

LINHA 2 - VERDE

Trecho Oratório - Cidade Tiradentes

Estudo de Impacto Ambiental

RT-2.00.00.00/8N4-011

VOLUME I

Novembro | 2010

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Estudo de Impacto Ambiental - EIA da **Linha 2 Verde Trecho Oratório - Cidade Tiradentes** da Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô, em sistema de monotrilho elevado, com o objetivo de instruir o processo de licenciamento ambiental junto à Secretaria do Verde e Meio Ambiente – SVMA. Este EIA foi elaborado em atendimento ao Termo de Referência emitido pela SVMA em 21/09/2010, por meio do Ofício nº 856/DECONT.G/2010.

A **Linha 2 Verde** está implantada e em operação entre as estações Vila Madalena e Vila Prudente, em tecnologia metroviária convencional. Esta Linha será ampliada até Cidade Tiradentes para atender às demandas de transporte da região sudeste do Município de São Paulo - MSP, utilizando-se a tecnologia do sistema monotrilho, com trens com tração elétrica e pneus, que circulam em vigas-guias elevadas construídas sobre o canteiro central do sistema viário existente.

Esta ampliação substitui o corredor de ônibus **Expresso Tiradentes – nos Trechos 3, 4 e 5**, que já está implantado pela SPTrans entre o Parque Dom Pedro, Sacomã e Vila Prudente, e cujo projeto até Cidade Tiradentes já teve sua viabilidade ambiental atestada no âmbito do sistema de licenciamento ambiental do MSP, objeto da Licença Ambiental Prévia 19/SVMA.G/2007

Este projeto em monotrilho surgiu em 2009 como resultado dos estudos para implantação desse novo modal no sistema de transportes públicos da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP. Sua implantação nesta região buscou compatibilizar e ampliar os benefícios de dois projetos de transporte desenvolvidos para a região sudeste de São Paulo: a extensão da Linha 2 Verde do metrô, sob responsabilidade do Governo do Estado de São Paulo – GESP e Companhia do Metrô, e o Corredor Expresso Tiradentes, sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de São Paulo – PMSP e SPTrans. Assim, foi firmado um convênio entre a Administração Municipal e o Governo do Estado “... para a união de esforços e recursos financeiros, em regime de mútua cooperação, objetivando implantar o prolongamento da Linha 2 – Verde: Expresso Tiradentes, mediante a cooperação técnica e financeira dos Partícipes”, “... com fulcro na Lei Federal nº 8.666/93 e suas alterações posteriores e na Lei Estadual nº 6.544/89”.

O sistema monotrilho será implantado entre as estações Vila Prudente e Hospital Cidade Tiradentes, terá uma extensão total de 24,54 km, com 17 estações e dois pátios de estacionamento e manutenção.

O trecho inicial, entre a Estação Vila Prudente e o Pátio Oratório, incluindo a Estação Oratório, foi licenciado em âmbito estadual (Licença Ambiental de Instalação nº. 83.475, emitida pela CETESB em 30/10/2009), e está em implantação.

O empreendimento objeto deste estudo abrange o **Trecho Oratório - Cidade Tiradentes**, com cerca de 21,78 km de extensão, com 15 estações e um pátio, e será construído em dois trechos operacionais: *Trecho 2* entre as estações Oratório e São Mateus e *Trecho 3* entre São Mateus e Hospital Cidade Tiradentes.

Trata-se, assim, de substituir a tecnologia de corredor de ônibus com tração por motor diesel e em corredores segregados em superfície, por trens com tração elétrica e pneus, em vigas-guias elevadas, sem segregação da superfície e, portanto, não ocupando espaço do viário. Esse novo modal proporcionará maior capacidade de transporte, rapidez, regularidade, confiabilidade, eficiência e conforto, além de expressiva redução de emissões veiculares, contribuindo assim para a melhoria da qualidade do ar da cidade.

Este EIA estrutura-se em 11 Capítulos. No Capítulo 1 introdutório, são apresentados os dados gerais, o objeto do licenciamento e a metodologia empregada para elaboração do EIA.

No Capítulo 2 apresenta-se um relato sobre os antecedentes da *Linha 2 Verde Trecho Oratório - Cidade Tiradentes*, mostrando a evolução dos planos de transportes coletivos do município e destacando a presença da diretriz adotada pelo empreendimento, bem como as suas principais justificativas. Com esses antecedentes busca-se definir o objeto, o objetivo e a justificativa do empreendimento, que oferecerá uma nova conexão na rede metroviária, ampliando a acessibilidade a grandes porções da zona leste da metrópole, com serviços de reconhecida qualidade e rapidez. Adicionalmente, descrevem-se as linhas metodológicas gerais que embasam o estudo ambiental ora apresentado, com base nas particularidades do objeto de estudo.

No Capítulo 3 analisam-se as condicionantes relativas à legislação urbana e ambiental de interesse do Projeto, assim como os programas e projetos governamentais ou privados existentes na área de influência da *Linha 2 Verde Trecho Oratório - Cidade Tiradentes*, visando identificar suas sinergias e compatibilidades.

A análise de alternativas é apresentada no Capítulo 4.

O Capítulo 5 apresenta inicialmente uma caracterização geral do empreendimento, incluindo os critérios físicos e funcionais adotados. A seguir apresenta-se a descrição detalhada do traçado e dos diversos componentes do Projeto e características construtivas e operacionais.

O Capítulo 6 compreende o diagnóstico ambiental. Inicia-se com a definição das áreas de influência do empreendimento e, na seqüência, o diagnóstico ambiental nas várias dimensões do meio físico, biótico e socioeconômico, nas quatro áreas de influência definidas: metropolitana, indireta, direta e diretamente afetada.

A identificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes do empreendimento são apresentadas no Capítulo 7, incluindo as medidas de mitigação e compensação dos impactos adversos e potencialização dos benefícios.

Os Programas Socioambientais contendo as medidas mitigadoras e compensatórias além das ações para a gestão ambiental e monitoramento, estão contidos no Capítulo 8.

O Capítulo 9 apresenta as conclusões do estudo.

O Capítulo 10 registra a equipe técnica responsável pelo EIA e o Capítulo 11 a bibliografia utilizada nos estudos.

O EIA é apresentado em 4 volumes, com o seguinte conteúdo principal:

Volume I – Capítulos de 1 a 5.

Volume II – Capítulo 6 (Diagnóstico AIM. AII e AID).

Volume III – Capítulo 6 (Diagnóstico ADA) e Capítulos de 7 a 11.

Volume IV – Anexos:

Anexo 1 – Documentação complementar: ART, Certidão de Uso do Solo e Outorga de Travessia de Recursos Hídricos.

Anexo 2 - Fichas de Cadastro de Áreas Contaminadas

Anexo 3 - Laudos de Medição de Ruído e Vibração

Anexo 4 - Cadastro da Vegetação existente

Anexo 5 - Diagnóstico Arqueológico e do Patrimônio Histórico

SUMÁRIO

VOLUME I

APRESENTAÇÃO	i
Lista de Siglas	viii
Lista de Figuras	ix
Lista de Quadros e Tabelas	xi
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 INFORMAÇÕES GERAIS	1
1.2 OBJETO DO LICENCIAMENTO	1
1.3 METODOLOGIA DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL	6
2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO	9
2.1 HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO	9
2.1.1 O Processo de Planejamento Integrado dos Transportes Metropolitanos	9
2.1.2 Evolução da Rede de Transportes sobre Trilhos	13
2.1.3 Histórico da Diretriz de Atendimento da Zona Sudeste do MSP	15
2.1.4 A Linha 2 Verde	19
2.1.5 O Prolongamento da Linha 2 Verde até Cidade Tiradentes	19
2.2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO	20
2.2.1 As Funções Principais do Prolongamento da Linha 2 Verde	23
2.2.2 Benefícios Esperados do Prolongamento da Linha 2 Verde	24
3. CONDICIONANTES LEGAIS E DE PLANEJAMENTO	29
3.1 LEGISLAÇÃO INCIDENTE	29
3.1.1 Legislação Urbanística	29
3.1.2 Legislação Ambiental	33
3.2 COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROJETOS COLOCALIZADOS	38
3.2.1 Planos de Transportes e Sistema Viário	38
3.2.2 Plano Diretor Estratégico do MSP, Planos Regionais Estratégicos e Áreas de Intervenção Urbana	44
3.2.3 Planos de Drenagem e Saneamento Urbano	46
4. ESTUDO DE ALTERNATIVAS	47
4.1 ALTERNATIVAS MODAIS E TECNOLÓGICAS	47
4.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	54

5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	55
5.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL	55
5.2 CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA	56
5.3 INTEGRAÇÃO COM OS SISTEMAS REGIONAIS DE TRANSPORTE COLETIVO	61
5.3.1 Integração com a Rede de Metrô e Trens Metropolitanos	61
5.3.2 Integração com o Sistema de Ônibus	61
5.3.3 Reorganização Proposta para o Transporte Coletivo	65
5.4 TRAÇADO DA LINHA	68
5.5 VIA ELEVADA	73
5.5.1 Geometria e Estrutura da Via	73
5.5.2 Aparelhos de Mudança de Via (<i>track-switch</i>)	75
5.6 ESTAÇÕES E PATIO	76
5.6.1 Localização das Estações	76
5.6.2 Projeto das Estações	92
5.6.3 Pátio de Manutenção e Estacionamento	94
5.6.4 Adequação viária	96
5.7 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS	97
5.7.1 Dimensionamento da Frota	97
5.7.2..Segurança	97
5.8 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS	98
5.8.1..Métodos Construtivos	98
5.8.2 Canteiros de Obras	98
5.8.3 Insumos, Resíduos e Material Excedente	98
5.8.4 Transporte e Montagem da Estrutura	99
5.8.5 Mão de obra	99
5.9 CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS	100
5.10 MATERIAL RODANTE	100
5.11 DESAPROPRIAÇÕES	101
5.12 CRONOGRAMA E ESTIMATIVA E INVESTIMENTOS	101

VOLUME II

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	102
6.1 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	102
6.1.1 Área de Influência Metropolitana – AIM	102
6.1.2 Área de Influência Indireta – All	104
6.1.3 Área de Influência Direta – AID	105
6.1.4 Área Diretamente Afetada – ADA	105
6.2 DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA METROPOLITANA – AIM	107
6.2.1 Dinâmica Socioeconômica Regional	107
6.2.2 Dinâmica Demográfica	109

6.2.3	Dinâmica Social – Renda	110
6.2.4	Sistema de Transportes	113
6.2.5	Estrutura Urbana	116
6.2.6	Síntese das Tendências nas Condições Urbanas na AIM	117
6.3.	DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA	118
6.3.1	Meio Físico	118
6.3.1.1	Aspectos Climáticos na All	118
6.3.1.2	Geologia na All	121
6.3.1.3	Geomorfologia na All	123
6.3.1.4	Solos na All	124
6.3.1.5	Geotecnia na All	126
6.3.1.6	Recursos Hídricos Subterrâneos na All	126
6.3.1.7	Recursos Hídricos Superficiais e Drenagem Urbana na All	127
6.3.1.8	Qualidade do Ar	131
6.3.2	Meio Biótico	138
6.3.2.1	Áreas Protegidas	138
6.3.2.2	Unidades de Conservação	139
6.3.2.3	Distribuição da cobertura vegetal	143
6.3.2.4	Fauna	146
6.3.3	Meio Socioeconômico	151
6.3.3.1	Estrutura Urbana	152
	a) Processo de Ocupação	152
	b) Uso e Ocupação do Solo	155
	c) Mercado Imobiliário	159
	d) Estrutura Viária	161
	e) Transportes por Ônibus Municipais e Intermunicipais	164
	f) Zoneamento e desenvolvimento urbano	164
6.3.3.2	Dinâmica Populacional	168
6.3.3.3	Atividades Econômicas e Empregos	173
6.3.3.4	Dinâmica Social	176
6.3.3.5	Infraestrutura Social e Urbana	183
	a) Serviços Sociais	183
	b) Infraestrutura urbana	183
6.3.3.6	Mobilidade e Viagens	183
6.4.	DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA	187
6.4.1	Meio Físico	187
6.4.1.1	Geologia / Geomorfologia / Geotecnia na AID	187
6.4.1.2	Recursos Hídricos Superficiais e Drenagem Urbana na AID	190
6.4.1.3	Áreas Potencialmente Contaminadas	195
6.4.1.4	Níveis de Ruído e Vibrações	195
6.4.2	Meio Biótico	200
6.4.2.1	Vegetação e Paisagem Urbana	200
6.4.2.2	Fauna Associada	212

6.4.3	Caracterização e Análise do Meio Socioeconômico na ADA	220
6.4.3.1	Estrutura Urbana	220
6.4.3.2	Dinâmica Demográfica	250
6.4.3.3	Atividades Econômicas e Empregos	253
6.4.3.4	Dinâmica Social	254
6.4.3.5	Infraestrutura Social e Urbana	257
6.4.3.6	Mobilidade e Viagens	257
6.4.3.7	Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural	258

VOLUME III

6.5.	DIAGNÓSTICO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA	260
6.5.1	Caracterização e Análise do Meio Físico na ADA	260
6.5.1.1	Substrato Geológico e Características Geotécnicas	260
6.5.1.2	Recursos Hídricos Superficiais e APPs na ADA	263
6.5.2	Vegetação na ADA	264
6.5.3	Caracterização e Análise do Meio Socioeconômico na ADA	267
6.5.4	Patrimônio Histórico, Arqueológico e Cultural	301
7.	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	303
7.1.	REFERENCIAL METODOLÓGICO	303
7.2.	IMPACTOS NA ETAPA DE PLANEJAMENTO	309
7.3.	IMPACTOS DA ETAPA DE CONSTRUÇÃO	309
7.4.	IMPACTOS DA ETAPA DE OPERAÇÃO	325
8.	PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS	342
8.1.	CONCEPÇÃO GERAL	342
8.2.	PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL	344
8.3.	PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO	349
8.4.	PROGRAMA DE INDENIZAÇÃO E RELOCAÇÃO DE POPULAÇÕES E ATIVIDADES AFETADAS	353
8.5.	PROGRAMA DE INTERAÇÃO E COMUNICAÇÃO SOCIAL	359
8.6.	PROGRAMA DE MANEJO E REPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO	363
8.7.	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO E REURBANIZAÇÃO DE ÁREAS AFETADAS	364
8.8.	PROGRAMA DE PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO CULTURAL	366
8.9.	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	369
8.10.	PROGRAMA DE ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL	376
8.11.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	378
8.12.	PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL NA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA LINHA	381
9.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	382
10.	EQUIPE TÉCNICA	383
11.	BIBLIOGRAFIA	384

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADA	Área de Influência Diretamente Afetada
AID	Área de Influência Direta
AII	Área de Influência Indireta
AIM	Área de Influência Metropolitana
AIU	Áreas de Intervenção Urbana
AMVs	Aparelhos de Mudança de Vias
ANTP	Associação nacional de Transportes Públicos
APP	Área de Preservação Permanente
CBH-AT	Comitê de Bacias Hidrografias – Alto Tietê
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
CETESB	Companhia Ambiental do Estado De São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPPU	Comissão a Proteção à Paisagem Urbana
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
CTEEP	Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DAP	Diâmetro à Altura do Peito
DEPAVE	Departamento de Parques e Áreas Verdes
DEPRN	Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais
DUP	Decreto de Utilidade Pública
EMTU	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos
GEPROCAV	Grupo Executivo do Programa de Canalização de Córregos
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPK	Índice de Passageiros por Quilometro
LETP	Licença Especial de Operação a Título Precário
MSP	Município de São Paulo
NLPFV	Núcleo para Legislação de Proteção e Fomento da Vegetação
OUC	Operações Urbanas Consorciadas
PDE	Plano Diretor Estratégico
PDMAT	Plano Diretor de macrodrenagem da Bacia do Tietê
PITU	Plano Integrado de Transportes Metropolitanos
PMDI	Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado
PMSP	Prefeitura Municipal de São Paulo
PROCAV	Programa de Canalização de Córregos
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
SAU	Sala de Apoio ao Usuário
SEAQUA	Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental
SIVIM	Sistema Viário de Interesse Metropolitano
SPTTrans	São Paulo Transporte S. A.
SVMA	Secretaria do Verde e Meio Ambiente
TEU	Transporte Expresso Urbano
UGRHI	Unidade de Gerenciamento Integrado dos Recursos Hídricos
VAL	Veículo Automático Leve
VLP	Veículo Leve sobre Pneus
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos
ZEIS	Zona Especial de Interesse Social

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Linha 2 Verde – Trechos de Vila Prudente a Cidade Tiradentes
Figura 1.2	Diagrama com Trechos
Figura 1.3	Aspectos das Estações Projetadas e da Via Elevada
Figura 1.4	Metodologia dos Estudos Ambientais
Figura 2.1	Renda x Crescimento Populacional em São Paulo
Figura 2.2	Rede Proposta e Adensamentos e Centralidades Polares Adotadas pelo Planejamento de Transportes
Figura 2.3	Operações Urbanas Adotadas pelo Planejamento de Transportes
Figura 2.4	Centralidades Lineares Adotadas pelo Planejamento de Transportes
Figura 2.5	Diretriz 5 do PITU 2025
Figura 2.6	Diretriz 10 do PITU 2025
Figura 2.7	Rede Metroviária PITU 2020
Figura 2.8	Rede Metroferroviária Essencial (2006)
Figura 2.9	Principais Eixos de Transporte Coletivo entre Zona Leste e Centro
Figura 2.10	Programa de corredores e terminais de Integração
Figura 2.11	Rede Básica do Sistema de Veículo Leve sobre Pneus (1997)
Figura 2.12	Rede Básica do Sistema de Transporte Urbano de Passageiros (2001)
Figura 2.13	Exemplos de Sistemas Monotrilho em Grandes Cidades
Figura 2.14	Metodologia para Cálculo da Quilometragem Adicional de ônibus e autos
Figura 3.1	Linha 15 Branca
Figura 3.2	TEU STM, 2006
Figura 3.3	SIVIM na área de Abrangência da Linha 2 Verde Trecho Oratório – Cidade Tiradentes
Figura 3.4	Ampliação do Sistema Viário
Figura 3.5	Operação Urbana Rio Verde / Jacu Pêssego
Figura 4.1	Comparativo entre modais: Corredor de Ônibus e Monotrilho
Figura 4.2	Imagens de Sistemas semelhantes
Figura 5.1	Descrição Do traçado Escolhido para Linha 2 Verde Trecho Oratório – Cidade Tiradentes em monotrilho
Figura 5.2	Linha 2 Verde – Trecho Vila Prudente – Cidade Tiradentes – Esquema Unifilar
Figura 5.3	Vista Frontal da Via Permanente Elevada e Detalhes dos Pilares
Figura 5.4	Exemplo de Aparelho de Mudança de Via de um Sistema Monotrilho
Figura 5.5	Configuração Básica do Edifício de Apoio Operacional
Figura 5.6	Estação Tipo – Vista do Mezanino e Linha de Bloqueios
Figura 5.7	Pátio Ragueb Chohfi
Figura 5.8	Adequação viária na Av. Dr. Frederico da Costa Carvalho
Figura 6.1.1	Área de Influência Metropolitana AIM
Figura 6.1.2	Área de Influência Indireta (AII) Meio Antrópico
Figura 6.1.3	Área de Influência Indireta (AII) Meio Físico
Figura 6.1.4	Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)
Figura 6.2.1	Evolução da Densidade Demográfica na AIM
Figura 6.2.2	Renda Média Mensal na AIM
Figura 6.2.3	Estrutura Viária na AIM
Figura 6.3.1	Mapa das Temperaturas de Superfície na Zona Leste de São Paulo
Figura 6.3.2	Geologia na AII
Figura 6.3.3	Geomorfologia na AII
Figura 6.3.4	Hidrografia na AII
Figura 6.3.5	Pontos Críticos de Inundação na Bacia do Alto Tietê

Figura 6.3.6	Parques e áreas Protegidas na AII
Figura 6.3.7	Densidade da Cobertura Vegetal na AII
Figura 6.3.8	Conjuntos Habitacionais implantados na Zona Leste
Figura 6.3.9	Uso e Ocupação do Solo na AII - EMPLASA
Figura 6.3.10	Lançamentos Residenciais e Comerciais 1997-2006
Figura 6.3.11	Estrutura Viária na AII
Figura 6.3.12	Zoneamento do Município de São Paulo
Figura 6.3.13	Operações Urbanas e Centralidades Polares e Lineares na AII
Figura 6.3.14	Taxa de Crescimento Populacional
Figura 6.3.15	Evolução da Densidade Populacional AII
Figura 6.3.16	Densidade de empregos na AIM
Figura 6.3.17	Índice de Exclusão Social no MSP
Figura 6.3.18	Empregos por Setor na AII
Figura 6.3.19	Renda Média Mensal na AII
Figura 6.4.1	Geologia e Geotecnia na AID
Figura 6.4.2	Localização dos Pontos de medição de Ruídos e Vibrações
Figura 6.4.3	Vegetação Significativa na AID
Figura 6.4.4	Uso e Ocupação do Solo
Figura 6.4.5	Eixo do Corredor – Diagrama Unifilar
Figura 6.4.6	Zoneamento do Município de São Paulo na AID
Figura 6.4.7	Renda Média do responsável pelo domicílio na AID
Figura 6.5.1	Restrições Físicas ao Assentamento Urbano na ADA
Figura 7.3.1	Estação Cidade Tiradentes

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1.1	Principais Características do Sistema
Quadro 2.1	Indicadores de Mobilidade na Cidade de São Paulo
Quadro 2.2	Relação IPK para os Modos
Quadro 2.3	Redução do Custo Operacional e de Manutenção de Vias
Quadro 2.4	Redução do Tempo de Viagem
Quadro 2.5	Redução do Número de Acidentes
Quadro 2.6	Redução do Consumo de Combustível
Quadro 2.7	Coeficientes de Emissões
Quadro 2.8	Redução da Emissão de Poluentes
Quadro 3.1	Limites dos Níveis de Ruído por Tipos de áreas e períodos
Quadro 3.2	Limites de Velocidade de Vibração de Partícula – Pico
Quadro 5.1	Rede Metroferroviária Considerada
Quadro 5.2	Resumo dos Resultados das Estimativas – Linha 2 Verde Oratório – Cidade Tiradentes – Horizonte: 2014
Quadro 5.3	Etapa Operacional 1 – Estimativa de Demanda – Ano 2014 Hora – Pico Manhã
Quadro 5.4	Etapa Operacional 2 – Estimativa de Demanda – Ano 2014 Hora – Pico Manhã
Quadro 5.5	Etapa Operacional 3 – Estimativa de Demanda – Ano 2014 Hora – Pico Manhã
Quadro 5.6	Relação de Linhas de Ônibus Municipais na Linha 2 – Verde
Quadro 6.1.1	Municípios e Distritos contidos na AIM
Quadro 6.1.2	Distritos, Subprefeituras e Subáreas da AII
Tabela 6.2.1	Evolução dos Empregos Totais e Setoriais na AIM (1997/2007)
Tabela 6.2.2	Emprego Formal por Escolaridade na AIM – 2006
Tabela 6.2.3	Evolução da População na AIM
Tabela 6.2.4	Evolução da Renda
Tabela 6.2.5	Linhas de Transportes por ônibus nos principais Eixos da Zona Leste seccionados pela Linha 2 Trecho Oratório – Cidade Tiradentes
Tabela 6.2.6	Viagens e Tempo de Viagens na AIM
Quadro 6.3.1	Características Climáticas naturais na AID
Quadro 6.3.2	Caracterização das Unidades Climáticas Urbanas na AII / AID
Quadro 6.3.3	Classes de Solos AII
Quadro 6.3.4	Parques e Áreas Protegidas na AII
Quadro 6.3.5	Cobertura Vegetal na AII
Quadro 6.3.6	Espécies de aves levantadas a partir de dados secundários na AII
Quadro 6.3.7	Áreas por tipo de Ocupação na AII
Quadro 6.3.8	Evolução dos Valores Venais de Imóveis na AII
Quadro 6.3.9	Lançamentos Imobiliários – Vila Prudente, Sapopemba, São Mateus e Guaianazes
Quadro 6.3.10	Distribuição do Zoneamento do MSP na AII
Quadro 6.3.11	Centralidades Lineares e polares na AII
Quadro 6.3.12	Dinâmica Populacional na AII
Quadro 6.3.13	Domicílios Totais e Carentes na AII
Quadro 6.3.14	Domicílios por Condição de Ocupação na AII
Quadro 6.3.15	População Ocupada por setor de atividade na AII
Quadro 6.3.16	Empregos por Setor na AII
Quadro 6.3.17	Renda do responsável pelo domicílio na AII
Quadro 6.3.18	Grau de instrução do responsável pelo domicílio na AII
Quadro 6.3.19	Pessoas freqüentando escolas por nível de ensino na AII – 2000
Quadro 6.3.20	Situação sanitária dos domicílios permanentes na AII
Quadro 6.3.21	Deslocamento das pessoas para trabalho ou estudo na AII
Quadro 6.3.22	Viagens diárias motorizadas por motivo no destino na AII
Quadro 6.3.23	Viagens diárias por tipo na AII
Quadro 6.4.1	Levantamento dos níveis de ruído ao longo da Linha 2 Trecho Oratório – Cidade Tiradentes
Quadro 6.4.2	Espécies de Aves registradas em Campo
Quadro 6.4.3	Dinâmica Populacional na AID – População Total em áreas carentes
Quadro 6.4.4	Dinâmica Populacional nas Zonas OD Lindeiras ao Empreendimento
Quadro 6.4.5	Evolução dos domicílios na AID
Quadro 6.4.6	Evolução da condição de ocupação dos domicílios na AID

Quadro 6.4.7	Domicílios por faixa de moradores por dormitório
Quadro 6.4.8	População ocupada por Setor de Atividades na AID
Quadro 6.4.9	Empregos por Setor na AID
Quadro 6.4.10	Evolução da Renda Média Mensal do Responsável pelo Domicílio na AID
Quadro 6.4.11	Renda familiar e presença de bens duráveis
Quadro 6.4.12	Pessoas freqüentando escola por Nível de Ensino
Quadro 6.4.13	Viagens Totais por modo na AID (2007)
Quadro 6.4.14	Motivo do Destino das Viagens
Quadro 6.5.1	Unidades de aptidão física ao assentamento urbano na AID e ADA
Quadro 6.5.2	Ocupação das unidades de aptidão física ao assentamento urbano e de áreas urbanas edificadas por trecho na ADA
Quadro 6.5.3	Pontos de Inundação na AID e ADA
Quadro 6.5.4	Vegetação Arbórea presente na ADA – Canteiro Central
Quadro 6.5.5	Vegetação Arbórea presente na ADA – Estações e Pátios
Quadro 6.5.6	Resumo dos Imóveis Afetados por Desapropriações
Quadro 6.5.7	Estimativa de Moradias Afetadas
Tabela 6.6.1	Síntese das Fragilidades e Potencialidades na AID e ADA
Tabela 7.1	Atributos de Avaliação de Impactos
Quadro 7.2	Legenda do Quadro 7.3
Quadro 7.3	Síntese da Avaliação de Impactos da Linha 2 Verde Trecho Oratório - Cidade Tiradentes
Tabela 7.3.1	Receptores Sensíveis Adicionais ao Longo do Traçado da Linha 2 Verde Trecho Oratório - Cidade Tiradentes
Tabela 7.3.2	Estimativa da Perda de Vegetação Arbórea
Quadro 7.3.3	Estação Cidade Tiradentes
Quadro 7.3.4	Estimativa de Moradias Afetadas
Quadro 7.3.5	Largura de Canteiro Central no Local das Estações
Tabela 7.4.1	Redução dos tempos de viagens
Tabela 7.4.2	Reorganização das Linhas de Ônibus
Tabela 7.4.3	Redução do Consumo de Combustível na Rede Metroviária
Tabela 7.4.4	Redução do Custo Operacional e de Manutenção de Vias
Tabela 7.4.5	Redução do Número de Acidentes
Tabela 7.4.6	Redução de Emissões
Quadro 8.1	Programas Socioambientais da Linha 2 Verde
Quadro 8.2	Roteiro para Especificações Ambientais para a Linha 2 - Verde
Quadro 8.9.1	Unidades de Conservação na Área de Influência da Linha 2 Trecho Oratório - Cidade Tiradentes
Quadro 8.9.2	Características das UCs localizadas na Área de Influência da Linha 2 – Trecho Oratório - Cidade Tiradentes
Quadro 8.9.3	Situação de Gestão nas UCs
Quadro 8.9.4	Potenciais Impactos nas UCs Envolvidas

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1	Distribuição dos Passageiros Transportados pela Linha 2 Verde Trecho Vila Prudente – Cidade Tiradentes na hora de pico da manhã
Gráfico 6.3.1	Distribuição Sazonal das Precipitações na RMSP (2006/2009)
Gráfico 6.3.2	Distribuição das Emissões de Poluentes por Tipo de Fonte (2009)
Gráfico 6.3.3	MP ₁₀ – Concentrações Médias Anuais - RMSP
Gráfico 6.3.4	CO - Concentrações Médias Anuais das Máximas Diárias
Gráfico 6.3.5	NO ₂ - Concentrações Médias Anuais
Gráfico 6.3.6	O ₃ - Concentrações Médias Anuais das Máximas Diárias
Gráfico 6.3.7	MP ₁₀ – Concentrações Máximas Diárias - 2009
Gráfico 6.3.8	CO – Concentrações Máximas Diárias (média de 8 horas) - 2009
Gráfico 6.3.9	NO ₂ – Concentrações Máximas Horárias - 2009
Gráfico 6.3.10	O ₃ – Concentrações Máximas Horárias (média de 1 hora) - 2009
Gráfico 6.3.11	Distribuição das espécies por categorias de sensibilidade a perturbações ambientais

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Estudo de Impacto Ambiental - EIA da **Linha 2 Verde Trecho Oratório - Cidade Tiradentes** da Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô, em sistema de monotrilho elevado, com o objetivo de instruir o processo de licenciamento ambiental junto à Secretaria do Verde e Meio Ambiente – SVMA. Este EIA foi elaborado em atendimento ao Termo de Referência emitido pela SVMA em 21/09/2010, por meio do Ofício nº 856/DECONT.G/2010.

A **Linha 2 Verde** está implantada e em operação entre as estações Vila Madalena e Vila Prudente, em tecnologia metroviária convencional. Esta Linha será ampliada até Cidade Tiradentes para atender às demandas de transporte da região sudeste do Município de São Paulo - MSP, utilizando-se a tecnologia do sistema monotrilho, com trens com tração elétrica e pneus, que circulam em vigas-guias elevadas construídas sobre o canteiro central do sistema viário existente.

Esta ampliação substitui o corredor de ônibus **Expresso Tiradentes – nos Trechos 3, 4 e 5**, que já está implantado pela SPTrans entre o Parque Dom Pedro, Sacomã e Vila Prudente, e cujo projeto até Cidade Tiradentes já teve sua viabilidade ambiental atestada no âmbito do sistema de licenciamento ambiental do MSP, objeto da Licença Ambiental Prévia 19/SVMA.G/2007

Este projeto em monotrilho surgiu em 2009 como resultado dos estudos para implantação desse novo modal no sistema de transportes públicos da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP. Sua implantação nesta região buscou compatibilizar e ampliar os benefícios de dois projetos de transporte desenvolvidos para a região sudeste de São Paulo: a extensão da Linha 2 Verde do metrô, sob responsabilidade do Governo do Estado de São Paulo – GESP e Companhia do Metrô, e o Corredor Expresso Tiradentes, sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de São Paulo – PMSP e SPTrans. Assim, foi firmado um convênio entre a Administração Municipal e o Governo do Estado “... para a união de esforços e recursos financeiros, em regime de mútua cooperação, objetivando implantar o prolongamento da Linha 2 – Verde: Expresso Tiradentes, mediante a cooperação técnica e financeira dos Partícipes”, “... com fulcro na Lei Federal nº 8.666/93 e suas alterações posteriores e na Lei Estadual nº 6.544/89”.

O sistema monotrilho será implantado entre as estações Vila Prudente e Hospital Cidade Tiradentes, terá uma extensão total de 24,54 km, com 17 estações e dois pátios de estacionamento e manutenção.

O trecho inicial, entre a Estação Vila Prudente e o Pátio Oratório, incluindo a Estação Oratório, foi licenciado em âmbito estadual (Licença Ambiental de Instalação nº. 83.475, emitida pela CETESB em 30/10/2009), e está em implantação.

O empreendimento objeto deste estudo abrange o **Trecho Oratório - Cidade Tiradentes**, com cerca de 21,78 km de extensão, com 15 estações e um pátio, e será construído em dois trechos operacionais: *Trecho 2* entre as estações Oratório e São Mateus e *Trecho 3* entre São Mateus e Hospital Cidade Tiradentes.

Trata-se, assim, de substituir a tecnologia de corredor de ônibus com tração por motor diesel e em corredores segregados em superfície, por trens com tração elétrica e pneus, em vigas-guias elevadas, sem segregação da superfície e, portanto, não ocupando espaço do viário. Esse novo modal proporcionará maior capacidade de transporte, rapidez, regularidade, confiabilidade, eficiência e conforto, além de expressiva redução de emissões veiculares, contribuindo assim para a melhoria da qualidade do ar da cidade.

traçado. Na estação Vila Prudente, integra-se a duas linhas de metrô (Linha 2 Verde Trecho Vila Madalena -Vila Prudente e a futura Linha 15 Branca Vila Prudente – Tiquatira), ambas em sistema metroviário convencional, e ao Expresso Tiradentes, corredor de ônibus que vai dessa estação ao centro da cidade no Parque Dom Pedro II e ao Sacomã.

O **Trecho 2** em licenciamento, com 10,30 km, será implantado no canteiro central das avenidas Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello, Dr. Frederico da Costa Carvalho e Sapopemba, até o terminal São Mateus. Este trecho terá 8 estações localizadas nos canteiros centrais das avenidas e com acessos laterais em ambas as margens: São Lucas, Camilo Haddad, Vila Tolstoi, Vila União, Jardim Planalto, Sapopemba, Fazenda da Juta e São Mateus.

O **Trecho 3** em licenciamento, com 11,48 km, se estende também pelos canteiros centrais da avenida Ragueb Chohfi, Estrada do Iguatemi, rua Márcio Beck, avenida Souza Ramos e avenida dos Metalúrgicos até as imediações do Hospital Cidade Tiradentes. Este trecho terá 7 estações também situadas nos canteiros centrais e com acessos laterais em ambas as margens, sendo elas: Iguatemi, Jequiriçá, Jacu-Pêssego, Érico Semer, Márcio Beck, Cidade Tiradentes e Hospital Cidade Tiradentes. Neste Trecho 3 será construído o Pátio Ragueb Chohfi, situado na avenida Ragueb Chohfi entre as estações Jacu Pêssego e Érico Semer, em terreno de indústria desativada.

Duas subestações primárias de energia para suprimento do sistema também são objeto deste licenciamento, ambas com tensão primária de 88/138kV e secundária de 22kV: a primeira situada no Trecho 2, na av. Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello esquina com Rua Carlos Cesar, e a segunda no Trecho 3, na Rua André de Almeida, próximo do número 1740.

O empreendimento será implantado em todo o seu percurso sobre canteiro central o sistema viário existente ou a ser construído, não estando previstas obras viárias significativas sob responsabilidade da Cia. do Metrô. Ao longo do sistema viário onde se implantará o Trecho 3 há segmentos onde estão previstas obras de ampliação de capacidade, sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de São Paulo, em cronograma compatível com a implantação dos trechos da via elevada e das estações, conforme descrito no item 3.2.1.6, adiante.

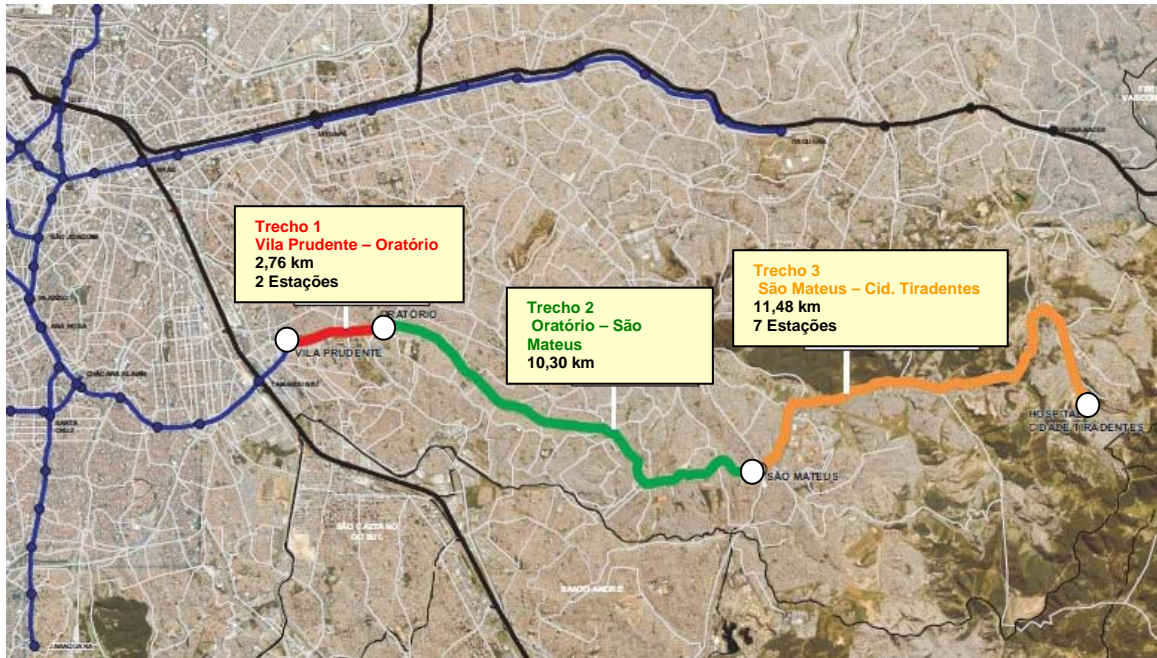
As principais características do novo sistema são resumidas no **Quadro 1.1**.

Quadro 1.1. Principais Características do Sistema

Características		Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Total
Extensão (km)		2,76	10,30	11,48	24,54
Nº estações		2	8	7	17
Tempo de viagem no trecho (min)	Atual (sem Linha 2)	11	45	48	104
	Com Linha 2	5	18	19	42

A Figura 1.1 mostra a localização da Linha 2 Verde de Vila Prudente a Cidade Tiradentes e a Figura 1.2 um diagrama indicando a localização dos trechos, estações e pátios, com indicação dos componentes dos trechos objeto do presente licenciamento. Aspectos da via elevada e das estações propostas são apresentados na Figura 1.3.

Figura 1.1 Linha 2 - Verde – Trechos de Vila Prudente a Cidade Tiradentes

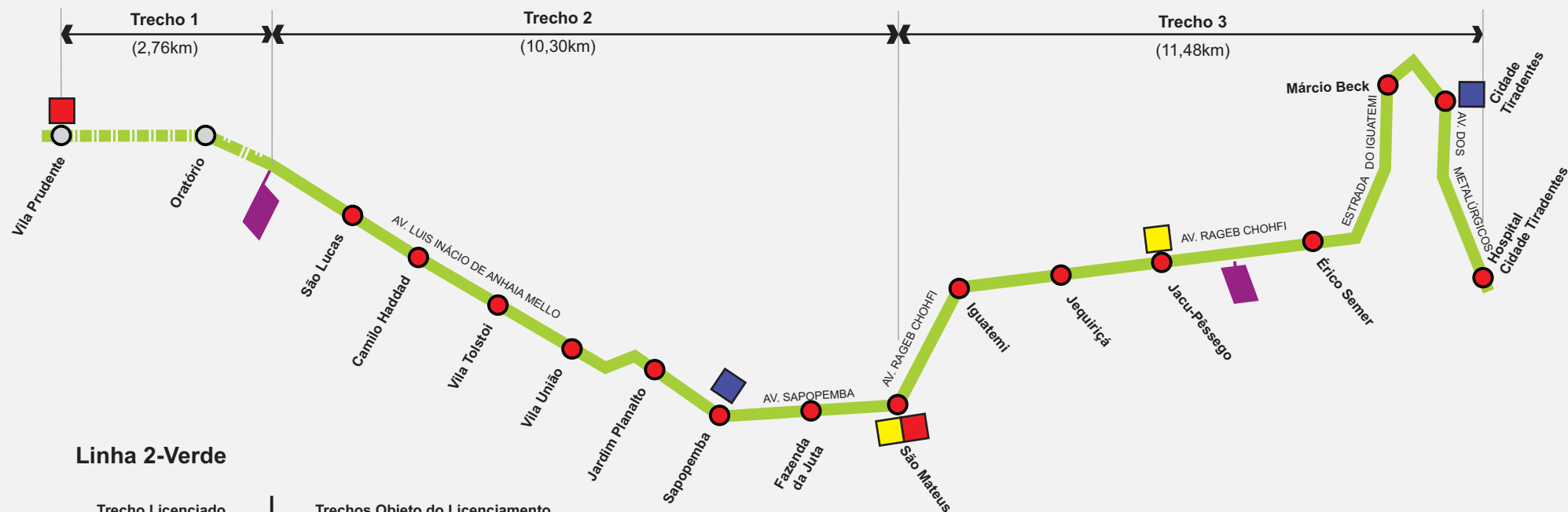
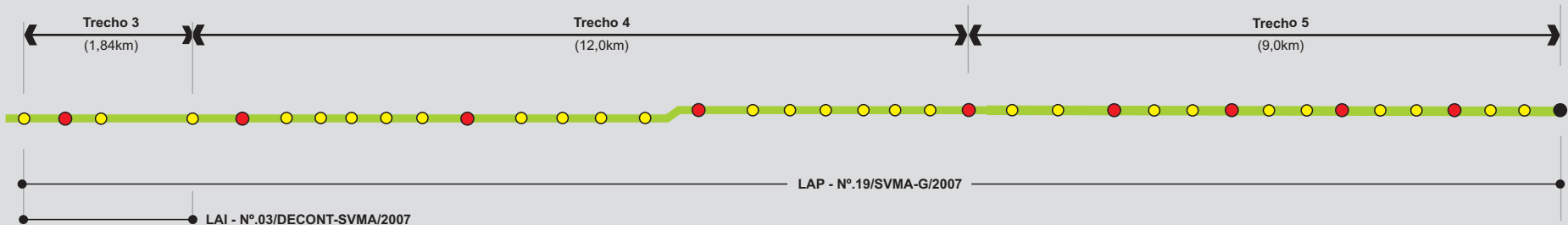


A operação do sistema em monotrilho deverá ocorrer em 3 etapas, com a seguinte configuração:

- *primeira etapa*: operação entre as estações Vila Prudente e São Mateus, com 10 estações e utilização do Pátio Oratório;
- *segunda etapa*: inclusão de 3 novas estações - Jacu-Pêssego, Cidade Tiradentes e Hospital Cidade Tiradentes, e do Pátio Ragueb Chohfi;
- *terceira etapa*: operação integral do sistema, com a conclusão das últimas 4 estações: Iguatemi, Jequiriçá, Érico Semer e Márcio Beck.

Os trens terão capacidade mínima de 1.000 passageiros (para lotação de 6 passageiros/m²), com ar condicionado, acessibilidade plena, câmeras com gravação de imagens e condução automática. A operação permitirá intervalo entre trens de até 75 segundos (1min15seg), com 20 segundos de parada com portas abertas nas estações. Com esse intervalo, o sistema permite rodar 48 trens/hora/sentido e oferece uma capacidade de 48.000 passageiros/hora em cada sentido. O carregamento máximo previsto é da ordem de 40.278 passageiros/hora/sentido. A velocidade média comercial do sistema será de 35km/hora.

Correspondência com Expresso Tiradentes



Linha 2-Verde

Trecho Licenciado

Trecho 1
Licenciado
(LI nº.83.475 - 30/10/2009)

Trechos Objeto do Licenciamento

- Trecho 2** - Av. L. I. Anhaia Mello da Rua Domingos Afonso até a Av. Sapopemba / Av. Sapopemba até a Praça Felisberto F. Da Silva.
- Trecho 3** - Praça Felisberto F. Da Silva, Av. Ragheb Chohfi, Estrada do Iguatemi, Rua Márcio Beck Machado, Av. Souza Ramos, Av dos Metalúrgicos.

Equipamentos existente e proposto

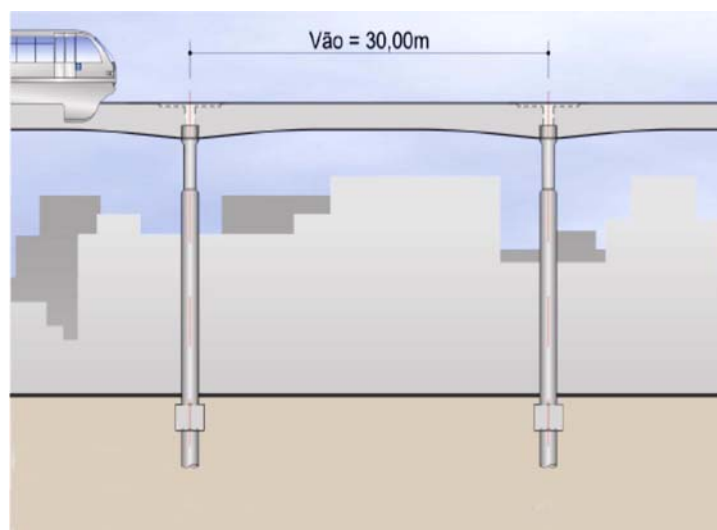
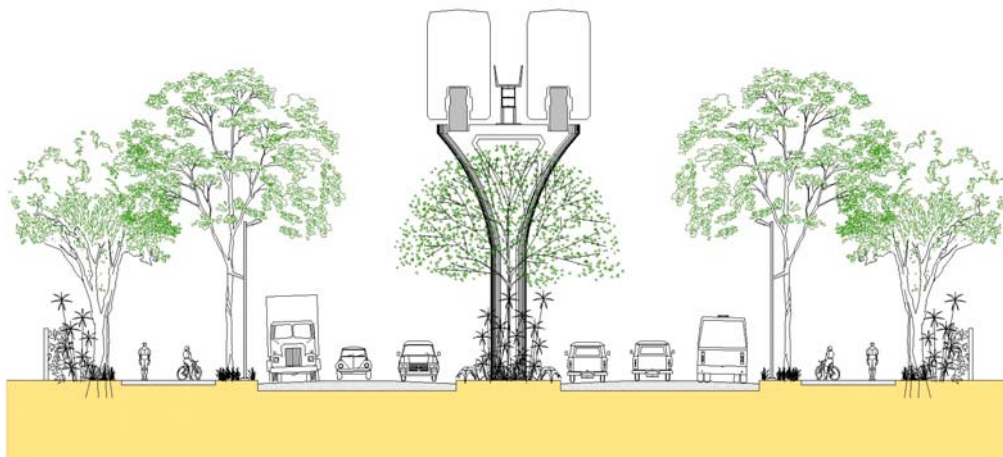
- Linha 2 - Verde - Vila Prudente - Oratório - Pátio Oratório
- Linha 2 - Verde - Pátio Oratório até Hospital Tiradentes
- Pátio
- Terminal Intermunicipal (Existente)
- Terminal Municipal (Existente)
- Terminal Municipal (Proposto)

Linha 2-Verde
Trecho Oratório/Cidade Tiradentes
Estudo de Impacto Ambiental-EIA

Objeto do Licenciamento

Sem Escala
Data Nov/2010
Figura 1.2

Figura 1.3 – Aspectos das Estações Projetadas e da Via Elevada



Vista da via elevada

1.3 METODOLOGIA DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

Em vista das peculiaridades deste empreendimento, o estudo de impacto ambiental considerou os seguintes pressupostos metodológicos.

O enfoque metropolitano

Como sistema integrado de transportes de âmbito metropolitano, a rede metroviária já contém conexões com outros modais que espraiam seu alcance por toda a Região Metropolitana de São Paulo - RMSP. Assim, qualquer adição a essa rede necessariamente terá repercussões na distribuição de viagens nos vários modais existentes nessa região. No entanto, o empreendimento proposto, ao servir as zonas leste e sudeste da metrópole, caracterizadas como regiões dormitório com baixos índices de emprego e acessibilidade urbana, capta preponderantemente demandas dessas zonas com destino aos empregos e serviços do centro expandido metropolitano. Desta forma, a primeira abordagem do estudo busca captar o alcance metropolitano das demandas de transportes que utilizarão esse trecho, em suas origens e destinos, verificando, em conseqüência, tanto os benefícios que trará a esses usuários, como as transformações na estrutura urbana dessa região pois, ao redirecionar fluxos de pessoas e veículos, ele pode, a médio e longo prazos, determinar novas centralidades ou o adensamento das existentes.

O enfoque regional

A partir desse macro enquadramento metropolitano, no entanto, o estudo volta-se para a análise de uma área mais limitada, onde os efeitos do empreendimento serão mais fortes em termos de oferta de uma linha metroviária em área onde ela hoje não existe. Ou seja, a zona leste hoje é atendida por sistemas metroferroviários apenas na sua parte norte, e não é atendida por este sistema na sua porção mais ao sul, e passará a contar como uma linha que percorre várias porções desse território. A abrangência dessa área é significativa em função da prevalência de uma rede viária e de sistemas de transporte por ônibus no sentido sudeste/noroeste, utilizada para acessar o centro da metrópole e atendida pelo empreendimento desde a origem. Portanto, a metodologia de estudo deve captar essas interações e efeitos, na escala urbana regional, de influência indireta, de modo a avaliar o grau de inserção do empreendimento e quais eventuais medidas podem contribuir para fortalecer o seu papel estruturador nessa região.

O enfoque linear e local

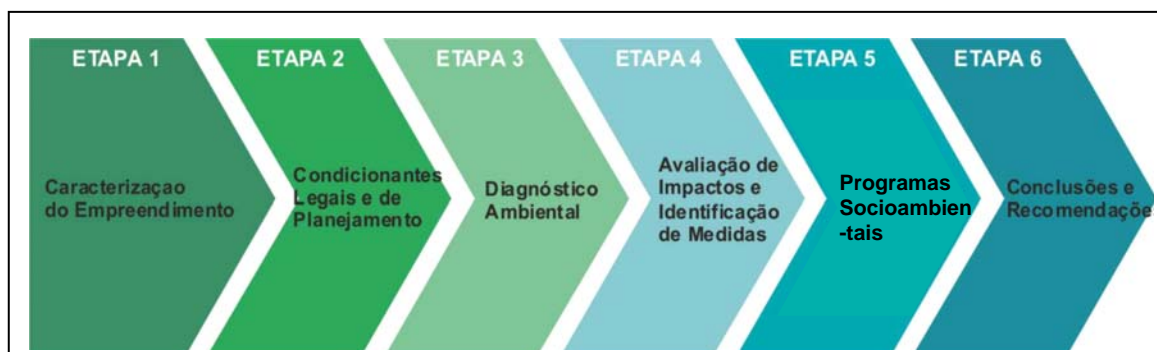
O caráter linear da intervenção requer uma análise dos efeitos do empreendimento que se fazem sentir localmente, como conseqüência das intervenções lineares e pontuais das estações nos canteiros centrais e seus acessos laterais: desapropriações de atividades e moradias, alteração da paisagem, alterações de tráfego e transportes, perda de vegetação, entre outros. A metodologia abriga, portanto, a análise e avaliação de impactos nesse nível linear e local, de áreas de influência direta e diretamente afetada, objetivando a proposição de medidas mitigadoras para eles. Ressalta-se que, enquanto os efeitos na escala metropolitana e regional são avaliados para todo o trecho da Linha 2 Verde entre Vila Prudente e Cidade Tiradentes, os impactos na escala local são avaliados apenas para o Trecho Oratório – Cidade Tiradentes, objeto do presente processo de licenciamento ambiental.

Natureza das ações geradoras de impacto

Foram adotados os cortes tradicionais: (i) fase de projeto e implantação; e (ii) fase de operação completa do sistema.

Os pressupostos descritos orientaram a metodologia para o cumprimento de 6 Etapas principais, registradas no diagrama abaixo e explicitadas na seqüência.

Figura 1.4 - Metodologia dos Estudos Ambientais



Etapa 1 – Justificativas e Caracterização do Empreendimento

Trata-se de justificar a proposta e descrever o empreendimento – Linha 2 Verde Trecho Oratório - Cidade Tiradentes - desde seu projeto geométrico, desapropriações, características físicas das estações, sistemas, reurbanização, drenagem, paisagismo, circulação no entorno, entre outros itens que permitam captar ações que possam causar impactos ambientais. Também são considerados os aspectos construtivos, os métodos utilizados, e as instalações de apoio necessárias. Também caracterizam o empreendimento as condições operacionais e as demandas que irão atender, delineando os benefícios que essa intervenção trará para as populações usuárias e lindeiras.

Etapas 2 - Condicionantes Legais e de Planejamento

Um conjunto de leis, normas e diretrizes embasam o planejamento urbano e ambiental na cidade e devem ser respeitadas quando da elaboração dos projetos executivos e da execução das obras. Elas devem, portanto, ser identificadas e analisadas nesse contexto, assim como as diretrizes, os planos e projetos existentes para a área de influência direta e indireta do empreendimento.

Etapa 3 - Diagnóstico Ambiental

Esta etapa tem início com a definição das áreas de influência. Para cada uma das quatro Áreas de Influência definidas – metropolitana (AIM), indireta (AII), direta (AID) e diretamente afetada (ADA) - foram selecionados os aspectos ambientais mais pertinentes para análise no nível de agregação exigido a cada uma delas. Na AIM, pelo seu caráter difuso, trata-se de captar apenas sua dinâmica socioeconômica em termos populacionais, de transportes, demandas e estruturação urbana, que sofrerão influência do empreendimento. Já para a AII são analisados aspectos também amplos e agregados, porém onde importa visualizar as questões de interesse e implicações regionais para a zona leste e sudeste da cidade em suas relações com o centro: sua estruturação socioeconômica e urbano-ambiental, qualidade ambiental urbana como vegetação e áreas protegidas, recursos hídricos, macro-drenagem e saneamento, níveis de qualidade do ar e ruído, entre outros. Na AID e ADA importam as dimensões mais específicas, diversificadas e desagregadas, que envolvem todos os aspectos exigidos em estudos ambientais, nos meios físico, biótico e socioeconômico.

Etapa 4 - Avaliação de Impactos e Identificação de Medidas

Esta Etapa contém a identificação e avaliação de impactos na área de influência, utilizando-se dos instrumentos habituais de Quadros de Avaliação. Sempre que

possível, os impactos foram quantificados ou então qualificados, de modo a proceder à sua avaliação de significância, temporalidade, reversibilidade, etc.; e são identificadas as medidas necessárias para prevenir, mitigar ou compensar os impactos avaliados.

Etapa 5 – Programas Socioambientais

Aos impactos identificados e avaliados para as Áreas de Influência correspondem “medidas” ou “ações” destinadas a preveni-los, mitigá-los ou compensá-los, ou ainda, no caso de impactos benéficos, as possibilidades de sua potencialização. Essas medidas são articuladas em Programas, destinados a viabilizar o empreendimento de maneira ambientalmente adequada. Estes Programas compõem o Plano de Manejo Ambiental, a ser implantado nas fases de planejamento, construção e operação do empreendimento.

Etapa 6 - Conclusões e Recomendações

Trata-se da síntese das análises, concluindo o parecer ambiental sobre o empreendimento e recomendando ações que devam ser empreendidas nas próximas etapas de licenciamento.

CÓDIGO RT-2.00.00.00/8N4-011	EMISSÃO	FOLHA 8
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.

2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

2.1 HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

2.1.1 O Processo de Planejamento Integrado dos Transportes Metropolitanos

O Plano Integrado de Transportes Metropolitanos - PITU é o instrumento que consolida o processo permanente de planejamento de transportes, cujas propostas são revisadas periodicamente, ajustando-as a mudanças de conjuntura, porém, mantendo seus objetivos básicos de ampliação da mobilidade na área metropolitana.

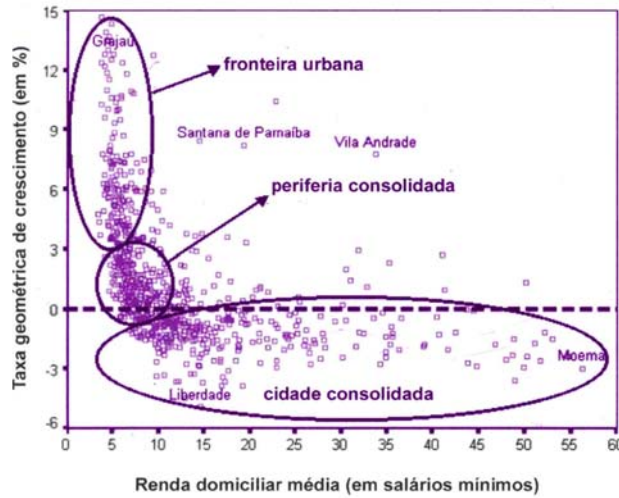
O PITU 2020, publicado em 1999, continha a proposta de implantação de uma rede do sistema estrutural sobre trilhos com cerca de 651 km de extensão, com característica de uma rede aberta e abrangente e com a intenção de captar a demanda o mais próximo possível das suas áreas de origem nas regiões periféricas da RMSP. Na versão elaborada para o horizonte de 2025, atualmente em curso, considerou novos fatores, entre os quais a publicação dos resultados do censo de 2000, que trouxe novas luzes para a compreensão da dinâmica de desenvolvimento da RMSP, e os avanços na legislação urbanística com a promulgação do Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257, de julho de 2001), todas questões com efeitos significativos sobre o planejamento do sistema de transporte urbano.

O censo de 2000 revelou o agravamento de tendências preocupantes no desenvolvimento da RMSP. Dentre aquelas que têm repercussão nas demandas de transporte vale ressaltar o desequilíbrio do crescimento demográfico da metrópole. A população da fração mais consolidada da metrópole caíra em uma década de 6,7 para 6,0 milhões de habitantes, enquanto que as demais áreas cresceram de 7,7 para 10,3 milhões. Esses números mostravam que a cidade crescia de forma desequilibrada: a fronteira urbana sem infraestruturas se expande e o centro da metrópole bem dotado em infraestruturas perde população.

A gravidade dessa situação ficou ressaltada ao cruzar esses dados com os relativos à renda dos contingentes populacionais. Como se observa na **Figura 2.1**, os extratos com rendas mais baixas tendem a crescer mais nas localidades da periferia consolidada e na fronteira urbana, enquanto a cidade consolidada perde contingentes populacionais. E como a maior quantidade de empregos situa-se nas zonas centrais, grandes e crescentes pressões se colocam sobre as demandas de serviços de transporte público, caso persistam essas tendências.

Visando superar essa situação, no bojo da elaboração do PITU 2025, foram desenvolvidos estudos urbanos que pudessem conduzir a um cenário metropolitano mais equilibrado nesse ano horizonte, onde o adensamento populacional fosse estimulado de maneira seletiva, para concentrá-lo em torno de facilidades do sistema estrutural de transportes. Significa que áreas privilegiadas de adensamento construtivo e populacional, como as áreas objeto de operações urbanas, deverão ser bem servidas pelo sistema estrutural de transportes e, que as estações dos serviços sobre trilhos devem polarizar centralidades urbanas circulares em seu entorno. Essas condições, além de facilitarem o acesso dos usuários ao sistema de transporte, por meios não motorizados, criam a indispensável capacidade de suporte de infraestrutura em torno das regiões a serem adensadas.

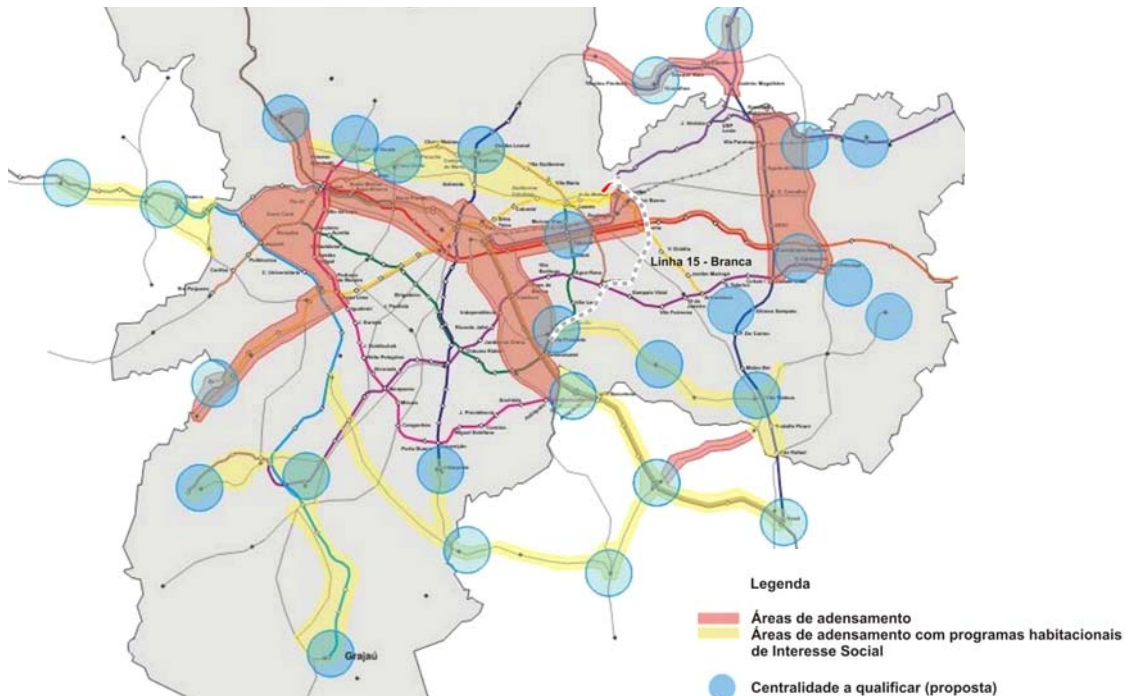
Figura 2.1 – Renda x Crescimento Populacional em São Paulo



Fonte: Subsídios Urbanos para o PITU 2025

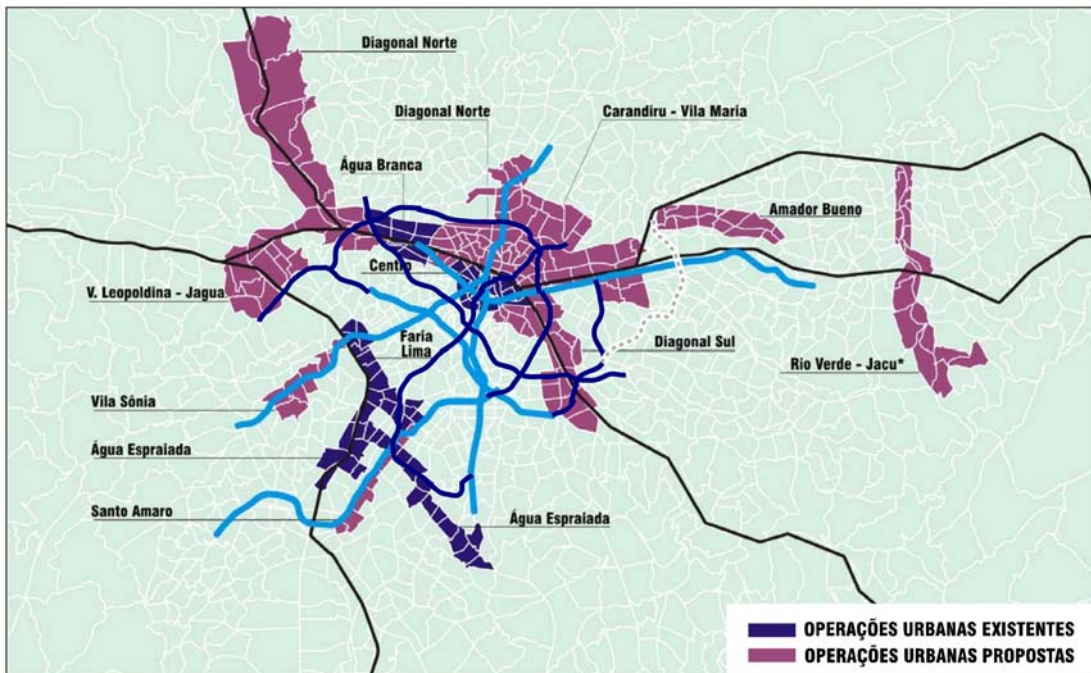
Esses estudos resultaram em um conjunto de recomendações com relação ao redirecionamento da ocupação urbana, propondo adensamentos no entorno das facilidades de transportes, através de estratégias de incentivos à constituição de Centros Polares, Centros Lineares e Operações Urbanas, como registram as **Figuras 2.2 e 2.3** a seguir.

Figura 2.2 – Rede Proposta e Adensamentos e Centralidades Polares Adotadas pelo Planejamento de Transportes



Fonte: Subsídios Urbanos para o PITU 2025

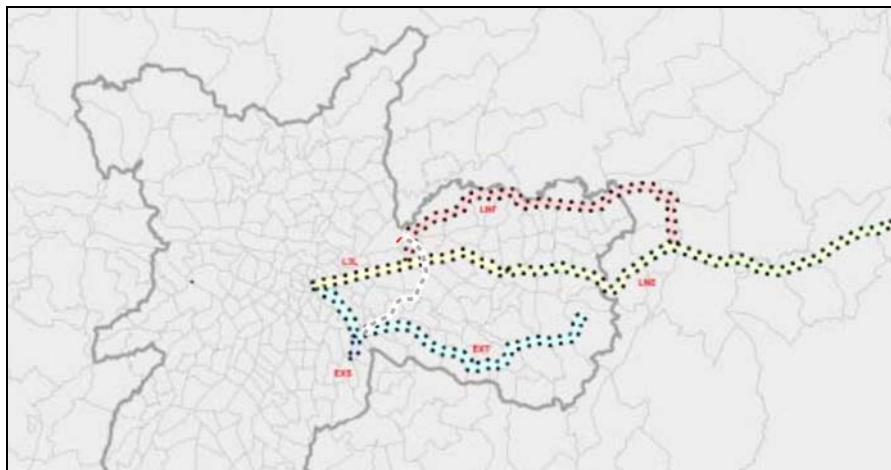
Figura 2.3 – Operações Urbanas Adotadas pelo Planejamento de Transportes



Fonte: Subsídios Urbanos para o PITU 2025

Na zona leste foram propostos os Centros Polares do Brás, Bresser, Tatuapé, Presidente Wilson, Ipiranga, Vila Prudente e Tamanduateí; as Operações Urbanas Celso Garcia (desde Santa Cecília até a Penha), Amador Bueno (desde o córrego Tiquatira até a Ponte Rasa), e Rio Verde - Jacu; e os Centros Lineares ao longo da Linha 12 da CPTM e do antigo Expresso Tiradentes, atual Linha 2 Verde do Metrô em monotrilho Trecho Vila Prudente-Cidade Tiradentes, como registra a **Figura 2.4**.

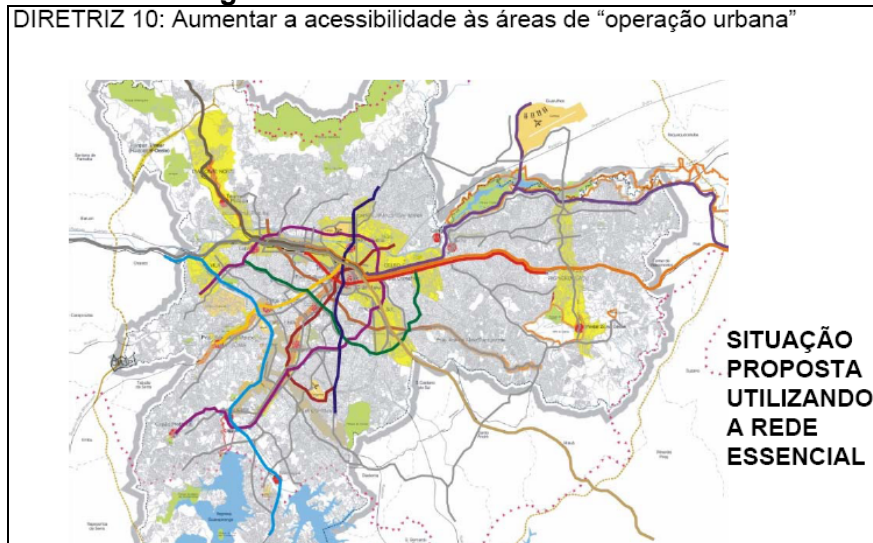
Figura 2.4– Centralidades Lineares Adotadas pelo Planejamento de Transportes



Fonte: Subsídios Urbanos para o PITU 2025

Os novos instrumentos urbanos definidos pelo Plano Diretor Estratégico de São Paulo em 2002 e nos Planos Diretores Regionais das Subprefeituras em 2004, ao instituir as Áreas de Intervenção Urbana (AIU) e Operações Urbanas Consorciadas (OUC), possibilitam a utilização de parâmetros urbanísticos superiores aos da legislação de zoneamento vigente, em termos de coeficiente de aproveitamento, taxa de ocupação, e estoques de construção permitidos, os quais geram incentivos à transformação e ao

Figura 2.6 – Diretriz 10 do PITU 2025

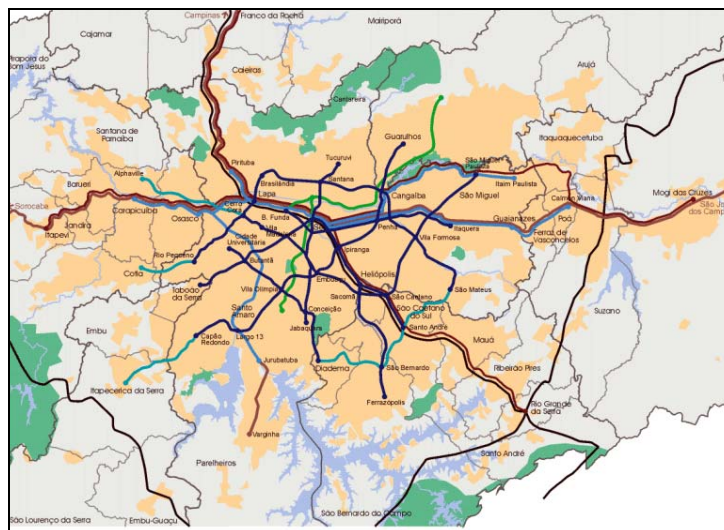


Fonte: Subsídios Urbanos para o PITU 2025

2.1.2 Evolução da Rede de Transportes sobre Trilhos

Uma “Rede Distributiva” foi concebida pelo Metrô no bojo do PITU 2020, em consonância com a modernização de toda a malha da CPTM, com cerca de 205 km de extensão, tendo como objetivo a melhor distribuição da demanda nas áreas com características de centro metropolitano, integração a um adequado sistema de ônibus, e descongestionamento dos corredores de tráfego. Essas áreas, privilegiadas em infraestrutura, são o destino da maioria das viagens da metrópole e ainda apresentam potencial para adensamento, abrigando as mais diversas funções.

Figura 2.7– Rede Metroviária PITU 2020

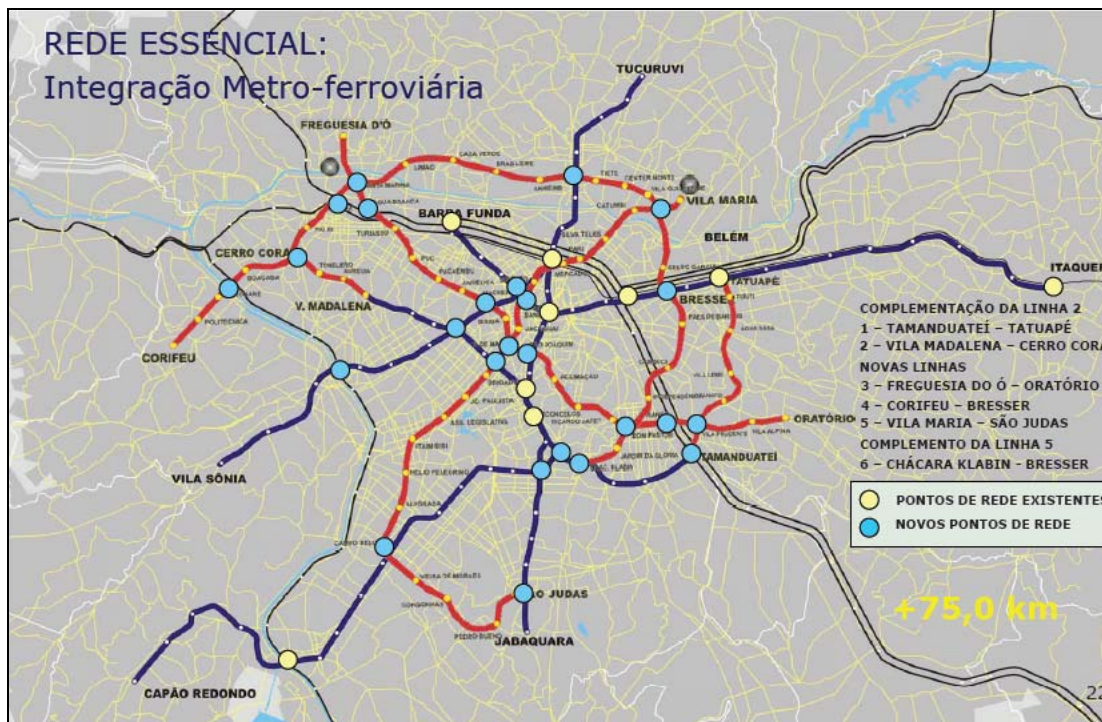


Fonte: PITU 2020

Estudos posteriores de 2006 resultaram na denominada “Rede Essencial”, uma rede de menor extensão, imprescindível para dar prosseguimento ao processo de implantação das linhas de Metrô e essencial para garantir acessibilidade e confiabilidade aos principais fluxos de deslocamento na metrópole e, com isso, assegurar a sua funcionalidade na dinâmica urbana.

CÓDIGO	EMIÇÃO	FOLHA
RT-2.00.00.00/8N4-011		13
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.

Figura 2.8. Rede Metroferroviária Essencial (2006)



Fonte: Subsídios para o PITU 2025

A Rede Essencial tinha cerca de 163 km de extensão (42km a menos que a Rede Distributiva), sendo que, deste total, 88,5 km tinham como meta de implantação o ano de 2012 (considerada como Rede Consolidada), e os demais 74,8km correspondiam à expansão a ser realizada até 2025. A Rede Essencial do Metrô é caracterizada pela sua função de proporcionar melhor acessibilidade e mobilidade à população nas áreas congestionadas da metrópole e pela sua atuação integrada com a rede de trens metropolitanos e com as redes de ônibus municipais e metropolitanos, para articular estas áreas centrais às demais da região.

Com tais atribuições, a Rede Essencial atua similarmente à Rede Distributiva nas áreas mais densas da metrópole, distribuindo e articulando as viagens, sem sobrecarregar ainda mais os trechos críticos da rede metroviária em operação. Além disso, tem o objetivo específico de otimizar os recursos a serem investidos na expansão da rede metroviária, bem como buscar uma rede auto-sustentável do ponto de vista do equilíbrio financeiro de seu custeio operacional.

A Rede Essencial considerou a existência de uma rede de referência consolidada, que incorpora os investimentos comprometidos, com um total de 88,5 km de extensão e que deve transportar cerca de 4,2 milhões de passageiros/dia, formada pelas seguintes linhas.

- Linha 1 Azul, Tucuruvi – Jabaquara, em operação (20,2km);
- Linha 3 Vermelha, Barra Funda – Itaquera, em operação (22,0km);
- Linha 4 Amarela, Vila Sônia – Luz, em obras (12,8km);
- Linha 5 Lilás, Capão Redondo – Chácara Klabin (19,8km), com o trecho Capão Redondo – Largo 13 em operação.
- Linha 2 Verde, Vila Madalena – Tamanduateí, com 13,7km em operação até Tamanduateí.

A essa rede consolidada foram incorporados as linhas e os trechos considerados prioritários em termos de conexão da rede metroferroviária e de contribuição para desafogar as linhas próximas de saturação. Os critérios utilizados para priorizar linhas e trechos envolveram o número de passageiros por km, o investimento por passageiro incremental, os impactos no carregamento da rede e o custeio operacional.

A Rede Essencial foi concebida com um acréscimo de 75km à Rede Consolidada, com o que totalizará 163,5km de rede metroviária em 2020 e transportará cerca de 7,2 milhões de passageiros/dia, incluindo:

- 3 novas Linhas: (i) Freguesia do Ó – Oratório (18,3km); (ii) Corifeu – Bresser (19,9km); (iii) Vila Maria – São Judas (20,0km);
- Ampliação da Linha 2: trechos (i) Tamanduateí – Tatuapé (6,8km), posteriormente substituída a partir da Vila Prudente pela Linha 15 Branca; (ii) Vila Madalena – Cerro Corá (2,9km);
- Ampliação da Linha 5: Chácara Klabin – Bresser (6,9km).

Nessa rede ainda não era considerada a implantação de sistemas metroviários em monotrilho elevado, surgidas em 2009.

2.1.3 Histórico da Diretriz de Atendimento da Zona Sudeste do MSP

Paralelamente ao planejamento da rede metroviária, a Prefeitura Municipal de São Paulo planejava o atendimento por transporte público de ônibus à zona sudeste do município.

Alguns dos indicadores da mobilidade e condição social nessa área sudeste do município, apresentados no **Quadro 2.1**, mostravam a necessidade desse atendimento.

Verificava-se que as regiões mais periféricas dos Distritos de Sapopemba, São Mateus e Cidade Tiradentes, que abrigavam 6% da população da cidade, apresentavam em 2000 rendas até 53% mais baixas que a média da cidade e mobilidade até 64% inferior, enquanto realizavam até 60% a mais que a média em viagens coletivas registradas no MSP.

Quadro 2.1 Indicadores de Mobilidade na Cidade de São Paulo

Distritos	População 2000	Renda Média (SM)	Mobilidade	% de Viagens Coletivas	Tempo Médio de Viagens (min)		
					Motorizadas	Coletivas	Automóvel
Sé	20.115	13,6	0,89	65,1	16,2	19,1	10,6
Mooca	63.280	23,1	1,38	30,6	14,4	24,1	10,1
Ipiranga	98.863	17,8	1,54	33,7	13,9	24,4	8,6
Vila Prudente	102.104	16,2	1,12	44,8	19,3	27,4	12,8
Sapopemba	282.239	9,5	0,94	58,1	24,6	32,2	14
São Mateus	154.850	10,7	0,93	57,2	24,2	32,8	12,7
Cidade Tiradentes	190.657	8,2	0,87	86	40,9	43,8	23,4
Total MSP	10.434.252	15,6	1,37	52,26	20,81	29,6	11,9

Fonte: São Paulo Interligado, 2004 – Pesquisa OD-97.

Verificava-se que muitas das linhas que tinham origem na Cidade Tiradentes e carregavam a Av. Ragueb Chohfi (entre 117 e 183 linhas no horário de pico da manhã), acessavam o centro desviando-se para o norte, pela Estrada do Pêssego (100 linhas), Av. Mateo Bei e Av. Aricanduva / Av. Cons. Carrão (130 linhas) ou Av. Sapopemba, e Av. Salim Farah Maluf contribuindo para congestionar as

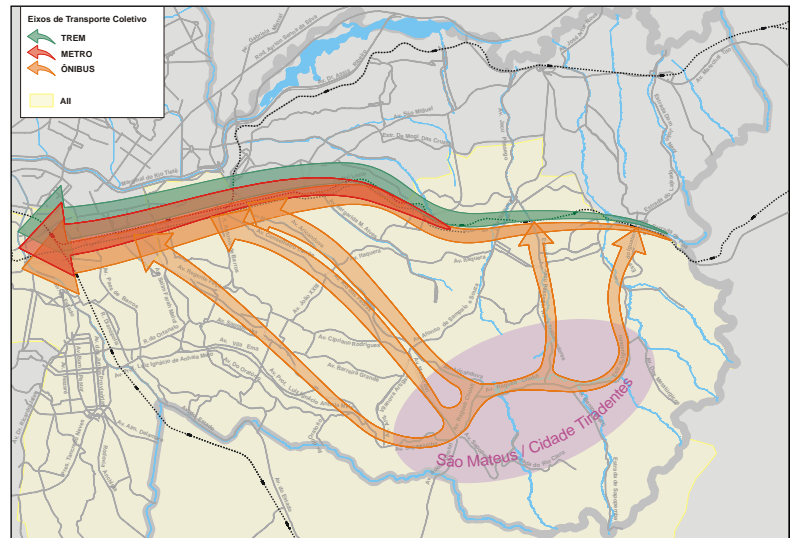


Figura 2.9 Principais Eixos de Transporte Coletivo entre Zona Leste e Centro
 Fonte: EIA Expresso Tiradentes

linhas leste-oeste do Metrô e da CPTM, com as quais faziam integração, realizando viagens mais longas e com percursos negativos, como registra a **Figura 2.9**.

Em 1995 a SPTrans estabeleceu a política de transportes por ônibus, voltada à integração plena do Sistema Municipal com o Metropolitano, concretizando-a no Programa de Corredores e Terminais de Integração, com vistas à constituição de uma rede de média capacidade para os transportes coletivos inserindo o atendimento ao vetor sudeste do município.

O Programa buscava responder à necessidade de superar serviços isolados, com uma profusão de linhas singelas com trajetos longos e sinuosos, criadas por pressões da população em busca de atendimento direto aos pólos de empregos, comércio e serviços na cidade, já que a integração tarifária, que permitiria transferências, inexistia. Aliada à falta de integração tarifária, a rede de ônibus troncal era esparsa e mesclada com as linhas singelas, gerando grandes fluxos e congestionamentos nas vias principais.

Esse Programa propôs a constituição de 16 Corredores troncais e 29 Terminais, visualizados na **Figura 2.10**, aproveitando e melhorando infraestruturas já existentes, operando com faixas segregadas à esquerda, com distâncias médias entre paradas de 500 metros e plataformas acessíveis a deficientes físicos. A Rede Estrutural

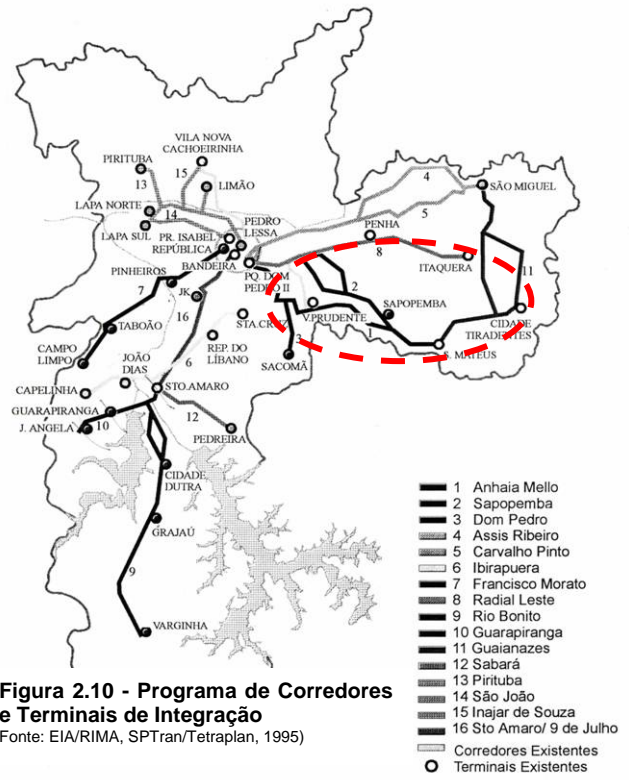


Figura 2.10 - Programa de Corredores e Terminais de Integração
 Fonte: EIA/RIMA, SPTtran/Tetraplan, 1995)

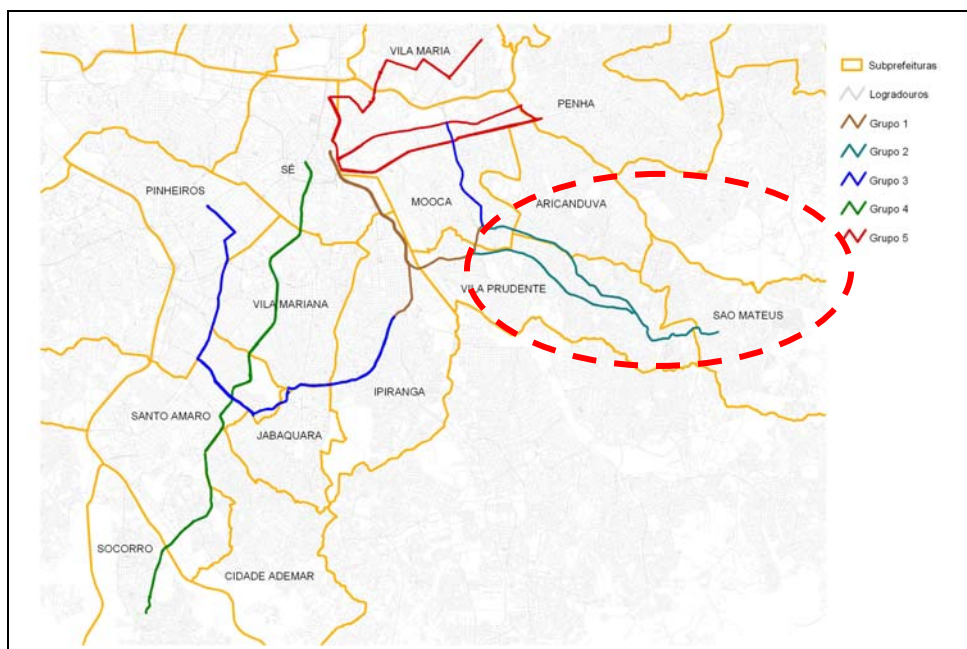
CÓDIGO	EMIÇÃO	FOLHA
RT-2.00.00.00/8N4-011		16
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.

Integrada e Intermodal do Programa considerava as várias dimensões necessárias à integração: física, operacional, tarifária (bilhetagem eletrônica), intermodal (metrô, trens) e intermunicipal.

Fazia parte desse Programa de 1995 a implantação dos Corredores então denominados Dom Pedro – ligação do Parque D. Pedro II com Sacomã, em superfície, interligado ao Anhaia Mello / Sapopemba, com origem em São Mateus, e, a partir deste, o Corredor Guaianazes, que alcançava Cidade Tiradentes, de onde partia outro ramo, rumo ao norte, até São Miguel.

Em 1997, a administração municipal do período 1997/2000, instituiu o Sistema de Veículo Leve sobre Pneus (sistema O-Bahn), com a rede básica associada. Essa rede, visualizada na **Figura 2.11**, adota algumas das diretrizes viárias do Programa de Corredores anterior, mas altera a tecnologia construtiva e operacional para vias elevadas exclusivas e frota de ônibus elétricos guiados mecanicamente coordenados por uma central de controle on line.

Figura 2.11. Rede Básica do Sistema de Veículo Leve sobre Pneus (1997)



Fonte: EIA/RIMA do Programa Veículos Leves sobre Pneus (SPTrans/JNS, 1997)

O chamado Grupo de Linhas 1 previa os Corredores Dom Pedro-Sacomã, com 8,5 km de extensão, com uma derivação no Ipiranga para a Av. Anhaia Mello, denominada Ramal Vila Prudente, que se desenvolvia no trecho inicial dessa avenida até a Av. Salim Farah Maluf, por onde continuava até a Água Rasa, em uma extensão de 4,5 km.

O Grupo 2 se articulava ao Grupo 1, desenvolvendo-se por dois eixos principais rumo ao leste: do Terminal Vila Alpina saía a diretriz sobre a Av Anhaia Mello; e do Terminal Água Rasa saía a diretriz pela Av. Sapopemba, ambas coincidentes com corredores em superfície do Programa de Corredores, até São Mateus, com uma extensão de 29 km e 33 estações de transferência.

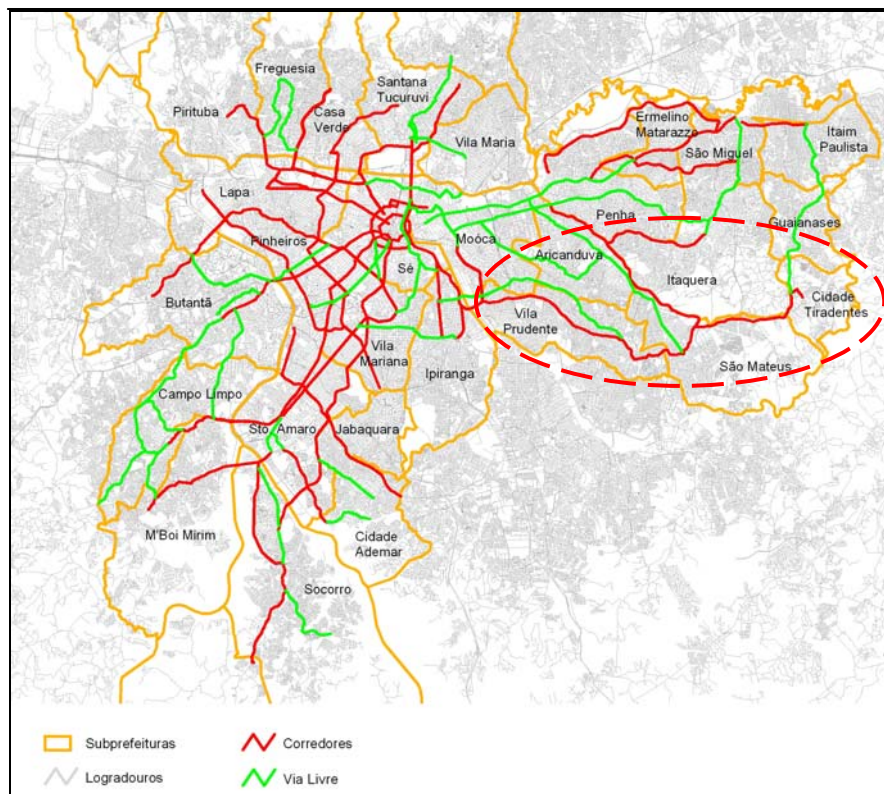
Apenas a Linha D.Pedro-Sacomã teve sua implantação iniciada, e a continuação em direção a Vila Prudente e Água Rasa sofreu diversas dificuldades técnicas, operacionais e de financiamento que resultaram em sucessivas paralisações da obra, levando ao abandono do sistema, em 2001.

Na gestão municipal 2001/2004, a SPTrans retoma a proposta do Programa de Corredores com faixas exclusivas para circulação de veículos à esquerda, operando de forma integrada com outros modais e sistemas intermunicipais, porém, amplia a Rede Básica em relação à proposta anterior de 1995 e implementa inovações que garantam condições legais, técnicas, administrativas e operacionais para a implantação da integração tarifária.

O novo sistema incorporou também o trecho em implantação do antigo VLP (Parque D. Pedro II – Sacomã), tendo em vista os investimentos já realizados, e reviu o projeto do Ramal Vila Prudente, agora em superfície, pelo eixo da Av. Anhaia Mello e um trecho constituído por uma alça de acesso para conexão com o trecho em via elevada, como registra a **Figura 2.12**.

O planejamento de transportes da administração 2005/2008, além de avançar na integração tarifária intermodal, com o Bilhete Único atingindo as linhas do metrô e do trem metropolitano, a partir de dezembro de 2005, estabeleceu como prioridade o atendimento da população da zona leste, onde o Expresso Tiradentes, como a configuração em elevado desde o Centro até o Ipiranga e em alça descendente até Vila Prudente, de onde seguia até Cidade Tiradentes em superfície e em faixas segregadas, passou a ser a principal intervenção prevista, além do Terminal Teotônio/Sapopemba.

Figura 2.12 Rede Básica do Sistema de Transporte Urbano de Passageiros (2001)



Fonte: SPTrans, Sistema Interligado – 2000

O traçado do Expresso Tiradentes retomava as diretrizes do Programa de Corredores de 1995 e do Sistema Interligado (Dom Pedro-Sacomã, Anhaia Mello, Sapopemba) ampliando-o até Cidade Tiradentes, numa extensão total de 32 km. Os trechos entre parque Dom Pedro II e Sacomã, a alça de acesso à Av. Anhaia Mello e o trecho até Vila Prudente foram implantados pela SPTrans. Quando do detalhamento dos trechos até São Mateus e Cidade Tiradentes, mediante alteração dos projetos da SPTrans e do

Metrô, propôs-se a adequação do sistema de transporte para operar através de um único modal, em elevado, denominado monotrilho, entre Vila Prudente e Cidade Tiradentes, com capacidade de transporte suficiente para atender as demandas tanto do metrô como também do Expresso Tiradentes, na forma originalmente contratada

2.1.4 A Linha 2 Verde

A Linha 2 Verde do Metrô foi prevista inicialmente desde a Vila Madalena até Oratório, tendo um papel fundamental na estruturação da rede de transporte de alta capacidade na Região Metropolitana de São Paulo. Situada dentro do chamado centro expandido, possui condições privilegiadas na estrutura urbana da cidade. Ao acompanhar o espigão da Avenida Paulista em grande parte da sua extensão, é a primeira linha metroviária não radial da cidade de São Paulo, que estabelece a interligação de importantes sub centros como Vila Madalena (a oeste), o pólo financeiro formado pela Avenida Paulista e cercanias e a Vila Prudente (na região leste).

O trecho de Vila Madalena a Vila Prudente, tem uma extensão aproximada de 15 km e 14 estações, e promove importantes articulações dentro da Rede Metropolitana de Transportes, uma vez que se integra à Linha 1 Azul e às futuras Linha 4 Amarela, Linha 5 Lilás e 15 Branca, do Metrô, assim como à Linha 10 Turquesa, da CPTM, além do trecho em operação do Expresso Tiradentes, da SPTrans, permitindo a conexão de grandes pólos de concentração de empregos como o Centro Histórico, o Centro Expandido (Av. Paulista), a Região de Santo Amaro e o eixo Faria Lima-Berrini.

Originalmente concebida como Vila Madalena – Oratório, a Linha 2 Verde foi sendo implantada por etapas: o trecho Consolação-Paraíso, foi inaugurado em janeiro de 1991; em setembro de 1992 entraram em operação as estações Ana Rosa e Clínicas; em novembro de 1998, o trecho Sumaré – Vila Madalena. O trecho Ana Rosa – Vila Prudente começou a ser construído em 2002, tendo suas estações gradativamente entrado em operação: Imigrantes (março de 2006), Chácara Klabin (maio de 2006), Alto do Ipiranga (junho de 2007), e Tamanduateí e Vila Prudente em 2010.

O trecho final da Linha 2 Verde desenvolvia-se originalmente em elevado sobre a Av. Anhaia Melo até a estação e pátio Oratório.

2.1.5 O Prolongamento da Linha 2 Verde até Cidade Tiradentes

Os estudos de expansão da rede metroviária em 2009 indicaram que havia demanda para prolongamento da Linha 2 Verde, a partir de Vila Prudente, em direção ao norte, até a região de Tiquatira, e integração com a Linha 3 Vermelha na Penha, captando parte das demandas dessa linha com destino à região da Paulista. Na mesma época, iniciaram-se estudos visando a implantação do sistema de monotrilho para complementar a rede metroviária convencional.

Os entendimentos entre o Governo do Estado e a Prefeitura da Capital viabilizaram a concepção do sistema em monotrilho para atendimento da zona sudeste do município, no eixo do Expresso Tiradentes, em continuidade à Linha 2 Verde. A ligação de Vila Prudente com a Penha e Tiquatira passou a constituir a Linha 15 Branca, em sistema metroviário convencional.

Assim, este projeto em monotrilho surgiu como fruto da compatibilização entre os dois projetos de transporte desenvolvidos para a região leste de São Paulo, por diferentes instâncias da administração pública: a Linha 2 Verde do Metrô e o Expresso Tiradentes.

Esta nova configuração de projetos para atendimento por transporte coletivo às regiões de São Mateus e Cidade Tiradentes está embasada no convênio celebrado pelo Estado de São Paulo e o Município de São Paulo, com a interveniência da Companhia do

Metropolitano de São Paulo – Metrô, visando o prolongamento da Linha 2 Verde, desde a estação Vila Prudente até Cidade Tiradentes, através da implantação de uma nova tecnologia de metrô (sistema monotrilho) substituindo o projeto anterior do Corredor de Ônibus Expresso Tiradentes. Os entendimentos de cooperação técnica e financeira incluem o aporte de recursos municipais e estaduais para implantação das obras.

Assim, mediante alteração nesses dois projetos, propôs-se a adequação do sistema de transporte, para operar através de um único modal, em elevado, denominado monotrilho, na região entre as Estações Vila Prudente e Cidade Tiradentes, com capacidade de transporte de aproximadamente 550 mil passageiros/dia (ano base 2014), mais do dobro da capacidade do corredor de ônibus anterior.

Esse sistema terá papel articulador: (i) entre os eixos de transporte coletivo por ônibus existentes, como o corredor intermunicipal São Mateus/Jabaquara, operado pela EMTU, os corredores municipais formados pelas vias Aricanduva, Sapopemba, Iguatemi (Guaianazes), Paes de Barros, Jacu Pêssego, do Oratório, Bento Guelf e dos Metalúrgicos, onde se situam vários Terminais – Cidade Tiradentes e Sapopemba; (ii) integra-se, ainda, a duas linhas de metrô na Vila Prudente, a Linha 2 Verde Trecho Vila Madalena - Vila Prudente, e a futura Linha 15 Branca Vila Prudente - Tiquatira, potencializando o desenvolvimento de novas polaridades e incentivando a dinamização de atividades numa região predominantemente residencial.

A alteração tecnológica demonstra-se também propícia ao atendimento de um processo de requalificação urbana regional, por ser um projeto com uma estrutura mais delgada e de menor impacto construtivo, e com uma inserção urbana condizente com as características de uso e ocupação do solo locais.

2.2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

A **Linha 2 Verde Trecho Vila Prudente – Cidade Tiradentes** em monotrilho incorpora à Rede Consolidada do Metrô um trecho considerado prioritário em termos de conexão da rede metroferroviária, contribui para desafogar as demais linhas próximas de saturação, e atende os critérios utilizados, de priorizar linhas e trechos de acordo com maior número de passageiros por km, menor investimento por passageiro incremental; menores impactos no carregamento da rede e menor custeio operacional.

A estrutura civil do sistema a ser construído será leve, harmoniosa, atraente aos olhares do cidadão, percebida na paisagem não como um elemento intrusivo mas sim como parte de um conjunto moderno e dinâmico semelhante às estruturas dos sistemas já implantados nos grandes centros urbanos mundiais, como nas fotografias reunidas na **Figura 2.13**.

Como toda nova infraestrutura urbana a ser implantada na cidade, o sistema monotrilho suscita expectativas quanto à sua funcionalidade e adequada inserção urbana. Como ainda não há um referencial nacional, associa-se ao empreendimento a imagem de estruturas viárias existentes, construídas em via elevada com fechamento de tabuleiro, tais como o Elevado Costa e Silva (o “minhocão”), as quais em nada se assemelham ao projeto proposto uma vez que, ao longo dos canteiros centrais, onde será implantado o Monotrilho, por ser este sistema constituído de vias elevadas separadas entre si com passagem de emergência central disposta de forma tal que não bloqueia a passagem da luz natural e chuva para o solo, serão adensados com vegetação e arborização nativa, de forma a garantir e aumentar a permeabilidade do solo e, em conjunto com o tratamento paisagístico e arborização das calçadas adjacentes às estações, constituir corredores verdes que conectem as áreas verdes ao longo do percurso, contribuindo também para expansão da avifauna regional.

Estes corredores verdes também funcionarão como barreiras visuais proporcionando uma melhor qualidade ambiental e paisagística. A implantação do Monotrilho também contribuirá para a melhoria da circulação de veículos no local, diminuindo congestionamentos e melhorando a qualidade de vida da população local.

O sistema em monotrilho da Linha 2 Verde, entre Vila Prudente e Cidade Tiradentes, reúne condições especiais para se constituir em uma oportunidade importante para demonstrar à sociedade as vantagens que o sistema pode oferecer para antecipar a expansão da oferta de transporte público, atender elevadas demandas de transporte, além de se inserir em um sistema viário formado por amplas avenidas, contribuindo para a requalificação urbana da região.

Figura 2.13 – Exemplos de Sistemas Monotrilho em Grandes Cidades



Fonte: www.wikipedia.com

A área de influência do empreendimento abrange a zona sudeste do município de São Paulo onde se destacam bairros populosos como Vila Prudente, São Lucas, Sapopemba, São Mateus e Cidade Tiradentes. Entre Vila Prudente e Cidade Tiradentes existem vários conjuntos habitacionais, como Santa Etelvina, Cidade Tiradentes, Mascarenhas de Moraes, Teotônio Vilela e Cohab Juscelino, que apresentam alto índice de adensamento e crescimento populacional.

O sistema vai atender diretamente uma população estimada em mais de 1,5 milhões de habitantes, tendo como principal característica urbana ser uma região dormitório, com carência de infraestrutura de transporte coletivo e dificuldades de deslocamentos da população que percorre, diariamente, grandes distâncias, principalmente para trabalhar, como os 32 km que distanciam o Bairro de Cidade Tiradentes ao Centro da região metropolitana, que, junto com o Centro Expandido da RMSP, são as principais áreas geradoras de empregos.

Outra característica observada é que a maior parcela dos deslocamentos realiza-se no percurso das avenidas Aricanduva, Sapopemba, Iguatemi, Carrão, Oratório e Estrada de Vila Ema, em grande parte se constituindo em percursos tortuosos e congestionados, que interligam a Região Leste ao principal eixo de transporte coletivo de alta capacidade, a Linha 3-Vermelha do Metrô e o Expresso Leste, atual Linha 11 – Coral da CPTM, e os corredores das avenidas Radial Leste e Celso Garcia, situados no norte da zona leste. Com isso essa população percorre em seus percursos para trabalho ou estudo, trajetos mais longos, demorados e de percurso negativo, como registrado na **Figura 2.12.** anterior.

Além da redução do tempo de viagem, regularidade, conforto e da flexibilidade de acesso à cidade oferecida aos futuros usuários, a ligação proposta evitará que grande parcela de deslocamentos provenientes da Zona Leste utilize as sobrecarregadas Linhas 3 – Vermelha do Metrô e Linha 11 – Coral da CPTM.

Por outro lado, as avenidas Prof. Luiz Ignácio Anhaia Mello, Sapopemba e Ragueb Chohfi formam um extenso eixo viário na Zona Leste com excelente característica física, porém, subutilizado para o transporte coletivo, dada a falta de ligação mais eficiente com o sistema metroferroviário.

O trecho completo em monotrilha, entre Vila Prudente e Cidade Tiradentes terá 24,54 km de extensão, implantado no canteiro central de avenidas como Prof. Luiz Ignácio Anhaia Mello, Sapopemba e Ragueb Chohfi, entre outras, que apresentam características físicas e urbanas adequadas para a construção do empreendimento em vias elevadas. Este eixo viário constitui um corredor complementar aos existentes de ligação da Zona Leste com o ao centro metropolitano, e serve a bairros populosos e grande número de conjuntos habitacionais.

As 17 estações do empreendimento atenderão a demanda lindeira e a integração com as linhas de ônibus da região, principalmente nos terminais existentes de Cidade Tiradentes, São Mateus, Sapopemba e Vila Prudente e, nas demais estações, com as linhas locais e de passagem. Em São Mateus se integrará ao Corredor São Mateus – Jabaquara da EMTU, com acesso fácil à região do ABC, e beneficiará também as áreas norte dos municípios de Mauá, Santo André e São Caetano do Sul.

Em Vila Prudente a integração ocorrerá com a Linha 2 Verde convencional do Metrô, com o Expresso Tiradentes e com o Corredor Paes de Barros e com a futura Linha 15 Branca, proporcionando acesso à toda rede metroferroviária, e flexibilidade de deslocamentos, gerando significativa redução do tempo de viagem dos usuários da Região Leste.

Prevêem-se os seguintes benefícios advindos da implantação do empreendimento, em relação ao antigo Expresso Tiradentes:

- *Aumento capacidade de transporte*

A demanda prevista para o Corredor de Ônibus Expresso Tiradentes era de 240 mil passageiros/dia. O sistema proposto, em monotrilho deverá atender cerca de 550 mil passageiros/ dia, ano base 2014.

- *Redução do tempo de deslocamentos*

De acordo com a pesquisa OD/2007, o tempo médio de deslocamento entre a Cidade Tiradentes e a área central de São Paulo é da ordem de 120 minutos. Com a implantação do monotrilho, este tempo será reduzido para cerca de 42 minutos, além de maior confiabilidade proporcionada pelo uso de via exclusiva, não sujeita às interrupções por cruzamentos em nível e outras ocorrências no tráfego local de veículos.

- *Redução de impactos ao meio ambiente*

O sistema proposto reduz impactos relativos as emissões atmosféricas pois substitui ônibus a diesel por veículos com tração elétrica, menor emissão de ruído pelo uso de motores elétricos e por rodar sobre pneus, não havendo contato metálico roda-trilho que é a maior fonte de ruído em sistemas metroferroviários.

Além disso as estruturas civis são delgadas e leves, e por ser implantada em vias com canteiro central e afastamento das edificações ao longo dos eixos viários escolhidos, a Linha 2 – Verde Vila Prudente – Cidade Tiradentes em monotrilho tende a induzir significativo processo de qualificação urbana da região leste, conforme previsto no Plano Diretor Estratégico 2002-2012 e nos Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras de Vila Prudente, São Mateus, Aricanduva e Cidade Tiradentes (2004).

2.2.1 As Funções Principais do Prolongamento da Linha 2 Verde

A Linha 2-Verde Vila Prudente – Cidade Tiradentes em monotrilho, no traçado selecionado, apresenta três funcionalidades que a destacam no contexto do serviço de transporte coletivo da região Leste de São Paulo:

(i) a função *captadora* dos fluxos de viagens de transporte coletivo por ônibus ou motorizados individuais que utilizam os vários eixos viários com origem no extremo da zona leste rumo ao centro expandido: Avenidas Aricanduva, Sapopemba, Iguatemi, Carrão, Oratório e Estrada de Vila Ema, que em grande parte se constituem em percursos tortuosos e congestionados, que interligam a Região Leste ao principal eixo de transporte coletivo de alta capacidade, a Linha 3-Vermelha do Metrô e ao Expresso Leste, atual Linha 11 – Coral da CPTM, e às avenidas Radial Leste e Celso Garcia. Essas demandas serão interceptadas já na área sudeste pelas estações do prolongamento da Linha 2 Verde, sendo que aquelas que se dirigem à porção sudoeste do centro expandido e ao centro histórico, passarão a realizar viagens diretas a esses destinos.

(ii) a função *articuladora* dentro da Rede Metropolitana de Transportes, fortalecendo o conceito de malha metروviária, uma vez que possibilitará acesso à Linha 1-Azul e às futuras Linha 4-Amarela, Linha 5-Lilás e Linha 15 Branca, do Metrô, assim como à Linha 10-Turquesa da CPTM na estação Tamanduateí, e ainda ao Expresso Tiradentes, da SPTrans, permitindo a conexão de grandes pólos de concentração de empregos como o Centro Histórico, o Centro Expandido (Av. Paulista), a Região de Santo Amaro e o eixo Faria Lima-Berrini.

(iii) a função *distributiva* do fluxo concentrado de passageiros que hoje ocorre na ligação

radial do serviço metroferroviário (Linha 3 Vermelha, Linhas 11 Coral) que leva essas linhas ao limite de saturação e conforto aos usuários. Ela permitirá atender de forma direta as demandas da área sudeste da RMSP que se dirigem ao centro expandido e ao centro histórico, evitando viagens com percursos negativos e conexões mais longas desde o centro até o destino final.

As estações foram localizadas levando em consideração os aspectos referenciais de demanda prevista, distância entre estações; uso e ocupação do solo no entorno imediato e na área de influência direta com raio de 600 m; relevo; áreas disponíveis; espaços e equipamentos públicos existentes; instituições e conexão com o sistema de transporte público e percursos de deslocamento com bicicletas da região.

A implantação das estações respeita, também, as áreas onde já existem terminais de ônibus, como em Vila Prudente, Sapopemba, São Mateus e Cidade Tiradentes, contribuindo para aumentar a conectividade e acessibilidade à cidade.

Em função da localização do traçado, a implantação das estações restringiu-se a áreas mais planas, nas calhas das principais avenidas da região, com acessos em ambos os lados das avenidas, conduzindo os usuários diretamente das calçadas até a plataforma, através de equipamentos de circulação vertical, constituindo-se em espaços plenamente acessíveis.

2.2.2 Benefícios Esperados do Prolongamento da Linha 2 Verde

Os benefícios da existência de uma linha de Metrô são avaliados estimando-se os prejuízos que haveria se ela não existisse. Nesse caso, a demanda de Metrô migraria para outros modos de transporte existentes: ônibus, auto ou trem.

A proporção que cada modo irá se apropriar da demanda do metrô depende de vários fatores, dentre eles, a integração entre esses modos e o metrô, a configuração física da rede e o índice de motorização da população.

Com base em informações levantadas pela OD/97, os passageiros transportados pelo Metrô se distribuiriam da seguinte forma: ônibus 75%; autos 20%; trem 5%, que devem ser adicionados à demanda que já utiliza esses modos. Todos os benefícios são calculados considerando a quilometragem percorrida. As viagens transferidas do Metrô para outros modos são calculadas segundo a relação do IPK (índice de passageiros-quilômetro) entre os modos. As novas quilometragens (ou quilometragem adicional) do ônibus e do carro são obtidas com base em uma relação de IPK, conforme quadro abaixo.

Quadro 2.2 – Relação IPK para os Modos

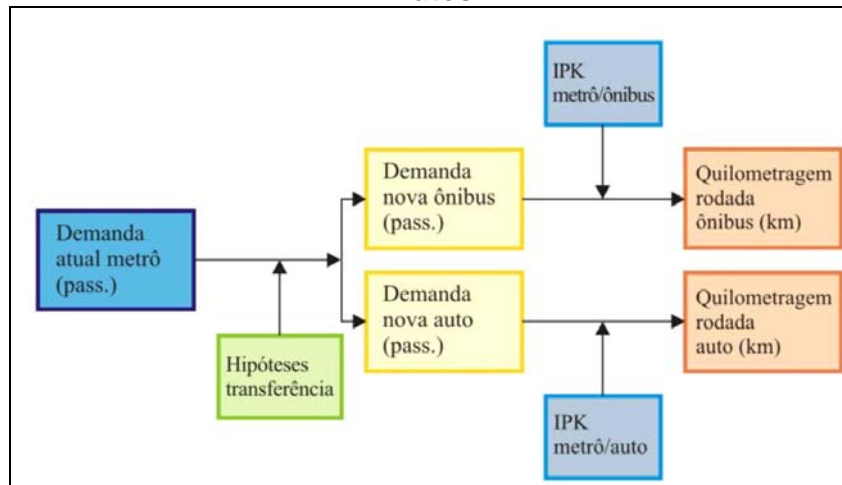
Modo	IPK (1)	Relação Metrô - Modo
Metrô	8,517	1,0
Ônibus	1,738	4,901
Auto	0,155	54,949

(1) Metrô e ônibus dados de 2003 e autos dados de OD/97

Em síntese, para substituir 1km rodado de Metrô é necessário (na média, em 2003) ter aproximadamente 5km rodados de ônibus e 55km rodados de automóveis. Para ônibus e autos são considerados dois resultados referentes à quilometragem rodada: Quilometragem atual e Quilometragem adicional.

O esquema a seguir mostra os passos utilizados para elaboração dos cálculos da quilometragem adicional.

Figura 2.14 – Metodologia para Cálculo da Quilometragem Adicional de Ônibus e Autos



Fonte: Metrô

No método adotado pela Cia. do Metrô para avaliar os benefícios de toda sua rede nos aspectos de transportes urbanos, socioeconômicos e ambientais, é feita pela diferença de custos (ou emissões, ou outros indicadores) caso toda a demanda da rede metroviária fosse transferida para os demais modos de transporte.

Os benefícios esperados da operação de um dado empreendimento em particular é feito pela comparação entre os benefícios gerados pela rede metroviária em dois cenários: (i) toda a rede sem o empreendimento em análise, e (ii) toda a rede com o empreendimento em análise.

A seguir apresenta-se a estimativa dos benefícios conforme o método da Cia. do Metrô.

2.2.2.1. Benefícios nos Transportes Urbanos

a) Redução do Custo Operacional

Para obter este índice consideram-se as estimativas de quilometragem por ônibus e autos e os custos operacionais desses modos. O custo operacional do ônibus envolve todas as despesas, exceto combustível (que é destacado), e fornecido pela SPTrans. Em 2003 o custo médio anual calculado foi de R\$ 2,63 por km rodado.

O custo operacional dos autos foi calculado com base em um veículo médio do tipo Gol a gasolina (a metodologia de cálculo foi desenvolvida pela Revista Transporte Moderno). O valor considerado foi de R\$ 0,36 (sem combustível), para uma rodagem média de 1.400 km/mês.

Verifica-se no **Quadro 2.3** que, com o Trecho Vila Prudente – Cidade Tiradentes da Linha 2 Verde, a redução do custo operacional no modo ônibus é 23,24% maior que sem ela, e 14,85% maior no modo auto.

Quadro 2.3 – Redução do Custo Operacional e de Manutenção de Vias

Item	Redução (km/ano)		Benefício do Trecho Vila Prudente - Cidade Tiradentes da Linha 2 Verde		
	Rede Metroviária Sem Prolongamento Linha 2 Verde	Rede Metroviária Com Prolongamento Linha 2 Verde	Quantidades Km/ano	Valores em R\$ 1000	%
Ônibus	335.120.327	362.991.064	27.870.736	102.283	23,24
Autos	1.659.286.111	1.797.282.890	137.996.779	65.352	14,85
Manut./Operação Vias (total anual)	-	-	-	3.470	0,79

Fonte: Simulação Demanda 2011 - Metrô 2009

b) Redução dos Tempos de Viagens

De acordo com a pesquisa OD/2007, é da ordem de 120 minutos o tempo médio de deslocamento entre a Cidade Tiradentes e a área central de São Paulo. Com a implantação do monotrilho, este tempo será reduzido para cerca de 42 minutos, proporcionando melhor qualidade no deslocamento, possibilitando maior convívio com a família, lazer, esporte, cultura e saúde para os seus habitantes.

A estimativa de tempos de viagens envolve os seguintes componentes:

- Cálculo do volume de horas das viagens atuais e as transferidas do Metrô para ônibus e autos, conforme informações da OD/97;
- Cálculo do valor da hora para os usuários de ônibus e auto, e por motivo da viagem (trabalho, negócios e outros).

O valor hora do tempo de viagem foi calculado considerando os seguintes aspectos:

- salário mínimo médio do ano;
- inclusão de benefícios adicionais como férias, 13º salário, etc da ordem de 25%.
- Redução da renda devido a impostos no valor de 9%;
- 160 horas de trabalho mensal;
- Fator de apropriação de 0,33 para viagens por motivo de trabalho e outras viagens, e, 1,0 para viagens por motivo de negócios.

Utilizando-se esse método, o **Quadro 2.4** mostra que a operação do Trecho Vila Prudente – Cidade Tiradentes da Linha 2 Verde significa uma redução adicional de 15,7% nas horas/ano despendidas em viagens a trabalho, 14,8% nas horas/ano despendidas em viagens a negócios e 5,1% em outras atividades, em relação a uma situação sem a implantação do trecho.

Quadro 2.4 – Redução do Tempo de Viagem

Motivo da Viagem	Redução (horas/ano)		Benefício do Trecho Vila Prudente - Cidade Tiradentes da Linha 2 Verde		
	Rede Metroviária Sem Prolongamento Linha 2 Verde	Rede Metroviária Com Prolongamento Linha 2 Verde	Quantidades Horas/ano	Valores em R\$ 1000	%
Trabalho	428.413.565	451.606.139	23.192.574	69.041.503	15,69
Negócios	104.561.727	110.222.275	5.660.548	65.360.565	14,85
Outros	140.313.354	147.909.350	7.595.996	22.612.367	5,14
TOTAL	673.288.645	709.737.764	36.449.119	157.014.435	35,68

Fonte: Simulação Demanda 2011 - Metrô 2009

c) Redução do Número de Acidentes

As variáveis que entram no cálculo do número de acidentes são: produção quilométrica ou quilômetros adicionais de carros e ônibus; índices de acidentes e os custos unitários dos acidentes. Os índices de acidentes não são separados por tipo de veículo (ônibus / auto), pois os dados existentes não são suficientemente detalhados para permitir essa separação. Então, tanto para ônibus quanto para autos são adotados os mesmos índices, cuja fonte é a CET/SP.

O **Quadro 2.5** mostra uma redução adicional estimada de 2,06% nas vítimas totais, sendo 0,46% nas vítimas fatais e 1,6% nos feridos. Mesmo os acidentes sem vítimas apresentam redução adicional de 0,98% em relação a uma situação sem o Trecho Vila Prudente – Cidade Tiradentes da Linha 2 Verde.

Quadro 2.5 – Redução do Número de Acidentes

Item	Redução (Quantidades)		Benefício do Trecho Vila Prudente - Cidade Tiradentes da Linha 2 Verde		
	Rede Metroviária Sem Prolongamento Linha 2 Verde	Rede Metroviária Com Prolongamento Linha 2 Verde	Quantidades Acidentes/ano	Valores em R\$ 1.000	%
Vítimas totais	4.089	4.429	340	9.048.124	2,06
Fatais	140	151	12	2.044.201	0,46
Feridos	3.949	4.277	328	7.003.923	1,59
Sem vítimas	12.964	14.042	1.078	4.295.653	0,98

Fonte: Simulação Demanda 2011 - Metrô 2009

2.2.2.2. Benefícios Ambientais

a) Redução de Consumo de Combustíveis

O custo dos combustíveis considera as viagens atuais na área de influência do sistema, uma vez que o aumento do número de viagens causa aumento do congestionamento, que provoca aumento do consumo de combustíveis.

Os custos são calculados para as distâncias percorridas dentro da área de influência do sistema, afetadas pelo aumento da demanda adicional. Na etapa seguinte são calculadas as reduções das velocidades de ônibus e autos que servem de base para o cálculo do consumo de combustíveis. Com base na diferença de velocidade e com as curvas de índices de consumo de combustíveis são calculados os volumes de combustível gastos por cada modo.

Aplicando-se esse método, o **Quadro 2.6** mostra uma redução adicional estimada de 7,9% no consumo de diesel e de 11,8% no consumo de gasolina, anualmente, com a operação do Trecho Vila Prudente – Cidade Tiradentes da Linha 2 Verde.

Quadro 2.6 – Redução do Consumo de Combustível

Item	Redução (litros/ano)		Benefício do Trecho Vila Prudente - Cidade Tiradentes da Linha 2 Verde		
	Rede Metroviária Sem Prolongamento Linha 2 Verde	Rede Metroviária Com Prolongamento Linha 2 Verde	Quantidades (litros/ano)	Valores em R\$ 1000	%
Diesel	220.059.760	236.968.529	16.908.768	34.909	7,93
Gasolina	312.103.326	333.869.631	21.766.305	51.820	11,77
Total	532.163.086	570.838.159	38.675.073	86.729	19,71

Fonte: Simulação Demanda 2011 - Metrô 2009

b) Redução de Poluentes

A estimativa para a redução de poluentes é realizada em duas etapas: primeiro, definem-se os coeficientes de emissão de poluentes; depois, aplica-se o custo econômico da poluição (impacto sobre a saúde das pessoas).

As curvas de emissão de poluentes foram obtidas no estudo “Redução das deseconomias urbanas com a melhoria do transporte público”, 1998, IPEA/ANTP. Essa curva é corrigida anualmente pela Cetesb com base nos índices médios de poluição, pois estes vêm caindo anualmente, devido à entrada de novos veículos menos poluentes e saída dos mais antigos. A emissão de poluentes e a velocidade de circulação baseiam-se em curvas desse relatório. Os coeficientes de emissão utilizados em 2003 estão registrados no **Quadro 2.7**.

Quadro 2.7 – Coeficientes de Emissões

Poluentes	Emissão de autos – (g/km)			Emissão de ônibus – (g/km)		
	1997	2003	Relação	1997	2000	Relação
CO	17,2	13,8	0,80	17,8	17,8	1,00
HC	1,5	1,3	0,87	2,9	2,9	1,00
NOx	0,9	0,8	0,89	13	13	1,00
SOx	0,16	0,14	0,88	1,13	1,13	1,00
MP	nd	0,08	-	0,81	0,81	-
CO ₂		399	-		1233	-

Fonte: Faiz ET alli. Banco Mundial. 1996 (CO₂): Cetesb. 2000 (demais modos)

Verifica-se no **Quadro 2.8** que se estima uma redução anual adicional de 1,32% para CO, HC, MP e SOx e de 1,39% para CO₂, em relação à situação sem a implantação do Trecho Vila Prudente – Cidade Tiradentes da Linha 2 Verde.

Quadro 2.8 – Redução da Emissão de Poluentes

Item	Redução (ton/ano)		Benefício do Trecho Vila Prudente - Cidade Tiradentes da Linha 2 Verde		
	Rede Metroviária Sem Prolongamento Linha 2 Verde	Rede Metroviária Com Prolongamento Linha 2 Verde	Quantidade (ton/ano)	Valores em R\$ 1000	%
CO, HC, MP, SOx	74.619	79.019	4.401	5.801.701	1,32
CO ₂	962.441	1.017.982	55.540	6.107.367	1,39

Fonte: Simulação Demanda 2011 - Metrô 2009

3. CONDICIONANTES LEGAIS E DE PLANEJAMENTO

Nas últimas décadas um amplo conjunto de leis, decretos, normas, resoluções e demais instrumentos legais voltados à preservação do meio ambiente e das condições urbanas adequadas, vem sendo mantido em constante processo de mudanças e aperfeiçoamentos, nos vários níveis de governo.

Este marco legal está associado ao diversificado quadro institucional, representado pelos órgãos e entidades das várias instâncias de governo que intervêm no processo de implementação da Política Urbana e da Política Ambiental vigentes. O licenciamento ambiental, um dos instrumentos utilizados para a implementação dessa política vem, nestas últimas décadas, sendo continuamente aprimorado visando proteger e preservar, de maneira mais eficiente, o patrimônio ambiental do País.

A **Linha 2 Verde Trecho Oratório - Cidade Tiradentes** em monotrilho deverá ter seu estudo ambiental submetido a tais mecanismos de controle para o devido licenciamento ambiental.

As legislações intervenientes cujas diretrizes devem ser seguidas pelo Projeto, abrangem aspectos urbanos, tais como acessibilidade, passeios públicos; ambientais, tais como qualidade do ar, recursos hídricos, emissões veiculares, remoção e recomposição de vegetação, áreas contaminadas; urbanísticos, tais como zoneamento e ordenamento do uso do solo; de proteção de patrimônio histórico; e diretrizes quanto a desapropriações e relocação de população e atividades.

3.1 LEGISLAÇÃO INCIDENTE

3.1.1 Legislação Urbanística

Todas as instalações físicas do empreendimento serão implantadas no município de São Paulo, com o que o empreendimento está sujeito à legislação urbana da Capital, além da legislação federal e estadual nessa matéria.

No Município de São Paulo, destacam-se as leis urbanísticas gerais, a Lei Municipal no 13.430/02 que instituiu o Plano Diretor Estratégico - PDE e a Lei Municipal no 13.885/04 que instituiu os Planos Regionais das Subprefeituras do Município de São Paulo e a nova disciplina de uso do solo.

3.1.1.1 Padronização dos Passeios Públicos

Esta legislação deverá ser seguida pelos projetos das estações e seu entorno. O Decreto Municipal no 45.904/2005, que regulamenta a Lei no 13.885/2004 padroniza os passeios públicos de São Paulo. Após definir os vários aspectos e equipamentos envolvidos no passeio público e os princípios de acessibilidade, segurança, desenho, utilidade e nível de serviços pelo qual devem ser entendidas as diretrizes do Decreto, ele define os passeios em 5 elementos – guias e sarjetas, faixa de serviço, faixa livre, faixa de acesso e esquina – para os quais são definidos: localização, largura, rebaixamentos, mobiliário urbano, drenagem, postes de iluminação, entre outros elementos.

A faixa de serviço situa-se adjacente às guias e sarjetas e terá no mínimo 70cm de largura, onde poderão ser implantados equipamentos urbanos, vegetação, infra-estruturas, postes e o rebaixamento destinado ao acesso aos edifícios. A faixa livre destinada à circulação de pedestres terá largura mínima de 1,20m, livre de qualquer elemento urbano e livre de emendas e reparos. A faixa de acesso destina-se à acomodação entre as edificações lindeiras e a faixa livre, podendo receber mobiliários

urbanos temporários, vegetação, anúncios. As esquinas deverão ter facilidade de passagem para pessoas com mobilidade reduzida e ser livres de interferências visuais até 5m (para telefones, caixas de correios, lixeiras) e até 15m para equipamentos de grande porte (abrigos, bancas de jornais, quiosques, etc).

Deverá ser utilizada sinalização tátil de piso nas rampas e rebaixamento de calçadas, nas faixas de travessia de pedestres e em plataformas de embarque.

Os canteiros centrais deverão constituir áreas arborizadas e calçadas verdes, inibindo a travessia de pedestres fora das faixas. Os pavimentos da faixa livre dos passeios deverão ser em concreto pré-moldado, bloco de concreto intertravado ou ladrilho hidráulico.

O Decreto dá ainda diretrizes para a sinalização viária e para os dispositivos controladores de trânsito em termos de localização para evitar obstrução da visibilidade.

O projeto de inserção urbana deverá atender as exigências desta lei.

3.1.1.2 Acessibilidade para Portadores de Deficiência ou Mobilidade Reduzida

Os projetos das estações e seus entorno deverão seguir a legislação federal sobre o tema. O Decreto Federal nº 5.296/2004, que regulamenta as Leis nº 10.048/2000 e 10.098/2000 estabelece normas gerais e critérios para a promoção da acessibilidade para pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, sendo que os projetos de transporte público ficam sujeitos ao seu cumprimento.

Esses projetos, tanto nas paradas, estações, terminais e veículos, deverão prever atendimento prioritário a deficientes, o que inclui, entre outros, espaços e assentos sinalizados e acessíveis; atendimento e altura compatíveis à condição de uso de cadeiras de rodas, espaço para embarque e desembarque de pessoas nessas condições, calçadas com rampa de acesso, instalação de piso tátil direcional e de alerta, mobiliário urbano que garanta aproximação segura das pessoas, botoeiras e demais elementos de sinalização viária em alturas acessíveis, telefones públicos na altura adequada, sanitários especiais, estacionamentos reservados, seguindo normas técnicas de acessibilidade da ABNT.

O projeto de inserção urbana deverá considerar estas exigências.

3.1.1.3 Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras

O Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, promulgado pela Lei nº 13.430 de 2002, delinea seus princípios e objetivos, a política urbana e a função social da propriedade urbana, assim como o ordenamento das ações abrangendo toda a ampla gama de atividades de uma metrópole: desenvolvimento econômico, turismo, desenvolvimento humano, trabalho, emprego e renda, educação, saúde, assistência social, cultura, esportes e lazer, segurança urbana, abastecimento, agricultura, meio ambiente, áreas verdes, recursos hídricos, saneamento, drenagem, resíduos sólidos, energia e iluminação, uso do solo, habitação, circulação viária e transportes, patrimônio, infra-estruturas.

Considera como elementos estruturadores urbanos, a rede hídrica estrutural, a rede viária estrutural, a rede de transportes coletivos e a rede de eixos e pólos de centralidades.

Portanto, define como estruturais para a cidade, tanto as vias principais arteriais – onde se inserem as principais avenidas da área de influência - como os sistemas de

transportes a elas associados – Subsistema Estrutural de Transporte coletivo de elevadas demandas - incidindo diretamente sobre o empreendimento.

A Lei no 13.885/04 instituiu os Planos Regionais Estratégicos (PREs), estabelecidos com base nos planejamentos realizados por todas as Subprefeituras no decorrer de 2003. Os PREs estabelecem normas complementares ao Plano Diretor Estratégico, específicas para cada região, e disciplinam o uso e ocupação do solo.

A *Linha 2 Verde Trecho Oratório - Cidade Tiradentes* atravessa quatro subprefeituras, que contam com Planos Regionais Estratégicos específicos, compatibilizados com o Plano Diretor do Município: Vila Prudente/Sapopemba, São Mateus, Itaquera e Cidade Tiradentes. No entanto, a reestruturação das linhas de ônibus em função das novas estações e terminais da região deverá influenciar, em maior ou menor intensidade, as demais Subprefeituras da zona leste, particularmente as da Mooca, Aricanduva, e Guaianazes.

Os PREs citados colocam a Av. Professor Luiz Ignácio Anhaia Mello a Av. Sapopemba como zonas de centralidade polar, destinadas a média a alta densidade, compatíveis com o empreendimento. Apenas as áreas situadas no entorno da maioria das estações poderão ser reavaliadas em termos de ampliação das zonas de centralidade, assim como a revisão de parâmetros urbanísticos, como os Coeficientes de Aproveitamento e as Taxas de Ocupação, no âmbito das revisões previstas na lei que instituiu os PREs. Ressalta-se que tanto o Plano Diretor Estratégico quanto os PREs prevêm especificamente a adequação do zoneamento no entorno de estações de transporte coletivo, assim como no caso de Operações Urbanas.

Algumas proposições gerais de desenvolvimento urbano presentes na lei interferem com o empreendimento e as transformações por ele viabilizadas, devendo ser destacadas duas propostas distintas, que deverão ser consideradas na inserção urbana do empreendimento:

- A implantação de estacionamentos de veículos e bicicletas em raio de 100m das estações;
- A implantação de Caminho Verde ou Parques Lineares nas avenidas Luis Inácio de Anhaia de Melo e Sapopemba.

3.1.1.4 Proteção do Patrimônio

No âmbito federal

- a) Decreto Lei nº 25/37, cujo parágrafo 2º do artigo 1º encontra-se em vigor e define os bens a serem protegidos;
- b) Lei nº 3.924/61, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos;
- c) Lei nº 6.513/77, que dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico; sobre o Inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural; acrescenta início ao artigo 2º da Lei nº 4.132, de 10/11/1962, alterando a redação e acrescentando dispositivos à Lei nº 4.717, de 29/06/1965, e dá outras providências;
- d) Resolução CONAMA 01/86, onde são destacados os sítios e monumentos arqueológicos como elementos a serem considerados nas diferentes fases de planejamento e implantação de um empreendimento;
- e) Portaria IPHAN 07/88, que dispõe sobre empreendimentos potencialmente geradores de danos materiais ao patrimônio arqueológico, sobre os requisitos necessários aos

estudos em cada fase de empreendimentos e sobre o desenvolvimento e responsabilidade pelos estudos;

f) Resolução CONAMA 07/97 que detalha as atividades e produtos esperados para cada uma das fases citadas na Resolução CONAMA 07/88 e de sua obrigatoriedade para obras civis rodoviárias e demais obras de arte a elas relacionadas;

g) Lei nº 7.347/85, que aborda a questão de forma indireta ao disciplinar a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.

h) Portarias IPHAN 12/02 e 230/02, que dispõem sobre a compatibilização das fases de obtenção de licenças ambientais, com os empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico.

No âmbito estadual

a) Portaria 230, de 17/12/2002, que normatiza a pesquisa arqueológica no âmbito de estudos de impacto e de licenciamento ambiental.

b) Resolução SMA 34/03, que dispõe sobre as medidas necessárias à proteção do patrimônio arqueológico e pré-histórico quando do licenciamento ambiental de empreendimentos sujeitos à apresentação de EIA-RIMA.

No âmbito municipal

Não poderá ser executada qualquer obra nas vizinhanças dos imóveis tombados (menos de 300 m) sem autorização prévia expedida pelo Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo – CONPRESP e Departamento de Patrimônio Histórico da PMSP, que analisa caso a caso a interferência potencial das obras sobre o Patrimônio tombado (ou em processo de tombamento).

3.1.1.5 Desapropriação e Reassentamento

Ao requisitar áreas para a construção de estações, poços de acesso e pátio de manobras, o empreendimento envolve a desapropriação por utilidade pública ou a compra direta da propriedade.

As ações de desapropriação e conseqüente remoção (deslocamento compulsório) de população e atividades econômicas devem atender os direitos legais dos afetados, os quais têm como marco jurídico legal superior a exigência do atendimento à função social da propriedade expresso no inciso XXIII do artigo 5º da Constituição Federal e o Direito à Moradia, igualmente protegido constitucionalmente, e por diversos outros instrumentos legais, entre os quais se destaca o Estatuto da Cidade.

A desapropriação é o procedimento administrativo pelo qual o Poder Público, mediante prévia declaração de utilidade pública ou interesse social, impõe ao proprietário a perda do bem, substituindo-o em seu patrimônio por indenização justa e prévia do imóvel, a valor de mercado, determinado mediante acordo ou sentença judicial, com base em laudo de perícia de avaliação do imóvel. O valor recebido a título de indenização deve possibilitar ao proprietário a aquisição de imóvel equivalente.

Quanto a atividades econômicas afetadas, o ordenamento legal vigente limita bastante as opções de indenização de prejuízos. Embora o “ponto” comercial tenha valor de mercado, a indenização do “ponto” não tem amparo legal explícito em processos de desapropriação. Empresários de médio porte para cima geralmente têm condições econômicas para recorrer à Justiça, sendo que há jurisprudência tanto no sentido de reconhecer o direito a compensações como de negá-lo. Pequenos comerciantes e

micro-empresendedores em geral não têm condições práticas de acesso a processos judiciais. Adicionalmente, os meios de prova baseiam-se na contabilidade e na demonstração de lucros cessantes, o que costuma ser difícil para pequenos negócios.

3.1.2 Legislação Ambiental

3.1.2.1 Remoção e Recomposição da Vegetação

A remoção de vegetação arbórea de ocorrência na área de intervenção do empreendimento deve considerar a legislação federal e estadual:

a) Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/1965, especialmente o art. 2º; alterada pela Lei nº 7.803/1989), que define entre outros, as áreas de preservação permanente (APP) como sendo as áreas cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de flora e fauna, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

b) Decreto Federal nº 750/1993, que dispõe sobre o corte, exploração e a supressão de vegetação primária ou em estágio médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica;

c) Resolução CONAMA 369/2006, que dispõe sobre casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, para intervenção ou supressão de vegetação em APP.

d) Decreto Estadual nº 49.723/2005, que institui o programa de Recuperação de Zonas Ciliares no Estado de São Paulo.

e) Decreto Estadual nº 49.566/2005, que dispõe sobre a intervenção de baixo impacto ambiental em APP definidas pelo Código Florestal, e define no Art. 4º que os pedidos de autorização para intervenção deverão ser formalizados junto ao Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais (DEPRN) da Secretaria de Meio Ambiente.

f) Decreto Estadual nº 30.433/1989, alterado pelo Decreto nº 39.743/1994, considera que os exemplares arbóreos classificados e descritos no documento “Vegetação Significativa do Município de São Paulo”, são patrimônio ambiental e, portanto imunes de corte, excetuando-se os casos devidamente justificados, que dependerão de exame prévio do Departamento de Parques e Áreas Verdes (DEPAVE) da Secretaria Municipal de Verde e Meio Ambiente (SVMA).

g) No âmbito local, o Município de São Paulo define procedimentos para a proteção de suas áreas verdes por meio da Lei Municipal nº 10.365/1987, regulamentada pelo Decreto nº 26.535/1988. Esse Decreto dispõe sobre o corte e a poda de vegetação de porte arbóreo existente no município, e considera esse tipo de vegetação como bem de interesse comum a todos os municípios, tanto de domínio público como privado, bem como as mudas de árvores plantadas em logradouros públicos.

A Portaria 044/SVMA.G/2010 disciplina os critérios e procedimentos de compensação ambiental pela remoção - por corte, transplante, ou qualquer outra intervenção, de caráter excepcional - de vegetação de porte arbóreo, para viabilização de projeto de edificação, parcelamento do solo e obras de infra-estrutura e em casos de interesse público e/ou social. Por ela ficam estabelecidos os formulários de informações sobre vegetação a ser removida por corte ou transplante, a serem encaminhados ao Núcleo para Legislação de Proteção e Fomento da Vegetação – NLPFV. SVMA, para obtenção da autorização, desde que comprovada a impossibilidade de alternativa locacional, e depois de comprovada a impossibilidade técnica de manutenção ou transplante do

espécime a ser removido por corte, mediante inclusão no parecer técnico conclusivo dos motivos.

A determinação da compensação final levará em consideração o Diâmetro à Altura do Peito (DAP), o valor ecológico das espécies, características do empreendimento, um fator de correção conforme se tratar de transplante (It) ou de remoção (Ic) e um fator multiplicador.

A intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APP) e a supressão de vegetação nessas áreas são controladas pela SMA, como representante, no Estado, das instâncias federais, com participação prévia do Município de São Paulo através da SVMMA, conforme estabelecido em Convênio.

O Projeto de Paisagismo, além de imprimir qualidade paisagística ao entorno da Linha e estações, deve prever a recomposição da vegetação afetada, segundo essas diretrizes e dimensionamentos.

3.1.2.2 Recursos Hídricos, Drenagem e Saneamento Ambiental

Os assuntos relacionados aos recursos hídricos estão adstritos ao DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo, no tocante às outorgas necessárias às obras envolvendo intervenções em cursos de água, derivações ou descargas; e à CETESB no tocante à qualidade dos recursos hídricos (contaminação, poluição).

Na interface institucional da implantação do empreendimento com as atividades do DAEE destaca-se a Portaria DAEE no 717/1996, que disciplina o uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos do Estado de São Paulo, e a Resolução Conjunta SMA-SERHS no 01/2005, que regula o Procedimento para o Licenciamento Ambiental Integrado às Outorgas de Recursos Hídricos.

A bacia hidrográfica do Alto Tietê, em que se inserem totalmente os terrenos diretamente envolvidos pela nova linha metroviária é classificada como Unidade de Gerenciamento Integrado dos Recursos Hídricos - UGRHI 06. A gestão e planejamento da bacia do Alto Tietê são objeto do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (FUSP, 2001) e de outros instrumentos como o Plano Metropolitano de Macro-Drenagem e Projeto de Saneamento Ambiental dos Mananciais do Alto Tietê.

O órgão encarregado da gestão dos recursos hídricos nessa bacia é o Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – CBH-AT, organizado por sua vez em 7 sub-comitês. A área em estudo percorre basicamente terrenos drenados pela sub-bacia e sub-comitê de gerenciamento Penha-Pinheiros (bacias dos rios Tamanduateí e Aricanduva).

A Resolução CONAMA 357/05 dispõe sobre a qualidade dos recursos hídricos e a classificação dos corpos d'água, e estabelece diretrizes ambientais para o seu enquadramento, limites máximos para concentração dos parâmetros indicadores da qualidade de águas, e as condições e padrões de lançamento de efluentes. No Estado de São Paulo o enquadramento dos cursos de água é regido pelo Decreto Estadual nº10.755/97. O Controle da Poluição do Meio Ambiente é regido pela Lei Estadual nº 997/76 e Decreto Estadual nº 8.468/76.

3.1.2.3 Áreas Contaminadas

A eventual ocorrência de contaminação pelas operações de obra, ou a eventual execução de obras em áreas já contaminadas deverão atender as prescrições da Lei Estadual nº 13.577, de 08/07/2009, que dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e o gerenciamento de áreas contaminadas, bem como, a

nova Resolução CONAMA nº420, de 29/12/2009, e as diversas normas da Cetesb sobre o assunto.

O Decreto Municipal nº 42.319/02 estabelece que qualquer forma de parcelamento, uso e ocupação do solo, inclusive de empreendimentos públicos, em áreas consideradas contaminadas ou suspeitas de contaminação, só poderá ser aprovada ou regularizada após a realização, pelo empreendedor, de investigação e avaliação de risco a ser submetida à apreciação do órgão ambiental competente.

Da mesma forma, o Decreto Estadual nº 47.400/02, que regulamenta a Lei nº 9.509/97, define que a suspensão ou o encerramento de atividades licenciadas ambientalmente (incluindo as áreas industriais) deve ser comunicado aos órgãos de controle do SEAQUA (Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental), e acompanhado da definição, quando seja o caso, de medidas de restauração e de recuperação da qualidade ambiental das áreas que serão desativadas ou desocupadas. Qualquer restrição ao uso, verificada após a recuperação da área, deverá ser averbada no Registro de Imóveis competente. Assim, os órgãos estaduais competentes somente poderão proceder ao encerramento da empresa sujeita ao licenciamento ambiental após comprovação da apresentação do relatório final.

3.1.2.4 Resíduos Sólidos

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos é regulada pela Lei Federal 12305 de 02/Agosto de 2010 que altera a lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; dispendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis, e dá outras providências.

A Resolução CONAMA 307/02, com base na Lei Federal nº 10.257/01 (Estatuto das Cidades), define as responsabilidades do poder público e dos agentes privados quanto aos resíduos da construção civil e torna obrigatória a adoção de planos integrados de gerenciamento nos municípios, além de projetos de gerenciamento dos resíduos nos canteiros de obra, ao mesmo tempo em que cria condições legais para aplicação da Lei Federal nº 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais), no que diz respeito aos resíduos da construção civil.

No Estado de São Paulo, a Resolução SMA 41/02 define que a disposição final de resíduos da construção civil - classificados como classe A pela Resolução CONAMA 307/02 e de resíduos inertes classificados como classe III, pela NBR 10.004 (Classificação de Resíduos) - está sujeita ao licenciamento ambiental quanto à localização, à instalação e à operação, no âmbito dos órgãos da Secretaria do Meio Ambiente – SMA.

A legislação específica sobre resíduos da construção civil, é relacionada a seguir:

- Lei Municipal nº 14.015/05 dispõe sobre o descarte e reciclagem de misturas asfálticas retiradas dos pavimentos urbanos municipais;
- Decreto Municipal nº 46.594/05 regulamenta a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos inertes, de que trata a Lei nº 13.478/03;
- Portarias 255 de 24/11/2004 e 6.787 de 1/10/2005, da Prefeitura do Município de São Paulo, que institui a Licença Especial de Operação a Título Provisório (LETP) e requisitos para a obtenção da LETP para áreas destinadas ao transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos no Município de São Paulo, respectivamente.

A Lei Municipal nº 14.803/08 instituiu o Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção e Resíduos Volumosos, que atenderá as diretrizes exigidas pelo governo federal aos municípios brasileiros pela Resolução CONAMA 307/02.

O Art. 22 dessa Lei estipula que “os geradores de grandes volumes de resíduos de construção, nos termos do art. 15 desta lei, cujos empreendimentos requeiram a expedição de alvará de aprovação e execução de edificação nova, de reforma ou reconstrução, de demolição, de muros de arrimos e de movimento de terra, nos termos da Lei nº 11.228, de 25 de junho de 1992, deverão desenvolver e implementar Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, em conformidade com as diretrizes da Resolução nº 307/2002 do CONAMA e das leis municipais nº 13.430, 13.478 e 13.885, estabelecendo os procedimentos específicos da obra para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos”.

Em seus incisos, esse Artigo estabelece que: (i) os Projetos de Gerenciamento de Resíduos deverão apresentar a caracterização dos resíduos e os procedimentos a adotar nas etapas de triagem, acondicionamento, transporte e destinação; (ii) os Projetos de Gerenciamento de Resíduos em obras com atividades de demolição deverão incluir o compromisso com a prévia desmontagem seletiva dos componentes da construção, respeitadas as classes estabelecidas pela Resolução nº 307/02 do CONAMA, visando a minimização dos resíduos a serem gerados e a sua correta destinação; (iii) os geradores deverão especificar nos seus projetos, em conformidade com as diretrizes da Lei nº 13.478, os procedimentos que serão adotados para outras categorias de resíduos eventualmente gerados no empreendimento, em locais tais como ambulatórios, refeitórios e sanitários; (iv) os geradores, quando contratantes de serviços de transporte, triagem e destinação de resíduos, deverão especificar, em seus Projetos de Gerenciamento de Resíduos, que os agentes responsáveis por estas etapas serão definidos entre os autorizados do Sistema de Limpeza Urbana do Município de São Paulo na época da sua utilização.

O Art. 23 determina que “todos os editais referentes às obras públicas em licitação, bem como os documentos que os subsidiem, na forma de contratos, especificações técnicas, memoriais descritivos e outros, deverão incluir a exigência de implementação dos Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil”.

Quando não ofertados pelo ente contratante, esses Projetos deverão ser apresentados pelos construtores responsáveis pela execução de obras municipais objeto de licitação pública, no momento de sua contratação e será de responsabilidade dos executores de obras ou serviços em logradouros públicos a manutenção dos locais de trabalho permanentemente limpos e, em conformidade com o art. 142 do mesmo documento legal, a manutenção de registros e comprovantes (CTR) do transporte e destinação corretos dos resíduos sob sua responsabilidade, por prazo a ser regulamentado pelo Executivo.

No Art. 24 a Lei estabelece que “o Projeto de Gerenciamento de Resíduos, de empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental no município, deverá ser analisado dentro do processo de licenciamento, pelo órgão municipal competente”.

E o Art. 25 estabelece que “os geradores de resíduos de construção, submetidos a contratos com o Poder Público, resultantes de processo licitatório, deverão comprovar, durante o prazo de execução da obra, o cumprimento das responsabilidades definidas no Projeto de Gerenciamento de Resíduos em Obras, sempre que solicitado”.

Assim, o licenciamento ambiental desta Linha deverá contar com um Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, em cumprimento a essa lei.

3.1.2.5 Níveis de Ruído

A legislação nacional pertinente aos níveis de ruído é a Resolução CONAMA 1/90. Ela determina que sejam atendidos os critérios estabelecidos pela Associação Brasileira de

Normas Técnicas - ABNT, em sua norma técnica NBR 10.151 (revisão de 2000) – “Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, visando o Conforto da Comunidade” - para ruídos emitidos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas.

Os níveis máximos de ruído externo que esta norma técnica NBR 10.151, considera recomendável para conforto acústico são apresentados no **Quadro 3.1**.

Quadro 3.1 – Limites dos Níveis de Ruído por Tipos de Áreas e Períodos

Tipos de Área	Níveis de Ruído – dB (A)	
	Período Diurno	Período Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60
Obs: Caso o nível de ruído preexistente no local seja superior aos relacionados nesta tabela, então este será o limite.		

Fonte: NBR 10.151 - “Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, Visando o Conforto da Comunidade”.

Estes padrões legais referem-se a ruído ambiental, ou seja, que ocorre fora dos limites do empreendimento em questão. Portanto, os estudos foram realizados de forma a apontar os níveis de ruído em pontos receptores localizados ao longo do empreendimento.

Conforme requerido pela norma NBR 10.151, a classificação do tipo de uso e ocupação do solo nos pontos receptores medidos deve ser realizada por observação local imediata durante as medições dos níveis de ruído.

Desta forma, a classificação de uso e ocupação nos pontos receptores não representa, necessariamente, o zoneamento oficial do município, pois freqüentemente a ocupação real não corresponde a este. Por outro lado, os padrões de ruído são estabelecidos em função da sensibilidade dos agentes receptores, que estão intrinsecamente relacionados com o tipo de ocupação existente.

As medições de ruído devem ser realizadas em conformidade com o Procedimento para Avaliação de Níveis de Ruído em Sistemas Lineares de Transporte, aprovado pela Decisão de Diretoria CETESB nº 100/2009/P, de 19/05/2009.

3.1.2.6 Vibrações

O controle ambiental das atividades poluidoras que emitam vibrações contínuas está regido pela Decisão de Diretoria CETESB nº 215/2007/E, de 07/11/2007, que estabelece os seguintes níveis admissíveis de vibrações, segundo o uso do solo predominante.

Quadro 3.2 – Limites de Velocidade de Vibração de Partícula - Pico

Tipos de Área	Limite de velocidade – mm/s	
	Período Diurno 7:00 – 20:00	Período Noturno 20:00 – 7:00
Área de hospitais, casas de saúde, creches ou escolas	0,3	0,3
Área predominantemente residencial	0,3	0,3
Área mista, com vocação comercial e administrativa	0,4	0,3
Área predominantemente industrial	0,5	0,5

3.2 COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROJETOS COLOCALIZADOS

Neste Capítulo são analisados os vários planos e projetos urbanos, viários, hídricos, regionais e de paisagismo previstos nas várias esferas governamentais para o entorno da Linha 2 Verde Trecho Oratório-Cidade Tiradentes em monotrilho, buscando apreender as necessidades e possibilidades de interações entre eles.

3.2.1 Planos de Transportes e Sistema Viário

3.2.1.1 Plano Integrado de Transporte Urbano – PITU 2025

Como parte integrante do planejamento da rede metroviária essencial, as adequações promovidas no PITU 2025 recepcionam o prolongamento da Linha 2 - Verde, na nova modalidade de monotrilho e está devidamente compatibilizada com a mais recente versão do PITU, conforme já discutido no Capítulo 2.

3.2.1.2 Linha 2 Verde convencional, Linha 15 Branca, Expresso Tiradentes e o Prolongamento da Linha 2 Verde em Monotrilho

Três projetos de transportes de alta e média capacidade se articulam na estação de Vila Prudente, possibilitando transferências para destinos diversos ao norte, ao centro e a oeste e sudeste da metrópole.

a) Linha 2 Verde do Metrô convencional - Vila Madalena - Vila Prudente

A Linha 2 Verde convencional, conforme discutido no Capítulo 2, está em operação desde Vila Madalena a Vila Prudente, e foi concebida para ter um papel fundamental na estruturação da rede de transporte de alta capacidade na Região Metropolitana de São Paulo. Situada dentro do chamado centro expandido, possui condições privilegiadas na estrutura urbana da cidade. Ao acompanhar o espigão da Avenida Paulista em grande parte de seu traçado, é a primeira linha metroviária não radial da cidade de São Paulo, que estabelece a interligação de importantes sub centros como Vila Madalena (a oeste), o pólo financeiro formado pela Avenida Paulista e cercanias e a Vila Prudente (na região leste).

O trecho de Vila Madalena a Vila Prudente da Linha 2 Verde convencional, tem uma extensão aproximada de 15 km e 14 estações, e promoverá importantes articulações dentro da Rede Metropolitana de Transportes, uma vez que será integrada à Linha 1 - Azul e às futuras Linha 4 - Amarela, Linha 5 - Lilás e futuras Linhas 6 - Laranja e 15 - Branca, do Metrô, assim como à Linha 10 - Turquesa, da CPTM, e ainda ao Expresso Tiradentes, da SPTrans, permitindo a conexão de grandes pólos de concentração de empregos como o Centro Histórico, o Centro Expandido (Av. Paulista), a Região de Santo Amaro e o eixo Faria Lima-Berrini.

b) Linha 15 Branca – Vila Prudente Tiquatira

A Linha 15 - Branca se inicia na estação da Vila Prudente, juntamente com a Linha 2 Verde e constitui-se no prolongamento operacional desta, uma vez que haverá o Pátio Tiquatira no final da Linha 15, que atenderá a ambas as Linhas. A Linha 15 Branca possui uma extensão de 9,93km e se desenvolve em traçado subterrâneo entre Vila Prudente e Tiquatira, incluindo: (i) nove estações: Orfanato, Água Rasa, Anália Franco, Vila Formosa, Guilherme Giorgi, Aricanduva, Penha, Penha de França e Tiquatira; e (ii) o Pátio Tiquatira, um tramo de manobra e a via de acesso ao pátio.

A distância média entre estações será de 1.103m, variando entre 789m (entre as estações Penha de França e Tiquatira), e 1.837m (entre as estações Vila Formosa e

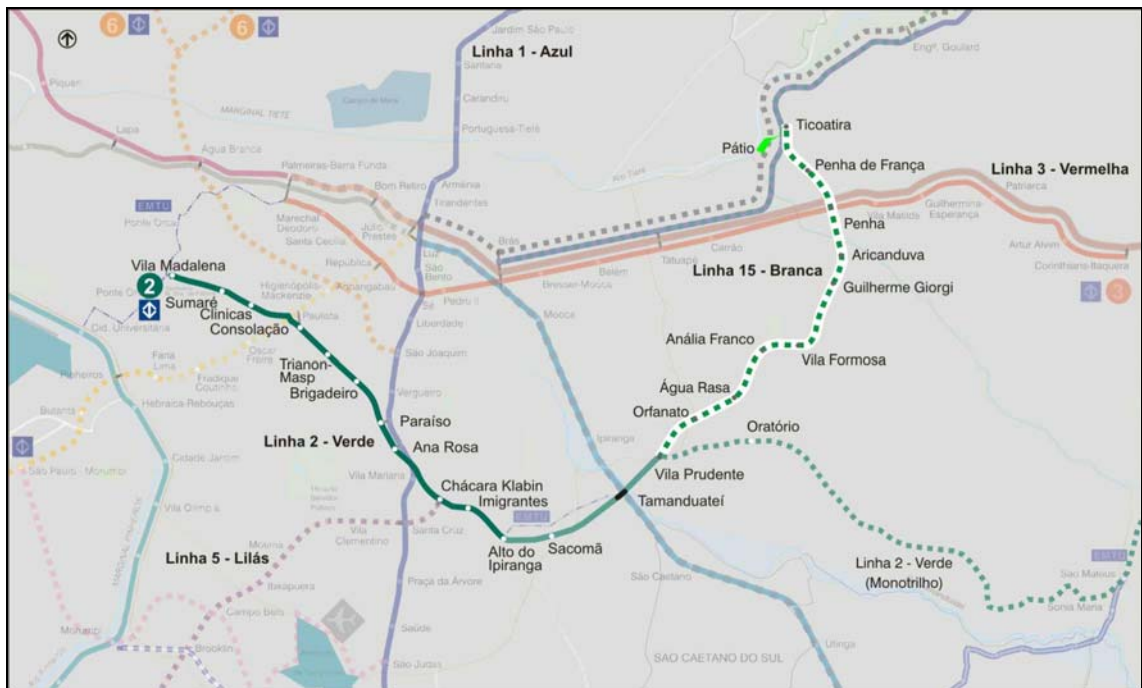
Guilherme Giorgi). Após a Estação Tiquatira está previsto um tramo de manobra à frente desta estação, com 911m, o que eleva a extensão operacional para 10,84km.

A partir desse tramo de manobra há o acesso ao Pátio Tiquatira – pátio de manutenção e guarda da frota de trens – que será implantado em superfície nas proximidades dessa estação, entre a Av. Condessa Elizabeth Robiano (pista local da Marginal Tietê) e a Linha 12 da CPTM, atrás do Clube Esportivo da Penha. O acesso ao Pátio Tiquatira requererá mais 671m de via. Assim, a Linha 15 Branca totaliza 11,512km, cujo traçado consta da **Figura 3.1**.

Operacionalmente, os trens da Linha 2 - Verde convencional continuarão viagem após a Estação Vila Prudente pela Linha 15 - Branca, até a estação e pátio Tiquatira. O conjunto formado pela Linha 2 - Verde e a Linha 15 - Branca terá extensão total de 24,6km, com a seguinte composição:

- 10,7km da Linha 2 - Verde atualmente em operação (Vila Madalena – Alto do Ipiranga);
- 4,0km no trecho da Linha 2 - Verde que se encontra em obras (Alto do Ipiranga – Vila Prudente);
- 9,9km da Linha 15 -Branca em projeto (Vila Prudente – Tiquatira).

Figura 3.1. - Linha 15 - Branca



Fonte: Projeto Funcional da Linha 15. Metrô

Considerando a extensão de manobra e o pátio após a Estação Tiquatira (1,582km), a extensão total do trecho operacional das Linhas 2 Verde existente e em construção, e Linha 15 Branca até o Pátio, atingirá cerca de 26,2km.

Na Estação Vila Prudente a Linha 2 Verde convencional terá continuidade com o sistema tecnológico operacional diverso – mon trilho elevado – até a Cidade Tiradentes, em extensão de cerca de 24,54 km.

c) Expresso Tiradentes – Dom Pedro-Sacomã-Vila Prudente

O corredor de ônibus Expresso Tiradentes em via elevada ao longo do rio Tamanduateí, entre o Parque Dom Pedro II e Sacomã e no ramal até a Vila Prudente já está em

CÓDIGO	EMISSÃO	FOLHA
RT-2.00.00.00/8N4-011		39
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.

operação desde 2008. Tem uma extensão total de 8,96 km, com 10 estações de transferência e um terminal;

3.2.1.3 Transporte Expresso Urbano Metropolitano – TEU

O TEU é um sistema de transporte por ônibus expressos, tronco-alimentado, com terminais e estações intermediárias de embarque, dotado de alto padrão operacional e de infra-estrutura, que opera em âmbito metropolitano. Com um traçado perimetral à área urbana da metrópole, se estenderá desde a estação Tucuruvi até atingir o corredor São Mateus-Jabaquara, com um prolongamento até a estação Berrini da CPTM.

O TEU formará um corredor de ônibus em um formato de anel viário metropolitano de 87km, mediante a construção de vias exclusivas para a circulação de ônibus e o aprimoramento e interligação de trechos de corredores de ônibus já existentes. Na zona norte de São Paulo está proposta a construção do Corredor Guarulhos/Tucuruvi com ligação até o Aeroporto Internacional, passando pela Av. Jacu-Pêssego até o Terminal São Mateus, onde haverá interligação com o Corredor Metropolitano São Mateus/Jabaquara.

Ao sul da RMSP, em Diadema, está prevista a conexão com o Corredor Diadema/Brooklin.

A proposta do TEU Metropolitano constitui um importante elemento para aliviar a concentração hoje existente de viagens em direção ao centro da metrópole paulista. O sistema facilitará, principalmente, o acesso da população da zona Leste de São Paulo à região de Guarulhos e ABD, áreas que concentram

considerável número de postos de trabalho, reduzindo a quantidade de viagens realizadas até o centro da capital, além de propiciar economia de tempo e redução dos níveis de emissão com a redução da frota de ônibus em operação naquela área. Como se constituirá em anel externo e mais periférico da zona leste em relação à Linha 2, este projeto poderá captar mais a montante as demandas dessa zona que se dirigem às zonas norte e sul da RMSP, que hoje utilizam os meios de transportes que alimentarão essa Linha, com integração na estação Jacu-Pêssego.

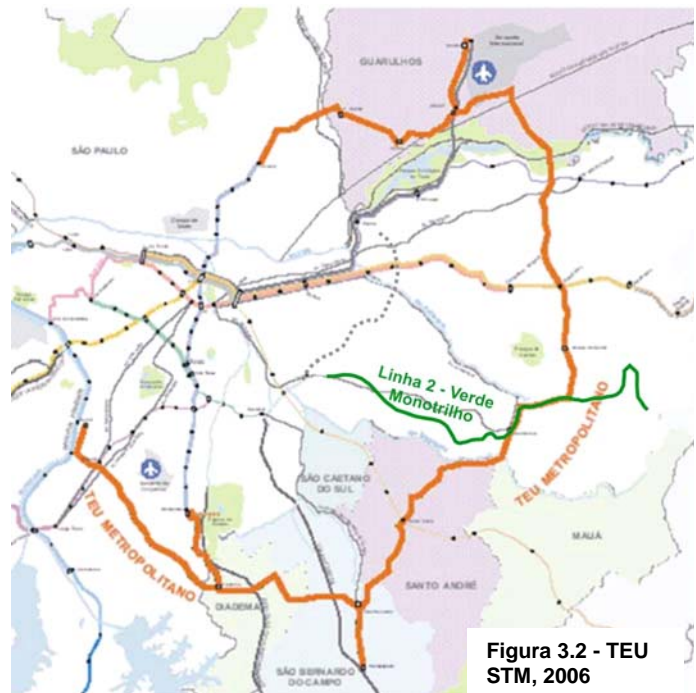


Figura 3.2 - TEU STM, 2006

3.2.1.4 Concessão do Transporte Intermunicipal por Ônibus da RMSP

O processo de concessão dessas áreas, desenvolvido pela EMTU mediante licitações entre 2005 e 2008, incorpora, como conceito básico, a responsabilidade da operadora por área territorial, e não por linha, como era anteriormente. Isso oferece ao sistema uma maior flexibilidade para se adequar à dinâmica do sistema de transporte, o que exclui as adaptações necessárias para a operação integrada com os sistemas de âmbito municipal.

Nesse sentido, o sistema concentra responsabilidades por áreas operacionais, facilitando os processos de decisão de adaptações entre os sistemas complementares

que operem na mesma região. O prolongamento da Linha 2 Verde apresenta relação direta com a região leste de São Paulo, nas denominadas Área 3 – Nordeste; Área 4 – Leste; e Área 5 – leste. As concessionárias dessas áreas deverão ser acionadas na reestruturação do sistema de transportes da área de influência.

3.2.1.5 Sistema Viário de Interesse Metropolitano à RMSP - SIVIM

O Programa Sistema Viário de Interesse Metropolitano - SIVIM, criado em 1997 pela Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos (STM) e atualmente gerenciado pela EMTU refere-se ao conjunto das principais vias da RMSP que integram os municípios, os pólos geradores e núcleos urbanos mais expressivos. O objetivo principal do SIVIM é a promoção de melhorias que favoreçam o transporte coletivo.

O Decreto Estadual nº 50.684 de 31/03/2006 instituiu o Sistema Viário de Interesse Metropolitano, propondo o seu reconhecimento e atribuindo a responsabilidade da sua implantação e gestão à EMTU, com uma série de objetivos focados na melhoria da circulação e articulação metropolitana. O próximo passo é o encaminhamento aos 67 municípios das regiões metropolitanas de minuta de Lei propondo o reconhecimento pelos municípios para futuras ações conjuntas.

Em paralelo, a EMTU deverá contratar o Estudo do Plano de Ação e Prioridades de Investimentos, que posteriormente será encaminhado à STM como referência para proposta de ações e intervenções nos próximos anos, com horizonte até o ano de 2025.

3.2.1.6. Ampliação do Sistema Viário na Zona Leste de São Paulo

Esta intervenção a ser realizada pela Prefeitura Municipal de São Paulo está inserida no âmbito de Convênio entre Estado e Prefeitura do qual consta também a implantação da Linha 2 – Verde de Vila Prudente a Cidade Tiradentes. Trata-se de obras de ampliação do sistema viário da região de São Mateus, Itaquera e Cidade Tiradentes, já previstas nos PREs e em antigas leis de diretrizes viárias, sendo que em muitos segmentos já se observam recuos nas edificações recentes, que permitem essas ampliações.

As obras situam-se no Trecho 3 da Linha 2 Verde, e deverão ter seu cronograma de implantação compatibilizado com o da Linha 2, conforme será detalhado nos Planos de Trabalhos que darão eficácia ao Convênio.

A seguir descrevem-se as intervenções previstas:

- Ajustes viários ao redor da Praça Felisberto Fernandes da Silva em São Mateus, destinados a solucionar os problemas crônicos de circulação na interligação entre as vias estruturais: avenidas Sapopemba, Adélia Chohfi, Ragheb Chohfi e Mateus Bei. **(Figura 3.3)**. Esta intervenção não interfere com o projeto da Linha 2 Verde.



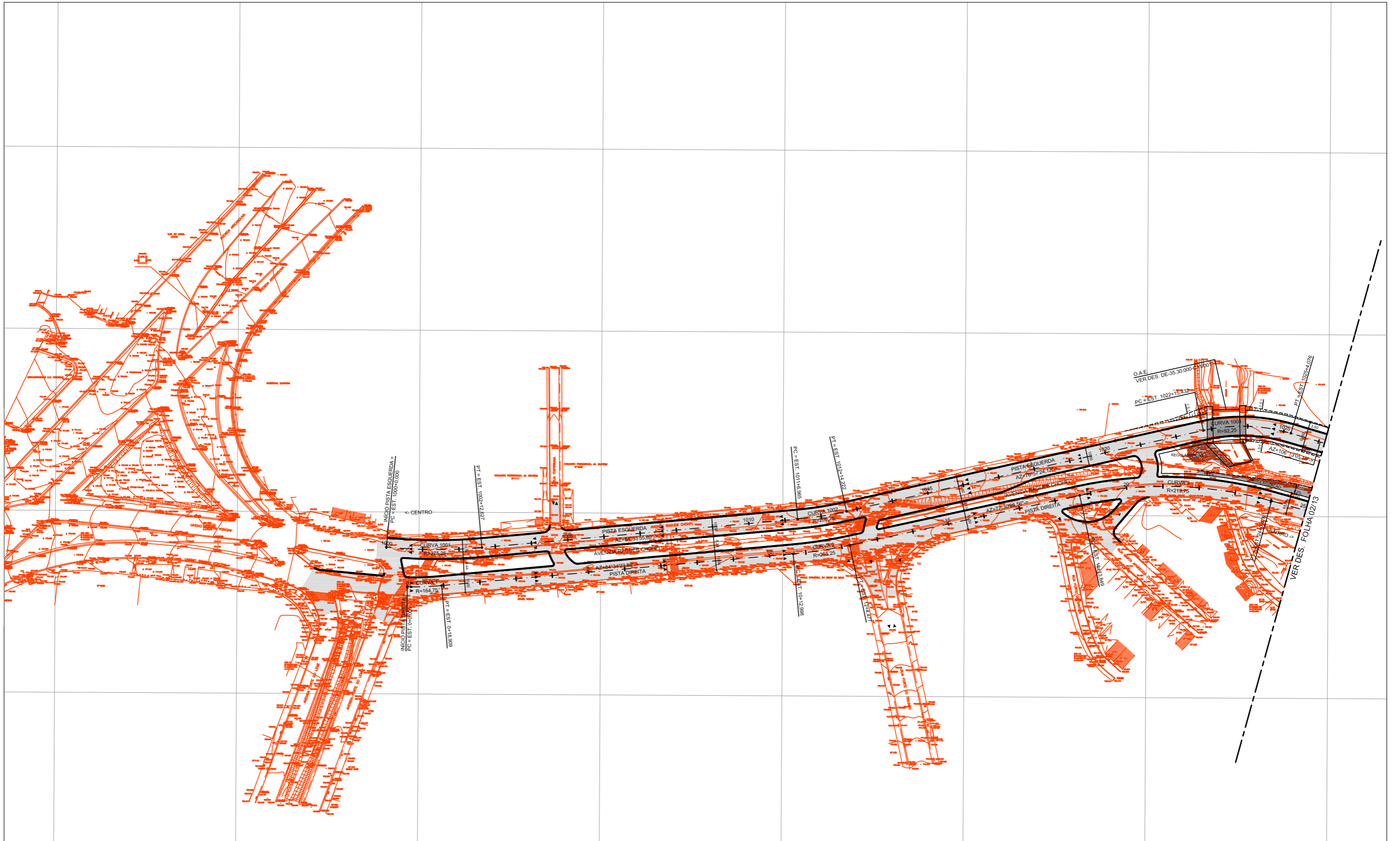
Figura 3.3 – Ajustes no Sistema Viários (PMSP)

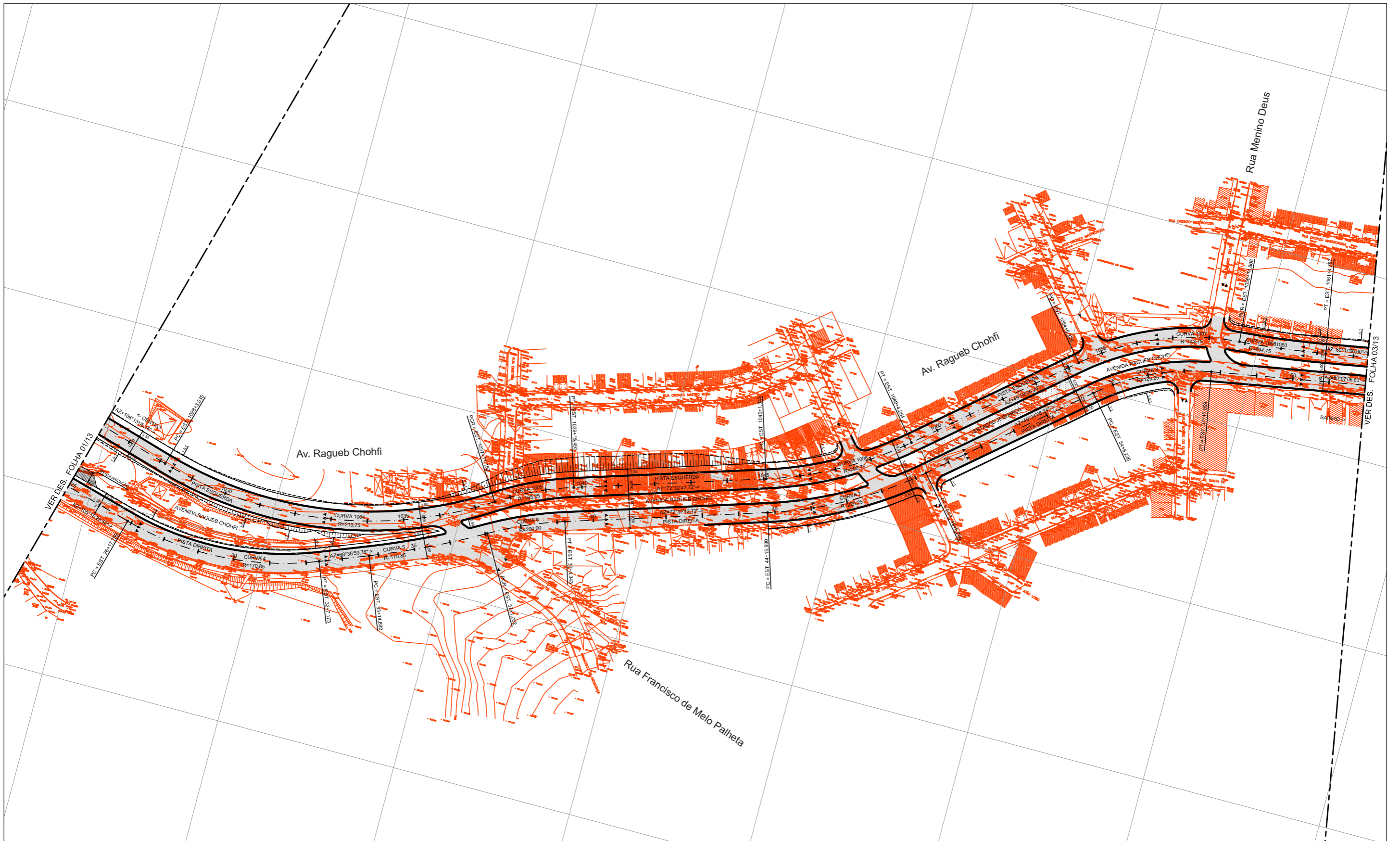
- Duplicação de trechos da Av. Ragueb Chohfi (entre a Av. Forte do Leme e Estrada do Iguatemi), da Estrada do Iguatemi, rua Márcio Beck, Av. Souza Ramos e Av. dos Metalúrgicos, até o Hospital Cidade Tiradentes. Todas as vias terão duas pistas com três faixas de tráfego ao longo de todo o traçado, e canteiros centrais de largura variável.

O **Quadro 3.3** apresenta a extensão dos trechos a serem ampliados e a **Figura 3.4** apresenta desenhos do projeto geométrico de ampliação viária.

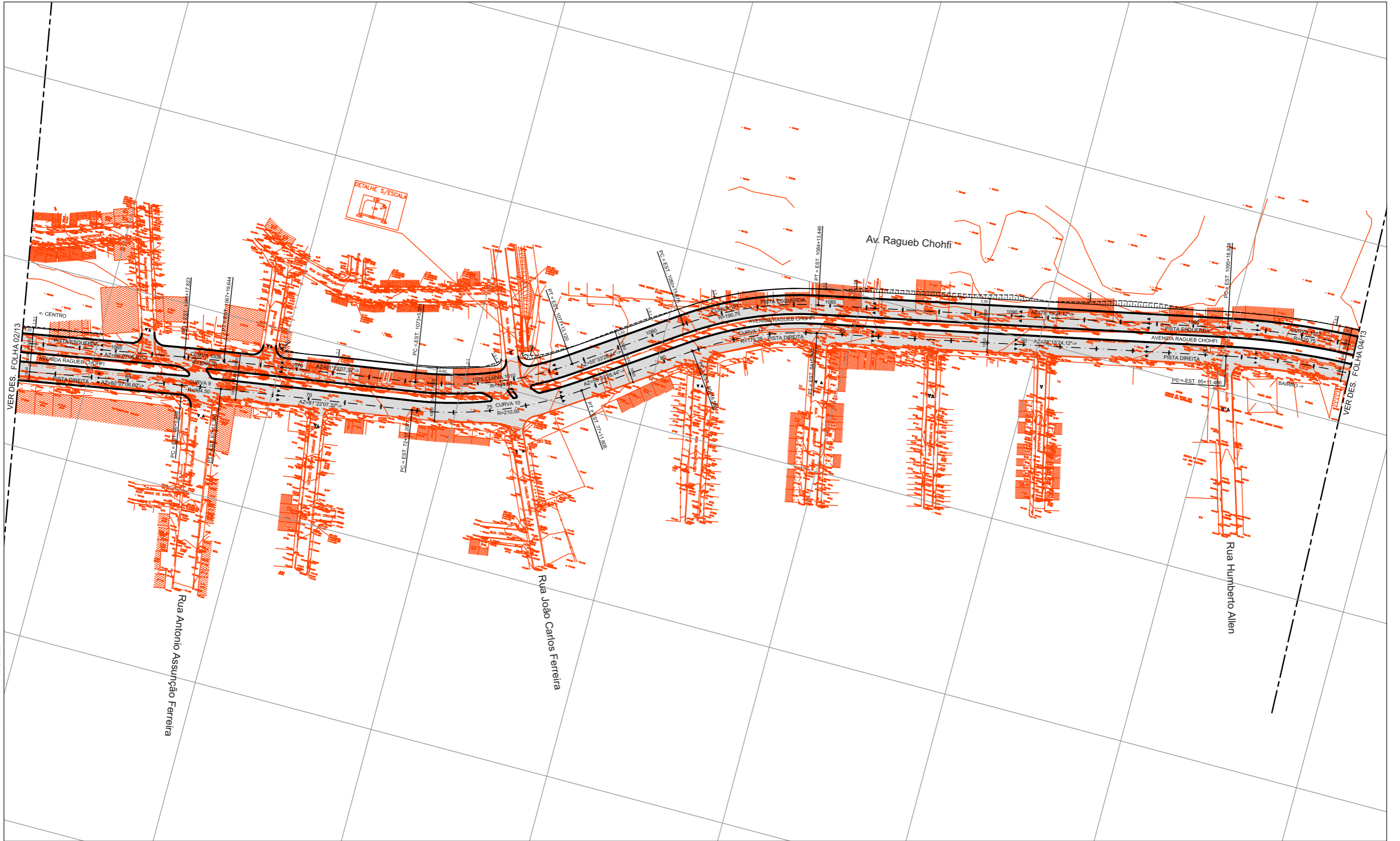
Quadro 3.3 – Projetos de Ampliação Viária (PMSP)

Via	Extensão (m)
Av. Ragueb Chohfi Trecho Forte do Leme / Jacu-Pêssego	2.100
Av. Ragueb Chohfi Trecho Rua Lidia Maria / Est. Iguatemi	1.150
Estrada do Iguatemi	1.580
Rua Márcio Beck	380
Av. Souza Ramos	480
Av. dos Metalúrgicos	2.020
Total	7.710

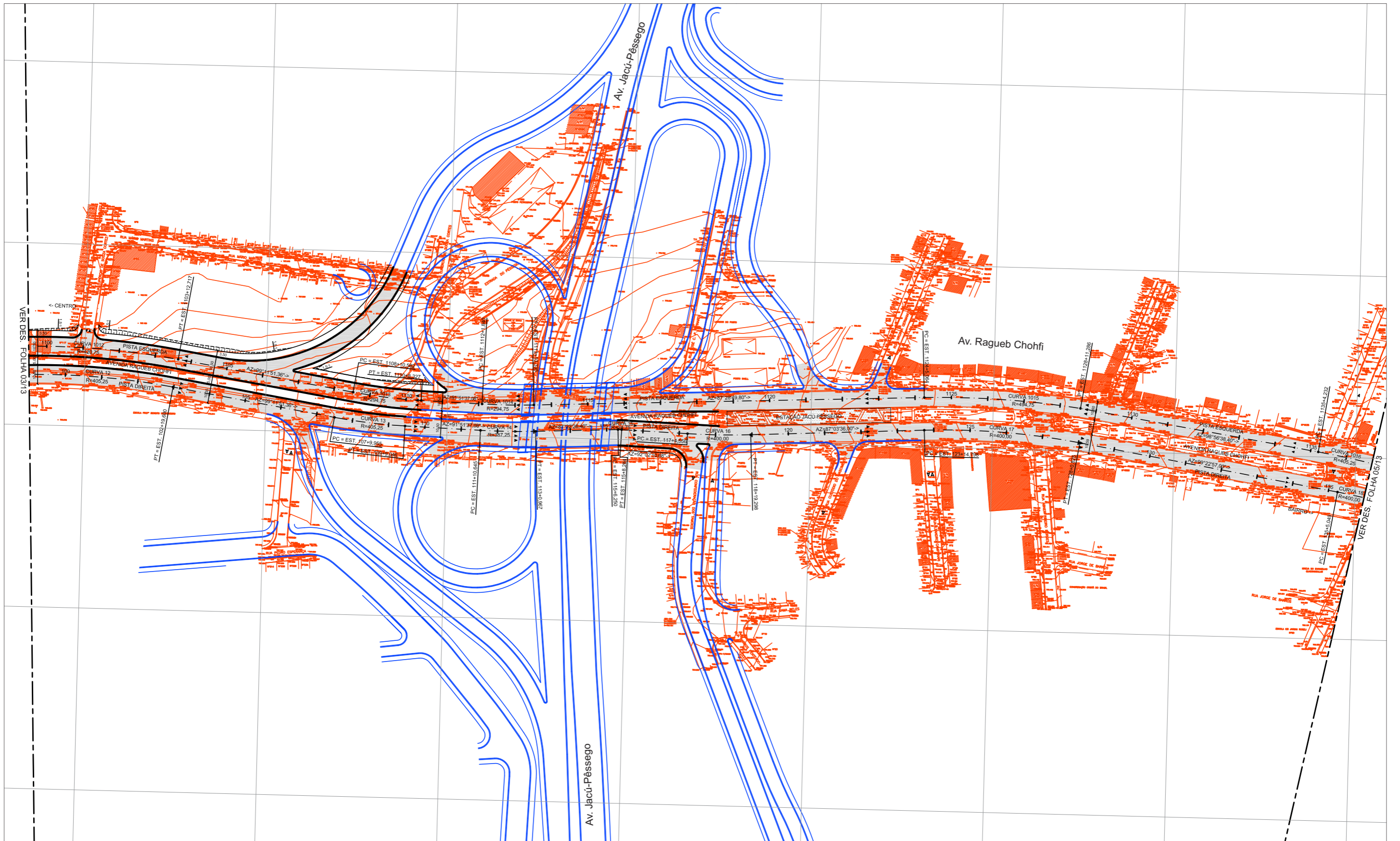




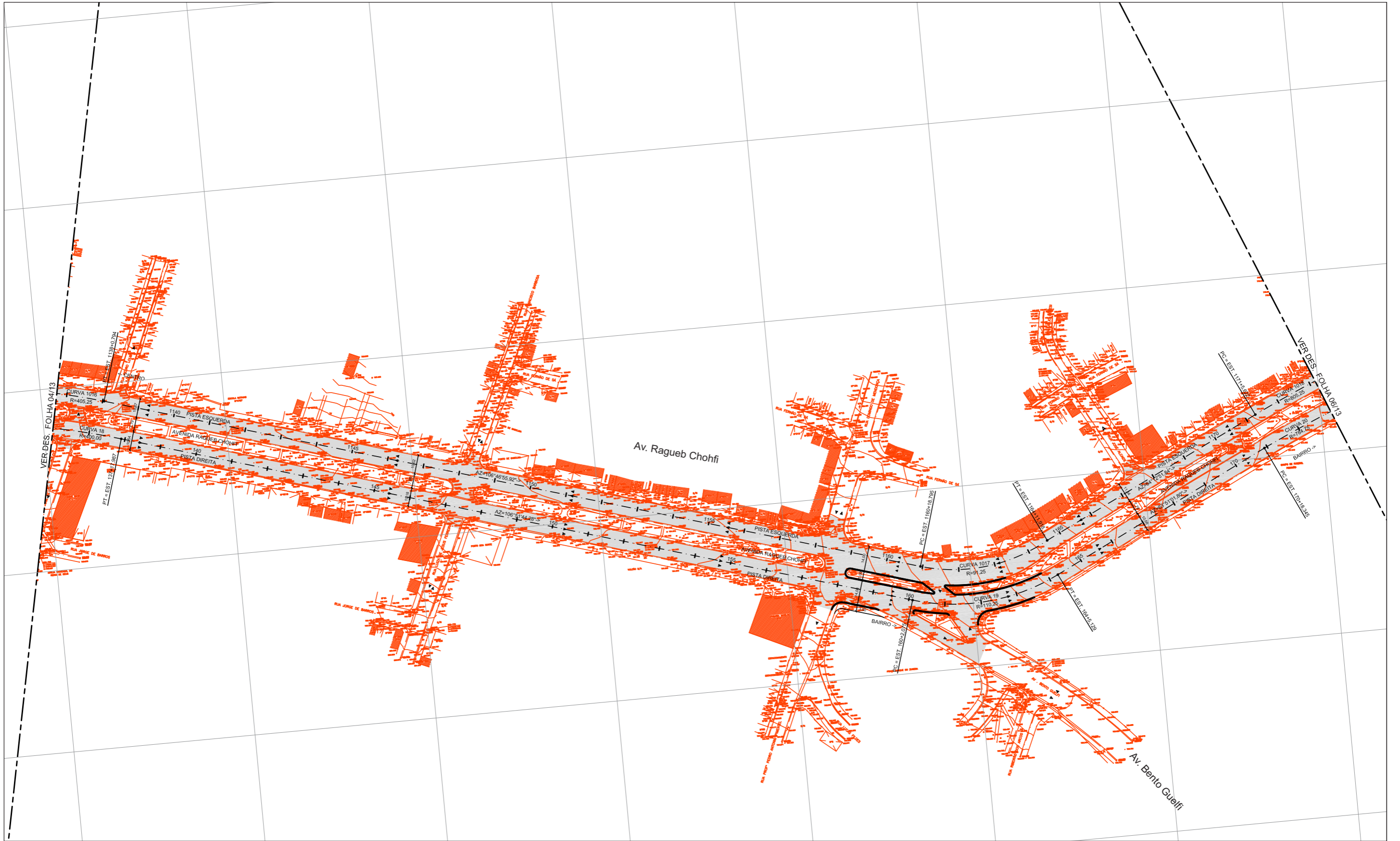
<p>Fonte: Projeto Viário da PMSP, fornecido pelo Metrô.</p>	PASSEIO EIXO PISTA ESQUERDA CANTEIRO EIXO PISTA DIREITA PASSEIO O.A.E. <p>O.A.E.</p>	INTERSEÇÃO JACU-PÊSSEGO SENTIDO DO TRÁFEGO ESTAÇÃO <p>ESTAÇÃO</p>	<p>FUTURAS ESTAÇÕES DE MONOTRILHO</p>	<p>Linha 2-Verde Trecho Oratório/Cidade Tiradentes Estudo de Impacto Ambiental-EIA Ampliação do Sistema Viário - PMSP Folha 02 de 13</p>	<p>Escala 1:2.000 Data Nov/2010 Figura 3.4</p>
---	--	--	---------------------------------------	--	--


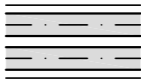









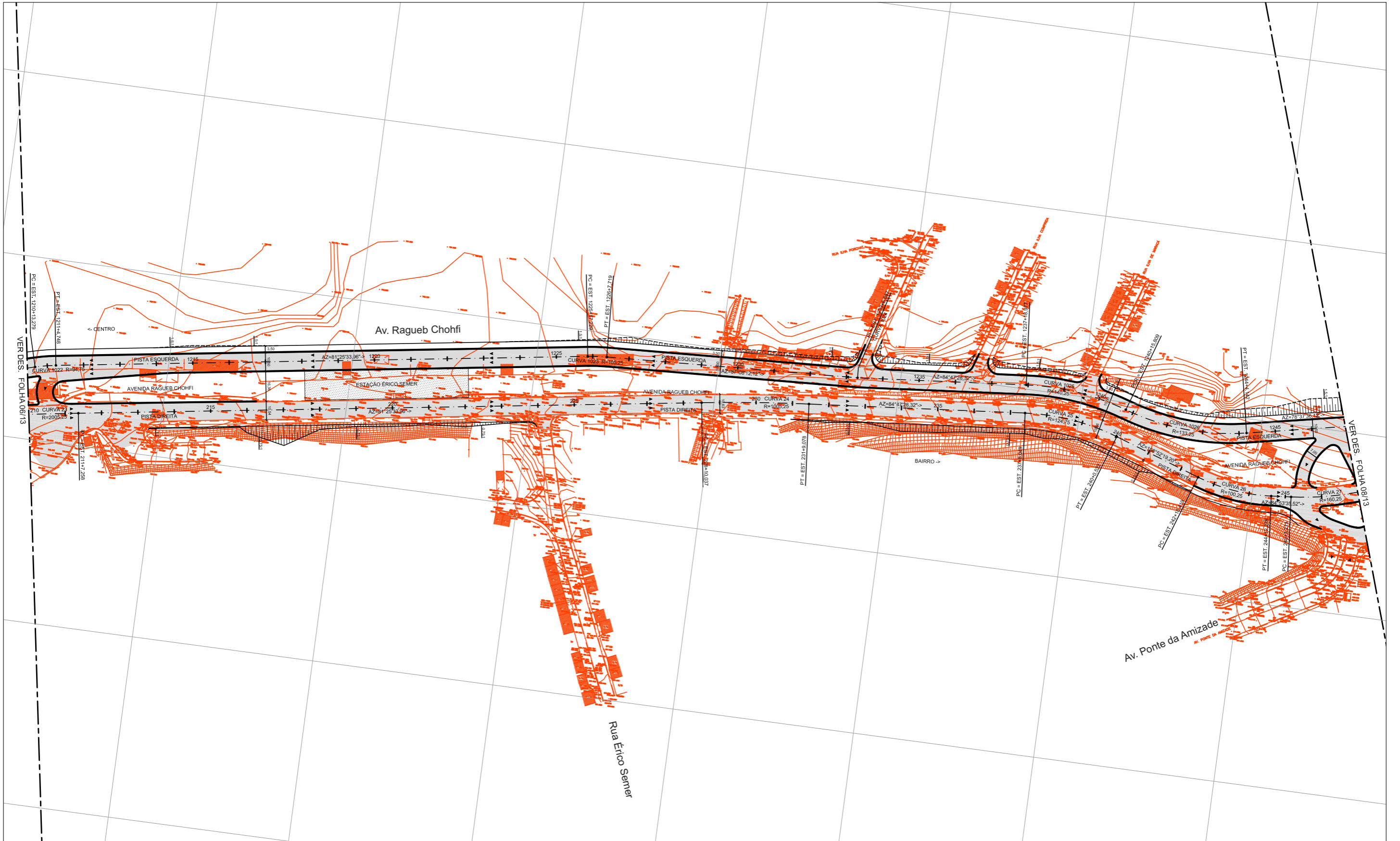
<p>Fonte: Projeto Viário da PMSP, fornecido pelo Metrô.</p>				<p>Linha 2-Verde Trecho Oratório/Cidade Tiradentes Estudo de Impacto Ambiental-EIA</p>	<p>Escala 1:2.000 Data Nov/2010</p>
			<p>FUTURAS ESTAÇÕES DE MONOTRILHO</p>	<p>Ampliação do Sistema Viário - PMSP Folha 03 de 13</p>	<p>Figura 3.4</p>



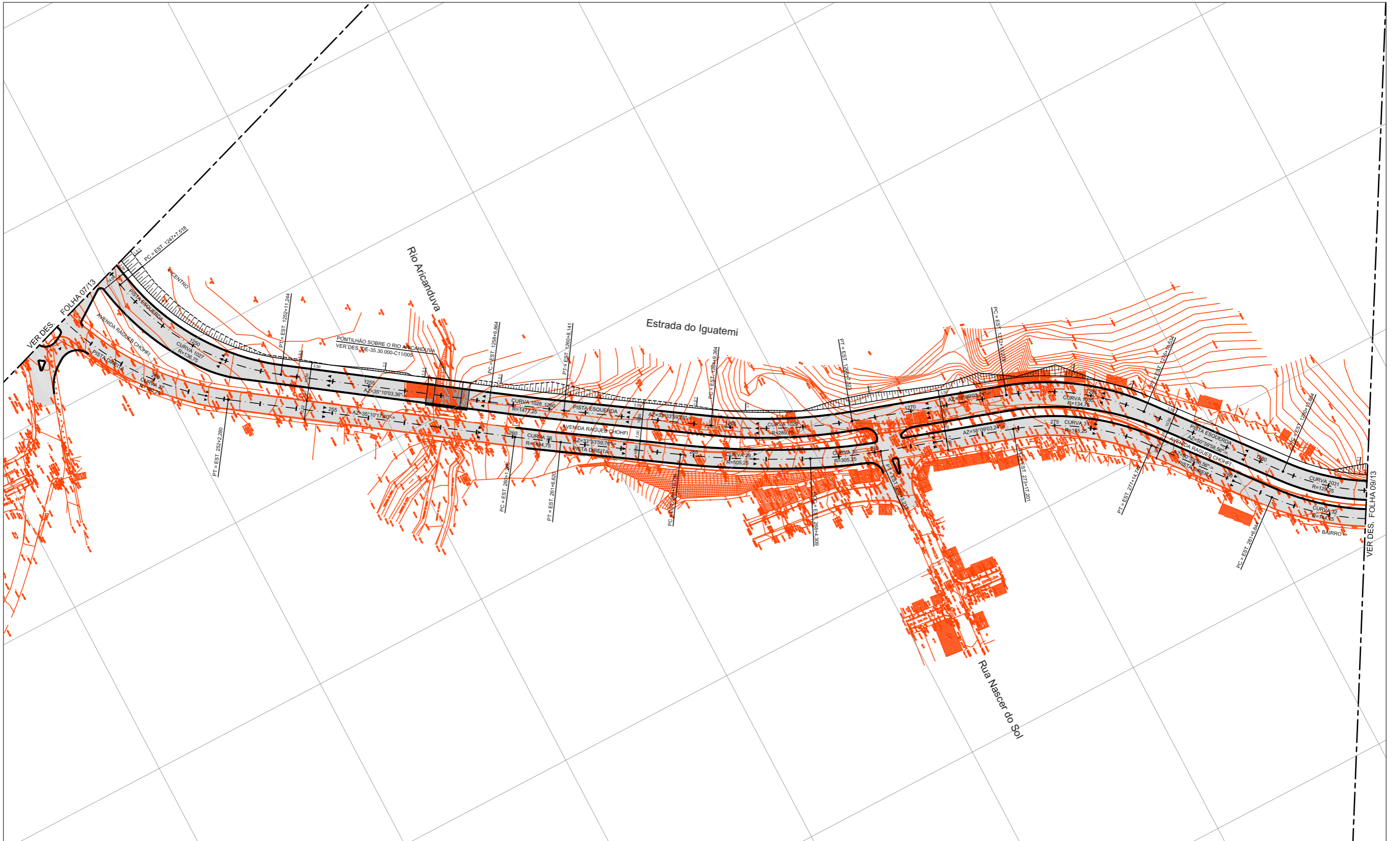
<p>Fonte: Projeto Viário da PMSP, fornecido pelo Metrô.</p>	<p>O.A.E.</p>	<p>O.A.E.</p>	INTERSEÇÃO JACÚ-PÊSSEGO SENTIDO DO TRÁFEGO ESTAÇÃO	<p>Linha 2-Verde Trecho Oratório/Cidade Tiradentes Estudo de Impacto Ambiental-EIA</p>	<p>Escala 1:2.000 Data Nov/2010</p>
				<p>Ampliação do Sistema Viário - PMSP Folha 04 de 13</p>	<p>Figura 3.4</p>



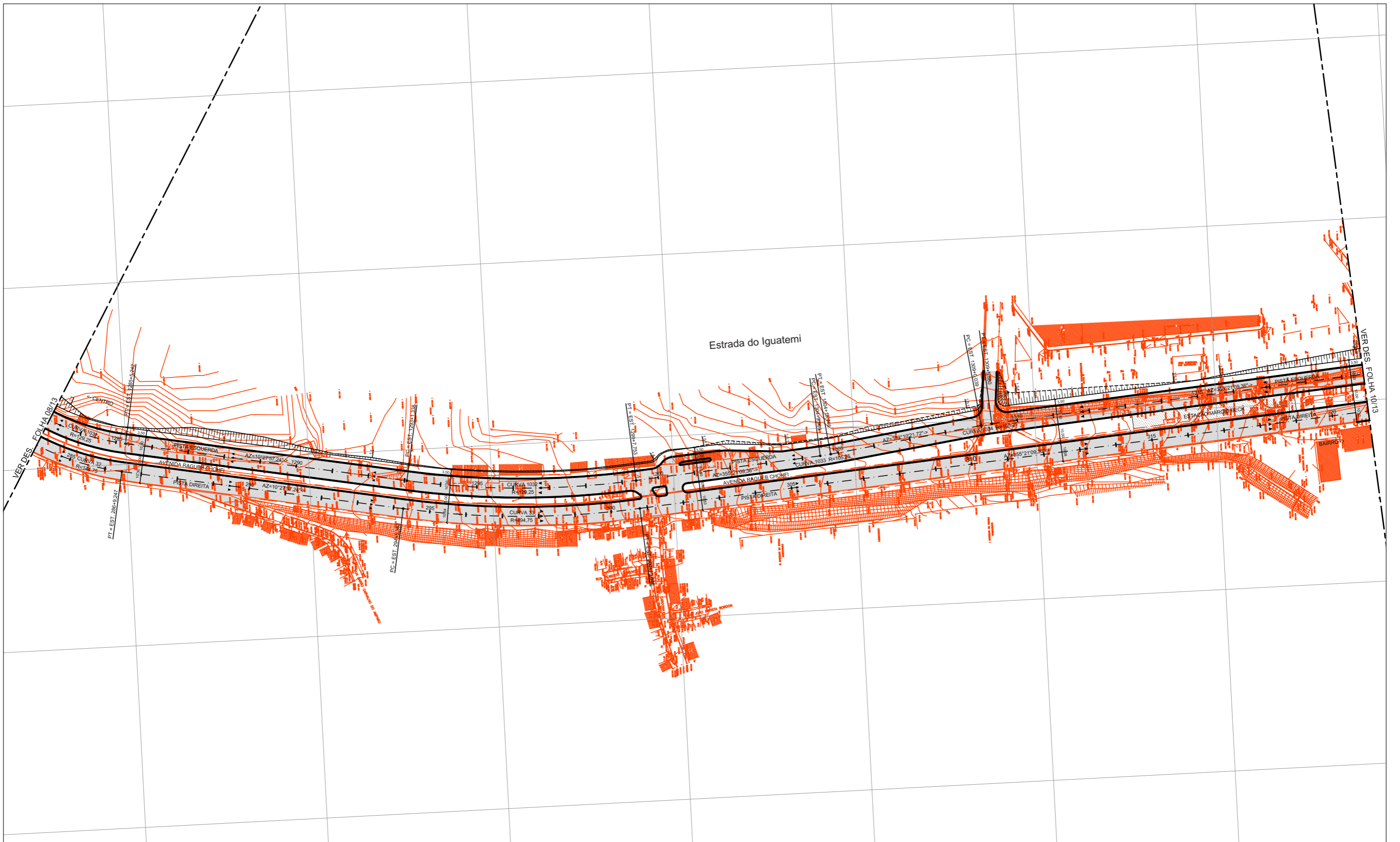
 <p>Fonte: Projeto Viário da PMSP, fornecido pelo Metrô.</p>	 PASSEIO  EIXO PISTA ESQUERDA  CANTEIRO  EIXO PISTA DIREITA  PASSEIO	 INTERSEÇÃO JACÚ-PÊSEGO  SENTIDO DO TRÁFEGO	 ESTAÇÃO FUTURAS ESTAÇÕES DE MONOTRILHO	<p>Linha 2-Verde Trecho Oratório/Cidade Tiradentes Estudo de Impacto Ambiental-EIA</p>	Escala 1:2.000 Data Nov/2010
	<p>Ampliação do Sistema Viário - PMSP Folha 05 de 13</p>	Figura 3.4			



<p>Fonte: Projeto Viário da PMSP, fornecido pelo Metrô.</p>	<p>PASSEIO EIXO PISTA ESQUERDA CANTEIRO EIXO PISTA DIREITA PASSEIO</p>	<p>INTERSEÇÃO JACU-PÊSSEGO SENTIDO DO TRÁFEGO</p>	<p>ESTACION FUTURAS ESTACIONES DE MONOTRILHO</p>	<p>Linha 2-Verde Trecho Oratório/Cidade Tiradentes Estudo de Impacto Ambiental-EIA</p>	<p>Escala 1:2.000 Data Nov/2010</p>
	<p>O.A.E.</p>	<p>ESTACION</p>	<p>Ampliação do Sistema Viário - PMSP Folha 07 de 13</p>	<p>Figura 3.4</p>	



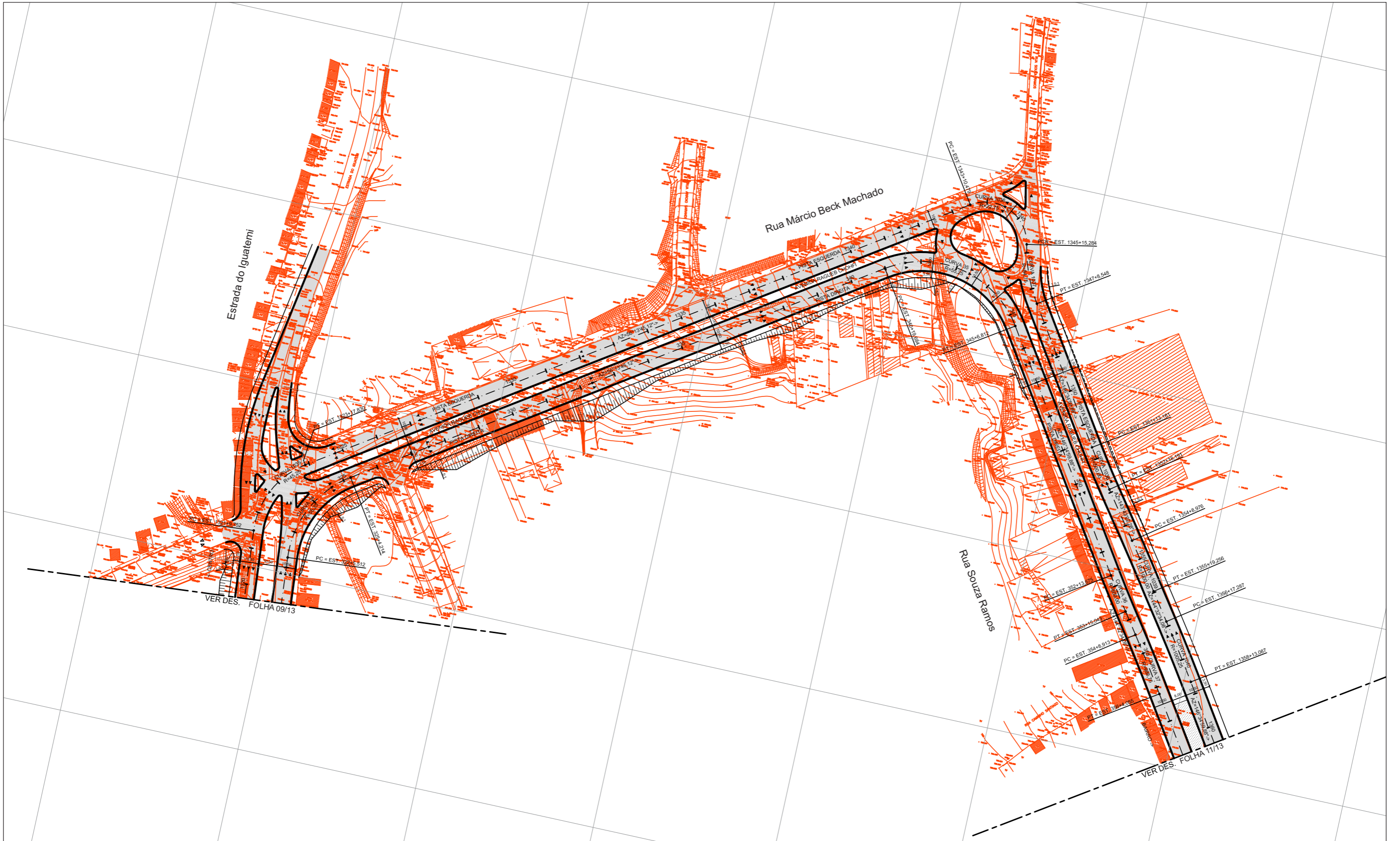
<p>Fonte: Projeto Viário da PMSP, fornecido pelo Metrô.</p>	PASSEIO EIXO PISTA ESQUERDA CANTEIRO EIXO PISTA DIREITA PASSEIO O.A.E. O.A.E.	INTERSEÇÃO JACÚ-PÊSSEGO SENTIDO DO TRÁFEGO ESTAÇÃO FUTURAS ESTAÇÕES DE MONOTRILHO	<p align="center">Linha 2-Verde Trecho Oratório/Cidade Tiradentes Estudo de Impacto Ambiental-EIA</p> <p align="center">Ampliação do Sistema Viário - PMSP Folha 08 de 13</p>	Escala 1:2.000 Data Nov/2010 Figura 3.4
---	---	--	---	---



Fonte: Projeto Viário da PMSP, fornecido pelo Metrô.

	PASSEIO		INTERSEÇÃO JACÚ-PÊSEGO
	EIXO PISTA ESQUERDA		SENTIDO DO TRÁFEGO
	CANTEIRO		ESTAÇÃO
	EIXO PISTA DIREITA		FUTURAS ESTAÇÕES DE MONOTRILHO
	PASSEIO		
	O.A.E.		

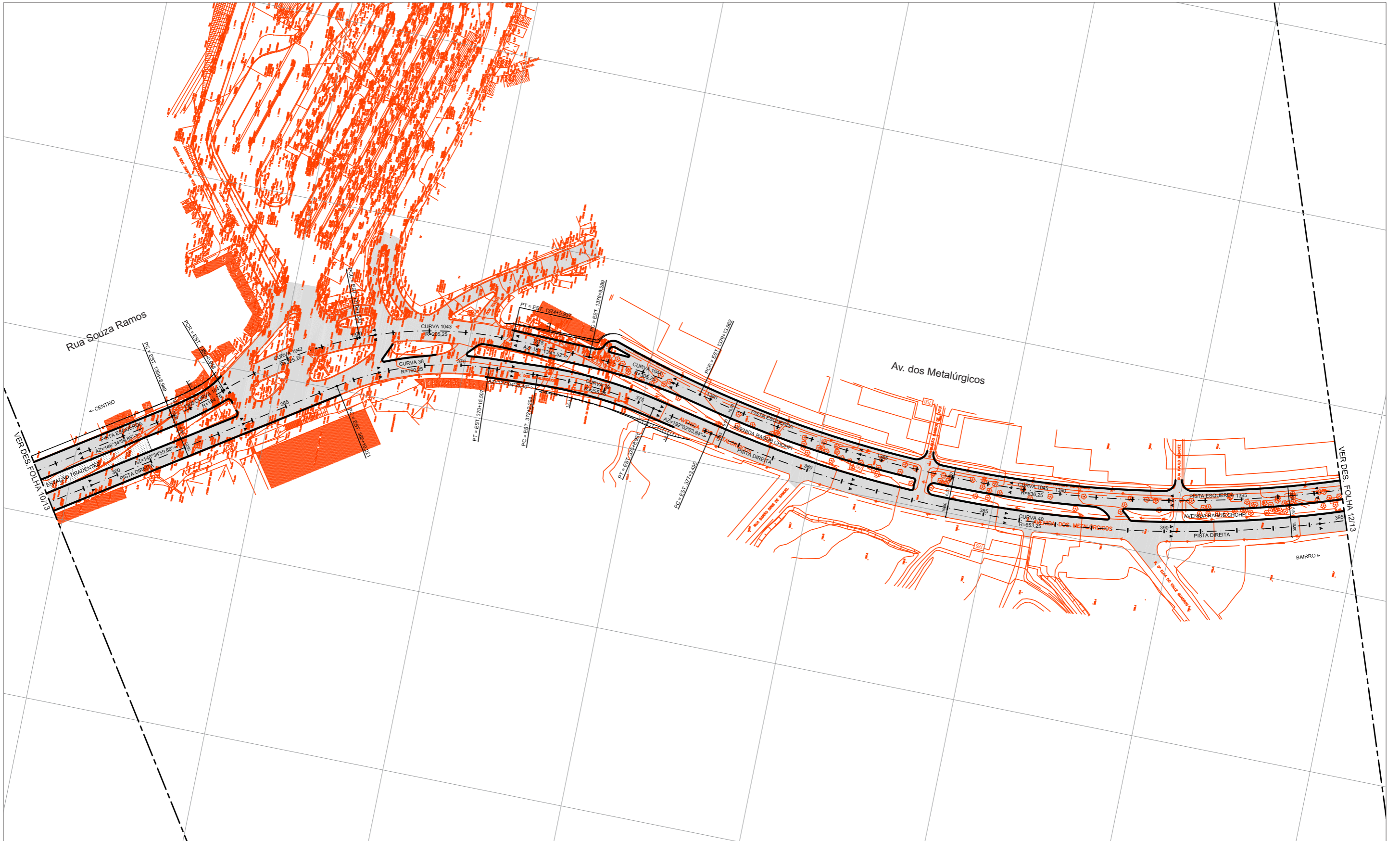
Linha 2-Verde Trecho Oratório/Cidade Tiradentes Estudo de Impacto Ambiental-EIA		Escala 1:2.000 Data Nov/2010 Figura 3.4
Ampliação do Sistema Viário - PMSP Folha 09 de 13		



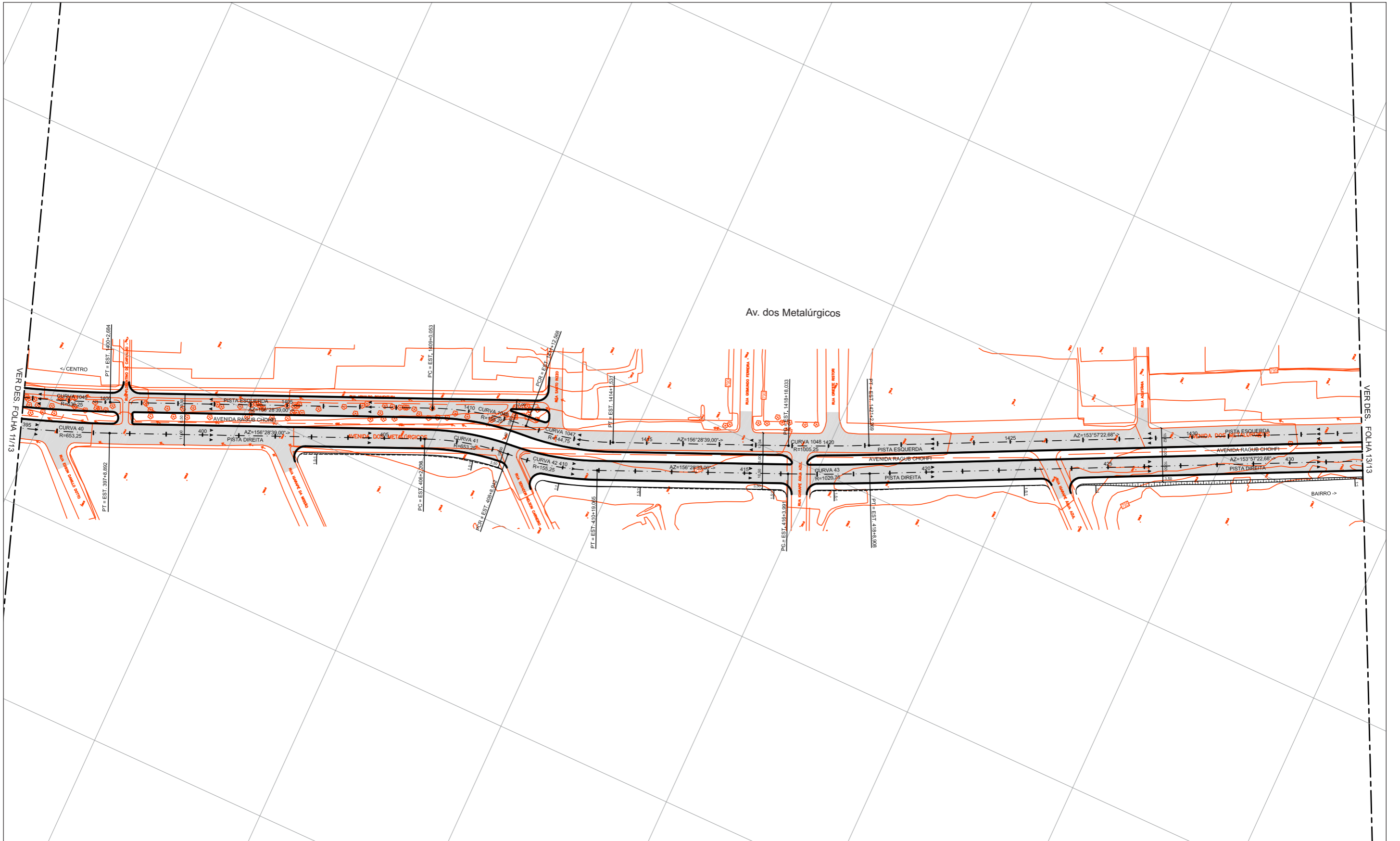
Fonte: Projeto Viário da PMSP, fornecido pelo Metrô.

	PASSEIO		INTERSEÇÃO JACÚ-PÊSEGO
	EIXO PISTA ESQUERDA		SENTIDO DO TRÁFEGO
	CANTEIRO		EST. 1345+15.284
	EIXO PISTA DIREITA		
	PASSEIO		
	O.A.E.		
			EST. 1347+8.648
			EST. 1354+8.978
			EST. 1356+17.287
			EST. 1358+13.087

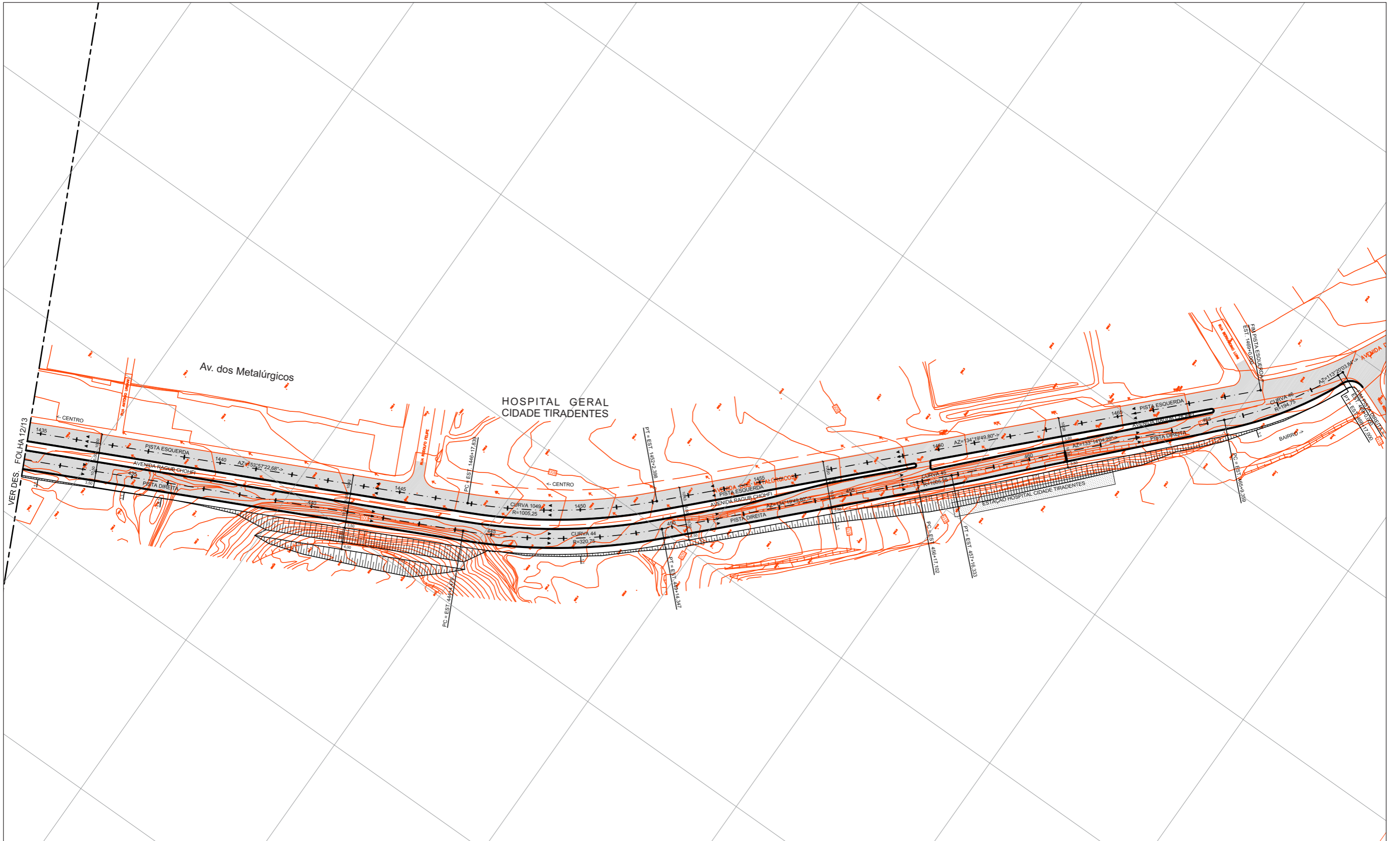
Linha 2-Verde Trecho Oratório/Cidade Tiradentes Estudo de Impacto Ambiental-EIA		Escala 1:2.000 Data Nov/2010 Figura 3.4
Ampliação do Sistema Viário - PMSP Folha 10 de 13		



<p>Fonte: Projeto Viário da PMSP, fornecido pelo Metrô.</p>				<p>Linha 2-Verde Trecho Oratório/Cidade Tiradentes Estudo de Impacto Ambiental-EIA</p>	Escala 1:2.000 Data Nov/2010
			<p>Ampliação do Sistema Viário - PMSP Folha 11 de 13</p>	Figura 3.4	



			<p>Fonte: Projeto Viário da PMSP, fornecido pelo Metrô.</p>	<p>Estação 1:2.000 Data Nov/2010 Figura 3.4</p>



<p>Fonte: Projeto Viário da PMSP, fornecido pelo Metrô.</p>	<p>PASSEIO EIXO PISTA ESQUERDA CANTEIRO EIXO PISTA DIREITA PASSEIO</p>	<p>INTERSEÇÃO JACÚ-PÊSSEGO SENTIDO DO TRÁFEGO</p>	<p>Linha 2-Verde Trecho Oratório/Cidade Tiradentes</p> <p>Estudo de Impacto Ambiental-EIA</p> <p>Ampliação do Sistema Viário - PMSP Folha 13 de 13</p>	<p>Escala 1:2.000</p> <p>Data Nov/2010</p> <p>Figura 3.4</p>
	<p>O.A.E. O.A.E.</p> <p>ESTAÇÃO FUTURAS ESTAÇÕES DE MONOTRILHO</p>			

3.2.2 Plano Diretor Estratégico do MSP, Planos Regionais Estratégicos e Áreas de Intervenção Urbana.

Algumas proposições de desenvolvimento urbano da lei dos Planos Regionais Estratégicos e do Plano Diretor Estratégico do Município interferem com o empreendimento e as transformações por ele viabilizadas, devendo ser destacadas duas abordagens distintas:

- *Dinamização de centralidades lineares e polares* - Todo o eixo formado pelas avenidas Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello, Sapopemba e Ragueb Chohfi, e também no entorno do centro de Cidade Tiradentes (Av. Souza Ramos), foi definido como uma “centralidade linear a dinamizar” pelo Plano Diretor Estratégico de São Paulo, onde se acoplam os “centros polares” de Vila Prudente, Sapopemba, São Mateus, Iguatemi e Cidade Tiradentes. Nesse eixo viário e nos pólos, foram instituídas “Áreas de Intervenção Urbana”, como faixas de até 300m ao longo dele e círculos de raio até 600m em torno de terminais e estações de transporte, objetivando requalificar essas áreas, por meio da outorga onerosa do potencial construtivo, obtendo recursos para, entre outros aspectos, a melhoria dos transportes coletivos, habitação, sistema viário e meio ambiente;
- *Centralidade linear com proteção ambiental* - A porção final da Estrada do Iguatemi em diante, embora também seja de centralidade polar, situa-se em zona de proteção ambiental, e constitui-se também em uma Área de Intervenção Urbana onde devem ocorrer: (i) requalificação da via, de forma a organizar o tráfego de passagem e o de acesso à Cidade Tiradentes; (ii) controle e fiscalização da vegetação significativa ao longo da via; (iii) incentivo a atividades de âmbito regional, em lotes de mais de 2 mil m².

Além do tratamento distinto dessas porções da Linha 2 Verde Trecho Oratório - Cidade Tiradentes, outras orientações desses Planos merecem destaque:

- A implantação de estacionamentos de veículos e bicicletas em raio de 100m dos terminais e estações e de ciclovias em alguns eixos.;
- A possibilidade de parcelamento, edificação e utilização compulsória de imóveis não edificados ou sub-utilizados localizados em áreas denominadas “Zona Especial de Interesse Social” – ZEIS – que se concentram especialmente na porção final do Trecho 2 e no Trecho 3.
- A implantação de Caminhos Verdes nas avenidas Anhaia Mello e Ragueb Chohfi, de Parque Linear na Av. Sapopemba, na Av. Ragueb Chohfi, a partir de seu entroncamento com a Av. Sapopemba e na Estrada do Iguatemi, até seu entroncamento com o rio Aricanduva, quando continua como Caminho Verde .

3.2.2.1 Área de Intervenção Urbana - Operação Urbana Consorciada Rio Verde / Jacu Pêssego

A região do extremo leste da RMSP concentra 1/3 da população, responde por apenas 8% da atividade econômica e tem um baixo IDH (0,478) quando a média da cidade é 0,841. A Área da Operação Urbana inicialmente prevista continha 7,8 mil hectares e uma população estimada em 800 mil habitantes.

A ligação metropolitana prevista para integrar diversos pólos produtivos localizados ao longo do eixo, desde o Aeroporto de Guarulhos até o Rodoanel e o Porto de Santos (**Figura 3.5**), determinou a ampliação dessa área até os limites com Mauá, abrangendo agora 10 mil ha. Ao norte, a ligação entre São Paulo e Guarulhos – 1,6km até o limite do município; ao sul, a ligação com o trecho Sul do Rodoanel - 6,0km até Mauá e 8,0km até o Rodoanel e interligação metropolitana e regional: Guarulhos / ABC / Aeroporto / Porto de Santos.

A Operação Urbana objetiva: (i) atração de investimentos, (ii) requalificação urbanística, (iii) criação de empregos e ocupações de qualidade; (iv) formação de recursos humanos e pesquisa e (v) integração com a metrópole.

Para isso as ações se apóiam em três vertentes: incentivos a atividades econômicas, requalificação urbana e educação e pesquisa.

A lei 13.872/2004 instituiu o Escritório Técnico da Operação Urbana Rio Verde / Jacu-Pêssego para ser um órgão empreendedor na busca de investidores, diálogo com os agentes locais, coordenação das ações de várias esferas do governo e busca financiamento público e privado.

Os incentivos à ocupação da Zona Industrial de Itaquera, prevêm: (i) sistema viário de acesso e organização da circulação interna; (ii) outorga gratuita para as construções industriais; (iii) facilidade para parcelamento de grandes glebas e (iv) incentivo à Implantação de galerias técnicas e redes de infraestrutura. A Lei de Incentivos 13.833/2004, voltados às atividades econômicas localizadas dentro do perímetro da Operação Urbana, prevê:

- Concessão de certificados de incentivo ao desenvolvimento;
- São créditos emitidos pelo município para o investidor que cumpre os critérios definidos pela lei. Esse documento, válido por 5 anos, pode ser utilizado para liquidação de impostos e taxas. Pode ser transacionado para contribuintes domiciliados no perímetro da operação;
- Isenção de ITBI, ISS sobre construção e até 5 anos de IPTU para investimentos superiores a R\$ 1 milhão.
- Na Educação Técnica e Superior, a Lei 13.806/2004 prevê:
 - Instituição com estreita relação com o mundo do trabalho e da produção;
 - Rede de ensino público e gratuito de formação profissional (ensino básico, ensino técnico e ensino superior, com bacharelado e tecnológico).



Figura 3.5 – Operação Urbana Rio Verde / Jacu Pêssego

3.2.3 Planos de Drenagem e Saneamento Urbano

A área leste do MSP onde se insere o prolongamento da Linha 2 Verde está submetida a períodos de inundações em vários pontos, decorrentes da urbanização acelerada dos fundos de vales e encostas, comprometendo também o sistema viário.

Recentes estudos de macrodrenagem para a RMSP resultaram em propostas para esse problema envolvendo dois tipos de soluções: construção de reservatórios de contenção a montante dos pontos de inundações, de modo a reter as vazões em picos de chuvas e o aprofundamento da calha do Tietê, de modo a possibilitar maiores condições de escoar as vazões de suas bacias afluentes.

Por outro lado, também as condições deterioradas da qualidade das águas da bacia do Tietê, decorrentes da disposição in natura nos rios, dos esgotos urbano-industriais, fez com que o governo estadual propusesse um plano abrangente de coleta e tratamento de esgotos denominado Projeto Tietê. Uma rede de interceptores, coletores-tronco e Estações de Tratamento estão propostos, alguns já implantados, para a maioria dos rios da metrópole, alguns na área de influência.

No âmbito do Governo do Estado o problema das enchentes é tratado no Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê – PDMAT, com projetos, obras e ações de manutenção a cargo do DAEE. No Município, este tema é tratado dentro do Programa de Canalização de Córregos – PROCAV, sob responsabilidade do GEPROCAV, grupo executivo que trata tanto da canalização de córregos, implantação de avenidas de fundo de vale quanto da implantação e operação de reservatórios de retenção de cheias.

O Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, em desenvolvimento desde 1998 pelo DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo, é um instrumento de planejamento para buscar e implementar soluções, entre outros objetivos, para o problema das enchentes que ocorrem na RMSP.

Em relação à Linha 2 Verde Trecho Oratório - Cidade Tiradentes, os projetos e obras na bacia do Tamanduateí são significativos para controle das situações de inundação em seu trecho inicial, nas proximidades da foz do córrego da Mooca. No Alto Tamanduateí foram construídos inúmeros piscinões, que gradativamente vem reduzindo os picos de enchente e os riscos de inundações. Na sub-bacia do córrego da Mooca estão previstos piscinões: (i) piscinão PI-01 - Praça Prof. Júlio Scatimburgo; (ii) piscinão PI-02 - Centro Desportivo Municipal Arthur Friedenreich; e (iii) piscinão PI-03 – Av. Prof. Luiz Ignácio Anhaia Mello e Rua Lessing.

Na bacia do Aricanduva, estão em operação pela PMSP oito reservatórios: Caguaçu, Limoeiro, Aricanduva I, Aricanduva II, Aricanduva III, Aricanduva V, Rincão e Inhumas, sendo que os cinco primeiros encontram-se na AII do empreendimento.

4. ESTUDO DE ALTERNATIVAS

4.1 ALTERNATIVAS MODAIS E TECNOLÓGICAS

O novo sistema proposto para a implantação da Linha 2 Verde Trecho Oratório - Cidade Tiradentes é uma nova tecnologia de transporte metroviário, o monotrilho, que substituirá o projeto anterior do Corredor de Ônibus Expresso Tiradentes.

Este sistema de transporte apresenta capacidade de transporte suficiente para atender as demandas projetadas para a ligação proposta.

Do ponto de vista comparativo com o Corredor Expresso Tiradentes, o sistema Monotrilho apresenta as seguintes vantagens:

- A demanda prevista para o Corredor de Ônibus Expresso Tiradentes era de 240 mil passageiros/dia. Em razão da mudança do sistema, racionalização da implantação, otimização do percurso, da redução do tempo de viagem e do custo para o usuário, o Monotrilho deverá atender 550 mil passageiros/ dia, ano base 2014.
- No corredor de ônibus, mesmo com pistas segregadas, mas no nível do sistema viário, o tráfego está sujeito a interferências viárias, como cruzamentos semaforizados, acidentes e congestionamentos em geral, conflitando com a principal atratividade do sistema Monotrilho que é a rapidez e confiabilidade.
- As condições viárias e de tráfego na região tornam extremamente difícil a implantação do corredor de ônibus, pois exigirá a segregação de duas pistas de tráfego geral das vias suporte para serem ocupadas pela pista exclusiva de ônibus em região com escassez de vias apropriadas no traçado selecionado.
- Outros modos de transporte (trólebus, bonde, etc.) que trafeguem no nível do sistema viário terão as mesmas limitações dos ônibus em pistas exclusivas e, portanto, pouca atratividade.

Considera-se o Sistema Monotrilho como sendo um trem com tração elétrica e sustentação por pneus, que se desloca sobre uma viga-guia, com pneus laterais para guia e estabilização. Considera-se como viga-guia o elemento que permite o deslocamento estável do Material Rodante, e é sustentada por pilares, constituídos por fuste e capitel ou fuste e travessa, os quais transmitem as cargas do trem e das vigas para as fundações e que atende os parâmetros de traçado definidos em projeto.

Foram feitas pesquisas e levantadas informações para auxiliar na definição de um sistema (tecnologia) que pudesse desempenhar as funções preconizadas para a ligação proposta, visando cumprir as seguintes expectativas operacionais:

- Ser um sistema de média capacidade compatível com o incremento de demanda que ocorrerá com a implementação das fases operacionais;
- Ter desempenho de velocidade média acima de 35 km por hora, compatível com as funções de rede de metrô;
- Ser propício à operação em pequenos intervalos, adequando-se a incrementos de demanda e tempo de espera reduzido nas estações.
- Oferecer regularidade, confiabilidade e segurança.
- Ter adequada acessibilidade às estações, comodidade nas transferências e integração tarifária através de bilhetes eletrônicos.

Considerando ainda as diretrizes do traçado proposto para o prolongamento da Linha 2 Verde que passa por espigões, vales e áreas residenciais, a tecnologia definida para o sistema em estudo deverá oferecer alguns padrões técnicos imprescindíveis:

- Características dinâmicas (aceleração, frenagem, vibração) compatíveis com o desempenho e conforto esperado;
- Inserção ambiental urbana “amigável” no que se refere ao nível de ruído, intrusão visual e efeito sombra da estrutura e propícia a uma concepção arquitetônica estética e agradável.

Procurando atender aos referidos pressupostos, foram avaliadas alternativas modais e tecnológicas de metrô-leve, visando definir aquela mais adequada. Os estudos revelam que a solução do Monotrilho ganha evidência por reunir melhor qualificação para inserção de soluções elevadas que resultam em melhor relação custo/benefício para o transporte de demandas de média capacidade, além de serem mais harmoniosas ambientalmente que tecnologias mais robustas e pesadas.

4.1.1 Comparação entre Modos de Transporte

4.1.1.1. Ônibus em Pista Elevada

- A vantagem desta solução é garantir a total segregação do tráfego de ônibus em relação ao tráfego geral e, portanto, assegurar a necessária rapidez e confiabilidade.
- Corredores de ônibus, mesmo que operem em pista elevada, além dos problemas de construção da pista elevada, requerem tabuleiros maiores para suportar duas pistas com larguras em torno de 7,5 a 8 metros e pilares igualmente largos, os quais demandam grande espaço para implantação no canteiro central das vias, e sua ocupação consumiria uma faixa de tráfego geral, não permitindo o plantio de árvores sobre esta.;
- Nas estações terminais, no caso de corredor de ônibus elevado, o elevado teria que descer ao nível do viário local, impactando negativamente as condições de circulação e tráfego na região.
- Para que haja a possibilidade de retorno nas pistas elevadas, o tabuleiro terá que ser alargado para permitir a manobra de retorno dos ônibus e, com isso cria-se um impacto visual negativo de grandes proporções, além de exigir desapropriações maiores para sua construção.

4.1.1.2. Metrô Convencional

A tecnologia de metrô convencional é um sistema pesado, de alta tecnologia e com prazo relativamente longo de construção. Implica em maior volume de desapropriação necessárias para implantação de estações, poços de ventilação e saídas de emergência (metrô subterrâneo), além de área para pátio de estacionamento e manutenção de trens muito maior que para o monotrilho.

A produção de vibrações e ruídos, originados do contato roda - trilho são altos e devem ser mitigados por meio de aplicação de dispositivos específicos (massa mola e barreiras acústicas).

Ao compararmos o sistema monotrilho com um sistema subterrâneo, podemos destacar os diferentes impactos, como segue:

- Impacto visual – presente no monotrilho e quase ausente no subterrâneo (apenas os acessos e torres de ventilação).

- Ruído e vibração – ausente no monotrilho e presente no sistema subterrâneo, uma vez que o primeiro se movimenta sobre pneus enquanto que o segundo se movimenta com rodas de aço sobre trilho. Este contato gera ruído e vibração que demandam um investimento enorme para sua mitigação.
- Desapropriações – bastante reduzidas no monotrilho e maiores no sistema subterrâneo. O sistema subterrâneo requer a construção de poços de ventilação e saída de emergência a cada 382 metros, o que gera desapropriação de área para a sua construção e para canteiros necessários à obra.
- Interferência no viário – durante a obra, o sistema subterrâneo necessita da interdição de importantes avenidas para a construção de Valas a Céu Aberto (VCA), para a construção de estações, para regiões de chaves de mudança de trilho (AMV), para conexão com outras linhas e para acesso aos pátios. O sistema monotrilho requer uma intervenção menor, por necessitar de menos canteiros de obra, e suas vigas-guia serem construídas em sistema pré-fabricado.
- Tempo da obra – o sistema subterrâneo requer um tempo de construção de cerca de quatro anos. O monotrilho requer menos da metade do tempo. Isto significa menor interferência da obra na Área de Influência Direta (AID).

4.1.1.3. Veículo Leve Sobre Trilhos – VLT

A capacidade oferecida por esse modal é compatível com os volumes de demanda previstos. Comparativamente ao Monotrilho, o Veículo Leve Sobre Trilhos (VLT), provoca significativa interferência ambiental e apresenta custo elevado de implantação. Sua inviabilidade é principalmente relacionada à produção de ruído, decorrente do atrito roda-trilho, não sendo conveniente para o traçado definido que atravessa áreas residenciais.

A produção de ruídos decorrentes do atrito roda-trilho traz incômodos à população das edificações lindeiras necessitando de medidas mitigadoras de alto impacto visual na paisagem urbana que torna a estrutura mais robusta observando-se que a diretriz de traçado definida, atravessa áreas residenciais.

4.1.1.4. Veículo Automático Leve – VAL

O Monotrilho e o VAL têm tecnologias que correspondem às expectativas operacionais mencionadas. Oferecem faixas de capacidade que podem variar a partir da utilização de dois carros até seis carros por composição, podendo acompanhar o crescimento da demanda de acordo com a implantação dos trechos.

Atendem a parâmetros de projetos de traçado mais favoráveis que aqueles tradicionais do metrô convencional, proporcionando mais flexibilidade à concepção do projeto, visando melhorar a inserção geométrica da estrutura de suporte do sistema e a implantação de pátios mais compactos.

As duas tecnologias utilizam pneus para suporte e tração, proporcionando a emissão de ruídos abaixo dos demais sistemas e maior flexibilidade para vencer rampas acima de 4% de declividade. Também ambas se equivalem quanto ao consumo de energia, quanto ao custo de sistemas e quanto ao custo operacional.

Entretanto apresentam algumas diferenças notáveis:

- A estrutura do Monotrilho contém duas “vigas trilhos” (ou vigas-guias) longitudinais separadas, cria um espaço vazado ao longo de todo traçado. Esta estrutura é bem adequada do ponto de vista ambiental por apresentar menor intrusão visual e permitir o plantio de árvores sob as vigas-trilho, eliminando o inconveniente efeito

sombra provocado pelas estruturas cheias, cujos tabuleiros ocupam todo o espaço entre as vigas;

- A estrutura do VAL tem o tabuleiro ocupando todo espaço entre as vigas, uma vez que o utiliza para instalação do trilho-guia e do terceiro trilho e, portanto, não apresenta a vantagem descrita para o Monotrilho com sua estrutura vazada que minimiza a obstrução visual e à claridade;
- O custo de construção do VAL é aproximadamente 25% maior devido a sua estrutura mais ampla contendo o tabuleiro;
- A construção do Monotrilho, além de menor custo, é mais simples e rápida sendo mais propícia à utilização de pré-moldados otimizando o tempo de intervenção para construção.

4.1.1.5. Tecnologia Monotrilho

Nos estudos realizados para o Projeto Funcional da Linha 2 Verde Trecho Oratório - Cidade Tiradentes, considerou-se que esta ligação deve ser realizada por um sistema de transporte monotrilho movido a energia limpa e renovável. O monotrilho causará menor impacto ao meio ambiente, seja em termos de ruídos, emissão de poluentes, ou obstrução visual e efeito sombra das estruturas de suporte.

Adotaram-se como premissas básicas para o Sistema as seguintes:

- Equilíbrio econômico-financeiro do empreendimento;
- o sistema monotrilho deverá ser movido a energia limpa e renovável e que cause menor impacto no meio ambiente, seja em termos de ruídos, sombras, obstrução visual ou emissão de poluentes.
- Implantação do sistema em 3 trechos: Trecho 1 Vila Prudente - Oratório, com 2,76 km; Trecho 2 Oratório - São Mateus, com 10,30 km; e Trecho 3, São Mateus - Hospital Cidade Tiradentes, com 11,48 km.
- A capacidade de transporte exigida no projeto, deverá ser de 48.000 passageiros por hora e por sentido, em todos os trechos e em todas as fases de implantação;
- Os trens deverão ter ar condicionado e engates automáticos e, na configuração final, capacidade para transportar 1.000 passageiros, no mínimo. Destes passageiros, pelo menos 12% deverão ser transportados sentados (120 assentos, sendo 2 para obesos) considerando-se o Nível de Conforto de 6 passageiros / m²;
- A velocidade média deverá ser superior a 35km/h;
- A velocidade operacional máxima deverá ser de 80km/h;
- O intervalo máximo programado entre dois trens, em qualquer dia ou horário não poderá exceder a 5 minutos e, deverá ser previsto desvios de via (AMV) pelo menos a cada 4 estações;
- A operação deverá ser UTO – *Unattended Train Operation*;
- Os ruídos para ambientes externos deverão estar em conformidade com o zoneamento, com a Lei 13885 de 25/08/2004 do município de São Paulo, e obedecer às normas NBR 10151 e NBR 10152;
- Os viadutos, passarelas, estações e demais obras deverão ser o menos impactantes no ambiente em que estarão inseridos; a implantação, operação e manutenção do sistema de transporte deverá obedecer às normas e leis vigentes, assim como às

diretrizes técnicas de projeto;

- 54 trens com capacidade para 1.000 passageiros (6 pass/m²) e comprimento compatível (todas as portas do trem dentro da plataforma).
- O projeto será embasado em diretrizes formuladas pela Comissão de Proteção à Paisagem Urbana (CPPU) no que se refere à inserção do Modal na Paisagem Urbana, conforme estabelece a Lei 14.223/2006 e o Decreto 50.822/2009.

A **Figura 4.1** ilustra um comparativo entre os modais corredor de ônibus e monotrilho elevado. A Figura 4.1(a) apresenta a situação da via sem estas opções de transporte coletivo e as Figuras 4.1 (b) e (c) justificam a escolha da tecnologia monotrilho elevado, uma vez que a solução corredor de ônibus requisitaria uma faixa adicional na via, necessitando mais desapropriações dos imóveis lindeiros, ocasionando maiores impactos sociais à região.

4.1.1.6. Tecnologia Recomendada

A tecnologia do monotrilho atende a parâmetros de projetos de traçado mais favoráveis que aqueles tradicionais do metrô convencional, para este trecho em licenciamento, proporcionando adequada solução à concepção do projeto, visando melhorar a inserção geométrica da estrutura de suporte do sistema no tecido urbano existente e a possibilidade de implantação de pátios mais compactos. Também se mostra mais favorável quanto ao consumo de energia, quanto ao custo de sistemas e operacional.

Considerando o acima exposto o sistema proposto é fundamental para implementação da ligação em pauta, por criar condições propícias de ampliação da própria rede de metroviária, necessária para a articulação da rede sobre trilhos existente e planejada para a Região Metropolitana de São Paulo.

Outros aspectos importantes para se adotar a tecnologia Monotrilho correspondem a seu custo de implantação, compatível com a capacidade de transporte estimada,, bem como ao menor tempo e menor impacto durante o período de implantação de obras, por ser mais adequada à utilização de pré-moldados.

Portanto para o presente projeto considerou-se o Monotrilho como a tecnologia a ser adotada por apresentar esses aspectos positivos. A seguir são apresentadas imagens com exemplos de estruturas semelhantes à que será implantada.

Figura 4.1 – Comparativo entre Modais: Corredor de Ônibus e Monotrilho

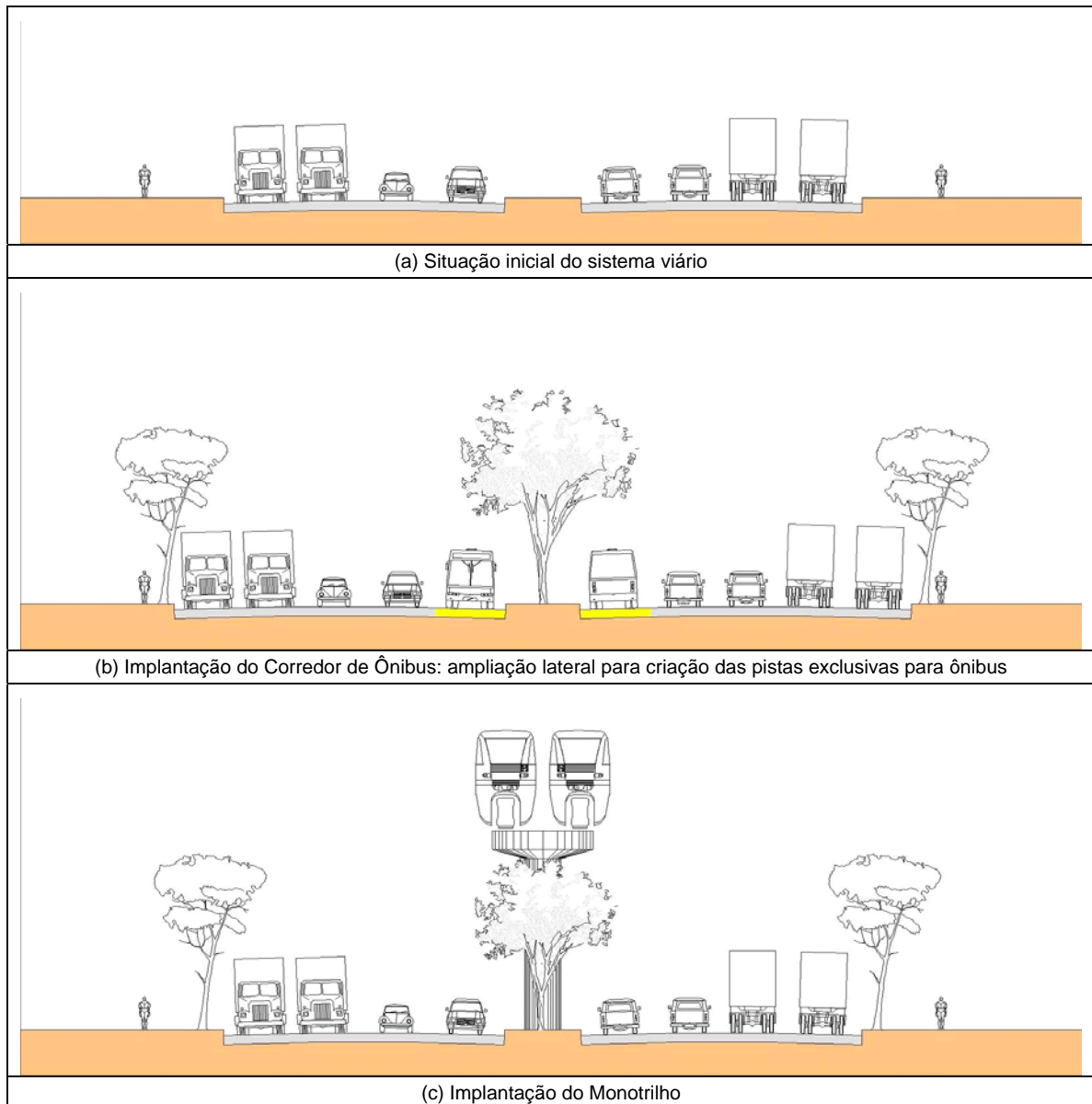


Figura 4.2 – Imagens de Sistemas Semelhantes



Monotrilho em Kuala Lumpur, Malásia



Ilustração de Inserção do Monotrilho



Ilustração de Inserção do Monotrilho

4.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

A alternativa locacional da Linha 2 Verde Vila Prudente - Cidade Tiradentes seguiu o traçado anteriormente aprovado pela SVMA para o Corredor Expresso Tiradentes, uma vez que ele já havia selecionado o traçado mais conveniente. Para o corredor de ônibus a alternativa de menor impacto ambiental e social era a utilização de eixos viários já existentes nas diversas regiões atravessadas, em faixa segregada à esquerda da pista existente, o que representava, também, a alternativa de menor custo de implantação.

O mesmo critério foi aplicado à localização das paradas e estações de transferência, também situadas no canteiro central dos eixos viários, em locais definidos segundo as demandas de passageiros e de integração entre linhas, evitando-se sempre que possível, na localização das paradas, desapropriações laterais, tendo em vista atender à diretriz de projeto de implantar uma faixa adicional nas paradas para permitir ultrapassagens de ônibus.

Ao longo da Av. Prof. Luiz Ignácio Anhaia Melo o traçado desenvolvia-se em faixa exclusiva à esquerda, sendo que apenas junto ao cruzamento com a Av. Salim Farah Maluf foi previsto um cruzamento em desnível. Buscava-se, assim, compatibilizar critérios técnicos de demanda com critérios de menor impacto social e menor custo de implantação, embora a criação de faixas exclusivas demandasse, por exemplo, alargar a Av. Ragueb Chohfi, a Estrada do Iguatemi e a Av. Souza Ramos.

No caso da Linha 2 Verde Trecho Oratório - Cidade Tiradentes em Sistema Monotrilho, definida como alternativa ao Corredor de Ônibus Expresso Tiradentes, o sistema elevado libera ao tráfego ou mantém os canteiros centrais verdes existentes ao longo de todo o sistema viário sobre o qual será implantado.

As principais alterações entre ambos os traçados são: (i) a utilização apenas da Av. Dr. Frederico Costa Carvalho, ampliada pela PMSP, para ligação entre as avenidas Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello e Sapopemba, em vez do binário que esta via fazia com a Rua Milton da Cruz; e, (ii) a extensão da linha em monotrilho até o Hospital Cidade Tiradentes, que seguirá pela Av. dos Metalúrgicos, que também será ampliada pela PMSP.

A implantação do monotrilho em elevado, no eixo das avenidas reduz as desapropriações apenas às áreas laterais para a implantação dos acessos às estações, além de edifícios de apoio e pátios.

A inserção do sistema no meio urbano não inviabiliza a execução de outros projetos previstos ao longo do traçado.

5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

5.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

A **Linha 2 Verde Trecho Oratório – Cidade Tiradentes** é parte integrante do prolongamento da Linha 2 Verde do Metrô que ligará pelo sistema monotrilho, em via elevada, os bairros de Vila Prudente e Cidade Tiradentes. O Trecho 1, entre as estações Vila Prudente e Oratório, licenciado pela CETESB/SMA, está em fase inicial de construção.

Os Trechos 2 e 3, entre as estações Oratório e Hospital Cidade Tiradentes, possuem 21,78km de extensão, com 15 estações e um pátio de estacionamento e manutenção. O traçado segue os eixos viários do traçado anteriormente aprovado para o corredor do Expresso Tiradentes, implantado pela SPTrans apenas no trecho entre o Parque Dom Pedro II e Vila Prudente.

O **Trecho 2**, entre Oratório e São Mateus, com 10,30 km, será implantado no canteiro central das avenidas Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello, Dr. Frederico da Costa Carvalho e Sapopemba, até o terminal São Mateus. Este trecho terá 8 estações localizadas nos canteiros centrais das avenidas e com acessos laterais em ambas as margens: São Lucas, Camilo Haddad, Vila Tolstoi, Vila União, Jardim Planalto, Sapopemba, Fazenda da Juta e São Mateus.

O **Trecho 3**, entre São Mateus e Cidade Tiradentes, com 11,48 km, se estende também pelos canteiros centrais da Av. Ragueb Chohfi, Estrada do Iguatemi, Rua Márcio Beck, Av. Souza Ramos e Av. dos Metalúrgicos, até as imediações do Hospital Cidade Tiradentes. Este trecho terá 7 estações também situadas nos canteiros centrais e com acessos laterais em ambas as margens, sendo elas: Iguatemi, Jequiriçá, Jacu-Pêssego, Érico Semer, Márcio Beck, Cidade Tiradentes e Hospital Cidade Tiradentes.

Neste Trecho 3 será construído o Pátio Ragueb Chohfi, situado na Av. Ragueb Chohfi entre as estações Jacu-Pêssego e Érico Semer, em terreno de indústria desativada.

Duas subestações de energia para suprimento do sistema também são objeto de licenciamento, a primeira prevista para ser implantada em terreno na Av. Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello esquina com Rua Augusto César e a segunda em terreno localizado na Rua André de Almeida, próximo do número 1740.

O empreendimento será implantado em todo o seu percurso sobre o canteiro central do sistema viário existente ou a ser construído, não estando previstas obras viárias significativas sob responsabilidade da Cia. do Metrô.

5.2 CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA

Os estudos de demanda para a Linha 2 Verde Vila Prudente - Cidade Tiradentes são apresentados para o ano horizonte 2014, uma vez que nos anos programados para a implantação das alternativas, os cenários de oferta de transporte diferem e os resultados não seriam comparáveis.

O **Quadro 5.1** mostra a rede metroferroviária considerada nas simulações e o **Quadro 5.2.** o resumo das estimativas de demanda nas 3 etapas de operação previstas para o prolongamento da Linha 2.

Quadro 5.1. – Rede Metro-ferroviária Considerada

REDE DE METRÔ:	REDE DA CPTM:
Linha 1 – Azul: Tucuruvi -Jabaquara	Linha 7 – Rubi: Francisco Morato -Luz
Linha 2 – Verde, completa até Cidade Tiradentes	Linha 8 – Diamante: Luz –Itapevi
Linha 3 – Vermelha: Barra Funda – Itaquera	Linha 9 – Esmeralda: Osasco – Grajaú
Linha 4 – Amarela: Vila Sônia – Luz	Linha 10 – Turquesa: Luz -Rio Grande da Serra
Linha 5 – Lilás: Capão Redondo – Chácara Klabin	Linha 11 – Coral – Expresso Leste: Luz –Guaianazes
Linha 6 -Laranja: Brasilândia – São Joaquim	Linha 11 – Coral – Guainazes – Estudantes
Linha 15 – Branca: Vila Prudente – Tiquatira	Linha 12 – Safira: Brás – Calmon Viana
Linha 17 – Ouro: Jabaquara – Morumbi (Linha 4)	Linha 13 – Jade – Parque Cecap – Brás

Quadro 5.2. - Resumo dos Resultados das Estimativas - Linha 2 Verde Trecho Oratório – Cidade Tiradentes - Horizonte: 2014

Ligação	DEMANDA		Carregamento (passageiro/hora/sentido)	Trecho Crítico	Estações Consideradas
	Hora Pico Manhã	Diário			
Vila Prudente-São Mateus 10 Estações	44.245	339.820	33.330	São Lucas-Oratório	Vila Prudente, Oratório, São Lucas, Camilo Hadad, V.Tolstoi, Vila União, Jardim Planalto, Sapopemba, Fazenda da Juta, São Mateus
Vila Prudente-Hospital Cidade Tiradentes. 13 estações	65.008	499.260	39.816	São Lucas-Oratório	Vila Prudente até São Mateus, Jacu-Pêssego, Cidade Tiradentes e Hospital Cidade Tiradentes.
Vila Prudente-Hospital Cidade Tiradentes. 17 Estações	71.656	550.320	40.278	São Lucas-Oratório	V.Prudente até S.Mateus, Iguatemi, Jequiriçá, Jacu-Pêssego, Érico Semer, Márcio Beck, Cidade Tiradentes e Hospital Cidade Tiradentes.

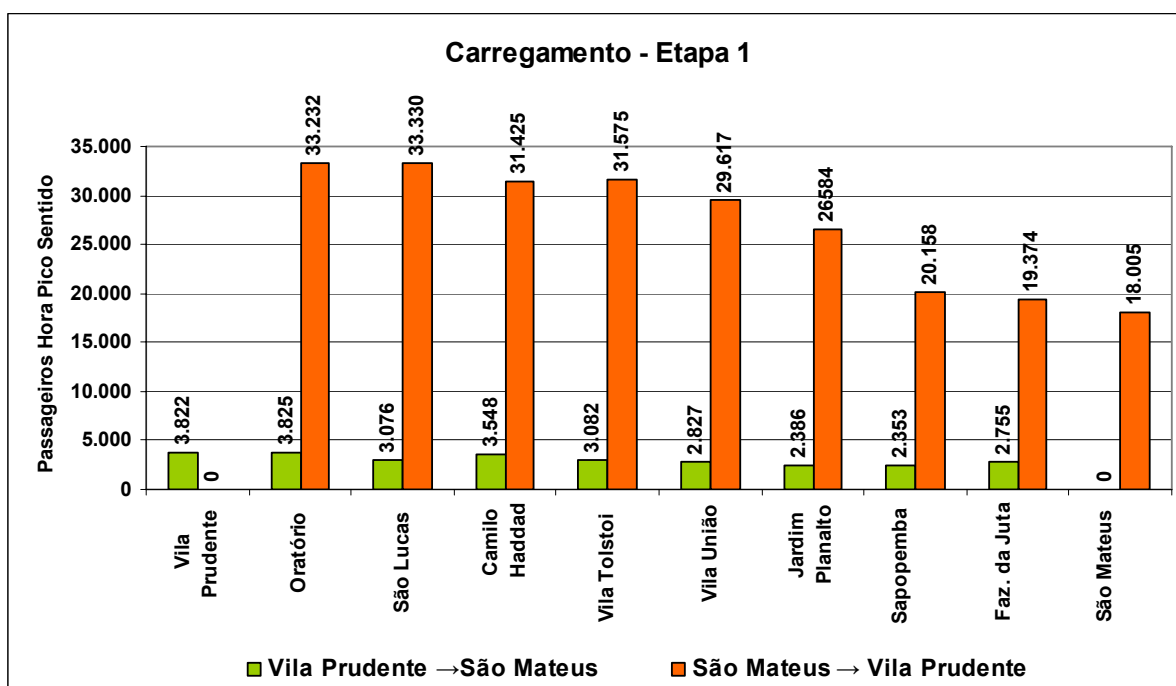
Fonte: Metrô 2010 – Diretrizes Básicas de Projeto

Os quadros e gráficos a seguir mostram o detalhamento das estimativas de demanda com o carregamento em cada trecho entre estações nas 3 etapas de implantação operacional.

**Quadro 5.3. - Etapa Operacional 1 – Estimativa de Demanda - Ano 2014
 Hora Pico Manhã**

Estação	Vila Prudente – São Mateus			São Mateus – Vila Prudente			Diário
	Embarque	Desem-barque	Carrega-mento	Embarque	Desem-barque	Carregamento	
Vila Prudente	3.822	--	3822	-	32.232	0	142.290
Oratório	271	408	3.825	886	993	33.232	9.790
São Lucas	275	884	3.076	2.589	684	33.330	17.020
Camilo Haddad	593	120	3.548	722	872	31.425	8.860
Vila Tolstoi	251	717	3.082	2.813	856	31.575	17.800
Vila União	82	338	2.827	3253	220	29.617	14.950
Jardim Planalto	431	871	2.386	6.824	398	26584	32.740
Sapopemba	199	232	2.353	1.191	408	20.158	7.800
Faz. da Juta	628	225	2.755	1.410	41	19.374	8.850
São Mateus	-	2.755	0	18.005	-	18.005	79.720
Total Sentido	6.551	6.551	-	37.694	37.694	-	-
Total Geral	44.245						339.820

Fonte: Metrô 2010 – Diretrizes Básicas de Projeto

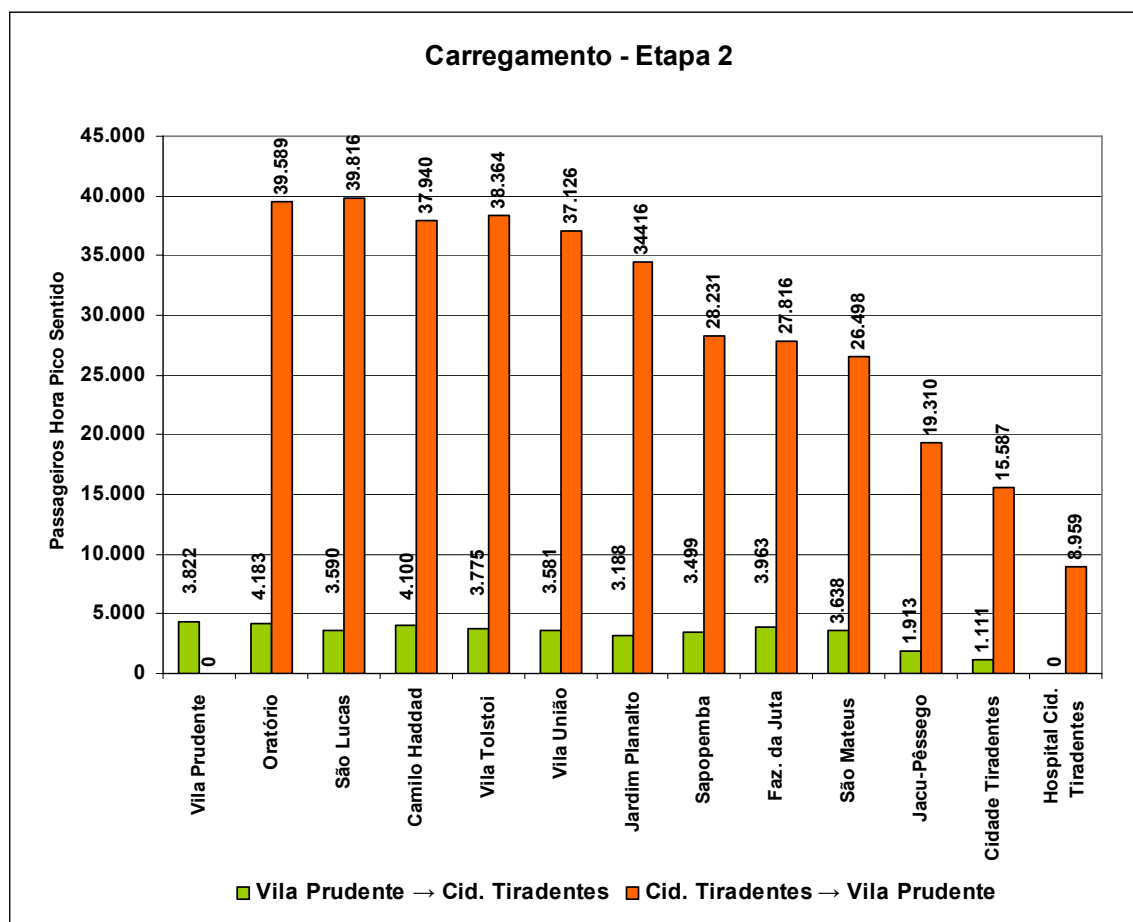


Fonte: Metrô 2010 – Diretrizes Básicas de Projeto

Quadro 5.4. - Etapa Operacional 2 - Estimativa de Demanda -Ano 2014
Hora Pico Manhã

Estação	Vila Prudente - Hospital Cidade Tiradentes			Hospital Cid. Tiradentes São Mateus – Vila Prudente			Diário
	Embarque	Desembarque	Carregamento	Embarque	Desembarque	Carregamento	
Vila Prudente	4.308	-	4.308	-	39.589	0	168.570
Oratório	277	402	4.138	886	1.133	39.589	10.280
São Lucas	275	868	3.590	2.589	713	39.816	17060
Camilo Haddad	630	120	4.100	719	1.143	37.490	10.030
Vila Tolstoi	358	682	3.775	2.823	1.585	38.364	20.920
Vila União	139	334	3.581	3.254	545	37.126	16.400
Jardim Planalto	457	849	3.188	6.814	629	34.416	33.600
Sapopemba	543	232	3.499	1.191	776	28.231	10.530
Fazenda da Juta	690	225	3.963	9.977	2.789	27.816	9.250
São Mateus	1539	1.864	3.638	9.977	2.789	26.498	62.090
Jacu -Pêssego	595	2.320	1.193	8.126	4.403	19.310	59.300
Cidade Tiradentes	16	818	1.111	8.439	1.811	15.587	42.560
Hosp. C. Tiradentes	-	1.111	0	8.959	-	8959	38.670
Total Sentido	9.825	9.825		55.183	55.183	-	-
Total Geral	65.008						499.260

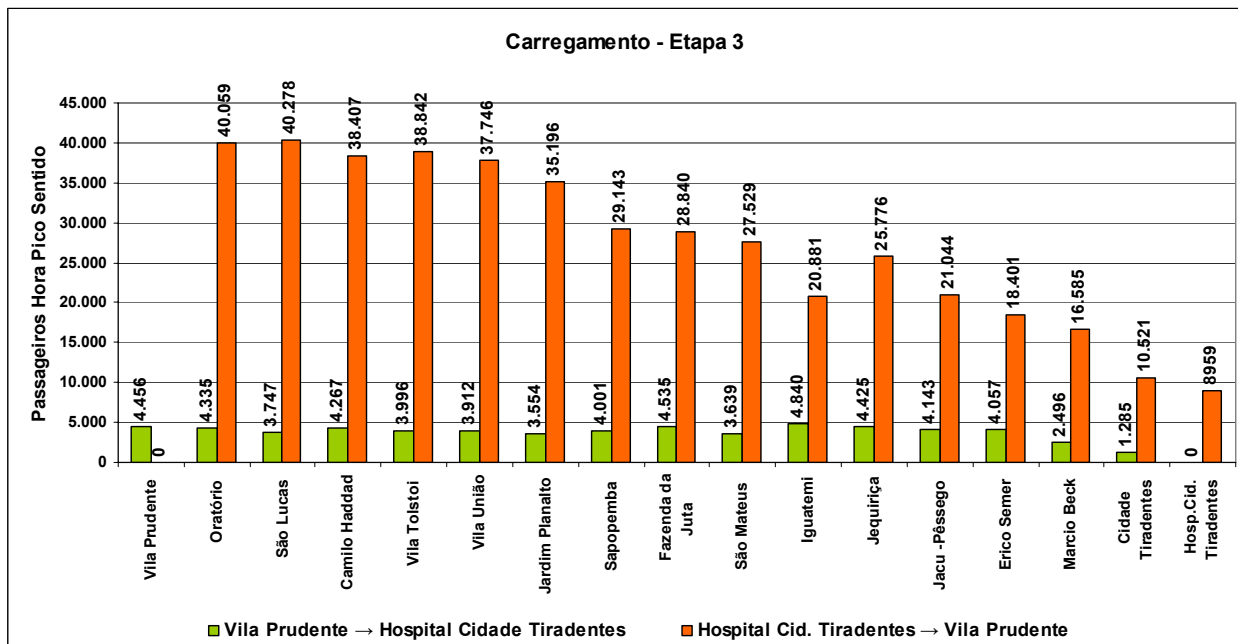
Fonte: Metrô 2010 – Diretrizes Básicas de Projeto



Quadro 5.5 - Etapa Operacional 3 - Estimativa de Demanda - Ano 2014
Hora Pico Manhã

Estação	Vila Prudente - Hospital Cidade Tiradentes			Hospital Cid. Tiradentes São Mateus – Vila Prudente			Diário
	Embarque	Desembarque	Carregamento	Embarque	Desembarque	Carregamento	
Vila Prudente	4.456	-	4.456	-	40.059	0	170.940
Oratório	278	399	4.335	886	1.105	40.059	10.250
São Lucas	275	863	3.747	2.588	717	40.278	17.060
Camilo Haddad	636	116	4.267	716	1.151	38.407	10.060
Vila Tolstói	392	663	3.996	2.810	1.714	38.842	21.430
Vila União	225	309	3.912	3.236	686	37.746	17.110
Jardim Planalto	491	849	3.554	6.814	761	35.196	34.230
Sapopemba	677	230	4.001	1.191	889	29.143	11.470
Fazenda da Juta	759	225	4.535	1.400	89	28.840	9.500
São Mateus	902	1.798	3.639	9.223	2.586	27.529	55.750
Iguatemi	1.590	390	4.840	643	5.538	20.881	31.340
Jequiriça	277	691	4.425	4.764	31	25.776	22.130
Jacu -Pêssego	158	439	4.143	5.082	2.439	21.044	31.170
Erico Semer	196	282	4.057	1.942	127	18.401	9.780
Marcio Beck	537	2.098	2.496	6.224	160	16.585	34.630
Cidade Tiradentes	85	1.295	1.285	3.233	1.671-	10.521	24.130
Hosp.Cid. Tiradentes	-	1.285	0	8.959	-	8959	39.340
Total Sentido	11.934	11.934	0	59.722	59.722-		-
Total Geral			71.656				550.320

Fonte: Metrô 2010 – Diretrizes Básicas de Projeto



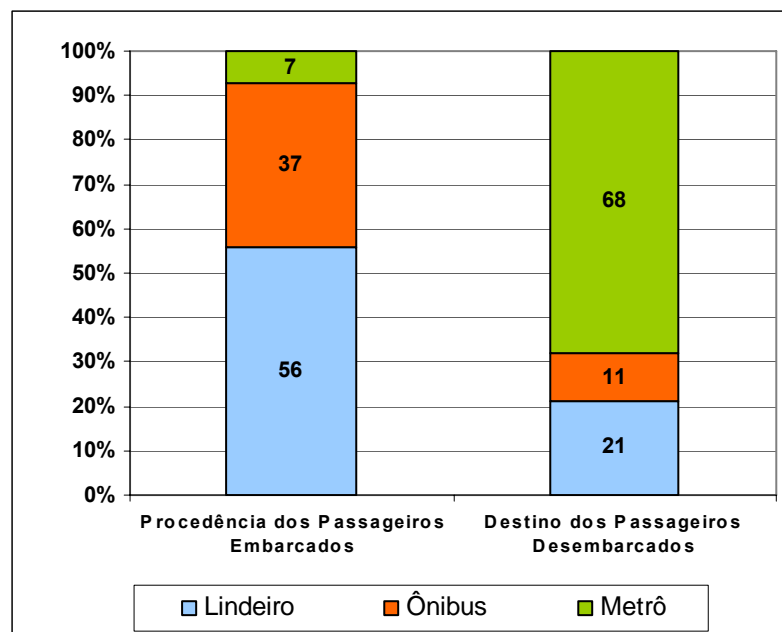
O **Gráfico 5.1** mostra a distribuição dos passageiros embarcados e desembarcados conforme a origem ou o destino, nas simulações para o pico da manhã.

Na origem das viagens, mais da metade dos passageiros (56%) são provenientes de áreas do entorno das estações (demanda lindeira), não utilizando outro sistema de transporte motorizado integrado. Destacam-se nesta categoria os embarques realizados na Estação Hospital Cidade Tiradentes com mais de 6.500 embarques lindeiros, estações São Mateus e Érico Semer, ambas com mais de 3.000 embarques lindeiros, seguidas da Estação Márcio Beck, com mais de 2.000 embarques lindeiros. Esses números mostram a elevada densidade demográfica das áreas no entorno das estações projetadas.

Cerca de 37% dos embarques procedem de integração com sistema de ônibus, dos quais se destacam a Estação São Mateus (onde há dois terminais de integração com ônibus) com quase 6.000 embarques integrados, e as estações Sapopemba e Jacu-Pêssego, ambas com mais de 2.500 embarques integrados.

No pico da manhã apenas 7% dos embarques são provenientes do sistema metroviário, embarcados na Estação Vila Prudente.

Gráfico 5.1 – Distribuição dos Passageiros Transportados pela Linha 2 Verde Trecho Vila Prudente – Cidade Tiradentes na hora pico da manhã



No desembarque, a grande maioria dos passageiros se destina à integração com o metrô (68%), para acessar diferentes pólos de emprego no centro e centro expandido. Cerca de 21% dos desembarques têm por destino as áreas lindeiras das estações, nos vários sub-centros ou pólos locais existentes ao longo dos eixos viários atravessados pela Linha. Cerca de 11% dos passageiros desembarcados vão completar sua viagem por meio da integração com o sistema de ônibus.

5.3 INTEGRAÇÃO COM OS SISTEMAS REGIONAIS DE TRANSPORTE COLETIVO

O trecho em monotrilho da Linha 2 Verde complementar a ligação entre a Estação Vila Madalena na zona oeste de São Paulo ao extremo leste do município, passando pela região da Av. Paulista, Ipiranga e Vila Prudente. Por sua interligação com a linha do Expresso Tiradentes, sob a responsabilidade da SPTrans, vai possibilitar a ligação direta com o Parque Dom Pedro II, situado na região central do município.

O empreendimento atenderá aos bairros de Vila Prudente, São Mateus, Parque São Lucas, Parque do Carmo, Iguatemi, Cidade Tiradentes e outros do município de São Paulo, tendo como principais eixos viários os corredores Paes de Barros, Ibitirama, Luiz Ignácio de Anhaia Mello, Vila Ema, Oratório, Sapopemba, Ragueb Chohfi e Estrada do Iguatemi, entre outros, por onde se distribui o transporte público e o sistema viário da região.

Destaca-se na região o Largo de São Mateus, pólo para onde convergem várias linhas de ônibus que proporcionam a ligação com a região central, com as zonas leste/sudeste e que tem interligação com o Terminal Metropolitano de São Mateus, ampliando sua área de influência para os municípios de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e Mauá.

O trecho em estudo contém em sua área de atendimento diversos Conjuntos Habitacionais, como Mal. Mascarenhas de Moraes, Teotônio Vilela, Barro Branco, Castro Alves, Inácio Monteiro, entre outros, que se configuram como locais de alta concentração de demanda. Outra característica do extremo leste do município de São Paulo é ser uma área com característica de dormitório pela predominância de uso residencial sobre outros usos, onde as viagens são feitas de forma pendular e com carência de transporte público que atenda às necessidades de deslocamento da população residente.

A implantação do empreendimento considera sua integração com o sistema metroferroviário e com os sistemas de ônibus municipal e intermunicipal, por meio das linhas gerenciadas pela SPTrans e EMTU, respectivamente.

5.3.1. Integração com a Rede de Metrô e Trens Metropolitanos

A Linha 2 – Verde opera atualmente da Vila Madalena à Vila Prudente. Além das integrações já existentes com a Linha 1 – Azul nas estações Ana Rosa e Paraíso, e com a Linha 10 – Turquesa da CPTM na Estação Tamanduateí, futuramente, a Linha 2 – Verde fará integração na Estação Vila Prudente com a Linha 15 – Branca - Vila Prudente – Tiquatira e na Estação Chácara Klabin com a Linha 5 - Lilás (Capão Redondo – Chácara Klabin).

O trecho Vila Prudente – Cidade Tiradentes da Linha 2 – Verde não tem ligação direta com as linhas de trem metropolitano da CPTM. A integração existente entre a região e o trem é feita por linhas de ônibus municipais e intermunicipais. Essa ligação passou a existir em 2010 com a operação da Estação Tamanduateí da Linha 2 – Verde do Metrô, que integrou-se com a Estação Tamanduateí da Linha 10 – Turquesa da CPTM.

5.3.2. Integração com o Sistema de Ônibus

O transporte coletivo por ônibus no trecho Vila Prudente – Cidade Tiradentes engloba áreas à sudeste / leste do município de São Paulo e da região metropolitana de São Paulo.

Analisadas em seu total, na região operam 139 linhas de ônibus com frequência de 838 on/h, sendo 121 linhas municipais (733 on/h) sob gestão da SPTrans, e que atendem

aos bairros do Ipiranga, Vila Prudente, Parque São Lucas, Sacomã, Sapopemba, São Mateus, Parque São Rafael, Iguatemi, José Bonifácio e Cidade Tiradentes. As outras 18 linhas intermunicipais (105 on/h) sob gestão da EMTU, são oriundas dos municípios de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e Poá e acessam o município de São Paulo a partir do Largo de São Mateus, seguindo em direção ao centro do município de São Paulo.

No trecho em que vai ser implantada a Linha 2 – Verde Vila Prudente - Cidade Tiradentes, já estão em operação os terminais municipais de Vila Prudente, Sapopemba/Teotônio Vilela e Cidade Tiradentes, assim como o Terminal Metropolitano de São Mateus, que abriga linhas intermunicipais e municipais. A integração tarifária entre as linhas de ônibus municipais já ocorre nesses terminais, através de utilização do Bilhete Único. Não há integração tarifária entre as linhas municipais e intermunicipais. As linhas municipais que operam na área estão registradas nos **Quadro 5.6**.

Quadro 5.6 – Relação de Linhas de Ônibus Municipais na Linha 2 - Verde

QTA	LINHA	NOME
Terminal Vila Prudente: 5 Linhas e 27 ônibus/hora		
1	2101-41	Praça Silvio Romero -Terminal Vila Prudente
2	3021-10	Pq. Bancário -Terminal Vila Prudente
3	3024-10	Vila Industrial -Terminal Vila Prudente
4	5109-10	Terminal Vila Prudente -Terminal Mercado
5	3160-10	Terminal Vila Prudente -Terminal Pq. D. Pedro II
Terminal Sapopemba/Teotônio Vilela: 9 linhas e 69 ônibus/hora		
1	425E-10	Jd. Ester -Terminal Sapopemba/Teotônio Vilela
2	5141-10	Term.I Sapopemba/Teotônio Vilela – Pça. do Correio
3	5142-10	Term. Sapopemba/Teotônio Vilela – Term. Pq. D. Pedro II
4	5143-10	Term. Sapopemba/Teotônio Vilela – Term. Pq. D. Pedro II
5	5144-10	Term. Sapopemba/Teotônio Vilela -Term.I Prin. Isabel
6	5145-10	Terminal Sapopemba/Teotônio Vilela -Praça Almeida Jr.
7	573T-10	Terminal Sapopemba/Teotônio Vilela -Metrô Carrão
8	574R-10	Terminal Sapopemba/Teotônio Vilela -Metrô Belém
9	574T-10	Terminal Sapopemba/Teotônio Vilela -Metrô Carrão
Terminal Cidade Tiradentes: 8 linhas e 21 ônibus/hora		
1	3013-10	Term. Cid.Tiradentes -Metalúrgicos
2	3019-10	Term. Cid.Tiradentes -Vila Paulista I
3	3066-10	Term. Cid.Tiradentes -Vila Yolanda
4	309T-22	Term. Cid. Tiradentes -Term. Princ. Isabel
5	312N-10	Term. Cid. Tiradentes - São Miguel Paulista
6	3539-21	Term. Cid. Tiradentes - Term. Pq. D.Pedro II
7	374T-21	Term. Cid. Tiradentes - Museu do Ipiranga
8	374T-22	Ipiranga - Term. Cid. Tiradentes
Terminal Metropolitano São Mateus: 29 Linhas		
1	3033-41	PARQUE BOA ESPERANÇA
2	3054-10	JD. PALANQUE / JD. SAPOPEMBA
3	3059-10	VILA YOLANDA
4	3063-10	GUAIANAZES
5	3065-10	CIDADE TIRADENTES
6	3391-51	CIDADE TIRADENTES
7	374T-10	CIDADE TIRADENTES
8	374T-10	METRO PARAISO

QTA	LINHA	NOME
9	3775-10	JD. RODOLFO PIRANI / METRO CARRÃO
10	4030-10	FAZENDA DA JUTA / SHOPPING ARICANDUVA
11	574C-10	DIVISA SÃO CAETANO
12	253F-10	TERMINAL A. E. CARVALHO
13	3056-10	JD. DA CONQUISTA
14	3056-21	JD. VILA CARRÃO
15	3060-10	JD. SANTO ANDRÉ
16	3060-51	JD. SÃO FRANCISCO
17	3069-10	JD. RECANTO VERDE SOL II
18	3070-10	JD. LIMOEIRO
19	3077-10	JD. IGUATEMI
20	352A-10	JD. HELENA
21	354M-10	TERMINAL SÃO MIGUEL
22	372R-10	PQ. SÃO RAFAEL - METRÔ BLÉM
23	3141-10	SP TERMINAL PQ. D. PEDRO II
24	3390-10	SP TERMINAL PQ. D. PEDRO II
25	3391-10	SP TERMINAL PQ. D. PEDRO II
26	3391-31	SP TERMINAL PQ. D. PEDRO II
27	2290-10	SP TERMINAL PQ. D. PEDRO II
28	2291-10	SP TERMINAL PQ. D. PEDRO II
29	342M-10	SP TERMINAL PENHA

O Terminal Metropolitano de São Mateus recebe 3 linhas intermunicipais dos municípios de Santo André (1 linha) e São Bernardo do Campo (2 linhas), com uma frequência de 48 ônibus/hora.

Para efeito de análise, a área onde será implantado o trecho Vila Prudente – Cidade Tiradentes foi dividido de acordo com o corredor/região atendidos e as respectivas vias de acesso, conforme apresentado a seguir:

Corredor Av. Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello

Nesta avenida serão implantadas 9 estações. O sistema de transporte coletivo por ônibus é constituído por 17 linhas de ônibus com frequência de 88 on/h, sendo 14 linhas municipais (84 on/h) e 3 linhas intermunicipais (4 on/h). Das linhas municipais, 5 (35 on/h) pertencem ao sistema estrutural e fazem a ligação entre os terminais de ônibus localizados no eixo da Linha 2, com destino ao Terminal Parque Dom Pedro II. Uma linha (7 on/h) liga o Terminal Sacomã, na região sudeste à região leste. Uma linha (6 on/h) atende o bairro do Ipiranga e 3 linhas (17 on/h) fazem a ligação com estações do metrô das linhas 1 – Azul e 3 – Vermelha. Outras 4 linhas (19 on/h) atendem regiões circunvizinhas. As linhas intermunicipais tem origem no município de Santo André e ligam este município à região central no terminal Parque Dom Pedro II. Próximo à futura Estação Vila Prudente, no ponto de origem deste trecho da Linha 2, está implantado o terminal municipal Vila Prudente, localizado na Rua Trocari ao lado da Av. Professor Luiz Ignácio de Anhaia Mello e que tem como principais corredores de acesso as Avenidas Paes de Barros (5 linhas / 27 on/h), e Ibitirama (24 linhas-144 on/h).

Corredor Av. do Oratório

No trecho entre as ruas Nova Timboteua e Francisco Fett na Av. do Oratório circulam 14 linhas de ônibus municipais (83 on/h) que tem como áreas de atendimento bairros do entorno, estações de metrô (Liberdade, Paraíso e Carrão), além da ligação com a região

central do município -Terminal Pq. Dom Pedro II e Praça João Mendes. A Av. do Oratório tem traçado paralelo à Av. Professor Luiz Ignácio de Anhaia Mello.

Corredor Av. Vila Ema

Nessa avenida, via de ligação entre a Vila Prudente e o distrito de Sapopemba, circulam, próximo à área de implantação da futura Estação Oratório, 9 linhas de ônibus municipais com frequência de 69 on/h, que tem como destino os terminais do trecho de implantação da Linha 2 (4 linhas -34 on/h), 3 linhas (22 on/h) atendem estações do Metrô da Linha 3 – Vermelha, 1 linha (7 on/h) liga o Terminal Sacomã à região leste e 1 linha (6 on/h) tem como destino o Bairro do Ipiranga.

Corredor Av. Sapopemba

A Avenida Sapopemba liga o distrito de Água Rasa ao extremo leste do Município de São Paulo onde estão previstas 4 estações (Jd. Planalto, Sapopemba, Fazenda da Juta e São Mateus), onde circulam 23 linhas de ônibus municipais com frequência de 127 on/h. Deste total, 7 linhas (41 on/h) tem como destino o Terminal Parque Dom Pedro II, 1 linha (16 on/h) o terminal Vila Prudente, outra linha (3 on/h) o Terminal Sapopemba/ Teotônio Vilela, 5 linhas (38 on/h) atendem estações de Metrô, 2 linhas (3 on/h) têm como destino o bairro do Ipiranga e outras 7 linhas (26 on/h) atendem bairros da zona leste.

Na intersecção das avenidas Sapopemba e Arq. Vilanova Artigas está localizado o Terminal Sapopemba / Teotônio Vilela que abriga 9 linhas de ônibus com frequência de 69 on/h. As linhas municipais permitem a ligação com os terminais Pq. Dom Pedro II, Princesa Isabel e Pça. Do Correio, na região central, com estações da Linha 3 – Vermelha do Metrô e com o subcentro do Tatuapé (Pça Almeida Jr). As 9 (45 on/h) linhas de ônibus que chegam à Av. Sapopemba pela Av. Arq. Vilanova Artigas, fazem a ligação com as regiões circunvizinhas e com as estações Bresser e Carrão da Linha 3 – Vermelha do Metrô. As 2 linhas intermunicipais (5 on/h) que ali operam tem origem no município de Santo André, ligando esse município à zona leste do município de São Paulo. Junto à área de implantação da Estação Fazenda da Juta operam 20 linhas municipais (106 on/h), assim como junto à área de implantação da Estação Jd. Planalto, perto do final da Av. Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello, operam 26 linhas, sendo 23 municipais (127 on/h) e 3 intermunicipais (13 on/h).

Na Praça Felisberto Fernandes da Silva (conhecido como Largo de São Mateus / rotatória) localizado na intersecção da Av. Sapopemba com as avenidas Mateo Bei, Ragueb Chohfi, e Adélia Chohfi, encontra-se o Terminal Metropolitano de São Mateus, onde é feita a integração com as linhas intermunicipais que atendem o Corredor São Mateus – Ferrazópolis, e os municípios de Santo André e São Bernardo do Campo. Trafegam nesse local 32 linhas de ônibus, sendo 29 municipais de São Paulo e 3 intermunicipais.

Corredor Av. Ragueb Chohfi

No Corredor da Avenida Ragueb Chohfi estão previstas 5 estações (Jd. Colonial, Iguatemi, Jequiriçá, Jacu-Pêssego e Ragueb Chohfi). Próximo à Estação Jardim Colonial trafegam 15 linhas municipais (73 on/h) que têm como principais destinos o Terminal São Mateus, o Terminal Pq. Dom Pedro II, estações da Linha 1 – Azul do Metrô e regiões do entorno. No trecho entre as estações Iguatemi e Jequiriçá trafegam 29 linhas de ônibus municipais (160 on/h), que têm como destinos principais os terminais São Mateus e Parque Dom Pedro II, estações do metrô da linha 3 – Vermelha (Penha, Carrão, Tatuapé) e a estação Paraíso da Linha 1 – Azul.

Na Avenida Aricanduva, junto à futura Estação Iguatemi, trafegam 8 linhas (63 on/h) no sentido Itaquera, e têm como destino os terminais Pq. Dom Pedro II e Princesa Isabel e estações do Metrô da Linha 3 – Vermelha (Penha e Tatuapé).

Na Estrada do Pêssego, na intersecção com a Av. Ragueb Chohfi, junto á futura estação Jacu-Pêssego, no sentido Itaquera, trafegam 16 linhas (88 on/h), que fazem atendimento ao Terminal Pq. Dom Pedro II e estações da Linha 3-Vermelha do Metrô (Itaquera e Artur Alvim). As demais atendem bairros da região.

Corredor Estrada do Iguatemi

Nesse corredor, com início próximo da intersecção das avenidas Ragueb Chohfi e Bento Guelf, após a futura estação do mesmo nome, trafegam 26 linhas municipais (153 on/h) que atendem, entre outras, a região do Terminal São Mateus (5 linhas -25 on/h), a Linha 3 – Vermelha do Metrô (10 linhas - 76 on/h) e os terminais Pq. Dom Pedro II e Princesa Isabel (8 linhas - 36 on/h).

Bairro Cidade Tiradentes

Situada no extremo leste do município de São Paulo a região concentra, como um bolsão, vários conjuntos habitacionais, onde estão previstas duas estações (Cidade Tiradentes e Hospital Cidade Tiradentes). É atendida por 31 linhas de ônibus (175 on/h), sendo 8 linhas (21 on/h) com ponto final no Terminal Cidade Tiradentes. Destas, 2 linhas (5 on/h) com destino à região central, 2 linhas (3 on/h) com destino ao Ipiranga, 1 linha (5 on/h) para São Miguel e as demais 3 linhas (8 on/h) de atendimento local.

Outras 23 linhas (154 on/h), fazem atendimento de passagem no terminal, atendendo também a região central com 8 linhas (36 on/h), as estações do Metrô da Linha 3 - Vermelha (Tatuapé, Penha, Guilhermina Esperança, Artur Alvim e Itaquera), 12 linhas (93 on/h), a Linha 1 - Azul na estação Paraíso, com 1 linha (9 on/h), 1 linha (8 on/h) para a Estação Guaianazes e 1 linha (8 on/h) para o Terminal São Mateus.

Na região da futura Estação Hospital Cidade Tiradentes, estação final da linha a ser implantada, circulam 13 linhas municipais (64 on/h), já tratadas nos parágrafos acima.

5.3.3. Reorganização Proposta para o Transporte Coletivo

A proposta de reorganização do transporte coletivo tem como diretriz promover a integração do trecho Vila Prudente – Cidade Tiradentes da Linha 2 – Verde, com os sistemas de ônibus municipal e intermunicipal proporcionando a racionalização dos Sistemas de Ônibus em âmbito Municipal e Metropolitano e ampliando o atendimento aos usuários. Esta proposta considerou a Linha 2 - Verde operando entre Vila Madalena e Cidade Tiradentes e envolveu medidas que contemplam as seguintes ações:

- Evitar sobreposição de metrô e ônibus para os mesmos destinos de viagem, seccionando as linhas preferencialmente na primeira estação de contato;
- Racionalizar a oferta de ônibus nos principais corredores;
- Evitar transferências compulsórias;
- Manter a utilização do Bilhete Único para integração com linhas municipais;
- Compatibilizar a proposta de racionalização com os planos de integração da SPTrans e da EMTU.

A proposta de reorganização considerou trechos para intervenção no sistema. As linhas analisadas têm seus pontos inicial ou final, ou parte do seu itinerário, nos trechos indicados. Considerou-se para efeito de análise as seguintes hipóteses:

- linhas que oferecem atendimento diferenciado da Linha 2, serão mantidas;
- linhas cujos itinerários coincidem com o da Linha 2, serão extintas;
- linhas com sobreposição em parte do itinerário da Linha 2, terão suas frequências reduzidas ou serão seccionadas na primeira estação de contato.

a) Sistema de Ônibus Municipal

A seguir são apresentadas as principais alterações visando a reorganização do Sistema de Ônibus Municipal em função da implantação da Linha 2 - Verde Vila Prudente - Cidade Tiradentes em monotrilho.

Trecho Cidade Tiradentes – Márcio Beck

O trecho é atendido atualmente por 31 linhas de ônibus municipais com frequência de 175 on/h, com origem na Cidade Tiradentes. Destas, 8 linhas (47 on/h) não deverão sofrer nenhuma intervenção, já que suas áreas de operação estão fora do eixo da Linha 2, atendendo a região leste no sentido Itaquera - Guaianazes pelo corredor Estrada do Iguatemi. Outras 3 linhas (8 on/h) são de atendimento local.

As demais 20 linhas (120 on/h) deste trecho, deverão sofrer as seguintes intervenções:

- 9 linhas (63 on/h) deverão ser seccionadas na Estação Iguatemi. Estas linhas operam no eixo de atendimento da Linha 2, até esta estação, seguindo pelo corredor Aricanduva. São 5 linhas no sentido das estações da Linha 3 – Vermelha do Metrô, e 4 linhas tendo como destino a região central do município de São Paulo;
- 3 linhas (25 on/h) que utilizam o Corredor Estrada do Pêssego para atender a Linha 3 – Vermelha do Metrô (estações Itaquera e Artur Alvim), deverão ser seccionadas na estação Jacu-Pêssego ;
- 2 linhas (3 on/h) que fazem a ligação entre a Cidade Tiradentes e a região do Ipiranga deverão ser seccionadas na estação Sapopemba.
- 6 linhas (29 on/h) cujos itinerários coincidem integralmente com a Linha 2 e que tem como áreas de destino os terminais São Mateus, Parque Dom Pedro e a Estação Paraíso da Linha 1 – Azul deverão ser extintas.

Trecho Márcio Beck – Érico Semer

As 5 linhas (21 on/h) que trafegam neste trecho tem suas origens na região de Guaianazes e Cidade Tiradentes. A partir da Estação Márcio Beck, na Av. Souza Ramos, seus itinerários se sobrepõe ao traçado da Linha 2 - Verde. Estas linhas deverão ser seccionadas nos terminais Cidade Tiradentes ou Márcio Beck, com exceção da linha 3054, que atende ao Hospital Sapopemba que deverá ser mantida em razão deste atendimento diferenciado.

Trecho Érico Semer – Jequiriçá

No trecho é considerada a análise de 13 linhas que operam com frequência de 70 on/h, e que em função de suas características de operação deverão ser mantidas. Recomenda-se esta manutenção em função de seus atendimentos às regiões a nordeste da área onde será implantada a Linha 2 (Cidade A. E. Carvalho e São Miguel Paulista), ou que operam no sistema alimentador em áreas fora do eixo da Linha 2.

Trecho Jequiriçá - Jardim Colonial

No trecho é considerada a análise de 3 linhas de ônibus (13 on/h), que acompanham o eixo da Av. Ragueb Chohfi, e serão mantidas por atenderem áreas fora do eixo de implantação da Linha 2.

Trecho Jardim Colonial – Jardim Planalto

Este trecho compreende parte das avenidas Ragueb Chohfi e Sapopemba. No trecho onde estão localizados a Pça. Felisberto Fernandes da Silva, o terminal municipal Sapopemba/Teotônio Vilela e o terminal metropolitano São Mateus, trafegam 51 linhas de ônibus municipais (344 on/h). Deverão ser mantidas 42 linhas (278on/h) que apenas cruzam o trecho onde será implantada a Linha 2 - Verde que atendem regiões fora de sua área de influência direta.

Outras 3 linhas (18 on/h) deverão ser seccionadas, visando maior racionalização em seus trajetos, com a adoção das seguintes medidas: a linha 574C que atende até a divisa de São Caetano do Sul deverá ser seccionada na estação São Lucas. A linha 3141, que faz a ligação entre os terminais São Mateus e Parque Dom Pedro II deverá ser seccionada no terminal Sapopemba/Teotônio Vilela. Já a linha 3390-51 que liga o Jardim Santo André ao Terminal Parque Dom Pedro II deverá ser seccionada em São Mateus.

Deverão ser extintas 6 linhas (48 on/h) que têm itinerários coincidentes com o traçado da Linha-2 e que fazem a ligação entre os terminais São Mateus e Sapopemba ao Parque Dom Pedro II ou Vila Prudente.

Trecho Jardim Planalto -Vila Prudente

Neste trecho que compreende a Av. Professor Luiz Ignácio de Anhaia Mello e o subcentro de Vila Prudente operam 18 linhas (110 on/h). As intervenções deverão envolver a implantação de um terminal junto à Estação Vila Prudente, buscando compatibilizar a operação do sistema integrado à Linha 2 - Verde com o sistema já implantado no terminal municipal de ônibus Vila Prudente. Deverão ser mantidas 9 linhas (60 on/h) que tem apenas um ponto de contato com as estações da Linha 2 - Verde e itinerários diferenciados. As outras 9 linhas (50 on/h) que atendem regiões na área de influência do trecho, passarão a operar com redução de frequência de até 50%. Sendo 1 linha (5 on/h) em Sacomã, 5 linhas (28 on/h), em Vila Prudente, 2 linhas (11 on/h) na estação Oratório e 1 linha (6 on/h) na Estação São Lucas.

b) Sistema de Ônibus Intermunicipal

A seguir são apresentadas as principais alterações visando a reorganização do Sistema de Ônibus Intermunicipal em função da implantação do prolongamento da Linha 2 - Verde.

As linhas de ônibus intermunicipais operam na região de influência do trecho entre as futuras estações São Mateus e Vila Prudente, (avenidas Sapopemba e Professor Luiz Ignácio de Anhaia Mello), definidos anteriormente como trechos 5 e 6. Para a reorganização do sistema de ônibus intermunicipal deverão ser implementadas as ações apresentadas a seguir.

Todas as 10 linhas com frequência de 70 on/h que atendem ao trecho 5 (entre as estações São Mateus e Jardim Planalto) deverão ter suas características operacionais mantidas em razão de seus itinerários só cruzarem com o traçado da Linha 2 em uma ou duas estações mantendo seus itinerários diferenciados. Estas linhas apresentam as seguintes características:

- 5 linhas (52 on/h) serão mantidas, sendo 3 linhas (48 on/h) que atendem os municípios de Santo André, São Bernardo Campo com ponto final no Terminal Metropolitano de São Mateus e 2 linhas (4 on/h) que atendem o município de Poá;

- 2 linhas (5 on/h) que ligam o município de Santo André à áreas da zona leste e apenas cruzam com o traçado da Linha 2 na altura da estação Sapopemba, deverão ser mantidas;
- 3 linhas (13 on/h) que têm origem no Terminal Santo André com destino à zona leste de São Paulo e que cruzam a Linha 2 na altura da estação Jardim Planalto também deverão ser mantidas.

As outras 8 linhas, com frequência de 35 on/h, que atendem ao eixo entre as estações São Lucas e Vila Prudente, terão o seguinte tratamento:

- 5 linhas (31 on/h) deverão ser mantidas;
- 2 linhas (3 on/h) seccionadas na Estação Oratório;
- 1 linha (1 on/h) seccionada na Estação Vila Prudente.

Para a implementação das medidas propostas deverão ser mantidos entendimentos com a SPTrans e EMTU, empresas gestoras do sistema ônibus, que junto com a Companhia do Metrô deverão avaliar os impactos da proposta, possibilitando a definição das linhas a serem mantidas e as que poderão ser integradas nas estações do trecho Vila Prudente – Cidade Tiradentes da Linha 2. Em todas as estações deverão existir pontos ônibus e baias para embarque e desembarque.

Nas estações Iguatemi, Jacu-Pêssego e São Lucas, onde se propõe seccionamento de linhas de ônibus, deverão ser previstas baias para parada de ponto final ou para embarque / desembarque caso haja retorno operacional das linhas.

5.4 TRAÇADO DA LINHA

Apresenta-se na sequência a descrição detalhada do traçado escolhido para a Linha 2 Verde Trecho Oratório - Cidade Tiradentes em monotrilho, que pode ser visualizado na **Figura 5.1**, folhas de 1 a 13.

O traçado da Linha 2 Verde em monotrilho tem início na Estação Vila Prudente situada na confluência da Av. Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello com a Rua Ibitirama, integrada ao metrô e ao Terminal do Expresso Tiradentes da PMSP/SPTrans. Após a Estação Vila Prudente, o traçado segue por cerca de 2,15 km pelo eixo do canteiro central da Av. Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello, até o cruzamento com a Rua Visconde de Goiana, onde se localiza a Estação Oratório, a qual será posicionada sobre o eixo da avenida, com acessos laterais. Junto a esta estação será construído o edifício de apoio operacional, em área localizada entre as ruas Nupeba e São Gotardo.

Após a Estação Oratório, o traçado segue o eixo da Av. Professor Luiz Ignácio Anhaia Mello, e o Monotrilho será implantado no meio do canteiro central, até encontrar o cruzamento com a Av. Oratório, a partir de onde saem as vias de acesso ao Pátio Oratório, à direita. Até este ponto, tem-se o denominado **Trecho 1**, já licenciado.

Desde a Estação Oratório o traçado percorre um trecho de 1,92 km, até encontrar a Estação São Lucas, situada entre as ruas Dr. Gomes Sales Jr. e Francisco Fett.

A partir da Estação São Lucas, o traçado prossegue por 964 m pelo mesmo eixo da Av. Professor Luiz Ignácio Anhaia Mello, até encontrar a Estação Camilo Haddad, situada entre as ruas Camilo Haddad, Monsenhor João de Oliveira e a Pça. Prof. Julio Scantiburgo. A cerca de 100 metros antes desta estação encontra-se uma linha de transmissão de alta tensão, que deverá ser alteada para permitir a passagem do monotrilho. Junto a esta linha de transmissão deverá ser implantada uma subestação primária para alimentação dos trechos 1 e 2 da linha, em área localizada à Av. Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello esquina com Augusto Lobo.

A partir da Estação Camilo Haddad o traçado continua por 1,13 km, sempre condicionado ao traçado da Av. Professor Luiz Ignácio Anhaia Mello até encontrar a Estação Vila Tolstoi, situada entre as ruas Angelical do Piauí e Tapiramuta.

A partir da Estação Vila Tolstoi, o traçado continua pelo eixo da mesma avenida por cerca de 1,14 km, até a confluência com a Rua Tristão de Alencar Araripe, local onde será construída a Estação Vila União, situada entre as ruas Tristão de Araripe e Alexandre Galera.

O traçado prossegue, a partir da Estação Vila União, por um trecho de aproximadamente 974 metros, até a confluência com a Av. Dr. Frederico Martins da Costa Carvalho, quando deflete à esquerda e novamente à direita, em curva reversa, para acessar a Av. Sapopemba, por onde percorre cerca de 350 metros, até encontrar a Estação Jardim Planalto, situada entre as ruas Milton da Cruz e Sanguina.

A partir da Estação Jardim Planalto, o traçado prossegue pelo eixo da Av. Sapopemba por cerca de 1,07 km até a confluência com a Av. Arq. Vilanova Artigas, onde se localiza a Estação Sapopemba, situada ao lado do terminal Sapopemba da SPTrans.

A partir da Estação Sapopemba, o traçado continua seguindo o eixo da Av. Sapopemba por cerca de 1,36 km, por um percurso praticamente plano, até alcançar a Estação Fazenda da Juta, situada entre as ruas Augustin Liberti e Benjamin de Tudela.

A partir da Estação Fazenda da Juta, o traçado percorre cerca de 500 metros, pelo eixo da Av. Sapopemba até encontrar uma linha de transmissão de alta tensão, que deverá ser alteada para permitir a passagem do monotrilho. Prossegue pela mesma avenida por mais 800 metros, até encontrar a Estação São Mateus, situada ao lado da Praça Felisberto Fernandes da Silva. Neste local, fará transferência intermodal com o sistema ônibus municipal e metropolitano. Neste trecho, percorre cerca de 1,37 km.

Neste ponto encerra-se o denominado **Trecho 2** e tem início o **Trecho 3**

O traçado cruza a Praça Felisberto Fernandes da Silva e entra no eixo da Av. Ragueb Chohfi, percorrendo esse corredor por cerca de 1,66 km até encontrar a Estação Iguatemi, situada na esquina da Rua André de Almeida.

A partir da Estação Iguatemi o traçado continua percorrendo o eixo da Av. Ragueb Chohfi por cerca de 800 metros, onde encontra outra linha de transmissão de alta tensão, que deverá ser alteada para permitir a passagem do monotrilho. Nessa região, próximo da Subestação Leste da Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista - CTEEP, será implantada a segunda subestação primária, para alimentação do Trecho 3, em terreno com área aproximada de 5.250 m² nas imediações do número 1.740 da Rua André de Almeida. Prosseguindo pela Av. Ragueb Chohfi, o canteiro central da avenida se alarga, e logo após o traçado percorre mais 400 metros até a Estação Jequiriçá, situada junto à Rua João Maciel. Neste trecho percorre cerca de 2,15 km.

Após a Estação Jequiriçá, o traçado percorre cerca de 1,30 km, até encontrar a Estação Jacu-Pêssego, situada próximo à Av. Jacu-Pêssego e Rua Confederação dos Tamoios.

O traçado prossegue pelo eixo da Av. Ragueb Chohfi por cerca de 1,90 km, chegando na estação Érico Semer, situada junto à Rua Érico Semer. Neste percurso, encontra-se o acesso ao Pátio Ragueb Chohfi, entre as ruas Luísa de Jesus Ferreira e Profº Pedro Antonio Pimentel.

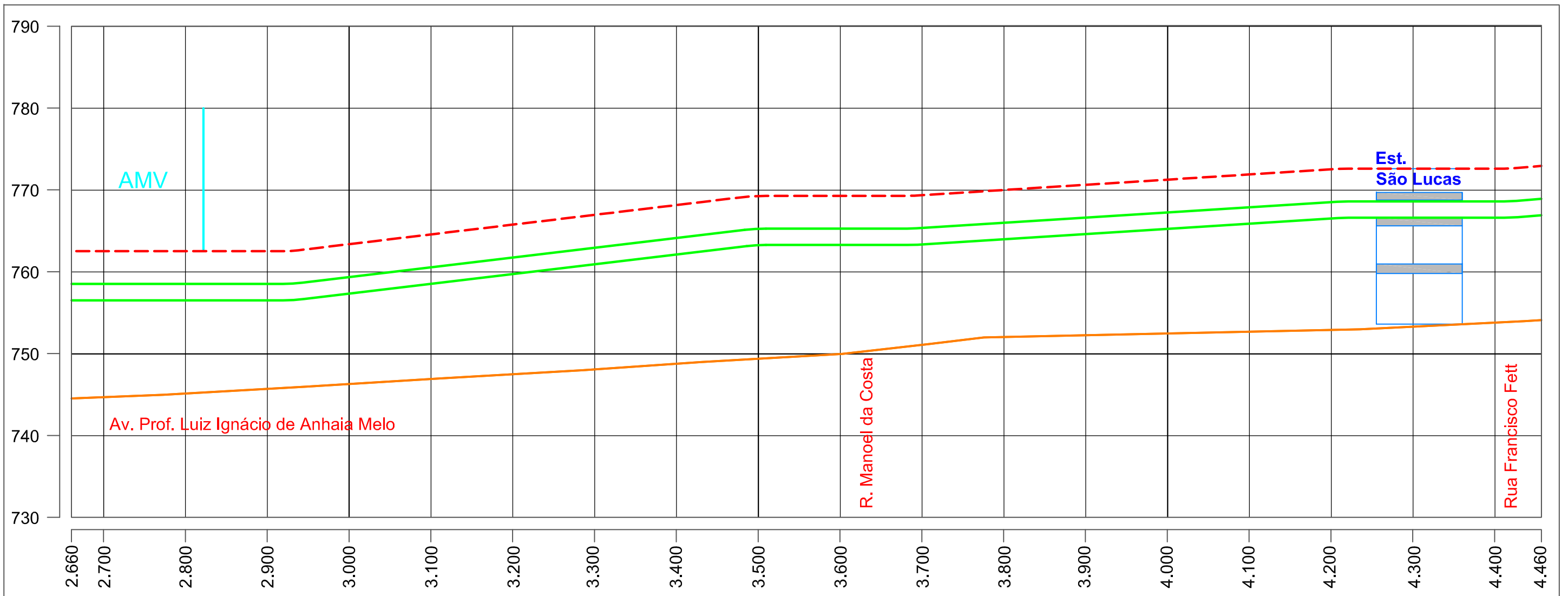
Após a Estação Érico Semer, o traçado percorre cerca de 600 metros pelo eixo da Av. Ragueb Chohfi até a confluência com a Estrada do Palanque, deflete à esquerda em curva suave para acessar a Estrada do Iguatemi, por onde percorre por mais 1.200

metros até a Estação Márcio Beck, situada próximo da confluência da Rua Márcio Beck Machado, em frente à Subprefeitura de Cidade Tiradentes. Neste trecho, percorre cerca de 1,80 km.

Após a Estação Márcio Beck, o traçado percorre cerca de 100 metros pelo eixo da Estrada do Iguatemi até a confluência com a Rua Márcio Beck Machado, onde deflete à direita e percorre mais 400 metros pelo eixo desta via até a confluência com a Av. Souza Ramos, quando deflete novamente à direita para acessar o eixo desta avenida, percorrendo mais 330 metros até alcançar a Estação Cidade Tiradentes, situada ao lado do Terminal Cidade Tiradentes, da SPTrans. Nesse trecho percorre cerca de 832 metros.

Saindo da Estação Cidade Tiradentes, o traçado faz uma longa curva reversa e alcança o eixo da Av. dos Metalúrgicos, por onde percorre cerca de 1,86 km, até o encontro com a Estação Hospital Cidade Tiradentes, situada junto à Rua Bernardino Luini. Esta estação marca o final da linha em questão.

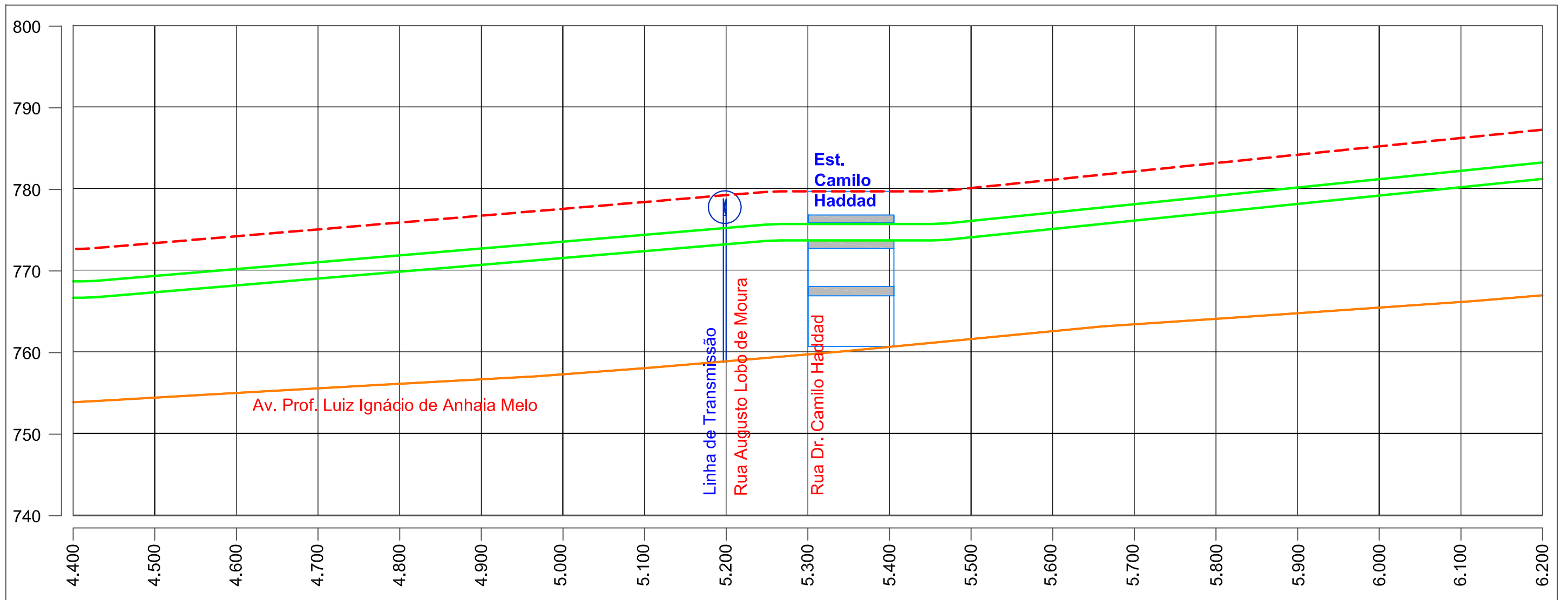
A **Figura 5.2** mostra o esquema unifilar com o traçado, os trechos e as etapas operacionais da Linha 2 Verde Vila Prudente-Cidade Tiradentes.



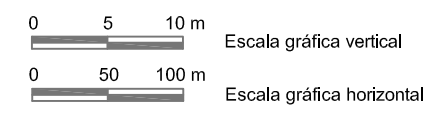
FONTE: RT2-000000-OV5-012-Rev0-Diretrizes Básicas de Projeto, Metro-2010



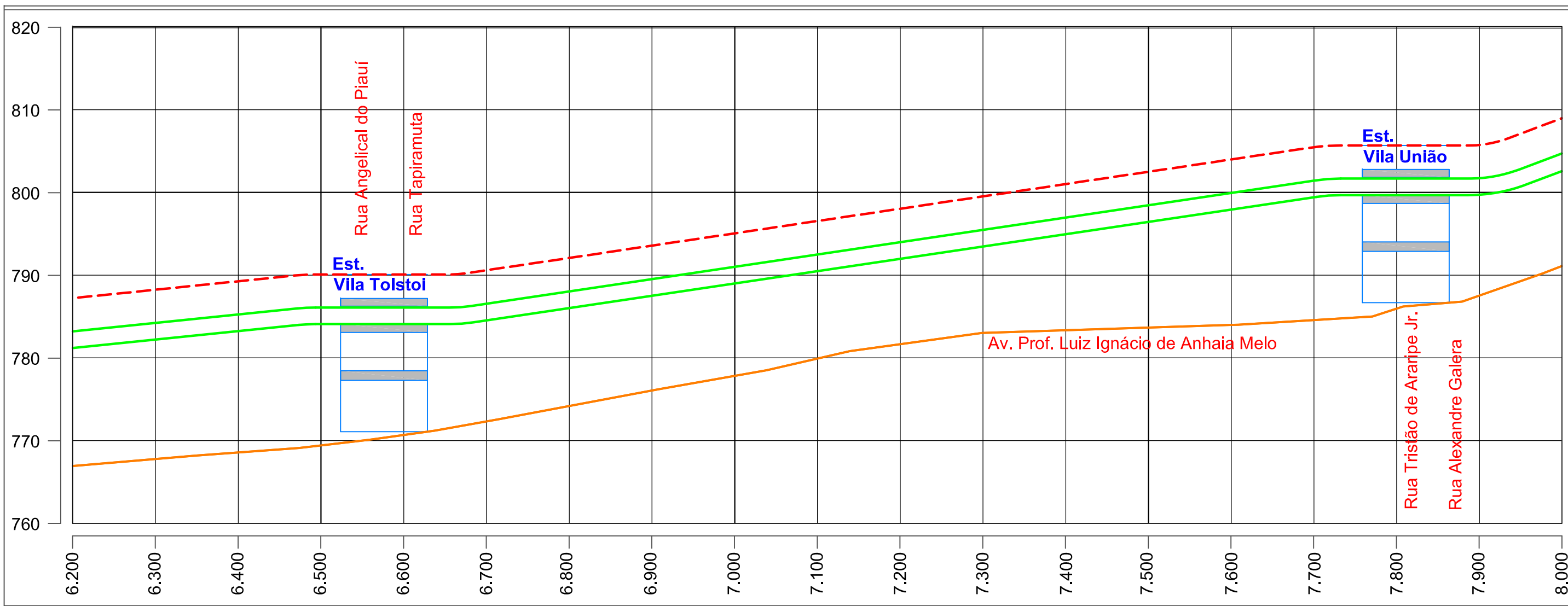
Linha 2 - Verde Trecho Oratório/Cidade Tiradentes		Escala	1:5.000
Estudo de Impacto Ambiental - EIA		Data	Nov/2010
Projeto Funcional Traçado em Planta e Perfil		Figura	5.1
Folha 01 de 13			



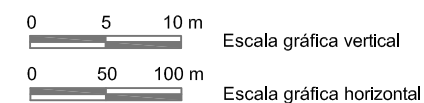
FONTE: RT2-000000-OV5-012-Rev0-Diretrizes Básicas de Projeto, Metro-2010



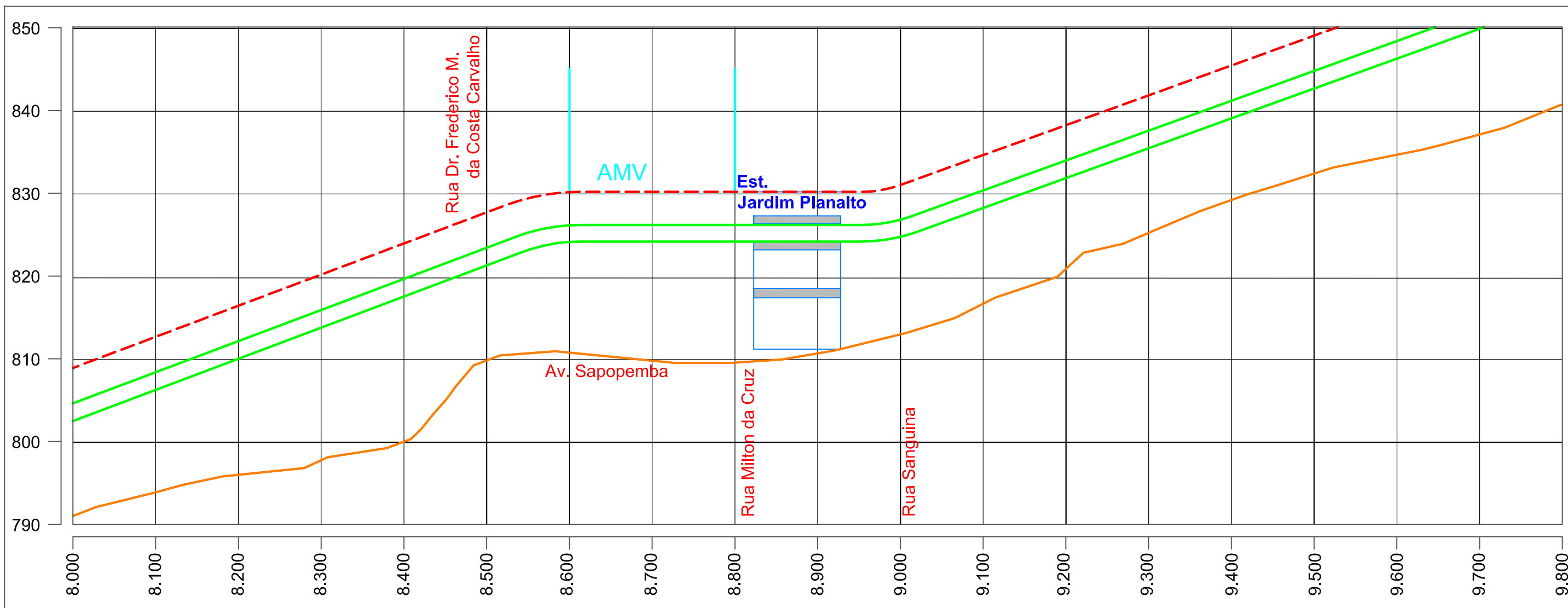
Linha 2 - Verde		Escala	1:5.000
Trecho Oratório/Cidade Tiradentes		Data	Nov/2010
Estudo de Impacto Ambiental - EIA		Figura	5.1
Projeto Funcional			
Traçado em Planta e Perfil			
Folha 02 de 13			



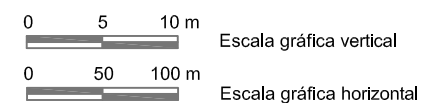
FONTE: RT2-000000-OV5-012-Rev0-Diretrizes Básicas de Projeto, Metro-2010



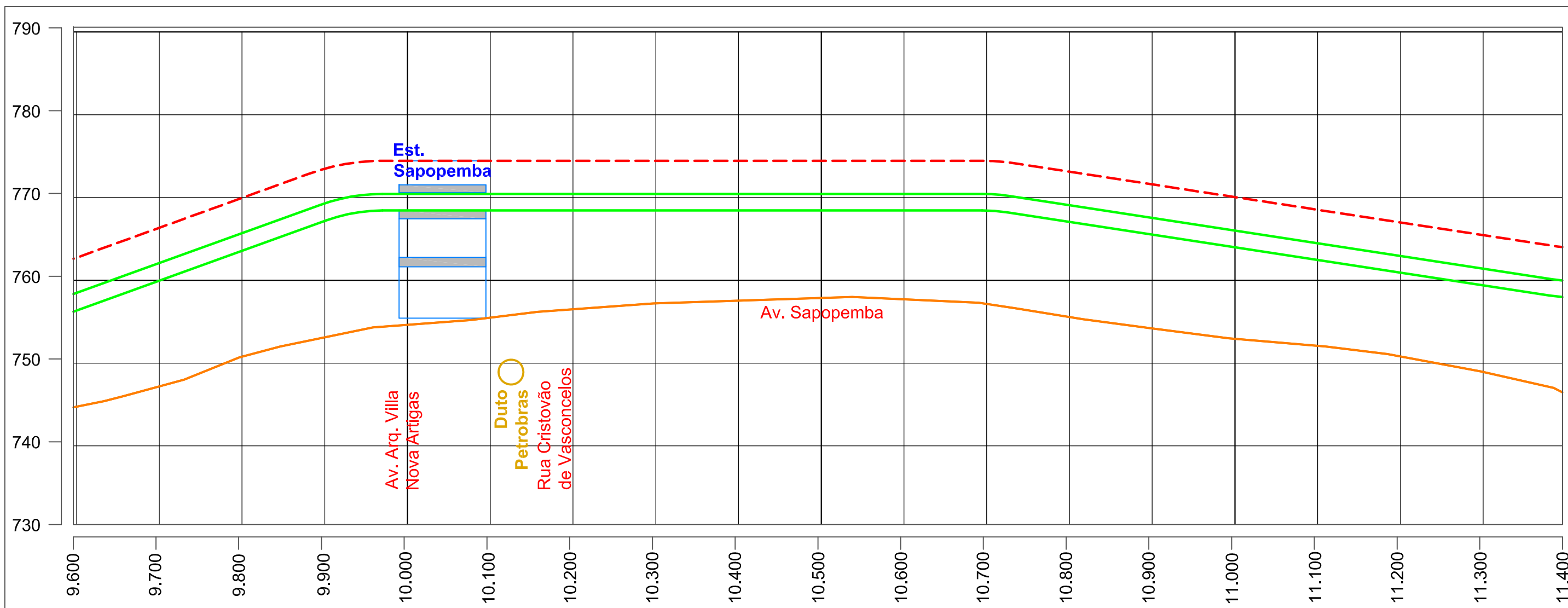
<p>Linha 2 - Verde Trecho Oratório/Cidade Tiradentes Estudo de Impacto Ambiental - EIA Projeto Funcional Traçado em Planta e Perfil Folha 03 de 13</p>		<p>Escala 1:5.000 Data Nov/2010 Figura 5.1</p>
---	--	---



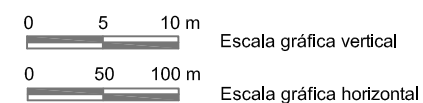
FONTE: RT2-000000-OV5-012-Rev0-Diretrizes Básicas de Projeto, Metro-2010



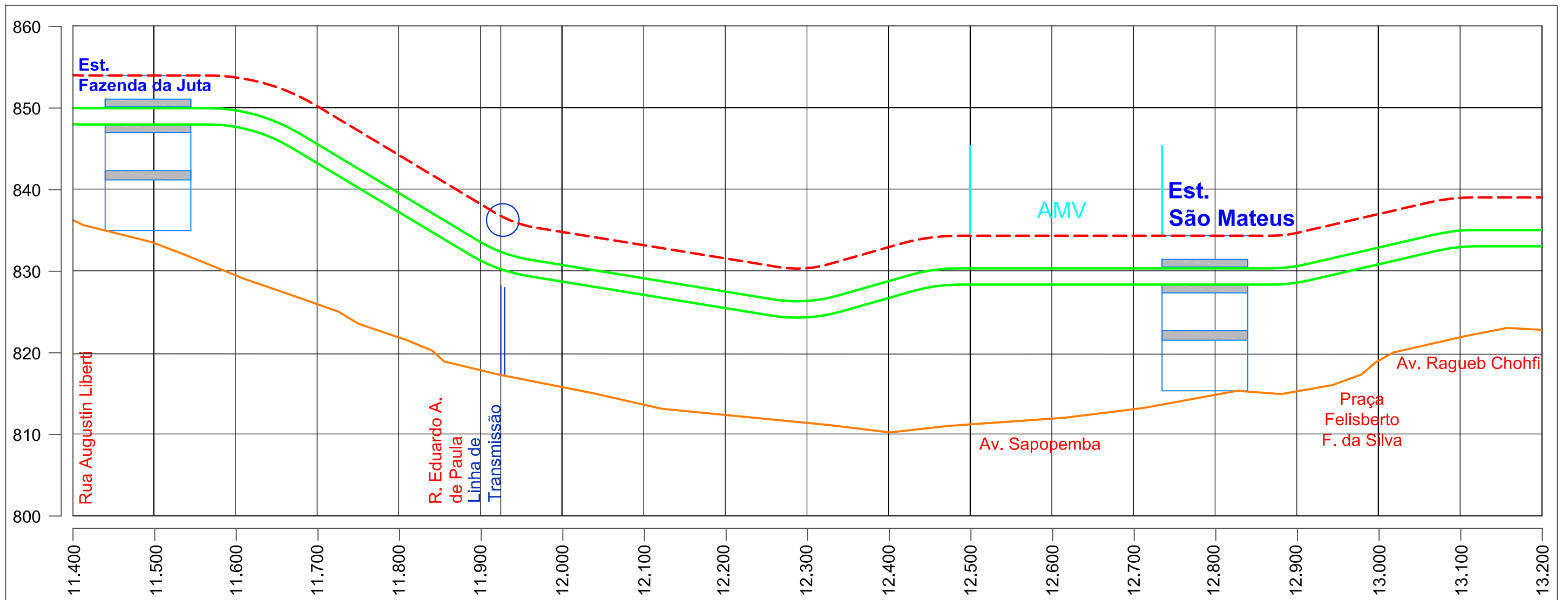
Linha 2 - Verde		Escala	1:5.000
Trecho Oratório/Cidade Tiradentes		Data	Nov/2010
Estudo de Impacto Ambiental - EIA		Projeto Funcional	
Traçado em Planta e Perfil		Folha 04 de 13	Figura 5.1



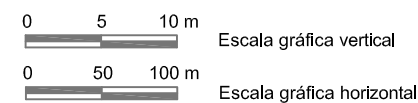
FONTE: RT2-000000-OV5-012-Rev0-Diretrizes Básicas de Projeto, Metro-2010



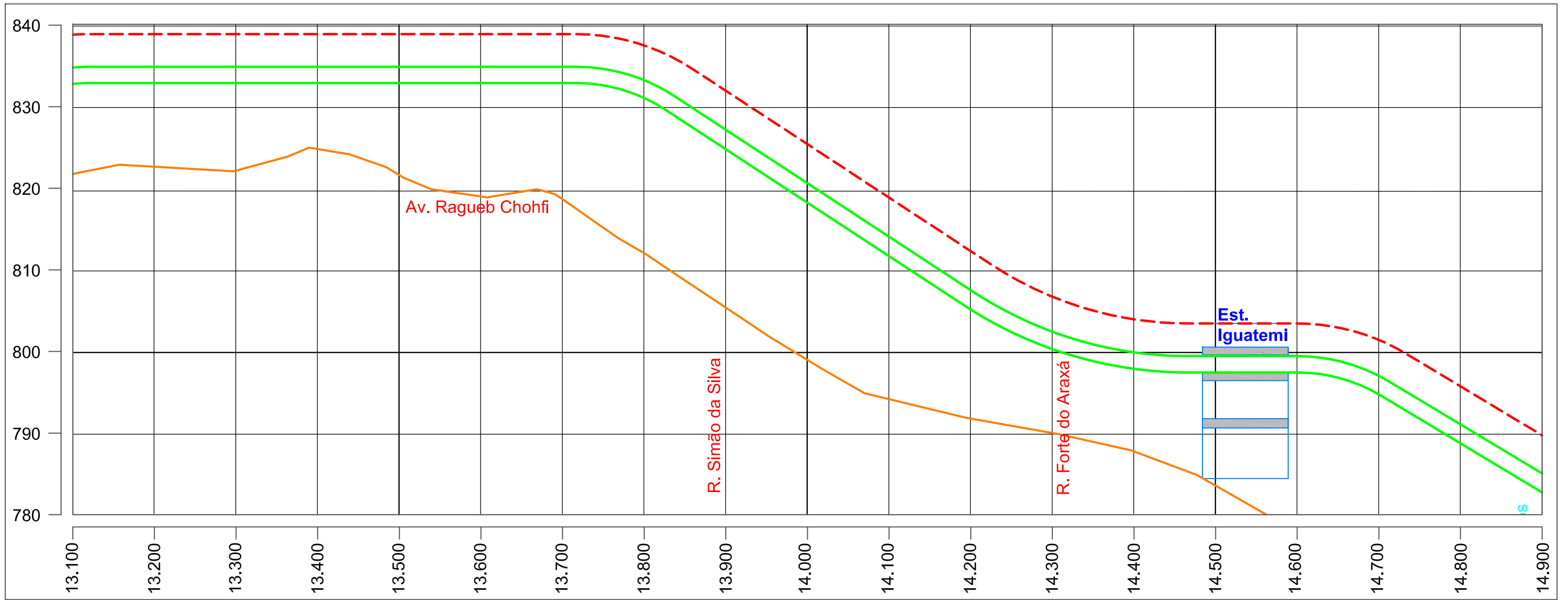
Linha 2 - Verde Trecho Oratório/Cidade Tiradentes Estudo de Impacto Ambiental - EIA		Escala 1:5.000 Data Nov/2010 Figura 5.1
Projeto Funcional Traçado em Planta e Perfil Folha 05 de 13		



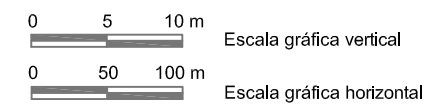
FONTE: RT2-000000-OV5-012-Rev0-Diretrizes Básicas de Projeto, Metro-2010



Linha 2 - Verde		Escala	1:5.000
Trecho Oratório/Cidade Tiradentes		Data	Nov/2010
Estudo de Impacto Ambiental - EIA		Figura	5.1
Projeto Funcional			
Traçado em Planta e Perfil			
Folha 06 de 13			

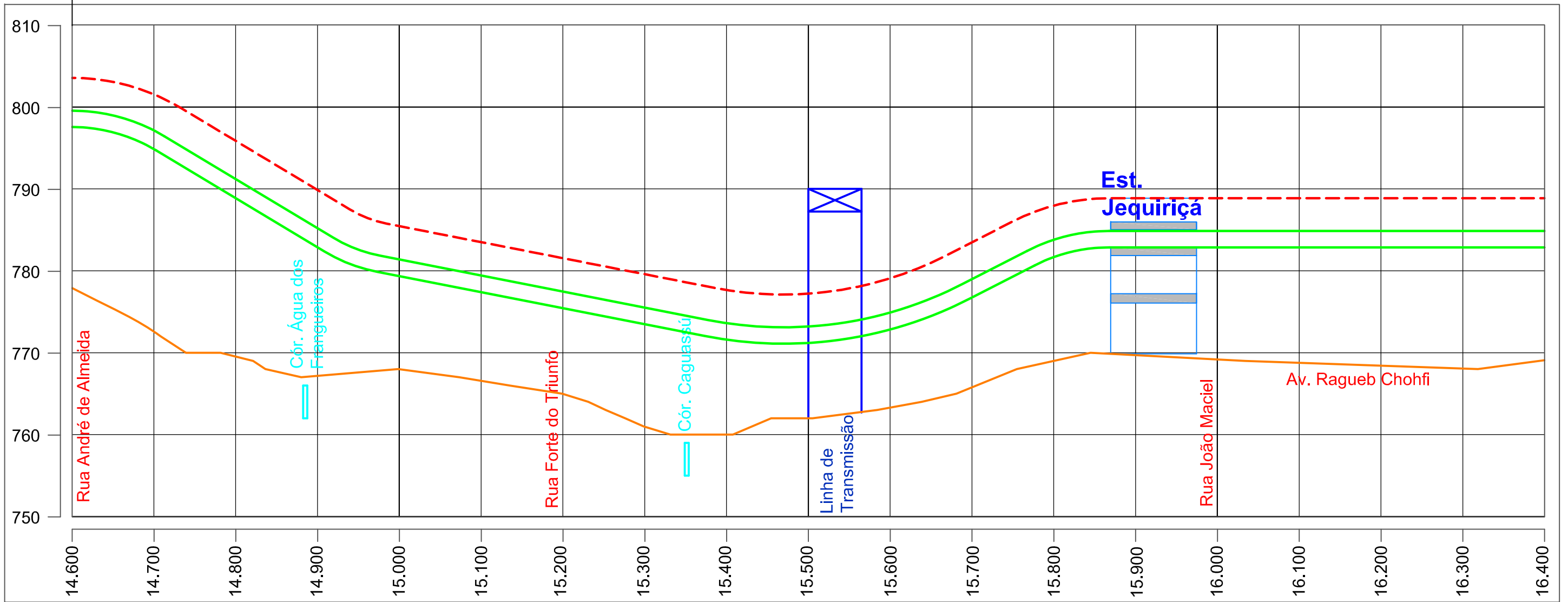


FONTE: RT2-000000-OV5-012-Rev0-Diretrizes Básicas de Projeto, Metro-2010

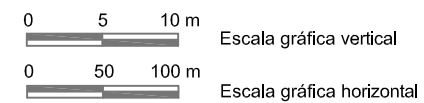


Linha 2 - Verde
 Trecho Oratório/Cidade Tiradentes
Estudo de Impacto Ambiental - EIA
 Projeto Funcional
 Traçado em Planta e Perfil
 Folha 07 de 13

Escala 1:5.000
 Data Nov/2010
 Figura **5.1**

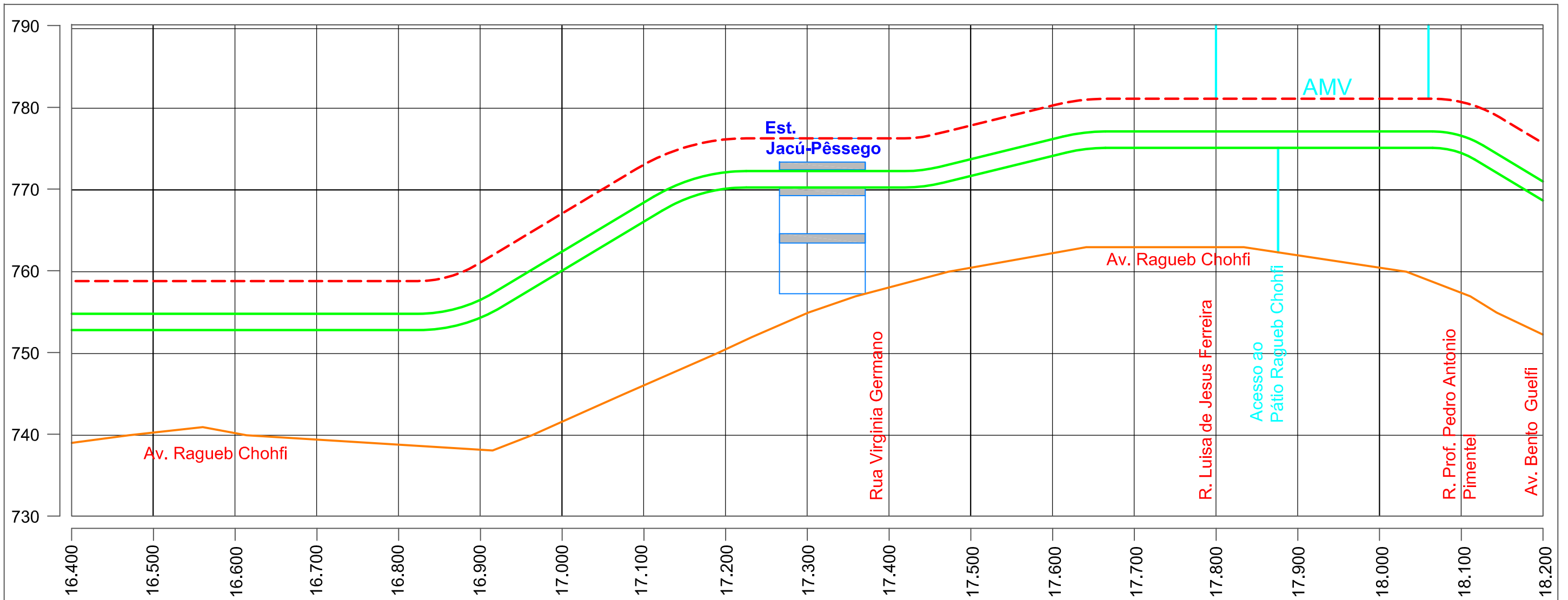
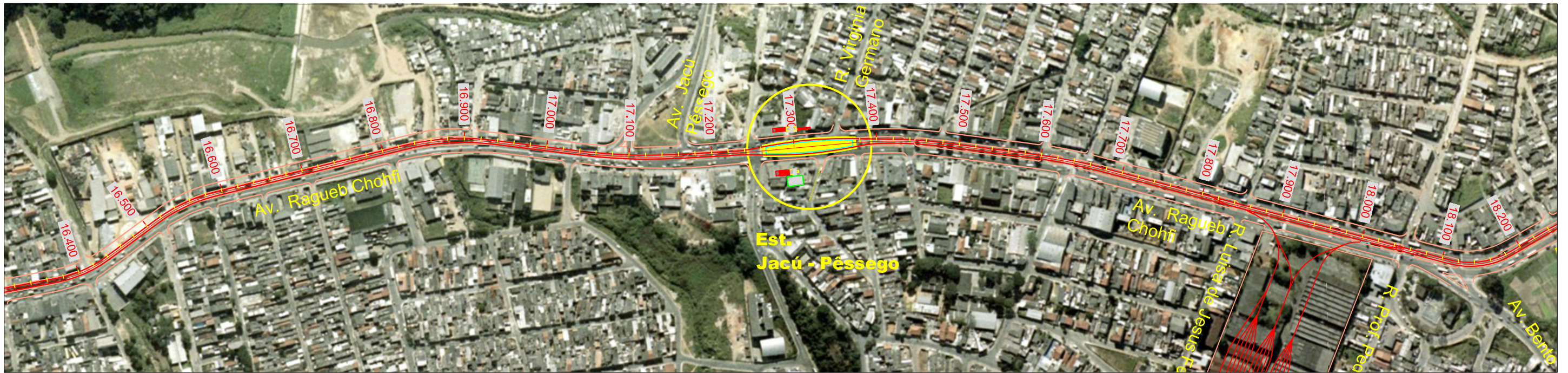


FONTE: RT2-000000-OV5-012-Rev0-Diretrizes Básicas de Projeto, Metro-2010

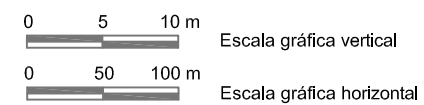


Linha 2 - Verde
 Trecho Oratório/Cidade Tiradentes
Estudo de Impacto Ambiental - EIA
 Projeto Funcional
 Traçado em Planta e Perfil
 Folha 08 de 13

Escala 1:5.000
 Data Nov/2010
 Figura **5.1**

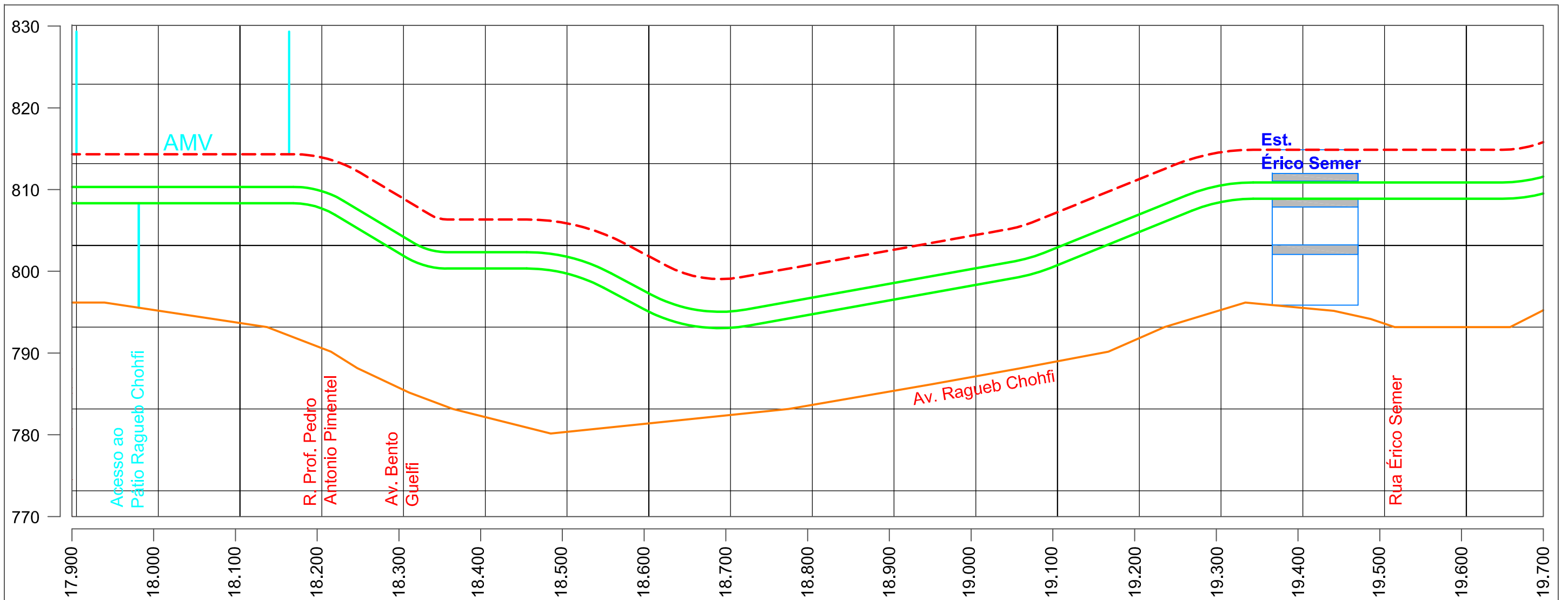


FONTE: RT2-000000-OV5-012-Rev0-Diretrizes Básicas de Projeto, Metro-2010

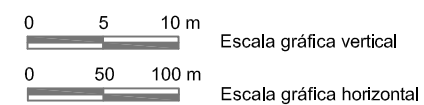


Linha 2 - Verde
 Trecho Oratório/Cidade Tiradentes
Estudo de Impacto Ambiental - EIA
 Projeto Funcional
 Traçado em Planta e Perfil
 Folha 09 de 13

Escala 1:5.000
 Data Nov/2010
 Figura **5.1**

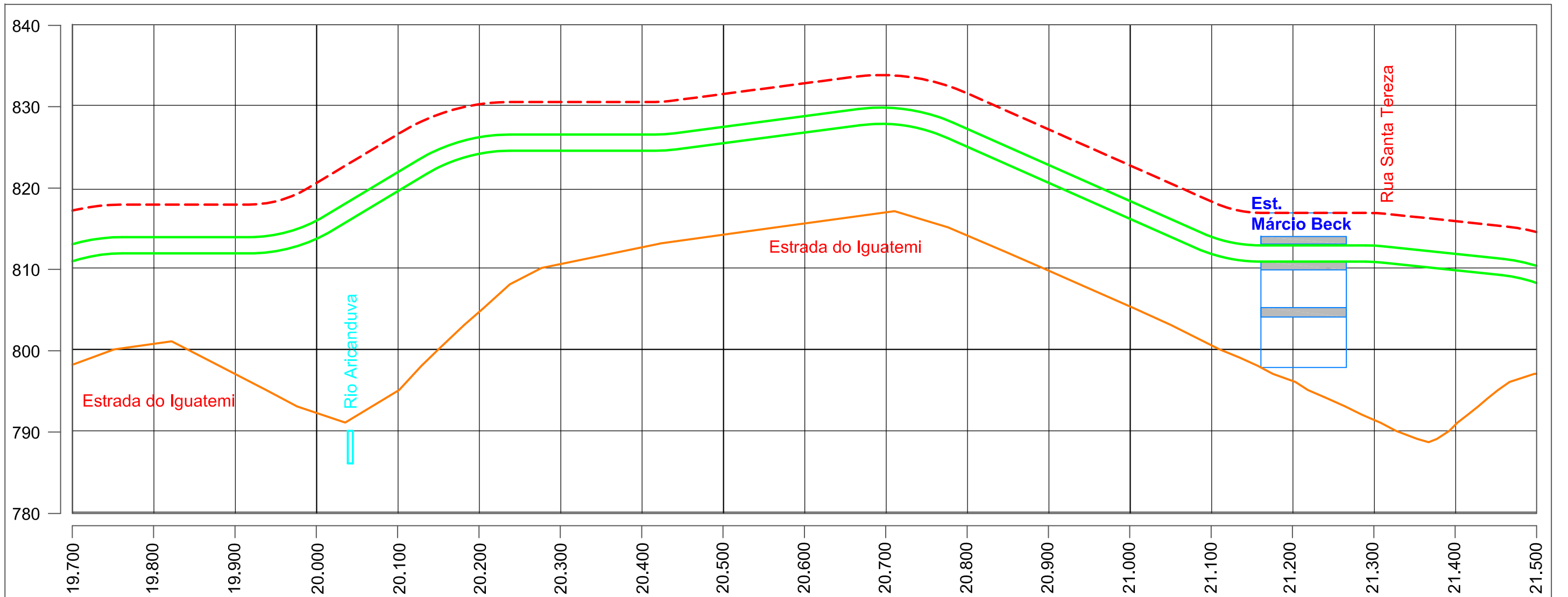


FONTE: RT2-000000-OV5-012-Rev0-Diretrizes Básicas de Projeto, Metro-2010

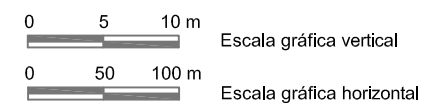


Linha 2 - Verde
 Trecho Oratório/Cidade Tiradentes
Estudo de Impacto Ambiental - EIA
 Projeto Funcional
 Traçado em Planta e Perfil
 Folha 10 de 13

Escala 1:5.000
 Data Nov/2010
 Figura **5.1**

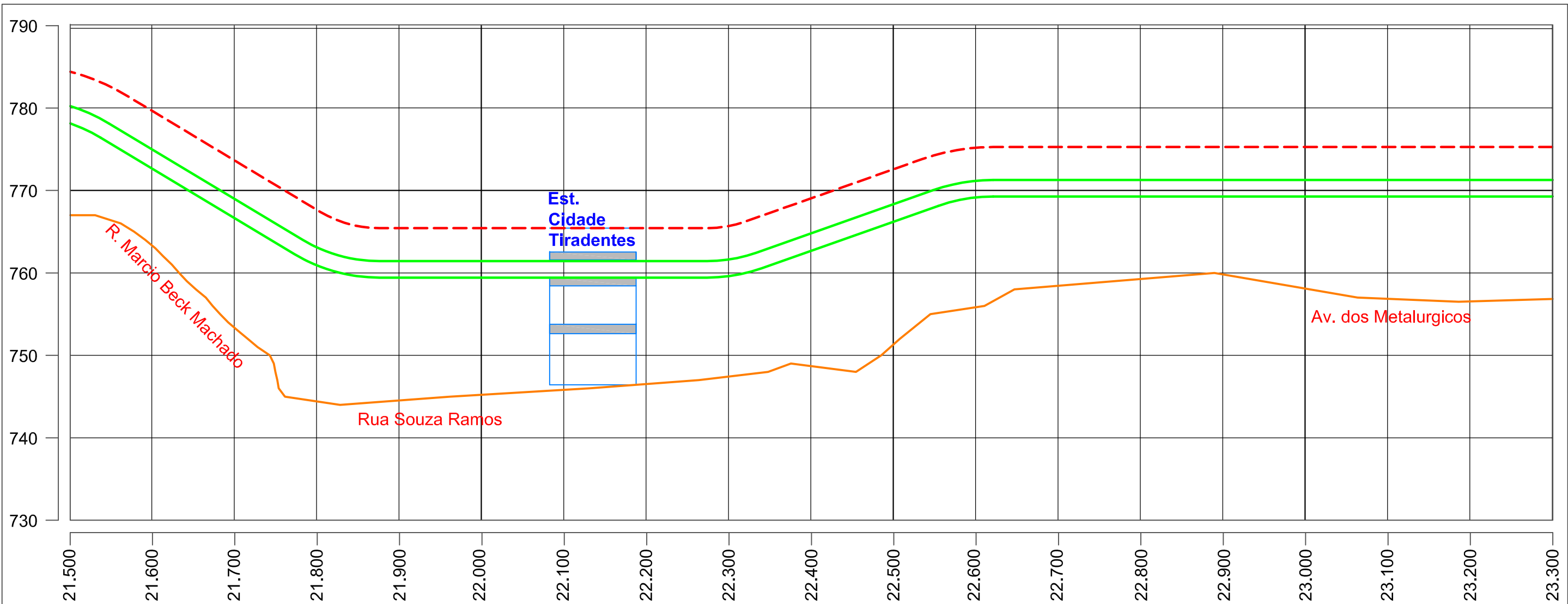


FONTE: RT2-000000-OV5-012-Rev0-Diretrizes Básicas de Projeto, Metro-2010

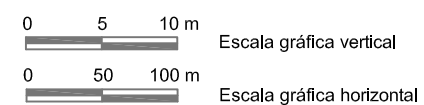


Linha 2 - Verde
 Trecho Oratório/Cidade Tiradentes
Estudo de Impacto Ambiental - EIA
 Projeto Funcional
 Traçado em Planta e Perfil
 Folha 11 de 13

Escala 1:5.000
 Data Nov/2010
 Figura **5.1**

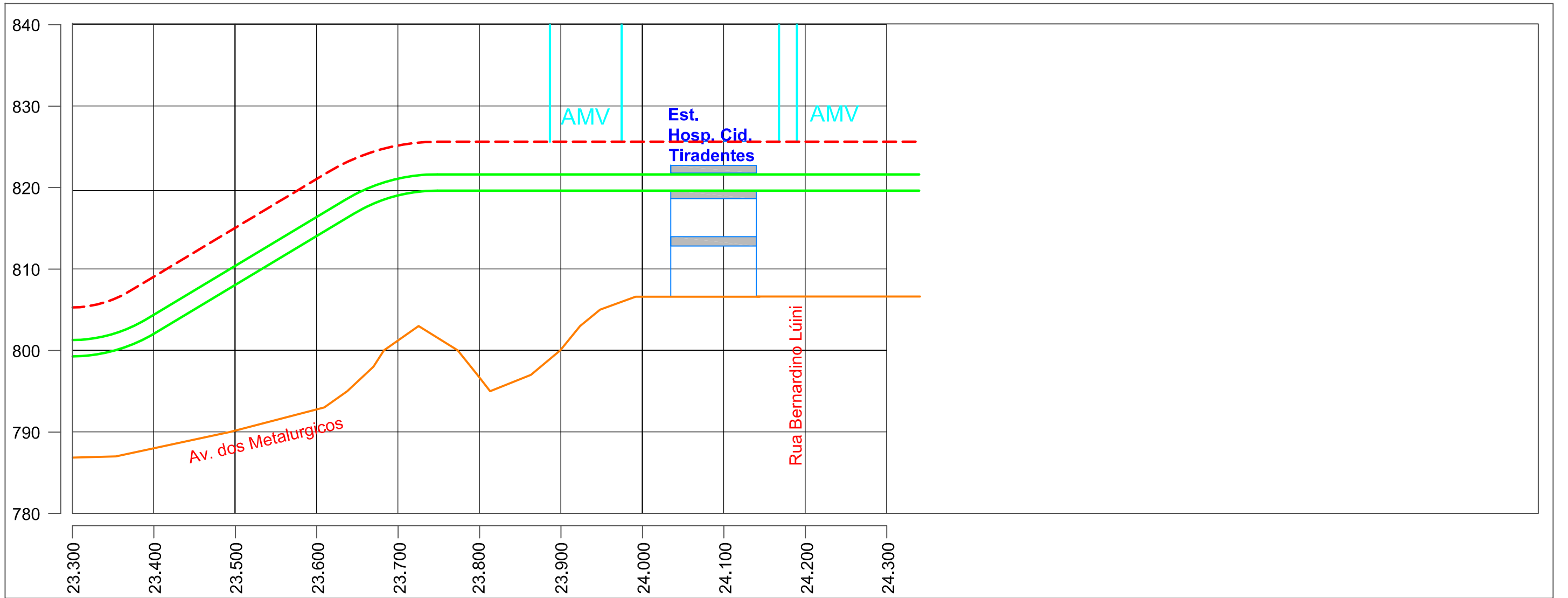


FONTE: RT2-000000-OV5-012-Rev0-Diretrizes Básicas de Projeto, Metro-2010

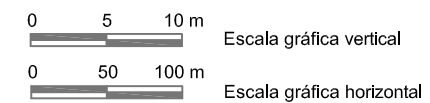


Linha 2 - Verde
 Trecho Oratório/Cidade Tiradentes
Estudo de Impacto Ambiental - EIA
 Projeto Funcional
 Traçado em Planta e Perfil
 Folha 12 de 13

Escala 1:5.000
 Data Nov/2010
 Figura **5.1**



FONTE: RT2-000000-OV5-012-Rev0-Diretrizes Básicas de Projeto, Metro-2010



Linha 2 - Verde
Trecho Oratório/Cidade Tiradentes

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

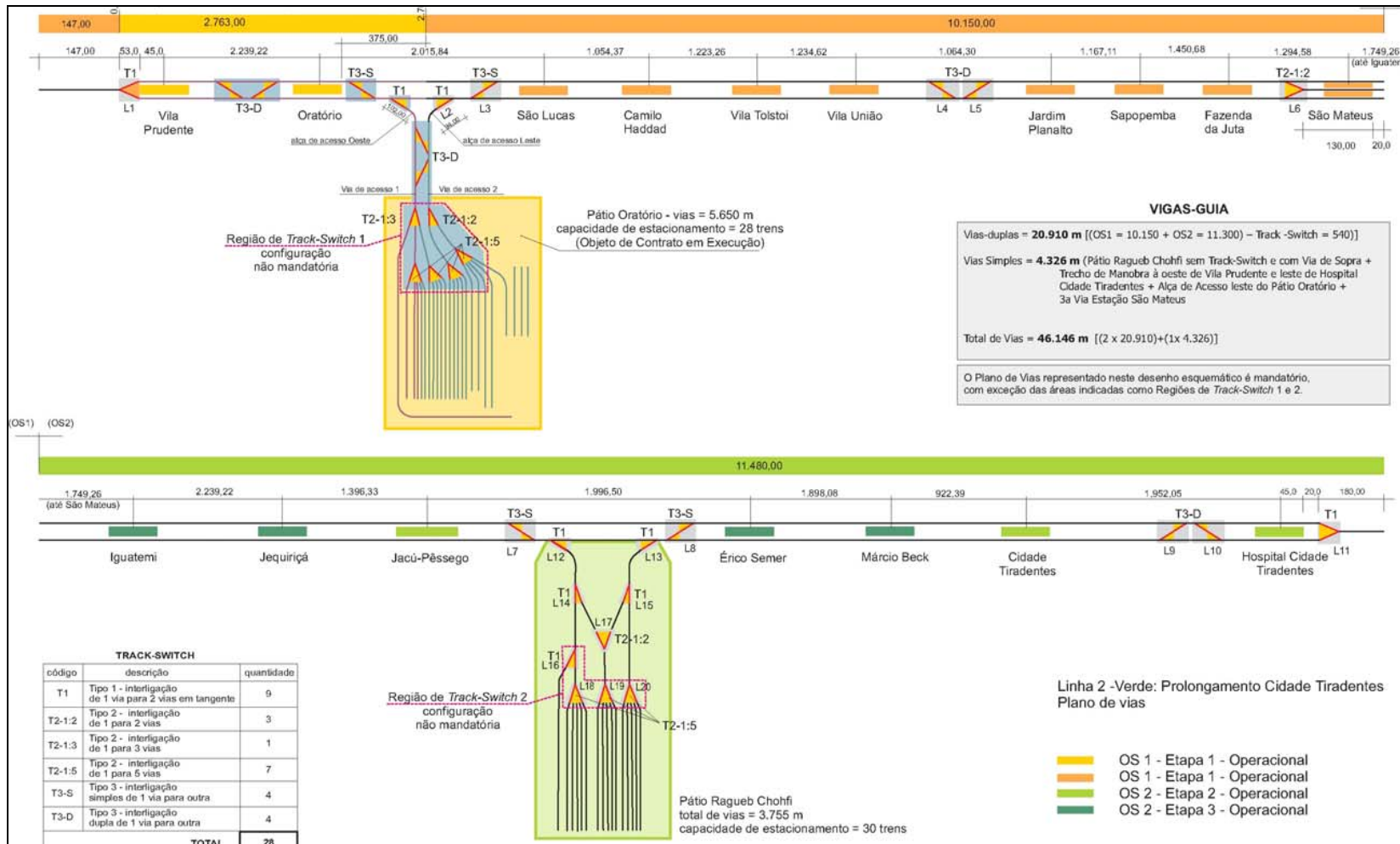
Projeto Funcional
Traçado em Planta e Perfil
Folha 13 de 13

Escala 1:5.000

Data Nov/2010

Figura **5.1**

Figura 5.2 – Linha 2 Verde – Trecho Vila Prudente – Cidade Tiradentes – Esquema Unifilar



5.5 VIA ELEVADA

5.5.1 Geometria e Estrutura da Via

A Via Permanente terá as seguintes características geométricas:

- Raio mínimo nas vias –
 - Curva horizontal: desejável de 100m; mínimo de 70m;
 - Curva Vertical: desejável de 2.000m; mínimo de 1.000m;
- Raio mínimo nas plataformas: 500m;
- Rampa máxima nos trechos: 6%;
- Rampa máxima nas plataformas: 1%;
- Rampa máxima em pátios e estacionamentos: 0,5%.

A via elevada será constituída pelos seguintes elementos estruturais:

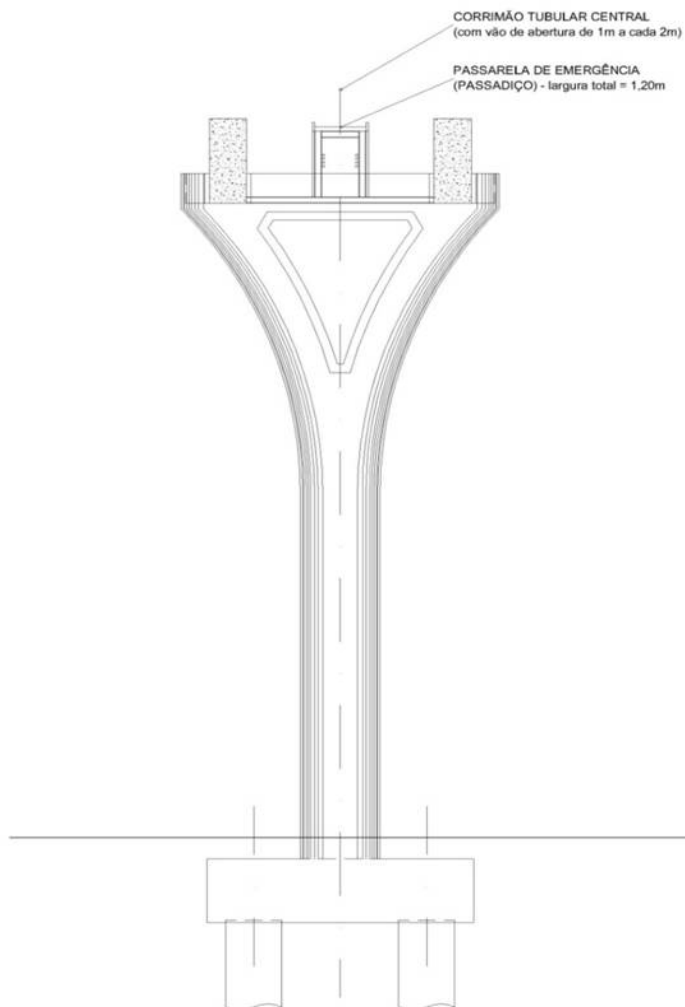
- Fundações: estações ou estacas raiz de concreto armado moldados *in loco*, coroadas por bloco de fundação em concreto armado;
- Pilares: em concreto armado, distantes a cada 30m aproximadamente, para acomodar-se ao sistema viário; terão aspecto estético e volumetria conforme a **Figura 5.3**, sobre o qual se apoiarão a passagem de emergência e as duas vigas-guias por onde circularão os trens.
- Vigas-guia em concreto pré-moldado armado e protendido.

No projeto do traçado em perfil devem ser contemplados os aspectos estéticos e volumétricos dos pilares representados na figura a seguir, definindo-se para cada trecho, uma altura ideal para o elevado, de modo a reduzir o efeito sombra e a obstrução visual, bem como, permitir a possibilidade de plantio arbóreo linearmente à distribuição dos pilares e abaixo das vigas-guia.

Para a inserção dos pilares do elevado no eixo das avenidas, considerou-se como necessária uma largura mínima de 2,50 m nos canteiros centrais, resultado da soma da largura do pilar e do espaço necessário para implantação de muretas de proteção contra colisões dos veículos (defensas tipo “New Jersey”).

Para a passagem do tráfego de veículos sob as estrutura projetadas (elevados, passarelas e mezaninos das estações), adotou-se um gabarito mínimo de 5,50 m para vias arteriais e de 6,20 m para as vias expressas ou com potencial para o trânsito de cargas especiais.

Figura 5.3.- Detalhes dos Pilares da Via Elevada



Nota: Estes desenhos são apenas ilustrativos da estrutura da via elevada para o sistema monotrilho. Alterações de projeto podem ocorrer devido a especificidades do empreendimento

5.5.2 Aparelhos de Mudança de Via (*track-switch*)

Aparelho de Mudança de Via ou Track-Switch é o conjunto de componentes (elétricos, eletrônicos, mecânicos e eletromecânicos) necessários para direcionar o percurso do material rodante (trem) para as vias correspondentes aos trajetos determinados pela operação: troca de via em estações terminais, desvios da via principal para acesso aos pátios, desvios entre vias em situações de emergência ou outras manobras operacionais.

O projeto específico dos Aparelhos de Mudança de Via da Linha 2 serão detalhados na etapa de projeto executivo, e terão seus componentes compatíveis com os dimensionais físicos das vigas-guia e com as configurações funcionais esquematicamente representadas a seguir.

Tipo de AMV	Esquema
Unidade Tipo 1 interligação de uma viga-guia à duas outras	
Unidade Tipo 2 interligação de uma viga-guia a duas ou mais	
Unidade Tipo 3 interligação com desvio de percurso do material rodante de uma via à outra, podendo ser simples ou dupla	

O AMV de monotrilho, denominado “track switch”, é composto por trechos curtos de vigas metálicas formando curvas poligonais que assumem os raios de curvatura necessários às mudanças de via. O acionamento elétrico desses aparelhos e a inexistência de descontinuidades na superfície de rolamento faz com que o nível de ruído nessas regiões seja o mesmo dos trechos de via corrida.

Assim, na operação de mudança de via do sistema monotrilho, não há contato metal - metal do tipo “roda contra jacaré” ou “roda contra trilho de encosto”, como ocorre nos Aparelhos de Mudança de Via do sistema ferroviário. Isto ocorre em função da característica de desvio do sistema, conforme exposto acima, e pelo fato do sistema monotrilho ser constituído por um veículo sobre pneus circulando sobre uma viga-guia de concreto, conforme pode ser observado nas figuras a seguir, o qual gera menor ruído e vibração do que o sistema ferroviário convencional. Isto posto, pela própria característica do sistema, a operação de mudança de via gera pouco impacto no que concerne a ruídos e vibrações.

5.6 ESTAÇÕES E PÁTIO

5.6.1 Localização das Estações

As estações da Linha 2 Verde Trecho Vila Prudente – Cidade Tiradentes em monotrilho foram localizadas levando em consideração os aspectos referenciais de demanda prevista, integração com sistema de ônibus, distância entre estações; uso e ocupação do solo no entorno imediato e na área de influência direta com raio de 600 m; relevo; áreas disponíveis; espaços e equipamentos públicos existentes; instituições e conexão com o sistema de transporte público e percursos de deslocamento com bicicletas da região.

Em função da localização do traçado, a implantação das estações restringiu-se a áreas mais planas, nas calhas das principais avenidas da região, com acessos em ambos os lados das avenidas, conduzindo os usuários diretamente das calçadas até a plataforma, através de equipamentos de circulação vertical, constituindo-se em espaços plenamente acessíveis.

Embora as estações Vila Prudente e Oratório já estejam licenciadas e portanto não pertencem ao objeto do presente licenciamento, sua descrição será apresentada a seguir para melhor compreensão do conjunto da Linha 2 em monotrilho. Para as estações objeto do licenciamento, além da descrição, são apresentadas figuras com sua localização. Detalhes da ocupação do entorno são apresentadas adiante, no Capítulo 6, item 6.5.3.

Estação Vila Prudente

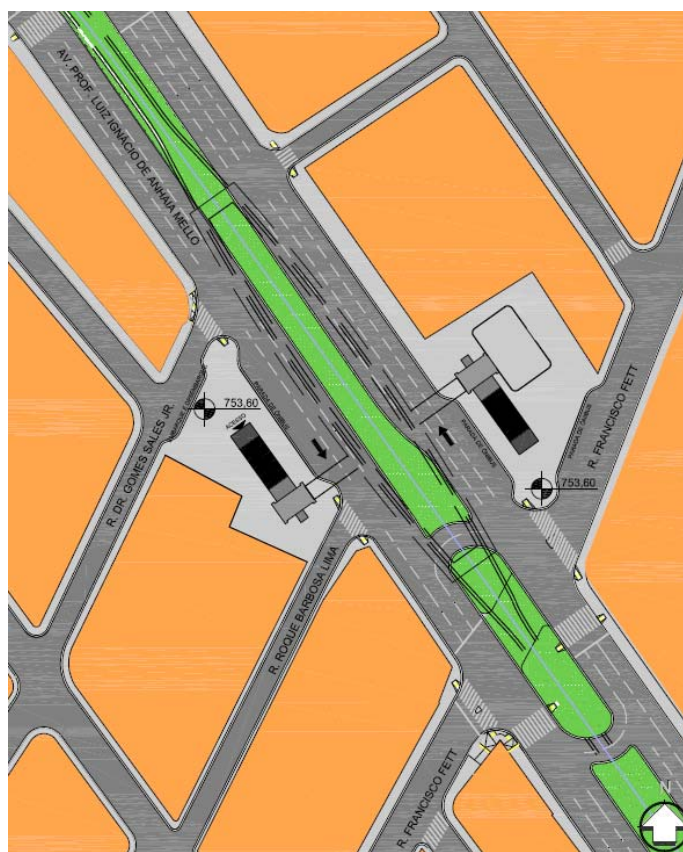
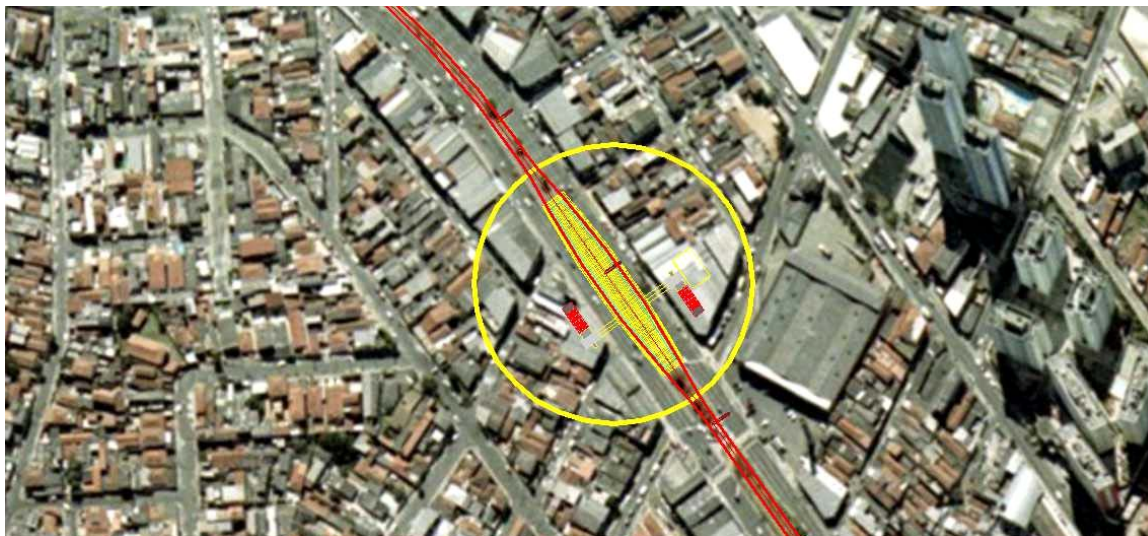
Está localizada no canteiro central da Av. Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello, entre as ruas Ibitirama e Dr. Roberto Feijó, disposta no sentido leste-oeste, junto à estação de metrô da Linha 2 - Verde, que já previa a construção de equipamentos de transferência intermodal. Sob a estação do monotrilho está previsto um terminal de ônibus que integrará os sistemas metroviários com os ônibus, especialmente com os corredores exclusivos Vila Prudente - Sacomã - Pq. Dom Pedro II e Paes de Barros. Essa estação tem seu potencial de integração ampliado por concentrar as transferências entre a linha do monotrilho (Vila Prudente - Cidade Tiradentes), a linha 2 - Verde (Vila Prudente - Madalena) e a futura linha 15 - Branca (Vila Prudente - Tiquatira). Esse caráter faz da Estação Vila Prudente um dos principais pontos de conexão dos sistemas de transportes com a região Leste da cidade. Os acessos à estação serão realizados por escadas (duas rolantes e uma fixa em cada acesso) e elevadores situados nas calçadas a norte e sul e também em duas plataformas do terminal de ônibus, ligando diretamente o mezanino do monotrilho ao nível dos logradouros.

Estação Oratório

Está localizada no canteiro central da Av. Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello, entre as ruas Visconde de Goiana e Nupeba. O acesso ao norte está a menos de 100 m da Av. Vila Ema e ao sul está a menos de 50 m da Av. do Oratório, na altura da Subprefeitura da Vila Prudente. Tal localização aproxima os dois principais corredores viários e de comércio da região, além da própria Av. Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello. O acesso Norte tira partido de um canteiro entre a avenida e a R. Nupeba que, somado à área desapropriada para o acesso e edifício de apoio, cria uma área verde de interesse. O acesso sul deve ter garantida uma ligação com a Av. do Oratório e a Subprefeitura, através da área desapropriada.

Estação São Lucas

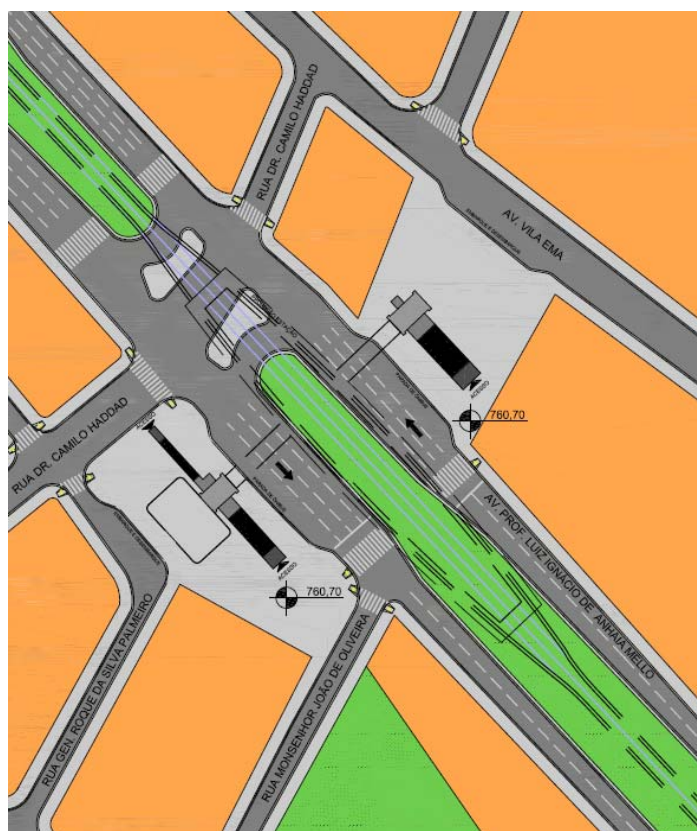
Está localizada no canteiro central da Av. Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello, entre as ruas Dr. Gomes Sales Jr. e Francisco Fett. Optou-se por implantar a estação junto à R. Francisco Fett que liga diretamente no sentido norte-sul a Av. Vila Ema e mais adiante, a Av. Sapopemba, através do seu prolongamento pela R. Herwis e o centro do Parque São Lucas, à Av. do Oratório, da qual dista aproximadamente 50 m.



CÓDIGO RT-2.00.00.00/8N4-011	EMIÇÃO	FOLHA 77
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.

Estação Camilo Haddad

Está localizada no canteiro central da Av. Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello, entre as ruas Camilo Haddad, Monsenhor João de Oliveira e a Pça. Prof. Julio Scantiburgo. A estação tem o acesso Norte unindo as avenidas Vila Ema e Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello através de faixa desapropriada junto a uma escola estadual, configurando junto à praça citada e aos espaços desapropriados para os acessos uma centralidade de usos públicos.



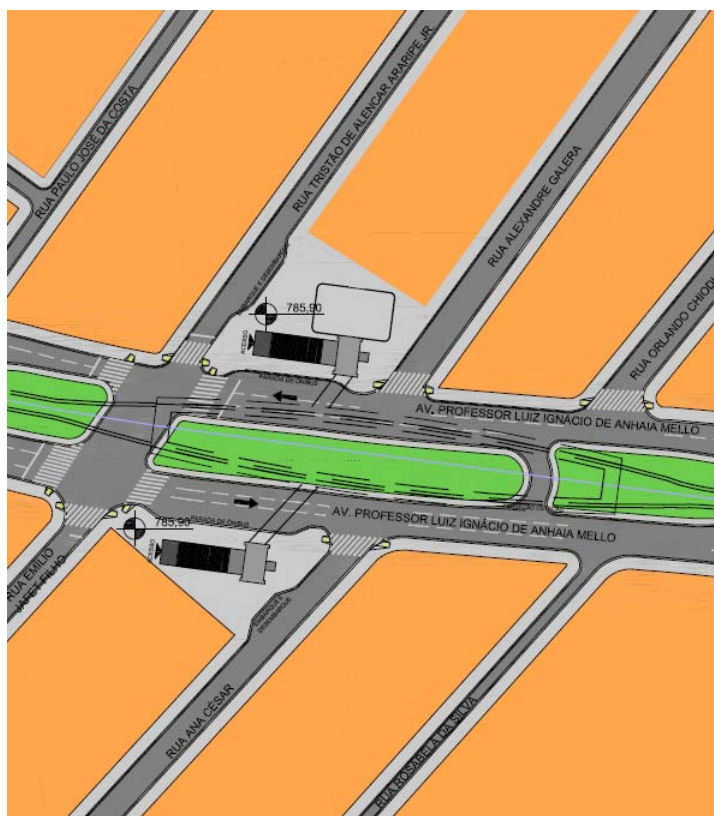
Estação Vila Tolstoi

Está localizada no canteiro central da Av. Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello, entre as ruas Nadia e Tapiramuta. Os acessos ocupam áreas desapropriadas de quadras estreitas junto a Av. Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello em ambos os lados.



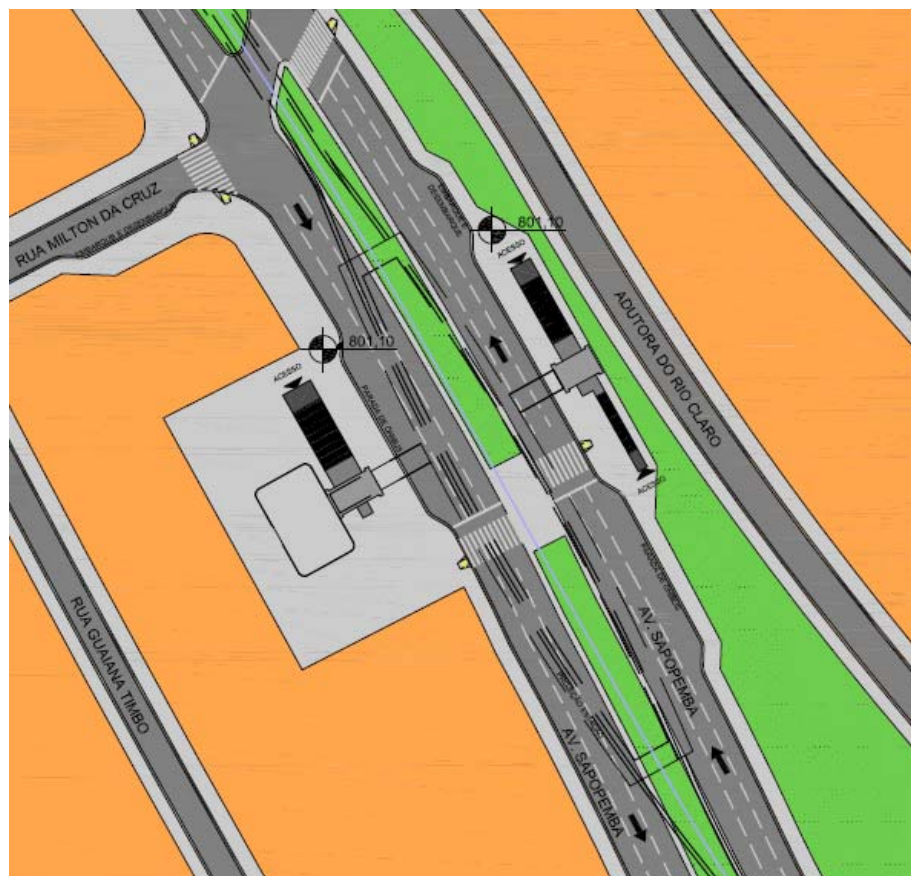
Estação Vila União

É a última estação situada na Av. Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello; está situada entre as ruas Emilio Jafet Filho e Rosabela da Silva. Ambas as ruas ligam a avenida até a R. do Oratório ao sul (aprox. 150 m) e o prolongamento da R. Emilio Jafet Fº ao norte, denominada R. Tristão de Alencar Araripe Jr., conecta a área da estação à Av. Sapopemba (aprox. 400 m).



Estação Jardim Planalto

Localiza-se no eixo da Av. Sapopemba, entre as ruas Milton da Cruz e Sanguina. O acesso Nordeste é adjacente à Av. Adutora do Rio Claro, que deverá contar com uma escadaria de acesso na direção da Cohab Senador Teotônio Vilela.



CÓDIGO RT-2.00.00.00/8N4-011	EMIÇÃO	FOLHA 81
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.

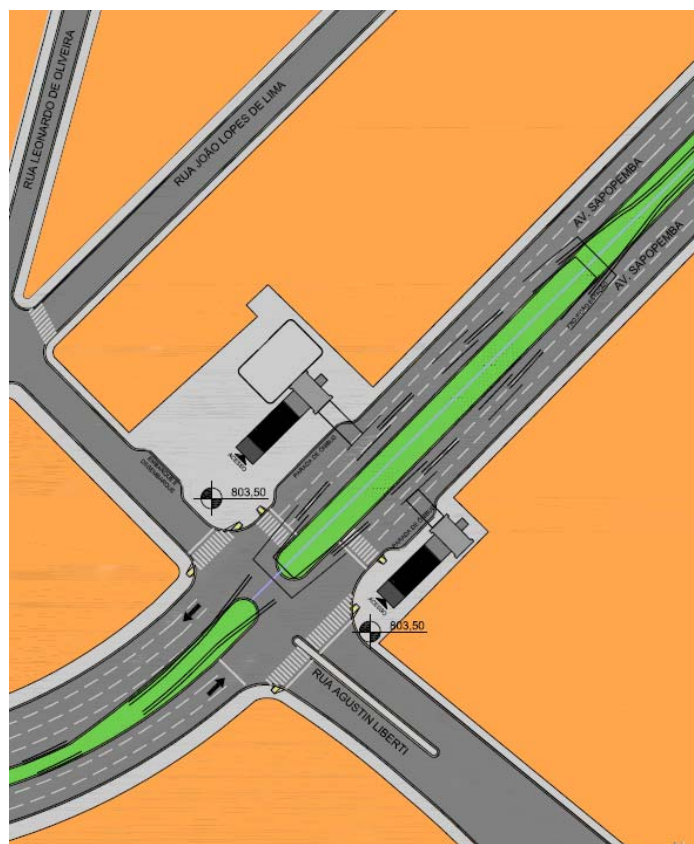
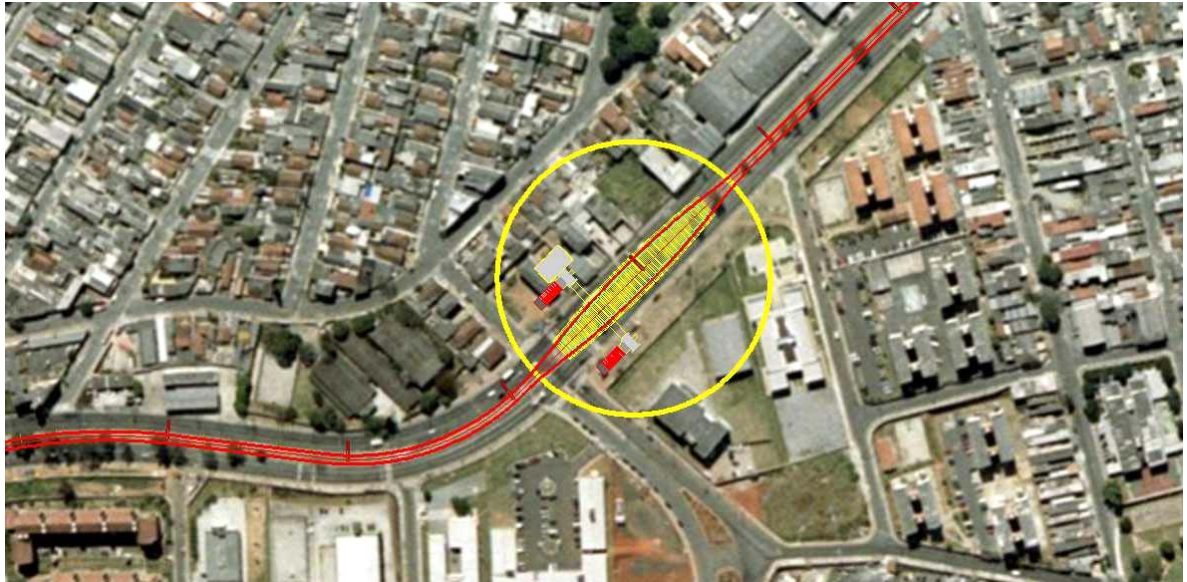
Estação Sapopemba

Localiza-se no eixo da Av. Sapopemba, entre a Av. Arq. Vilanova Artigas e R. Cristóvão de Vasconcelos e faixa de dutos da Petrobrás, em frente ao Terminal Sapopemba da SPTrans. Sua implantação buscou facilitar a integração física da estação com este terminal.



Estação Fazenda da Juta

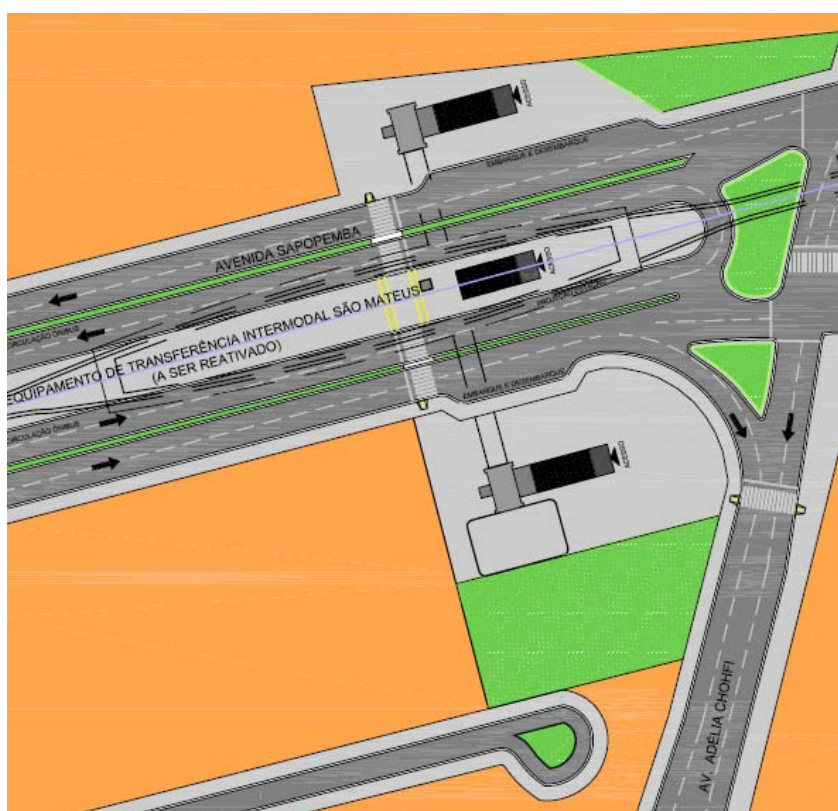
Localiza-se no eixo da Av. Sapopemba, entre as ruas Augustin Liberti e Benjamin de Tudela. A estação está implantada junto a uma escola técnica e outros equipamentos de educação, em uma quadra triangular de usos institucionais; a R. Augustin Liberti é o principal acesso na direção sul para conjuntos habitacionais (Fazenda da Juta).



CÓDIGO RT-2.00.00.00/8N4-011	EMIÇÃO	FOLHA 83
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.

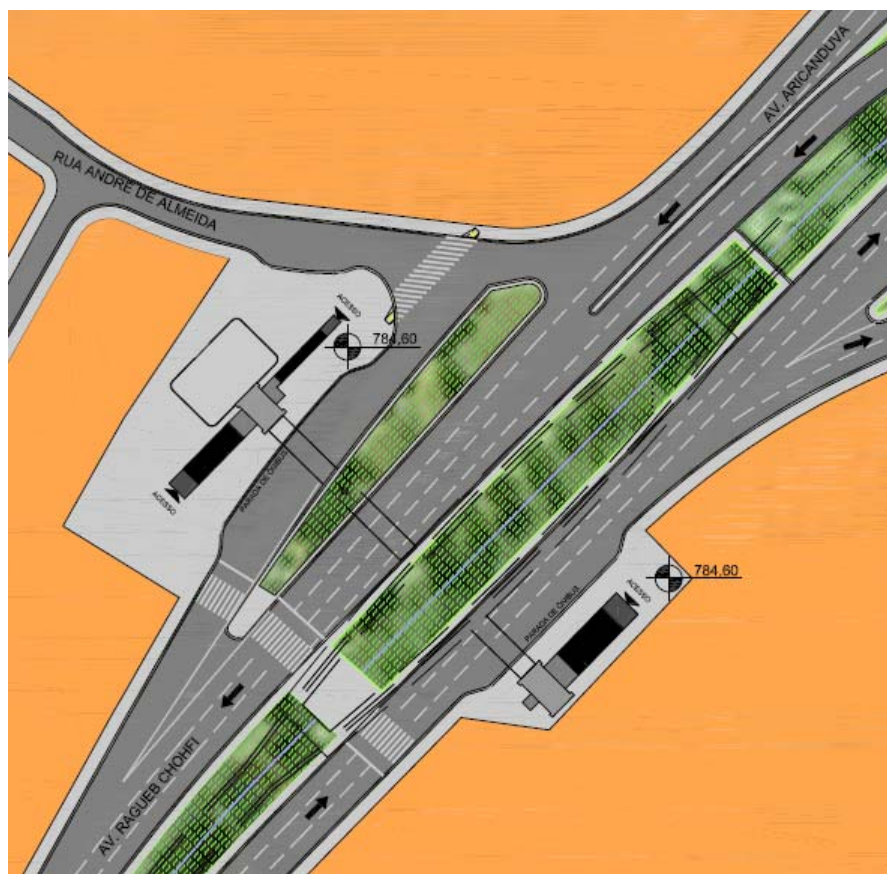
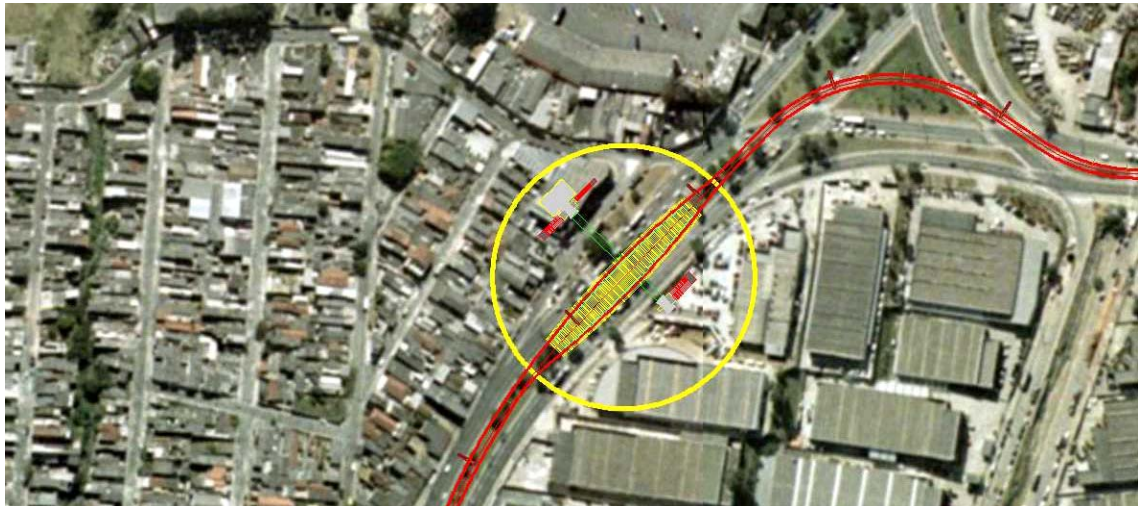
Estação São Mateus

Localiza-se no eixo da Av. Sapopemba, a leste da Pça. Felisberto Fernandes da Silva, sobre o Terminal da SPtrans e ao lado do Terminal Metropolitano São Mateus (EMTU). Haverá acesso ao Norte, localizado junto ao portal do Parque Linear da Adutora do Rio Claro, e ao Sul, na direção do Terminal da EMTU. Esta estação, diferentemente das demais, possui três vias e duas plataformas. A via central é destinada a realizar o retorno de trens provenientes da Vila Prudente, estabelecendo um menor intervalo entre as composições neste trecho. As duas vias laterais fazem parte da ligação direta entre Vila Prudente e Hospital Cidade Tiradentes.



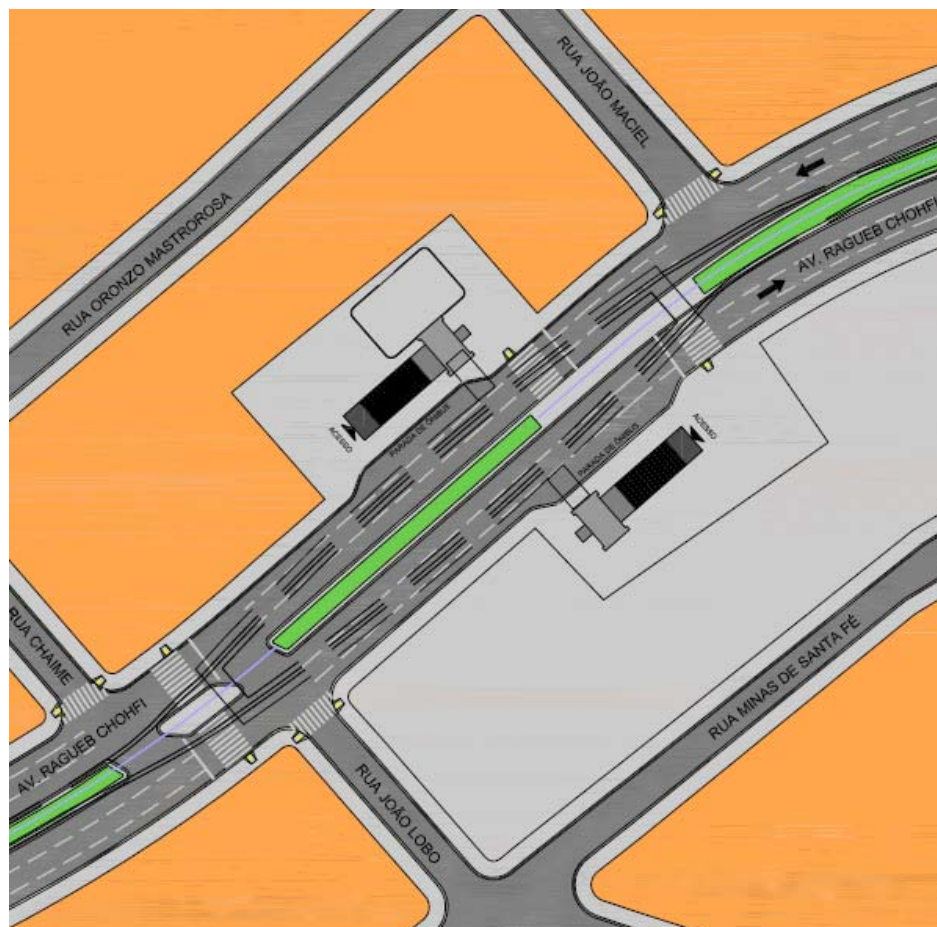
Estação Iguatemi

Localiza-se no eixo da Av. Ragueb Chohfi, próximo do entroncamento dessa via com a Av. Aricanduva, onde está projetada uma intervenção viária para facilitar o cruzamento e interligação dessas vias. Os acessos situam-se nos lados opostos da Av. Ragueb Chohfi; a sudeste da estação situa-se a Subprefeitura São Mateus, adjacente a um dos acessos propostos.



Estação Jequiriçá

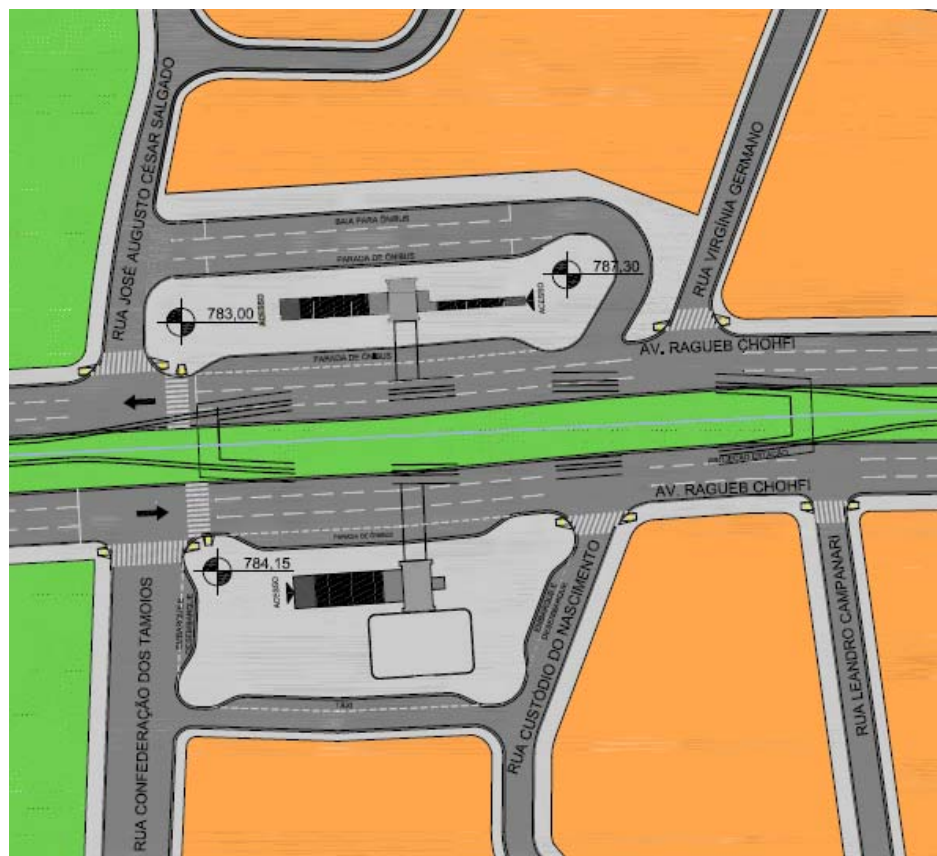
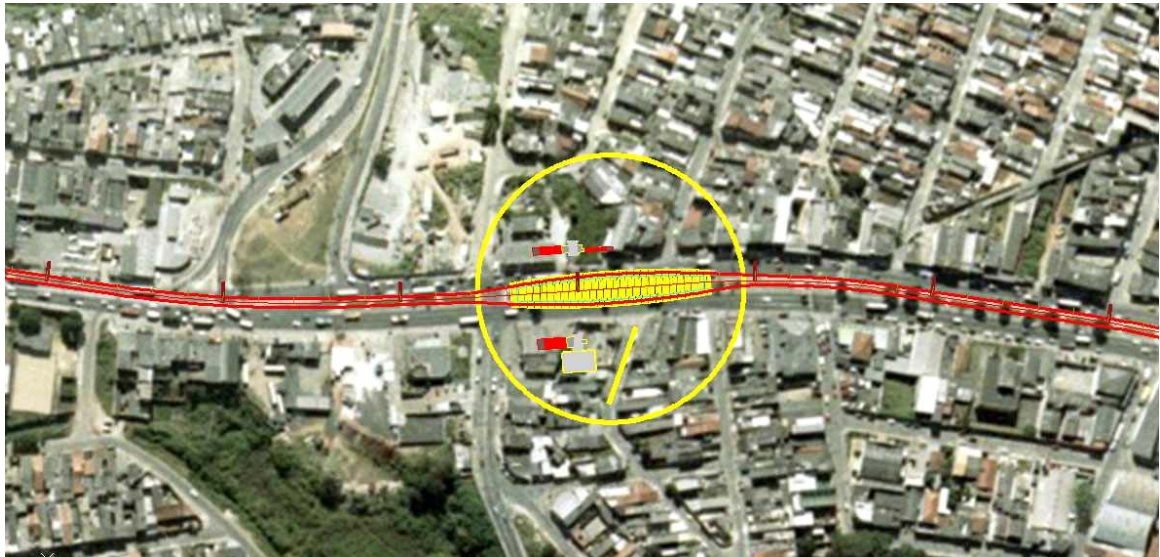
Localiza-se no eixo da Av. Ragueb Chohfi, entre as ruas João Lobo e Morro do Ouro, no Jardim São Gonçalo, que é limitado ao norte pelo Rio Aricanduva e ao sul pela Linha de Transmissão da Eletropaulo.



CÓDIGO RT-2.00.00.00/8N4-011	EMIÇÃO	FOLHA 86
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.

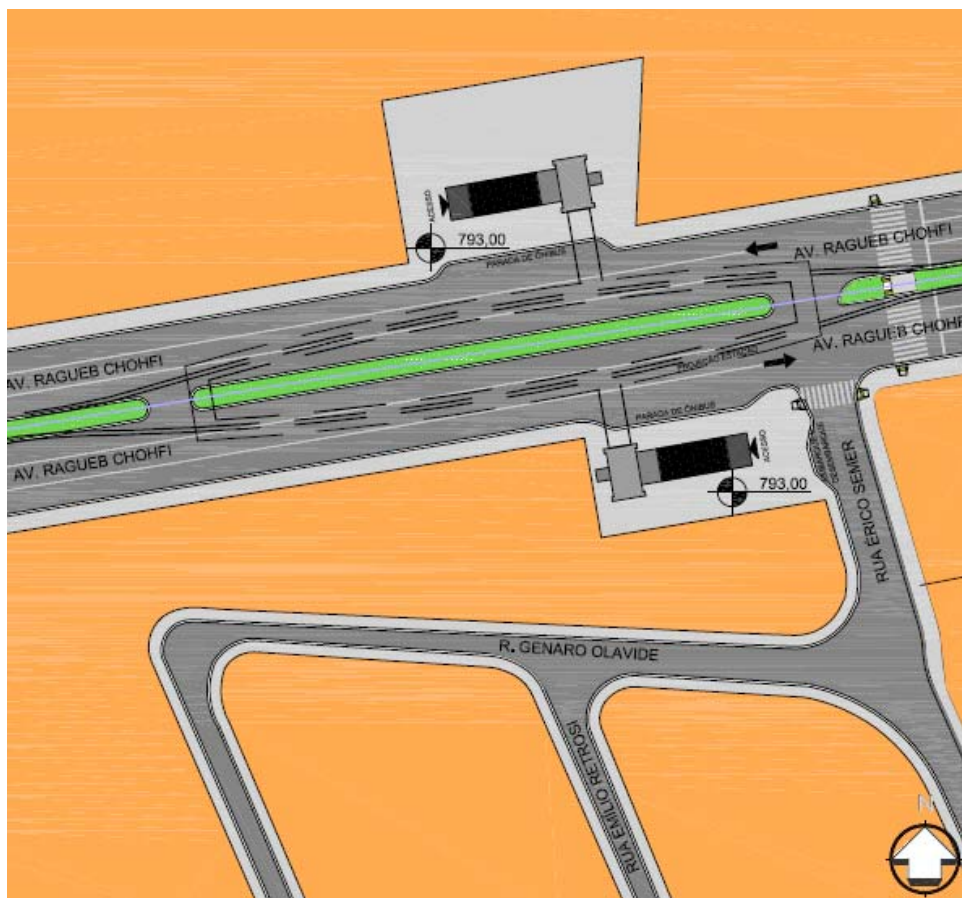
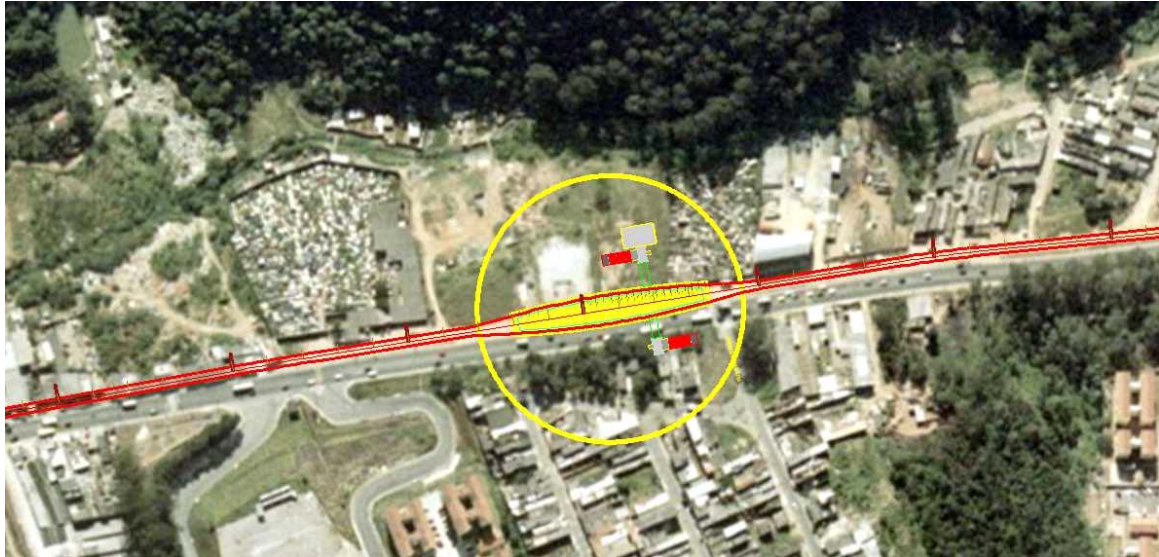
Estação Jacu-Pêssego

Localiza-se no eixo da Av. Ragueb Chohfi, entre as ruas Confederação dos Tamoios e Leandro Campanari, a leste do eixo da Av. Jacu-Pêssego, que tem seu prolongamento previsto até Mauá. Por conta da demanda projetada e da intersecção desses dois viários importantes na região, propõe-se um pequeno terminal de integração para ônibus municipais com duas baías, além de uma baia ao longo da Av. Ragueb Chohfi.



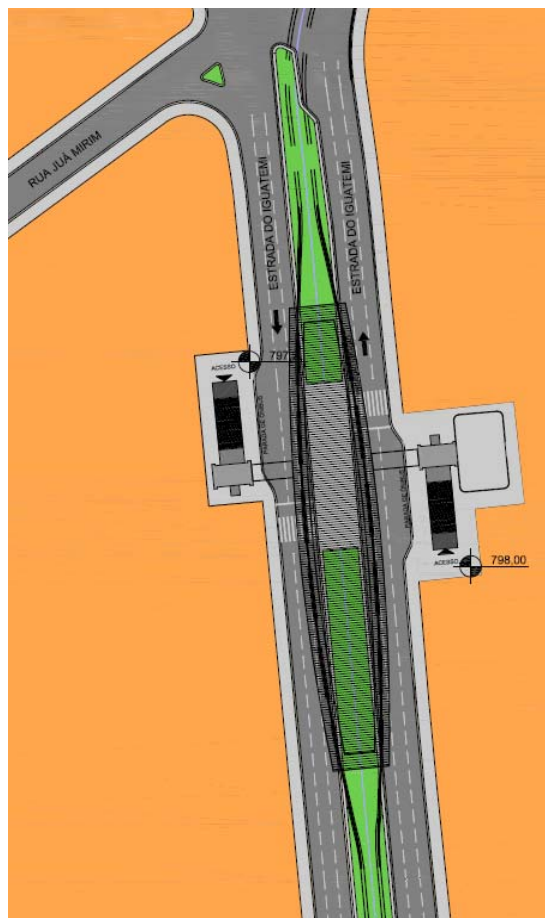
Estação Érico Semer

Localiza-se no eixo da Av. Ragueb Chohfi, junto à Rua Érico Semer, na entrada para o Jardim Marilu, caracterizado basicamente como um bolsão de uso residencial em conjuntos habitacionais e loteamentos populares.



Estação Márcio Beck

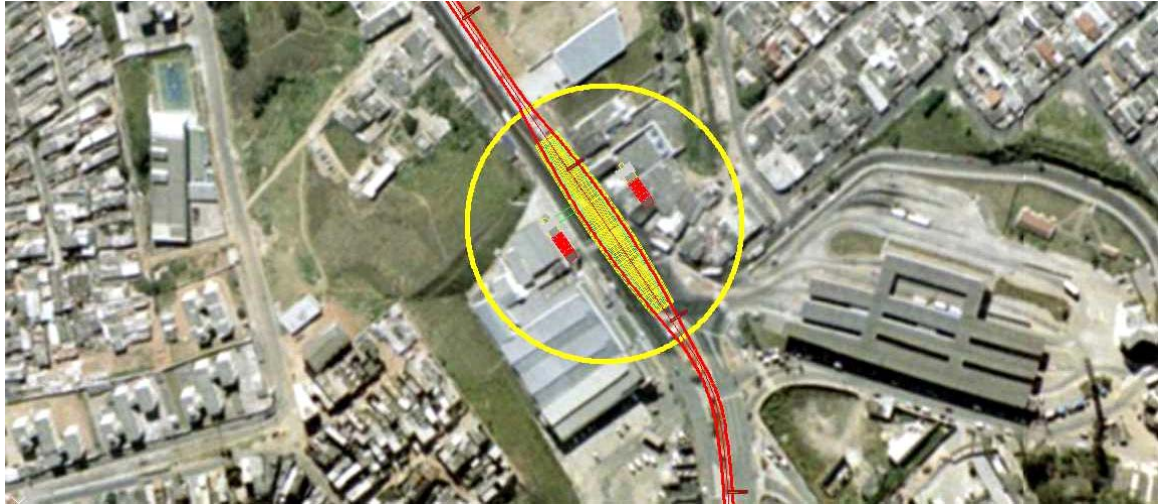
Localiza-se no eixo da Estrada do Iguatemi, na intersecção com as ruas Márcio Beck Machado e Santa Tereza. Próximo à estação encontra-se a Subprefeitura de Cidade Tiradentes e diversos conjuntos habitacionais.



CÓDIGO RT-2.00.00.00/8N4-011	EMIÇÃO	FOLHA 89
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.

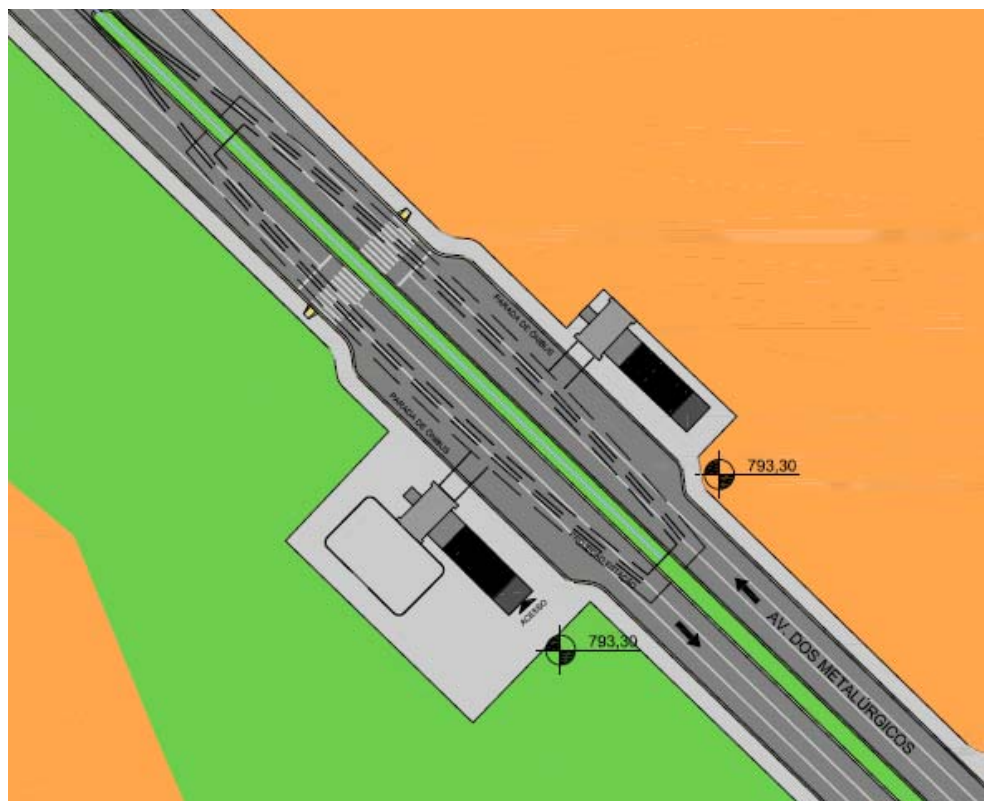
Estação Cidade Tiradentes

Localiza-se no eixo da Av. Souza Ramos em seu trecho final que antecede a Av. dos Metalúrgicos no seu entroncamento com a Av. Naylor de Oliveira. Nessa área está situado o Terminal Cidade Tiradentes, que se integrará fisicamente com a estação. A área é uma referência para o entorno por concentrar equipamentos institucionais e simbólicos, como a sede da antiga fazenda que deu origem ao bairro.



Estação Hospital Cidade Tiradentes

Localiza-se no eixo da Av. dos Metalúrgicos, imediatamente após o Hospital Cidade Tiradentes. Tal localização atende tanto ao hospital quanto ao grupo de conjuntos habitacionais (COHABs Cidade Tiradentes/ Sta. Etelvina) até o limite do município de São Paulo, contribuindo para qualificar a extensa área livre ao longo da avenida.



5.6.2 Projeto das Estações

Para o projeto das estações desenvolveu-se uma tipologia padrão e referencial com plataforma central. Sua concepção permite a constituição de plataforma reta até a curvatura de 500m de raio mínimo e mezanino de conexão entre a plataforma e os acessos, abaixo do nível da plataforma e entre as vigas-guia. Esta condição de curvatura com raio de 500m foi adotada para as estações contidas do trecho São Lucas à Hospital Cidade Tiradentes. Como o sistema monotrilho será implantado com vigas-vias elevadas no canteiro central de avenidas, na quase totalidade do traçado, a tipologia padrão das estações, permite que o corpo destas sejam implantadas na área dos canteiros centrais existentes ou a construir.

A estação padrão proposta situa-se em elevado e apresenta plataforma central com largura variando entre 7,20 m e 12,80 m (pela variação do raio de 500 m em relação ao eixo longitudinal da estação).

O mezanino situa-se aproximadamente a 7,0 m acima do nível da rua, de modo a garantir um gabarito viário mínimo para o tráfego de cargas especiais (6,20 m). As plataformas encontram-se a cerca de 15 m acima do logradouro. Nesta situação, considerou-se um pé direito mínimo de 3,5 m para o mezanino mais os espaços necessários à sustentação das plataformas. No mezanino estão localizados os bloqueios, Sala de Apoio ao Usuário – SAU (com bilheteria e controle operacional) sanitários e sala técnica, com aproximadamente 100 m².

Além das escadas fixas, as estações dispõem de escadas rolantes, elevador e sistema de portas automáticas em toda a extensão da plataforma. Os acessos encontram-se em ambos os lados das vias onde está implantada a estação, se conectam ao mezanino por meio de passarelas e possuem, em cada um deles, duas escadas rolantes, uma escada fixa e um elevador

Além da estação propriamente dita, foi prevista a implantação de um edifício de apoio operacional adjacente à um dos acessos. Este edifício de apoio operacional conta com áreas para a instalação de transformadores, grupo gerador diesel, salas técnicas, reservatórios d'água e salas operacionais. A configuração básica deste edifício permite a sua implantação de forma plena ou parcial, dependendo da necessidade sistêmica e operacional a ser estabelecida.

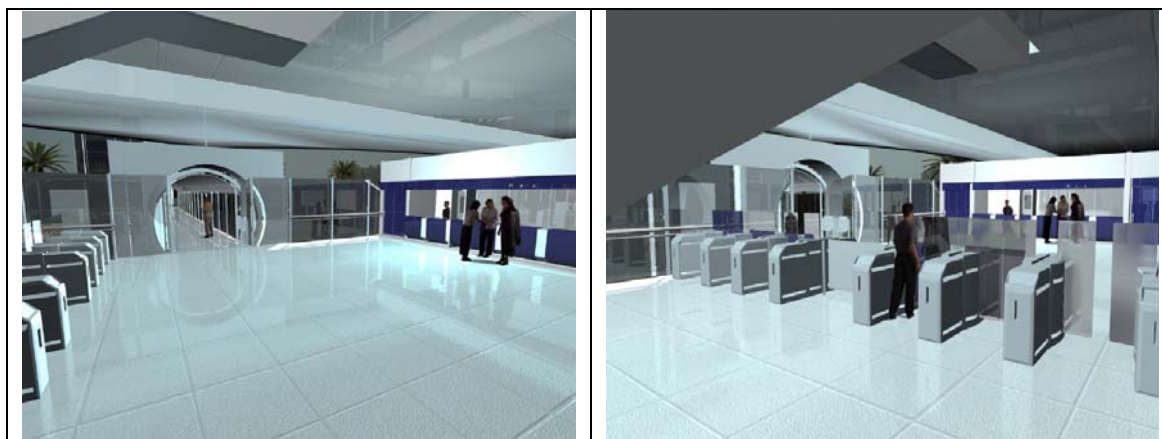
As **Figuras 5.5 e 5.6** mostram vistas da arquitetura da estação previstas e na sequência são apresentados desenhos do projeto de arquitetura da Estação Oratório do Trecho 1, como exemplo de detalhamento que se dará para as estações dos Trechos 2 e 3 em licenciamento.

Ressalta-se que esta estação possui pilares laterais, junto ao limite do canteiro central. Algumas estações dos Trechos 2 e 3 poderão ter configurações diferenciadas em função de suas especificidades.

Figura 5.5 - Configuração Básica do Edifício de Apoio Operacional



5.6 - Estação Tipo: Vista do Mezanino e linha de bloqueios



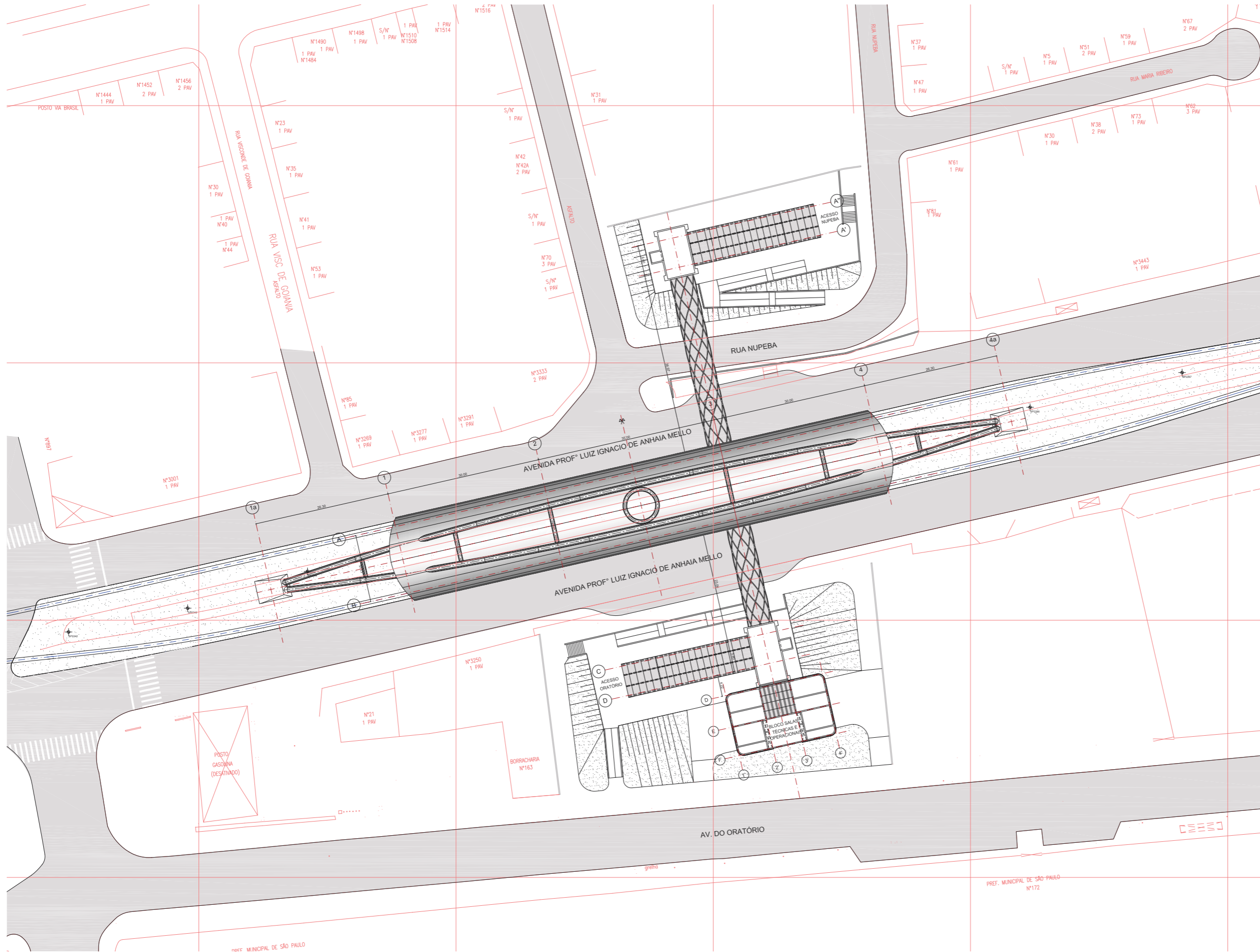
As estações possuem dois acessos, exceto aquelas em que estão previstos terminais de ônibus junto ao canteiro central sob a estação, onde deverá ser instalado mais um acesso por plataforma do terminal (Estações Vila Prudente e São Mateus). Em cada um dos acessos são considerados no mínimo uma escada fixa e duas rolantes, além de um elevador para utilização de pessoas com necessidades especiais. A escada fixa tem largura de 2 metros, equivalente a três módulos de 60 cm mais 20 cm de corrimão lateral, e que atende 2.400 passageiros/hora. A escada rolante deverá ter capacidade “pesada” (heavy duty), que atende a 9.000 passageiros/hora.

O número mínimo de bloqueios previsto para acessibilidade plena é de apenas 2, mas esse número foi ampliado prevendo-se ocorrências operacionais e é maior também nas estações com maior demanda.

Os espaços públicos das estações atendem plenamente às normas técnicas e legislação de acessibilidade vigente, por meio de disponibilização aos seus usuários de escadas rolante, elevadores e sinalização podo-tátil. Estes dispositivos encontram-se instalados em todos os níveis das estações, inclusive nos acessos. Destaca-se, também, que a condição de acessibilidade disponibilizada à população lindeira permite a segura e livre travessia sobre os viários existentes, durante o período de operação comercial do Metrô, uma vez que as passarelas que advém dos acessos estarão localizadas em área não tarifada.

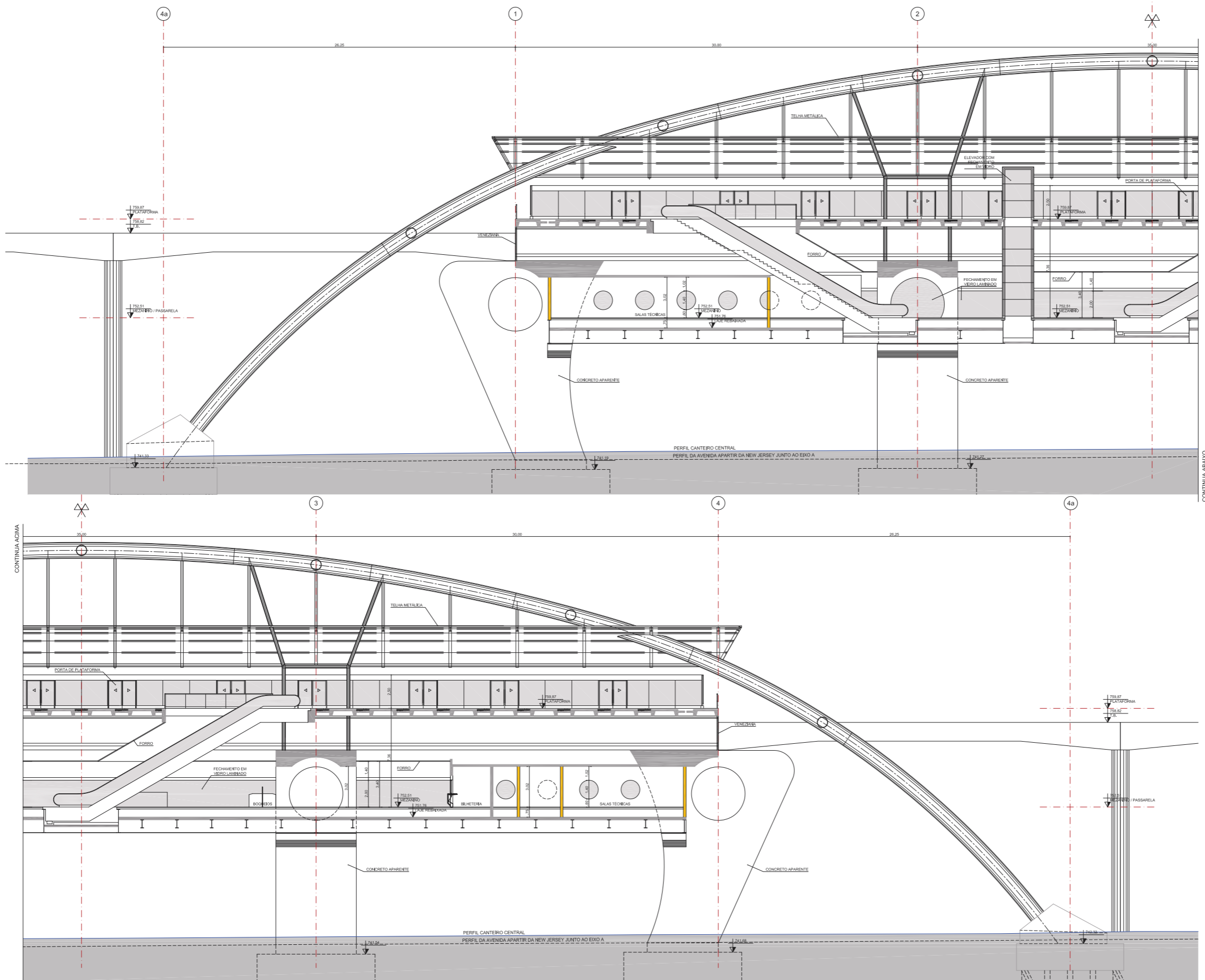
5.6.3 Pátio de Manutenção e Estacionamento

Quando totalmente implantada, a linha deverá operar apoiada em dois pátios: o principal, denominado Pátio Oratório (este já licenciado), e deverá funcionar como um Pátio de Estacionamento e Manutenção, instalado em uma porção do amplo terreno localizado entre a R. Gal. Iruleghi Cunha e Av. do Oratório. A elevada cota da área, medindo 768,5 m, condiciona o acesso elevado ao pátio. O Pátio Oratório é constituído por 14 vias de estacionamento com capacidade para 28 trens, bloco de troca de pneus, além de vias para recebimento de trens e de teste, subestações, depósito de combustíveis, depósito de inflamáveis, depósito de lixo, almoxarifado, edifício de administração, portaria entre outros equipamentos..



NOTA: ESTE DESENHO É APENAS ILUSTRATIVO E PODERÁ SOFRER ALTERAÇÕES NA FASE DE DETALHAMENTO DO PROJETO DOS TRECHOS 2 E 3 DA LINHA 2 - VERDE.

Exemplo Ilustrativo de Projeto de Estação Linha 2 - Verde

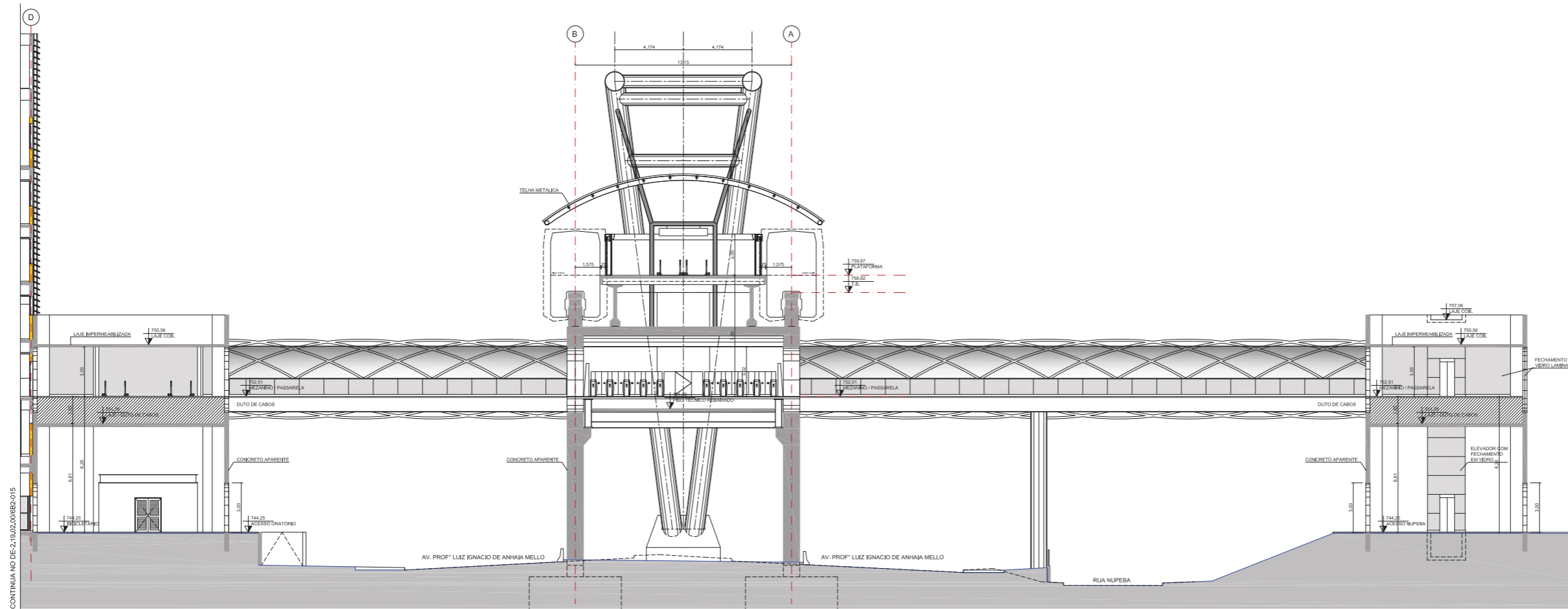


NOTA: ESTE DESENHO É APENAS ILUSTRATIVO E PODERÁ SOFRER ALTERAÇÕES NA FASE DE DETALHAMENTO DO PROJETO DOS TRECHOS 2 E 3 DA LINHA 2 - VERDE.

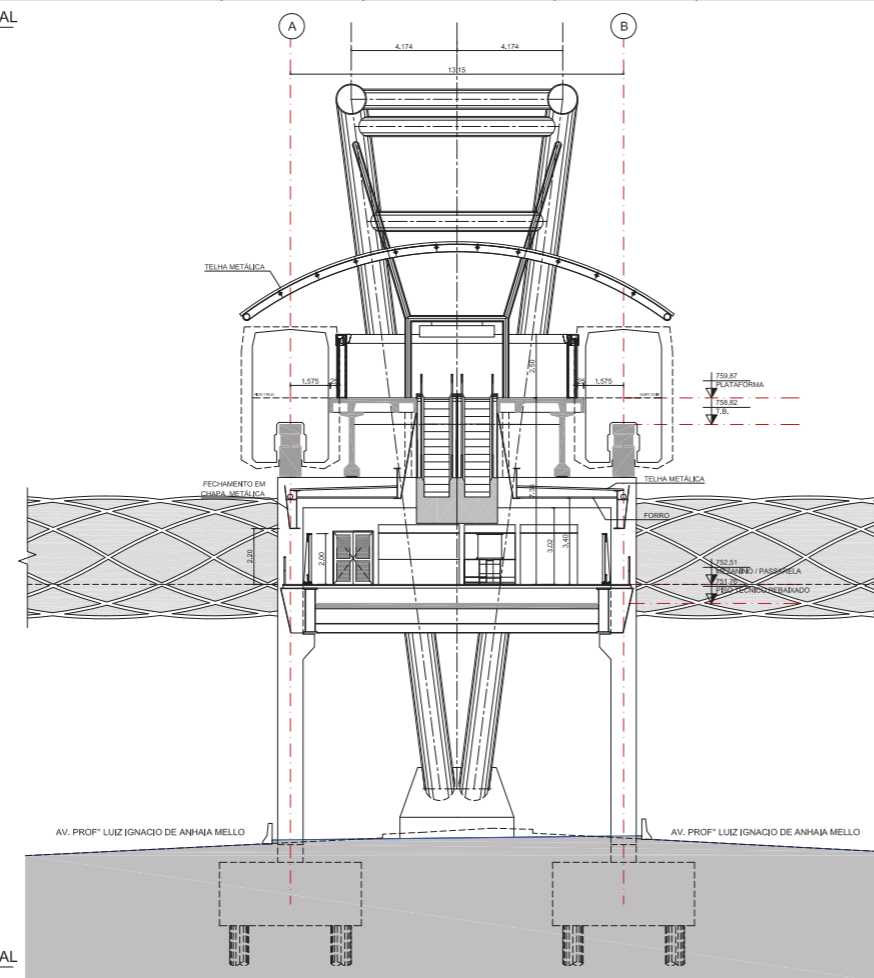
Exemplo Ilustrativo de Projeto de Estação Linha 2 - Verde

1 CORTE LONGITUDINAL
1:300

Corte Logitudinal



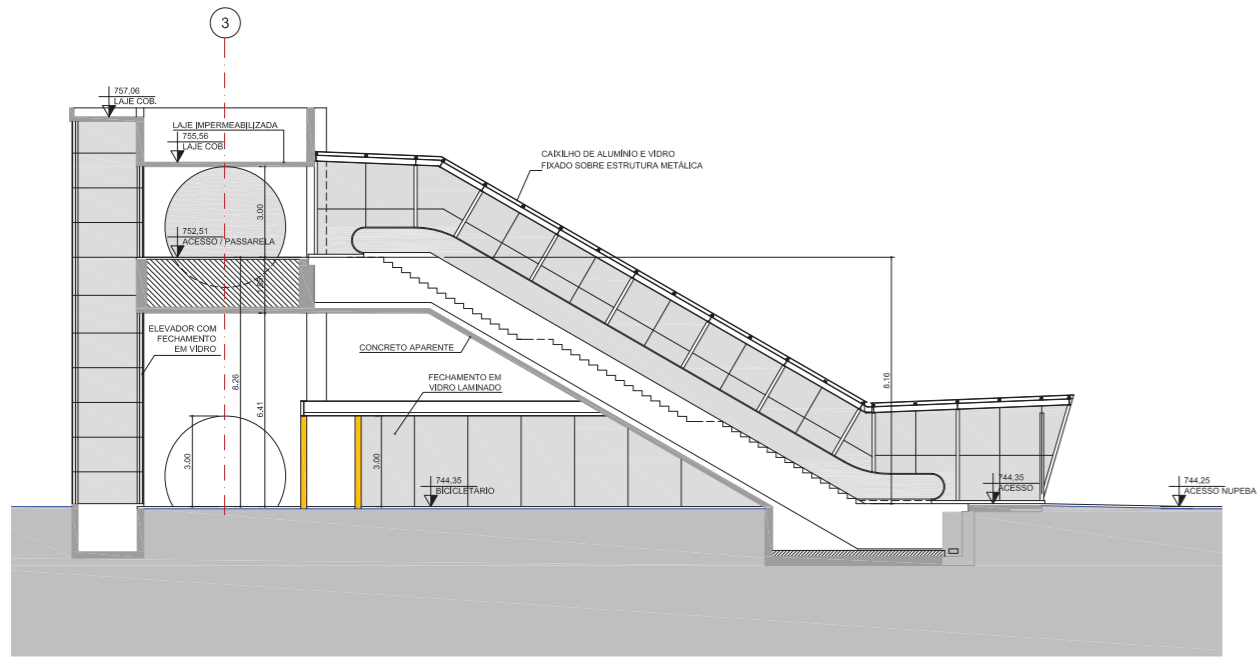
1 CORTE TRANSVERSAL
1:300



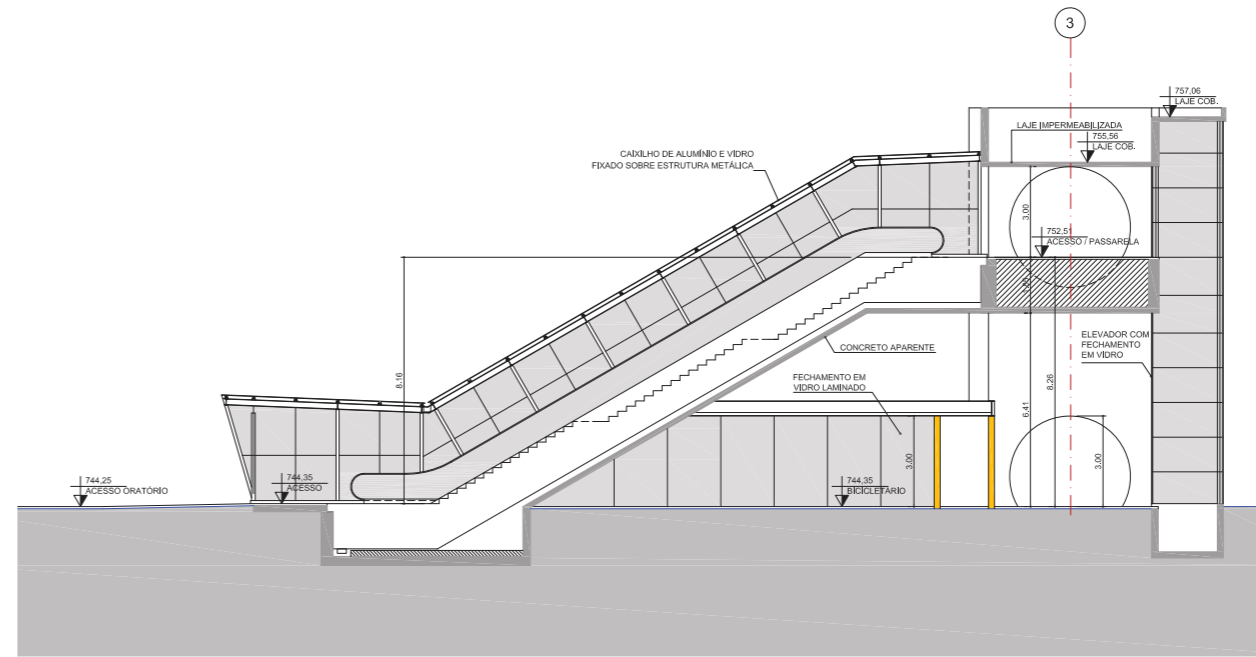
2 CORTE TRANSVERSAL
1:300

NOTA: ESTE DESENHO É APENAS ILUSTRATIVO E PODERÁ SOFRER ALTERAÇÕES NA FASE DE DETALHAMENTO DO PROJETO DOS TRECHOS 2 E 3 DA LINHA 2 - VERDE.

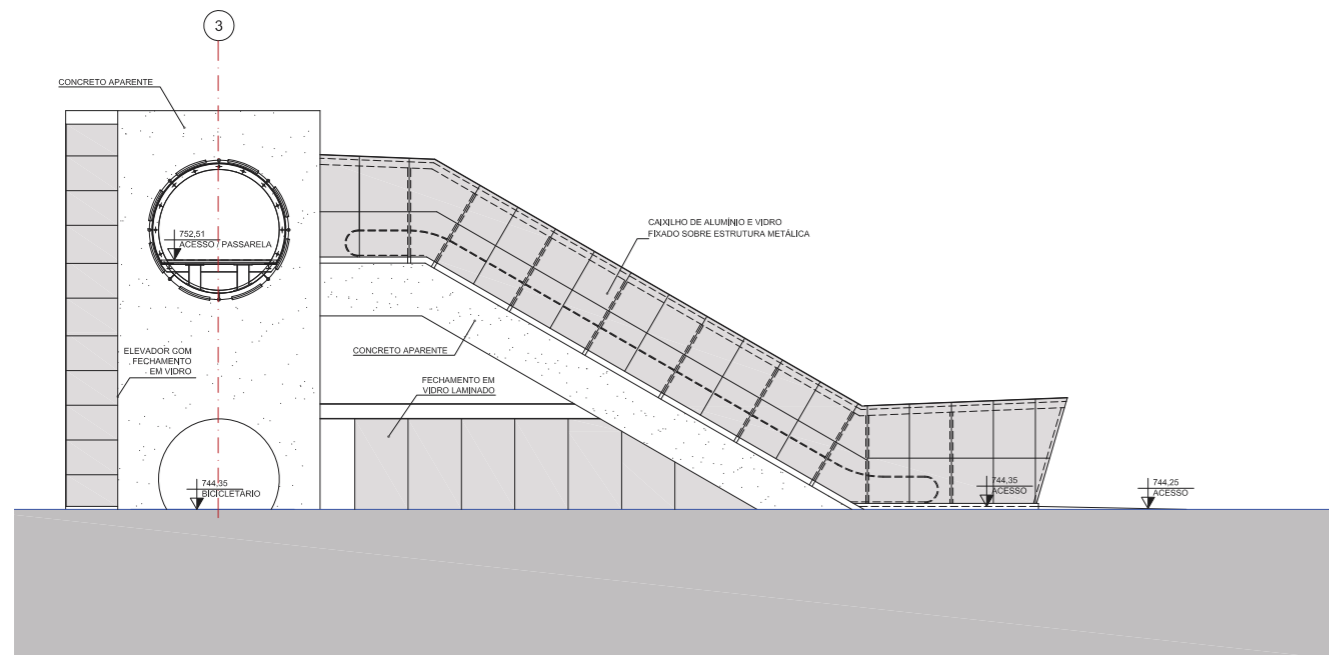
Exemplo Ilustrativo de Projeto de Estação Linha 2 - Verde



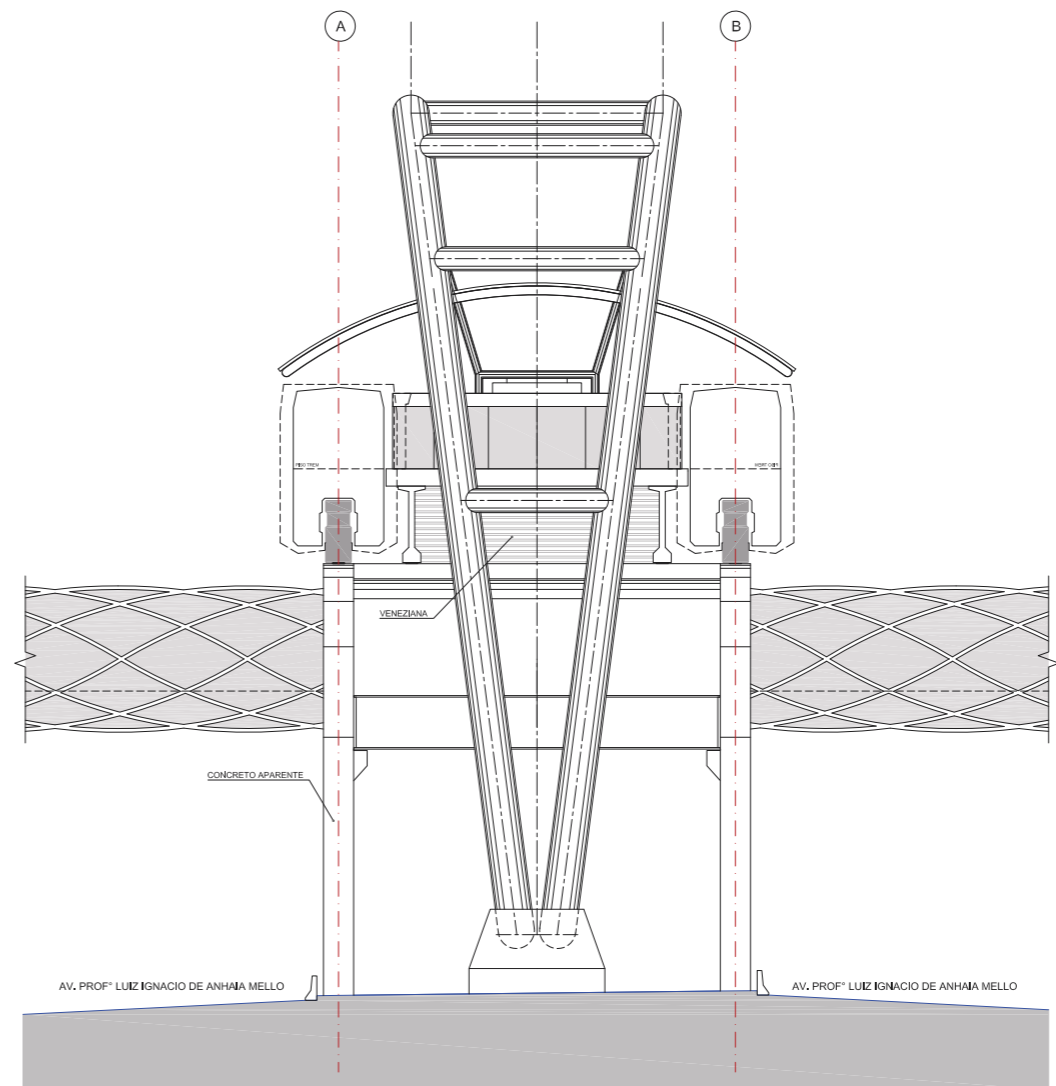
1 CORTE ACESSO NUPEBA
1:250



2 CORTE ACESSO ORATÓRIO
1:250



3 ELEVAÇÃO
1:250



4 ELEVAÇÃO
1:250

NOTA: ESTE DESENHO É APENAS ILUSTRATIVO E PODERÁ SOFRER ALTERAÇÕES NA FASE DE DETALHAMENTO DO PROJETO DOS TRECHOS 2 E 3 DA LINHA 2 - VERDE.

Exemplo Ilustrativo de Projeto de Estação Linha 2 - Verde

Cortes Transversais, Acessos e Elevações

Um segundo pátio, denominado Ragueb Chohfi, será implantado na avenida de mesmo nome, entre as ruas Luísa de Jesus Ferreira e Prof. Pedro Antonio Pimentel. Este segundo pátio, será utilizado principalmente como estacionamento de trens, podendo abrigar outros serviços menores. Este pátio terá capacidade para estacionar-se 30 trens. A **Figura 5.7** mostra a localização e perfil do Pátio Ragueb Chohfi.

Figura 5.7 – Pátio Ragueb Chohfi



5.6.4 Adequação viária

Além de pequenos ajustes viários junto às estações do Linha 2 – Verde para adequada inserção de acessos e baias de parada de ônibus e autos, a Cia. do Metrô será responsável pela ampliação da Av. Dr. Frederico da Costa Carvalho, no quarteirão entre as avenidas Anhaia Mello e Sapopemba. Este trecho tem cerca de 90 m de extensão e terá duas pistas para três faixas de tráfego e canteiro central, no qual serão implantados os pilares da via elevada da Linha 2 Verde, no Trecho 2 entre as estações Vila União e Jardim Planalto (**Figura 5.8**).

Figura 5.8 – Adequação viária: Av. Dr. Frederico da Costa Carvalho



5.7 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

5.7.1 Dimensionamento da Frota

A Velocidade Média deverá ser superior a 35km/h, a Velocidade Operacional máxima deverá ser de 80km/h; o intervalo máximo programado entre dois trens, em qualquer dia ou horário, não deverá exceder a 5 minutos. A operação deverá ser UTO – *Unattended Train Operation*. Os trens deverão ter ar condicionado e engates automáticos.

No dimensionamento da frota considerou-se que os trens, em sua configuração final deverão ter capacidade mínima de transporte de 1.000 passageiros, e nível de conforto de 6 passageiros em pé por metro quadrado. Considerou-se, ainda, que pelo menos 12% passageiros serão transportados sentados.

Para o cálculo da frota a ser utilizada nos primeiros anos de operação comercial, adotou-se um trem com capacidade mínima de 1.000 passageiros, e um intervalo de 90 segundos entre os trens. A reserva mínima considerada foi o maior valor entre 2 trens ou 10% da frota calculada.

Etapa Operacional 1: Vila Prudente – São Mateus (10 estações): 27 Trens

Etapa Operacional 2: Vila Prudente – Hosp. Cidade Tiradentes (13 estações): 44 Trens

Etapa Operacional 3: Vila Prudente – Hosp. Cidade Tiradentes (17 estações): 54 Trens

5.7.2 Segurança

O sistema monotrilho contempla todos os itens de segurança necessários para situações de emergência. O Metrô tem como plano de segurança a disponibilização durante todo o horário comercial da linha, empregados preparados para adotar procedimentos operacionais específicos para cada situação de anormalidade, abrangendo ações preventivas, de atendimento imediato dos envolvidos e ações para o pronto restabelecimento do sistema. Todas as composições dos trens e espaços públicos das estações terão sua segurança ampliada pela observação de câmeras digitais instaladas. Em situações emergenciais, está prevista ainda, a participação dos agentes de segurança pública, como a Corporação de Bombeiros e a Polícia Militar.

A segurança do sistema, quanto aos contingenciamentos e situações emergenciais, possui quatro níveis, sendo três comuns a todo sistema metroviário e, especificamente para o monotrilho, um quarto nível se soma aos demais, sendo eles:

- O primeiro nível são as características inerentes aos sistemas internos do trem que permitem que este chegue até a plataforma mais próxima.
- O segundo nível consiste em um trem ser rebocado em ambos os sentidos por outro trem próximo, até a plataforma de uma estação.
- O terceiro nível é outro trem, na via lateral oposta à composição parada, parar lateralmente à composição a ser resgatada e, por meio de passarela móvel com proteção lateral, conectar porta a porta os trens para escape dos usuários.
- O quarto nível consiste em deslocamento dos usuários por meio de passarela fixa com proteção em ambos os lados e implantada entre todo o percurso das duas vias de circulação dos trens.

5.8 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

5.8.1 Métodos Construtivos

O sistema monotrilho é um meio de transporte coletivo que trafega em estruturas elevadas. Assim, tanto as vigas-guia como as estações, são estruturas integralmente elevadas em toda a sua extensão.

Nos trechos de via, as estruturas são compostas por fundações (estações ou estacas raiz e blocos), por pilares espaçados a cada 30m aproximadamente e por um par de vigas de concreto armado e protendido por onde trafegam as composições.

Esse arranjo resulta em mínima interferência na superfície, representada apenas pelos pilares ao longo da via e pelos acessos das estações. Nesse contexto, os únicos elementos enterrados são as fundações.

Os estações são escavados mecanicamente com ferramentas rotativas, Assim, não há ruídos, impactos ou vibrações como as que ocorrem no caso de estacas cravadas. Por serem elementos de fundação que podem ser executados com a presença de água, não há alterações no nível do lençol freático, quando o mesmo se fizer presente. Caso seja encontrado material rochoso, o método executivo continua o mesmo, apenas necessitando a troca da ferramenta, não deverá ser necessário o uso de explosivos, ou ferramentas de impacto.

Verifica-se assim que, para as obras do monotrilho, mesmo no caso das fundações enterradas, não estão previstos choques, impactos ou vibrações ou interferências diretas com as águas subterrâneas.

5.8.2 Canteiros de Obras

Os canteiros de obra ao longo da linha, serão definidos de acordo com as áreas mínimas necessárias para apoio às construções e as respectivas localizações serão definidas nas próximas etapas de projeto básico e executivo.

As instalações serão executadas atendendo às normas, códigos, especificações e legislações para instalação de canteiro de obras.

Em geral, os Canteiros de Obras deverão ser espaços compostos por edifícios administrativos (portaria, almoxarifados, escritórios de administração da construtora e de fiscalização do Metrô, escritórios de apoio aos funcionários, sanitários e vestiários), edifícios de produção (escritório de campo, pátio de pré-fabricados, centrais de carpintaria, armação e ferramentaria) e edifícios complementares (reservatório de água, etc.).

5.8.3 Insumos, Resíduos e Material Excedente.

Os principais insumos a serem utilizados na obra são aqueles típicos de grandes obras de construção civil em área urbana: energia elétrica; água; combustíveis líquidos (principalmente diesel); óleos lubrificantes; peças de reposição de máquinas, motores e equipamentos; concreto pré-preparado; barras e telas de aço; pranchas e estacas de madeira; formas metálicas; peças pré-moldadas; trilhos; argamassas; aditivos; misturas e telas impermeabilizantes; tintas e solventes; acessórios plásticos; cabos elétricos; revestimentos; tubos e conexões; materiais e peças para instalações hidráulicas e elétricas; vidros e esquadrias; detergentes e produtos de limpeza; entre outros.

Os principais resíduos a serem gerados na obra são também aqueles típicos de grandes

obras de construção civil em área urbana, cabendo destacar: entulho das demolições a serem realizadas nas áreas a desapropriar; material inerte (solo retirado principalmente para execução das fundações); resíduos vegetais das árvores a serem suprimidas, etc.

Outros resíduos líquidos importantes abrangem: os efluentes sanitários dos canteiros de obra; óleos provenientes de troca em máquinas e equipamentos; lama com bentonita da escavação das fundações; águas servidas da limpeza de áreas de trabalho; efluentes de processos industriais.

A empresa construtora deverá implementar um plano de gerenciamento de resíduos, efluentes e material excedente. Os resíduos serão classificados conforme norma ABNT NBR10.004/04 e serão destinados por empresas devidamente licenciadas para locais adequados. No caso específico dos resíduos sólidos da construção civil, sua classificação e normas para manejo e disposição estão reguladas pela Resolução CONAMA 307/02 e pela Lei Municipal nº 14.803/08.

Pode ocorrer também a geração de resíduos Classe I, provenientes de eventual escavação em área contaminada; derramamento acidental de óleos ou outro produto perigoso na obra; resíduos de atividade industrial na obra. Estas situações serão tratadas de maneira pontual de acordo com a legislação competente.

Nas próximas fases de projeto básico e executivo, os métodos construtivos e as operações de obra serão mais detalhados, permitindo traçar um quadro mais preciso dos insumos a serem utilizados e dos resíduos a serem gerados, com estimativa de quantidades e requisitos de armazenamento, tratamento ou cuidados, transporte e disposição final.

5.8.4 Transporte e Montagem da Estrutura

Em função da necessidade de controle do risco que pode ser ocasionado pelo transporte, içamento e montagem das estruturas pré-fabricadas do monotrilho, a adoção de medidas de segurança e o planejamento de toda a operação (carga e descarga, rotas, maquinário necessário, isolamento de áreas) serão realizados antes do início das operações com o objetivo de aliar a rapidez e eficiência do transporte à garantia de segurança aos funcionários envolvidos e às pessoas que transitam nas proximidades das obras.

Para o planejamento destas ações, serão consideradas as características dos terrenos, das vias (serão consideradas apenas vias que comportem este tipo de tráfego) e da movimentação do tráfego no entorno. A movimentação de insumos e material excedente da obra por dentro da cidade tem potencial para representar um dos principais fatores geradores de impacto. Para mitigar esta questão, o trânsito de caminhões seguirá um Plano de Desvio de Tráfego que deverá ser previamente aprovado pela CET.

Os caminhões e equipamentos necessários ao içamento da estrutura serão fiscalizados constantemente para que possuam boas condições de manutenção. Para o içamento das estruturas deverão ser considerados, além do peso da carga, fatores como o vento, condições de solo e comprimento da lança que determinarão a estabilidade dos equipamentos.

5.8.5 Mão de obra

Somente poderá ser prevista estimativa de quantidade e tipologia de mão de obra requerida após definições mais precisas de projeto que ocorrerão nas fases de projeto básico e executivo.

Os funcionários contratados para a execução das obras deverão ter formação

compatível ao serviço exigido e, serão executados todos os procedimentos de saúde e segurança ocupacional necessários (treinamentos de segurança, exames periódicos, utilização de EPIs, etc.).

5.9 CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS

Os sistemas abrangem: Sistema de Sinalização e Controle; Sistema de Telecomunicações; Sistemas de Apoio à Manutenção; Sistemas Auxiliares; Sistema de Controle Centralizado; Sistemas de Alimentação Elétrica; Sistema de Controle Local; Sistemas do Material Rodante.

As características mínimas que serão exigidas no projeto, na implantação e no fornecimento de sistemas e material rodante deverão obedecer às normas e leis vigentes, assim como às Diretrizes de Sistemas e Material Rodante e aos Requisitos Técnicos de Sistemas e Material Rodante, contidos nos Documentos Técnicos emitidos pela Gerência de Projetos e Concepção de Sistemas do Metrô.

De modo geral, as especificações de sistemas seguem as seguintes diretrizes:

- **Operação**

As tecnologias adotadas devem possibilitar a racionalização dos recursos humanos através da aplicação do conceito de estação inteligente; da automação de atividades operacionais e da mobilidade do empregado operativo.

Na elaboração do projeto devem ser empregadas tecnologias e soluções que permitam gerir e mitigar os riscos de incêndio nas estações, trens e vias de maneira integrada e os demais riscos envolvidos na operação e manutenção do sistema; aumentem significativamente a sustentabilidade ambiental da operação do Metrô; facilitem a limpeza das estações evitando o emprego de estruturas e equipamentos especiais.

- **Manutenção**

As tecnologias adotadas devem possibilitar a otimização dos custos por meio de recursos de monitoramento e acesso remotos. O monitoramento das condições de funcionamento dos equipamentos à distância pelas equipes de manutenção, com apresentação dos resultados nas bases de manutenção e acesso a comandos que permitam efetuar manutenção corretiva à distância, visando aumentar os índices de disponibilidade; e diminuir o tempo de reparo dos equipamentos.

5.10 MATERIAL RODANTE

As características mínimas que serão exigidas no projeto, na implantação e no fornecimento de sistemas e material rodante para o prolongamento da Linha 2 - Verde, de Vila Prudente a Cidade Tiradentes deverão obedecer às normas e leis vigentes, assim como às Diretrizes de Sistemas e Material Rodante e aos Requisitos Técnicos de Sistemas e Material Rodante, contidos nos documentos Técnicos citados neste item.

As principais características do Material Rodante são:

- Acessibilidade Plena
- Motores de Tração AC, Controle WVF
- A operação deverá ser UTO – *Unattended Train Operation*
- Ar Refrigerado
- Câmaras nos carros e gravação de imagens
- Comunicação de voz entre usuários e CCO
- Passageiros sentados: 12% da capacidade máxima do trem

- Ruído externo: a especificação estabelece o atendimento aos limites da NBR 13.068
Ruído interno e externo em carro metropolitano e veículo leve sobre trilhos(VLT):
ruído estático: máximo de 80 dB(A);
ruído dinâmico: nas estações – máximo de 85 dB(A); na via – máximo de 90 dB(A)

5.11 DESAPROPRIAÇÕES

As áreas necessárias para implantação da Linha 2 - Verde Trecho Oratório - Cidade Tiradentes correspondem, essencialmente, à projeção das estações, seus acessos laterais, edifícios de apoio, subestações de energia e o pátio de manutenção e estacionamento de trens.

No trecho 2, entre Oratório e São Mateus, o traçado do empreendimento está inserido sobre o canteiro central de logradouros públicos existentes (avenidas Prof. Luiz Ignácio de Anhaia Mello e Sapopemba). A ligação entre essas duas avenidas será sobre o quarteirão inicial da Av. Dr. Frederico Martins da Costa Carvalho, exigirá a desapropriação de 7 imóveis, além de outros 10 já desapropriados pela PMSP. A implantação das 8 estações desse trecho requer a desapropriação de cerca 25.400 m² e 80 imóveis.

No Trecho 3, entre São Mateus e Cidade Tiradentes, as desapropriações correspondem aos acessos e edifícios de apoio das estações. Serão desapropriados cerca de 25.340 m² e 66 imóveis.

O pátio Ragueb Chohfi está projetado para ocupar área de 40 mil m², objeto de decreto de utilidade pública sob responsabilidade do Metrô. Para as duas subestações serão desapropriados cerca de 6.560 m² e 12 imóveis.

As áreas a serem desapropriadas estão identificadas nos itens 6.5 - Diagnóstico da ADA.

5.12 CRONOGRAMA E ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS

As obras dos Trechos 2 e 3 estão previstas para serem iniciadas em Setembro de 2011, sendo a conclusão do Trecho 2 prevista para Setembro de 2012 e do Trecho 3 para Março de 2014.

A estimativa preliminar dos investimentos em obras civis e desapropriações é de R\$ 2.114 milhões para implantação dos Trechos 2 e 3, sendo R\$ 1.974 milhões de obras civis e R\$ 140 milhões em desapropriações.



Av. Vereador José Diniz, 2466
04604-004 · São Paulo · SP · Brasil
Tel/Fax: (55-11) 5535-1618
primeng@primeng.com.br

www.primeng.com.br