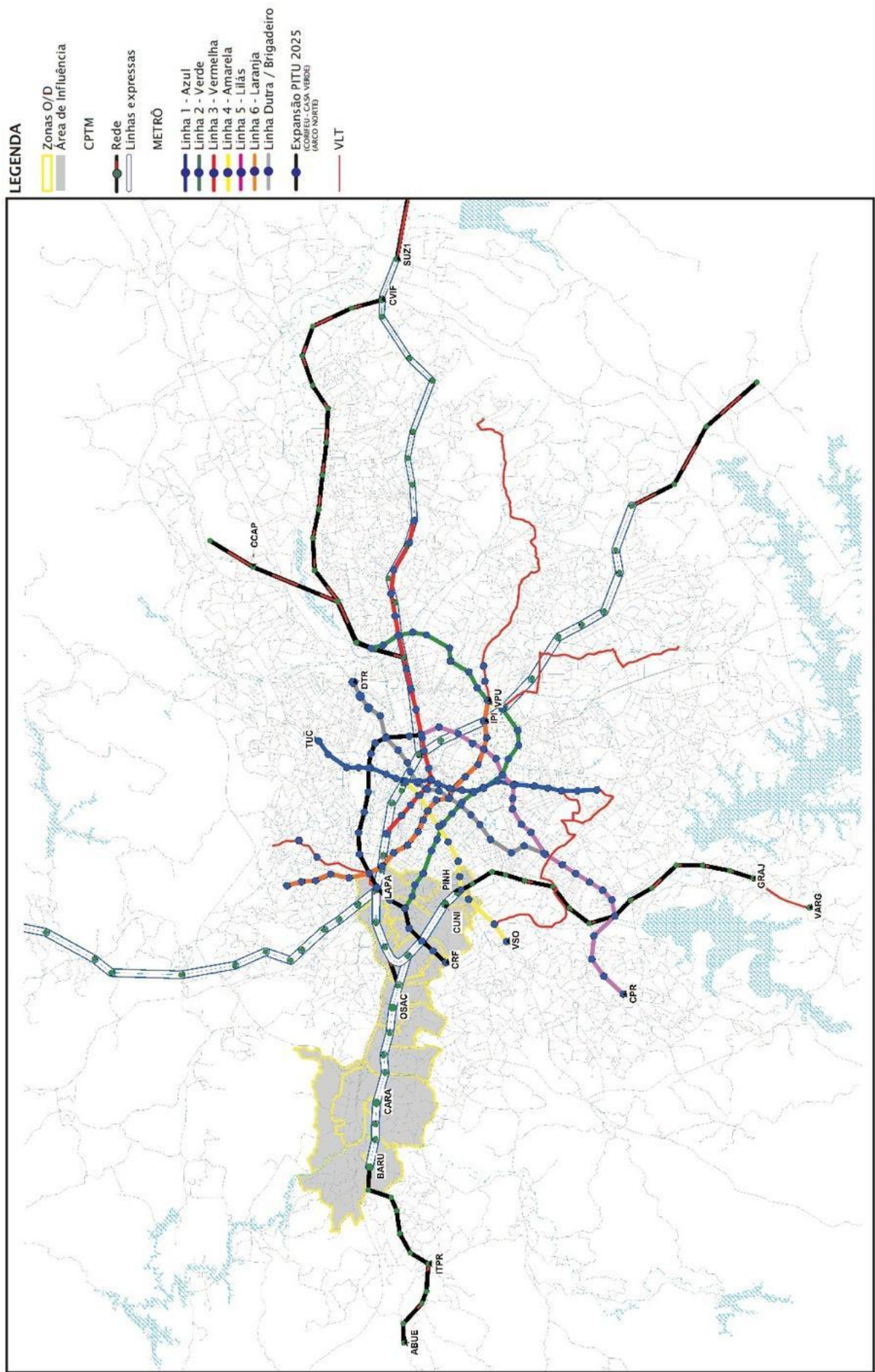


Figura 36 – Cenário de Configuração da Rede Estrutural - Horizonte 2030 (SISTRAN, 2009)



3.2.6 Resultados das simulações

3.2.6.1 Carregamentos

I. Horizonte 2014

Nas Tabelas 29 a 34 estão apresentadas as movimentações de embarques/desembarques na hora de pico da manhã e estimativa de embarques médios diários por estação para os 3 cenários simulados considerando a implantação da Linha 5 - Lilás até Chácara Klabin e para os 3 simulados considerando operação até a estação Adolfo Pinheiro.

Tabela 29 – Embarques / Desembarques / Carregamentos por Estação – Rede “Sem projeto” e Linha 5 até Chácara Klabin (SISTRAN, 2010)

LINHA 8									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Itapevi	4.732	0	4.732	Luz	10.759	0	10.759	Itapevi	25.51
Engenheiro Cardoso	682	0	5.414	Campos Elíseos	665	329	11.095	Engenheiro Cardoso	3.471
Sagrado Coração	731	69	6.076	Barra Funda	0	0	11.095	Sagrado Coração	4.886
Jandira	3.227	192	9.111	Agua Branca	4.615	0	15.71	Jandira	22.933
Jardim Silveira	2.532	170	11.473	Lapa	27	207	15.53	Jardim Silveira	14.238
Jardim Belval	672	482	11.663	Domingos de Moraes	679	1.148	15.061	Jardim Belval	7.057
Barueri	3.378	274	14.767	Imperatriz Leopoldina	479	1.644	13.896	Barueri	40.086
Antônio João	2.526	23	17.27	Presidente Altino	44	625	13.315	Antônio João	12.957
Santa Terezinha	329	88	17.511	Osasco	217	4.381	9.151	Santa Terezinha	2.843
Carapicuíba	4.263	862	20.912	Comendador Sampaio	199	407	8.943	Carapicuíba	33.429
General Miguel Costa	3.243	150	24.005	Quitaúna	140	243	8.84	General Miguel Costa	19.5
Quitaúna	1.63	196	25.439	General Miguel Costa	240	462	8.618	Quitaúna	10.519
Comendador Sampaio	2.756	495	27.7	Carapicuíba	316	1.579	7.355	Comendador Sampaio	18.367
Osasco	4.065	3.72	28.045	Santa Terezinha	35	145	7.245	Osasco	58.967
Presidente Altino	740	577	28.208	Antônio João	111	61	7.295	Presidente Altino	9.457
Imperatriz Leopoldina	440	2.125	26.523	Barueri	41	4.725	2.611	Imperatriz Leopoldina	22.324
Domingos de Moraes	2.444	1.062	27.905	Jardim Belval	41	287	2.365	Domingos de Moraes	25.395
Lapa	0	2.498	25.407	Jardim Silveira	69	219	2.215	Lapa	13.01
Agua Branca	40	264	25.183	Jandira	24	1.373	866	Agua Branca	23.424
Barra Funda	0	3.938	21.245	Sagrado Coração	16	210	672	Barra Funda	18.752
Campos Elíseos	1	2.294	18.952	Engenheiro Cardoso	0	47	625	Campos Elíseos	15.662
Luz	0	18.952	0	Itapevi	0	625	0	Luz	141.481
Total/Tr. Critico	38.431	38.431	28.208	Total/Tr. Critico	18.717	18.717	15.71	Total	544.267

LINHA 9									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Grajaú	8.357	0	8.357	Osasco	4.7	0	4.7	Grajaú	41.2
Primavera-Interlagos	1.877	38	10.196	Presidente Altino	173	0	4.873	Primavera-Interlagos	9.738
Autódromo	858	229	10.825	Ceasa	29	46	4.856	Autódromo	6.752
Jurubatuba	594	317	11.102	Villa Lobos - Jaguaré	148	3	5.001	Jurubatuba	11.386
Socorro	763	325	11.54	Cidade Universitária	542	124	5.419	Socorro	10.571
Santo Amaro	5.553	4.402	12.691	Pinheiros	6.561	137	11.843	Santo Amaro	55.181
Granja Julieta	223	334	12.58	Hebraica-Rebouças	539	118	12.264	Granja Julieta	5.071
Morumbi	91	1.101	11.57	Cidade Jardim	26	1.657	10.633	Morumbi	12.59
Berrini	395	1.087	10.878	Vila Olimpia	39	3.196	7.476	Berrini	19.005
Vila Olimpia	138	1.408	9.608	Berrini	41	2.468	5.049	Vila Olimpia	22.767
Cidade Jardim	128	1.22	8.516	Morumbi	11	1.441	3.619	Cidade Jardim	14.433
Hebraica-Rebouças	70	1.507	7.079	Granja Julieta	19	489	3.149	Hebraica-Rebouças	10.638
Pinheiros	2.75	2.727	7.102	Santo Amaro	897	736	3.31	Pinheiros	57.976
Cidade Universitária	85	723	6.464	Socorro	14	1.118	2.206	Cidade Universitária	7.019
Villa Lobos - Jaguaré	45	869	5.64	Jurubatuba	6	1.474	738	Villa Lobos - Jaguaré	5.071
Ceasa	20	1.021	4.639	Autódromo	3	328	413	Ceasa	5.314
Presidente Altino	0	895	3.744	Primavera-Interlagos	6	124	295	Presidente Altino	5.086
Osasco	0	3.744	0	Grajaú	0	295	0	Osasco	40.21
Total/Tr. Critico	21.947	21.947	12.691	Total/Tr. Critico	13.754	13.754	12.264	Total	340.01

Tabela 30 – Embarques / Desembarques / Carregamentos por Estação – Rede “Com projeto”, Headway de 6 min e Linha 5 até Chácara Klabin (SISTRAN, 2010)

LINHA 8 DIAMANTE									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Itapevi	4.775	0	4.775	Luz	4.975	0	4.975	Itapevi	25.476
Engenheiro Cardoso	686	0	5.461	Campos Elíseos	435	264	5.146	Engenheiro Cardoso	3.462
Sagrado Coração	698	66	6.093	Barra Funda	0	0	5.146	Sagrado Coração	4.605
Jandira	3.277	157	9.213	Água Branca	4.031	0	9.177	Jandira	21.729
Jardim Silveira	2.003	150	11.066	Lapa	23	197	9.003	Jardim Silveira	11.176
Jardim Belval	344	450	10.96	Domingos de Moraes	643	914	8.732	Jardim Belval	4.476
Barueri	1.983	1.88	11.063	Imperatriz Leopoldina	459	1.273	7.918	Barueri	26.586
Antônio João	1.371	51	12.383	Presidente Altino	42	1.083	6.877	Antônio João	7.338
Santa Terezinha	337	144	12.576	Osasco	80	2.714	4.243	Santa Terezinha	2.867
Carapicuíba	2.993	780	14.789	Comendador Sampaio	155	407	3.991	Carapicuíba	21.167
General Miguel Costa	1.457	215	16.031	Quitaúna	129	207	3.913	General Miguel Costa	9.843
Quitaúna	1.346	250	17.127	General Miguel Costa	133	262	3.784	Quitaúna	9.2
Comendador Sampaio	2.773	442	19.458	Carapicuíba	106	566	3.324	Comendador Sampaio	17.986
Osasco	4.01	1.25	22.218	Santa Terezinha	32	89	3.267	Osasco	38.352
Presidente Altino	782	599	22.401	Antônio João	75	44	3.298	Presidente Altino	11.933
Imperatriz Leopoldina	553	5.233	17.721	Barueri	235	1.485	2.048	Imperatriz Leopoldina	35.8
Domingos de Moraes	2.069	888	18.902	Jardim Belval	19	127	1.94	Domingos de Moraes	21.495
Lapa	0	2.217	16.685	Jardim Silveira	61	133	1.868	Lapa	11.605
Água Branca	39	246	16.478	Jandira	24	1.105	787	Água Branca	20.552
Barra Funda	0	3.56	12.918	Sagrado Coração	16	187	616	Barra Funda	16.952
Campos Elíseos	32	2.111	10.839	Engenheiro Cardoso	0	41	575	Campos Elíseos	13.533
Luz	0	10.839	0	Itapevi	0	575	0	Luz	75.305
Total/Tr. Crítico	31.528	31.528	22.401	Total/Tr. Crítico	11.673	11.673	9.177	Total	411.438
LINHA 9 ESMERALDA									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Grajaú	8.388	0	8.388	Nova Lapa	773	0	773	Grajaú	41.338
Primavera-Interlagos	1.91	36	10.262	Domingos de Moraes	614	0	1.387	Primavera-Interlagos	9.881
Autódromo	846	222	10.886	Imperatriz Leopoldina	3.973	1	5.359	Autódromo	6.667
Jurubatuba	539	316	11.109	Ceasa	13	81	5.291	Jurubatuba	11.029
Socorro	808	324	11.593	Villa Lobos - Jaguaré	53	48	5.296	Socorro	12.09
Santo Amaro	6.545	4.371	13.767	Cidade Universitária	408	181	5.523	Santo Amaro	60.124
Granja Julieta	272	352	13.687	Pinheiros	6.53	59	11.994	Granja Julieta	5.319
Morumbi	92	1.108	12.671	Hebraica-Rebouças	560	69	12.485	Morumbi	13.371
Berrini	389	1.086	11.974	Cidade Jardim	26	1.498	11.013	Berrini	18.705
Vila Olímpia	115	1.41	10.679	Vila Olímpia	40	3.159	7.894	Vila Olímpia	22.495
Cidade Jardim	59	1.2	9.538	Berrini	40	2.413	5.521	Cidade Jardim	13.252
Hebraica-Rebouças	16	1.528	8.026	Morumbi	10	1.598	3.933	Hebraica-Rebouças	10.348
Pinheiros	1.328	5.446	3.908	Granja Julieta	20	473	3.48	Pinheiros	63.633
Cidade Universitária	67	538	3.437	Santo Amaro	896	814	3.562	Cidade Universitária	5.686
Villa Lobos - Jaguaré	0	658	2.779	Socorro	14	1.393	2.183	Villa Lobos - Jaguaré	3.614
Ceasa	10	887	1.902	Jurubatuba	6	1.455	734	Ceasa	4.719
Imperatriz Leopoldina	0	951	951	Autódromo	4	328	410	Imperatriz Leopoldina	23.452
Domingos de Moraes	0	698	253	Primavera-Interlagos	6	123	293	Domingos de Moraes	6.248
Nova Lapa	0	253	0	Grajaú	0	293	0	Nova Lapa	4.886
Total/Tr. Crítico	21.384	21.384	13.767	Total/Tr. Crítico	13.986	13.986	12.485	Total/Tr. Crítico	336.857
EXPRESSO OESTE - SUL									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Barueri	4.372	0	4.372	Pinheiros	11.54	0	11.54	Barueri	45.438
Carapicuíba	3.377	88	7.661	Osasco	206	4.829	6.917	Carapicuíba	27.171
Osasco	2.998	611	10.048	Carapicuíba	247	1.994	5.17	Osasco	41.162
Pinheiros	0	10.048	0	Barueri	0	5.17	0	Pinheiros	102.8
Total/Tr. Crítico	10.747	10.747	10.048	Total/Tr. Crítico	11.993	11.993	11.54	Total/Tr. Crítico	216.571

Tabela 31 – Embarques / Desembarques / Carregamentos por Estação – Rede “Com projeto”, Headway de 4 min e Linha 5 até Chácara Klabin (SISTRAN, 2010)

LINHA 8 DIAMANTE									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Itapevi	4.975	0	4.975	Luz	4.802	0	4.802	Itapevi	26.424
Engenheiro Cardoso	727	0	5.702	Campos Elíseos	306	196	4.912	Engenheiro Cardoso	3.667
Sagrado Coração	731	69	6.364	Barra Funda	6	0	4.918	Sagrado Coração	4.871
Jandira	3.402	192	9.574	Água Branca	3.394	100	8.212	Jandira	21.976
Jardim Silveira	2.009	170	11.413	Lapa	196	169	8.239	Jardim Silveira	11.11
Jardim Belval	450	98	11.765	Domingos de Moraes	455	586	8.108	Jardim Belval	2.967
Barueri	1.861	1.218	12.408	Imperatriz Leopoldina	258	1.171	7.195	Barueri	21.862
Antônio João	1.266	23	13.651	Presidente Altino	40	992	6.243	Antônio João	6.59
Santa Terezinha	331	120	13.862	Osasco	91	2.331	4.003	Santa Terezinha	2.862
Carapicuíba	2.974	870	15.966	Comendador Sampaio	158	549	3.612	Carapicuíba	20.867
General Miguel Costa	3.352	172	19.146	Quitaúna	138	228	3.522	General Miguel Costa	18.957
Quitaúna	1.459	365	20.24	General Miguel Costa	235	222	3.535	Quitaúna	10.429
Comendador Sampaio	2.747	1.031	21.956	Carapicuíba	104	434	3.205	Comendador Sampaio	21.357
Osasco	4.921	1.968	24.909	Santa Terezinha	42	108	3.139	Osasco	44.338
Presidente Altino	807	703	25.013	Antônio João	66	29	3.176	Presidente Altino	12.105
Imperatriz Leopoldina	529	2.867	22.675	Barueri	87	1.425	1.838	Imperatriz Leopoldina	22.976
Domingos de Moraes	1.045	1.418	22.302	Jardim Belval	24	51	1.811	Domingos de Moraes	16.686
Lapa	39	1.514	20.827	Jardim Silveira	65	89	1.787	Lapa	9.133
Água Branca	73	1.499	19.401	Jandira	21	1	808	Água Branca	24.124
Barra Funda	0	3.965	15.436	Sagrado Coração	16	207	617	Barra Funda	18.91
Campos Elíseos	1	2.2	13.237	Engenheiro Cardoso	0	43	574	Campos Elíseos	12.871
Luz	0	13.237	0	Itapevi	0	574	0	Luz	85.9
Total/Tr. Crítico	33.699	33.699	25.013	Total/Tr. Crítico	10.504	10.504	8.239	Total	420.981
LINHA 9 ESMERALDA									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Grajaú	8.048	0	8.048	Nova Lapa	699	0	699	Grajaú	39.786
Primavera-Interlagos	1.644	36	9.656	Domingos de Moraes	585	0	1.284	Primavera-Interlagos	8.605
Autódromo	1.136	304	10.488	Imperatriz Leopoldina	1.129	1	2.412	Autódromo	8.467
Jurubatuba	599	328	10.759	Ceasa	253	136	2.529	Jurubatuba	11.838
Socorro	780	334	11.205	Villa Lobos - Jaguaré	281	43	2.767	Socorro	12.352
Santo Amaro	6.567	3.256	14.516	Cidade Universitária	394	36	3.125	Santo Amaro	54.581
Granja Julieta	266	304	14.478	Pinheiros	9.758	135	12.748	Granja Julieta	5.238
Morumbi	70	1.044	13.504	Hebraica-Rebouças	42	63	12.727	Morumbi	13.252
Berrini	358	1.058	12.804	Cidade Jardim	20	1.69	11.057	Berrini	18.371
Vila Olímpia	116	1.376	11.544	Vila Olímpia	38	3.172	7.923	Vila Olímpia	22.39
Cidade Jardim	146	1.158	10.532	Berrini	50	2.392	5.581	Cidade Jardim	14.352
Hebraica-Rebouças	1	1.516	9.017	Morumbi	10	1.659	3.932	Hebraica-Rebouças	7.724
Pinheiros	1.574	6.541	4.05	Granja Julieta	18	512	3.438	Pinheiros	85.752
Cidade Universitária	45	417	3.678	Santo Amaro	972	667	3.743	Cidade Universitária	4.248
Villa Lobos - Jaguaré	4	663	3.019	Socorro	16	1.464	2.295	Villa Lobos - Jaguaré	4.719
Ceasa	4	953	2.07	Jurubatuba	8	1.551	752	Ceasa	6.41
Imperatriz Leopoldina	0	818	1.252	Autódromo	4	334	422	Imperatriz Leopoldina	9.276
Domingos de Moraes	0	917	335	Primavera-Interlagos	6	121	307	Domingos de Moraes	7.152
Nova Lapa	0	335	0	Grajaú	0	307	0	Nova Lapa	4.924
Total/Tr. Crítico	21.358	21.358	14.516	Total/Tr. Crítico	14.283	14.283	12.748	Total/Tr. Crítico	339.438
EXPRESSO OESTE - SUL									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Barueri	4.103	0	4.103	Pinheiros	12.86	0	12.86	Barueri	49.152
Carapicuíba	4.069	65	8.107	Osasco	100	5.405	7.555	Carapicuíba	29.829
Osasco	1.845	277	9.675	Carapicuíba	397	1.733	6.219	Osasco	36.319
Pinheiros	0	9.675	0	Barueri	0	6.219	0	Pinheiros	107.31
Total/Tr. Crítico	10.017	10.017	9.675	Total/Tr. Crítico	13.357	13.357	12.86	Total/Tr. Crítico	222.61

Tabela 32 – Embarques / Desembarques / Carregamentos por Estação – Rede “Sem projeto” e Linha 5 até Adolfo Pinheiro (SISTRAN, 2010)

LINHA 8 DIAMANTE									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Itapevi	4.928	0	4.928	Luz	10.025	0	10.025	Itapevi	26.171
Engenheiro Cardoso	719	0	5.647	Campos Elíseos	526	197	10.354	Engenheiro Cardoso	3.638
Sagrado Coração	731	69	6.309	Barra Funda	21	0	10.375	Sagrado Coração	4.876
Jandira	3.375	192	9.492	Água Branca	3.939	100	14.214	Jandira	22.348
Jardim Silveira	2.649	170	11.971	Lapa	289	169	14.334	Jardim Silveira	14.657
Jardim Belval	712	98	12.585	Domingos de Moraes	502	756	14.08	Jardim Belval	4.433
Barueri	3.752	856	15.481	Imperatriz Leopoldina	412	1.331	13.161	Barueri	45.281
Antônio João	1.938	23	17.396	Presidente Altino	40	477	12.724	Antônio João	9.881
Santa Terezinha	332	92	17.636	Osasco	572	4.19	9.106	Santa Terezinha	2.857
Carapicuíba	4.795	875	21.556	Comendador Sampaio	179	718	8.567	Carapicuíba	34.786
General Miguel Costa	4.038	153	25.441	Quitaúna	138	243	8.462	General Miguel Costa	23.133
Quitaúna	1.501	336	26.606	General Miguel Costa	252	415	8.299	Quitaúna	10.562
Comendador Sampaio	2.536	1.033	28.109	Carapicuíba	158	1.477	6.98	Comendador Sampaio	21.267
Osasco	4.684	2.251	30.542	Santa Terezinha	42	134	6.888	Osasco	55.7
Presidente Altino	887	3.011	28.418	Antônio João	66	48	6.906	Presidente Altino	21.024
Imperatriz Leopoldina	518	2.085	26.851	Barueri	43	4.858	2.091	Imperatriz Leopoldina	20.695
Domingos de Moraes	1.03	1.555	26.326	Jardim Belval	24	97	2.018	Domingos de Moraes	18.3
Lapa	0	1.532	24.794	Jardim Silveira	65	194	1.889	Lapa	9.476
Água Branca	69	1.48	23.383	Jandira	21	1.105	805	Água Branca	26.61
Barra Funda	0	4.281	19.102	Sagrado Coração	16	208	613	Barra Funda	20.486
Campos Elíseos	0	2.234	16.868	Engenheiro Cardoso	0	45	568	Campos Elíseos	14.081
Luz	0	16.868	0	Itapevi	0	568	0	Luz	128.062
Total/Tr. Crítico	39.194	39.194	30.542	Total/Tr. Crítico	17.33	17.33	14.334	Total	538.324
LINHA 9 ESMERALDA									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Grajaú	8.119	0	8.119	Osasco	1.878	0	1.878	Grajaú	40.6
Primavera-Interlagos	1.65	38	9.731	Presidente Altino	2.685	0	4.563	Primavera-Interlagos	8.933
Autódromo	720	207	10.244	Ceasa	447	160	4.85	Autódromo	6.305
Jurubatuba	530	288	10.486	Villa Lobos - Jaguaré	297	3	5.144	Jurubatuba	10.776
Socorro	1.003	349	11.14	Cidade Universitária	418	37	5.525	Socorro	15.043
Santo Amaro	8.325	584	18.881	Pinheiros	8.88	51	14.354	Santo Amaro	50.5
Granja Julieta	312	240	18.953	Hebraica-Rebouças	40	53	14.341	Granja Julieta	5.943
Morumbi	70	1.476	17.547	Cidade Jardim	26	1.485	12.882	Morumbi	17.052
Berrini	412	947	17.012	Vila Olímpia	133	3.236	9.779	Berrini	18.738
Vila Olímpia	138	1.218	15.932	Berrini	67	2.509	7.337	Vila Olímpia	22.5
Cidade Jardim	115	1.11	14.937	Morumbi	11	2.024	5.324	Cidade Jardim	13.029
Hebraica-Rebouças	4	1.537	13.404	Granja Julieta	18	678	4.664	Hebraica-Rebouças	7.781
Pinheiros	2.567	8.625	7.346	Santo Amaro	609	1.087	4.186	Pinheiros	95.824
Cidade Universitária	48	442	6.952	Socorro	14	1.793	2.407	Cidade Universitária	4.5
Villa Lobos - Jaguaré	63	952	6.063	Jurubatuba	6	1.439	974	Villa Lobos - Jaguaré	6.262
Ceasa	104	1.148	5.019	Autódromo	3	394	583	Ceasa	8.852
Presidente Altino	0	1.192	3.827	Primavera-Interlagos	6	182	407	Presidente Altino	18.462
Osasco	0	3.827	0	Grajaú	0	407	0	Osasco	27.167
Total/Tr. Crítico	24.18	24.18	18.953	Total/Tr. Crítico	15.538	15.538	14.354	Total	378.267
Total/Tr. Crítico	21.358	21.358	14.516	Total/Tr. Crítico	14.283	14.283	12.748	Total/Tr. Crítico	339.438

Tabela 33 – Embarques / Desembarques / Carregamentos por Estação – Rede “Com projeto”, Headway de 6 min e Linha 5 até Adolfo Pinheiro (SISTRAN, 2010)

LINHA 8 DIAMANTE									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Itapevi	4.839	0	4.839	Luz	4.354	0	4.354	Itapevi	25.557
Engenheiro Cardoso	710	0	5.549	Campos Elíseos	301	11	4.644	Engenheiro Cardoso	3.581
Sagrado Coração	698	66	6.181	Barra Funda	6	0	4.65	Sagrado Coração	4.671
Jandira	3.264	157	9.288	Água Branca	3.346	98	7.898	Jandira	20.819
Jardim Silveira	1.885	150	11.023	Lapa	189	165	7.922	Jardim Silveira	10.395
Jardim Belval	411	98	11.336	Domingos de Moraes	410	576	7.756	Jardim Belval	2.771
Barueri	1.893	1.092	12.137	Imperatriz Leopoldina	292	1.146	6.902	Barueri	21.252
Antônio João	1.208	23	13.322	Presidente Altino	39	872	6.069	Antônio João	6.276
Santa Terezinha	331	120	13.533	Osasco	80	2.284	3.865	Santa Terezinha	2.786
Carapicuíba	2.758	791	15.5	Comendador Sampaio	155	527	3.493	Carapicuíba	19.386
General Miguel Costa	3.108	166	18.442	Quitaúna	125	216	3.402	General Miguel Costa	17.676
Quitaúna	1.395	329	19.508	General Miguel Costa	223	215	3.41	Quitaúna	9.833
Comendador Sampaio	2.46	942	21.026	Carapicuíba	90	432	3.068	Comendador Sampaio	19.448
Osasco	4.527	1.889	23.664	Santa Terezinha	35	99	3.004	Osasco	41.81
Presidente Altino	767	768	23.663	Antônio João	58	29	3.033	Presidente Altino	11.648
Imperatriz Leopoldina	475	3.019	21.119	Barueri	84	1.394	1.723	Imperatriz Leopoldina	23.486
Domingos de Moraes	852	1.381	20.59	Jardim Belval	23	50	1.696	Domingos de Moraes	15.329
Lapa	68	1.487	19.171	Jardim Silveira	64	84	1.676	Lapa	9.09
Água Branca	60	1.512	17.719	Jandira	15	936	755	Água Branca	23.886
Barra Funda	0	3.742	13.977	Sagrado Coração	16	201	570	Barra Funda	17.848
Campos Elíseos	1	2.165	11.813	Engenheiro Cardoso	0	42	528	Campos Elíseos	11.8
Luz	0	11.813	0	Itapevi	0	528	0	Luz	76.986
Total/Tr. Crítico	31.71	31.71	23.664	Total/Tr. Crítico	9.905	9.905	7.922	Total	396.333
LINHA 9 ESMERALDA									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Grajaú	8.518	0	8.518	Nova Lapa	769	0	769	Grajaú	42.514
Primavera-Interlagos	1.722	36	10.204	Domingos de Moraes	605	0	1.374	Primavera-Interlagos	9.271
Autódromo	1.004	256	10.952	Imperatriz Leopoldina	1.273	1	2.646	Autódromo	7.867
Jurubatuba	608	364	11.196	Ceasa	255	102	2.799	Jurubatuba	11.881
Socorro	1.075	356	11.915	Villa Lobos - Jaguaré	214	42	2.971	Socorro	16.533
Santo Amaro	9.282	953	20.244	Cidade Universitária	395	39	3.327	Santo Amaro	59.662
Granja Julieta	348	260	20.332	Pinheiros	12.214	128	15.413	Granja Julieta	5.886
Morumbi	69	1.514	18.887	Hebraica-Rebouças	46	45	15.414	Morumbi	18.538
Berrini	378	968	18.297	Cidade Jardim	20	1.604	13.83	Berrini	19.029
Vila Olímpia	122	1.278	17.141	Vila Olímpia	156	3.153	10.833	Vila Olímpia	22.424
Cidade Jardim	147	1.104	16.184	Berrini	90	2.56	8.363	Cidade Jardim	13.69
Hebraica-Rebouças	1	1.547	14.638	Morumbi	12	2.298	6.077	Hebraica-Rebouças	7.805
Pinheiros	1.396	11.718	4.316	Granja Julieta	18	610	5.485	Pinheiros	121.219
Cidade Universitária	42	367	3.991	Santo Amaro	646	1.648	4.483	Cidade Universitária	4.014
Villa Lobos - Jaguaré	3	701	3.293	Socorro	16	2.025	2.474	Villa Lobos - Jaguaré	4.571
Ceasa	4	891	2.406	Jurubatuba	10	1.513	971	Ceasa	5.962
Imperatriz Leopoldina	0	825	1.581	Autódromo	4	388	587	Imperatriz Leopoldina	9.995
Domingos de Moraes	0	965	616	Primavera-Interlagos	6	183	410	Domingos de Moraes	7.476
Nova Lapa	0	616	0	Grajaú	0	410	0	Nova Lapa	6.595
Total/Tr. Crítico	24.719	24.719	20.332	Total/Tr. Crítico	16.749	16.749	15.414	Total/Tr. Crítico	394.933
EXPRESSO OESTE - SUL									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Barueri	4.029	0	4.029	Pinheiros	12.839	0	12.839	Barueri	48.224
Carapicuíba	4.325	54	8.3	Osasco	74	5.462	7.451	Carapicuíba	30.962
Osasco	2.076	269	10.107	Carapicuíba	385	1.738	6.098	Osasco	37.529
Pinheiros	0	10.107	0	Barueri	0	6.098	0	Pinheiros	109.267
Total/Tr. Crítico	10.43	10.43	10.107	Total/Tr. Crítico	13.298	13.298	12.839	Total/Tr. Crítico	225.981

Tabela 34 – Embarques / Desembarques / Carregamentos por Estação – Rede “Com projeto”, Headway de 4 min e Linha 5 até Adolfo Pinheiro (SISTRAN, 2010)

LINHA 8 DIAMANTE															
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Útil	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Útil
Itapevi	4.953	0	4.953	Luz	4.547	0	4.547	Itapevi	26.29	Itapevi	4.953	0	4.953	Itapevi	26.29
Engenheiro Cardoso	723	0	5.676	Campos Elíseos	306	196	4.657	Engenheiro Cardoso	3.643	Engenheiro Cardoso	723	0	5.676	Engenheiro Cardoso	3.643
Sagrado Coração	731	69	6.338	Barra Funda	6	0	4.663	Sagrado Coração	4.876	Sagrado Coração	731	69	6.338	Sagrado Coração	4.876
Jandira	3.382	192	9.528	Água Branca	3.394	100	7.957	Jandira	21.71	Jandira	3.382	192	9.528	Jandira	21.71
Jardim Silveira	1.958	170	11.316	Lapa	196	169	7.984	Jardim Silveira	10.857	Jardim Silveira	1.958	170	11.316	Jardim Silveira	10.857
Jardim Belval	448	98	11.666	Domingos de Moraes	457	585	7.856	Jardim Belval	2.952	Jardim Belval	448	98	11.666	Jardim Belval	2.952
Barueri	1.881	1.221	12.326	Imperatriz Leopoldina	297	1.168	6.985	Barueri	22.171	Barueri	1.881	1.221	12.326	Barueri	22.171
Antônio João	1.229	23	13.532	Presidente Altino	40	898	6.127	Antônio João	6.414	Antônio João	1.229	23	13.532	Antônio João	6.414
Santa Terezinha	332	125	13.739	Osasco	91	2.335	3.883	Santa Terezinha	2.871	Santa Terezinha	332	125	13.739	Santa Terezinha	2.871
Carapicuíba	2.901	870	15.77	Comendador Sampaio	158	532	3.509	Carapicuíba	20.519	Carapicuíba	2.901	870	15.77	Carapicuíba	20.519
General Miguel Costa	3.253	177	18.846	Quitaúna	138	222	3.425	General Miguel Costa	18.481	General Miguel Costa	3.253	177	18.846	General Miguel Costa	18.481
Quitaúna	1.423	370	19.899	General Miguel Costa	235	216	3.444	Quitaúna	10.252	Quitaúna	1.423	370	19.899	Quitaúna	10.252
Comendador Sampaio	2.504	1.032	21.371	Carapicuíba	104	434	3.114	Comendador Sampaio	20.124	Comendador Sampaio	2.504	1.032	21.371	Comendador Sampaio	20.124
Osasco	4.677	1.968	24.08	Santa Terezinha	42	104	3.052	Osasco	43.195	Osasco	4.677	1.968	24.08	Osasco	43.195
Presidente Altino	784	795	24.069	Antônio João	66	29	3.089	Presidente Altino	11.986	Presidente Altino	784	795	24.069	Presidente Altino	11.986
Imperatriz Leopoldina	513	3.069	21.513	Barueri	129	1.425	1.793	Imperatriz Leopoldina	24.033	Imperatriz Leopoldina	513	3.069	21.513	Imperatriz Leopoldina	24.033
Domingos de Moraes	969	1.418	21.064	Jardim Belval	24	50	1.767	Domingos de Moraes	16.329	Domingos de Moraes	969	1.418	21.064	Domingos de Moraes	16.329
Lapa	108	1.514	19.658	Jardim Silveira	65	87	1.745	Lapa	9.462	Lapa	108	1.514	19.658	Lapa	9.462
Água Branca	69	1.568	18.159	Jandira	21	964	802	Água Branca	24.433	Água Branca	69	1.568	18.159	Água Branca	24.433
Barra Funda	0	3.966	14.193	Sagrado Coração	16	208	610	Barra Funda	18.914	Barra Funda	0	3.966	14.193	Barra Funda	18.914
Campos Elíseos	1	2.201	11.993	Engenheiro Cardoso	0	42	568	Campos Elíseos	12.876	Campos Elíseos	1	2.201	11.993	Campos Elíseos	12.876
Luz	0	11.993	0	Itapevi	0	568	0	Luz	78.762	Luz	0	11.993	0	Luz	78.762
Total/Tr. Crítico	32.839	32.839	24.08	Total/Tr. Crítico	10.332	10.332	7.984	Total	411.152	Total	32.839	32.839	24.08	Total	411.152
LINHA 9 ESMERALDA															
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Útil	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Útil
Grajaú	8.626	0	8.626	Nova Lapa	859	0	859	Grajaú	43.057	Grajaú	8.626	0	8.626	Grajaú	43.057
Primavera-Interlagos	1.747	36	10.337	Domingos de Moraes	640	0	1.499	Primavera-Interlagos	9.395	Primavera-Interlagos	1.747	36	10.337	Primavera-Interlagos	9.395
Autódromo	953	264	11.026	Imperatriz Leopoldina	1.356	1	2.854	Autódromo	7.681	Autódromo	953	264	11.026	Autódromo	7.681
Jurubatuba	692	370	11.348	Ceasa	263	136	2.981	Jurubatuba	12.405	Jurubatuba	692	370	11.348	Jurubatuba	12.405
Socorro	1.112	358	12.102	Villa Lobos - Jaguaré	278	43	3.216	Socorro	17.143	Socorro	1.112	358	12.102	Socorro	17.143
Santo Amaro	9.467	976	20.593	Cidade Universitária	406	36	3.586	Santo Amaro	60.91	Santo Amaro	9.467	976	20.593	Santo Amaro	60.91
Granja Julieta	369	262	20.7	Pinheiros	12.418	136	15.868	Granja Julieta	6.048	Granja Julieta	369	262	20.7	Granja Julieta	6.048
Morumbi	75	1.541	19.234	Hebraica-Rebouças	52	63	15.857	Morumbi	19.062	Morumbi	75	1.541	19.234	Morumbi	19.062
Berrini	400	1.004	18.63	Cidade Jardim	20	1.718	14.159	Berrini	19.576	Berrini	400	1.004	18.63	Berrini	19.576
Vila Olimpia	127	1.312	17.445	Vila Olimpia	158	3.205	11.112	Vila Olimpia	22.867	Vila Olimpia	127	1.312	17.445	Vila Olimpia	22.867
Cidade Jardim	148	1.124	16.469	Berrini	92	2.615	8.589	Cidade Jardim	14.333	Cidade Jardim	148	1.124	16.469	Cidade Jardim	14.333
Hebraica-Rebouças	1	1.56	14.91	Morumbi	12	2.375	6.226	Hebraica-Rebouças	7.981	Hebraica-Rebouças	1	1.56	14.91	Hebraica-Rebouças	7.981
Pinheiros	1.594	11.908	4.596	Granja Julieta	18	621	5.623	Pinheiros	124.076	Pinheiros	1.594	11.908	4.596	Pinheiros	124.076
Cidade Universitária	45	454	4.187	Santo Amaro	666	1.682	4.607	Cidade Universitária	4.481	Cidade Universitária	45	454	4.187	Cidade Universitária	4.481
Villa Lobos - Jaguaré	4	721	3.47	Socorro	16	2.114	2.509	Villa Lobos - Jaguaré	4.981	Villa Lobos - Jaguaré	4	721	3.47	Villa Lobos - Jaguaré	4.981
Ceasa	4	950	2.524	Jurubatuba	8	1.535	982	Ceasa	6.443	Ceasa	4	950	2.524	Ceasa	6.443
Imperatriz Leopoldina	0	889	1.635	Autódromo	4	392	594	Imperatriz Leopoldina	10.695	Imperatriz Leopoldina	0	889	1.635	Imperatriz Leopoldina	10.695
Domingos de Moraes	0	974	661	Primavera-Interlagos	6	184	416	Domingos de Moraes	7.686	Domingos de Moraes	0	974	661	Domingos de Moraes	7.686
Nova Lapa	0	661	0	Grajaú	0	416	0	Nova Lapa	7.238	Nova Lapa	0	661	0	Nova Lapa	7.238
Total/Tr. Crítico	25.364	25.364	20.7	Total/Tr. Crítico	17.272	17.272	15.868	Total/Tr. Crítico	406.057	Total/Tr. Crítico	25.364	25.364	20.7	Total/Tr. Crítico	406.057
EXPRESSO OESTE - SUL															
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Útil	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Útil
Barueri	4.16	0	4.16	Pinheiros	13.096	0	13.096	Barueri	49.771	Barueri	4.16	0	4.16	Barueri	49.771
Carapicuíba	4.261	65	8.356	Osasco	100	5.529	7.667	Carapicuíba	30.929	Carapicuíba	4.261	65	8.356	Carapicuíba	30.929
Osasco	2.148	277	10.227	Carapicuíba	397	1.772	6.292	Osasco	38.352	Osasco	2.148	277	10.227	Osasco	38.352
Pinheiros	0	10.227	0	Barueri	0	6.292	0	Pinheiros	111.062	Pinheiros	0	10.227	0	Pinheiros	111.062

São apresentados nas Tabelas 35 e 36, a seguir, os resultados das simulações nas situações “com” e “sem” projeto do Expresso Oeste – Sul e mudança da diretriz da Linha 9 - Esmeralda, nos cenários que consideram a operação plena da Linha 5 - Lilás entre Capão Redondo e Chácara Klabin com intervalo de 2,5 minutos e com operação até Adolfo Pinheiro com intervalo de 5 minutos. Para os cenários “com projeto” foram simuladas ainda a alternativas de oferta operacional das linhas 8 - Diamante, 9 Esmeralda e Expresso Oeste Sul com 6 e 4 minutos.

Tabela 35 – Resultados das Simulações – Ano 2014 Hora Pico da Manhã com Linha 5 até Chácara Klabin. (SISTRAN, 2010)

SERVIÇO	"Sem Projeto" (14051)	"Com Projeto"	
		Headway 6 min	Headway 4 min
		-14215	-14021
<i>Linhas CPTM</i>	351.421	359.229	366.85
<i>Linhas Metrô</i>	464.277	466.825	465.876
<i>Linhas VLT</i>	2.546	2.868	6.509
<i>Linhas Municipais SPTrans</i>	974.245	972.998	979.321
<i>Linhas Metropolitanas EMTU</i>	432.64	427.401	435.466
<i>Linhas Ônibus Demais Municípios</i>	725.874	723.571	723.225
<i>Total Passageiros TC</i>	2.951.003	2.952.892	2.977.247
<i>Linha 9 GRAJAÚ - OSASCO</i>	35.701	0	0
<i>GRAJAÚ - LAPA</i>	0	35.37	35.641
<i>Linha 8 ITAPEVI - LUZ</i>	57.148	43.201	44.203
<i>EXPR. BARUERI - PINHEIROS</i>	0	22.74	23.374
<i>Linha 4 Amarela</i>	60.682	67.574	69.977
<i>Linha 5 Lilás C. Redondo - Ch. Klabin</i>	65.19	63.6	61.835

Tabela 36 – Resultados das Simulações – Ano 2014 Hora Pico da Manhã com Linha 5 até Adolfo Pinheiro. (SISTRAN, 2010)

SERVIÇO	"Sem Projeto" (14061)	"Com Projeto"	
		Headway 6 min	Headway 4 min
		-14031	-14041
Linhas CPTM	359.9	370.169	373.23
Linhas Metrô	398.115	403.05	403.819
Linhas VLT	6.068	6.106	6.106
Linhas Municipais SPTrans	1.008.770	1.007.805	1.006.848
Linhas Metropolitanas EMTU	441.997	438.154	436.876
Linhas Ônibus Demais Municípios	722.074	723.88	724.584
Total Passageiros TC	2.936.924	2.949.164	2.951.463
Linha 9 GRAJAÚ - OSASCO	39.718	0	0
GRAJAÚ - LAPA	0	41.468	42.636
Linha 8 ITAPEVI - LUZ	56.524	41.615	43.171
EXPR. BARUERI - PINHEIROS	0	23.728	24.162
Linha 4 Amarela	70.156	77.363	77.8
Linha 5 Lilás C. Redondo – A. Pinheiro	14.853	15.289	15.459

Com base nos resultados das simulações apresentados pode-se concluir:

- Com relação aos dois Headways considerados, não foi verificada variação significativa na demanda da Linha 8 - Diamante, Linha 9 Esmeralda e Expresso Oeste – Sul, quando se reduziu o intervalo de 6 para 4 minutos na hora de pico da manhã, tanto na situação da Linha 5 operando até Chácara Klabin quanto até Adolfo Pinheiro;
- Quando comparados com os resultados preliminares obtidos para o ano 2014, verifica-se que a demanda do Expresso Oeste – Sul tem um aumento de cerca de 50% passando de cerca de 15 mil passageiros/hora para o patamar dos 23 mil passageiros/hora. Esta situação pode ser justificada pelo aumento da oferta do Expresso Oeste – Sul que havia sido simulado anteriormente com um intervalo de 8 minutos, pouco atrativo para um serviço expresso;

- Quando se compara as situações “com” e “sem” projeto verifica-se:
 - A demanda da Linha 9 - Esmeralda, nos cenários que consideram a implantação da Linha 5 - Lilás até Chácara Klabin não apresentou variação.
 - Com implantação obtém-se um aumento de demanda da CPTM de 2% a 4% para as duas alternativas de configuração da Linha 5.
 - Com a implantação observa-se que a demanda da Linha 4 Amarela apresenta-se cerca de 13% superior à situação sem projeto.
 - Com relação à Linha 5 - Lilás, operando entre Capão Redondo e Chácara Klabin, verifica-se a situação inversa, com o cenário “sem projeto” apresentando maior demanda do que nos cenários simulados na situação “com projeto” (3% a 5% maior).
 - Com operação até Adolfo Pinheiro, foi verificada que a demanda da Linha 9 Grajaú - Nova Lapa é superior à demanda verificada quando é mantida a sua diretriz atual em direção a Osasco (5% a 7%).
- Com relação aos cenários da Linha 5 - Lilás, verifica-se:
 - A demanda do Expresso Oeste - Sul e da Linha 8 não se demonstraram sensíveis à situação da linha 5.
 - A demanda da Linha 9 Grajaú - Nova Lapa é cerca de 20% superior nos cenários que consideram a operação da Linha 5 até Adolfo Pinheiro com intervalo de 5 minutos.

Desta forma, em função dos resultados das simulações dos cenários formulados para o horizonte de 2014, é recomendado que o desenvolvimento do Projeto Operacional e Funcional do Expresso Oeste – Sul e da alteração de diretriz da Linha 9 - Esmeralda, assim como as etapas subseqüentes do projeto, considerem a configuração prevista no cenário:

- Operação do Expresso Oeste – Sul com intervalo de 6 minutos;
- Operação da Linha 9 - Esmeralda com dois loops operacionais com intervalos de 6 minutos cada um: Grajaú – Lapa e Grajaú – Pinheiros;
- Operação da Linha 8 - Diamante com intervalo de 6 minutos entre Itapevi e Luz;
- Operação plena da Linha 5 - Lilás entre Capão Redondo e Chácara Klabin com intervalo de 2,5 minutos

II. Horizonte 2020

Nas Tabelas 37 e 38 estão apresentadas as movimentações de embarque/desembarque para o ano horizonte de 2020 na hora de pico da manhã.

Tabela 37 – Embarques / Desembarques / Carregamentos por Estação – Rede “Sem projeto” – Ano 2020.
(SISTRAN, 2010)

LINHA 8 DIAMANTE											
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento		Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util	
Itapevi	5.88	0	5.88		Luz	8.695	0	8.695	Itapevi	30.519	
Engenheiro Cardoso	948	0	6.828		Campos Elíseos	327	163	8.859	Engenheiro Cardoso	4.676	
Sagrado Coração	743	11	7.56		Barra Funda	0	0	8.859	Sagrado Coração	4.376	
Jandira	3.663	120	11.103		Água Branca	8.384	0	17.243	Jandira	23.371	
Jardim Silveira	3.408	150	14.361		Lapa	81	74	17.25	Jardim Silveira	18.276	
Jardim Belval	464	389	14.436		Domingos de Moraes	412	1.113	16.549	Jardim Belval	5.457	
Barueri	3.905	282	18.059		Imperatriz Leopoldina	235	2.169	14.615	Barueri	42.738	
Antônio João	2.735	131	20.663		Presidente Altino	43	885	13.773	Antônio João	14.719	
Santa Terezinha	0	0	20.663		Osasco	415	4.823	9.365	Santa Terezinha	0	
Carapicuíba	5.538	803	25.398		Comendador Sampaio	153	422	9.096	Carapicuíba	39.362	
General Miguel Costa	2.199	191	27.406		Quitaúna	63	0	9.159	General Miguel Costa	14.786	
Quitaúna	1.114	0	28.52		General Miguel Costa	129	586	8.702	Quitaúna	5.605	
Comendador Sampaio	3.387	163	31.744		Carapicuíba	112	1.813	7.001	Comendador Sampaio	19.643	
Osasco	4.285	4.337	31.692		Santa Terezinha	0	0	7.001	Osasco	66	
Presidente Altino	968	650	32.01		Antônio João	104	121	6.984	Presidente Altino	12.124	
Imperatriz Leopoldina	719	2.294	30.435		Barueri	28	4.76	2.252	Imperatriz Leopoldina	25.795	
Domingos de Moraes	739	1.221	29.953		Jardim Belval	13	280	1.985	Domingos de Moraes	16.595	
Lapa	0	2.884	27.069		Jardim Silveira	46	234	1.797	Lapa	14.471	
Água Branca	212	4.62	22.661		Jandira	16	1.109	704	Água Branca	62.933	
Barra Funda	0	3.492	19.169		Sagrado Coração	12	153	563	Barra Funda	16.629	
Campos Elíseos	0	2.527	16.642		Engenheiro Cardoso	0	34	529	Campos Elíseos	14.367	
Luz	0	16.642	0		Itapevi	0	529	0	Luz	120.65	
Total /Trecho Crítico	40.907	40.907	32.01		Total /Trecho Crítico	19.268	19.268	17.25	Total	573.1	
LINHA 9 ESMERALDA											
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento		Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento <td></td> <th>Estação</th> <th>Dia Util</th>		Estação	Dia Util
Grajaú	17.11	0	17.11		Osasco	4.819	0	4.819		Grajaú	84.643
Primavera-Interlagos	2.026	263	18.873		Presidente Altino	177	0	4.996		Primavera-Interlagos	11.824
Autódromo	1.008	568	19.313		Ceasa	34	46	4.984		Autódromo	9.319
Pedreira	536	213	19.636		Villa Lobos - Jaguaré	432	5	5.411		Pedreira	4.076
Jurubatuba	516	716	19.436		Cidade Universitária	439	141	5.709		Jurubatuba	13.162
Socorro	615	700	19.351		Pinheiros	5.47	275	10.904		Socorro	11.071
Santo Amaro	4.187	3.992	19.546		Hebraica-Rebouças	437	113	11.228		Santo Amaro	47.881
João Dias	91	1.029	18.608		Cidade Jardim	23	1.664	9.587		João Dias	7.462
Granja Julieta	147	757	17.998		Vila Olimpia	59	3.268	6.378		Granja Julieta	6.967
Morumbi	548	2.11	16.436		Berrini	57	1.929	4.506		Morumbi	17.529
Berrini	320	1.242	15.514		Morumbi	115	908	3.713		Berrini	16.895
Vila Olimpia	183	1.941	13.756		Granja Julieta	15	544	3.184		Vila Olimpia	25.957
Cidade Jardim	37	1.614	12.179		João Dias	16	431	2.769		Cidade Jardim	15.895
Hebraica-Rebouças	31	1.616	10.594		Santo Amaro	1.397	479	3.687		Hebraica-Rebouças	10.462
Pinheiros	2.271	5.471	7.394		Socorro	16	994	2.709		Pinheiros	64.224
Cidade Universitária	75	950	6.519		Jurubatuba	6	1.526	1.189		Cidade Universitária	7.643
Villa Lobos - Jaguaré	62	1.059	5.522		Pedreira	5	102	1.092		Villa Lobos - Jaguaré	7.419
Ceasa	2	1.337	4.187		Autódromo	18	363	747		Ceasa	6.757
Presidente Altino	0	928	3.259		Primavera-Interlagos	56	138	665		Presidente Altino	5.262
Osasco	0	3.259	0		Grajaú	0	665	0		Osasco	38.467
Total /Trecho Crítico	29.765	29.765	19.636		Total /Trecho Crítico	13.591	13.591	11.228		Total/Tr. Crítico	412.91

Tabela 38 – Embarques / Desembarques / Carregamentos por Estação – Rede “Com projeto” – Ano 2020. (SISTRAN, 2010)

LINHA 8 DIAMANTE											
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento		Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento		Estação	Dia Util
Itapevi	5.936	0	5.936		Luz	3.671	0	3.671		Itapevi	30.743
Engenheiro Cardoso	942	0	6.878		Campos Elíseos	247	156	3.762		Engenheiro Cardoso	4.652
Sagrado Coração	743	15	7.606		Barra Funda	0	0	3.762		Sagrado Coração	4.395
Jandira	3.661	109	11.158		Água Branca	7.337	0	11.099		Jandira	22.895
Jardim Silveira	2.548	143	13.563		Lapa	65	73	11.091		Jardim Silveira	13.771
Jardim Belval	384	391	13.556		Domingos de Moraes	366	730	10.727		Jardim Belval	4.352
Barueri	1.321	2.233	12.644		Imperatriz Leopoldina	373	1.872	9.228		Barueri	24.586
Antônio João	1.751	118	14.277		Presidente Altino	39	1.32	7.947		Antônio João	9.852
Santa Terezinha	0	0	14.277		Osasco	64	3.651	4.36		Santa Terezinha	0
Carapicuíba	2.41	731	15.956		Comendador Sampaio	117	427	4.05		Carapicuíba	18.619
General Miguel Costa	1.549	238	17.267		Quitaúna	60	0	4.11		General Miguel Costa	11.024
Quitaúna	1.156	0	18.423		General Miguel Costa	111	417	3.804		Quitaúna	5.79
Comendador Sampaio	3.207	140	21.49		Carapicuíba	68	701	3.171		Comendador Sampaio	18.529
Osasco	3.005	2.021	22.474		Santa Terezinha	0	0	3.171		Osasco	41.624
Presidente Altino	937	684	22.727		Antônio João	95	105	3.161		Presidente Altino	14.19
Imperatriz Leopoldina	620	4.283	19.064		Barueri	188	1.421	1.928		Imperatriz Leopoldina	34.038
Domingos de Moraes	554	1.091	18.527		Jardim Belval	11	128	1.811		Domingos de Moraes	13.052
Lapa	0	2.82	15.707		Jardim Silveira	46	155	1.702		Lapa	14.086
Água Branca	207	3.84	12.074		Jandira	16	1.022	696		Água Branca	54.21
Barra Funda	0	2.852	9.222		Sagrado Coração	12	153	555		Barra Funda	13.581
Campos Elíseos	0	2.462	6.76		Engenheiro Cardoso	0	35	520		Campos Elíseos	13.643
Luz	0	6.76	0		Itapevi	0	520	0		Luz	49.671
Total /Trecho Crítico	30.931	30.931	22.727		Total /Trecho Crítico	12.886	12.886	11.099		Total	417.31
LINHA 9 ESMERALDA											
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento		Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento		Estação	Dia Util
Grajaú	17.222	0	17.222		Nova Lapa	1.091	0	1.091		Grajaú	85.19
Primavera-Interlagos	2.031	264	18.989		Domingos de Moraes	601	0	1.692		Primavera-Interlagos	11.857
Autódromo	1.005	568	19.426		Imperatriz Leopoldina	2.682	2	4.372		Autódromo	9.348
Pedreira	575	214	19.787		Ceasa	17	86	4.303		Pedreira	4.252
Jurubatuba	510	716	19.581		Villa Lobos - Jaguaré	395	67	4.631		Jurubatuba	13.238
Socorro	654	672	19.563		Cidade Universitária	379	186	4.824		Socorro	12.11
Santo Amaro	5.065	3.974	20.654		Pinheiros	5.658	52	10.43		Santo Amaro	51.1
João Dias	87	1.014	19.727		Hebraica-Rebouças	442	51	10.821		João Dias	7.733
Granja Julieta	214	752	19.189		Cidade Jardim	24	1.428	9.417		Granja Julieta	7.295
Morumbi	463	2.067	17.585		Vila Olimpia	60	3.254	6.223		Morumbi	15.767
Berrini	286	1.24	16.631		Berrini	58	1.895	4.386		Berrini	16.567
Vila Olimpia	152	1.908	14.875		Morumbi	122	659	3.849		Vila Olimpia	25.59
Cidade Jardim	18	1.589	13.304		Granja Julieta	16	550	3.315		Cidade Jardim	14.567
Hebraica-Rebouças	11	1.639	11.676		João Dias	16	507	2.824		Hebraica-Rebouças	10.205
Pinheiros	1.398	7.907	5.167		Santo Amaro	1.398	294	3.928		Pinheiros	71.5
Cidade Universitária	67	708	4.526		Socorro	16	1.201	2.743		Cidade Universitária	6.381
Villa Lobos - Jaguaré	7	693	3.84		Jurubatuba	6	1.548	1.201		Villa Lobos - Jaguaré	5.533
Ceasa	4	1.072	2.772		Pedreira	4	100	1.105		Ceasa	5.614
Imperatriz Leopoldina	0	1.054	1.718		Autódromo	18	372	751		Imperatriz Leopoldina	17.8
Domingos de Moraes	0	845	873		Primavera-Interlagos	56	139	668		Domingos de Moraes	6.886
Nova Lapa	0	873	0		Grajaú	0	668	0		Nova Lapa	9.352
Total /Trecho Crítico	29.769	29.769	20.654		Total /Trecho Crítico	13.059	13.059	10.821		Total/Tr. Crítico	407.89
EXPRESSO OESTE - SUL											
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento		Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento		Estação	Dia Util
Barueri	6.189	0	6.189		Pinheiros	10.201	0	10.201		Barueri	54.21
Carapicuíba	5.511	109	11.591		Osasco	175	3.65	6.726		Carapicuíba	36.357
Osasco	4.856	731	15.716		Carapicuíba	242	1.773	5.195		Osasco	44.819
Pinheiros	0	15.716	0		Barueri	0	5.195	0		Pinheiros	123.41
Total /Trecho Crítico	16.556	16.556	15.716		Total /Trecho Crítico	10.618	10.618	10.201		Total/Tr. Crítico	258.8

São apresentados na Tabela 39 os resultados das simulações obtidos para o mesmo horizonte.

Tabela 39 – Resultados das Simulações– Ano 2020 Hora Pico da manhã. (SISTRANS 2010)

SERVIÇO	"Sem Projeto"	"Com Projeto"
	-20051	-20215
Linhas CPTM	343.953	351.216
Linhas Metrô	609.024	616.992
Linhas VLT	151.193	152.66
Linhas Municipais SPTrans	833.703	834.426
Linhas Metropolitanas EMTU	334.54	331.322
Linhas Ônibus Demais Municípios	732.684	733.332
Total Passageiros Transporte Coletivo	3.005.097	3.019.948
Linha 9 GRAJAÚ - OSASCO	43.356	0
GRAJAÚ - LAPA	0	42.828
Linha 8 ITAPEVI - LUZ	60.175	43.817
EXPR. BARUERI - PINHEIROS	0	27.174
Linha 4 Amarela	65.793	77.335
Linha 5 Lilás C. Redondo – Ch. Klabin	72.402	70.932
Linha 5 Lilás C. Redondo – A. Pinheiro	14.853	15.289

III. Horizonte 2025

Nas Tabelas 40 e 41 estão apresentadas as movimentações de embarques e desembarques para o ano horizonte de 2025 na hora de pico da manhã.

Tabela 40 – Embarques / Desembarques / Carregamentos por Estação – Rede “Sem projeto” – Ano 2025. (SISTRAN, 2010)

LINHA 8 DIAMANTE											
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util		
Itapevi	6.48	0	6.48	Luz	7.901	0	7.901	Itapevi	33.476		
Engenheiro Cardoso	1.044	0	7.524	Campos Elíseos	289	190	8	Engenheiro Cardoso	5.148		
Sagrado Coração	799	12	8.311	Barra Funda	0	0	8	Sagrado Coração	4.695		
Jandira	4.096	110	12.297	Água Branca	9.164	0	17.164	Jandira	25.69		
Jardim Silveira	3.775	151	15.921	Lapa	59	74	17.149	Jardim Silveira	20.143		
Jardim Belval	498	401	16.018	Domingos de Moraes	535	1.065	16.619	Jardim Belval	5.733		
Barueri	4.374	287	20.105	Imperatriz Leopoldina	238	2.135	14.722	Barueri	45.486		
Antônio João	2.991	135	22.961	Presidente Altino	45	769	13.998	Antônio João	16.062		
Santa Terezinha	0	0	22.961	Osasco	424	4.741	9.681	Santa Terezinha	0		
Carapicuíba	5.874	884	27.951	Comendador Sampaio	172	416	9.437	Carapicuíba	41.924		
General Miguel Costa	2.325	210	30.066	Quitaúna	72	0	9.509	General Miguel Costa	15.733		
Quitaúna	1.17	0	31.236	General Miguel Costa	148	621	9.036	Quitaúna	5.914		
Comendador Sampaio	3.65	153	34.733	Carapicuíba	118	1.928	7.226	Comendador Sampaio	20.91		
Osasco	4.236	4.736	34.233	Santa Terezinha	0	0	7.226	Osasco	67.319		
Presidente Altino	891	694	34.43	Antônio João	111	136	7.201	Presidente Altino	11.424		
Imperatriz Leopoldina	378	2.218	32.59	Barueri	33	4.858	2.376	Imperatriz Leopoldina	23.662		
Domingos de Moraes	677	1.235	32.032	Jardim Belval	12	293	2.095	Domingos de Moraes	16.724		
Lapa	0	6.088	25.944	Jardim Silveira	50	254	1.891	Lapa	29.624		
Água Branca	433	5.294	21.083	Jandira	17	1.172	736	Água Branca	70.91		
Barra Funda	0	3.098	17.985	Sagrado Coração	13	162	587	Barra Funda	14.752		
Campos Elíseos	0	2.685	15.3	Engenheiro Cardoso	0	37	550	Campos Elíseos	15.067		
Luz	0	15.3	0	Itapevi	0	550	0	Luz	110.48		
Total /Trecho Crítico	43.691	43.691	34.733	Total /Trecho Crítico	19.401	19.401	17.164	Total	600.88		
LINHA 9 ESMERALDA											
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util		
Grajaú	18.121	0	18.121	Osasco	5.727	0	5.727	Grajaú	89.89		
Primavera-Interlagos	2.155	282	19.994	Presidente Altino	204	0	5.931	Primavera-Interlagos	12.714		
Autódromo	1.084	604	20.474	Ceasa	30	59	5.902	Autódromo	10.286		
Pedreira	640	222	20.892	Villa Lobos - Jaguaré	2.578	2	8.478	Pedreira	4.695		
Jurubatuba	558	767	20.683	Cidade Universitária	456	151	8.783	Jurubatuba	14.186		
Socorro	678	735	20.626	Pinheiros	4.498	431	12.85	Socorro	12.281		
Santo Amaro	4.609	4.159	21.076	Hebraica-Rebouças	530	178	13.202	Santo Amaro	51.681		
João Dias	116	1.062	20.13	Cidade Jardim	26	2.104	11.124	João Dias	8.352		
Granja Julieta	165	800	19.495	Vila Olimpia	67	3.6	7.591	Granja Julieta	7.59		
Morumbi	589	2.361	17.723	Berrini	80	2.193	5.478	Morumbi	20.557		
Berrini	357	1.282	16.798	Morumbi	132	1.235	4.375	Berrini	18.629		
Vila Olimpia	198	2.02	14.976	Granja Julieta	18	611	3.782	Vila Olimpia	28.024		
Cidade Jardim	48	1.713	13.311	João Dias	19	557	3.244	Cidade Jardim	18.529		
Hebraica-Rebouças	76	1.654	11.733	Santo Amaro	1.499	586	4.157	Hebraica-Rebouças	11.61		
Pinheiros	1.977	5.36	8.35	Socorro	20	1.146	3.031	Pinheiros	58.41		
Cidade Universitária	111	887	7.574	Jurubatuba	12	1.642	1.401	Cidade Universitária	7.643		
Villa Lobos - Jaguaré	862	1.97	6.466	Pedreira	6	118	1.289	Villa Lobos - Jaguaré	25.771		
Ceasa	3	1.268	5.201	Autódromo	22	450	861	Ceasa	6.476		
Presidente Altino	0	988	4.213	Primavera-Interlagos	64	169	756	Presidente Altino	5.676		
Osasco	0	4.213	0	Grajaú	0	756	0	Osasco	47.333		
Total /Trecho Crítico	32.347	32.347	21.076	Total /Trecho Crítico	15.988	15.988	13.202	Total/Tr. Crítico	460.33		

Tabela 41 – Embarques / Desembarques / Carregamentos por Estação – Rede “Com projeto” – Ano 2025. (SISTRAN, 2010)

LINHA 8 DIAMANTE									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Itapevi	6.515	0	6.515	Luz	3.424	0	3.424	Itapevi	33.629
Engenheiro Cardoso	1.033	0	7.548	Campos Elíseos	230	175	3.479	Engenheiro Cardoso	5.095
Sagrado Coração	795	15	8.328	Barra Funda	0	0	3.479	Sagrado Coração	4.69
Jandira	4.092	100	12.32	Água Branca	8.032	0	11.511	Jandira	25.229
Jardim Silveira	2.728	154	14.894	Lapa	59	46	11.524	Jardim Silveira	14.757
Jardim Belval	393	386	14.901	Domingos de Moraes	516	850	11.19	Jardim Belval	4.443
Barueri	1.302	2.061	14.142	Imperatriz Leopoldina	434	1.826	9.798	Barueri	24.181
Antônio João	1.892	132	15.902	Presidente Altino	43	1.398	8.443	Antônio João	10.719
Santa Terezinha	0	0	15.902	Osasco	71	3.873	4.641	Santa Terezinha	0
Carapicuíba	2.577	800	17.679	Comendador Sampaio	125	427	4.339	Carapicuíba	20.267
General Miguel Costa	1.545	254	18.97	Quitaúna	64	0	4.403	General Miguel Costa	11.348
Quitaúna	1.207	0	20.177	General Miguel Costa	134	450	4.087	Quitaúna	6.052
Comendador Sampaio	3.431	147	23.461	Carapicuíba	82	797	3.372	Comendador Sampaio	19.667
Osasco	2.614	2.106	23.969	Santa Terezinha	0	0	3.372	Osasco	41.257
Presidente Altino	932	714	24.187	Antônio João	107	120	3.359	Presidente Altino	14.7
Imperatriz Leopoldina	324	4.257	20.254	Barueri	203	1.512	2.05	Imperatriz Leopoldina	32.576
Domingos de Moraes	437	1.168	19.523	Jardim Belval	14	140	1.924	Domingos de Moraes	14.148
Lapa	0	4.933	14.59	Jardim Silveira	49	168	1.805	Lapa	23.99
Água Branca	417	3.672	11.335	Jandira	17	1.089	733	Água Branca	57.719
Barra Funda	0	2.205	9.13	Sagrado Coração	13	162	584	Barra Funda	10.5
Campos Elíseos	0	2.628	6.502	Engenheiro Cardoso	0	37	547	Campos Elíseos	14.443
Luz	0	6.502	0	Itapevi	0	547	0	Luz	47.267
Total /Trecho Crítico	32.234	32.234	24.187	Total /Trecho Crítico	13.617	13.617	11.524	Total	436.68
LINHA 9 ESMERALDA									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Grajaú	18.165	0	18.165	Nova Lapa	951	0	951	Grajaú	90.119
Primavera-Interlagos	2.168	282	20.051	Domingos de Moraes	722	0	1.673	Primavera-Interlagos	12.771
Autódromo	1.077	604	20.524	Imperatriz Leopoldina	2.714	2	4.385	Autódromo	10.229
Pedreira	662	222	20.964	Ceasa	17	52	4.35	Pedreira	4.771
Jurubatuba	564	768	20.76	Villa Lobos - Jaguaré	1.167	0	5.517	Jurubatuba	14.286
Socorro	754	736	20.778	Cidade Universitária	365	203	5.679	Socorro	13.824
Santo Amaro	5.556	4.16	22.174	Pinheiros	6.306	83	11.902	Santo Amaro	54.848
João Dias	109	1.062	21.221	Hebraica-Rebouças	540	74	12.368	João Dias	8.562
Granja Julieta	230	800	20.651	Cidade Jardim	26	1.753	10.641	Granja Julieta	7.919
Morumbi	515	2.362	18.804	Vila Olimpia	66	3.544	7.163	Morumbi	18.576
Berrini	327	1.282	17.849	Berrini	80	2.075	5.168	Berrini	17.924
Vila Olimpia	168	2.02	15.997	Morumbi	132	892	4.408	Vila Olimpia	27.61
Cidade Jardim	22	1.714	14.305	Granja Julieta	18	615	3.811	Cidade Jardim	16.738
Hebraica-Rebouças	16	1.696	12.625	João Dias	18	609	3.22	Hebraica-Rebouças	11.076
Pinheiros	1.142	8.509	5.258	Santo Amaro	1.498	304	4.414	Pinheiros	76.381
Cidade Universitária	86	725	4.619	Socorro	20	1.393	3.041	Cidade Universitária	6.567
Villa Lobos - Jaguaré	143	914	3.848	Jurubatuba	10	1.658	1.393	Villa Lobos - Jaguaré	10.59
Ceasa	6	1.178	2.676	Pedreira	6	112	1.287	Ceasa	5.967
Imperatriz Leopoldina	2	1.127	1.551	Autódromo	22	445	864	Imperatriz Leopoldina	18.31
Domingos de Moraes	0	867	684	Primavera-Interlagos	64	168	760	Domingos de Moraes	7.567
Nova Lapa	0	684	0	Grajaú	0	760	0	Nova Lapa	7.786
Total /Trecho Crítico	31.712	31.712	22.174	Total /Trecho Crítico	14.742	14.742	12.368	Total/Tr. Crítico	442.42
EXPRESSO OESTE - SUL									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Barueri	6.966	0	6.966	Pinheiros	10.718	0	10.718	Barueri	58.552
Carapicuíba	6.175	129	13.012	Osasco	190	4.153	6.755	Carapicuíba	39.243
Osasco	5.966	1.104	17.874	Carapicuíba	256	1.681	5.33	Osasco	54.348
Pinheiros	0	17.874	0	Barueri	0	5.33	0	Pinheiros	136.15
Total /Trecho Crítico	19.107	19.107	17.874	Total /Trecho Crítico	11.164	11.164	10.718	Total/Tr. Crítico	288.3

São apresentados na Tabela 42 os resultados das simulações nas situações obtidos para o mesmo horizonte.

Tabela 42 – Resultados das Simulações– Ano 2025 Hora Pico da manhã. (SISTRANS 2010)

SERVIÇO	"Sem Projeto"	"Com Projeto"
	-25051	-25215
Linhas CPTM	356.522	365.594
Linhas Metrô	703.936	713.81
Linhas VLT	162.81	163.665
Linhas Municipais SPTrans	821.251	821.579
Linhas Metropolitanas EMTU	349.281	345.912
Linhas Ônibus Demais Municípios	770.054	771.23
Total Passageiros Transporte Coletivo	3.163.854	3.181.790
Linha 9 GRAJAÚ - OSASCO	48.335	0
GRAJAÚ - LAPA	0	46.454
Linha 8 ITAPEVI - LUZ	63.092	45.851
EXPR. BARUERI - PINHEIROS	0	30.271
Linha 4 Amarela	59.855	75.404
Linha 5 Lilás C. Redondo – Ch. Klabin	76.382	75.113

IV. Horizonte 2030

Os cenários de rede estrutural definidos para o ano horizonte final de projeto estabelecido em 2030, foram simulados considerando-se as matrizes de viagem (transporte individual e coletivo) de 2025 projetadas para o ano 2030 através da aplicação do modelo do fator uniforme com uma taxa de crescimento anual de 0,5% que resultou num crescimento de 2,2525% no período 2025-2030.

Nas Tabelas 43 e 44 estão apresentadas as movimentações de embarques/desembarques p o ano horizonte de 2030 na hora de pico da manhã.

Tabela 43 – Embarques / Desembarques / Carregamentos por Estação – Rede “Sem projeto” – Ano 2030. (SISTRAN, 2010)

LINHA 8 DIAMANTE										
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento		Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Itapevi	6.7	0	6.7		Luz	7.669	0	7.669	Itapevi	34.61
Engenheiro Cardoso	1.085	0	7.785		Campos Elíseos	232	194	7.707	Engenheiro Cardoso	5.343
Sagrado Coração	819	12	8.592		Barra Funda	0	0	7.707	Sagrado Coração	4.819
Jandira	4.269	113	12.748		Água Branca	9.596	0	17.303	Jandira	26.686
Jardim Silveira	3.913	155	16.506		Lapa	70	0	17.373	Jardim Silveira	20.867
Jardim Belval	511	417	16.6		Domingos de Moraes	460	969	16.864	Jardim Belval	5.919
Barueri	4.593	305	20.888		Imperatriz Leopoldina	242	2.126	14.98	Barueri	47.324
Antônio João	3.114	150	23.852		Presidente Altino	46	787	14.239	Antônio João	16.748
Santa Terezinha	0	0	23.852		Osasco	440	4.714	9.965	Santa Terezinha	0
Carapicuíba	6.02	910	28.962		Comendador Sampaio	180	429	9.716	Carapicuíba	43.043
General Miguel Costa	2.478	219	31.221		Quitaúna	77	0	9.793	General Miguel Costa	16.614
Quitaúna	1.235	0	32.456		General Miguel Costa	155	637	9.311	Quitaúna	6.248
Comendador Sampaio	4.034	160	36.33		Carapicuíba	121	1.988	7.444	Comendador Sampaio	22.871
Osasco	4.561	4.793	36.098		Santa Terezinha	0	0	7.444	Osasco	69.086
Presidente Altino	948	713	36.333		Antônio João	114	139	7.419	Presidente Altino	11.876
Imperatriz Leopoldina	325	2.196	34.462		Barueri	34	5.006	2.447	Imperatriz Leopoldina	23.281
Domingos de Moraes	627	1.285	33.804		Jardim Belval	12	303	2.156	Domingos de Moraes	15.91
Lapa	0	7.346	26.458		Jardim Silveira	52	262	1.946	Lapa	35.314
Água Branca	395	7.54	19.313		Jandira	17	1.205	758	Água Branca	83.481
Barra Funda	0	2.884	16.429		Sagrado Coração	14	167	605	Barra Funda	13.733
Campos Elíseos	0	2.414	14.015		Engenheiro Cardoso	0	37	568	Campos Elíseos	13.524
Luz	0	14.015	0		Itapevi	0	568	0	Luz	103.26
Total /Trecho Crítico	45.627	45.627	36.333		Total /Trecho Crítico	19.531	19.531	17.373	Total	620.55
LINHA 9 ESMERALDA										
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento		Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Grajaú	18.661	0	18.661		Osasco	5.447	0	5.447	Grajaú	92.543
Primavera-Interlagos	2.179	289	20.551		Presidente Altino	192	0	5.639	Primavera-Interlagos	12.876
Autódromo	1.148	615	21.084		Ceasa	31	61	5.609	Autódromo	10.671
Pedreira	661	228	21.517		Villa Lobos - Jaguaré	2.486	2	8.093	Pedreira	4.838
Jurubatuba	683	792	21.408		Cidade Universitária	461	159	8.395	Jurubatuba	15.11
Socorro	685	754	21.339		Pinheiros	3.865	461	11.799	Socorro	12.371
Santo Amaro	4.711	5.34	20.71		Hebraica-Rebouças	544	186	12.157	Santo Amaro	58.243
João Dias	119	1.114	19.715		Cidade Jardim	27	1.992	10.192	João Dias	8.548
Granja Julieta	135	839	19.011		Vila Olimpia	57	3.063	7.186	Granja Julieta	7.638
Morumbi	500	2.489	17.022		Berrini	89	1.884	5.391	Morumbi	20.567
Berrini	378	1.331	16.069		Morumbi	138	1.192	4.337	Berrini	17.533
Vila Olimpia	129	1.827	14.371		Granja Julieta	18	612	3.743	Vila Olimpia	24.171
Cidade Jardim	49	1.779	12.641		João Dias	19	543	3.219	Cidade Jardim	18.319
Hebraica-Rebouças	75	1.707	11.009		Santo Amaro	1.589	591	4.217	Hebraica-Rebouças	11.962
Pinheiros	1.925	4.367	8.567		Socorro	20	1.139	3.098	Pinheiros	50.562
Cidade Universitária	111	909	7.769		Jurubatuba	12	1.686	1.424	Cidade Universitária	7.81
Villa Lobos - Jaguaré	1.127	2.107	6.789		Pedreira	6	121	1.309	Villa Lobos - Jaguaré	27.248
Ceasa	3	1.317	5.475		Autódromo	23	455	877	Ceasa	6.724
Presidente Altino	0	1.01	4.465		Primavera-Interlagos	66	170	773	Presidente Altino	5.724
Osasco	0	4.465	0		Grajaú	0	773	0	Osasco	47.2
Total /Trecho Crítico	33.279	33.279	21.517		Total /Trecho Crítico	15.09	15.09	12.157	Total/Tr. Crítico	460.66
Total /Trecho Crítico	31.712	31.712	22.174		Total /Trecho Crítico	14.742	14.742	12.368	Total/Tr. Crítico	442.42

Tabela 44 – Embarques / Desembarques / Carregamentos por Estação – Rede “Com projeto” – Ano 2030. (SISTRAN, 2010)

LINHA 8 DIAMANTE									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Itapevi	6.796	0	6.796	Luz	3.267	0	3.267	Itapevi	35.052
Engenheiro Cardoso	1.079	0	7.875	Campos Eliseos	220	180	3.307	Engenheiro Cardoso	5.314
Sagrado Coração	815	16	8.674	Barra Funda	0	0	3.307	Sagrado Coração	4.814
Jandira	4.276	107	12.843	Água Branca	8.346	0	11.653	Jandira	26.314
Jardim Silveira	2.807	160	15.49	Lapa	76	0	11.729	Jardim Silveira	15.186
Jardim Belval	413	414	15.489	Domingos de Moraes	445	743	11.431	Jardim Belval	4.69
Barueri	1.419	2.075	14.833	Imperatriz Leopoldina	435	1.816	10.05	Barueri	25.067
Antônio João	1.988	136	16.685	Presidente Altino	46	1.44	8.656	Antônio João	11.224
Santa Terezinha	0	0	16.685	Osasco	74	3.953	4.777	Santa Terezinha	0
Carapicuíba	2.65	823	18.512	Comendador Sampaio	129	441	4.465	Carapicuíba	20.886
General Miguel Costa	1.582	265	19.829	Quitaúna	74	0	4.539	General Miguel Costa	11.662
Quitaúna	1.291	0	21.12	General Miguel Costa	139	463	4.215	Quitaúna	6.5
Comendador Sampaio	3.852	151	24.821	Carapicuíba	84	829	3.47	Comendador Sampaio	21.776
Osasco	2.762	2.206	25.377	Santa Terezinha	0	0	3.47	Osasco	42.833
Presidente Altino	954	729	25.602	Antônio João	110	123	3.457	Presidente Altino	15.09
Imperatriz Leopoldina	263	4.162	21.703	Barueri	214	1.556	2.115	Imperatriz Leopoldina	31.79
Domingos de Moraes	394	1.218	20.879	Jardim Belval	14	144	1.985	Domingos de Moraes	13.333
Lapa	0	6.116	14.763	Jardim Silveira	50	172	1.863	Lapa	29.486
Água Branca	386	4.651	10.498	Jandira	17	1.126	754	Água Branca	63.729
Barra Funda	0	2.117	8.381	Sagrado Coração	14	166	602	Barra Funda	10.081
Campos Eliseos	0	2.418	5.963	Engenheiro Cardoso	0	37	565	Campos Eliseos	13.419
Luz	0	5.963	0	Itapevi	0	565	0	Luz	43.952
Total /Trecho Crítico	33.727	33.727	25.602	Total /Trecho Crítico	13.754	13.754	11.729	Total Diário	452.2
LINHA 9 ESMERALDA									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Grajaú	18.694	0	18.694	Nova Lapa	856	0	856	Grajaú	92.71
Primavera-Interlagos	2.193	290	20.597	Domingos de Moraes	721	0	1.577	Primavera-Interlagos	12.919
Autódromo	1.14	616	21.121	Imperatriz Leopoldina	2.567	2	4.142	Autódromo	10.619
Pedreira	699	228	21.592	Ceasa	17	53	4.106	Pedreira	4.99
Jurubatuba	653	794	21.451	Vila Lobos - Jaguaré	1.181	0	5.287	Jurubatuba	15.1
Socorro	771	754	21.468	Cidade Universitária	373	214	5.446	Socorro	14.029
Santo Amaro	5.663	5.343	21.788	Pinheiros	5.688	83	11.051	Santo Amaro	61.448
João Dias	111	1.114	20.785	Hebraica-Rebouças	554	72	11.533	João Dias	8.733
Granja Julieta	164	838	20.111	Cidade Jardim	28	1.747	9.814	Granja Julieta	7.776
Morumbi	440	2.488	18.063	Vila Olimpia	56	2.974	6.896	Morumbi	18.519
Berrini	333	1.332	17.064	Berrini	88	1.912	5.072	Berrini	17.452
Vila Olimpia	110	1.826	15.348	Morumbi	138	823	4.387	Vila Olimpia	23.648
Cidade Jardim	26	1.778	13.596	Granja Julieta	18	613	3.792	Cidade Jardim	17.043
Hebraica-Rebouças	18	1.75	11.864	João Dias	20	589	3.223	Hebraica-Rebouças	11.4
Pinheiros	1.172	7.627	5.409	Santo Amaro	1.588	310	4.501	Pinheiros	69.381
Cidade Universitária	88	752	4.745	Socorro	20	1.401	3.12	Cidade Universitária	6.795
Vila Lobos - Jaguaré	215	1.008	3.952	Jurubatuba	10	1.714	1.416	Vila Lobos - Jaguaré	11.448
Ceasa	7	1.263	2.696	Pedreira	6	115	1.307	Ceasa	6.381
Imperatriz Leopoldina	2	1.149	1.549	Autódromo	22	452	877	Imperatriz Leopoldina	17.714
Domingos de Moraes	0	874	675	Primavera-Interlagos	64	166	775	Domingos de Moraes	7.595
Nova Lapa	0	675	0	Grajaú	0	775	0	Nova Lapa	7.29
Total /Trecho Crítico	32.499	32.499	21.788	Total /Trecho Crítico	14.015	14.015	11.533	Total Diário	442.99
EXPRESSO OESTE - SUL									
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Dia Util
Barueri	7.013	0	7.013	Pinheiros	10.97	0	10.97	Barueri	59.667
Carapicuíba	6.281	136	13.158	Osasco	212	4.21	6.972	Carapicuíba	39.99
Osasco	5.979	1.185	17.952	Carapicuíba	263	1.718	5.517	Osasco	55.171
Pinheiros	0	17.952	0	Barueri	0	5.517	0	Pinheiros	137.72
Total /Trecho Crítico	19.273	19.273	17.952	Total /Trecho Crítico	11.445	11.445	10.97	Total Diário	292.55

São apresentados na Tabela 45 os resultados das simulações nas situações obtidos para o mesmo horizonte.

Tabela 45 – Resultados das Simulações– Ano 2025 Hora Pico da manhã. (SISTRANS 2010)

SERVIÇO	"Sem Projeto"	"Com Projeto"
	-30051	-30215
Linhas CPTM	360.951	370.267
Linhas Metrô	761.734	772.277
Linhas VLT	171.193	171.981
Linhas Municipais SPTrans	808.351	808.634
Linhas Metropolitanas EMTU	357.139	353.862
Linhas Ônibus Demais Municípios	789.583	790.97
Total Passageiros Transporte Coletivo	3.248.951	3.267.991
Linha 9 GRAJAÚ - OSASCO	48.369	0
GRAJAÚ - LAPA	0	46.514
Linha 8 ITAPEVI - LUZ	65.158	47.481
EXPR. BARUERI - PINHEIROS	0	30.718
Linha 4 Amarela	56.392	72.066
Linha 5 Lilás C. Redondo – Bresser	94.881	93.887

3.2.6.2 Níveis de serviço e otimização da frota

I. Horizonte 2014

Estão apresentados, a seguir, o nível de serviço (Tabela 46) e a frota operacional (Tabela 47) necessária para início de operação do Expresso Oeste – Sul e as frotas remanescentes nas linhas 8 - Diamante e 9 - Esmeralda com dois loops operacionais para a alternativa de configuração operacional recomendada, ou seja:

- Expresso Oeste – Sul operando entre Barueri e Pinheiros com headway de 6 minutos;
- Linha 8 - Diamante operando com loop único entre Itapevi e Luz com headway de 6 minutos;
- Linha 9 - Esmeralda operando com dois loops operacionais com headway de 6 minutos cada um.

Esta configuração foi considerada para os outros horizontes simulados.

Tabela 46 – Estimativa de Nível de Serviço – Início de Operação. (SISTRANS 2010)

Linha	Atendimento	Headway (min)	Trecho Crítico (passag/hpico)	Oferta de Lugares (6 passag/m2)	Trecho Crítico	Nível de Serviço (passag/m2)
8 (*)	Itapevi - Luz	6	22.401	19.24	Pres. Altino - Imp.	6,99
		5		23.088	Leopoldina	5,82
9	Grajaú - Lapa	6	13.767	38.48	Santo Amaro	2,15
	Grajaú - Pinheiros	6			Granja Julieta	
	EXPRESSO O -> S	6	11.54	19.24	Pinheiros - Osasco	3,60

A frota operacional foi estimada considerando a padronização do Material Rodante para todos os Horizontes:

- TUEs da série 2000 Fase II
- Lotação por TUE: 962 passageiros/TUE (6,0 pass/m2);
- Composição Tipo 2 TUEs: 1.924 passageiros/veículo (6,0 pass/m2)

Tabela 47 – Estimativa de Frota Operacional – Início de Operação. (SISTRANS 2010)

Linha	Atendimento	Extensão (km)	Headway (min)	Velocidade Média (km/h)	Tempo de Ciclo (min)	Frota Operacional	Nível de Serviço (passag/m2)
8	Itapevi - Luz	35,86	6	39,00	114,3	20	6,99
			5			23	5,82
9	Grajaú - Lapa	33,74	6	40,00	105,2	18	2,15
	Grajaú - Pinheiros	22,31	6	42,00	67,7	12	
	EXPRESSO O -> S	21,00	6	67,80	41,2	7	3,60
Frota total (Linha 8 Diamante com headway 6 min.)						57	
Frota total (Linha 8 Diamante com headway 5 min.)						60	

Das informações apresentadas verifica-se que, para garantir o nível de conforto mínimo equivalente a 6,0 passageiros/m2, será necessária a operação da linha 8 - Diamante com intervalos mínimos de 5 minutos, resultando numa frota operacional total de 60 veículos. Entretanto foi verificado que a oferta da Linha 9 - Esmeralda poderá ser reduzida, podendo operar com intervalos de 8 minutos para cada loop operacional, ao invés dos 6 minutos propostos inicialmente. Na Tabela 48 está apresentada uma proposta de otimização da frota operacional obtida através da adequação da oferta dos serviços às expectativas de demanda considerando-se como limitantes o nível de serviço de 6,0 passageiros/m2 e uma oferta mínima de 8 minutos por loop operacional da Linha 9 Esmeralda, visando não reduzir a atratividade desta linha.

Tabela 48 – Estimativa de Frota Operacional Otimizada– 2014. (SISTRANS 2010)

Linha	Atendimento	Extensão (km)	Headway (min)	Velocidade Média (km/h)	Tempo de Ciclo (min)	Frota Operacional	Nível de Serviço (passag/m2)
8	Itapevi - Luz	35,86	5	39,00	114,3	23	5,82
9	Grajaú - Lapa	33,74	8	40,00	105,2	14	2,86
	Grajaú - Pinheiros	22,31	8	42,00	67,7	9	
	EXPRESSO O -> S	21,00	6	67,80	41,2	7	3,60
Frota Otimizada Total						53	

Com a proposta de otimização apresentada é possível a operação das Linhas 8, 9 e Expresso Oeste – Sul com uma frota operacional total de 53 veículos, com economia de 7 veículos em relação aos 60 veículos apresentados inicialmente.

II. Horizonte 2020

Estão apresentados o nível de serviço (Tabela 49) e a estimativa da frota operacional (Tabela 50) destes serviços.

Tabela 49 – Estimativa de Nível de Serviço – Ano 2020. (SISTRANS 2010)

Linha	Atendimento	Headway (min)	Trecho Crítico (passag/hpico)	Oferta de Lugares (6 passag/m2)	Trecho Crítico	Nível de Serviço (passag/m2)
8	Itapevi - Luz	6	22.727	19.24	Pres. Altino - Imp.	7,09
		5		23.088	Leopoldina	5,91
9	Grajaú - Lapa	6	20.654	38.48	Santo Amaro - Joao Dias	3,22
	Grajaú - Pinheiros	6				
	EXPRESSO O -> S	6	15.716	19.24	Osasco - Pinheiros	4,90

Tabela 50 – Estimativa de Frota Operacional – Ano 2020. (SISTRANS 2010)

Linha	Atendimento	Extensão (km)	Headway (min)	Velocidade Média (km/h)	Tempo de Ciclo (min)	Frota Operacional	Nível de Serviço (passag/m2)
8	Itapevi - Luz	35,86	6	39,00	114,3	20	7,09
			5			23	5,91
9	Grajaú - Lapa	33,74	6	40,00	105,2	18	3,22
	Grajaú - Pinheiros	22,31	6	42,00	67,7	12	
	EXPRESSO O -> S	21,00	6	67,80	41,2	7	4,90
Frota total (Linha 8 Diamante com headway 6 min.)						57	
Frota total (Linha 8 Diamante com headway 5 min.)						60	

Assim como no Horizonte 2014, a proposta de otimização da frota operacional (Tabela 51) considerou como limitante o nível de serviço de 6,0 passageiros/m2 e uma oferta mínima de 8 minutos por loop operacional da Linha 9 - Esmeralda, também obtendo uma economia de 7 veículos.

Tabela 51 – Estimativa de Frota Operacional Otimizada– Ano 2020. (SISTRANS 2010)

Linha	Atendimento	Extensão (km)	Headway (min)	Velocidade Média (km/h)	Tempo de Ciclo (min)	Frota Operacional	Nível de Serviço (passag/m2)
8	Itapevi - Luz	35,86	5	39,00	114,3	23	5,91
9	Grajaú - Lapa	33,74	8	40,00	105,2	14	4,29
	Grajaú - Pinheiros	22,31	8	42,00	67,7	9	
	EXPRESSO O -> S	21,00	6	67,80	41,2	7	4,90
Frota Otimizada Total						53	

III. Horizonte 2025

Estão apresentados o nível de serviço (Tabela 52) e a estimativa da frota operacional (Tabela 53) destes serviços.

Tabela 52 – Estimativa de Nível de Serviço – Ano 2025. (SISTRANS 2010)

Linha	Atendimento	Headway (min)	Trecho Crítico (passag/hpico)	Oferta de Lugares (6 passag/m2)	Trecho Crítico	Nível de Serviço (passag/m2)
8	Itapevi - Luz	6	24.187	19.24	Pres. Altino - Imp.	7,54
		5		23.088	Leopoldina	5,03
9	Grajaú - Lapa	6	22.174	38.48	Santo Amaro - Joao Dias	3,46
	Grajaú - Pinheiros	6				
	EXPRESSO O -> S	6	17.874	19.24	Osasco - Pinheiros	5,57

Tabela 53 – Estimativa de Frota Operacional – Ano 2025. (SISTRANS 2010)

Linha	Atendimento	Extensão (km)	Headway (min)	Velocidade Média (km/h)	Tempo de Ciclo (min)	Frota Operacional	Nível de Serviço (passag/m2)
8	Itapevi - Luz	35,86	6	39,00	114,3	20	7,54
			4			29	5,03
9	Grajaú - Lapa	33,74	6	40,00	105,2	18	3,46
	Grajaú - Pinheiros	22,31	6	42,00	67,7	12	
	EXPRESSO O -> S	21,00	6	67,80	41,2	7	5,57
Frota total (Linha 8 Diamante com headway 6 min.)						57	
Frota total (Linha 8 Diamante com headway 4 min.)						66	

Das informações apresentadas, verifica-se que, para garantir o nível de conforto mínimo, será necessária a operação da linha 8 - Diamante com intervalo mínimo de 4 minutos, resultando numa frota operacional total de 66 veículos. Foi constatado também que a oferta otimizada da Linha 9 Esmeralda proposta para o ano 2020 pode ser mantida.

Tabela 54 – Estimativa de Frota Operacional Otimizada– Ano 2025. (SISTRANS 2010)

Linha	Atendimento	Extensão (km)	Headway (min)	Velocidade Média (km/h)	Tempo de Ciclo (min)	Frota Operacional	Nível de Serviço (passag/m2)
8	Itapevi - Luz	35,86	4	39,00	114,3	29	5,03
9	Grajaú - Lapa	33,74	8	40,00	105,2	14	4,61
	Grajaú - Pinheiros	22,31	8	42,00	67,7	9	
	EXPRESSO O -> S	21,00	6	67,80	41,2	7	5,57
Frota Otimizada Total						59	

Com a proposta de otimização (Tabela 54) apresentada é possível a operação das Linhas 8, 9 e Expresso Oeste – Sul com uma frota operacional total de 59 veículos, com economia de 7 veículos em relação aos 66 veículos apresentados anteriormente.

IV. Horizonte 2030

Estão apresentados o nível de serviço (Tabela 55) e a estimativa da frota operacional (Tabela 56) destes serviços.

Tabela 55 – Estimativa de Nível de Serviço – Ano 2030. (SISTRANS 2010)

Linha	Atendimento	Headway (min)	Trecho Crítico (passag/hpico)	Oferta de Lugares (6 passag/m2)	Trecho Crítico	Nível de Serviço (passag/m2)
8	Itapevi - Luz	6	25.602	19.24	Pres. Altino - Imp.	7,98
		4		28.86	Leopoldina	5,32
9	Grajaú - Lapa	6	21.788	38.48	Santo Amaro - Joao Dias	3,40
	Grajaú - Pinheiros	6				
	EXPRESSO O -> S	6	17.952	19.24	Osasco - Pinheiros	5,60

Tabela 56 – Estimativa de Frota Operacional – Ano 2030. (SISTRANS 2010)

Linha	Atendimento	Extensão (km)	Headway (min)	Velocidade Média (km/h)	Tempo de Ciclo (min)	Frota Operacional	Nível de Serviço (passag/m2)
8	Itapevi - Luz	35,86	6	39,00	114,3	20	7,98
			4			29	5,32
9	Grajaú - Lapa	33,74	6	40,00	105,2	18	3,40
	Grajaú - Pinheiros	22,31	6	42,00	67,7	12	
	EXPRESSO O -> S	21,00	6	67,80	41,2	7	5,60
Frota total (Linha 8 Diamante com headway 6 min.)						57	
Frota total (Linha 8 Diamante com headway 4 min.)						66	

Das informações apresentadas na Tabela 57 verifica-se que as propostas de otimização mantem-se iguais ao ano 2025.

Tabela 57 – Estimativa de Frota Operacional Otimizada– Ano 2030. (SISTRANS 2010)

Linha	Atendimento	Extensão (km)	Headway (min)	Velocidade Média (km/h)	Tempo de Ciclo (min)	Frota Operacional	Nível de Serviço (passag/m2)
8	Itapevi - Luz	35,86	4	39,00	114,3	29	5,32
9	Grajaú - Lapa	33,74	8	40,00	105,2	14	4,53
	Grajaú - Pinheiros	22,31	8	42,00	67,7	9	
	EXPRESSO O -> S	21,00	6	67,80	41,2	7	5,60
Frota Otimizada Total						59	

3.2.6.3 Síntese dos resultados

Na Tabela 58 a seguir, está apresentada a síntese dos resultados dos estudos de demanda do Expresso Oeste – Sul obtidos para os horizontes de projeto de 2014 até 2030.

Tabela 58 – Síntese dos resultados para cada horizonte – Ano 2030. (SISTRANS 2010)

EXPRESSO OESTE - SUL	Unidade	2014	2020	2025	2030
Demanda Hora Pico	passag./hora	22.74	27.174	30.271	30.718
Demanda Dia Útil	passag/dia util	216.571	258.8	288.295	292.552
Headway Hora Pico	minutos	6	6	6	6
Oferta de Lugares	lugares/hora	19.24	19.24	19.24	19.24
Nível Serviço	passag./m2	3,60	4,90	5,57	5,60
Frota Operacional	veículos(2 TUEs)	7	7	7	7
LINHA 9 ESMERALDA	Unidade	2014	2020	2025	2030
Demanda Hora Pico	passag./hora	35.37	42.828	46.454	46.514
Demanda Dia Útil	passag/dia util	336.857	407.886	442.419	442.99
Headway Hora Pico	minutos				
Trecho Grajaú - Pinheiros	minutos	4	4	4	4
Trecho Pinheiros - Lapa	minutos	8	8	8	8
Oferta de Lugares	lugares/hora				
Trecho Grajaú - Pinheiros	lugares/hora	28.86	28.86	28.86	28.86
Trecho Pinheiros - Lapa	lugares/hora	14.43	14.43	14.43	14.43
Nível Serviço (pass/m2)	passag./m2	2,86	4,29	4,61	4,53
Frota Operacional	veículos(2 TUEs)	23	23	23	23
LINHA 8 DIAMANTE	Unidade	2014	2020	2025	2030
Demanda Hora Pico	passag./hora	43.201	43.817	45.851	47.481
Demanda Dia Útil	passag/dia util	411.438	417.305	436.676	452.2
Headway Hora Pico	minutos	5	5	4	4
Oferta de Lugares	lugares/hora	23.088	23.088	28.86	28.86
Nível Serviço	passag./m2	5,82	5,91	5,03	5,32
Frota Operacional	veículos(2 TUEs)	23	23	29	29

Pode-se observar:

- A demanda estimada para o Expresso Oeste – Sul apresentou um crescimento de 35% no período 2014/2030, considerando-se uma oferta constante equivalente a um headway de 6 minutos nos períodos de pico. No início de operação (2014), o nível de serviço é de 3,60 passageiros/m², atingindo 5,60 passageiros/m² em 2030, inferior ao limite de 6,0 passageiros/m²;
- A demanda estimada para o Linha 9 - Esmeralda apresentou um crescimento de 31,5% no período 2014/2030, considerando-se uma oferta constante equivalente a um headway de 8 minutos nos períodos de pico, para cada um dos loops operacionais: Grajaú – Pinheiros e Grajaú - Lapa. No início de operação (2014), o nível de serviço é de 2,86 passageiros/m², atingindo 4,53 passageiros/m² em 2030, também inferior ao limite;
- A demanda estimada para a Linha 8 - Diamante foi a que apresentou a menor variação no período 2014/2030, com um crescimento de 10%. Esta linha deverá operar com headway de 5 minutos até 2025 e, a partir deste ano, com 4 minutos até 2030. Considerando-se esta oferta, o nível de serviço de operação desta linha atinge sua situação mais crítica em 2020 com 5,91 passageiros/m² para um headway de 5 minutos. Em 2030, operando com um headway de 4 minutos, o nível de serviço resultou em 5,32 passageiros/m².

3.3 A EXTENSÃO GRAJAÚ - VARGINHA

Desde a desativação da ligação ferroviária entre a antiga Parada Varginha e a Estação Jurubatuba da Linha 9-Esmeralda, a CPTM vem estudando alternativas para implantação de uma ligação ferroviária entre a estação terminal Grajaú e a região onde se localizava a antiga Parada de Varginha, atualmente desativada. Esta região que está confinada entre as represas Billings e Guarapiranga no extremo sul do município de São Paulo caracteriza-se por sua grande densidade populacional e elevadas taxas de crescimento populacional apesar de se situar em área de proteção ambiental.

Os serviços de transporte coletivo sobre pneus em operação nesta região estão concentrados basicamente em três terminais de integração, sendo um terminal multimodal junto à Estação Grajaú da CPTM no distrito de mesmo nome, e dois terminais de integração ônibus-ônibus – Terminal Varginha e Terminal Parelheiros no distrito de Parelheiros.

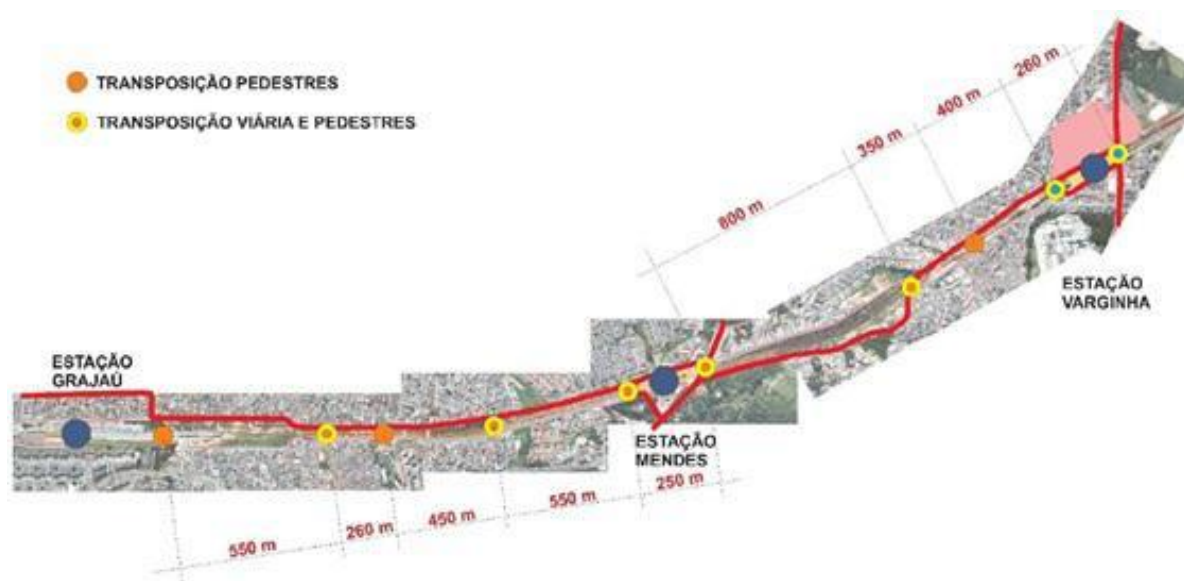
Dados da SPTrans de agosto de 2007 indicavam uma demanda total de cerca de 716,5 mil passageiros por dia útil na área de influência do projeto em estudo. Soma-se a esta demanda uma parcela das viagens de Embu-Guaçu para o município de São Paulo que seguem pela Avenida Senador Teotônio Vilela em direção ao polo regional de Santo Amaro e estações da Linha 1-Azul do Metrô, atendidas por 6 serviços da EMTU com uma demanda de cerca de 10 mil passageiros por dia útil.

Estação terminal Grajaú da CPTM, contígua ao terminal Grajaú da SPTrans, apresentava no ano de sua inauguração em 2008 uma demanda diária de cerca de 17,3 mil passageiros por dia útil. Em junho de 2009 esta demanda passou para 22,9 mil passageiros/dia com previsão de atingir a marca de 40 mil passageiros por dia útil no período 2010/2014. Um aumento de demanda nestas proporções sinaliza a grande carência de transporte de qualidade nesta porção da metrópole paulistana.

Assim sendo, o estudo de viabilidade para implantação de uma alternativa de ligação ferroviária entre a estação Grajaú à antiga Parada de Varginha em desenvolvimento pela CPTM deverá equacionar a problemática de levar um transporte de melhor qualidade para uma parcela dos cerca de 800 mil passageiros por dia que se utilizam dos serviços sobre pneus (SPTrans e EMTU) associada às peculiaridades da região que se situa em área de proteção e recuperação de mananciais – APRM, onde existem sérias restrições à implantação de equipamentos e serviços indutores do avanço da ocupação nesta área de fragilidade ambiental.

Conforme relatório técnico divulgado pela CPTM, desde a desativação do ramal ferroviário entre a Estação Jurubatuba – Parada Varginha, os serviços de atendimento ao cliente da CPTM vêm sendo objeto de repetidas solicitações para expansão dos serviços da Linha 9-Esmeralda. Em particular, as sociedades de moradores dos bairros de Vila São José, onde se localiza o conjunto Habitacional Jardim Palmares vêm apresentando sucessivas solicitações de extensão dos serviços e implantação de uma nova estação junto à antiga P.N. São Bernardo. Também são cobradas posições da companhia em relação ao fechamento da faixa e implantação de novas transposições.

Figura 37 – Representação esquemática: Extensão Grajaú - Varginha(SISTRANS 2010)



O recém concluído projeto de Revisão e Atualização da Rede de Simulação e do Modelo de Demanda da CPTM realizado à luz dos resultados da pesquisa O/D 2007, considerou, no cenário relativo ao horizonte de projeto de 2014, a implantação de uma ligação entre a Estação Grajaú e a antiga Parada Varginha através de um sistema de média capacidade com propulsão elétrica (VLT ou Monotrilho). O serviço proposto tem sua diretriz desenvolvida sobre o leito ferroviário da CPTM com cerca de 5 Km de extensão, paralelo ao eixo viário da avenida Senador Teotônio Vilela, tendo sido prevista a implantação de 3 paradas:

- Estação Grajaú integrada ao terminal urbano da SPTrans e à estação terminal da Linha 9-Esmeralda da CPTM;

- Estação intermediária Mendes-Natal, nas proximidades da antiga P.N. São Bernardo, na transposição em nível da Rua dos Mendes, altura do Condomínio Palmares; e
- Estação Varginha, nas proximidades da antiga Parada Varginha na confluência da faixa de domínio da CPTM com a avenida Paulo Guilguer Reimberg.

De acordo com os resultados das simulações desenvolvidas pela CPTM, a nova ligação proposta apresenta um potencial de demanda de cerca de 11,8 mil passageiros na hora de pico da manhã, resultando em cerca de 112,7 mil passageiros por dia útil.

3.3.1 A situação atual da AID e dos usuários do ramo Sul da Linha 9

Como se pode notar, tais bases de dados como os Planejamentos Políticos e as Pesquisas de Levantamentos de Dados Estatísticos, como a O/D 2007, são fundamentais para a elaboração representativa e pautável dos projetos que serão expostos no capítulo a seguir.

Tabela 59 – Zonas OD-da AID do ramo sul da Linha 9 – Esmeralda da CPTM(OD/2007)

Nº da Zona	Nome	Município	Município	Área (ha)
271	Jardim Represa	36	São Paulo	787,98
272	Rio Bonito	36	São Paulo	496,51
273	SESC Interlagos	36	São Paulo	733,85
274	Jardim Presidente	36	São Paulo	770,65
275	Grajaú	36	São Paulo	956,78
276	Cocaia	36	São Paulo	2351,56
277	Bororé	36	São Paulo	6069,38
278	Jaceguava	36	São Paulo	3510,64
279	Parelheiros	36	São Paulo	11653,9

Tabela 60 – Dados Sócio – Econômicos das zonas O/D da AID do ramo sul da Linha 9 – Esmeralda(OD/2007)

Nome	Densidade Populacional (hab/ha)	Domicílios	Matrículas Escolares	Empregos	Automóveis Particulares
Jardim Represa	26,78	5698	14238	12126	4165
Rio Bonito	99,67	13363	16708	22546	12179
SESC Interlagos	77,57	15467	13029	11764	12663
Jardim Presidente	97,17	20137	18298	8958	15447
Grajaú	181,92	45494	39380	29297	18507
Cocaia	100,62	61690	64317	49476	27191
Bororé	2,22	3330	1958	2881	2163
Jaceguava	1,15	1055	1471	495344	949
Parelheiros	11,24	33434	42120	28637	20093

Figura 38 – Zonas O/D da AID do ramo Sul da Linha 9.

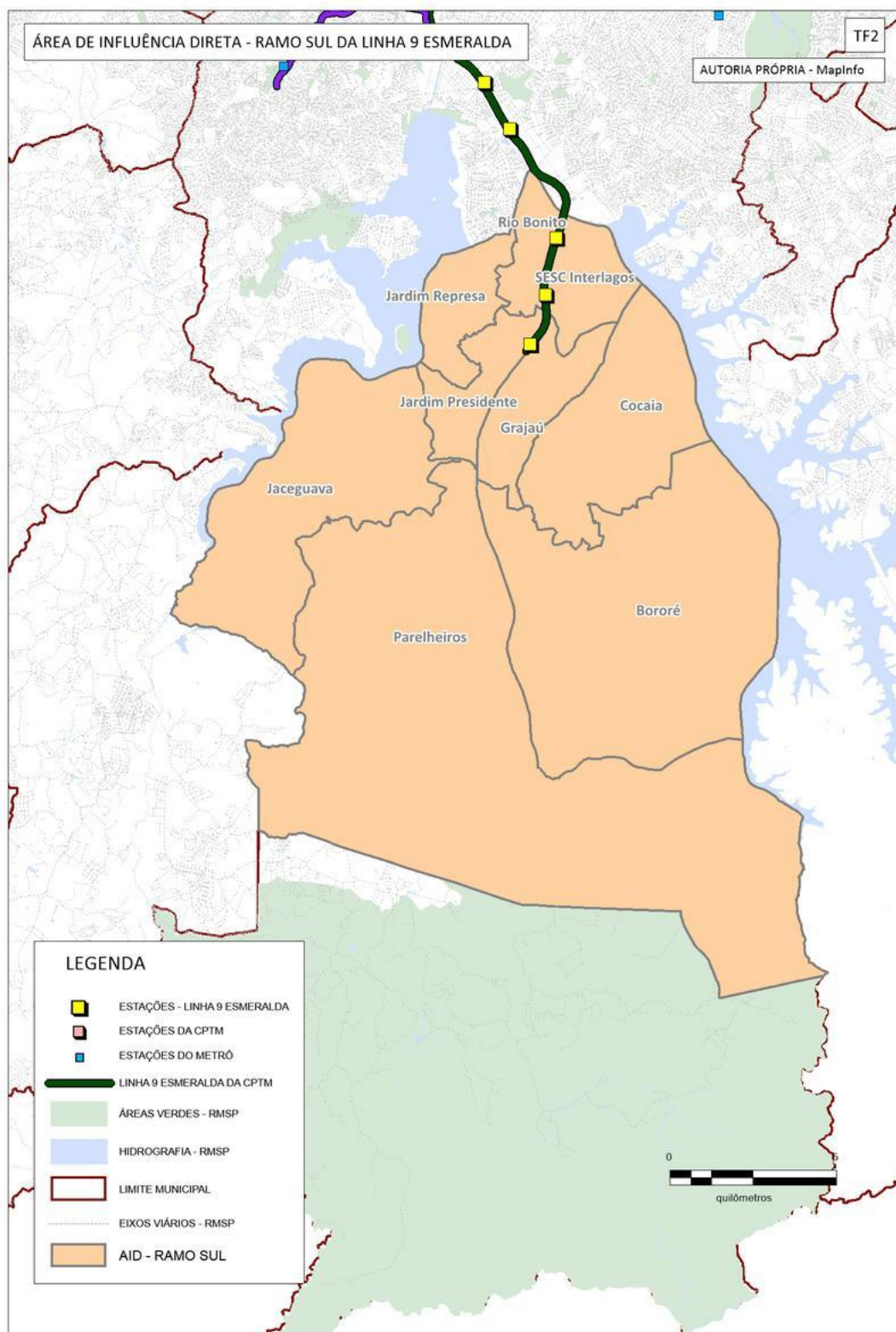


Figura 39 – Densidade populacional na AID do ramo sul da Linha 9.

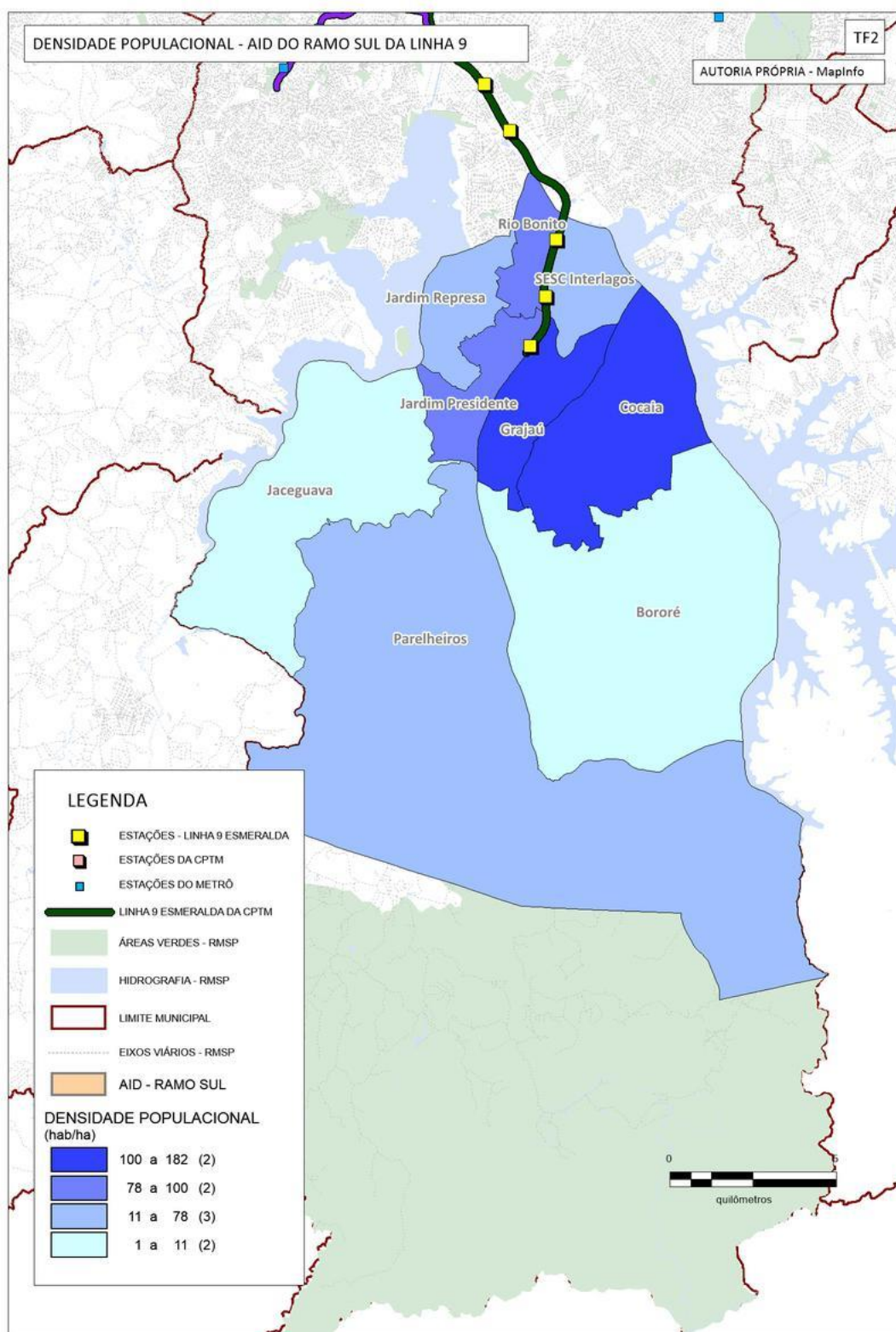


Figura 40 – Número de domicílios na AID do ramo Sul da Linha 9.

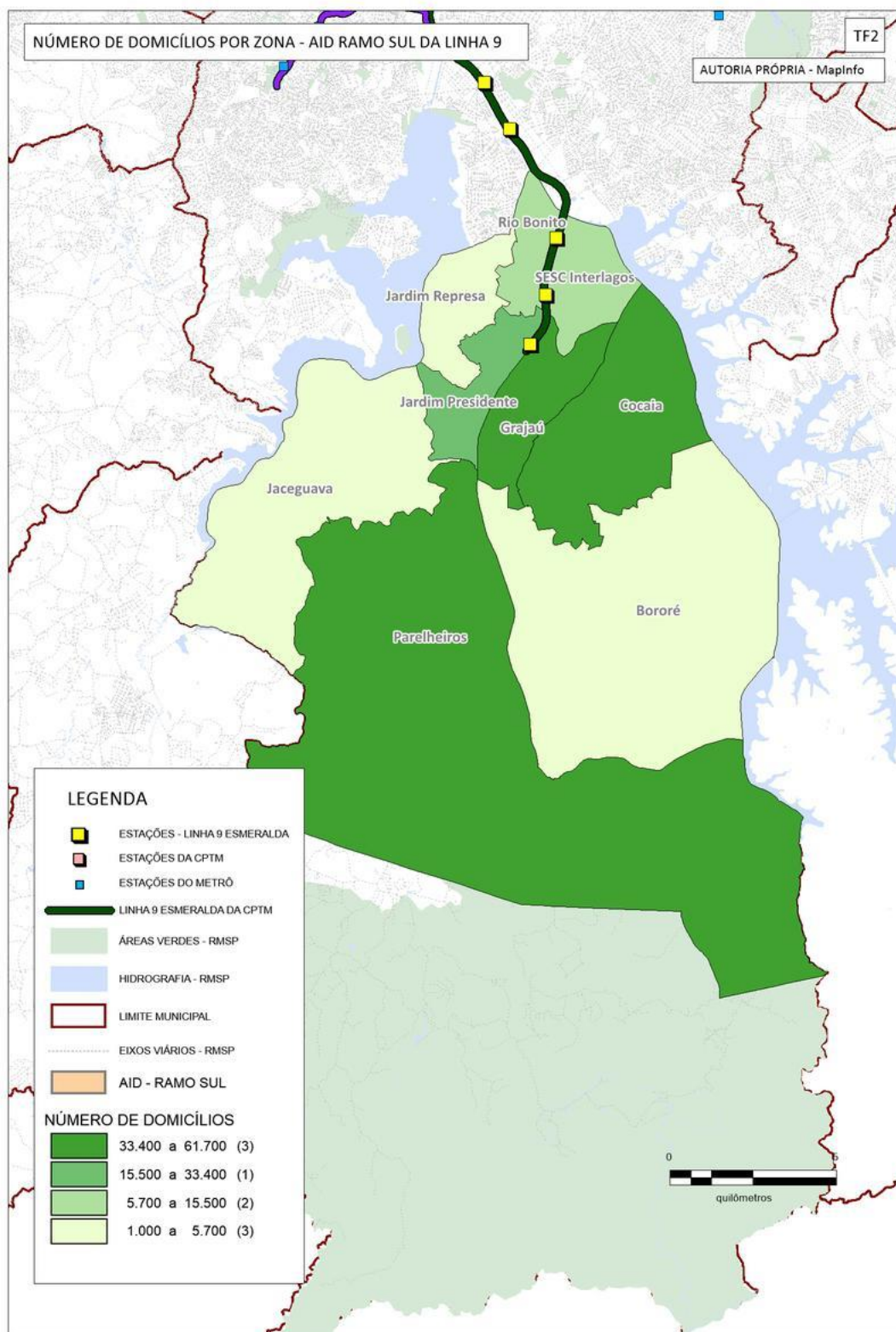


Figura 41 – Número de matrículas na AID do ramo Sul da Linha 9.

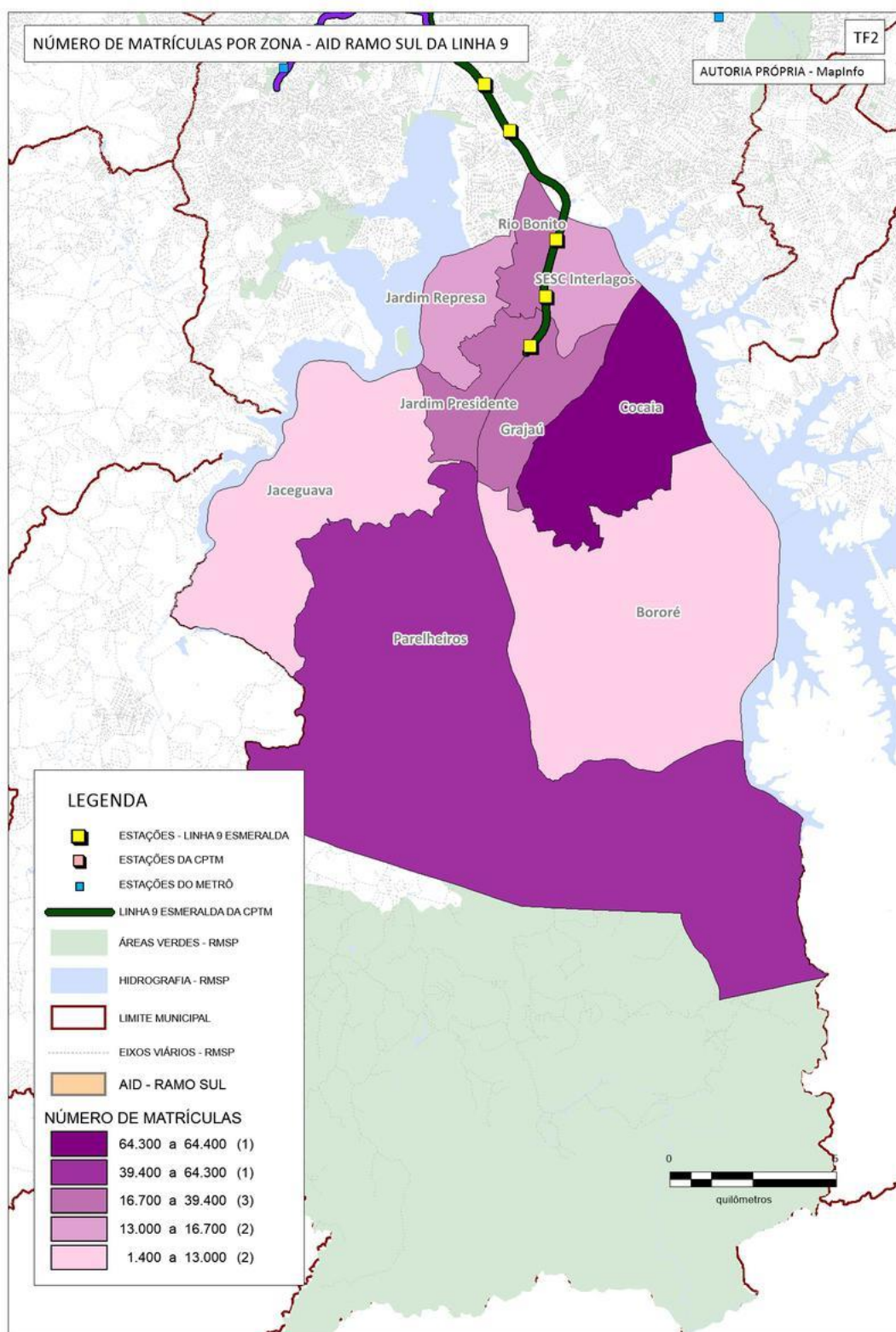
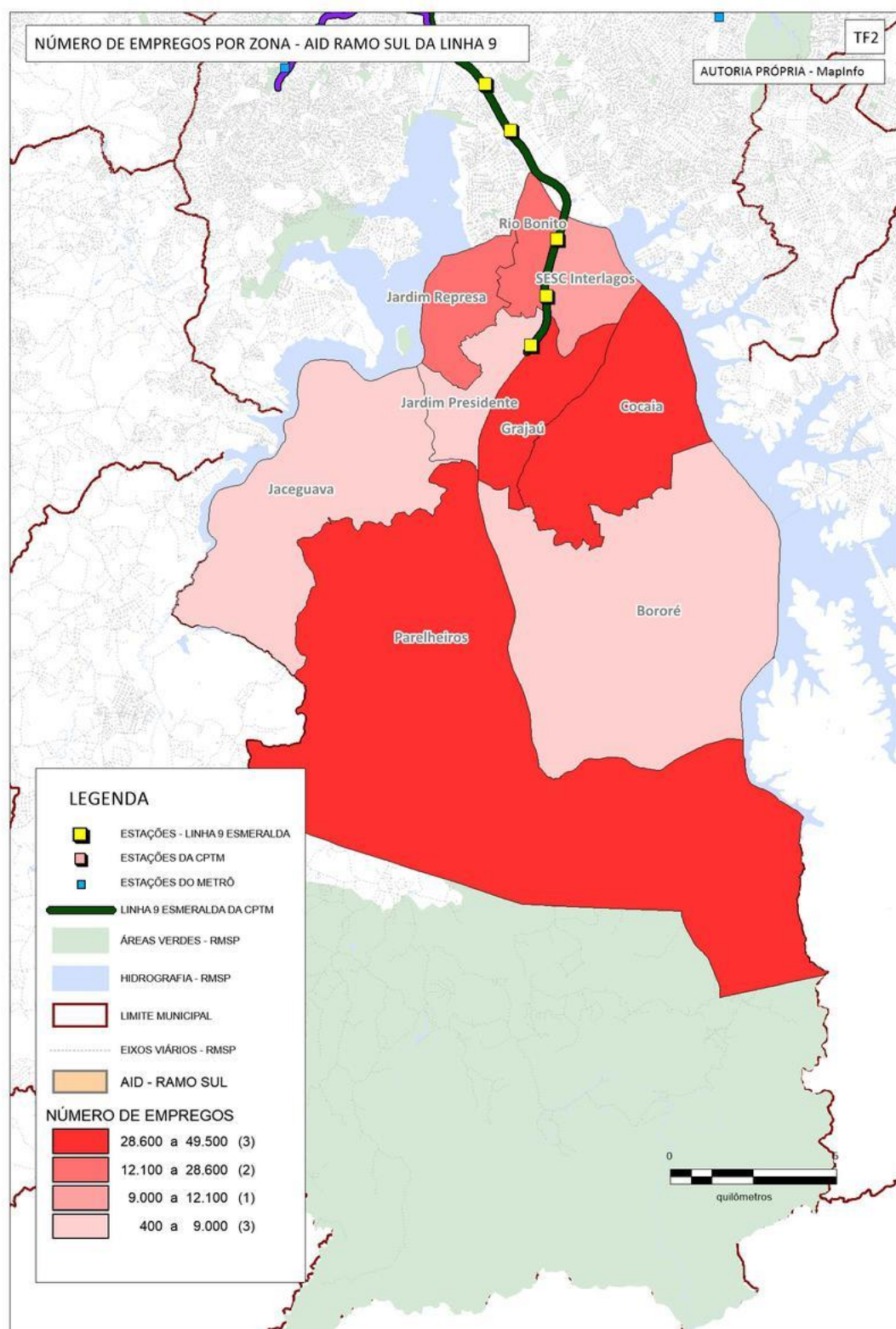


Figura 42 – Número de empregos na AID do ramo Sul da Linha 9.



Dentre as mais notáveis características socioeconômicas apresentadas na tabela e nos mapas anteriores, destacam-se:

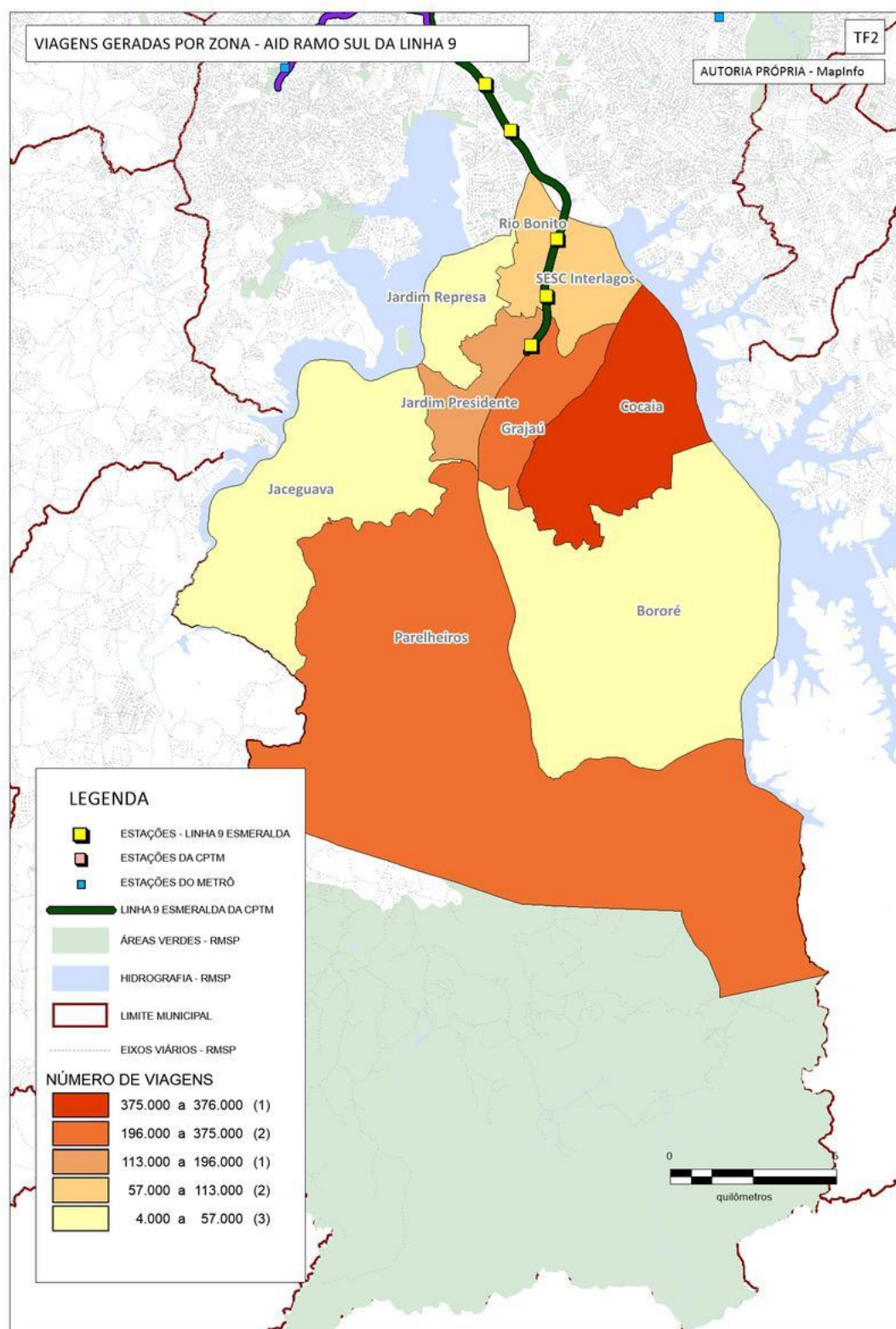
- Grande concentração de moradores e de residências nas zonas Grajaú, Cocaia, Jardim Presidente e Parelheiros, com grande densidade de habitantes e de domicílios registrados, regiões estas localizadas ao longo da atual Linha 9 e também seguindo o traçado da antiga via férrea existente na região, que levava cargas até Santos.
- Expressivas concentrações de empregos nas Zonas de Grajaú e Jaceguava, embora tais taxas de emprego se mostrem baixas em relação as demais zonas apresentadas anteriormente ao longo da atual Linha 9 Esmeralda;
- Expressivas taxas de matrículas escolares na zona Grajaú e de Parelheiros, embora, semelhantemente ao caso anterior, se mostrem baixas quando comparadas às taxas de matrículas das demais zonas apresentadas anteriormente ao longo da atual Linha 9 Esmeralda.

Tabela 61– Número de viagens produzidas e atraídas das zonas O/D da Atual Linha 9 – Esmeralda da CPTM(OD2007)

Nome	Nº de Viagens Produzidas	Nº de Viagens Atraídas
Jardim Represa	56642	56504
Rio Bonito	112552	111543
SESC Interlagos	89109	88362
Jardim Presidente	128236	127910
Grajaú	242537	244490
Cocaia	375448	369484
Bororé	18569	18701
Jaceguava	4504	4620
Parelheiros	196251	196490

Como no caso da caracterização do Ramo norte da Linha 9 - Esmeralda, uma vez que as proporções dos valores entre viagens produzidas e geradas em cada uma das zonas OD são semelhantes, comparativamente, representar-se-á somente o mapa das viagens geradas em cada uma das zonas da AID considerada (Mapa 34).

Figura 43 – Número de viagens geradas por zona O/D na AID do ramo Sul da Linha 9.



As zonas que mais se destacam como geradoras de viagens diárias são Grajaú e Cocaia, zonas estas que apresentam, principalmente entre as características socioeconômicas aqui apresentadas, grandes taxas de densidade populacional e de número de domicílios cadastrados.

3.3.2 Demandas atuais

A Linha 9-Esmeralda da CPTM atende a área de estudo da Ligação Grajaú – Varginha e apresenta uma demanda média diária de cerca de 217,9 mil passageiros por dia útil.

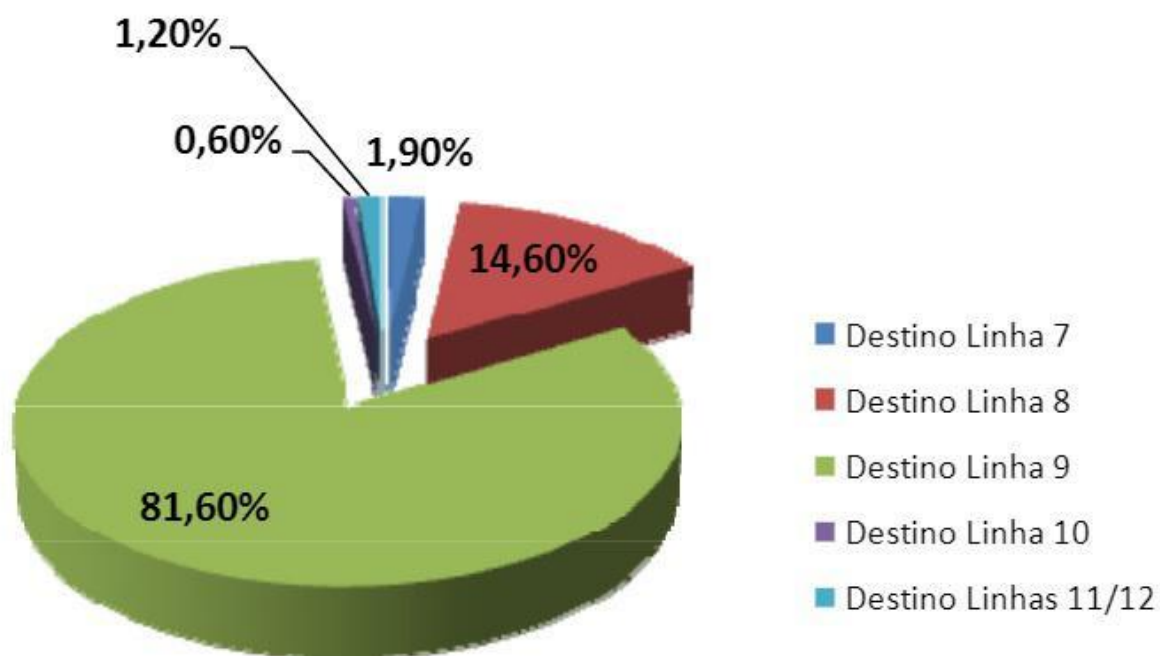
Na Tabela 62, a seguir, está apresentada a movimentação de embarques médios por dia útil por estação operacional da Linha 9 - Esmeralda. Pode-se observar que as estações Grajaú, Primavera-Interlagos, Autódromo, Jurubatuba e Socorro situadas na área de influência da Ligação Grajaú – Varginha são responsáveis por 25% do total de embarques diários na linha, totalizando 48,0 mil embarques por dia útil

Tabela 62– Embarques por Estação na Linha 9 – Esmeralda da CPTM

MUNICÍPIO	ESTAÇÃO	EMBARQUES DIA ÚTIL
Osasco	Osasco	8.234
	Presidente Altino	1.901
São Paulo	Ceasa	3.918
	Vila Lobos - Jaguaré	6.344
	Cidade Universitária	11.364
	Pinheiros	6.635
	Rebouças - Hebraica	15.619
	Cidade Jardim	10.348
	Vila Olímpia	13.118
	Berrini	10.678
	Morumbi	10.468
	Granja Julieta	7.256
	Santo Amaro	36.786
	Socorro	6.52
	Jurubatuba	8.134
	Autódromo	3.616
	Primavera - Interlagos	6.862
	Grajaú	22.886
Total		190.687

Do total de embarques diários da Linha 9-Esmeralda, cerca de 81,6% tem destinos de viagem ao longo da própria Linha 9-Esmeralda e 14,6% com destinos na Linha 8-Diamante, conforme pode ser visualizado no gráfico a seguir (Figura 44).

Figura 44 – Destino das viagens na Linha 9 - Esmeralda. (SISTRAN, 2010a)



- Serviços de Ônibus Metropolitano da EMTU/SP

Devido ao confinamento geográfico da área de estudo da Ligação Grajaú – Varginha, situada entre as duas represas e a serra do mar, apenas parte das linhas metropolitanas de Embu-Guaçu atendem esta região através do eixo da avenida Senador Teotônio Vilela passando ao largo dos terminais Parelheiros e Varginha, sem integração tarifária.

Na Tabela 63 estão apresentadas as linhas metropolitanas que operam na área de estudo, totalizando 6 atendimentos com uma oferta de 9,0 ônibus/hora e frota operacional de 36 veículos

Tabela 63– Relação das Linhas Metropolitanas na área de estudo. (SISTRANS 2010)

CODIGO	NOME	Frota Operacional	F.H.P. Manhã (on/h)	Passag. Dia Útil
012 TRO	Embu Guacu (Vila Louro)/ São Paulo (Santo Amaro)	10	3	3.37
226 TRO	Embu Guacu (Cipo)/ São Paulo (Metro Jabaquara)	14	2	6.271
226 BI1	Embu Guacu (Chacara Florida)/ São Paulo (Metro Santa Cruz)	1	n.d.	83
226 VP1	São Paulo (Cipo Do Meio)/ São Paulo (Metro Santa Cruz)	n.d	1	168
410 TRO	Embu-Guacu (Granjinha)/ São Paulo (Metro Santa Cruz)	6	2	500
410 BI1	Embu Guacu (Cipo)/ São Paulo (Metro Santa Cruz)	3	1	355
411 BI1	Embu Guacu (Jardim Campestre)/ Sao Paulo (Metro Santa Cruz)	2	n.d.	196
	Subtotal Metropolitanas	36	9	10.943

- Serviços de ônibus de São Paulo (SPTrans)

A área de estudo da Ligação Grajaú – Varginha faz parte da área 6 do sistema de concessão do transporte público de São Paulo operada pelo Consorcio Unisul (sistema estrutural), somado às linhas operadas em regime de permissão pelo Consórcio AUTHO PAM (sistema local). O Sistema Estrutural operado pela UNISUL é composto por 45 linhas de ônibus com uma oferta total de 292 ônibus/hora operados com uma frota total de 689 veículos, transportando cerca de 377,4 mil passageiros por dia útil. Os principais destinos das linhas são o pólo regional de Santo Amaro, estações da Linha 1-Azul do Metrô e área central de São Paulo. O Sistema Local operado pela AUTHO PAM é composto por 59 linhas de ônibus com oferta total de 611 ônibus/hora

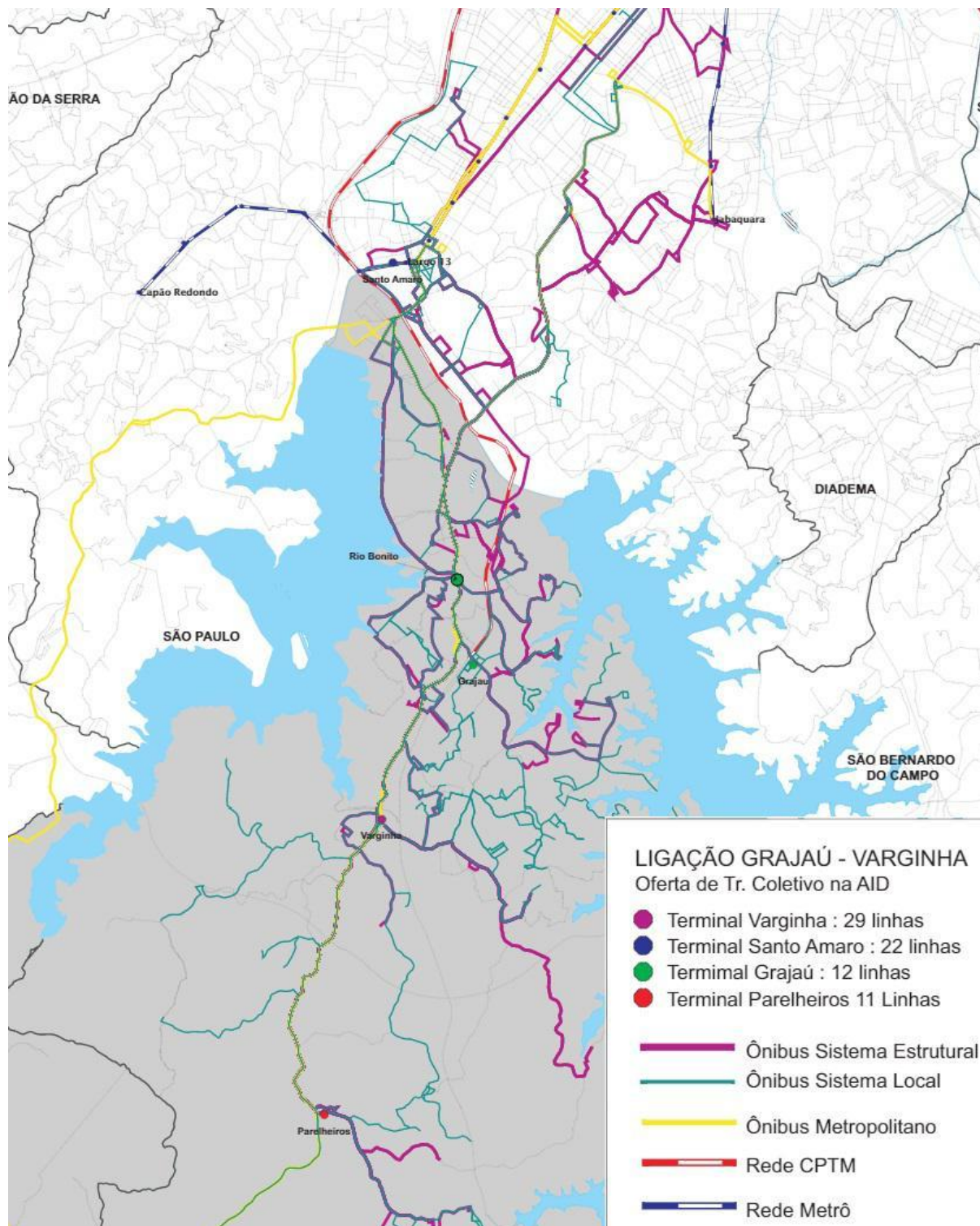
operados com uma frota de 1.308 veículos, transportando cerca 339 mil passageiros por dia útil. O sistema local tem como função principal a articulação dos bairros residenciais na área de estudo com os principais terminais de ônibus existentes na região além de proporcionar também algumas ligações diretas com o pólo regional de Santo Amaro. Na Tabela 64 estão apresentadas as principais características operacionais dos terminais de integração da SPTrans em operação na área.

Tabela 64– Características dos terminais de integração da SPTrans. (SISTRANS 2010)

TERMINAL	SISTEMA	QUANT. LINHAS	FROTA OPERACIONAL	F.H.P. Manhã (on/h)	PASSAGEIROS DIA UTIL
Parelheiros	Total	11	87	43	70.308
	Estrutural	3	54	27	42.153
	Local	8	33	16	28.155
Varginha	Total	29	362	164	199.117
	Estrutural	10	199	81	133.851
	Local	19	163	83	65.266
Grajaú CPTM	Total	12	190	99	119.67
	Estrutural	3	98	48	56.032
	Local	9	92	51	63.638
Santo Amaro (1)	Total	22	274	136	168.405
	Estrutural	11	139	77	91.855
	Local	11	135	59	76.55
Rio Bonito (2)	Total	43	771	341	439.388
	Estrutural	28	526	214	292.434
	Local	15	245	127	146.954

No mapa da Figura 45 pode ser visualizado o sistema de transporte coletivo em operação na área de influência da Ligação Grajaú – Varginha.

Figura 45 – Oferta de transporte coletivo na área de influência da extensão Grajaú - Varginha. (SISTRAN, 2010a)



- Produção e Atração de Viagens (OD2007)

Os dados de produção e atração de viagens motorizadas na área de estudo da Ligação Grajaú – Varginha foram obtidos a partir dos resultados da pesquisa OD 2007. Os dados são apresentados por Zonas de Tráfego da Pesquisa OD que compõem a área de influência.

A Tabela 65 contém o resumo dos dados por Zona O/D. Dos resultados apresentados, cabe destacar: O distrito de Grajaú (zts 275- Grajaú, 276 – Cocaia, 277 – Bororé) apresenta a maior quantidade de produção de viagens por modos motorizados totalizando 458.897 viagens por dia útil, resultando num índice de mobilidade média de 1,08 viagens motorizadas/habitante;

O distrito de Cidade Dutra (zts 271 Jardim Represa, 272- Rio Bonito, 273- SESC Interlagos e 274 – Jardim Presidente) apresenta a maior quantidade de atração de viagens por modos motorizados totalizando 209.636 viagens atraídas por dia útil;

O distrito de Socorro (zts 269- Vila Socorro e 270- Parque Interlagos) apresenta a segunda maior quantidade de viagens atraídas por modos motorizados na área de estudo totalizando 177.837 viagens atraídas por dia útil. A relação entre o total de viagens Atraídas / Produzidas neste distrito atinge o valor de 3,08

Tabela 65 – Viagens Motorizadas na Área de Influência da Ligação Grajaú Varginha.
(SISTRANS 2010)

Zona de Tráfego (O/D)		Município	Subprefeitura	Distrito	Produção Viagens TI	Produção Viagens TC	Prod Escolar + Fretados	%TC	Atração Viagens TI	Atração Viagens TC	Atra Escolar + Fretados	%TC
280	Marsilac	São Paulo	Parelheiros	Marsilac	1.952	7.093	1.733	66%	9.867	12.144	749	53%
279	Parelheiros	São Paulo	Parelheiros	Parelheiros	28.374	104.013	26.140	66%	13.525	24.583	20.655	42%
278	Jaceguava	São Paulo	Parelheiros	Parelheiros	2.201	2.090	788	41%	130	-	3.481	0%
275	Grajaú	São Paulo	Capela do Socorro	Grajaú	55.185	136.384	6.801	69%	22.016	26.080	10.084	45%
276	Cocaia	São Paulo	Capela do Socorro	Grajaú	67.518	164.221	13.836	67%	41.995	18.725	4.801	29%
277	Bororé	São Paulo	Capela do Socorro	Grajaú	3.876	8.635	2.442	58%	-	2.260	633	78%
269	Vila Socorro	São Paulo	Capela do Socorro	Socorro	5.791	6.557	956	49%	27.290	53.544	4.804	63%
270	Parque Interlagos	São Paulo	Capela do Socorro	Socorro	25.066	16.151	3.163	36%	38.235	49.087	4.877	53%
271	Jardim Represa	São Paulo	Capela do Socorro	Cidade Dutra	12.572	12.601	2.444	46%	17.614	35.487	4.425	62%
272	Rio Bonito	São Paulo	Capela do Socorro	Cidade Dutra	44.725	45.746	6.882	47%	26.525	46.371	8.502	57%
273	SESC Interlagos	São Paulo	Capela do Socorro	Cidade Dutra	22.201	52.598	5.630	65%	23.891	6.297	6.913	17%
274	Jardim Presidente	São Paulo	Capela do Socorro	Cidade Dutra	48.605	54.909	5.856	50%	17.519	9.851	6.240	29%
420	Embu Guaçu	Embu-Guaçu			18.305	12.800	3.148	37%	17.735	10.851	3.632	34%
421	Cipó	Embu-Guaçu			8.069	13.274	3.379	54%	4.509	1.626	1.255	22%

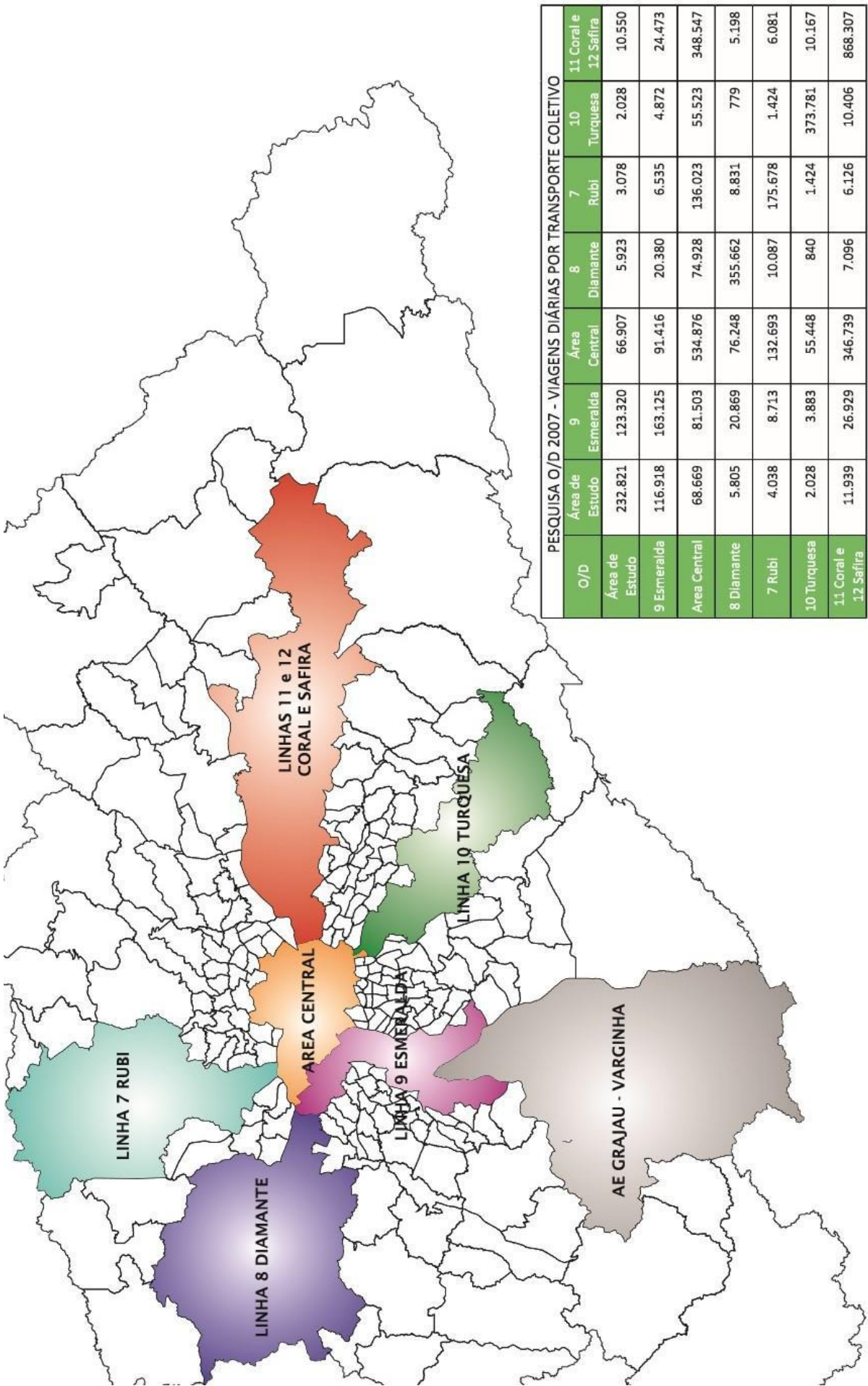
Na Tabela 66 estão apresentados os principais destinos das viagens por transporte coletivo com origens na área de influência da Ligação Grajaú - Varginha.

Tabela 66 – Fluxos das Viagens de Transporte Coletivo com Origens na Macrozona da Área de Influência Indireta Expandida. (O/D 2007)

MACROZONA DE DESTINO	MOVIMENTO	TOTAL DE VIAGENS TR. COLETIVO	PARTICIPAÇÃO
Área de Estudo	Viagens Internas	232.821	40,0%
Linha 9	Sul ⇄ Sul	123.32	21,2%
Linha 8	Sul ⇄ Oeste	5.923	1,0%
Linha 7	Sul ⇄ Noroeste	3.078	0,5%
Área Central	Sul ⇄ Centro	66.907	11,5%
Linha 10	Sul ⇄ Sudeste	2.028	0,4%
Linhas 11/ 12	Sul ⇄ Leste	10.55	1,8%
Outras Zonas	Sul ⇄ Outras	136.993	23,6%
Todos Destinos		581.62	100,00%

Com base nestas informações pode-se verificar que, das viagens com origens na área de estudo da Ligação Grajaú - Varginha, cerca de 232,8 mil (40,0%) tem destinos na própria região, e 123,3 mil viagens tem destinos ao longo do eixo da Linha 9 a partir da estação Santo Amaro. As regiões das Estações Santo Amaro e Largo 13 da CPTM destacam-se como sub-centros importantes de atração de viagens de transporte coletivo originadas na área de estudo, resultando cerca de 40 mil viagens (7%). Das viagens com origens nesta região foram detectadas 66,9 mil viagens diárias com destino à região central da metrópole, representando cerca de 11,5% do total de viagens.

Figura 46 – Viagens diárias por transporte coletivo entre as macrozonas. (METRÔ, 2007)



3.3.3 O projeto e sua articulação com as demais intervenções

3.3.3.1 Planos e projetos previstos

Estão previstos para a região da área de influência:

- O Plano Regional Estratégico – PRE da Subprefeitura da Capela do Socorro, propõe uma série de intervenções localizadas na Área de Influência Direta - AID da Ligação Grajaú - Varginha. Estas intervenções possuem caráter diverso, tratando-se desde a dinamização de centralidades existentes e a urbanização de áreas deterioradas, até projetos estratégicos de intervenção pontuais com o intuito de ampliar as áreas verdes da região e implantar equipamentos de lazer que melhorem a qualidade de vida da população. O escopo dos projetos estratégicos do Plano Regional inclui também a instalação de centros de educação ambiental, de oficinas culturais, escolas profissionalizantes, voltados à formação de mão de obra especializada e à formação de uma “cultura ambiental” junto à população local e intervenções no sistema viário prevendo a abertura de novas vias e a melhoria de vias existentes.
- Projeto Guarapiranga da SEHAB que, dentre outras ações, prevê intervenções no Jardim Campinas, em parte da faixa ferroviária invadida, nas proximidades da Av. Paulo Guilguer Reimberg, acesso ao Terminal Varginha da SPTrans, na UIT Grajaú.
- Construção de ponte sobre braço da Represa Billings ligando o bairro Cantinho do Céu com a região de Interlagos.
- Extensão da Marginal Pinheiros até a Ponte Vitorino Goulart da Silva (terceira transposição do Rio Jurubatuba).
- Recuperação ambiental da região segundo o decreto que regulamenta a Lei da Billings, regularizando os imóveis de, pelo menos, 100 mil proprietários de imóveis na região, que inclui Diadema, Santo André, São Bernardo do Campo, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra e São Paulo (subprefeituras de Capela do Socorro, Cidade Ademar e Parelheiros).
- Programa de Desenvolvimento do Sistema Viário Estratégico Metropolitano de São Paulo, prevê a criação de um anel viário em torno da represa do

Guarapiranga, o alargamento e interligação de avenidas da região, reurbanização da Av. Robert Kennedy, ponte sobre a Represa ligando as estradas do Jaceguai e do Araguari, além da construção de algumas áreas de lazer.

3.3.3.2 Concepção técnica

A concepção técnica proposta consiste na definição do traçado da ferrovia, no estudo e localização das estações e terminais e na indicação das transposições viárias necessárias para manutenção da conexão urbana da região, após o fechamento da faixa de domínio.

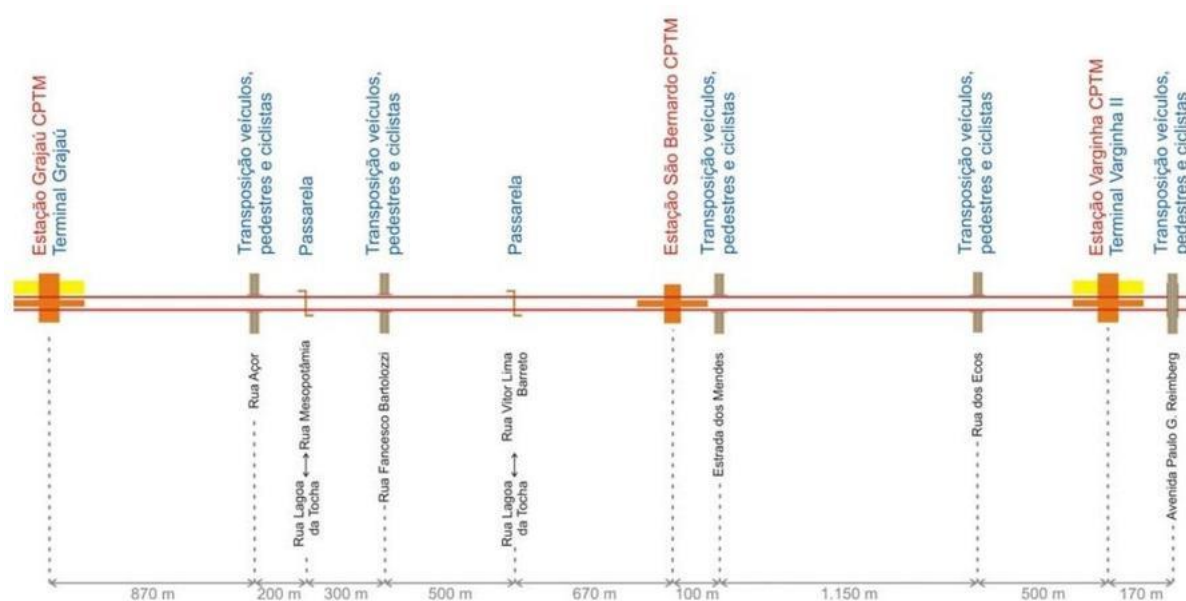
- Traçado - O traçado da ligação Grajaú – Varginha segue a diretriz da faixa de domínio da CPTM, desde a atual Estação Grajaú até as proximidades da Passagem de Nível da Avenida Paulo Guilguer Reimberg.
- Estações e Terminais de Integração - É prevista a implantação de duas novas estações: Estação Varginha no final da linha e Estação dos Mendes ao longo do trecho. Está prevista também a integração com sistema ônibus em Varginha com a construção de novo terminal multimodal na região, fisicamente conectado à estação Varginha da CPTM a ser implantada.
- Estação Varginha da CPTM e Terminal de Integração - Propõe-se a implantação da Estação Varginha da CPTM nas proximidades da Passagem de Nível da Avenida Paulo Guilguer Reimberg. O terminal de integração multimodal deverá ser construído junto a Estação da CPTM em terreno disponível localizado antes da passagem em nível da Avenida Paulo Guilguer Reimberg. Deverá ser implantado também sistema viário conectado à Avenida Paulo Guilguer Reimberg, principal via de acesso ao conjunto.
- Estação dos Mendes - Possui esta denominação por estar localizada junto à passagem em nível da Estrada dos Mendes. Essa estação deverá atender a demanda lindeira da Vila Natal, Jardim Icaraí, Jardim São Bernardo e, em especial, do Conjunto Residencial Palmares. Não está prevista a implantação de terminal de ônibus contíguo à estação.

- Ambas as estações deverão ser dotadas de equipamentos que permitam a integração de ônibus de passagem, embarque/ desembarque de veículos particulares e táxis, bicicletários, e acessibilidade universal conforme as NBR 9050 e NBR 14021.
- Transposições - A implantação da extensão tem como premissa o fechamento da faixa de domínio e a eliminação de todas as passagens em nível existentes no trecho. Para a definição das transposições a serem implantadas ao longo da nova linha, foi realizada a análise da faixa traçada pelo antigo ramal, entre a atual Estação Grajaú e a Avenida Paulo Guilguer Reimberg. Esta análise considerou: o uso e ocupação do solo e a identificação dos principais pólos geradores próximos e as travessias (veículos e pedestres) que ocorrem hoje sem a barreira física, como sendo os principais locais de conexão entre os dois lados da nova linha e que, por este motivo, a sua manutenção deve ser considerada: Dessa forma foram identificadas as seguintes transposições utilizadas por veículos e pedestres entre a Estação Grajaú e a Avenida Paulo Guilguer Reimberg, com as respectivas obras e equipamentos necessários para que as mesmas sejam mantidas:
 - Implantação de transposição viária, com tratamento para pedestres e ciclistas, na altura da Rua Açor;
 - Implantação de passarela de pedestres, interligando as ruas Mesopotâmia e Lagoa da Tocha;
 - Implantação de transposição viária, com tratamento para pedestres e ciclistas, interligando as ruas Francisco Bertolozzi e Lagoa da Tocha;
 - Implantação de passarela de pedestres na altura da Rua, interligando as ruas Vitor Lima Barreto e Lagoa da Tocha;
 - Implantação de transposição viária, com tratamento para pedestres e ciclistas, na altura da estrada dos Mendes, a 100 metros da futura Estação dos Mendes;
 - Implantação de transposição viária, com tratamento para pedestres e ciclistas, interligando as ruas dos Ecos e Prof.^a Marta Maria Bernardes;

- Implantação de transposição viária, com tratamento para pedestres e ciclistas, na Avenida Paulo Guilguer Reimberg (viaduto sobre a ferrovia), a 170 metros da futura Estação Varginha.

Além das transposições a serem implantadas ao longo do trecho, todas as estações deverão permitir a travessia de pedestres e ciclistas em área fora da área paga. Na Figura 47 pode-se observar o posicionamento das estações e transposições.

Figura 47 – Estações e transposições propostas para a ligação Grajaú - Varginha. (SISTRAN, 2010c)



3.3.3.3 Articulação com a rede estrutural

Atualmente, a área de influência da ligação Grajaú – Varginha se articula com a rede estrutural de transporte sobre trilhos na Estação Grajaú da Linha 9-Esmeralda, a partir do qual é possível o acesso à rede metro ferroviária da Metrópole.

Os serviços de transporte coletivo sobre pneus, garantem as ligações regionais através das linhas de ônibus do sistema local da SPTrans que se integram nos terminais Parelheiros e Varginha, situados no distrito de Parelheiros na área de influência da ligação em estudo. As linhas de ônibus estruturais da SPTrans que partem destes terminais promovem as ligações de média e longa distância articulando a área de estudo com o pólo regional de Santo Amaro, estações da

Linha 1-Azul do metrô e centro expandido. Junto à Estação Grajaú da CPTM, localizada no distrito homônimo, localiza-se o terminal Grajaú da SPTrans que articula os principais bairros situados ao leste da via férrea, com acesso através do eixo da avenida Belmira Marin, com a Linha 9-Esmeralda, com destaque para os bairros do Cantinho do Céu, Jardim Eliana, Parque Residencial Cocaia e Jardim Gaivota onde se concentram mais de 200 mil pessoas. A partir do terminal Grajaú da SPTrans (contíguo à estação da CPTM) é possível também a articulação com a região de Santo Amaro, Linha 1-Azul do Metrô na Estação Vila Mariana e com a Estação Brás da Linha 3-Vermelha do Metrô, através das linhas de ônibus do sistema estrutural da SPTrans que partem deste terminal.

3.3.4 Os modelos utilizados na análise de demandas

Os procedimentos adotados e os modelos utilizados para a análise de demanda do projeto de extensão sul da Linha 9 - Esmeralda da CPTM foram os mesmos empregados no projeto apresentado anteriormente (Capítulo 3.2.4), modelo este tido como padrão pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos. A série de dados usada, no entanto, é a referente a AID da porção sul da RMSP também já apresentada (Capítulo 3.3.1).

3.3.5 Definição dos cenários de configuração da rede estrutural

Tendo como base referencial as redes viária e de transporte coletivo desenvolvidas e calibradas para o ano-base 2007 e a revisão dos Modelos de Demanda desenvolvidos pela CPTM, foram formulados os 4 cenários de simulação para avaliação da Ligação Grajaú – Varginha no ano horizonte de 2014. O cenário que apresentar os melhores resultados em 2014, será projetado para os horizontes de projeto até 2025 para as análises de viabilidade a serem realizadas nas etapas subseqüentes dos trabalhos. Na Tabela 67 está apresentada a descrição sucinta dos cenários de simulação detalhados a seguir.

Tabela 67 – Ligação Grajaú-Varginha – Cenários de Simulação – Ano 2014. (SISTRANS 2010)

Cenário	Linha 9 Esmeralda	Ligação Grajaú Varginha	Terminal Parelheiros SPTrans
Ø "sem projeto"	Grajaú - Osasco : 3 min.	Não opera	Inalterado
1 "VLT/Monotrilho"	Grajaú - Osasco : 3 min.	Operação de Serviço VLT / Monotrilho Grajaú - Mendes Varginha	Desativado. Linhas prolongadas até Varginha -CPTM
2 "Extensão Linha 9"	Varginha - Osasco: 6 min. Grajaú - Osasco: 6 min.	Atendimento pela da Linha 9 Esmeralda	Desativado. Linhas prolongadas até Varginha -CPTM
3 "Corredor Ônibus"	Grajaú - Osasco : 3 min.	Operação de Ônibus em Corredor Exclusivo Grajaú - Mendes Varginha	Desativado. Linhas prolongadas até Grajaú -CPTM

Os cenários de configuração de rede desenvolvidos não consideraram a implantação da Linha 6 e da Linha 15 do Metrô, assim como da rede de Monotrilho em fase de estudos, na época, pela Prefeitura de São Paulo e pelo Metrô. Estes projetos apresentam pouca ou nenhuma interferência na área de estudo da Ligação Grajaú – Varginha.

I. Cenário Ø “Sem projeto” – Ano 2014

Cenário de referência que tem como finalidade principal servir de base de comparação para análise dos impactos dos outros cenários de projeto apresentados. Neste cenário desenvolvido para o ano horizonte de 2014 foram considerados todos os serviços de transporte coletivo em operação na situação do ano 2009, acrescido das seguintes intervenções:

- Nova fase do projeto de modernização da CPTM com implantação da Linha 13 - Jade, novas estações, serviços operacionais e padrões de oferta;
- Plano de expansão da rede de metrô com operação da fase 2 da Linha 4 Amarela e novos padrões de oferta;

- Plano de expansão da rede de metrô com operação da 2ª Etapa da Linha 5 - Lilás com operação plena entre Capão Redondo e Chácara Klabin e novos padrões de oferta;
- Extensão da Linha 2 - Verde até Vila Prudente e novos padrões de oferta;
- Implantação do programa de corredores previsto pela SPTrans no período 2012 / 2014, contemplando inclusive a implantação do trecho Vila Prudente – Oratório do Expresso Tiradentes com tecnologia de VLT/Monotrilho;
- Implantação do programa de corredores e demais ações previstas pela EMTU/SP para o período 2012/2014.

Na Tabela 68, a seguir, estão apresentadas as principais características dos serviços estruturais de transporte coletivo simulados no Cenário Ø “sem projeto”.

Tabela 68 – Cenário Ø “sem projeto” – Horizonte 2014. (SISTRANS 2010)

ORGÃO GESTOR	SERVIÇO	OFERTA	Observações	Novas Estações
CPTM	Linha 7 : Francisco Morato - Luz	3 min	Lapa e Água Branca	Piqueri
	Linha 8 : Itapevi - Luz	4 min	Unificadas	Campos Elíseos
	Linha 8 : Amador Bueno - Itapevi	15 min	Extensão Oeste	
	Linha 9 : Grajaú - Osasco	3 min		
	Linha 10 : Rio Grande da Serra - Brás	6 min		
	Expresso ABC : Mauá - Luz	6 min		
	Linha 11 : Estudantes - Suzano	6 min		
	Expresso Leste : Suzano - Luz	3 min		Penha
	Linha 12 : Suzano - Brás	3 min		Suzano, Ticoatira
	Linha 13 : Cecap - Brás	10 min		
METRÔ	Linha 1 : Tucuruvi - Jabaquara	90 seg		
	Linha 2 : Vila Madalena - Vila Prudente	108 seg		
	Linha 3 : Itaquera - Barra Funda	90 seg		
	Linha 4 : Vila Sônia - Luz (Fase 2)	126 seg		
	Linha 5 : Capão Redondo - Chácara Klabin	150 seg		
SPTrans	Programa de Corredores			
	Expr. Tiradentes : Vila Prudente - Oratório (Conforme Revisão Rede CPTM)			
EMTU	Corredor Itapevi - Butantã			
	Corredor São Paulo-Guarulhos			
	Corredor Diadema - Brooklin			
	(Conforme Revisão Rede CPTM)			

II. Cenário 1 “VLT/Monotrilho” – Ano 2014

Neste cenário a ligação Grajaú – Varginha foi definida para operação através de um sistema com tecnologia VLT/ Monotrilho integrada física e tarifariamente com a CPTM na estação Grajaú da Linha 9 - Esmeralda, que teria sua operação entre as estações Grajaú – Osasco com intervalo mínimo de 3 minutos, de maneira análoga à situação simulada no Cenário Ø.

Está prevista ainda a implantação de um terminal de ônibus urbano junto à futura Estação Varginha do novo sistema VLT/Monotrilho proposto nas imediações da Passagem de Nível situada na avenida Paulo Guilguer Reimberg.

Neste terminal seriam integradas as linhas de ônibus locais seccionadas atualmente no terminal Parelheiros da SPTrans que seria desativado com a implantação deste novo terminal visando minimizar a quantidade de transferências a serem realizadas pelos usuários com a implantação do novo serviço. As linhas locais seccionadas atualmente no Terminal Varginha da SPTrans com acessos através da avenida Paulo Guilguer Reimberg, fariam integração de passagem no novo terminal seguindo até o Terminal Varginha existente.

Na Tabela 69, a seguir, está apresentada a reorganização proposta com a desativação do Terminal Parelheiros da SPTrans e da implantação de um novo terminal de ônibus junto à estação Varginha da nova ligação proposta com tecnologia VLT/Monotrilho

Tabela 69 – Reorganização Proposta para o Terminal Parelheiros. (SISTRANS 2010)

CODIGO	NOME	SUBSISTEMA	Proposta
6L02-10	Jd. Eucaliptos - Term. Parelheiros	Local	Prolongada até Estação Varginha
6L03-10	Cipo Do Meio - Term. Parelheiros	Local	Prolongada até Estação Varginha
6L04-10	Jd. Oriental/Fontes - Term. Parelheiros	Local	Prolongada até Estação Varginha
6L04-41	Jd. Das Fontes - Term. Parelheiros	Local	Prolongada até Estação Varginha
6L04-42	Jd. Oriental - Term. Parelheiros	Local	Prolongada até Estação Varginha
6L05-10	Barragem - Term. Parelheiros	Local	Prolongada até Estação Varginha
6L05-21	Cid. Nova America - Term. Parelheiros	Local	Prolongada até Estação Varginha
6L08-10	Papai Noel - Term. Parelheiros	Local	Prolongada até Estação Varginha
695Y-10	Term. Parelheiros - Metro Vila Mariana	Estrutural	Cancelada novo serviço
695Y-21	Autódromo - Term. Parelheiros	Estrutural	Cancelada novo serviço
6000-10	Term. Parelheiros - Term. Sto. Amaro	Estrutural	Cancelada novo serviço

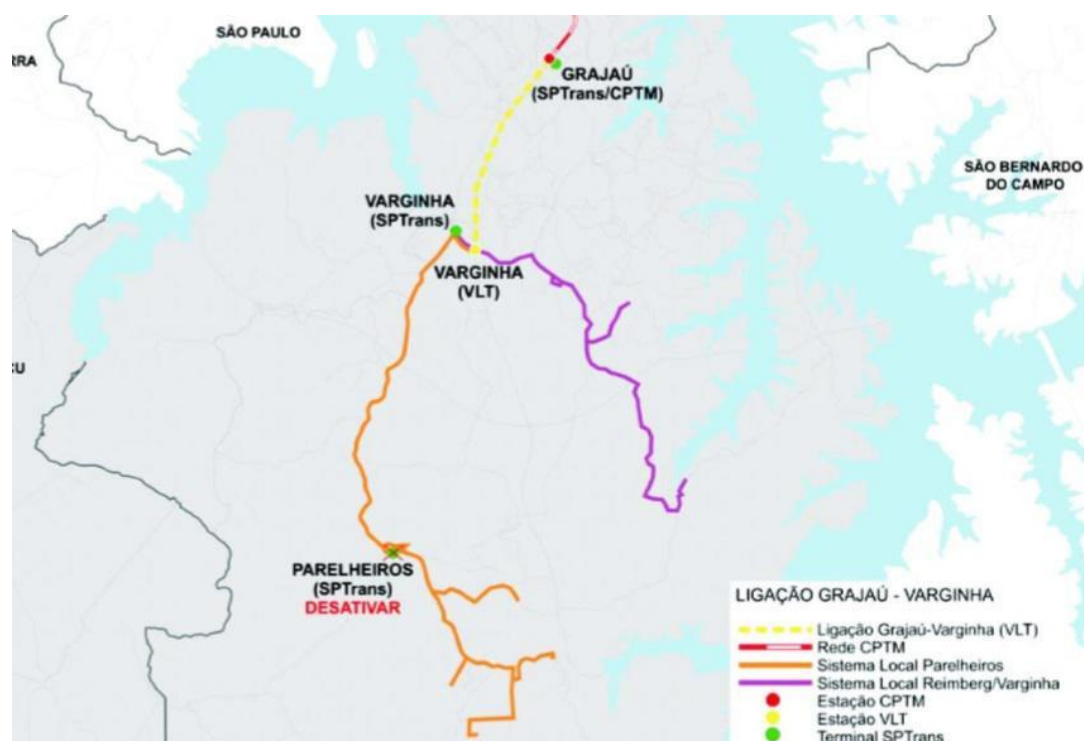
Os serviços de transporte coletivo considerados no Cenário 1 no horizonte de projeto de 2014 (Tabela 70) tiveram como base referencial o Cenário Ø, acrescidos das seguintes ações:

- Implantação da ligação Grajaú – Varginha, com tecnologia VLT/Monotrilho, com uma estação intermediária na altura da Passagem de Nível da Estrada dos Mendes junto ao Conjunto Residencial Palmares1;
- Reorganização dos serviços de ônibus em operação no Terminal Parelheiros

Tabela 70 – Cenário 1 “VLT/Monotrilho” – Horizonte 2014. (SISTRANS 2010)

ORGÃO GESTOR	SERVIÇO	OFERTA	Observações	Novas Estações
CPTM	Linha 7 : Francisco Morato - Luz	3 min	Lapa e Agua Branca Unificadas	Piqueri
	Linha 8 : Itapevi - Luz	4 min		Campos Elíseos
	Linha 8 : Amador Bueno - Itapevi	15 min	Extensão Oeste	
	Linha 9 : Grajaú - Osasco	3 min		
	Linha 10 : Rio Grande da Serra - Brás	6 min		
	Expresso ABC : Mauá - Luz	6 min		
	Linha 11 : Estudantes - Suzano	6 min		
	Expresso L este: Suzano - Luz	3 min		Penha
	Linha 12 : Suzano - Brás	3 min		Suzano, Ticoatira
	Linha 13 : Cecap - Brás	10 min		
CPTM	Metro Leve Grajaú - Varginha	5 min		
METRÔ	Linha 1 : Tucuruvi - Jabaquara	90 seg.		
	Linha 2 : Vila Madalena - Vila Prudente	108 seg.		
	Linha 3 : Itaquera - Barra Funda	90 seg.		
	Linha 4 : Vila Sônia - Luz (Fase 2)	126 seg.		
	Linha 5 : Capão Redondo - Chácara Klabin	150 seg.		
SPTrans	Programa de Corredores			
	Expr. Tiradentes : Vila Prudente - Oratório			
	Reorganização do Terminal Parelheiros			
EMTU	Corredor Itapevi - Butantã			
	Corredor São Paulo-Guarulhos			
	Corredor Diadema - Brooklin			
	(Conforme Revisão Rede CPTM)			

Figura 48 – Cenário 1 “VLT/Monotrilho” – Horizonte 2014. (SISTRAN, 2010b)



III. Cenário 2 “Extensão da Linha 9 Esmeralda” – Ano 2014

Neste cenário, a demanda na área de influência Grajaú – Varginha será atendida através da extensão do serviço da Linha 9 - Esmeralda até a futura estação Varginha nas imediações da antiga Parada Varginha junto à Avenida Paulo Guilguer Reimberg, com implantação de uma estação intermediária na Passagem em Nível da Estrada dos Mendes junto ao Conjunto Residencial Palmares.

Nesta configuração, os usuários do trecho Varginha – Estrada dos Mendes – Grajaú da Linha 9 - Esmeralda teriam acesso à região de Santo Amaro, Pinheiros e Osasco, sem necessidade de transferência na estação Grajaú. De maneira análoga ao Cenário 1, também está prevista a implantação de um terminal de ônibus urbano junto à nova estação Varginha da Linha 9 - Esmeralda, tendo sido prevista inclusive a mesma reorganização dos serviços de ônibus atualmente integrados no Terminal Parelheiros da SPTrans.

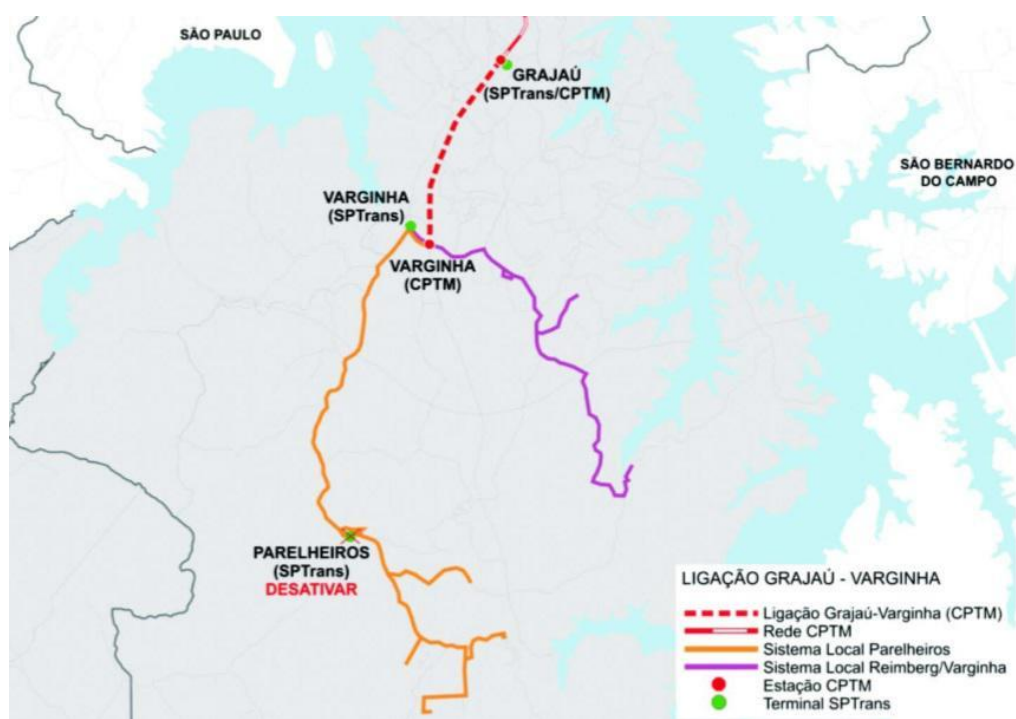
Os serviços de transporte coletivo considerados no Cenário 2 no horizonte de projeto de 2014 (Tabela 71) tiveram como base referencial o Cenário Ø, acrescido das seguintes ações:

- Extensão de um loop operacional da Linha 9 - Esmeralda até a estação Varginha com implantação de estação intermediária junto à Passagem em Nível da Estrada dos Mendes. Neste cenário a Linha 9 - Esmeralda passaria a operar com 2 loops, quais sejam: Varginha – Osasco com intervalo de 6 minutos, e; Grajaú – Osasco com intervalo de 6 minutos
- Reorganização dos serviços de ônibus em operação no Terminal Parelheiros.

Tabela 71 – Cenário 2 “Extensão da Linha 9 Esmeralda” – Horizonte 2014 (SISTRANS 2010)

ORGÃO GESTOR	SERVIÇO	OFERTA	Observações	Novas Estações
CPTM	Linha 7 : Francisco Morato - Luz	3 min	Lapa e Água Branca	Piqueri
	Linha 8 : Itapevi - Luz	4 min	Unificadas	Campos Elíseos
	Linha 8 : Amador Bueno - Itapevi	15 min	Extensão Oeste	
	Linha 9 : Varginha - Osasco	6 min		
	Linha 9 : Grajaú - Osasco	6 min		
	Linha 10 : Rio Grande da Serra - Brás	6 min		
	Expresso ABC : Mauá - Luz	6 min		
	Linha 11 : Estudantes - Suzano	6 min		
	Expresso Leste : Suzano - Luz	3 min		Penha
	Linha 12 : Suzano - Brás	3 min		Suzano, Ticoatira
	Linha 13 : Cecap - Brás	10 min		
METRÔ	Linha 1 : Tucuruvi - Jabaquara	90 seg		
	Linha 2 : Vila Madalena - Vila Prudente	108 seg		
	Linha 3 : Itaquera - Barra Funda	90 seg		
	Linha 4 : Vila Sônia - Luz (Fase 2)	126 seg		
	Linha 5 : Capão Redondo - Chácara Klabin	150 seg		
SPTrans	Programa de Corredores			
	Expr. Tiradentes : Vila Prudente - Oratório			
	Reorganização do Terminal Parelheiros			
EMTU	Corredor Itapevi - Butantã			
	Corredor São Paulo- Guarulhos			
	Corredor Diadema - Brooklin			
	(Conforme Revisão Rede CPTM)			

Figura 49 – Cenário 2 “Extensão da Linha 9 Esmeralda” – Horizonte 2014 (SISTRAN,2010b)



IV. Cenário 3 “Corredor de Ônibus” – Ano 2014

Neste cenário está prevista a cessão da faixa de domínio da CPTM no trecho entre a estação Grajaú e a Passagem de Nível na avenida Paulo Guilguer Reimberg para a implantação de um corredor de ônibus exclusivo ligando a região sul do município de São Paulo à estação Grajaú da Linha 9 - Esmeralda da CPTM. A implantação do corredor de ônibus na faixa de domínio prevista neste cenário deverá manter o leito ferroviário garantindo a passagem de serviços de carga da ALL ou serviços ferroviários de outra natureza que venham a ser implantados pela CPTM. De maneira análoga ao previsto nos cenários 1 e 2 apresentados anteriormente, neste cenário está prevista a desativação do terminal Parelheiros e a reorganização de seus atendimentos que nesta configuração seriam prolongados até a estação Grajaú da CPTM.

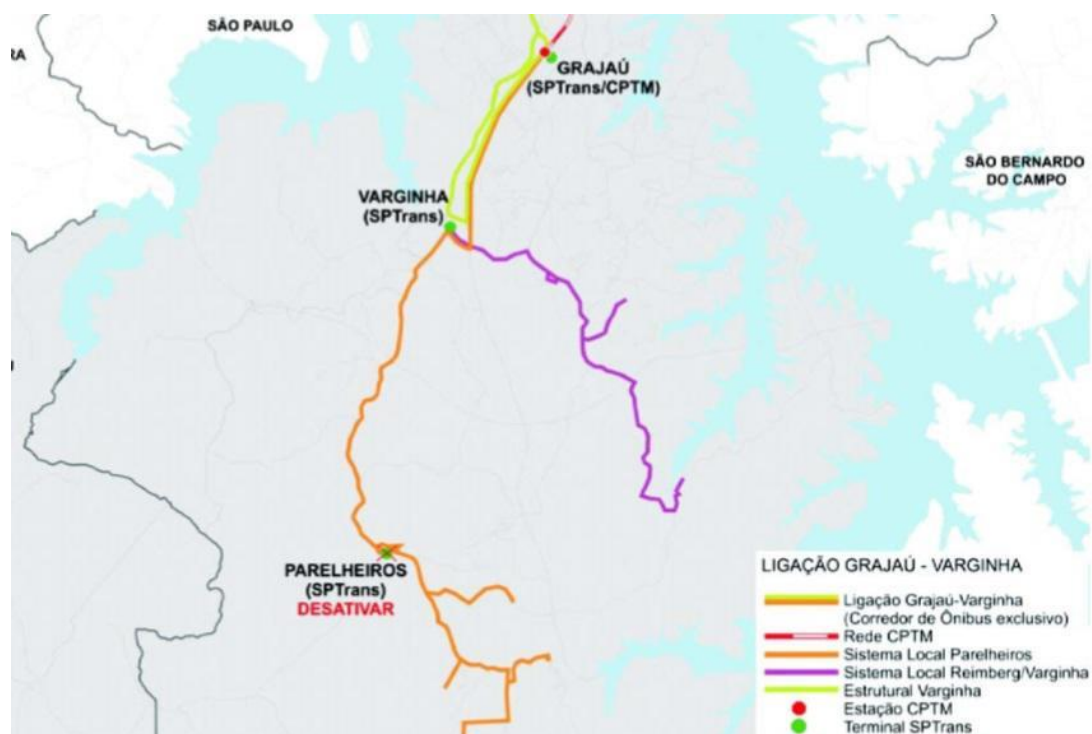
Os serviços de transporte coletivo considerados no Cenário 3 no horizonte de projeto de 2014 (Tabela 72) tiveram como base referencial o Cenário Ø, acrescido das seguintes ações:

- Implantação de um corredor de ônibus exclusivo na faixa de domínio da CPTM no trecho Varginha – Grajaú.
- Reorganização dos serviços de ônibus em operação no Terminal Parelheiros.

Tabela 72 – Cenário 3 “Corredor de Ônibus” – Horizonte 2014 (SISTRAN, 2010b)

ORGÃO GESTOR	SERVIÇO	OFERTA	Observações	Novas Estações
CPTM	Linha 7 : Francisco Morato - Luz	3 min	Lapa e Água Branca	Piqueri
	Linha 8 : Itapevi - Luz	4 min	Unificadas	Campos Elíseos
	Linha 8 : Amador Bueno - Itapevi	15 min	Extensão Oeste	
	Linha 9 : Grajaú - Osasco	3 min		
	Linha 10 : Rio Grande da Serra - Brás	6 min		
	Expresso ABC : Mauá - Luz	6 min		
	Linha 11 : Estudantes - Suzano	6 min		
	Expresso Leste : Suzano - Luz	3 min		Penha
	Linha 12 : Suzano - Brás	3 min		Suzano,Ticoatira
	Linha 13 : Cecap - Brás	10 min		
METRÔ	Linha 1 : Tucuruvi - Jabaquara	90 seg		
	Linha 2 : Vila Madalena - Vila Prudente	108 seg		
	Linha 3 : Itaquera - Barra Funda	90 seg		
	Linha 4 : Vila Sônia - Luz (Fase 2)	126 seg		
	Linha 5 : Capão Redondo - Chácara Klabin	150 seg		
SPTrans	Programa de Corredores			
	Expr. Tiradentes : Vila Prudente - Oratório			
	Corredor Ônibus Grajaú - Varginha			
	Reorganização do Terminal Parelheiros			
EMTU	Corredor Itapevi - Butantã			
	Corredor São Paulo - Guarulhos			
	Corredor Diadema - Brooklin			
	(Conforme Revisão Rede CPTM)			

Figura 49 – Cenário 3 “Corredor de Ônibus” – Horizonte 2014 (SISTRAN, 2010b)



3.3.6 Resultado das simulações

Este capítulo apresenta os resultados de cada cenário simulado, bem como uma avaliação crítica e a recomendação da melhor alternativa do ponto de vista do atendimento à demanda. A estratégia foi a de realizar análises comparativas entre os três cenários definidos anteriormente, considerando:

- Volume de passageiros atendidos pelo sistema de transporte de massa (metrô e CPTM);
- Volume de transferências nas estações Grajaú, dos Mendes e Varginha, em especial considerando as condições físico-operacionais da estação Grajaú - CPTM;
- Principais impactos na Linha 9 - Esmeralda decorrentes da implantação do novo serviço.

Todos os cenários foram simulados considerando o modelo tarifário vigente em 2009 na RMSP.

3.3.6.1 Carregamentos

I. Horizonte 2014

Nas Tabelas 73 a 76 estão apresentados os perfis de embarques/desembarques na hora de pico da manhã resultante para a linha 9 - Esmeralda, para cada um dos cenários simulados. Na tabela onde são apresentados os resultados para o Cenário 1 também está apresentado o perfil de embarques/ desembarques do sistema de média capacidade proposto para a ligação Grajaú – Varginha com tecnologia VLT/Monotrilho.

Tabela 73 – Embarques / Desembarques / Carregamentos por Estação – Cenário Ø Horizonte 2014 (SISTRAN, 2010)

LINHA 9 ESMERALDA							
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento
Grajaú	8.183	0	8.183	Osasco	2.125	0	2.125
Primavera-Interlagos	1.83	38	9.975	Presidente Altino	1.956	0	4.081
Autódromo	846	222	10.599	Ceasa	27	22	4.086
Jurubatuba	588	302	10.885	Villa Lobos - Jaguaré	343	3	4.426
Socorro	719	310	11.294	Cidade Universitária	527	80	4.873
Santo Amaro	5.238	4.338	12.194	Pinheiros	7.219	43	12.049
Granja Julieta	220	300	12.114	Hebraica-Rebouças	171	72	12.148
Morumbi	83	1.011	11.186	Cidade Jardim	21	1.548	10.621
Berrini	412	1.053	10.545	Vila Olimpia	39	3.275	7.385
Vila Olimpia	133	1.317	9.361	Berrini	41	2.47	4.956
Cidade Jardim	121	1.159	8.323	Morumbi	11	1.521	3.446
Hebraica-Rebouças	19	1.44	6.902	Granja Julieta	19	496	2.969
Pinheiros	2.832	2.607	7.127	Santo Amaro	959	589	3.339
Cidade Universitária	86	697	6.516	Socorro	14	1.162	2.191
Villa Lobos - Jaguaré	78	836	5.758	Jurubatuba	6	1.456	741
Ceasa	18	1.03	4.746	Autódromo	3	341	403
Presidente Altino	0	846	3.9	Primavera-Interlagos	6	118	291
Osasco	0	3.9	0	Grajaú	0	291	0
Total/Tr. Crítico	21.406	21.406	12.194	Total/Tr. Crítico	13.487	13.487	12.148

Tabela 74 – Embarques / Desembarques / Carregamentos por Estação – Cenário 1 Horizonte 2014 (SISTRAN, 2010)

LINHA 9 ESMERALDA							
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento
Grajaú	14.423	0	14.423	Osasco	2.127	0	2.127
Primavera-Interlagos	1.823	112	16.134	Presidente Altino	1.977	0	4.104
Autódromo	842	390	16.586	Ceasa	27	23	4.108
Jurubatuba	597	557	16.626	Villa Lobos - Jaguaré	350	3	4.455
Socorro	628	709	16.545	Cidade Universitária	532	78	4.909
Santo Amaro	4.545	6.641	14.449	Pinheiros	7.316	43	12.182
Granja Julieta	217	338	14.328	Hebraica-Rebouças	172	73	12.281
Morumbi	83	1.304	13.107	Cidade Jardim	20	1.548	10.753
Berrini	411	1.11	12.408	Vila Olimpia	39	3.277	7.515
Vila Olimpia	133	1.399	11.142	Berrini	43	2.47	5.088
Cidade Jardim	121	1.317	9.946	Morumbi	13	1.524	3.577
Hebraica-Rebouças	18	1.723	8.241	Granja Julieta	22	497	3.102
Pinheiros	2.877	3.549	7.569	Santo Amaro	1.257	593	3.766
Cidade Universitária	86	747	6.908	Socorro	14	1.114	2.666
Villa Lobos - Jaguaré	78	927	6.059	Jurubatuba	9	1.469	1.206
Ceasa	18	1.082	4.995	Autódromo	13	342	877
Presidente Altino	0	933	4.062	Primavera-Interlagos	57	123	811
Osasco	0	4.062	0	Grajaú	0	811	0
Total/Tr. Crítico	26.9	26.9	16.626	Total/Tr. Crítico	13.988	13.988	12.281

VLT							
Estação	Embarques	Desembarques	Carregamento	Estação	Embarques	Desembarques	Carregamento
Varginha	7.544	0	7.544	Grajaú	969	0	969
Dos Mendes	1.57	373	8.741	Dos Mendes	170	181	958
Grajaú	0	8.741	0	Varginha	0	958	0
Total/Tr. Crítico	9.114	9.114	8.741	Total/Tr. Crítico	1.139	1.139	969

**Tabela 74 – Embarques / Desembarques / Carregamentos por Estação – Cenário 2
Horizonte 2014 (SISTRAN, 2010)**

LINHA 9 ESMERALDA							
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento
Varginha	9.645	0	9.645	Osasco	2.127	0	2.127
Dos Mendes	3.564	373	12.836	Presidente Altino	1.987	0	4.114
Grajaú	5.183	348	17.671	Ceasa	27	24	4.117
Primavera-Interlagos	1.905	271	19.305	Villa Lobos - Jaguaré	349	4	4.462
Autódromo	865	499	19.671	Cidade Universitária	532	78	4.916
Jurubatuba	624	736	19.559	Pinheiros	7.145	42	12.019
Socorro	714	862	19.411	Hebraica-Rebouças	172	72	12.119
Santo Amaro	5.157	8.152	16.416	Cidade Jardim	19	1.54	10.598
Granja Julieta	231	432	16.215	Vila Olimpia	39	3.206	7.431
Morumbi	94	1.747	14.562	Berrini	57	2.44	5.048
Berrini	460	1.162	13.86	Morumbi	13	1.436	3.625
Vila Olimpia	142	1.574	12.428	Granja Julieta	23	494	3.154
Cidade Jardim	125	1.487	11.066	Santo Amaro	1.433	592	3.995
Hebraica-Rebouças	38	1.898	9.206	Socorro	15	1.11	2.9
Pinheiros	3.161	4.213	8.154	Jurubatuba	11	1.466	1.445
Cidade Universitária	99	807	7.446	Autódromo	16	342	1.119
Villa Lobos - Jaguaré	89	999	6.536	Primavera-Interlagos	96	122	1.093
Ceasa	20	1.108	5.448	Grajaú	337	222	1.208
Presidente Altino	0	976	4.472	Dos Mendes	42	212	1.038
Osasco	0	4.472	0	Varginha	0	1.038	0
Total/Tr. Crítico	32.116	32.116	19.671	Total/Tr. Crítico	14.44	14.44	12.119

**Tabela 76 – Embarques / Desembarques / Carregamentos por Estação – Cenário 3
Horizonte 2014 (SISTRAN, 2010)**

LINHA 9 ESMERALDA							
Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento	Estação	Embarque	Desembarque	Carregamento
Grajaú	13.964	0	13.964	Osasco	2.127	0	2.127
Primavera-Interlagos	1.831	47	15.748	Presidente Altino	2.001	0	4.128
Autódromo	843	364	16.227	Ceasa	27	22	4.133
Jurubatuba	600	574	16.253	Villa Lobos - Jaguaré	346	3	4.476
Socorro	713	317	16.649	Cidade Universitária	529	80	4.925
Santo Amaro	4.572	6.852	14.369	Pinheiros	7.298	43	12.18
Granja Julieta	217	335	14.251	Hebraica-Rebouças	171	73	12.278
Morumbi	83	1.152	13.182	Cidade Jardim	20	1.551	10.747
Berrini	411	1.1	12.493	Vila Olimpia	39	3.282	7.504
Vila Olimpia	133	1.395	11.231	Berrini	43	2.472	5.075
Cidade Jardim	120	1.309	10.042	Morumbi	11	1.519	3.567
Hebraica-Rebouças	20	1.684	8.378	Granja Julieta	19	497	3.089
Pinheiros	2.87	3.742	7.506	Santo Amaro	999	590	3.498
Cidade Universitária	86	739	6.853	Socorro	13	1.112	2.399
Villa Lobos - Jaguaré	78	916	6.015	Jurubatuba	6	1.456	949
Ceasa	18	1.07	4.963	Autódromo	3	340	612
Presidente Altino	0	923	4.04	Primavera-Interlagos	9	126	495
Osasco	0	4.04	0	Grajaú	0	495	0
Total/Tr. Critico	26.559	26.559	16.649	Total/Tr. Critico	13.661	13.661	12.278

Nas Figuras 51 a 54 podem ser visualizados os carregamentos resultantes na hora de pico da manhã, ano 2014 para os 4 cenários simulados.

**Figura 51 – Carregamento sistema de transporte coletivo, Cenário Ø “sem projeto”.
(SISTRAN, 2010b)**

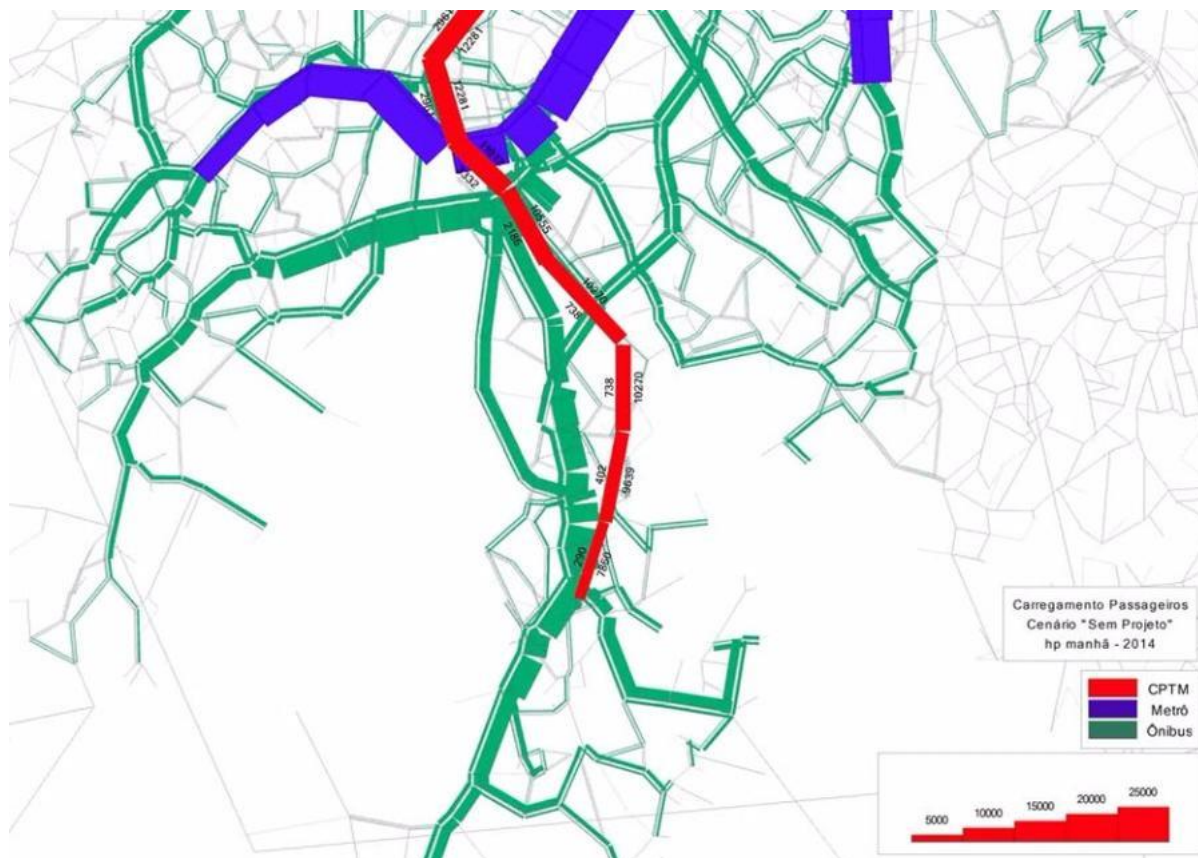


Figura 52 – Carregamento sistema de transporte coletivo, Cenário 1 “VLT/Monotrilho”. (SISTRAN, 2010b)

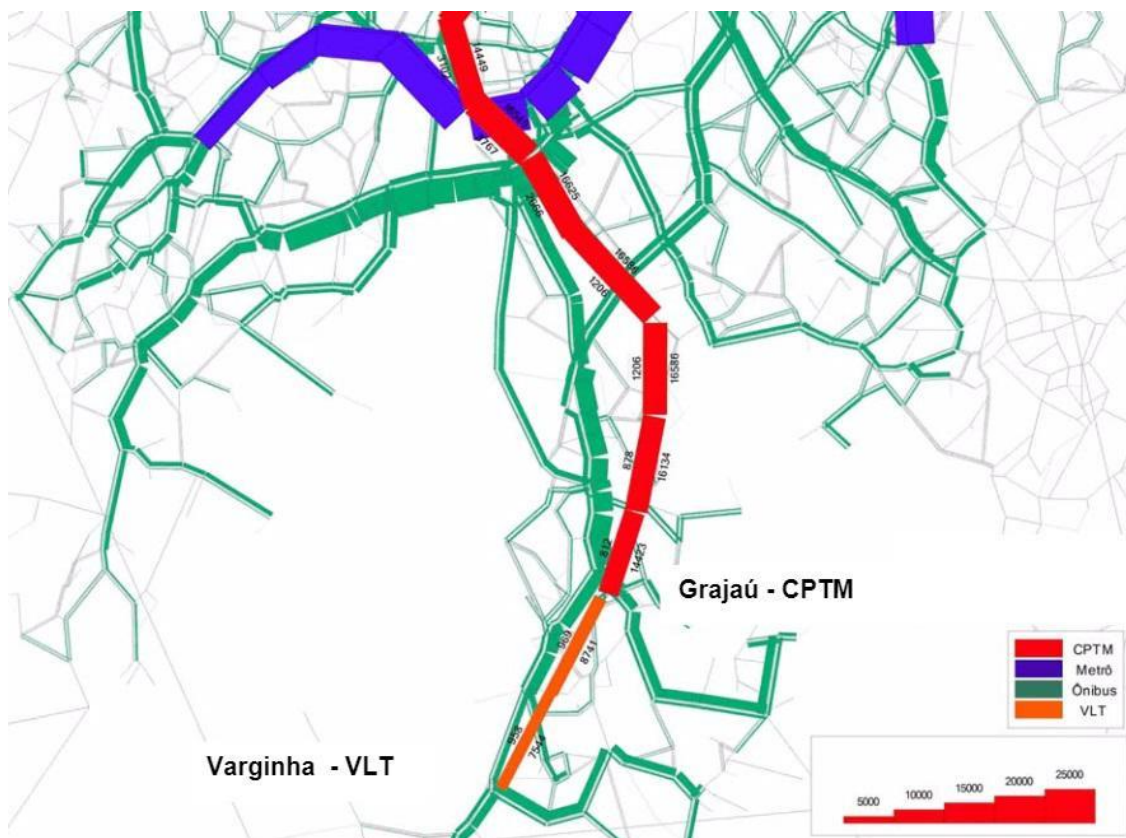
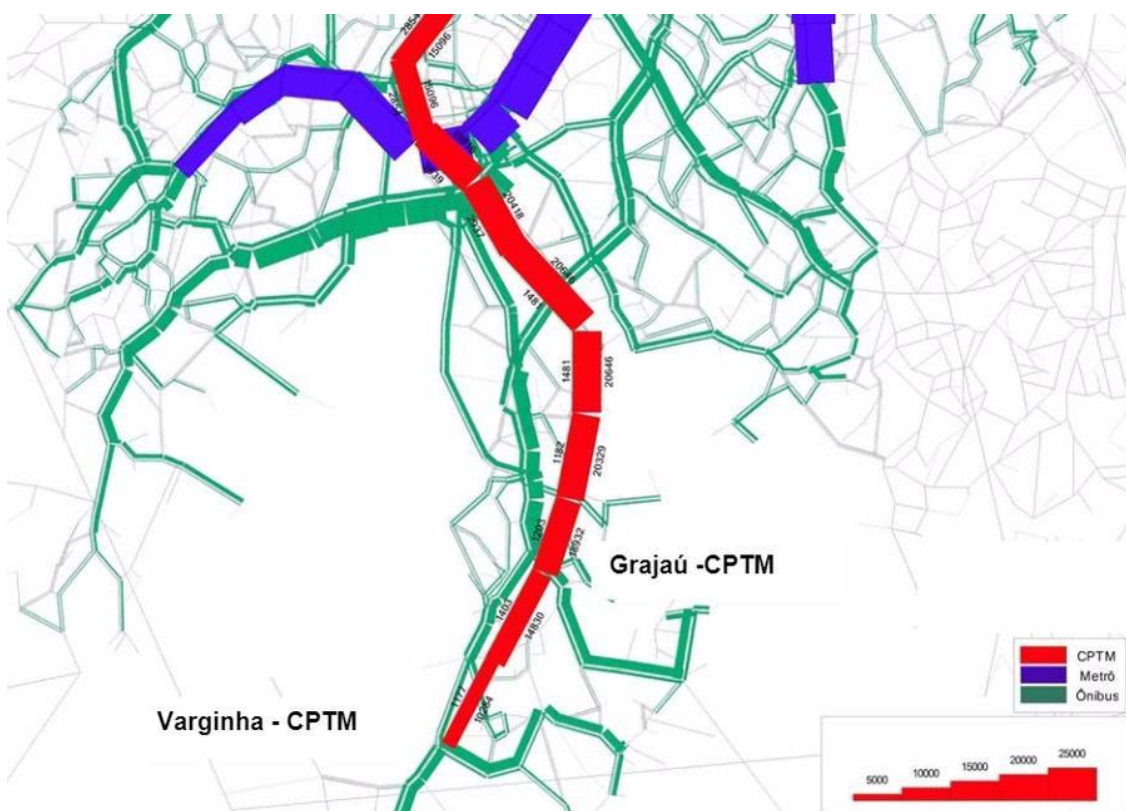
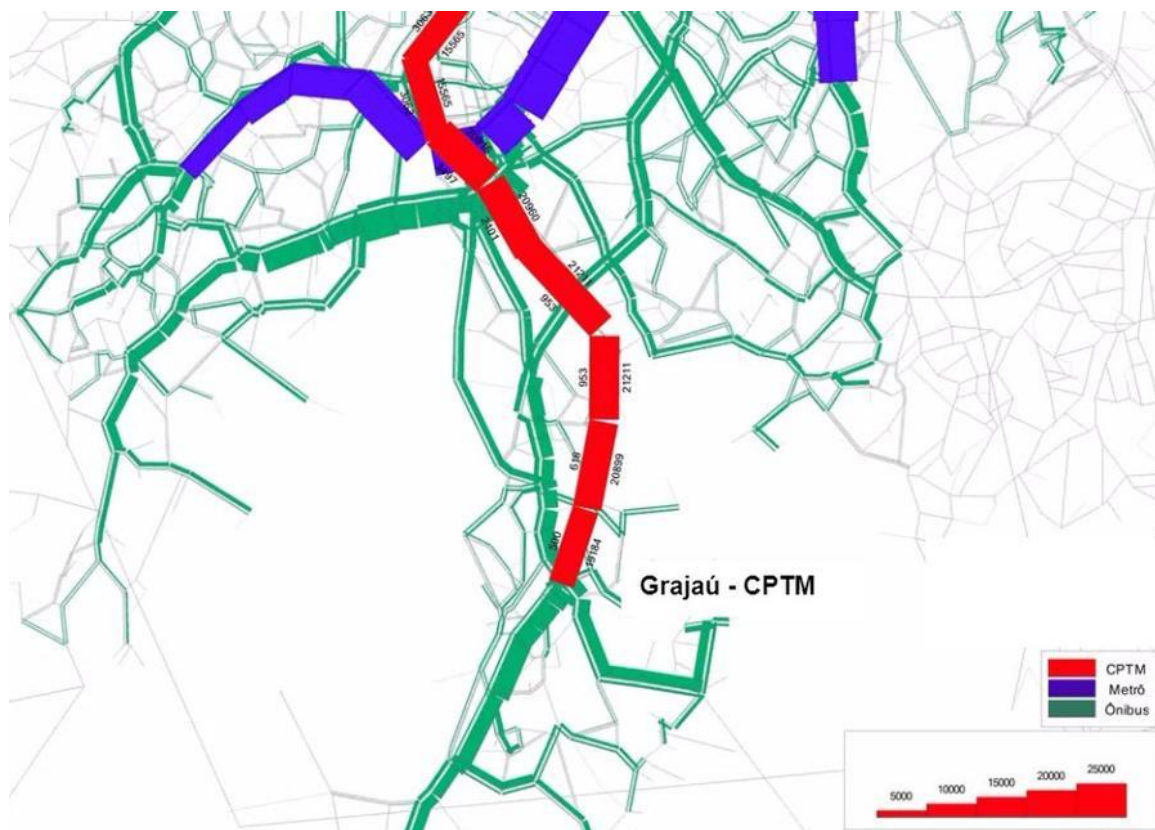


Figura 53 – Carregamento sistema de transporte coletivo, Cenário 2 “Extensão da Linha 9 Esmeralda”. (SISTRAN, 2010b)



**Figura 54 – Carregamento sistema de transporte coletivo, Cenário 3 “corredor”.
(SISTRAN, 2010b)**



Pode-se constatar que no Cenário 2, que prevê a extensão dos serviços da Linha 9 - Esmeralda até Varginha, é que se apresenta a maior redução dos volumes de ônibus em relação ao Cenário Ø “sem projeto”, melhorando as condições operacionais do sistema viário na área de influência do projeto.

A partir das simulações realizadas para a hora de pico da manhã, os valores foram expandidos para o dia útil típico utilizando-se o fator de pico de 10,5% resultante dos estudos de revisão da rede e dos modelos da CPTM. Na Tabela 77 está apresentada a movimentação de embarques diários previstos por estação da Linha 9 Esmeralda para as alternativas simuladas. Na Tabela 78 pode ser visualizada a movimentação diária de embarques nas estações do sistema de média capacidade VLT/Monotrilho considerado no Cenário 1.

Tabela 77 – Estimativas de Embarques nas Estações da Linha 9 – Média Dia Útil – Horizonte 2014. (SISTRAN, 2010)

Estação	Total de Embarques por Dia Útil			
	Cenário 0	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
	"sem Projeto"	"VLT/Monotrilho"	"Extensão Linha 9"	"corredor"
Varginha			50.871	
Dos Mendes			19.957	
Grajaú	40.352	72.543	29	68.852
Primavera-Interlagos	9.486	10.071	11.4	9.586
Autódromo	6.724	7.557	8.2	7.381
Jurubatuba	11.2	12.533	13.51	12.552
Socorro	10.5	11.738	12.862	10.262
Santo Amaro	52.971	62.076	73.019	61.967
Granja Julieta	4.929	5.114	5.619	5.086
Morumbi	12.505	13.924	15.667	13.167
Berrini	18.933	19.21	19.614	19.171
Vila Olímpia	22.686	23.086	23.624	23.09
Cidade Jardim	13.567	14.314	15.1	14.286
Hebraica-Rebouças	8.105	9.457	10.381	9.276
Pinheiros	60.481	65.643	69.338	66.443
Cidade Universitária	6.619	6.871	7.219	6.829
Villa Lobos - Jaguaré	6	6.467	6.862	6.395
Ceasa	5.224	5.476	5.614	5.414
Presidente Altino	13.343	13.857	14.11	13.924
Osasco	28.69	29.471	31.424	29.367
Total Linha 9 Esmeralda	332.314	389.41	443.39	383.048

Tabela 78 – Embarques nas Estações do sistema VLT/Monotrilho por Dia Útil – Horizonte 2014. (SISTRAN, 2010)

Estação VLT/Monotrilho	Total de Embarques Dia Útil
Varginha	40.486
Dos Mendes	10.924
Grajaú	46.238
Total	97.648

Também foram simuladas as estimativas de transferência nas estações Grajaú, Medes e Varginha para cada cenário do horizonte de projeto 2014. Nas Tabelas 79 e 80 e em seus gráficos representativos (Figuras 56 e 57), a seguir, podem ser visualizadas as estimativas de embarques na Estação Grajaú por tipo de passageiro.

Tabela 79 – Embarques na Estação Grajaú por tipo de passageiros – Hora Pico da Manhã – Horizonte 2014. (SISTRAN, 2010)

Embarques Hora Pico Manhã	Cenário 0	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
	"sem Projeto"	"VLT/Monotrilho"	"Extensão Linha 9"	"corredor"
Lindeiros	2.67	2.547	1.886	1.963
Integrados Ônibus	5.513	3.565	3.634	12.001
Integrados VLT/Monotrilho	0	8.311	0	0
Total de Embarques	8.183	14.423	5.52	13.964

Tabela 80– Embarques na Estação Grajaú por tipo de passageiros – Média Dia Útil – Horizonte 2014. (SISTRAN, 2010)

Embarques Dia Util	Cenário 0	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
	"sem Projeto"	"VLT/Monotrilho"	"Extensão Linha 9"	"corredor"
Lindeiros	13.029	12.448	9.581	9.576
Integrados Ônibus	27.323	17.776	19.419	59.276
Integrados VLT/Monotrilho	0	42.324	0	0
Total de Embarques	40.352	72.548	29	68.852

Figura 56 – Embarques Hora Pico na estação Grajaú por tipo de passageiro para cada cenário - Horizonte 2014. (SISTRAN, 2010b)

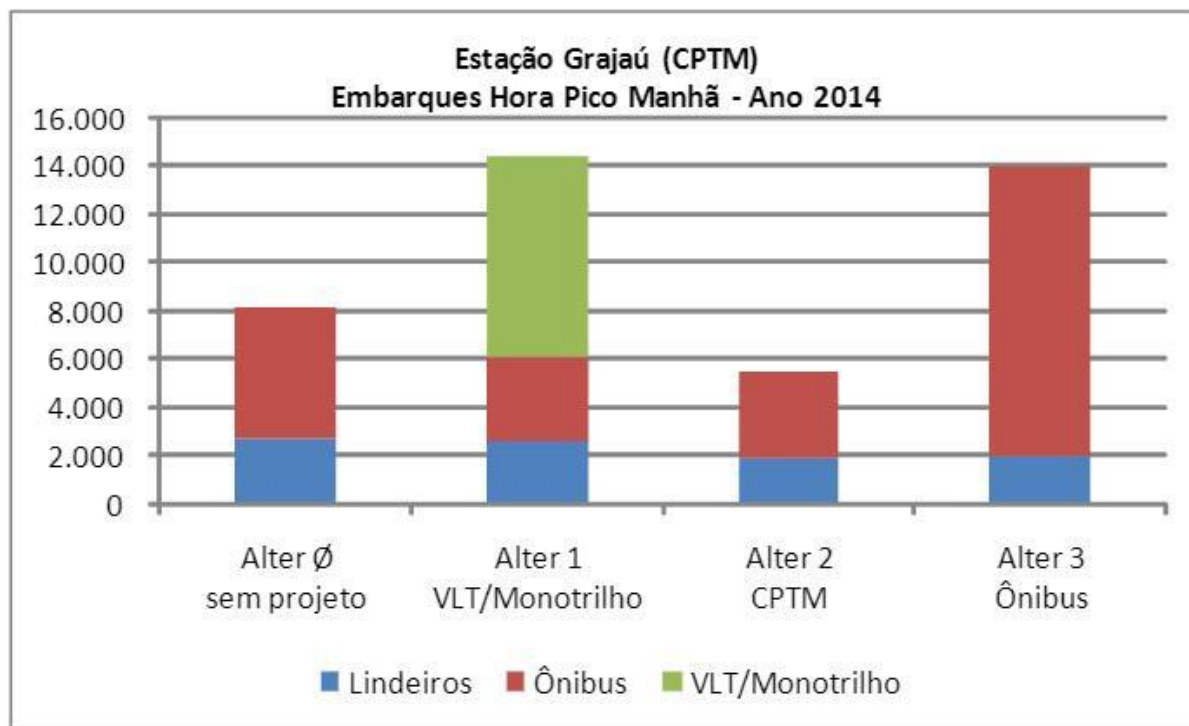
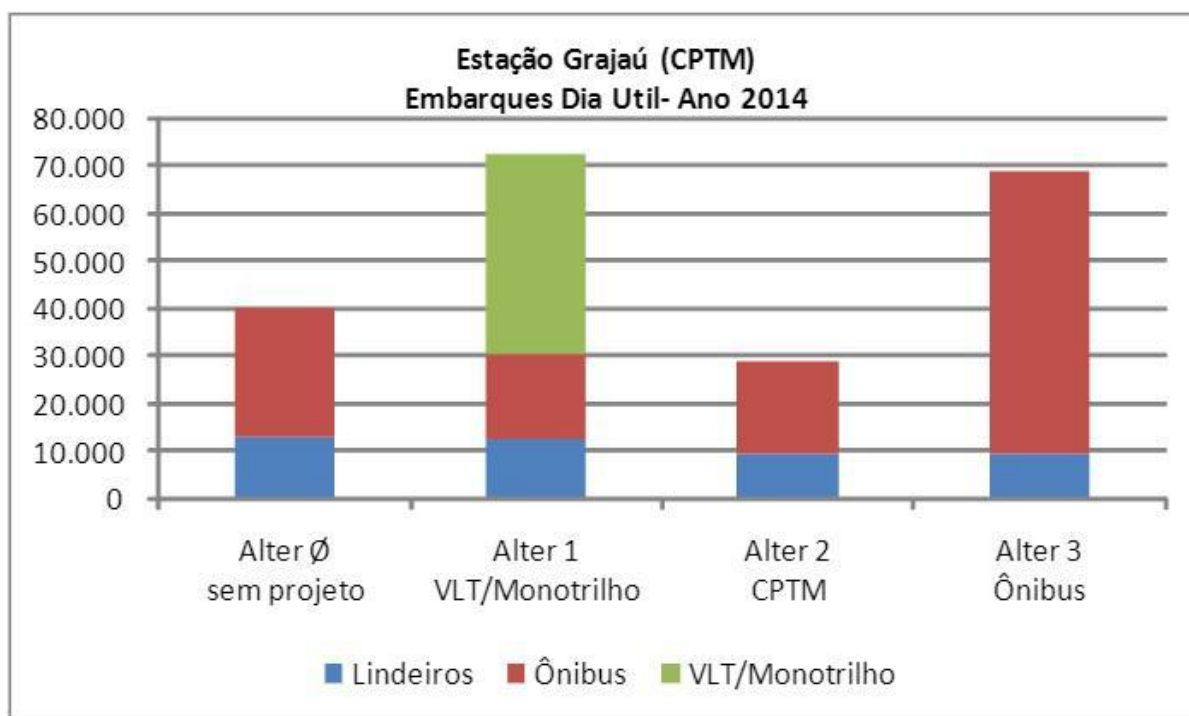


Figura 57 – Embarque médio Dia Útil na estação Grajaú por tipo de passageiro para cada cenário - Horizonte 2014. (SISTRAN, 2010b)



Analisando essas estimativas pode-se verificar:

- Foi no Cenário 1 onde foi verificada a maior movimentação de embarques na estação Grajaú da CPTM, com um volume total de 14.424 passageiros na hora de pico da manhã, que resulta em 72.552 embarques/dia útil. Apenas as transferências do sistema VLT representam 42.329 destes passageiros, ou seja, 58% do movimento total diário na estação.
- No Cenário 2, a estação Grajaú apresenta um menor número de embarques (lindeiros e transferidos) em função da melhor distribuição da demanda nas estações Grajaú, dos Mendes e Varginha incorporadas à Linha 9.
- Também no cenário 2, o volume de embarques em Grajaú na hora pico foi de 5.520 passageiros, sendo destes 3.634 provenientes da integração com ônibus. Na projeção diária, o volume de embarques na estação Grajaú foi de 28.995 passageiros. Este volume menor de embarques em Grajaú é decorrente da melhor distribuição dos embarques verificados nas estações dos Mendes e Varginha.
- O Cenário 3 apresentou um volume de embarques, na hora pico da manhã, de 13.964 passageiros/ hora; sendo destes 12.001 transferidos do sistema sobre pneus. Na projeção diária, o movimento na estação Grajaú passaria a 68.852 passageiros. Este acréscimo na ordem de 70% em relação ao Cenário Ø “sem projeto” se explica pela implantação Corredor exclusivo utilizando o leito da ferrovia, integrando na estação Grajaú, além das linhas alimentadoras do terminal Parelheiros (desativado), e parcela das linhas do sistema estrutural do terminal Varginha desviadas pelo novo viário.

Nas Tabelas 81 e 82 e em seus gráficos representativos (Figuras 58 e 59), a seguir, podem ser visualizadas as estimativas de embarques nas estações Varginha e dos Mendes por tipo de passageiro resultante para o Cenário 2. Para uma melhor análise dos resultados, também são apresentados os dados relativos aos embarques na estação Grajaú.

Tabela 81 – Embarques na Estações da Extensão por tipo de passageiros – Hora Pico da Manhã – Horizonte 2014. (SISTRAN, 2010)

Embarques Hora Pico Manhã	Estação Varginha	Estação Dos Mendes	Estação Grajaú
Lindeiros	758	1.722	1.886
Integrados Ônibus	8.887	1.884	3.634
Total de Embarques	9.645	3.606	5.52

Tabela 82– Embarques nas Estações da Extensão por tipo de passageiros – Média Dia Útil – Horizonte 2014. (SISTRAN, 2010)

Embarques Dia Útil	Estação Varginha	Estação Dos Mendes	Estação Grajaú
Lindeiros	3.624	10.186	9.581
Integrados Ônibus	47.229	9.771	19.414
Total de Embarques	50.853	19.957	28.995

Figura 58 – Embarques Hora Pico Manhã nas estações Varginha, dos Mendes e Grajaú por tipo de passageiro – Horizonte 2014. (SISTRAN, 2010b)

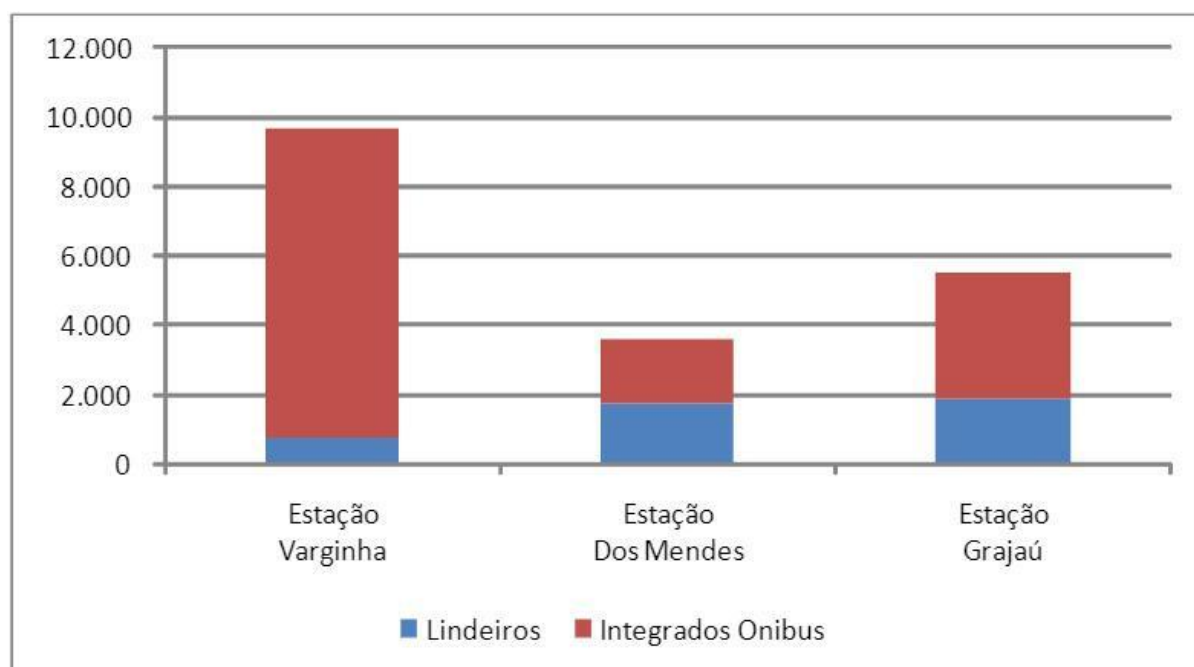
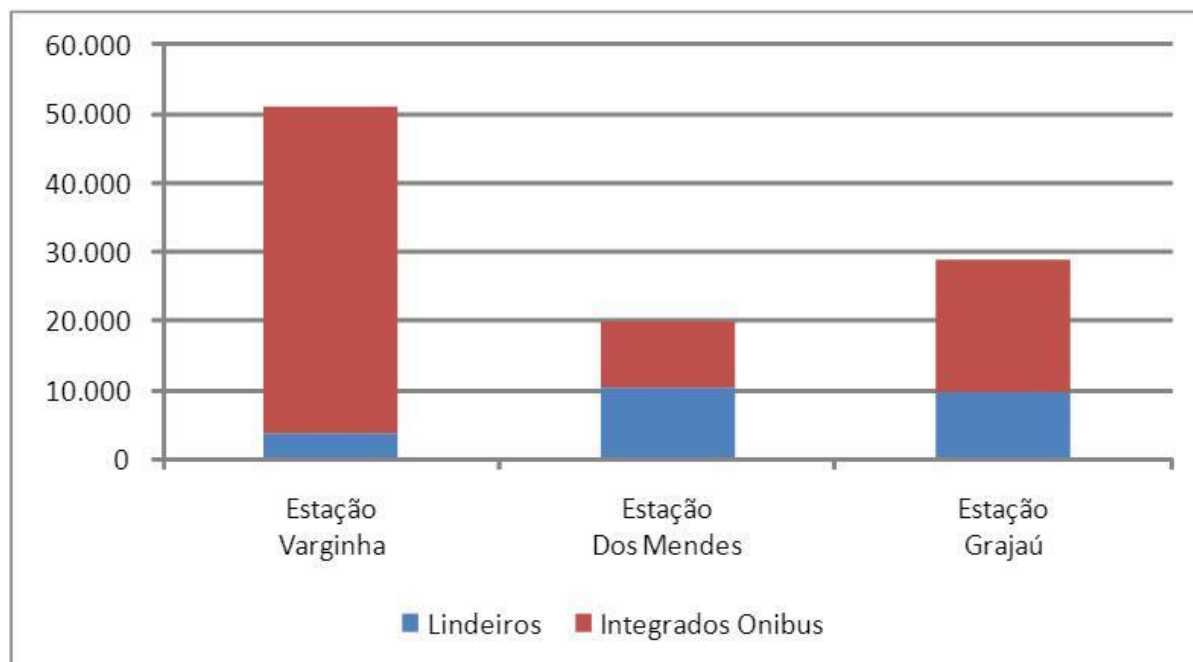


Figura 59 – Embarques médios Dia Útil nas estações Varginha, dos Mendes e Grajaú por tipo de passageiro – Horizonte 2014. (SISTRAN, 2010b)



Analisando essas estimativas pode-se verificar:

- A estação dos Mendes é aquela que apresenta a maior proporção de passageiros lindeiros em relação ao volume total de embarques quando comparada com as estações Varginha e Grajaú. Esta situação pode ser justificada pela proximidade desta estação com o acesso principal do Conjunto Residencial Palmares;
- A redução do volume de embarques na Estação Grajaú em relação às demais alternativas simuladas é resultado da nova distribuição dos passageiros na Linha 9 - Esmeralda coma inclusão das estações Varginha e dos Mendes;
- A estação Varginha passa a ser a principal estação de embarques de passageiros na área de influência do Projeto, com um total de 50,8 mil embarques por dia útil

Foi feita então uma análise comparativa dos volumes de passageiros por transporte coletivo na hora de pico da manhã entre os 3 cenários “com” projeto e o cenário “sem” projeto. Nas Figuras 60, 61 e 62 estão apresentadas as comparações entre os fluxos resultantes sendo indicados na cor vermelha os eixos onde houve aumento nos fluxos de passageiros no cenário “com projeto” em relação ao cenário de referência (cenário Ø), e na cor verde os eixos onde houve redução de fluxo de passageiros.

Figura 60 – Carregamentos na Hora Pico Manhã: Cenário 1 VLT/Monotrilho x
Cenário 0 “sem projeto” (SISTRAN, 2010b)

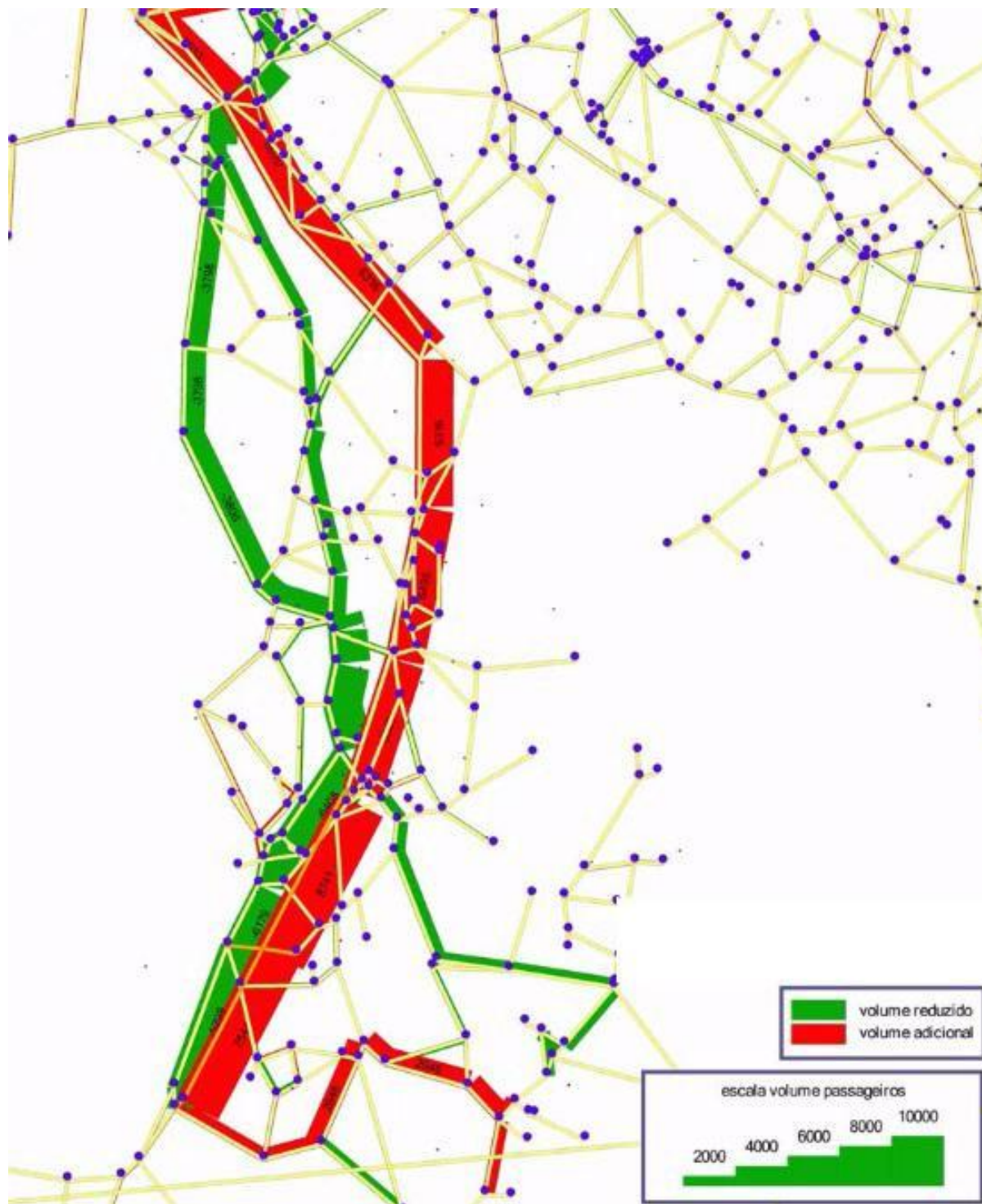


Figura 61 – Carregamentos na Hora Pico Manhã: Cenário 2 Extensão da Linha 9 x Cenário Ø “sem projeto” (SISTRAN, 2010b)

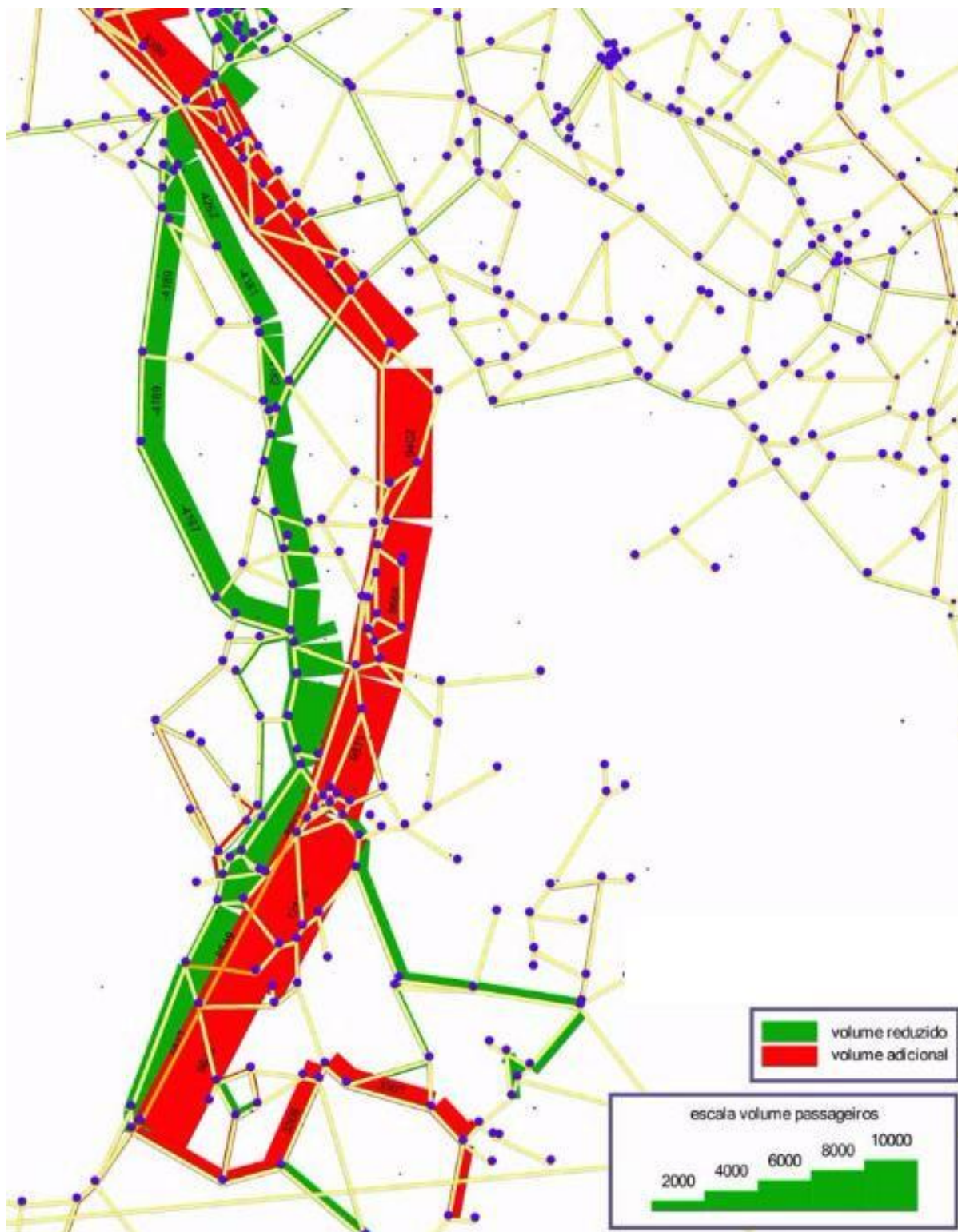
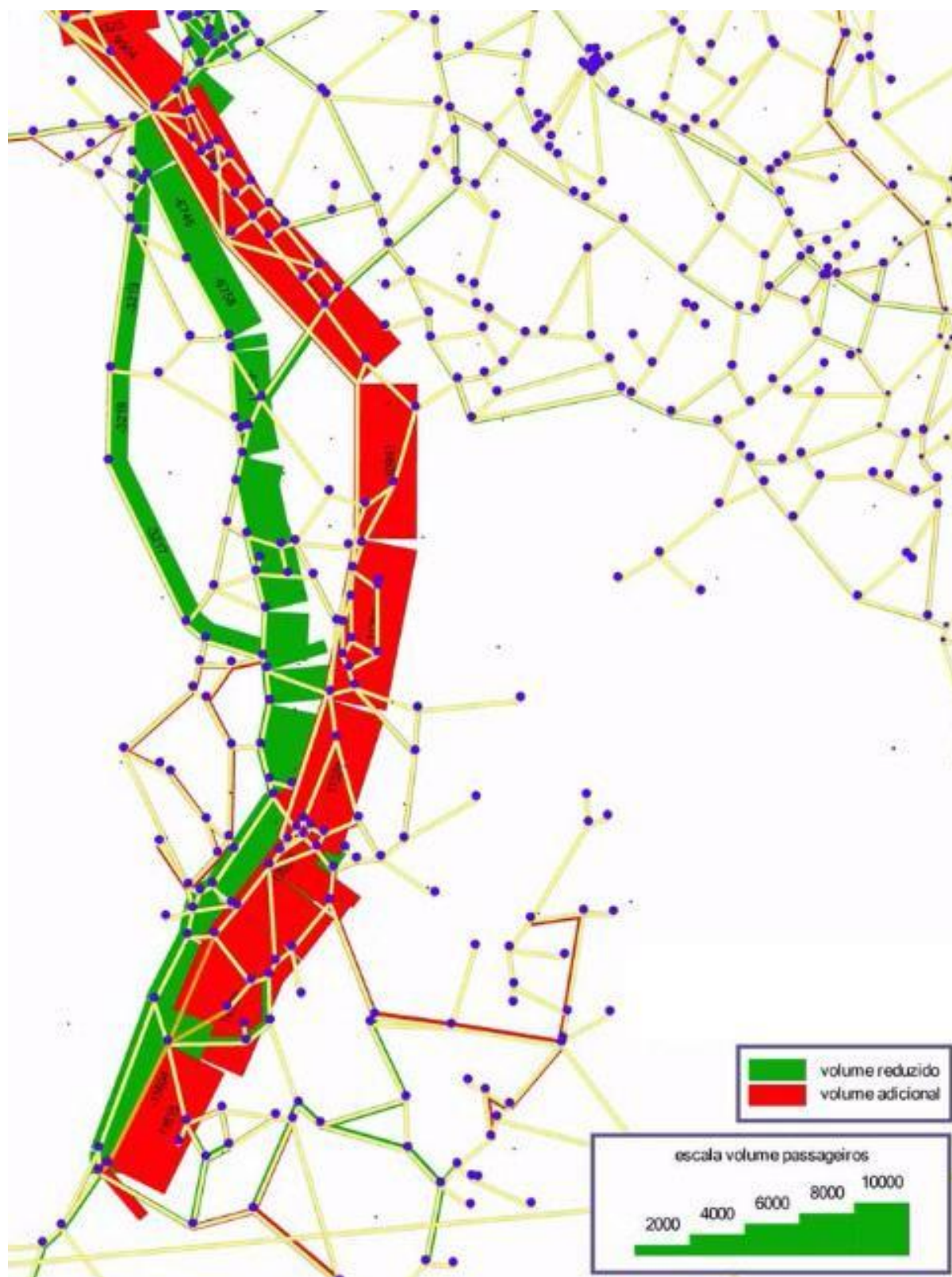


Figura 62 – Carregamentos na Hora Pico Manhã: Cenário 3 Corredor Ônibus x
Cenário Ø “sem projeto” (SISTRAN, 2010b)



Da análise dos resultados apresentados, pode-se depreender:

- Em todos os cenários simulados foi verificada uma redução do volume de passageiros no corredor de ônibus da avenida Teotônio Villela, em função da reorganização dos serviços propostos e da implantação da ligação Grajaú - Varginha;
- Nos cenários 1 (VLT) e 2 (Extensão da Linha 9) verifica-se uma redução dos volumes na avenida Belmira Marim e aumento dos volumes na avenida Paulo G. Reimberg em função da implantação da Estação Varginha (VLT ou CPTM);
- É no cenário 2 onde se verifica a maior redução do volume de passageiros no corredor Teotônio Villela.

A Tabela 83 apresenta um resumo dos resultados da simulação das três alternativas de implantação da Ligação Grajaú - Varginha, comparadas à situação sem projeto. Os valores apresentados referem à hora pico da manhã, ano-horizonte 2014.

Tabela 83– Resultados no Transporte Público para cada Cenário na Hora Pico Manhã– Horizonte 2014. (SISTRAN, 2010)

SERVIÇO	Passageiros transportados, hora pico manhã - 2014			
	Cenário 0	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
	"sem projeto"	"VLT/Monotrilho"	"Extensão Linha 9"	"corredor"
Linhas CPTM	349.729	355.506	363.650	355.187
Linhas Metrô	463.447	463.597	463.496	461.652
Linhas VLT/Monotrilho	2.536	12.869	2.613	2.586
Linhas Municipais				
SPTans	976.822	970.053	965.551	974.616
Linhas Metropolitanas				
EMTU	432.751	434.946	433.108	433.827
Ônibus Demais Municípios	725.983	726.167	726.824	726.259
Total	2.951.268	2.963.138	2.955.242	2.954.127
CPTM				
Linha 9 - Osasco/ Grajaú	34.893	40.888	-	40.220
Linha 9 - Osasco/ Varginha	-	-	46.556	-
VLT				
VLT Grajaú/ Varginha	-	10.253	-	-
Corredor				
Corredor Grajaú/ Varginha	-	-	-	18.859
Embarques por estação				
Estação Grajaú CPTM	8.183	14.423	5.520	13.964
Estação Varginha CPTM	-	-	9.645	-
Estação/ Parada Mendes	-	1.740	3.606	-
Estação Grajaú VLT		969		
Estação Varginha VLT	-	7.544	-	-

Com base nos resultados das simulações apresentados acima, podemos inferir:

- As alternativas de utilização da via remanescente para implantação de sistemas de transporte de média capacidade, tanto sobre pneus ou sobre trilhos integrados à estação Grajaú - CPTM, resultam num maior carregamento e piora das condições operacionais desta estação. Nos cenários 1 e 3, o movimento hora pico na estação Grajaú da CPTM situar-se-ia entre 14 mil e 14,4 mil passageiros/hora, resultando num incremento de volume de cerca de 75% no volume previsto no Cenário Ø “sem projeto”;
- Com a alternativa de extensão da Linha 9 - Esmeralda até a estação Varginha (Cenário 2), o movimento na hora pico na estação Grajaú fica no patamar de 5.520 passageiros/ hora pico. O movimento na estação Varginha - CPTM seria de 9.645 passageiros/ hora pico e de 3.606 passageiros/hora na estação dos Mendes, resultado numa melhor distribuição dos embarques nas 3 estações, em relação aos cenários 1 e 3;
- Do ponto de vista do atendimento à demanda da Linha 9 - Esmeralda, a melhor configuração resultante foi a do cenário 2, atendendo na hora de pico da manhã um total de 46.556 passageiros, equivalente a uma demanda diária de 443 mil passageiros/dia útil. Nas demais alternativas simuladas, o volume de embarques resultante para a Linha 9 Esmeralda ficou num patamar entre 40 e 41 mil passageiros/ hora, que equivale a uma demanda média diária inferior a 400 mil passageiros/dia útil;
- Quanto ao volume total de passageiros transportados pelo sistema de CPTM/Metrô, o cenário mais atraente é o Cenário 2 com um total de 827.146 passageiros/hora pico, contra um total de 813.176 na situação sem projeto. Este total representa um volume adicional de 133 mil passageiros por dia útil. Ressalta-se que, nos cenários 1 e 3, em contra partida ao menor carregamento do sistema de transporte de massa (Metrô e CPTM), foi verificado um aumento considerável do volume de passageiros no sistema sobre pneus e VLT/Monotrilho. O movimento de passageiros na Estação Grajaú da CPTM indica um acréscimo no número de transferências, praticamente 60% superior em relação à situação sem projeto;

- Em termos de carregamento da linha 9 - Esmeralda, o maior carregamento, 19.671 passageiros/ hora sentido, ocorre no cenário que prevê a extensão dos serviços até a estação Varginha, em função do maior volume de embarques. O trecho com maior carregamento situa-se entre as estações Autódromo e Jurubatuba, sentido sul - oeste. No sentido inverso, não ocorrem alterações significativas no carregamento da linha, que se mantém entre 11 e 12 mil passageiros/ hora sentido em todas as alternativas analisadas.

Considerando os resultados expostos, ao menos sob a ótica do atendimento à demanda, a alternativa mais eficaz é a aquela do Cenário 2 que prevê a extensão da Linha 9 Esmeralda até a estação Varginha. Esse cenário resolve a um só tempo a dificuldade de acessibilidade pelo sistema sobre pneus, reduzindo o volume do corredor de ônibus, equilibrando a demanda da Linha 9 e do sistema metro-ferroviário e evitando a formação de um ponto crítico de conexão da rede, visto as tendências observadas no aumento do volume de passageiros na estação Grajaú - CPTM frente às demais alternativas analisadas. Foi escolhido então o cenário 2 para o horizonte 2014, a partir do qual todos os outros horizontes foram simulados.

II. Horizonte 2020

Nas Tabelas 84 e 85 e em seus gráficos representativos (Figuras 63 e 64), a seguir, estão apresentados os totais de passageiros previstos nas estações Grajaú, Dos Mendes e Varginha por tipo de passageiro, para a hora de pico da manhã e para o dia útil no horizonte de 2020.

Tabela 84 – Embarques nas Estações da Extensão por tipo de passageiros – Hora Pico da Manhã – Horizonte 2020. (SISTRAN, 2010)

Embarques Hora Pico Manhã	Estação Varginha	Estação Dos Mendes	Estação Grajaú
Lindeiros	1.068	2.66	2.647
Integrados Ônibus	9.711	1.388	3.755
Total de Embarques	10.779	4.048	6.402

Tabela 85– Embarques nas Estações da Extensão por tipo de passageiros – Média Dia Útil – Horizonte 2020. (SISTRAN, 2010)

Embarques Dia Útil	Estação Varginha	Estação Dos Mendes	Estação Grajaú
Lindeiros	4.915	15.98	13.295
Integrados Ônibus	49.666	7.311	19.829
Total de Embarques	54.581	23.29	33.124

Figura 63 – Embarques Hora Pico Manhã nas estações Varginha, dos Mendes e Grajaú por tipo de passageiro – Horizonte 2020. (SISTRAN, 2010b)

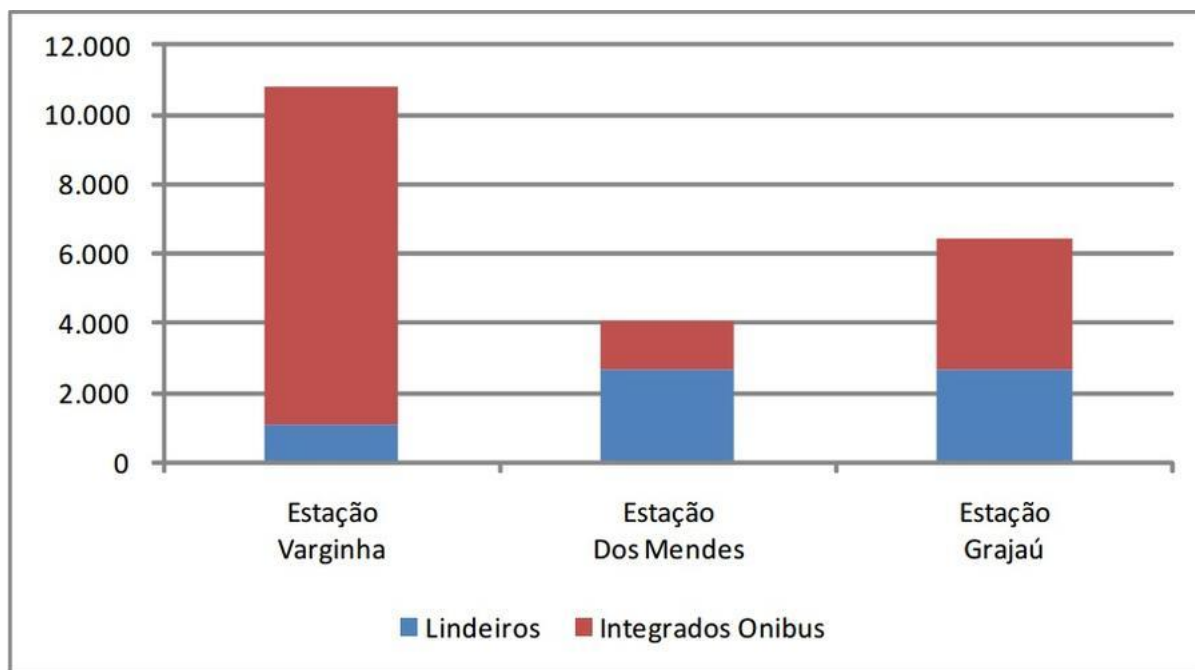
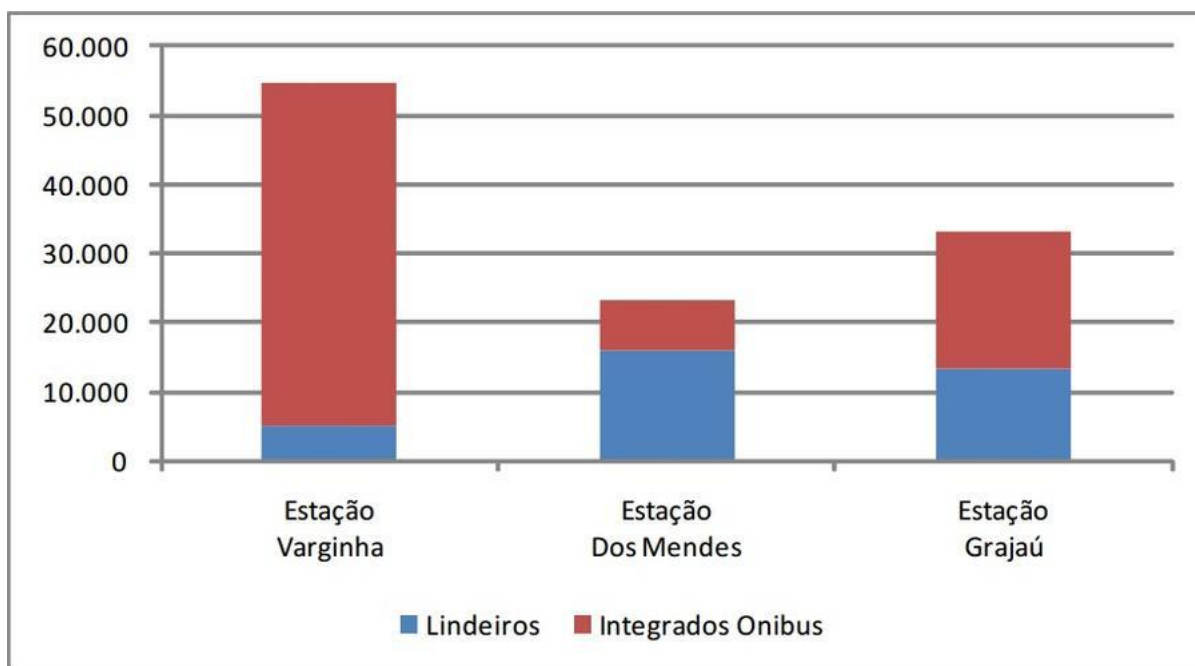


Figura 64 – Embarques médios Dia Útil nas estações Varginha, dos Mendes e Grajaú por tipo de passageiro – Horizonte 2020. (SISTRAN, 2010b)



III. Horizonte 2025

Nas Tabelas 86 e 87 e em seus gráficos representativos (Figuras 65 e 66), a seguir, estão apresentados os totais de passageiros previstos nas estações Grajaú, Dos Mendes e Varginha por tipo de passageiro, para a hora de pico da manhã e para o dia útil no horizonte de 2025.

Tabela 86 – Embarques nas Estações da Extensão por tipo de passageiros – Hora Pico da Manhã – Horizonte 2025. (SISTRAN, 2010)

Embarques Hora Pico Manhã	Estação Varginha	Estação Dos Mendes	Estação Grajaú
Lindeiros	1.143	2.873	2.62
Integrados Ônibus	10.07	1.251	3.923
Total de Embarques	11.213	4.124	6.543

Tabela 87– Embarques nas Estações da Extensão por tipo de passageiros – Média Dia Útil – Horizonte 2025. (SISTRAN, 2010)

Embarques Dia Útil	Estação Varginha	Estação Dos Mendes	Estação Grajaú
Lindeiros	5.259	16.828	13.239
Integrados Ônibus	51.503	6.424	20.847
Total de Embarques	56.762	23.252	34.086

Figura 65 – Embarques Hora Pico Manhã nas estações Varginha, dos Mendes e Grajaú por tipo de passageiro – Horizonte 2025. (SISTRAN, 2010b)

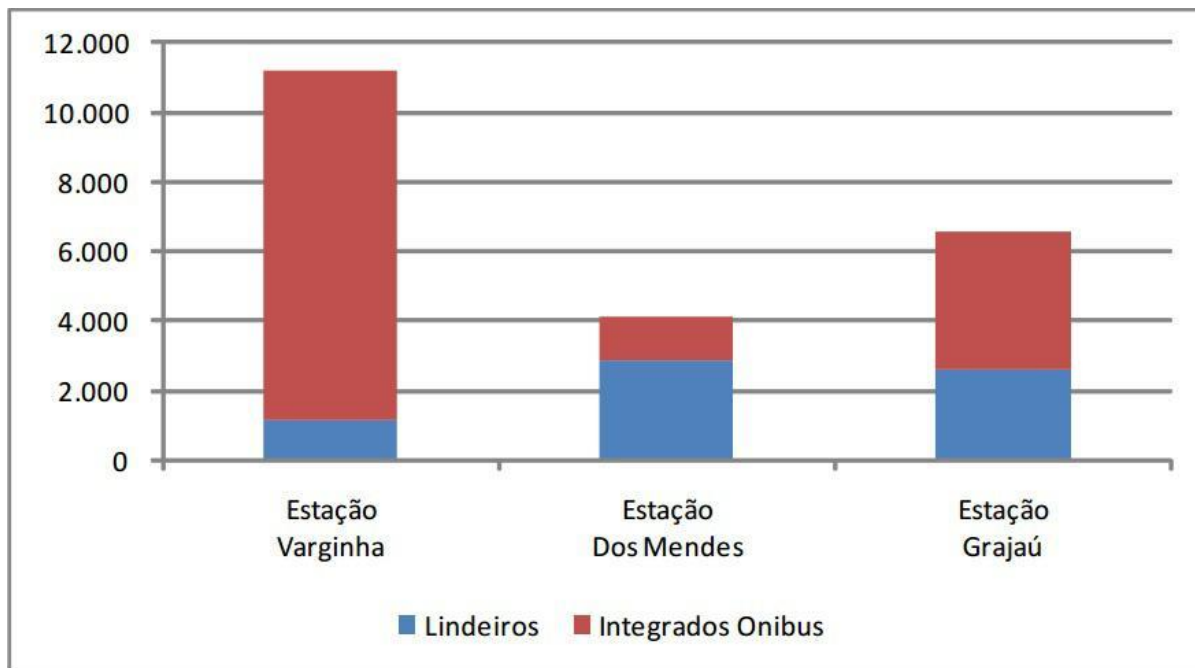
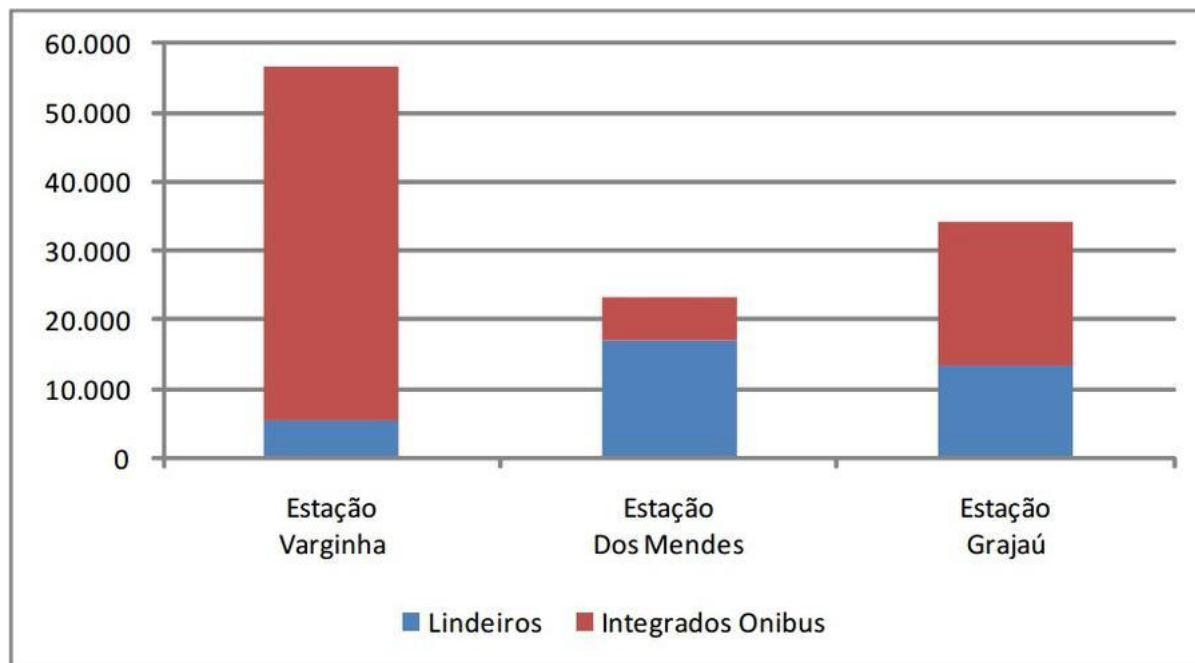


Figura 66 – Embarques médios Dia Útil nas estações Varginha, dos Mendes e Grajaú por tipo de passageiro – Horizonte 2025. (SISTRAN, 2010b)



3.3.6.2 Níveis de serviço e otimização da frota

Foram considerados inicialmente dois loops operacionais para a Linha 9:

- Loop 1 operando entre as estações Osasco e Grajaú, conforme verificado na situação atual. Este loop deverá operar com intervalos de 6 a 8 minutos nos períodos de pico da manhã e tarde;
- Loop 2 operando entre a estação Osasco e a futura Estação Varginha da CPTM, também operando com intervalos de 6 a 8 minutos nos períodos de pico da manhã e tarde, resultando numa oferta total de um trem a cada 3 a 4 minutos no trecho entre Grajaú e Osasco, onde operam alternadamente.

O veículo tipo que deverá operar na Linha 9 - Esmeralda será com 8 carros, taxa de motorização de 50%, com capacidade total para 1.924 passageiros/trem, considerando-se um nível de serviço de 6 passageiros/m².

Na Tabela 88 a seguir estão apresentados os níveis de serviço e o pré-dimensionamento da frota operacional prevista para a operação da Linha 9 - Esmeralda considerando a configuração operacional com a operação dos dois loops com headways de 6 minutos.

Tabela 88– Níveis de Serviço e Frotas Operacionais dos cenários futuros. (SISTRAN, 2010)

Ano	Serviço/ Loop	Headway (min)	Trecho Crítico	Lugares Ofertados	Frota Operacional	Material Rodante (Série 2000 Fase II)	Nível Serviço (pax/m ²)	Trecho Crítico
2014	Varginha --> Osasco	6	12.836	19.24	19	1.924 passag. - 6 pax/m ² - 8 carros (M-R-R-M-M-R-R-M)	4,00	Dos Mendes -> Grajaú
	Grajaú --> Osasco	6	19.671	38.48	17		3,07	Autódromo -> Jurubatuba
2020	Varginha --> Osasco	6	14.19	19.24	19	1.924 passag. - 6 pax/m ² - 8 carros (M-R-R-M-M-R-R-M)	4,43	Dos Mendes -> Grajaú
	Grajaú --> Osasco	6	22.447	38.48	17		3,50	Pedreira -> Jurubatuba
2025	Varginha --> Osasco	6	14.811	19.24	19	1.924 passag. - 6 pax/m ² - 8 carros (M-R-R-M-M-R-R-M)	4,62	Dos Mendes -> Grajaú
	Grajaú --> Osasco	6	23.311	38.48	17		3,63	Pedreira -> Jurubatuba

A operação da extensão da Linha 9 - Esmeralda nesta configuração operacional demandaria uma frota operacional de 36 composições, ou 72 TUEs. Esta configuração poderá permanecer até 2025, com a situação mais crítica ocorrendo entre as estações Dos Mendes e Jurubatuba operando com nível de serviço equivalente a 4,00 passageiros/m2 em 2014, atingindo 4,62 passageiros/m2, em 2025.

Na Tabela 89, a seguir, está apresentada uma alternativa à configuração operacional apresentada anteriormente, que permite uma otimização da frota operacional necessária para a operação da Linha 9 - Esmeralda até a estação Varginha, garantindo-se ainda a operação com taxa de ocupação igual ou inferior a 6,00 passageiros/m2.

Tabela 89– Níveis de Serviço e Frotas Operacionais Otimizadas dos cenários futuros. (SISTRAN, 2010)

Ano	Serviço/ Loop	Headway (min)	Trecho Crítico	Lugares Ofertados	Frota Operacional	Material Rodante (Série 2000 Fase II)	Nível Serviço (pax/m2)	Trecho Crítico
2014	Varginha --> Osasco	8	12.836	14.43	14	1.924 passag. - 6 pax/m2 - 8 carros (M-R-R-M-M-R-R-M)	5,34	Dos Mendes -> Grajaú
	Grajaú --> Pinheiros	8	19.671	28.86	9		4,09	Autódromo -> Jurubatuba
2020	Varginha --> Osasco	8	14.19	14.43	14	1.924 passag. - 6 pax/m2 - 8 carros (M-R-R-M-M-R-R-M)	5,90	Dos Mendes -> Grajaú
	Grajaú --> Pinheiros	8	22.447	28.86	9		4,67	Pedreira -> Jurubatuba
2025	Varginha --> Osasco	8	14.811	14.43	14	1.924 passag. - 6 pax/m2 - 8 carros (M-R-R-M-M-R-R-M)	6,16	Dos Mendes -> Grajaú
	Grajaú --> Pinheiros	8	23.311	28.86	9		4,85	Pedreira -> Jurubatuba

Nesta situação com otimização da frota operacional, foi considerada a seguinte configuração para a linha 9 Esmeralda:

- Loop 1: Estação Varginha – Estação Osasco, com headway de 8 minutos, e oferta de lugares equivalente a 14.430 lugares/hora;
- Loop 2: Estação Grajaú – Estação Pinheiros, com headway de 8 minutos, e oferta de lugares equivalente a 14.430 lugares/hora.

Com esta configuração o trecho da Linha 9 = Esmeralda, entre as estações Grajaú e Pinheiros, deverá apresentar uma oferta total de 28.860 lugares/hora, com um trem a cada 4 minutos, resultando numa frota total para a Linha 9 - Esmeralda de 23 composições (46 TUEs), 13 trens (26 TUEs) a menos do que na situação operacional apresentada no pré-dimensionamento.

Com relação ao nível de serviço de operação, verifica-se que a linha opera com taxa de ocupação inferior a 6,00 passageiros/m², até o ano de 2025. A partir deste ano, apenas no trecho entre as estações Dos Mendes e Grajaú foi verificada uma situação de ocupação de 6,16 passageiros/m², muito próxima do limite estabelecido.

Com base nos resultados apresentados, pode-se concluir:

- A configuração operacional definida para o ano 2014 com a operação da Linha 9 - Esmeralda com 2 loops operacionais “headway” de 8 minutos cada um é suficiente para o atendimento da demanda até 2020;
- Em 2014, a Linha 9 - Esmeralda opera com um nível de serviço equivalente a 5,34 passageiros/m² no trecho entre as estações dos Mendes e Grajaú onde a oferta é de um trem a cada 8 minutos. No trecho entre Grajaú e Pinheiros onde a oferta é de um trem a cada 4 minutos, o trecho mais carregado está localizado entre as estações Autódromo e Jurubatuba, onde se verifica um carregamento máximo de 19.671 passageiros/hora x sentido (4,09 passageiros/m²);
- Em 2020, a Linha 9 - Esmeralda opera com um nível de serviço equivalente a 4,67 passageiros/m², em seu trecho mais carregado localizado entre as estações Pedreira e Jurubatuba, onde se verifica um carregamento máximo de 22.447 passageiros/hora x sentido. No trecho entre as estações dos Mendes e Grajaú, a ocupação máxima é de 5,9 passageiros/m²;
- Em 2025, a Linha 9 - Esmeralda opera com um nível de serviço equivalente a 4,85 passageiros/m², em seu trecho mais carregado localizado entre as estações Pedreira e Jurubatuba, onde se verifica um carregamento máximo de 23.311 passageiros/hora x sentido. Entre as estações dos Mendes e Grajaú, a taxa de ocupação supera em cerca de 3% o limite estabelecido, atingindo 6,16 passageiros/m²;

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As etapas desenvolvidas neste trabalho destacaram a vultuosa relevância de projetos técnicos funcionais para a verificação e procedência de solicitações levantadas pela sociedade e por órgãos públicos para atendimento, através de implementações no transporte público urbano de novas vias e de alterações nas já existentes, para sua real execução e autorização de estágios seguintes, como a elaboração dos projetos básicos e executivos dos mesmos, culminando na consumação da obra.

As análises de geoprocessamentos se mostraram utilidade para tal, uma vez que proporcionaram a visualização de argumentos e parâmetros de zonas geográficas possíveis de serem selecionados e escolhidos para melhor representação do que se mostra interessante de ser verificado. No caso, identificou-se funcionalmente, a primeiro momento, os polos geradores de viagens concomitantemente com possíveis razões para as tais (taxas de emprego, número de domicílios, densidade populacional, número de matrículas escolares, etc.) e posteriormente verificou-se o fluxo existente entre eles através da aplicação dos modelos de demandas utilizados nas duas análises feitas.

Interessantemente, a averiguação da real necessidade de implementação dos projetos, em seus âmbitos técnicos de engenharia, geralmente não são acompanhadas de decisões diretamente atreladas a elas. Contratos de licitações e concessões geradas nos mesmos, somados às deliberações políticas de gestão e priorização de outras concepções de empreendimentos quanto a forma de gerenciamento dos gastos públicos a nível de metrópole, frente a outras esferas que também demandam grande atenção dos agentes governamentais, como educação e saúde, alteram grandemente os processos de idealização, concepção, implementação e operação dos meios de transportes públicos no espaço urbano.

Como verificado ao longo do trabalho, existem beneficiários com a concretização dos projetos levantados. Cabe ao poder público o gerenciamento dos mesmos e a real implementação das novas vias para atendimento de transportes de qualidade a maiores parcelas da população, paralelamente a melhores operações e pequenas alterações nos traçados já existentes, de forma simultânea à eficientes políticas e planejamento de melhores usos e ocupações dos solos por meio de descentralizações de polos de atividade econômica no espaço urbano.

Referências

CPTM. Sumário de Dados. São Paulo, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 68.

CPTM. Dados básicos operacionais. [S.l.], 2015. Citado 3 vezes nas páginas 15, 36 e 37.

CPTM. Mapa das Linhas CPTM. 2015. Acesso em 20/11/2015. Disponível em: <<http://www.cptm.sp.gov.br/sua-viagem/Pages/Linhas.aspx>>. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 35.

METRÔ. Pesquisa Origem e Destino 2007 - Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo, 2007. Citado 7 vezes nas páginas 11, 12, 15, 69, 70, 71 e 137.

SISTRAN. Projeto Funcional e Estudo de Viabilidade para Implantação do Expresso Oeste - Sul. São Paulo, 2009. Citado 17 vezes nas páginas 11, 12, 15, 72, 74, 80, 82, 89, 90, 92, 93, 94, 97, 98, 99, 100 e 101.

SISTRAN. P1.1 - Estudo de Viabilidade Grajaú - Varginha. [S.l.], 2010. Citado 3 vezes nas páginas 12, 133 e 135.

SISTRAN. P1.2 - Estudo de Viabilidade Grajaú Varginha. [S.l.], 2010. Citado 18 vezes nas páginas 12, 13, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 161 e 162.

SISTRAN. P2 - Estudo de Viabilidade Grajaú Varginha. [S.l.], 2010. Citado 2 vezes nas páginas 12 e 141.

SISTRAN. Projeto Funcional e Estudo de Viabilidade para Implantação do expresso Oeste - Sul. São Paulo, 2010. Rev. A. Citado 10 vezes nas páginas 16, 17, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109 e 119.

SISTRAN. Projeto Funcional e Estudo de Viabilidade para Implantacao do Expresso Oeste - Sul. São Paulo, 2010. Citado 9 vezes nas páginas 16, 17, 111, 112, 114, 115, 116, 117 e 119.

TTC. Revisão e Atualização da Rede de Simulação e do Modelo de Demanda de Transporte da CPTM em São Paulo. São Paulo, 2009. Citado 5 vezes nas páginas 15, 83, 84, 85 e 87.

BARION, R. Um metrô com 270 km de trilhos subutilizados. Jornal da Tarde, São Paulo, Caderno A, Julho 2003. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 33.

BRASIL - IBGE. I Centenário das Ferrovias Brasileiras. Rio de Janeiro, 1954. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 26.

Departamento Estadual de Estatística. Anuário Estatístico de São Paulo. São Paulo, 1972. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 30.

Frederico de Assis Pacheco Borba. Integração dos Transportes Ferroviários Metropolitanos. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação, 1971. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 31.

JACOB, C. Ferrovia, o Caminho Certo. Comemorativa do 10º aniversário de criação da fepasa. São Paulo: Imprensa Oficial, 1982. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 30.

MATOS, O. N. Café e Ferrovias - A Evolução Ferroviária de São Paulo e o Desenvolvimento da Cultura Cafeeira. Terceira. São Paulo: Pontes, 1981. Citado 3 vezes nas páginas 11, 24 e 25.

PAULO, S. Anuário Estatístico de São Paulo. São Paulo, 1918. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 29.

PINTO, A. A. História da Viação Pública de São Paulo. Segunda. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 1977. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 29.

SOUZA, B. Metrô lotado, a qualquer hora do dia. Jornal O Estado de São Paulo, São Paulo, Caderno C, Maio 2006. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 28.

A corrida para o Rodoanel. Jornal O Estado de São Paulo, São Paulo, v.Caderno C, n.0, p.1-4, 2001.

A hora e a vez dos passageiros. Revista Ferroviaria, Rio de Janeiro, v.Dezembro, n.0, p.26-27, 1988.

BRASIL I Centenário das Ferrovias Brasileiras. Rio de Janeiro: IBGE, 1954.

CAETANO, M., PASQUATO, J. Alckmin pede ajuda à União para Ferroanel. Jornal O Estado de São Paulo, São Paulo, v.Caderno C, n.0, p.4, 2003.

STEFANI, C R BAIDER, O Sistema Ferroviário Paulista: um estudo sobre a evolução do transporte sobre trilhos, São Paulo – 2007.

FOLHA, Jornal Folha do Estado de São Paulo, Cotidiano – Edição impressa do dia 22 de Julho do ano de 2011

STESP, Secretaria de Transportes do Estado de São Paulo. Pitu 2025 – Plano Integrado de Transportes Urbanos, 2006.

OD/2007, Pesquisa Origem e Destino 2007 – Síntese das Informações da Pesquisa Domiciliar, dezembro de 2008.

OD/2007, Pesquisa Origem e Destino 2007 – Arquivos .shp e .tab disponibilizados na página virtual do Metrô (2008), para elaboração de Mapas em Software GIS.

Observação: Os mapas de autoria própria foram desenvolvidos no Software MapInfo 12.5 (versão gratuita de avaliação) através dos mencionados arquivos georreferenciados e oficiais do Metrô (2008), 2015.