

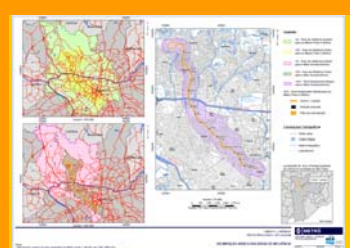
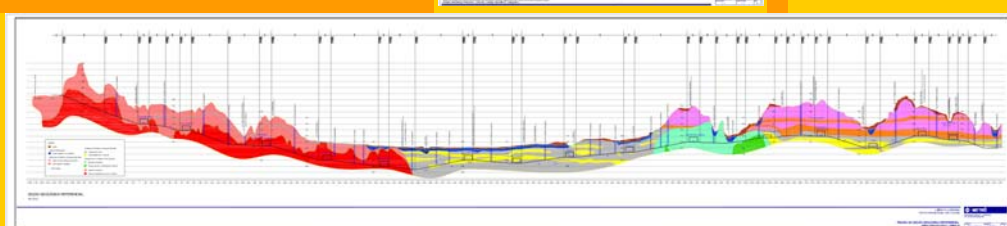
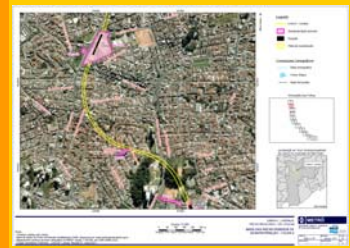
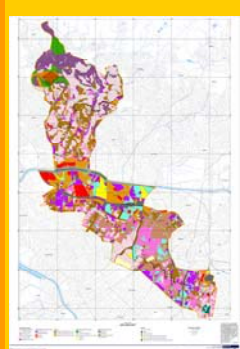
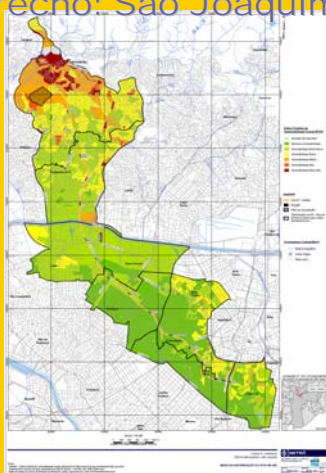
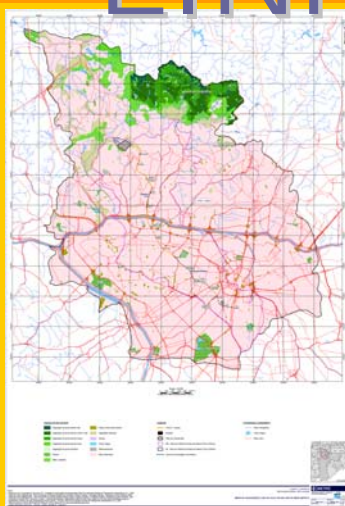
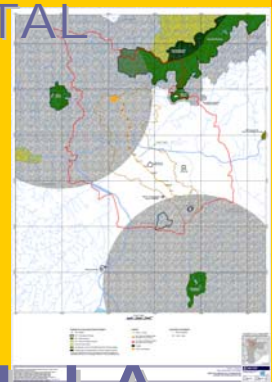
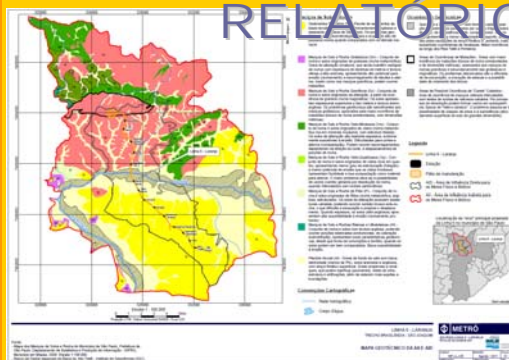
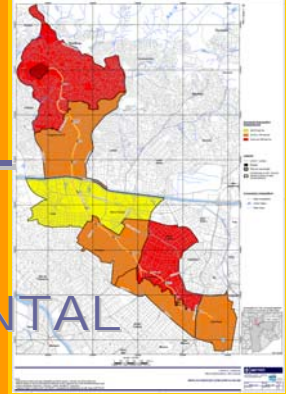
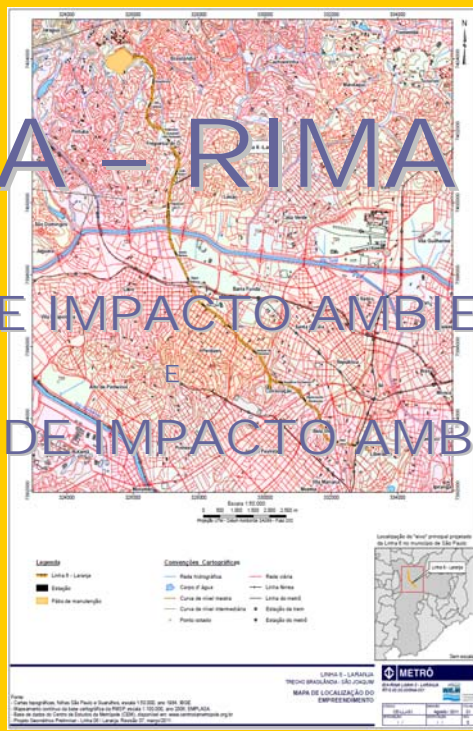
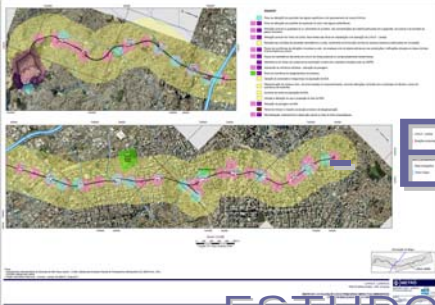
# EIA - RIMA

## ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

### RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

# LINHA 6 - LARANJA

(Trecho: São Joaquim - Brasilândia)





**Diretoria de Planejamento e Expansão dos Transportes Metropolitanos - DM**  
**Gerência de Meio Ambiente e Sustentabilidade - GMS**  
**Departamento de Licenciamento e Mitigação de Impactos Ambientais - MSL**

**LINHA 6 - LARANJA**  
**TRECHO SÃO JOAQUIM / BRASILÂNDIA**

**PF-2: Produto Final 2 / Documentos Finais do EIA-RIMA**

**Relatório Técnico GMS – RT - 6.00.00.00/8N4-001 - Rev. B**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: i
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

# SUMÁRIO

## VOLUME I

### CAPÍTULO I

<b>1</b>	<b>INFORMAÇÕES GERAIS</b>	<b>1</b>
1.1	Apresentação	1
1.2	Identificação do Empreendedor	2
1.3	Identificação da Empresa Responsável pela Elaboração do EIA-RIMA	2
1.3.1	Equipe Técnica Multidisciplinar	2
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
2.1	Objeto do Licenciamento	4
2.2	Histórico do Empreendimento	6
2.3	Objetivos do Empreendimento e sua Justificativa	7
2.3.1	Objetivos	7
2.3.2	Justificativa do Empreendimento	10
2.3.2.1	Estudos de Demanda	10
<b>3</b>	<b>ABORDAGEM METODOLÓGICA GERAL</b>	<b>12</b>
3.1	Diretrizes Gerais	15
3.1.1	Planejamento e Execução dos Trabalhos	15
3.1.2	Gestão dos Resultados	18
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO INCIDENTE</b>	<b>20</b>
4.1	Contextualização Institucional	20
4.2	Contextualização da Legislação Urbana Municipal	24
4.2.1	Plano Diretor Estratégico Municipal e Planos Regionais Estratégicos	24
4.2.2	Lei Orgânica do Município de São Paulo	27
4.2.3	Código de Obras e Edificações	28
4.3	Contextualização da Legislação Ambiental Incidente	29
4.3.1	Licenciamento Ambiental	29
4.3.2	Unidades de Conservação	31
4.3.3	Supressão e Recomposição de Vegetação	32
4.3.4	Patrimônio Cultural	35
4.3.5	Poluição do Solo e Subsolo / Áreas Contaminadas	38
4.3.6	Poluição Atmosférica	40
4.3.7	Poluição Sonora (Níveis de Ruídos e de Vibrações)	43
4.3.8	Recursos Hídricos (Qualidade das Águas / Outorgas)	44
4.3.9	Desapropriações e Reassentamentos	47
4.3.10	Uso do Solo Urbano e Subsolo Municipal	48
4.3.11	Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	50
<b>5</b>	<b>PLANOS, PROJETOS E PROGRAMAS COLOCALIZADOS</b>	<b>52</b>
5.1	Operações Urbanas Consorciadas – OUC	52
5.2	Áreas de Intervenções Urbanas – AIU	53
5.3	Projetos Viários de Transporte Coletivo Público	55
5.4	Plano Integrado de Transporte Urbano - PITU	56
5.5	Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê	57

## CAPÍTULO II

<b>6</b>	<b>ESTUDO DAS ALTERNATIVAS</b>	59
6.1	Alternativas Tecnológicas	59
6.1.1	Processo Decisório das Alternativas Tecnológicas	59
6.2	Alternativas Locacionais e de Traçado	61
6.3	Benefícios Sociais	69
<b>7</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO</b>	70
7.1	Projeto Funcional	70
7.2	Localização do Empreendimento	70
7.3	Descrição do Projeto	72
7.4	Características Técnicas do Projeto	74
	<i>Descrição do Traçado do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6</i>	74
	<i>Caracterização Geral do Pátio de Manutenção e de Guarda de Trens</i>	84
	<i>Descrição das Estações</i>	86
7.4.1	Características Construtivas	119
7.4.2	Características Operacionais	124
7.5	Cronograma de Implantação do Empreendimento	125
7.6	Mão de Obra	127
7.7	Estimativa de Investimentos	127

## CAPÍTULO III

<b>8</b>	<b>DIAGNÓSTICO AMBIENTAL</b>	128
8.1	Definição Territorial das Áreas de Influência do Empreendimento	128
8.1.1	Área de Influência Indireta (All)	129
6.1.2	Área de Influência Direta (AID)	130
8.1.3	Área Diretamente Afetada (ADA)	131
8.2	Caracterização Ambiental do Meio Físico	133
8.2.1	Caracterização do Clima e Condições Meteorológicas	133
8.2.2	Qualidade do Ar	143
8.2.3	Níveis de Ruídos e Vibrações	149
8.2.4	Aspectos Geomorfológicos	180
8.2.5	Aspectos Pedológicos	186
8.2.6	Aspectos Geológico-Geotécnicos e Litoestruturais	189
8.2.6.1	Caracterização Geológica e Litoestrutural	189
8.2.6.2	Caracterização Geotécnica	200
8.2.7	Recursos Hídricos Superficiais e Aspectos Hidrogeológicos	209
8.2.7.1	Recursos Hídricos Superficiais	209
8.2.7.2	Recursos Hídricos Subterrâneos	226
8.2.8	Área de Proteção de Mananciais	235
8.2.9	Passivos Ambientais	236
8.2.10	Susceptibilidade dos Terrenos à Ocorrência de Processos Físicos de Dinâmica Superficial e/ou Inundações	252

## VOLUME II

### CAPÍTULO III (continuação)

8.3	Caracterização e Análise do Meio Biótico	262
8.3.1	Flora - Vegetação e Paisagem Urbana	262
8.3.2	Fauna	277
8.3.2.1	Avifauna	277
8.3.2.2	Mastofauna	290

8.3.2.3	Herpetofauna	294
8.3.3	Unidades de Conservação e Áreas Protegidas	296
8.4	Caracterização e Análise do Meio Socioeconômico	306
8.4.1	Caracterização da Dinâmica Demográfica	306
8.4.2	Perfil Econômico	342
8.4.3	Educação	377
8.4.4	Saúde	383
8.4.5	Habitação	387
8.4.6	Índices de Qualidade de Vida	408
8.4.7	Estrutura Urbana	415
8.4.8	Paisagem Urbana	428
8.4.9	Mercado Imobiliário	447
8.4.10	Sistema Viário, Trânsito e Circulação	456
8.4.11	Caracterização do Uso e Ocupação do Solo	496

## VOLUME III

### CAPÍTULO III (continuação)

8.4.12	Áreas Passíveis de Desapropriação	538
8.4.13	Infraestrutura Urbana	591
8.4.14	Patrimônio Histórico, Arqueológico e Cultural	604

### CAPÍTULO IV

<b>9</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS / AÇÕES DE CONTROLE</b>	<b>704</b>
9.1	Referencial Metodológico	704
9.2	Identificação e Descrição dos Impactos / Proposição de Medidas de Controle	708
9.2.1	Meio Físico	708
9.2.2	Meio Biótico	730
9.2.3	Meio Socioeconômico	734
9.3	Mapa de Localização de Impactos	766
9.4	Matrizes de Avaliação de Impacto	766
9.5	Balanço Geral / Síntese Integrada dos Impactos	773

### CAPÍTULO V

<b>10</b>	<b>PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS</b>	<b>775</b>
10.1	Plano de Gestão Ambiental do Empreendimento	775
10.2	Plano de Controle Ambiental das Obras	783
10.2.1	Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar	784
10.2.2	Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruídos e de Vibrações	786
10.2.3	Programa de Monitoramento de Recalques	790
10.2.4	Programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas	792
10.2.5	Programa de Acompanhamento e Resolução de Conflitos com Atividades Minerárias	796
10.3	Plano de Manejo Arbóreo	797
10.4	Programa de Compensação Ambiental (SNUC)	799
10.5	Programa de Comunicação Social	799
10.6	Programa de Negociação do Processo de Desapropriação	803
10.6.1	<i>Subprograma de Cadastramento e Avaliação dos Imóveis Afetados</i>	806
10.6.2	<i>Subprograma de Acompanhamento das Indenizações e Apoio à população Afetada</i>	807

10.7	Programa de Educação Ambiental	808
10.7.1	<i>Subprograma de Controle Ambiental das Condições de Segurança e Saúde Ocupacional</i>	811
10.8	Programa de Paisagismo e Reurbanização	813
10.9	Plano de Gestão do Patrimônio Cultural e Arqueológico	814
10.9.1	<i>Programa de Prospecções Arqueológicas Sistemáticas</i>	816
10.9.2	<i>Programa de Preservação e Monitoramento do Patrimônio Cultural Edificado</i>	817
10.10	Plano de Gerenciamento de Riscos e Ação em Situação de Emergência	818

## CAPÍTULO VI

<b>11</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	822
11.1	Prognóstico Ambiental	824
11.2	Conclusões e Recomendações	831
<b>12</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	832

## VOLUME IV

### ANEXOS

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

PROTOCOLO – DAEE

PROTOCOLO – IPHAN

PARECER TÉCNICO / TERMO DE REFERÊNCIA (CETESB) Nº 79707/10/TA

CERTIDÃO (SMDU) / MAPA – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

PRODUTOS CARTOGRÁFICOS

- (MF-LLJ-07) Mapa das Áreas Potencialmente Contaminadas
- (MF-LLJ-08) Mapa das Áreas Contaminadas e Suspeitas de Contaminação
- (MB-LLJ-01) Mapa de Vegetação e uso do Solo da AII e AID do Meio Biótico
- (MB-LLJ-03) Mapa das Unidades de Conservação e Áreas Protegidas na AII e AID
- (MSE-LLJ-01) Mapa da Densidade Demográfica da AID
- (MSE-LLJ-02) Mapa da Densidade de Empregos na AID
- (MSE-LLJ-03) Mapa dos Compartimentos Geoeconômicos da AID
- (MSE-LLJ-04) Mapa da Distribuição do IPVS na AID
- (MSE-LLJ-05) Mapa do Valor do Solo na AID
- (MSE-LLJ-06) Mapa de Uso e Ocupação do Solo da AID e ADA do Meio Socioeconômico
- (MSE-LLJ-08) Mapa dos Equipamentos Sociais na ADA
- (MSE-LLJ-09) Mapa da Rede de Distribuição de Água e Captação de esgoto na ADA  
(inclui: Mapa da Rede de Telefonia e Mapa da Rede de Gás)
- (IP-LLJ-01) Mapa de Localização dos Principais Impactos com Possibilidade de Ocorrência na ADA

CADASTRAMENTO DOS INDIVÍDUOS ARBÓREOS

INVENTÁRIO FOTOGRÁFICO DOS INDIVÍDUOS ARBÓREOS

SIGLÁRIO / GLOSSÁRIO

## 1.) INFORMAÇÕES GERAIS

### 1.1) Apresentação

O presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA e seu correspondente Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, relativos à **“Implantação da Linha 6 – Laranja (Trecho São Joaquim – Brasilândia)”**, consolida de acordo com o Termo de Referência emitido pela CETESB/SMA (Parecer Técnico CETESB 116/2010 – N° 79707/10/TA de 19/10/10), os estudos desenvolvidos e necessários à compreensão das possíveis conseqüências ambientais decorrentes da implantação do empreendimento.

Esse empreendimento, planejado para implantação pela Companhia do Metropolitano de São Paulo - METRÔ, localiza-se no Município de São Paulo, no Estado de São Paulo, e seu Trecho São Joaquim – Brasilândia tem extensão aproximada de 13,5 km para o trecho operacional e cerca de 15,3 km de extensão considerando também a extensão das vias referentes ao acesso ao pátio de manobras e estacionamento de trens e aos trechos de manobra no final da linha.

Considerando a localização do empreendimento em relação à região onde será inserido, estabeleceu-se que os estudos ambientais irão abranger (em diferentes graus de detalhamento) os limites geográficos das sub-bacias hidrográficas do município de São Paulo inseridas na região do empreendimento, ficando entendido, no entanto, que os limites da área destinada à efetiva implantação do empreendimento e seu entorno serão os balizadores para o desenvolvimento dos estudos ambientais mais detalhados, destinados à composição do presente EIA / RIMA.

Os estudos ambientais, ora apresentados, foram elaborados por uma equipe composta por diversos especialistas, de diferentes áreas de atuação, sob a responsabilidade técnica da *WALM Engenharia e Tecnologia Ambiental Ltda.*, consolidados em 4 volumes, contendo textos e anexos; além de um volume independente que consolida o RIMA.

Mostra-se, a seguir, de forma simplificada, a *estruturação geral* do EIA / RIMA elaborado para o Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja da Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô.

### → EIA – ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

<b>VOLUME I</b>	<b>Capítulo I</b> <b>Capítulo II</b> <b>Capítulo III</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Capítulo I</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Informações Gerais</li> <li>2. Introdução</li> <li>3. Abordagem Metodológica Geral</li> <li>4. Legislação Incidente</li> <li>5. Planos, Projetos e Programas Co-localizados</li> </ul> </li> <li>▪ <b>Capítulo II</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>6. Estudo das Alternativas</li> <li>7. Caracterização do Empreendimento</li> </ul> </li> <li>▪ <b>Capítulo III</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>8. Diagnóstico Ambiental                             <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1 Definição – Áreas de Influência</li> <li>8.2 Caracterização e Análise do Meio Físico</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
-----------------	--	---

<b>VOLUME II</b>	<b>Capítulo III</b> (cont.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Capítulo III</b></li> <li>8.3 Caracterização e Análise do Meio Biótico</li> <li>8.4 Caracterização e Análise do Meio Socioeconômico (...)</li> <li>8.4.11 Caracterização do Uso e Ocupação do Solo</li> </ul>
<b>VOLUME III</b>	<b>Capítulo III</b> (cont.) <b>Capítulo IV</b> <b>Capítulo V</b> <b>Capítulo VI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Capítulo III</b></li> <li>8.4.12 Áreas Passíveis de Desapropriação</li> <li>8.4.13 Infraestrutura urbana</li> <li>8.4.14 Patrimônio Histórico, Arqueológico Cultural e Arquitetônico</li> <li>▪ <b>Capítulo IV</b></li> <li>9. Identificação / Avaliação dos Impactos Ambientais e Proposição de Medidas / Ações de Controle</li> <li>▪ <b>Capítulo V</b></li> <li>10. Planos e Programas Ambientais</li> <li>▪ <b>Capítulo VI</b></li> <li>11. Conclusões</li> <li>12. Referências Bibliográficas</li> </ul>
<b>VOLUME IV</b>	<b>ANEXOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Anotação de Responsabilidade Técnica</li> <li>→ Documentos Técnicos</li> <li>→ Produtos Cartográficos</li> <li>→ Siglário / Glossário</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>→ <b>RIMA – RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b></li> <li>→ <b>PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL (SNUC)</b></li> </ul>		

## 1.2) Identificação do empreendedor

- ✓ Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô
- ✓ CNPJ: 62.070.362/0001-06
- ✓ Endereço: Rua Augusta, 1626, CEP: 01304-001, São Paulo – SP
- ✓ Telefone: (11) 3371-7411 / [www.metro.sp.gov.br](http://www.metro.sp.gov.br)
- ✓ Contato: Antonio Aparecido Lazarini - Chefe do Departamento de Licenciamento e Mitigação de Impactos Ambientais.

## 1.3) Identificação da empresa responsável pela elaboração do EIA/Rima

- ✓ WALM Engenharia e Tecnologia Ambiental Ltda. ([www.walmambiental.com.br](http://www.walmambiental.com.br))
- ✓ CNPJ: 67.632.216/0001-40
- ✓ Endereço: Rua Apinagés, 1100, cj. 609 – Perdizes CEP: 05017-000 – São Paulo – SP
- ✓ Telefone (11) 3873-7006 / Fax (11) 3873-7020
- ✓ Contato: Jacinto Costanzo Junior – Sócio Diretor da WALM Engenharia e Tecnologia Ambiental Ltda. E-mail: [walm@walmambiental.com.br](mailto:walm@walmambiental.com.br)

### 1.3.1) Equipe Técnica Multidisciplinar

A identificação dos profissionais responsáveis pela elaboração do EIA/RIMA e de todos os técnicos e consultores que participaram do mesmo é apresentada a seguir, através do Quadro 1.3.1-1.

Destaca-se que as cópias da ART dos profissionais integrantes da equipe técnica responsável são apresentadas no ANEXO: ART's / Documentos / Certidões do presente estudo.

**Quadro 1.3.1-1**  
**Equipe Técnica / EIA-Rima**

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REGISTRO PROFISSIONAL	ÁREA / ATUAÇÃO GERAL (EIA - RIMA)
Jacinto Costanzo Junior	Geólogo	CREA: 65844/D	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Responsável Técnico e</li> <li>▪ Coordenador Geral do Projeto</li> </ul>
Walter Sérgio de Faria	Geólogo	CREA: 119498/D	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordenador Técnico do Projeto</li> <li>▪ Coordenador do Meio Físico</li> <li>▪ Caracterização do Empreendimento</li> </ul>
Bruno Pontes Costanzo	Eng <sup>o</sup> Produção	CREA: 5062440285	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caracterização do Empreendimento</li> </ul>
Regina B. Buratto	Geóloga	CREA: 21.795/D	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meio Físico: Recursos Hídricos Subterrâneos</li> </ul>
Caetano Pontes Costanzo	Geólogo	CREA: 5062983540	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meio Físico: Passivos Ambientais</li> </ul>
Eduardo M. Murgel	Eng <sup>o</sup> Mecânico	CREA: 144082/D	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meio Físico: Qualidade do Ar / Níveis de Ruídos</li> </ul>
Marina Marques Gimenez	Eng <sup>a</sup> Ambiental	CREA: 5063374040D	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meio Físico: Recursos Hídricos Superficiais/ Passivos Ambientais</li> </ul>
Maíra Daronco Teruya	Eng <sup>a</sup> Ambiental	CREA: 5063133800	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meio Físico: Recursos Hídricos Superficiais/ Passivos Ambientais</li> </ul>
Itamar Brancaleon Júnior	Geólogo	CREA: 22318417890	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meio Físico: Recursos Mineraiis Superficiais/ Passivos Ambientais</li> </ul>
Helga Lützoff Bevilacqua	Advogada	OAB/SP: 260.001	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análise da Legislação Incidente</li> </ul>
Laura Rocha de C. Lopes	Arquiteta	CREA: 5061906349	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordenação Meio Socioeconômico: Paisagem urbana / Mercado imobiliário regional</li> </ul>
Pedro Henrique Martinez	Geógrafo	CREA: 5062983427	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meio Socioeconômico: Reivindicações sociais / Infraestrutura e equipamentos sociais afetados / População e imóveis afetados da ADA</li> </ul>
Lucas Camba Garcia	Geógrafo	CREA: 5063372654	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meio Socioeconômico: Reivindicações sociais / Infraestrutura e equipamentos sociais afetados</li> </ul>
Danilo Assunção	Arqueólogo e Historiador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meio Socioeconômico / Patrimônio Histórico e Arqueológico</li> </ul>
Job Lôbo	Arqueólogo	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meio Socioeconômico / Patrimônio Histórico e Arqueológico</li> </ul>
Débora Leonel Soares	Historiadora	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meio Socioeconômico / Patrimônio Histórico e Arqueológico</li> </ul>
Diego Silva Arias	Historiador	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meio Socioeconômico / Patrimônio Histórico e Arqueológico</li> </ul>
Sueli Harumi Kakinami	Bióloga	CRBio: 14.450/01/D	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordenação do Meio Biótico</li> <li>▪ Programa de Compensação Ambiental</li> </ul>
Ricardo Bertoncello	Biólogo	CRBio: 051371/01-D	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meio Biótico: Cadastro Arbóreo</li> </ul>
Raquel Colombo Oliveira	Bióloga	CRBio: 79597/01-D	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meio Biótico: Avifauna / Áreas de Preservação e Várzea</li> </ul>
Fernanda M. Martins	Geógrafa	CREA: 5062112945	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordenadora da Cartografia / Geoprocessamento</li> </ul>
Camila Corrêa	Geógrafa	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cartografia / Geoprocessamento</li> </ul>
Julierme Z. Lima Barboza	Geógrafo	CREA: 5063220828	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cartografia / Geoprocessamento</li> </ul>

## 2.) INTRODUÇÃO

### 2.1) Objeto do Licenciamento

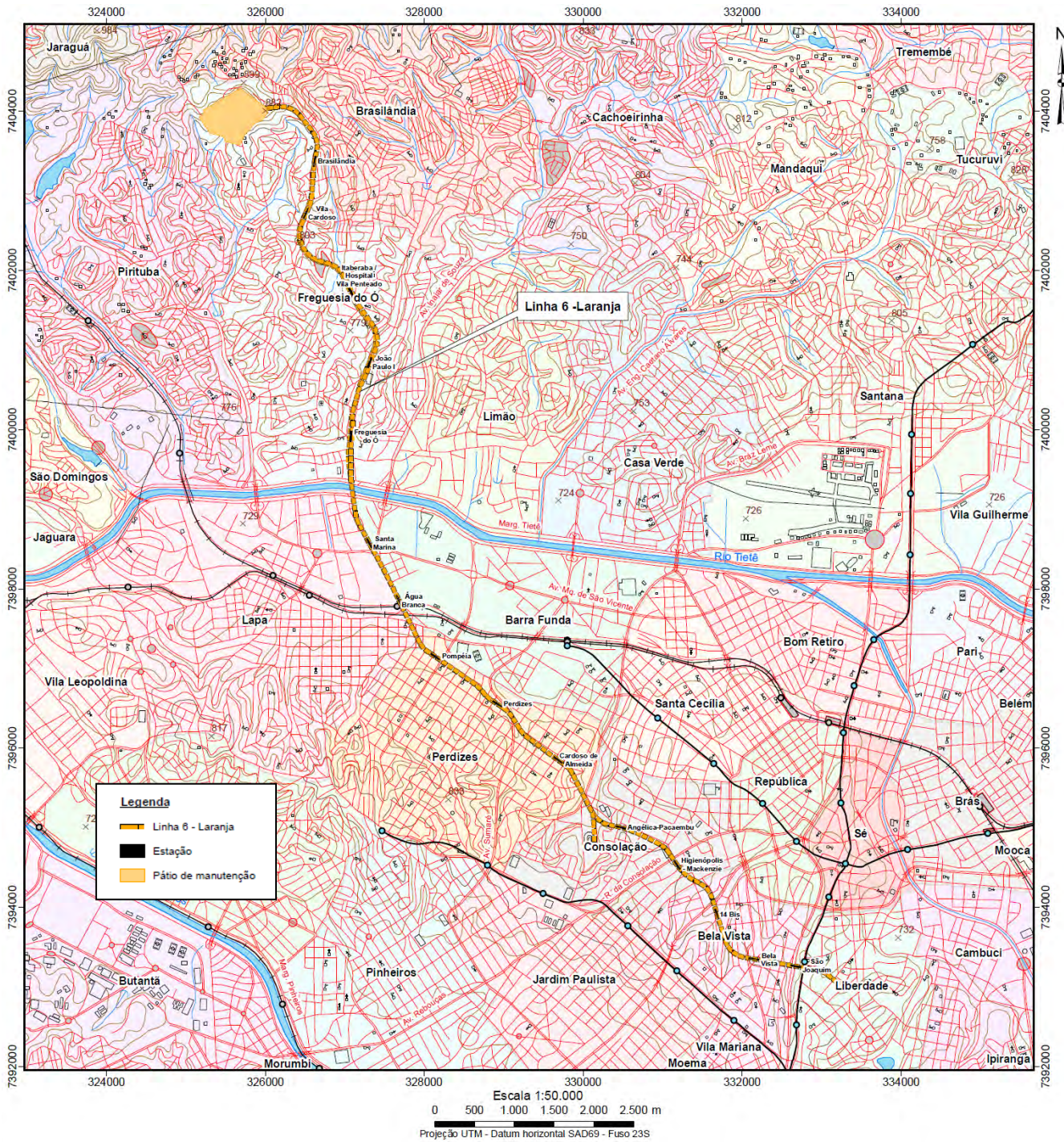
O objeto do presente licenciamento ambiental consiste na implantação e operação do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja do Metrô de São Paulo, incluindo quinze estações e um pátio de estacionamento e manutenção de trens, intitulado Pátio Morro Grande. Poços de ventilação e saídas de emergências localizadas entre as estações, terminais urbanos, subestação de energia e estacionamento de trens também compõem o escopo do estudo.

O Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja do Metrô interligará a região noroeste do município de São Paulo com o centro expandido da cidade, iniciando na Estação Brasilândia e terminando na Estação São Joaquim e contribuirá com uma expansão de aproximadamente 13,5 km no sistema atual.

O Quadro 2.1-1, mostrado a seguir, apresenta as quinze estações que compõem o Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja, enquanto que a Figura 2.1-1, adiante, apresenta a região de inserção da mesma.

**Quadro 2.1-1**  
**Estações do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja**

Estações
Brasilândia
Vila Cardoso
Itaberaba - Hospital Vila Penteadó
João Paulo I
Freguesia do Ó
Santa Marina
Água Branca
Pompéia
Perdizes
Cardoso de Almeida
Angélica - Pacaembú
Higienópolis - Mackenzie
14 Bis
Bela Vista
São Joaquim



**Figura 2.1-1 – Apresentação da região de inserção do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10 2011	Folha: 5
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

## 2.2) Histórico do Empreendimento

Em 2005 a Companhia do Metrô concluiu os estudos para expansão de sua rede metroviária. O relatório resultante trazia como proposta uma rede metroviária com extensão total de 163 km tendo como horizonte o ano de 2020. Essa rede, denominada de Rede Essencial do Metrô, foi definida tendo como base de dados a Pesquisa O/D 1997. A rede proposta foi concebida para atuar integrada com a rede de trens metropolitanos da CPTM e com os sistemas de ônibus municipal e intermunicipal, articulando as áreas centrais às demais áreas metropolitanas.

O estudo considerou uma rede de referência, incorporando investimentos comprometidos, totalizando 88,5 km de extensão, formada pelas seguintes linhas:

- ✓ Linha 1 – Azul – Tucuruvi – Jabaquara, em operação;
- ✓ Linha 2 – Verde – Vila Madalena - Tamanduateí, com o trecho Alto do Ipiranga – Tamanduateí em obras;
- ✓ Linha 3 – Vermelha – Barra Funda – Itaquera, em operação;
- ✓ Linha 4 – Amarela – Vila Sônia – Luz, em obras;
- ✓ Linha 5 – Lilás – Capão Redondo – Chácara Klabin, com o trecho Capão Redondo – Largo 13 em operação.

Como expansão da rede de referência, passando a constituir-se na rede essencial, o estudo apontou para a implantação de mais 74,8 km de linhas, passando para um total de 163,3 km de serviços metroviários. As novas ligações previstas neste estudo foram:

- ✓ Vila Maria – São Judas;
- ✓ Linha 6 – Laranja – Freguesia do Ó – Oratório;
- ✓ Vila Madalena – Cerro Corá, extensão oeste da Linha 2 – Verde;
- ✓ Corifeu – Bresser;
- ✓ Chácara Klabin – Bresser, extensão leste da Linha 5 – Lilás;
- ✓ Tamanduateí – Tatuapé, extensão leste da Linha 2 – Verde.

Em 2007 foi elaborada nova Pesquisa Origem e Destino, que é a principal fonte de dados para o planejamento de transporte, e cujos resultados, quando analisados e cotejados com outras fontes de dados de desenvolvimento urbano, fornecem indicações valiosas sobre a mobilidade da população em cada região da metrópole apontando ainda deficiências e necessidades existentes.

Com essas informações evidenciou-se a necessidade de revisão das propostas contidas na Rede Essencial, de forma a contemplar as carências de mobilidade. Vários estudos foram efetuados e, em todos, a ligação Brasilândia – São Joaquim aparecia como uma das prioridades.

Esses estudos foram consolidados na proposta de uma nova rede metroviária que contemplou além das linhas de metrô convencional, linhas de sistemas de média capacidade com índices de desempenho similares às linhas de metrô existentes.

A Linha 6 – Laranja, inicialmente prevista para interligar a Freguesia do Ó a Oratório, após vários estudos, teve seu traçado consolidado entre Brasilândia e São Joaquim, com duas extensões propostas, uma de Brasilândia até a rodovia dos Bandeirantes e outra de São Joaquim até Cidade Líder.

Vale ressaltar que o presente licenciamento refere-se ao trecho Brasilândia-São Joaquim DA Linha 6 - Laranja.

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10 2011	Folha: 6
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

A partir dessas definições, a Companhia do Metrô concentrou seus esforços para o estudo das alternativas de traçado do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja que culminou no projeto que será apresentado no presente EIA/RIMA.

## 2.3) Objetivos do Empreendimento e sua Justificativa

### 2.3.1) Objetivos

Como objetivo geral, a Linha 6 – Laranja visa proporcionar para população paulistana transporte público seguro, rápido, acessível e ambientalmente sustentado.

Tratando dos objetivos específicos dessa Linha, os seguintes pontos podem ser citados:

- ✓ Interligará a Região Noroeste ao Centro e Centro Expandido, regiões separadas pelo Rio Tietê que apresentam funções urbanas distintas.
- ✓ Conectará bairros populosos como Brasilândia, Cachoeirinha e Freguesia do Ó com a região central da cidade de São Paulo através da rede metroferroviária, reduzindo o tempo de viagem da população;
- ✓ Melhorará e aumentará a acessibilidade da população através da integração com a Linha 4-Amarela na Estação Higienópolis-Mackenzie, com a Linha 1-Azul na Estação São Joaquim e com as linhas 7-Rubi e 8-Diamante da CPTM, na Estação Água Branca;
- ✓ Proverá acessibilidade a grandes centros educacionais metropolitanos como UNIP, PUC, FAAP, Mackenzie, FGV, FMU dentre outros;
- ✓ Proporcionará melhorias do meio ambiente urbano pela atração de usuários dos ônibus e dos automóveis;
- ✓ Contribuirá para o desenvolvimento urbano de sua área de influência de forma consoante com as políticas públicas;
- ✓ Além da integração com a rede metroferroviária, irá conectar-se com importantes eixos de transporte coletivo por ônibus tais como Marquês de São Vicente, Guaicurus/Clélia, Avenida Sumaré, Avenidas Consolação, Nove de Julho e Brigadeiro Luís Antônio.
- ✓ Sua implantação possibilitará a interligação dos fundos de vale seqüenciais, geograficamente orientados para o vale do rio Tietê, nos quais foi possível a construção de algumas das principais vias urbanas da metrópole, como as avenidas Sumaré, Pacaembu, Nove de Julho e Vinte e Três de Maio, entre outras;
- ✓ Objetiva atravessar áreas de relevo acentuado, mostrando-se como a melhor alternativa para romper as barreiras físicas naturais impostas por este tipo de relevo, que dificultam a implantação de ligações viárias transversais entre as áreas assim compartimentadas;

A Figura 2.3.1-1 apresenta a Linha 6 – Laranja dentro do contexto da Rede Metropolitana de Transporte de São Paulo.

Conforme ilustrado na Figura 2.3.1-1, a oferta de transporte coletivo atual na região noroeste é garantida pela operação da Linha 7 – Rubi da CPTM. Em relação às linhas de ônibus não

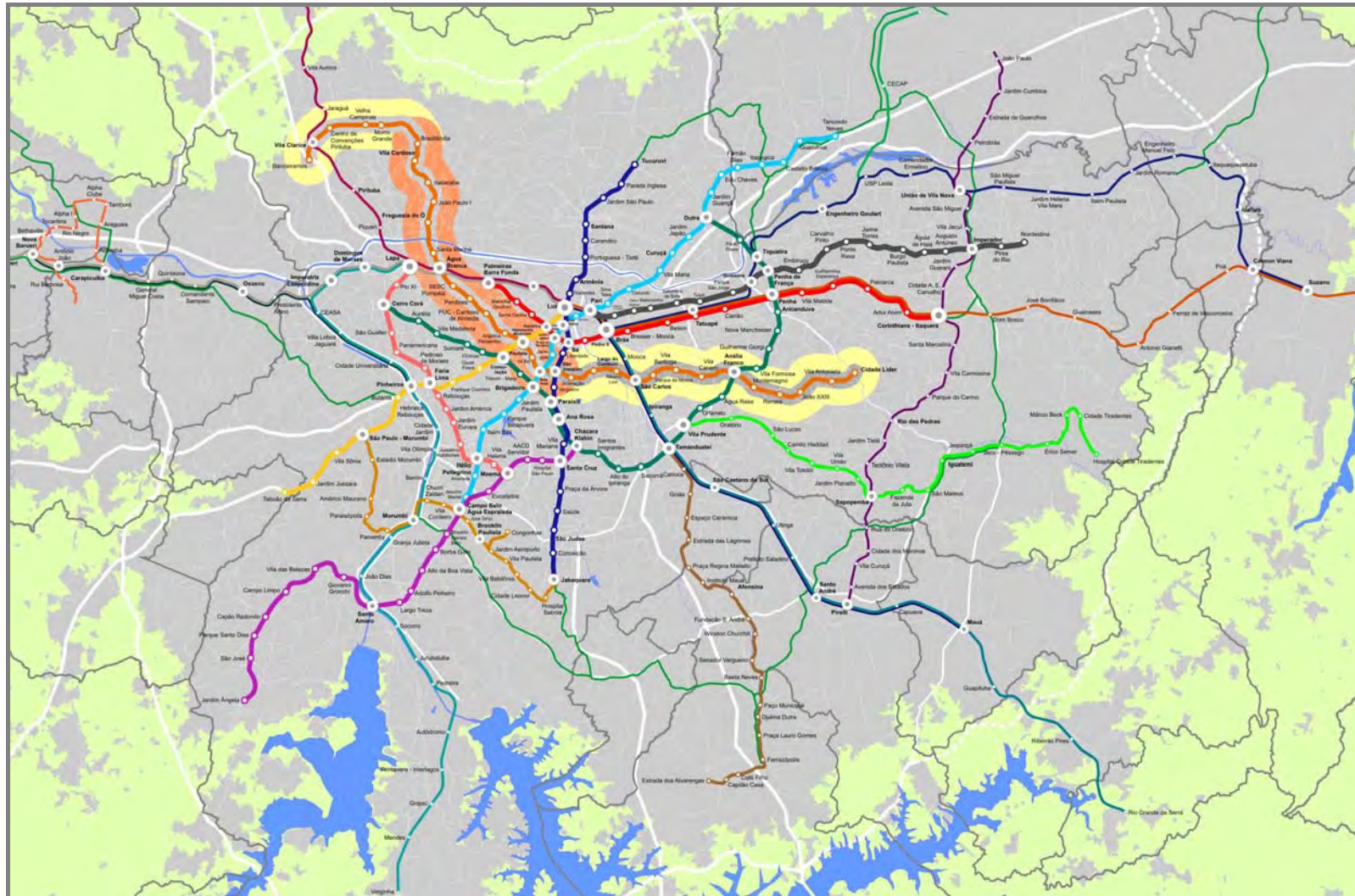
presentes na Figura 2.3.1-1, a porção mais a oeste é suprida por duas redes de linhas de ônibus no modelo tronco-alimentado, baseadas nos terminais Pirituba.

Além destes três subsistemas (Linha 7 – Rubi e duas redes de linhas de ônibus) que podem ser considerados estruturais, a região é servida ainda por um conjunto de linhas isoladas, que atendem principalmente a porção próxima ao eixo proposto do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja, que seriam objeto de reestruturação pela SPTrans quando da implantação do Terminal Brasilândia<sup>1</sup>.

O vetor Noroeste de São Paulo tem como principais destinos de viagens de transporte coletivo o Centro Metropolitano e o centro regional da Lapa, e os corredores viários que são utilizados no acesso a esses destinos. A implantação da Linha 6 – Laranja na diretriz considerada atenderá o que se pode definir como o eixo central do vetor Noroeste, permitindo uma reestruturação da rede atual de linhas de transporte coletivo dessa área. No entanto, considerando a forte atratividade de uma linha de metrô para os usuários de transporte coletivo, é de se esperar que parcela significativa de usuários com origem nas bacias de captação dos subsistemas Pirituba e Cachoeirinha e destino no Centro Metropolitano procurem conexão com as estações iniciais da Linha 6 – Laranja, através de linhas de ônibus de integração.

Assim, o subsistema de transporte coletivo de Brasilândia que apresentava um porte local/regional, quando previsto para operação com o modo ônibus, passa a assumir um porte Metropolitano com a implantação da Linha 6 – Laranja, atraindo usuários de bairros mais distantes via integração com linhas de ônibus.

<sup>1</sup> O Terminal Brasilândia proposto pela SPTrans fica localizado no cruzamento da Rua Domingos Vargas com a Estrada do Sabão, próximo à área no qual a diretriz da Linha 6 – Laranja estabelece a implantação de um novo pátio metroviário.



**Figura 2.3.1-1 – Linha 6-Laranja na Rede Metroviária prevista para 2021.**

EIA-RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental  
LINHA 6 – LARANJA / Trecho São Joaquim - Brasilândia

CAPÍTULO I

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10 2011	Folha: 9
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

## 2.3.2) Justificativa do Empreendimento

### 2.3.2.1) Estudo de Demanda

A demanda é apenas um dos critérios para justificativa do modal adotado; entretanto, não é o primordial. Existem outros critérios, tais como: os aspectos geográficos (topografia e a hidrografia), o sítio urbano construído (as redes viárias, as tipologias urbanas de arruamento e de edificações), as barreiras físicas naturais e construídas, as tipologias de ocupação do solo (se densamente ocupado, rarefeito, central, de bairro ou periférico), o ambiente urbano (nucleado, espreado, desarticulado, descontínuo, etc), as características e tipologias das atividades sociais e econômicas urbanas, as características das populações residentes, seus comportamentos de viagens, dentre outros. A definição da linha deve levar em conta todos estes critérios.

Foram considerados no presente estudo os dados de demanda provenientes dos estudos de simulação<sup>2</sup> do carregamento da rede de transporte futura realizados pela Companhia do Metropolitano de São Paulo

As simulações consideraram o cenário de oferta da “rede metroferroviária” previsto para 2021. Os dados de viagens alocadas correspondem à demanda esperada para o ano 2021. Considerando os dados obtidos, a demanda na seção de maior carregamento do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja prevista para 2021 para a hora-pico da manhã é de 41.237 passageiros no segmento entre as estações Santa Marina e Água Branca, no sentido Brasilândia – São Joaquim.

A Tabela 2.3.2.1-1, a seguir, ilustra o perfil de carregamento e de embarques/desembarques por estação de cada sentido operacional da Linha 6-Laranja, no cenário / anos 2021, já incluindo as extensões/ramais que poderão posteriormente complementar a mesma e, portanto, maior do que o trecho atualmente considerado no presente processo de licenciamento ambiental (conforme destacado, em vermelho).

<sup>2</sup> Os estudos de simulação da rede de transporte foram realizados com a representação matemática e matrizes de viagens correspondentes ao modelo desenvolvido a partir dos dados da Pesquisa OD / 2007.

**Tabela 2.3.2.1-1**  
**Previsão de Demanda Diária para a Linha 6 – Laranja – (2021)**  
(Projeção a partir da Pesquisa O/D-2007)

LINHA 6 – LARANJA: BANDEIRANTES – CIDADE LÍDER							Cenário 21000
Estimativa de Demanda - Ano 2021 – Projeção a partir da O/D-2007							
Com PPA-ago/11 Metrô e CPTM							
ESTAÇÃO	HORA PICO MANHÃ						DIÁRIO
	BANDEIRANTES – CIDADE LÍDER			CIDADE LÍDER – BANDEIRANTES			
	EMB	DES.	CARR.	EMB	DES.	CARR.	
Bandeirantes	4.568	-	4.568	-	1.566	0	26.900
Nova Vila Clarice	245	2.329	2.483	793	1.962	1.566	23.360
C.C. Pirituba	1.340	67	3.756	618	237	2.736	9.920
Velho Campinas	4.372	53	8.075	679	1.858	2.354	30.530
Morro Grande	12.375	36	20.415	1.030	1.523	3.533	65.810
Brasilândia	4.849	20	25.243	554	1.382	4.026	29.840
Vila Cardoso	3.107	846	27.504	246	581	4.855	20.960
Itaberaba	4.685	278	31.911	180	733	5.191	25.770
João Paulo I	6.248	682	37.478	262	801	5.744	35.050
Freguesia do Ó	916	1.998	36.396	2	514	6.283	15.040
Santa Marina	6.309	1.468	41.237	90	4.740	6.795	55.280
Água Branca	3.494	5.075	39.656	2.912	2.089	11.444	59.500
SESC Pompeia	691	1.309	39.037	366	2.354	10.622	20.700
Perdizes	507	1.545	38.000	149	2.585	12.611	20.990
Cardoso de Almeida-PUC	442	1.024	37.418	111	3.138	15.046	20.680
Angélica/Pacaembu	523	3.484	34.456	509	2.471	18.073	30.640
Angélica	-	-	34.456	-	-	20.035	-
Higienópolis-Mackenzie	2.049	8.651	27.855	2.992	3.394	20.035	74.920
14 Bis-FGV	684	1.525	27.013	735	2.019	20.438	21.760
Bela Vista	2.244	7.928	21.329	6.052	5.963	21.722	97.290
São Joaquim	2.871	11.909	12.291	4.301	8.702	21.633	121.830
Lavapés	56	894	11.462	582	1.740	20.035	15.530
Glicério	67	3.508	8.021	633	1.946	26.911	26.990
Alberto Lyon	4	382	7.643	244	640	28.224	5.570
Cambuci	133	2.461	5.315	4.161	2.005	28.620	38.410
Tabajaras (Pq.Mooça)	65	758	4.622	647	988	26.464	10.780
Vila Bertoga	469	347	4.744	909	3.135	26.806	21.310
Vila Canero	511	278	4.978	446	1.108	29.031	10.280
Anália Franco	3.166	1.607	6.536	9.854	7.776	29.693	98.240
Montemagno	28	1.054	5.510	1.474	628	27.616	13.970
Renata	0	408	5.102	3.067	78	26.770	15.580
João XXIII	140	70	5.172	2.994	447	23.780	16.010
Vila Antonieta	1	1.786	3.388	6.560	755	21.234	39.910
Cidade Líder	-	3.388	0	15.429	-	15.429	82.510
<b>Total Sentido</b>	<b>67.157</b>	<b>67.157</b>		<b>69.861</b>	<b>69.861</b>		<b>1.201.660</b>
<b>Total Geral</b>							<b>137.018</b>

..... Linha 6 – Laranja - Trecho: Brasilândia – São Joaquim (atual objeto deste licenciamento)  
Fonte: Metrô (2011)

O total de embarques diários estimados (cenário 2021) para o atual trecho considerado da Linha 6 – Laranja (Brasilândia/São Joaquim) é de 650.250 passageiros, provenientes de embarques lindeiros às estações; de integração com o serviço de ônibus da cidade de São Paulo e de integração com o serviço metroferroviário.

### 3.) ABORDAGEM METODOLÓGICA GERAL

Muitas definições e conceituações acerca de um Estudo de Impacto Ambiental já foram formuladas ao longo de décadas; entretanto, merecem destaque as de Munn (1975) e Tommasi (1993), conforme reproduzidas a seguir:

*“... é uma atividade com o objetivo de identificar e prever o impacto no ambiente e na saúde pública, de propostas legislativas, programas de desenvolvimento, projetos, etc., como também de interpretar e comunicar informações sobre os impactos...” (Munn, 1975)*

*“... O Estudo de Impacto Ambiental – EIA pode ser entendido de maneira ampla, como sendo um instrumento de política ambiental, destinado a fazer com que os impactos ambientais de projetos, programas, planos ou políticas sejam considerados, fornecendo informações ao público, fazendo-o participar e adotando medidas que eliminem ou reduzam a níveis toleráveis esses impactos...” (Tommasi, 1993)*

Ainda de acordo com Tommasi (1993), o EIA deve também ser considerado um valiosíssimo instrumento para a discussão do planejamento, em todos os níveis, permitindo que o mesmo atinja plenamente os anseios conservacionistas, sociais e econômicos da sociedade. Ele deve propor alternativas tecnológicas que minimizem efeitos indesejáveis, alternativas locais que evitem a implantação do projeto em ambientes impróprios, impactáveis. Com isso surge uma das mais importantes características do EIA, a da viabilização, pois atendendo aquelas alternativas o projeto poderá se tornar ambientalmente viável.

Fica evidenciado, assim, que a elaboração de um EIA visa assegurar que os efeitos ambientais, sociais, políticos e econômicos sejam identificados e avaliados na fase de planejamento daquelas ações, antes que decisões irrevogáveis sejam tomadas.

Portanto, entende-se que o EIA consolida um estudo complexo e que de forma geral apresenta outras características básicas, a saber: (i) é um estudo de curta a média duração, quando comparado com determinados estudos e/ou pesquisas acadêmicas; (ii) é multi e interdisciplinar; (iii) pode cobrir áreas geográficas extensas; (iv) pode envolver vários níveis de um governo, universidades, instituições diversas, empresas de consultoria e prestadoras de diferentes serviços; (v) é, naturalmente, orientado para a resolução de problemas, é relativo e “ad-hoc”; (vi) acima de tudo deve ser um estudo objetivo e pragmático.

O EIA torna-se, dessa maneira, um valioso instrumento para contribuir com uma maior informação imparcial sobre um determinado projeto, permitindo que o público diretamente interessado e/ou a sociedade como um todo sejam orientados de forma correta em relação ao mesmo, com menos emotividade.

Relativamente aos “métodos” específicos para a realização de Estudos de Impacto Ambiental, ressalta-se que atualmente são conhecidas algumas dezenas deles, entendendo-se por métodos de EIA aqueles que visam coletar, analisar, comparar e organizar informações sobre impactos ambientais de um dado projeto. Entretanto, há um consenso geral de que nenhum deles, isoladamente, pode avaliar de forma completa o impacto de um projeto. Dentre os “métodos” de Estudo de Impacto Ambiental, destacam-se:

- *Método “ad hoc”*: que consiste na reunião de grupo multidisciplinar de técnicos, com experiência adequada no tipo de projeto em análise, de tal forma se proceder em uma primeira análise a avaliação dos efeitos das alternativas e dos aspectos mais importantes do projeto.

- *Listagem de Controle*: que consiste basicamente numa lista de “fatores ambientais” que devem ser considerados, sistematicamente, em relação ao projeto proposto visando determinar, inicialmente, se os mesmos irão sofrer modificações com a implantação do projeto.

- *Rede de Interações*: que consiste na identificação e visualização das interações entre ações e impactos relacionados com as cadeias de impacto permitindo, grosso modo, identificar os efeitos de ações externas sobre os fluxos de energia de um sistema ambiental.

- *Superposição de Cartas*: que consiste na elaboração de diferentes cartas temáticas (tipo de solo, de cobertura vegetal, de recursos hídricos, do grau de poluição, de erosão, entre outras), de tal forma se proceder a avaliação simultânea dos diversos aspectos ambientais em análise, através da sobreposição das cartas temáticas.

- *Modelos*: que consiste na utilização de uma grande quantidade de dados e informações disponíveis e/ou obtidos através de pesquisa, de tal forma permitir o estabelecimento de relações entre os fatores físicos, biológicos e socioeconômicos para o sistema ambiental contemplado.

- *Matrizes de Interação*: que consiste, basicamente, em uma listagem bidirecional, organizada em um quadro, onde são numerados horizontal e verticalmente os fatores ambientais assim como as ações do projeto. Os impactos potenciais induzidos por determinada ação sobre um fator ambiental são assinaladas na matriz por meio de um traço em diagonal, no quadro correspondente à interação dos mesmos. Quando o impacto for positivo, pode-se assinalar o quadro com um sinal (+); caso seja negativo, com um sinal (-). Adicionalmente, as duas características “importância” e “magnitude” são descritas com valores variando de 1 a 10. Sob a matriz e ao lado direito da mesma, há um espaço para se computar a soma da importância e magnitude de cada ação sobre os fatores ambientais.

⇒ **Dirigismo e Visão Integrada dos Temas que Consolidam o EIA-RIMA**

Tendo por base uma “*perspectiva dirigida*”, um EIA deve ser elaborado obedecendo a uma sequência lógica de etapas, sendo cada uma delas dependente dos resultados obtidos na etapa anterior.

A “*integração*” e a “*sequência*” lógica das etapas que constituem e consolidam um EIA são extremamente importantes, uma vez que ambos os fatores serão determinantes na forma de se iniciar e conduzir o mesmo, com reflexos diretos na qualidade final do produto / resultado (EIA-Rima).

Dessa forma, tomando-se por base as considerações iniciais apresentadas acima, entende-se que um EIA deverá consolidar os resultados obtidos através de uma série de atividades, das quais podem ser destacadas:

- (i) Descrição das condições ambientais existentes, preliminarmente à implantação do projeto, dos usos dos recursos naturais e dos padrões sociais, para as diferentes áreas de influência previamente estabelecidas para o projeto;
- (ii) Discussão sobre a necessidade de se implantar o projeto, incluindo a indicação das alternativas avaliadas. Devem ser consideradas todas as alternativas tecnológicas e locacionais;
- (iii) Revisão da literatura sobre projetos similares; levantamento de bibliografia diversa relacionada á área do projeto;

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10 2011	Folha: 13
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

- (iv) Identificação, interpretação, previsão dos efeitos durante as diferentes fases do projeto e, quando possível, medição / valoração dos principais impactos ambientais (diretos e indiretos);
- (v) Definição / formulação de recomendações de medidas de controle visando mitigar, controlar e/ou compensar os impactos negativos ou potencializar os impactos positivos;
- (vi) Definição / formulação de planos / programas ambientais voltados à mitigação, ao controle, ao monitoramento ou à compensação dos efeitos ambientais adversos, advindo da implantação e operação do empreendimento projetado.

O EIA deverá, também, atentar para aqueles “*fatores ambientais*” mais intensamente impactados pela ação proposta e, da mesma forma, para as consequências primárias (ou diretas) e secundárias (ou indiretas) advindas de tal ação. Não raro se observa que determinados projetos estimulam ou induzem efeitos secundários na forma de investimentos associados e mudanças nos padrões de atividades sociais e econômicas. Ou seja, determinados efeitos secundários podem ser mais importantes do que os primários, através de seus impactos nos serviços e nas atividades comunitárias existentes, induzindo, por exemplo, o desenvolvimento de novos serviços e atividades ou através de mudanças nas condições naturais. Tommasi (1993) corrobora esse entendimento, afirmando que:

*“...o efeito mais importante de um projeto pode não ser diretamente sobre o ambiente, mas sim sobre a população, sobre o crescimento e qualidade de vida da mesma.... Esses efeitos podem incluir, entre outros, os diferentes usos do solo ...”*

O EIA deverá, da mesma forma, apresentar alternativas apropriadas àquelas eventuais ações que possam gerar conflitos não solucionados sobre os usos alternativos de recursos disponíveis. Nesse contexto, entende-se como essencial a apresentação dessas alternativas com seus benefícios ambientais, custos e riscos. As alternativas devem considerar também a não realização do projeto, a postergação do mesmo ou condicioná-lo à apresentação de alternativas tecnológicas e locais que podem prover os mesmos benefícios, ainda que com diferentes impactos ambientais.

Destaca-se, ainda, que no EIA devem ser claramente expostos os efeitos adversos que não poderão ser evitados e, da mesma forma, mostrar como se comporão as relações entre os usos dos recursos ambientais e o comportamento da produtividade ambiental.

#### ⇒ **Elementos Cartográficos Básicos e de Ilustração**

O EIA deve ser bem ilustrado com figuras, mapas e fotos explicativas e elucidativas de modo a facilitar o seu pleno entendimento. Deverão ser utilizados dados de sensoriamento remoto (imagens de satélite ou aerofotografias), assim como mapas temáticos com informações ambientais da região (mapa de cobertura vegetal, uso do solo, geologia, geomorfologia, pedologia, entre outros), em escala adequada. Técnicas de geoprocessamento deverão ser empregadas na avaliação integrada das informações temáticas ambientais.

Todos os mapas deverão estar georreferenciados, preferencialmente no datum WGS84 ou SAD69, no formato de coordenadas planas ou geográficas, apresentados numa escala compatível com as dimensões das áreas de influência previamente estabelecidas para o estudo. Os mapas e/ou outros elementos cartográficos deverão, ainda:

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10 2011	Folha: 14
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

- ✓ Seguir os padrões e normas técnicas em cartografia adotadas, propostas e referendadas pelo CONCAR – Conselho Nacional de Cartografia;
- ✓ Contemplar o referenciamento geodésico tomando como referência padrão segundo definição do IBGE – referencia quanto a Datum Vertical e horizontal e demais padrões cartográficos;
- ✓ Os mapas vetoriais deverão ser gerados em formatos passíveis de exportação para sistema ArcGis ou compatíveis com padrão OpenGIS;
- ✓ Imagens georreferenciadas, se apresentadas, deverão ser geradas em formato GEOTIFF;
- ✓ Os produtos cartográficos gerados em formato CAD deverão apresentar níveis de informação de acordo com a natureza temática - rios, estradas, limites, etc;
- ✓ Os atributos relacionados a cada elemento gráfico que não puderem ser identificados através de níveis de informação, deverão ser armazenados em bancos de dados, planilhas ou formatos compatíveis;
- ✓ As feições cartográficas apresentadas deverão estar consistidas quanto à sua topologia e toponímias;
- ✓ Adotar padrão de legenda vigente, segundo normas CONCAR, IBGE, DSG;
- ✓ A escala deverá ser condicionada ao tipo do empreendimento em análise – predominantemente linear, espacial, pontual, por nível de exigência de acurácia e precisão específica de cada classe de empreendimento.

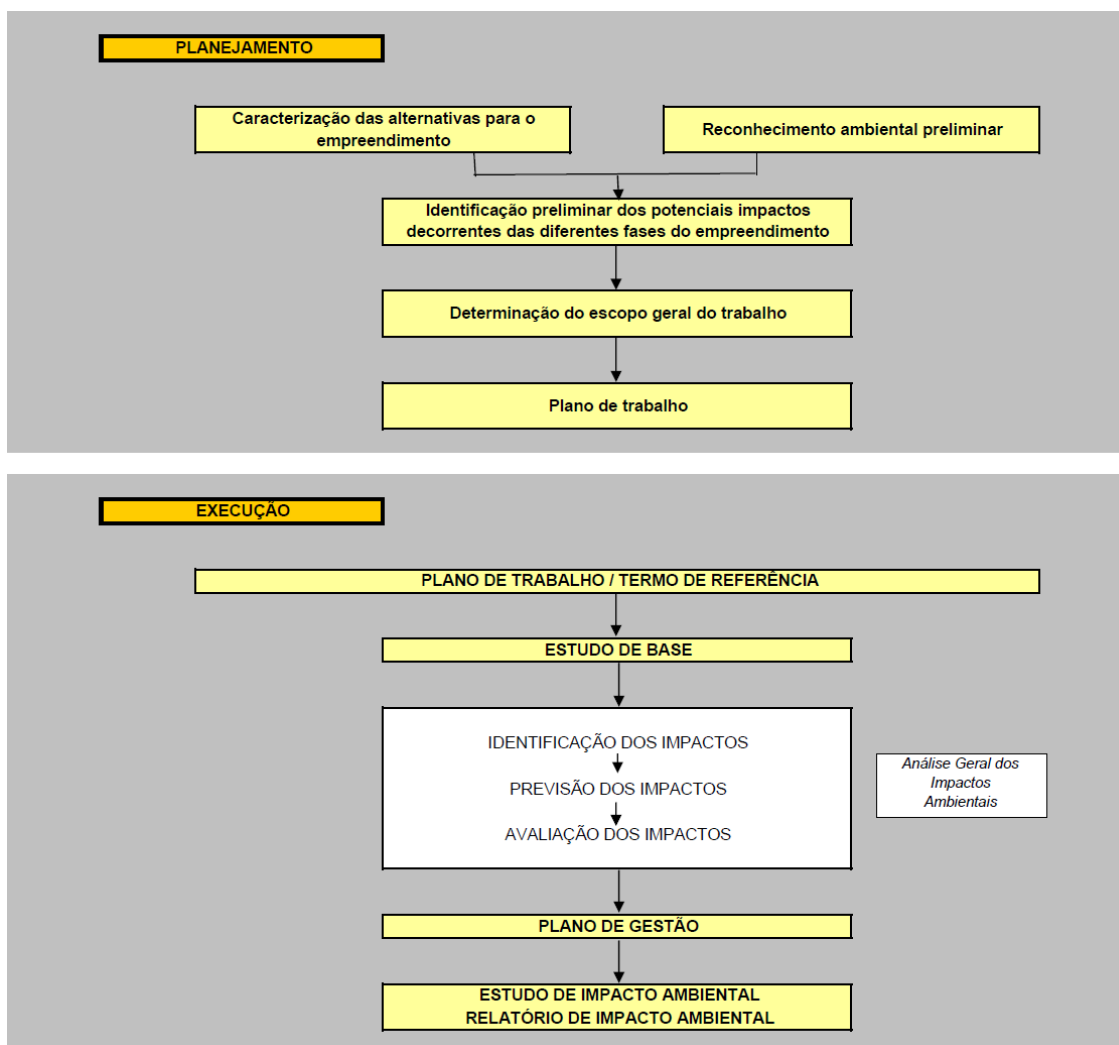
### 3.1) Diretrizes Gerais a serem Adotadas

#### 3.1.1) Planejamento e Execução dos Trabalhos

##### ⇒ Visão Geral

Todo EIA deve ter uma fase de “planejamento” (preparatória), precedendo e dando suporte à sua posterior fase de “execução”. As principais etapas de preparação de um EIA podem ser assim resumidas:

- (i) Levantamento (e se pertinente, a aquisição) de bases cartográficas, de fotografias áreas e/ou de imagens de satélites da região de interesse;
- (ii) Levantamento preliminar de dados socioambientais;
- (iii) Levantamento preliminar de estudos multitemáticos da região de interesse;
- (iv) Compilação de dados básicos sobre o projeto em análise e o estudo dos documentos técnicos disponíveis, como plantas e memoriais descritivos;
- (v) Realização de entrevistas e/ou reuniões de trabalho, visando obter esclarecimentos diversos com projetista e proponente;
- (vi) Realização de visitas de reconhecimento geral, quando permitido, em empreendimentos semelhantes;
- (vii) Visita expedita de campo, visando o reconhecimento geral da área de inserção do projeto e seu entorno;
- (viii) Reconhecimento geral e análise prévia da legislação aplicável;
- (ix) Identificação da equipe técnica necessária à elaboração do EIA;
- (x) Orçamento detalhado e provisionamentos para a execução dos serviços técnicos e de apoio operacional.



(Fonte: Sánchez, 2006 - modificado)

**Figura 3.1.1-1 - Esquematização básica das principais etapas relacionadas ao planejamento e execução de um EIA**

### ⇒ A Elaboração do Plano de Trabalho

Considera-se absolutamente pertinente a elaboração de um “*Plano de Trabalho*”, independente de sua obrigatoriedade estabelecida no rito do processo de licenciamento ambiental, ou não, consolidando as estratégias de execução do EIA e os métodos que nele serão empregados, durante a sua etapa de execução.

Vale ressaltar, ainda, que além do reconhecimento ambiental preliminar e da caracterização do projeto e de suas alternativas, é conveniente realizar uma análise da compatibilidade do projeto proposto com a legislação ambiental vigente, em seus diferentes níveis e instâncias. Uma tarefa *básica*, por exemplo, é verificar se o empreendimento proposto é compatível com a legislação municipal e uso do solo.

Destaca-se, no presente caso, que essa etapa foi cumprida previamente e o EIA foi estruturado conforme o Parecer Técnico nº 79707/10/TA, de 19/10/2010, da CETESB (Processo 116/2010) que define o Termo de Referência do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental RIMA da Linha 6 – Laranja / Trecho São Joaquim – Brasilândia.

### ⇒ **A Identificação Prévia dos Potenciais Impactos Ambientais**

A identificação “preliminar” dos potenciais impactos consiste na elaboração de uma lista de verificação (*checklist*) das prováveis alterações socioambientais, decorrentes das diferentes fases planejadas do projeto proposto, para posterior validação pela equipe técnica responsável e pelos estudos ambientais.

Nesta etapa inicial, não será dada prioridade à classificação definitiva dos impactos; mas, sim, à identificação das mais evidentes características ambientais que poderão ser afetadas pelo projeto.

Nesse contexto, portanto, poderão ser promovidas interações a partir de: (i) analogias com casos similares; (ii) experiência e opinião de especialistas; (iii) dedução, ou seja, confrontação das principais atividades que compõem o empreendimento com os processos ambientais atuantes no local e, a partir disso, inferir consequências lógicas a partir de fatos ou fenômenos observados.

### ⇒ **A Determinação do Escopo Geral do Estudo**

Entende-se que a definição do escopo geral do estudo ambiental não é só uma etapa de avaliação de impacto ambiental, mas também uma atividade típica de planejamento.

Nas jurisdições onde a determinação do escopo é uma etapa obrigatória o mesmo é comumente substituído por um documento de orientação para o EIA, genericamente denominado “Termo de Referência”.

Conforme previamente citado, o Termo de Referência do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental RIMA da Linha 6 – Laranja / Trecho São Joaquim – Brasília foi definido no Parecer Técnico da CETESB nº 79707/10/TA.

### ⇒ **Os Estudos de Base**

Segundo Sánchez (2006), os estudos de base (diagnóstico socioambiental) têm uma posição central na sequência de etapas que constituem um EIA e devem ser organizados de tal forma a fornecer as informações necessárias às fases posteriores do mesmo, em especial à previsão dos impactos e suas respectivas importâncias.

Destaca-se aqui a importância de se adotar nesta etapa dos trabalhos uma “*abordagem dirigida*”, ou seja, evitando-se a busca de uma quantidade imensa de dados secundários disponíveis, porém, inúteis.

Da mesma forma, outro aspecto importante a ser ressaltado para esta fase refere-se à determinação prévia da “*área de estudo*” (onde serão realizados os estudos de base, objeto de coleta e análise de dados primários e secundários) e das “*áreas de influência*” (áreas cuja qualidade ambiental sofrerá modificações direta ou indiretamente decorrentes do empreendimento).

### ⇒ **A Identificação, a Previsão e a Avaliação dos Impactos**

Sabe-se que é comum a confusão e, até mesmo, a aplicação incorreta dos termos *identificação*, *previsão* e *avaliação* de impactos.

Para demonstrar o real significado de cada um desses termos é necessário, primeiro, ter a plena compreensão de que, no âmbito de um EIA, a consolidação do diagnóstico socioambiental (*estudo de base*) irá proporcionar uma compreensão da situação ambiental da área de estudo. Essa compreensão permitirá que a identificação preliminar dos impactos (feita no início do planejamento dos estudos) seja revista à luz de um conhecimento que a equipe interdisciplinar não possuía naquele momento.

Assim, de acordo com Sánches (2006), a identificação, mesmo devendo ser justificada e fundamentada, é apenas uma enumeração das prováveis conseqüências futuras de uma determinada ação, não resultando da aplicação sistemática e dirigida de métodos e técnicas próprios.

Já a previsão de um impacto, segundo o mesmo autor, deve ser entendida como uma hipótese fundamentada e justificada, se possível quantitativamente (magnitudes ou intensidades das modificações ambientais), sobre o comportamento futuro de alguns indicadores ambientais representantes da qualidade ambiental. Ou seja, na prática, a previsão dos impactos demandará um entendimento muito mais detalhado das relações socioambientais do que a simples identificação dos impactos; e por tal motivo só pode ser realizada ao se concluir a etapa de diagnóstico.

Por fim, a avaliação de um impacto deverá buscar discorrer sobre a importância ou significância das modificações ambientais decorrentes do empreendimento projetado.

#### ⇒ **O Plano de Gestão e Controle Ambiental das Obras**

Assume-se no presente documento que o “Plano de Gestão e Controle Ambiental das Obras”, aqui mencionado, se refere ao conjunto de medidas (ou ações) necessárias, em qualquer fase do empreendimento, para evitar, atenuar, ou compensar os impactos negativos (adversos) e potencializar (realçar e/ou acentuar) os impactos positivos (benéficos). Nesse contexto, destaca-se, a efetiva implementação do Plano de Gestão se dará a partir do real compromisso do empreendedor.

Outro componente do Plano de Gestão a ser ressaltado é o conjunto de “medidas de compensação”; qual seja, aquele que visa compensar a perda de quaisquer elementos socioambientais e/ou relacionados ao patrimônio cultural.

Por fim, menciona-se que outro componente essencial do Plano de Gestão se refere ao monitoramento e ao acompanhamento dos indicadores ambientais analisados ao longo da consolidação do EIA, objetivando-se basicamente: (i) verificar os impactos reais do projeto; (ii) compará-los com as previsões; (iii) servir de alerta para a necessidade de eventuais intervenções.

Resumidamente, o citado Plano de Gestão Ambiental é a ligação entre os estudos preliminares e os procedimentos de gestão ambiental que o empreendedor deverá adotar, caso o seu projeto seja aprovado.

### **3.1.2) Gestão dos Resultados**

Basicamente, os estudos ambientais que serão realizados irão constituir, inicialmente, um diagnóstico abrangente da região de estudo, permitindo identificar e descrever os aspectos que caracterizarão a problemática da área de inserção do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja.

Os resultados do diagnóstico socioambiental serão, então, trabalhados de forma integrada visando à identificação preliminar e a posterior previsão dos impactos ambientais, seguida da indicação de alguns programas ambientais recomendados (em nível conceitual / básico), para potencializar impactos positivos e mitigar ou compensar impactos negativos.

Entretanto, sabe-se que esses estudos não esgotam o tema e deverão ser reavaliados, complementados e detalhados durante toda a fase de licenciamento ambiental do projeto / empreendimento, a ser conduzida pelo órgão ambiental licenciador (CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo).

Nesse contexto, então, considera-se de fundamental importância que toda a “validação” do EIA seja promovida, de forma conjunta, com a equipe técnica da Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô. Ou seja, os estudos ambientais, através dos seus temas mais relevantes, deverão ser avaliados de forma crítica, previa e permanentemente pelos técnicos do Metrô.

Especial ênfase deverá ser dispensada aos processos de análise das alternativas locais, da identificação, previsão e avaliação dos impactos ambientais, assim como à definição e proposição das competentes medidas e/ou ações de controle ambiental, específicas para evitar, reduzir ou compensar impactos negativos e para potencializar impactos positivos, devidamente agrupadas em programas ambientais.

Propõe-se e busca-se, portanto, através dessa fórmula de avaliação conjunta e de validação prévia, demonstrar a efetiva contribuição do empreendedor e de seu projeto para uma agenda de sustentabilidade global da sua região de inserção, demonstrando que a decisão de implantá-lo se adere a todas as dimensões do desenvolvimento sustentável.

Trata-se, pois, de uma abordagem de natureza muito próxima à estratégica, ampliando o foco convencional de uma avaliação de impactos ambientais para além da identificação de efeitos do empreendimento na sua área de influência, permitindo a análise de tais efeitos à luz da sustentabilidade econômica, social e ambiental da região em que o projeto será implantado.

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10 2011	Folha: 19
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

## 4) ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO INCIDENTE

### 4.1) Contextualização Institucional

A legislação ambiental vigente é composta por diversas normas que são editadas nos âmbitos federal, estaduais e municipais e têm por objetivo ordenar a conservação da natureza, o uso e a proteção dos recursos naturais e o controle da poluição.

Conforme apresentado no Quadro 4.1-1 a seguir, a Constituição Federal (art. 24) dispõe que a regra para o exercício da competência legislativa é a edição de normas concorrentes pela União, Estados e Distrito Federal, sendo que a União estabelecerá normas de caráter geral e os Estados e Distrito Federal, normas suplementares. Aos Municípios cabe editar normas sobre assuntos locais, e, suplementar a legislação federal e estadual no que couber (CF, art. 30, I, II).

**Quadro 4.1-1**  
**Contextualização Institucional**

CONSTITUIÇÃO FEDERAL	EMENTA
Artigo 23, Incisos VI e VII	Estabelece competência comum da União, Estados e municípios para a proteção do meio ambiente, no combate à poluição e na preservação de florestas, fauna e flora.
Artigo 24, Incisos VI, VII e VIII	Trata da competência concorrente entre União, Estados e Distrito Federal para legislar sobre: florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição; proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico; responsabilidade por dano ao meio ambiente, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.
Artigo 24, parágrafos 1º, 2º e 3º	Define a prevalência da União na expedição de normas gerais, com competência suplementar dos Estados e, na ausência de normas gerais federais, competência plena aos Estados para tanto.
Artigo 30, incisos I e II	Atribui competência aos Municípios para legislar sobre assuntos de interesse local, bem como competência suplementar às normas da União e do Estado em âmbito geral.
Artigo 30, incisos VIII e IX	Compete aos Municípios promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano; bem como para promover a proteção do patrimônio histórico-cultural local, observada a legislação e a ação fiscalizadora federal e estadual.
CONSTITUIÇÃO ESTADUAL	EMENTA
Artigo 191	O Estado e os Municípios providenciarão, com a participação da coletividade, a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, artificial e do trabalho, atendidas as peculiaridades regionais e locais e em harmonia com o desenvolvimento

	social e econômico.
Artigo 193	- O Estado, mediante lei, criará um sistema de administração da qualidade ambiental, proteção, controle e desenvolvimento do meio ambiente e uso adequado dos recursos naturais, para organizar, coordenar e integrar as ações de órgãos e entidades da administração pública direta e indireta, assegurada a participação da coletividade (...) - O sistema de administração da qualidade ambiental será coordenado por órgão da administração direta que será integrado por: Conselho Estadual do Meio Ambiente, órgão normativo e recursal, cujas atribuições e composição serão definidas em lei; órgãos executivos incumbidos da realização das atividades de desenvolvimento ambiental.
Artigo 195; Parágrafo único	- O sistema de proteção e desenvolvimento do meio ambiente será integrado pela Polícia Militar, mediante suas unidades de policiamento florestal e de mananciais, incumbidas da prevenção e repressão das infrações cometidas contra o meio ambiente, sem prejuízo dos corpos de fiscalização dos demais órgãos especializados.
Artigo 180	No estabelecimento de diretrizes e normas relativas ao desenvolvimento urbano, o Estado e os Municípios assegurarão a preservação, proteção e recuperação do meio ambiente urbano e cultural; a criação e manutenção de áreas de especial interesse histórico, urbanístico, ambiental, turístico e de utilização pública; a observância das normas urbanísticas, de segurança, higiene e qualidade de vida.
Artigo 181	Lei municipal estabelecerá em conformidade com as diretrizes do plano diretor, normas sobre zoneamento, loteamento, parcelamento, uso e ocupação do solo, índices urbanísticos, proteção ambiental e demais limitações administrativas pertinentes.

Constitui objeto de licenciamento ambiental do presente Estudo de Impacto Ambiental e do Relatório de Impacto Ambiental – EIA-RIMA, a implantação e a operação da Linha 6 - Laranja da Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô, relativa ao trecho São Joaquim – Brasilândia; portanto, primordialmente submetido aos aspectos institucionais em matéria de “transportes”.

Sendo assim, apresenta-se no Quadro 4.1-2 a seguir, de forma resumida, os principais aspectos institucionais do projeto, no âmbito da competência legislativa e administrativa federal e estadual em “matéria de transporte”.

**Quadro 4.1-2**  
**Principais Aspectos Institucionais do Projeto**

CONSTITUIÇÃO FEDERAL	EMENTA
Artigo 21, XX; XXI	Compete à União: instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos; e estabelecer princípios e diretrizes para o sistema nacional de viação
Artigo 22, XI -	Estabelece competência privativa à União para legislar sobre trânsito e transporte.

<b>CONSTITUIÇÃO FEDERAL</b>	<b>EMENTA</b>
Art. 25; § 1.º; § 3.º  (EC Nº 5, de 1995)	Os Estados organizam-se e regem-se pelas Constituições e leis que adotarem, observados os princípios da Constituição Federal, sendo aos mesmos reservados as competências que não lhes sejam vedadas.  Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de Municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.
Art. 29	O Município reger-se-á por lei orgânica, votada, aprovada e promulgada pela respectiva Câmara Municipal, atendidos os princípios estabelecidos na Constituição Federal e na Constituição do respectivo Estado.
Art. 30; I; II; V	Entre as competências municipais, estabelecidas na Constituição Federal, destacam-se: legislar sobre assuntos de interesse local; suplementar a legislação federal e a estadual no que couber; organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial.
Art. 37	A administração pública direta, indireta ou fundacional, de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade.
Artigo 175; <i>caput</i> e parágrafo único	Estabelece competência ao Poder Público para prestação de serviços públicos diretamente ou por meio de concessão ou permissão precedida de licitação.
Art. 177; § 4º; II; c. EC Nº 33, DE 2001	A lei que instituir contribuição de intervenção no domínio econômico relativa às atividades de importação ou comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados e álcool combustível, dentre os recursos arrecadados, deverá destinar parte ao financiamento de programas de infra-estrutura de transportes.
Artigo 178; I EC Nº 7, DE 1995	A lei disporá sobre a ordenação dos transportes aéreo, marítimo e terrestre.
<b>LEGISLAÇÃO FEDERAL</b>	<b>EMENTA</b>
Lei Ordinária nº 8422, de 14 de maio 1992 (Conversão da MPV nº 302, de 1992) Artigos 1º e 6º	Cria o Ministério dos Transportes e das Comunicações e estabelece, como assuntos de sua competência, dentre outros, o transporte ferroviário, rodoviário e aquaviário.
Decreto nº 502, de 23 de abril de 1992 Art. 1º; I	Aprova a Estrutura Regimental do Ministério dos Transportes.

<b>LEGISLAÇÃO FEDERAL</b>	<b>EMENTA</b>
Decreto nº 4.130, de 13 de fevereiro de 2002  Artigos 3º e 4º, VIII, § 3º  Anexo I	Regulamenta a Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT e estabelece lhe competir, dentre outras atribuições, descentralizar o acompanhamento e a fiscalização da execução dos atos de outorga, mediante convênios de cooperação técnica e administrativa com órgãos e entidades da Administração Pública Federal, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.
Resolução nº 001, de 20 de fevereiro de 2002, com alterações introduzidas pelas Resoluções 104/2002; 240/2003; 399/2004; 432/2004; 756/2004; 1613/2006.	Aprova o Regimento Interno e a Estrutura Organizacional da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT.
Resolução nº 44, de 4 de julho de 2002	Aprova a adequação à legislação vigente, sem qualquer alteração de seu conteúdo, a compilação em um único documento, dos diversos atos emitidos pelo Ministério dos Transportes e pela ANTT, relativos à prestação dos Serviços de Transporte Ferroviário pelas empresas Concessionárias.
Resolução nº 59, de 15 de agosto de 2002	Determina que as Concessionárias de rodovias e ferrovias prestem informações trimestrais e anuais.
Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995  Artigo 1º e § único	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços previsto no art. 175 da Constituição Federal, no qual devem a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, promover a revisão e as adaptações necessárias da legislação, buscando atender as peculiaridades das diversas modalidades dos seus serviços.
Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995	Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos.
<b>LEGISLAÇÃO ESTADUAL INFRA-CONSTITUCIONAL</b>	<b>EMENTA</b>
Lei Complementar Estadual nº 760, de 1º de agosto de 1994 Art. 1º, I a V e § único	Estabelece diretrizes para a Organização Regional do Estado de São Paulo, com o fito de promover o planejamento regional para o desenvolvimento sócio-econômico e melhoria da qualidade de vida, a cooperação dos diferentes níveis de governo, mediante a descentralização, articulação e integração de seus órgãos e entidades da administração direta e indireta atuantes na região, visando ao máximo aproveitamento dos recursos públicos a ela destinados; a utilização racional do território, dos recursos naturais e culturais e a proteção do meio ambiente, mediante o controle da implantação dos empreendimentos públicos e privados na região; a integração do planejamento e da execução de funções públicas de interesse comum aos entes públicos atuantes na região e a redução das desigualdades sociais e regionais, através da criação de um Sistema de Planejamento Regional e Urbano, sob a coordenação da Secretaria de Planejamento e Gestão, com as finalidades de incentivar a organização regional e coordenar e compatibilizar seus planos e sistemas de caráter regional.

## 4.2) Contextualização da Legislação Urbana Municipal

Todas as instalações físicas do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja serão implantadas no município de São Paulo, com o que o empreendimento está sujeito à legislação urbana da Capital. Assim, a legislação pertinente ao estudo abrange: uso e ocupação do solo no município de São Paulo que consta do Plano Diretor e dos Planos Diretores Regionais; a Lei Orgânica Municipal e o Código de Obras do Município.

### 4.2.1) Plano Diretor Estratégico Municipal e Planos Regionais Estratégicos

O Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, instituído pela Lei nº13.430/02 como mecanismo da política de desenvolvimento urbano define, seja para os agentes públicos, seja para os privados, as diretrizes de planejamento e gestão do município, observando parâmetros de sustentabilidade e equidade.

Estabelece no seu processo de planejamento o cumprimento de prioridades levando em consideração os planos nacionais, estaduais e regionais, além do Plano Plurianual, as Diretrizes Orçamentárias e o Orçamento Anual. Conta ainda com o Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257 de 2001, que instituiu novos instrumentos legais para os processos de ordenação territorial e desenvolvimento socioeconômico.

Por sua vez, os Planos Regionais Estratégicos - PRE, conforme definido no Plano Diretor Estratégico, respondem a todas as premissas gerais já estabelecidas para o município e têm seu teor mais ajustado às necessidades daquele território, já que considera suas peculiaridades e conta com a participação da população das subprefeituras. Cada subprefeitura abarca mais de um distrito municipal e têm autonomia para elaborar e gerir estes Planos sob a supervisão e com o suporte técnico da Secretaria Municipal de Planejamento.

Os principais eixos dos Planos Regionais são:

*“Art. 275 – Os Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras constituem partes integrantes do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e são instrumentos determinantes das ações dos agentes públicos e privados no território de cada Subprefeitura.*

*§ 1º. Os Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras estão contemplados nos Anexos numerados de I a XXXI, correspondentes aos Livros numerados de I a XXXI, segundo a ordem de denominações das Subprefeituras estabelecida na Lei nº 13.399, de 1º de agosto de 2002.*

*§ 2º. Cada Anexo e correspondente Livro a que se refere o parágrafo anterior, contém a íntegra das disposições legais do Plano Regional Estratégico de cada Subprefeitura e seus respectivos documentos complementares em forma de Quadros e Mapas.” do Cap. I.*

#### 4.2.1.1) Uso do Solo

Das Políticas de Desenvolvimento Urbano previstas no PDE na Seção II do Cap.III do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Urbano na Sub-seção I da Urbanização e do Uso do Solo, no que diz respeito a sua compatibilidade com as premissas do plano, destacam-se as seguintes disposições:

*“II - estimular o crescimento da Cidade na área já urbanizada, dotada de serviços, infraestrutura e equipamentos, de forma a otimizar o aproveitamento da capacidade instalada e reduzir os seus custos;*

*III - promover a distribuição de usos e a intensificação do aproveitamento do solo de forma equilibrada em relação à infra-estrutura, aos transportes e ao meio ambiente, de modo a evitar sua ociosidade ou sobrecarga e otimizar os investimentos coletivos;*

*VII - otimizar o aproveitamento dos investimentos urbanos realizados e gerar novos recursos, buscando reduzir progressivamente o déficit social representado pela carência de infra-estrutura urbana, de serviços sociais e de moradia para a população de mais baixa renda;” do Art. 76.*

Considerando-se a implantação do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja, os objetivos acima mencionados serão satisfatoriamente contemplados, desde que as diretrizes e ações previstas no Art. 77 e 78 respectivamente sejam respeitadas, destacando-se:

*“III - a promoção de adensamento construtivo e populacional em áreas de urbanização em desenvolvimento com capacidade de suporte da infra-estrutura instalada;*

*VII - a revisão da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo, considerando as condições ambientais, capacidade da infra-estrutura, circulação e transporte coletivo;” do Art. 27.*

#### **4.2.1.2) Transportes**

Ainda em se tratando das Políticas de Desenvolvimento Urbano, porém na Sub-seção III que trata da Circulação Viária e Transportes, os itens apresentados a seguir foram selecionados de acordo com sua afinidade com os objetivos da implementação do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja.

*“I - garantir e melhorar a circulação e o transporte urbano proporcionando deslocamentos intra e interurbanos que atendam às necessidades da população;*

*II - priorizar o transporte coletivo ao transporte individual;*

*III - tornar mais homogênea a acessibilidade em toda a área urbanizada da Cidade;*

*IV - aumentar a acessibilidade e mobilidade da população de baixa renda;*

*V - proporcionar maior segurança e conforto aos deslocamentos de pessoas e bens, com redução dos tempos e custos;*

*VI - reduzir a ocorrência de acidentes e mortes no trânsito;*

*VII - tornar o sistema de transporte coletivo um provedor eficaz e democrático de mobilidade e acessibilidade urbana;*

*IX - ampliar e melhorar as condições de circulação de pedestres e de grupos específicos, como idosos, portadores de deficiência especial e crianças;*

*X - garantir a universalidade do transporte público;*

*XII - reduzir a carga poluidora gerada pelo sistema de transportes, incluindo a implantação gradativa de ônibus movidos a fonte de energia limpa, de modo a respeitar os índices de qualidade ambiental definidos pela legislação do órgão técnico competente;*

*XV - garantir e melhorar a ligação do Município de São Paulo com a região metropolitana, com o país e com o exterior.” do Art. 82.*

As diretrizes elencadas a seguir, do Art. 83, ilustram bem a afinidade entre a implementação da Linha 6 como meio para alcançar os objetivos descritos anteriormente expressados no PDE.

*“I - a articulação de todos os meios de transporte que operam no Município em uma rede única, de alcance metropolitano, integrada física e operacionalmente;*

*III - a adequação da oferta de transportes à demanda, compatibilizando seus efeitos indutores com os objetivos e diretrizes de uso e ocupação do solo, contribuindo, em especial, para a requalificação dos espaços urbanos e fortalecimento de centros de bairros;*

*VIII - o incentivo ao uso de tecnologias veiculares que reduzam a poluição ambiental e elevem as condições de conforto e segurança dos passageiros e transeuntes;*

*IX - a viabilidade econômica, financeira, jurídica e operacional da implantação de fonte alternativa de receita, que onere os proprietários de veículos automotores privados que circulam na Cidade, vinculada à ampliação da rede de infra-estrutura viária de interesse para o transporte coletivo, e especialmente à rede metroviária prevista neste Plano Diretor;” Art. 83*

Para a harmonia entre os interesses expressados no PDE e a implantação da Linha 6, há que se considerar ainda as ações estratégicas descritas no PDE sobre os transportes e sobre a mobilidade de forma a garantir o cumprimento dos objetivos iniciais. Seguem assinaladas as ações mais explicitamente ligadas à implantação do novo trecho da linha metroviária, que constam do Art.84:

*“I - implantar Rede Integrada de Transporte Público Coletivo, integrando o sistema metropolitano e o sistema municipal de ônibus, reorganizado e racionalizado;*

*II - implantar bilhete único com bilhetagem eletrônica em toda a rede de transporte coletivo, de forma a permitir a implantação de uma política de integração tarifária justa para o usuário e eficiente para o sistema;*

*V - implantar sistema diferenciado de transporte coletivo com tarifas especiais para atrair o usuário de automóvel;*

*VII - promover gradativamente a adequação da frota de transporte coletivo às necessidades de passageiros portadores de necessidades especiais;*

*XVII - participar da implantação das novas linhas do Metrô, bem como da revitalização das linhas ferroviárias para transporte de passageiros ajudando a viabilizar os investimentos com a definição de Operações Urbanas Consorciadas ou Áreas de Intervenção Urbana no entorno dos projetos”.*

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10 2011	Folha: 26
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

#### 4.2.2) Lei Orgânica do Município de São Paulo

A lei orgânica tem como função definir as atribuições e competências do município. No caso de São Paulo a lei de 1990 foi revista em 2005 e aprovada sob o número nº 14.004. Cabe aqui destacar os princípios e as diretrizes que a moderam:

*I - a prática democrática;*

*II - a soberania e a participação popular;*

*III - a transparência e o controle popular na ação do governo;*

*IV - o respeito à autonomia e à independência de atuação das associações e movimentos sociais;*

*V - a programação e o planejamento sistemáticos;*

*VI - o exercício pleno da autonomia municipal;*

*VII - a articulação e cooperação com os demais entes federados;*

*VIII - a garantia de acesso, a todos, de modo justo e igual, sem distinção de origem, raça, sexo, orientação sexual, cor, idade, condição econômica, religião, ou qualquer outra discriminação, aos bens, serviços, e condições de vida indispensáveis a uma existência digna;*

*IX - a acolhida e o tratamento igual a todos os que, no respeito da lei, afluem para o Município;*

*X - a defesa e a preservação do território, dos recursos naturais e do meio ambiente do Município;*

*XI - a preservação dos valores históricos e culturais da população.” do Art. 2º.*

Sobre o Planejamento Municipal, a lei elenca os planos que integram o processo de planejamento, são estes: o Plano Diretor, o Plano Plurianual e os Planos Regionais ou Setoriais, locais e específicos. Cabe ao município na forma desta lei levantar, gerir e atualizar dados de todos os segmentos de interesse da cidade e, por conseguinte dos munícipes criando informações e indicadores de forma a permitir a avaliação da gestão da cidade por seus cidadãos. Vale ressaltar no Cap. I da Política Urbana do Título V do Desenvolvimento do Município, o seguinte artigo:

*“Art. 149-A - A lei ordenará a paisagem urbana, promovendo-a em seus aspectos estético, cultural, funcional e ambiental, a fim de garantir o bem-estar dos habitantes do Município, considerando, de modo integrado, o conjunto de seus elementos, em especial os sistemas estruturais, viário e de transporte público, a topografia, os cursos d'água, as linhas de drenagem e os fundos de vales, como eixos básicos estruturadores da paisagem. (Acrescentado pela Emenda 24/01)”*

No Cap.IV que dispõe sobre o Transporte Urbano, assim como suas acepções sobre o Planejamento Municipal fundamentalmente esta lei se ampara no PDE com o intuito de efetivar o processo de planejamento da cidade. Conforme pode ser observado no artigo 174.

*“Art. 174 - O sistema local de transporte deverá ser planejado, estruturado e operado de acordo com o Plano Diretor, respeitadas as interdependências com outros Municípios, o Estado e a União.*

*§ 1º - Lei disporá sobre a rede estrutural de transportes, que deverá ser apresentada pelo Poder Executivo, em conjunto com o Plano Diretor e periodicamente atualizada.*

*§ 2º - No planejamento e implantação do sistema de transportes urbanos de passageiros, incluídas as vias e a organização do tráfego, terão prioridade a circulação do pedestre e o transporte coletivo.*

*§ 3º - O Plano Diretor deverá prever tratamento urbanístico para vias e áreas contíguas à rede estrutural de transportes com o objetivo de garantir a segurança dos cidadãos e do patrimônio ambiental, paisagístico e arquitetônico da cidade.”*

Sobre o meio ambiente, a que esta lei se refere no Cap. V, fica instituído que é dever do Município em conjunto com o Estado e a União, assegurar sua salvaguarda, manutenção, proteção, recuperação e melhoria, seja esse, o meio ambiente urbano ou natural. Através de recursos legais definidos no PDE de forma geral e com maior detalhe a partir dos PREs, da lei de uso e ocupação do solo e da lei de zoneamento. Dentre outras atribuições desta lei para com o meio ambiente, pode-se citar o seguinte artigo para ilustração de seu caráter:

Art. 181 - O Município, mediante lei, organizará, assegurada a participação da sociedade, sistema de administração da qualidade ambiental, proteção, controle e desenvolvimento do meio ambiente e uso adequado dos recursos naturais, para coordenar, fiscalizar e integrar as ações de órgãos e entidades da administração pública direta e indireta, no que respeita a:

*I - formulação de política municipal de proteção ao meio ambiente;*

*II - planejamento e zoneamento ambientais;*

*III - estabelecimento de normas, critérios e padrões para a administração da qualidade ambiental;*

*IV - conscientização e educação ambiental e divulgação obrigatória de todas as informações disponíveis sobre o controle do meio ambiente;*

*V - definição, implantação e controle de espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a sua alteração e/ou supressão permitidos somente através de lei específica.*

*Parágrafo único - O Executivo deverá apresentar e prestar contas anualmente à Câmara Municipal de São Paulo e à população projeto contendo metas sobre a preservação, defesa, recuperação, conservação e melhoria do meio ambiente. (Acrescentado pela Emenda 13/92)*

### **4.2.3) Código de Obras e Edificações**

O Código de Obras e Edificações - COE de São Paulo foi instituído pela Lei nº 11.228 de 1992, fixando as regras gerais para a elaboração do projeto, o licenciamento, a construção e a manutenção e utilização de qualquer edificação no município. Cabe destacar que este código foi ampliado pela Lei nº 11.345 em 1993, que definiu normas de adequação das edificações às pessoas portadoras de necessidades especiais.

O desenvolvimento do projeto do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja, sendo uma obra civil e de caráter público, deverá obedecer às regras construtivas estabelecidas para as construções previstas no COE. Dessa forma uma questão relevante para o projeto se refere à “acessibilidade universal”.

Nesse quesito, aliás, deve ser ressaltado que os projetos das estações e seus entornos deverão atender, ainda, 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.

### 4.3) Contextualização da Legislação Ambiental Incidente

Nos termos da legislação ambiental vigente, o referido projeto está sujeito ao licenciamento ambiental apoiado nos Estudos de Impactos Ambientais – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, o que subsidiará a outorga das licenças Prévia (LP); de Instalação (LI) e de Operação (LO).

No âmbito do presente EIA procurar-se-á apresentar, então, a legislação incidente e aplicável à implantação do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja, com ênfase nos aspectos institucionais e nas questões ligadas ao controle e proteção ambientais que lhe são inerentes, cujo conteúdo visa contribuir para a compreensão não só da natureza e objetivos deste EIA, enquanto instrumento de planejamento necessário ao licenciamento administrativo mas, também, das possibilidades e limitações de competência que o ordenamento jurídico-institucional impõe ao tratamento das diversas ações necessárias à sua consecução.

Desse modo o presente item 4.3 foi estruturado de tal forma abordar, de forma sistematizada, a legislação nos âmbitos federal, estadual e municipal, subdividida de acordo com a hierarquia presente no ordenamento jurídico: disposições constitucionais, legislação ordinária e atos normativos em geral, tais como: resoluções, portarias, instruções normativas, entre outros, e para os seguintes principais temas:

- (i) *Licenciamento ambiental*
- (ii) *Unidades de conservação*
- (iii) *Supressão e recomposição de vegetação*
- (iv) *Proteção ao patrimônio cultural*
- (v) *Poluição do solo e subsolo / áreas contaminadas*
- (vi) *Poluição atmosférica*
- (vii) *Poluição sonora (níveis de ruídos e vibrações)*
- (viii) *Recursos Hídricos (qualidade das águas / outorgas)*
- (ix) *Desapropriação e reassentamento*
- (x) *Usos do solo urbano e subsolo municipal*
- (xi) *Gerenciamento dos resíduos da construção civil*

#### 4.3.1) Licenciamento Ambiental

- Constituição Federal, Art. 225, § 1º, inciso IV, que atribui ao Poder Público o dever de exigir, na forma da lei, a realização de estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental, previamente à instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente.

- Lei Federal 6.938/81 (Regulamentação: Decreto 99.274/90 / Alterações: Lei 7.804/89; Lei 8.028/90; Lei 9.960/00; Lei 9.985/00; Lei 10.165/00; Lei 11.284/06), que dispõe sobre a PNMA (Política Nacional do Meio Ambiente). Institui o SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) delimitando a competência dos órgãos que o integram, bem como, dos instrumentos de implementação e fiscalização da PNMA (zoneamento, licenciamento, avaliação de impactos ambientais, delimitação de áreas protegidas, entre outros).
- Lei Federal 9.605/98 (Regulamentação: Decreto 6.514/08 - Lei dos Crimes Ambientais). Dispõe sobre infrações e penalidades. Condiciona a realização do licenciamento ambiental e observância de suas diretrizes, para estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sob pena de aplicação de sanções.
- Resolução CONAMA 01/86 (Alteração: Resolução 11/86) . Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto do Meio Ambiente.
- Resolução CONAMA 06/86. Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento.
- Resolução CONAMA 09/87. Dispõe sobre procedimentos para audiências públicas.
- Resolução CONAMA 237/97. Estabelece as etapas e procedimentos relacionados ao processo de licenciamento ambiental, bem como as competências dos órgãos relacionados. Define os tipos de licença para cada fase do empreendimento (LP, LI e LO) e apresenta lista dos empreendimentos necessariamente sujeitos ao licenciamento.
- Resolução CONAMA 306/02. Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais.
- Constituição do Estado de São Paulo, Art. 192. Prevê licenciamento precedido de estudos ambientais para atividades e empreendimentos, efetiva ou potencialmente, causadores de degradação ambiental.
- Lei Estadual 997/76 (Regulamentação: Decreto 8468/76; Decreto 50.753/06). Dispõe sobre o controle de poluição do meio ambiente no Estado de São Paulo, sujeitando a licenciamento as atividades potencial ou efetivamente poluentes. No artigo 5º sujeita a licenciamento pelo órgão estadual a instalação, construção, ampliação, operação e funcionamento de fontes de poluição enumeradas no regulamento da lei.
- Lei estadual 9.509/97 (Regulamentação: Decreto 47.400/02; Decreto 55.147/09). Estabelece a Política Estadual de Meio Ambiente e respectivos instrumentos de aplicação, dispondo sobre licenciamento no Capítulo III, artigos 19 a 26.
- Resolução SMA 12/89. Dispõe sobre a necessidade de publicação de pedido de requerimento das licenças de instalação e funcionamento.
- Resolução SMA 1/90. Determina a apresentação de EIA/RIMA para obra ou atividade pública ou privada.
- Resolução SMA 42/94. Estabelece procedimentos para análise de EIA/RIMA.
- Resolução SMA 54/04. Dispõe sobre procedimentos para licenciamento ambiental na Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10 2011	Folha: 30
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

- Resolução Conjunta SMA/SERHS nº 1, de 23 de Fevereiro de 2005. Regula o Procedimento para o Licenciamento Ambiental Integrado às Outorgas de Recursos Hídricos.
- Resolução SMA 13/2010. Define procedimentos para o licenciamento ambiental de obras na área de influência do Rio Tietê, que possam agravar eventos de cheia na região. Em seu artigo 2º estabelece que o licenciamento de empreendimentos que afetem a área de influência do Rio Tietê dependerá de prévia manifestação da CETESB, caso ocorram intervenções que impliquem em supressão de vegetação nativa em estágio médio ou avançado e movimentação de terra em volume igual ou maior que 100m<sup>3</sup> e impermeabilização de áreas com extensão igual ou superior a 1000m<sup>2</sup>. Os estudos ambientais para o licenciamento destes empreendimentos deverão contemplar a avaliação dos impactos ambientais decorrentes da impermeabilização, aterramento e supressão de vegetação na região de influência do Rio Tietê e medidas mitigadoras e de controle efetivas para evitar o agravamento de cheias.

#### 4.3.2) Unidades de Conservação

As unidades de conservação são “*espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção*” (art. 2º, I, da Lei 9.985/2000).

As unidades de conservação inserem-se no conceito de área protegida, levando-se em conta a sua definição: “*área definida geograficamente, que é destinada, ou regulamentada, e administrada para alcançar objetivos específicos de conservação*”

As unidades de conservação, integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Unidades de Conservação – SNUC, segundo a Lei 9.985/2000, dividem-se em dois grupos, com características específicas: Unidades de proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

Vale destacar, ainda, que no processo de licenciamento ambiental a obrigatoriedade da *compensação ambiental* está declaradamente apoiada pela Lei 9.985/2000, nos seguintes termos: “*nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental e respectivo relatório EIA-RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidades de conservação do Grupo Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta lei*” (art. 36, caput). Levam-se, aqui, à prática os princípios do usuário-pagador, do poluidor pagador, da prevenção, da precaução e da reparação.

- Constituição Federal, Art. 225, § 1º, III. Institui o dever do Poder Público de definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos garantindo-lhes a proteção de seus atributos;
- Lei Federal 9.985/00 (Regulamentação: Decreto 4.340/02 / Alterações: Lei 11.516/07; Lei 11.132/05). Institui o SNUC – Sistema Nacional das Unidades de Conservação, composto pelas unidades de conservação federais, estaduais e municipais. Define as categorias de unidades de conservação conforme o uso e finalidade. Estabelece critérios e procedimentos para criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação. Dispõe sobre os mecanismos e procedimentos para fiscalização sobre o uso dos atributos naturais conforme respectivos “planos de manejo” (incentivos, isenções e penalidades) e também dispõe sobre a utilização de zonas de amortecimento e a criação de corredores ecológicos. Em seu artigo 36 determina que nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10 2011	Folha: 31
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

impacto, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de Unidade de Conservação do grupo de proteção integral, mediante a destinação de um percentual de valores.

- Decreto Federal 4.340/02 (Alteração: Decreto Federal 6.848/09). Dispõe em seus artigos 31 a 34 os parâmetros para o cálculo de compensação ambiental.
- Decreto Federal 6.514/08. Dispõe sobre as infrações administrativas e sanções administrativas ao meio ambiente.
- Resolução CONAMA 13/90 Dispõe sobre as atividades desenvolvidas no entorno das Unidades de Conservação. Em seu artigo 2º dispõe da obrigatoriedade de licenciamento de atividades que afetem as áreas circundantes das Unidades de Conservação, determinadas em um raio de 10 (dez) quilômetros.
- Resolução CONAMA 371/06. Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme dispõe o artigo 36 da Lei 9.985/00 que instituiu o SNUC.
- Constituição do Estado de São Paulo, Art. 196 Dispõe que a Mata Atlântica, a Serra do Mar, a Zona Costeira, o Complexo Estuarino entre Iguape e Cananéia, os Vales do Rio Paraíba, Ribeira, Tietê e Paranapanema e as Unidades de Conservação do Estado são espaços territoriais especialmente protegidos e sua utilização far-se-á na forma da lei, dependendo de prévia autorização e dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente.
- Decreto Estadual 51.246/06. Dispõe sobre os procedimentos para a instituição de Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE no Estado de São Paulo. Em seu artigo 2º define ARIE como uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável cuja finalidade é manter os recursos naturais de importância regional ou local e conservar a natureza. Em seu artigo 7º dispõe que o Plano de Manejo da ARIE deve contemplar medidas destinadas à restrição de instalação e manutenção de atividades potencialmente poluidoras ou causadoras de erosão ou outras formas de degradação incompatíveis com as finalidades da área.
- Resolução SMA 16/01. Institui o compromisso de compensação ambiental no âmbito do órgão central e dos órgãos executores do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental - SEAQUA.
- Resolução SMA 11/10. Dispõe sobre a prévia anuência dos órgãos gestores das Unidades de Conservação nos processos de licenciamento de empreendimentos ou atividades que afetem Unidades de Conservação ou sua zona de amortecimento.

#### 4.3.3) Supressão e Recomposição de Vegetação

A eventual necessidade de remoção de vegetação arbórea de ocorrência na área de intervenção do empreendimento deverá considerar a seguinte legislação:

- Lei Federal 4.771/65 (Alterações: Medida Provisória 2.166-67/01; Lei 5.106/66; Lei 5.868/72; Lei 7.803/89; Lei 5.870/73; Lei 9.985/00; Lei 11.284/06). Institui o Código Florestal. No que se refere à regulamentação da supressão de vegetação, dispõe em seu artigo 4º que a supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social. Tais casos serão devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto. A supressão de vegetação em área de preservação

permanente situada em área urbana dependerá de autorização do órgão ambiental competente, desde que o município possua conselho de meio ambiente com caráter deliberativo e plano diretor, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente fundamentada em parecer técnico. O órgão ambiental competente poderá autorizar a supressão eventual e de baixo impacto ambiental, assim definido em regulamento, da vegetação em área de preservação permanente. O órgão ambiental competente indicará, previamente à emissão da autorização para a supressão de vegetação em área de preservação permanente, as medidas mitigadoras e compensatórias que deverão ser adotadas pelo empreendedor. A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, ou de dunas e mangues somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública.

- 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;
- Decreto Federal 6.514/08. Dispõe sobre as infrações administrativas e sanções administrativas ao meio ambiente.
- 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.
- Decreto Estadual nº 49.723/2005, que institui o programa de Recuperação de Zonas Ciliares no Estado de São Paulo.
- 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.
- 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).
- Resolução SMA 48/04. Publica a lista oficial das espécies de flora do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção conforme recomendação do Instituto de Botânica de São Paulo.
- Resolução SMA nº 18/07 que trata da possibilidade de autorização excepcional para supressão de exemplares arbóreos nativos isolados, mesmo que ameaçados e de extinção ou considerados relevantes, nos seguintes casos:
  - ✓ Risco à vida ou ao patrimônio e desde que comprovados por meio de laudo técnico;
  - ✓ Ocorrência de exemplares localizados em áreas urbanas consolidadas e devidamente licenciados com comprovada inexistência de alternativas e desde que com anuência do município;
  - ✓ Realização de pesquisas científicas;
  - ✓ Utilidade pública;
  - ✓ Mediante compensação na proporção de 50:1 (cinquenta por um), quando a supressão for comprovadamente essencial para o desenvolvimento da atividade agropecuária, desde que aprovado o projeto de plantio.

- Resolução SMA 22/10. Dispõe sobre a operacionalização e execução da licença ambiental para assegurar a correta implementação de obras decorrentes de licenças ambientais, que exigem supressão relevante de vegetação nativa, em especial aquelas que promovem interferências de fluxo de fauna silvestre. Em seu artigo 3º dispõe que sempre que o empreendimento implicar em supressão de vegetação nativa em estágio médio ou avançado em área superior à 1 hectare, deverá contemplar estratégia para minimizar impacto sobre a fauna direta ou indiretamente envolvida considerando-se o direcionamento e método de supressão, época do ano, necessidade de monitoramento e conectividade.
- Lei Municipal 10.365/87. Disciplina o corte e a poda da vegetação de porte arbóreo existente no Município de São Paulo. Em seu artigo 2º define vegetação de porte arbóreo aquela composta por espécies vegetais lenhosas com diâmetro de caule e altura do peito – DAP superior à 0,05 centímetros. Em seu artigo 4º define como de preservação permanente a vegetação de porte arbóreo que constitua elemento de proteção ao solo, água, recursos naturais e paisagísticos.
- Decreto Municipal 30.443/89. Considera patrimônio ambiental e declara imunes de corte exemplares arbóreos situados no Município de São Paulo.
- Decreto Municipal 39.743/94. Dispõe de condições técnico-administrativas para analisar os casos de corte, em caráter excepcional. Em seu artigo 2º considera de preservação permanente, as árvores do Município que constituírem bosques ou florestas heterogêneas que: (i) forme mancha contínua de vegetação superior à 10.000 m², (ii) localize-se em parques, praças, e outros logradouros públicos, (iii) localizem-se em regiões carentes de áreas verdes, (iv) localize-se em encostas ou partes destas com declividade superior à 40% e ainda aquelas destinadas à proteger sítios de excepcional valor paisagístico, científico e histórico; localizadas numa faixa de 20 metros a partir das margens de quaisquer cursos d'água, localizada num raio de 20 metros a partir de minas, nascentes, olhos d'água. Em seu artigo 5º dispõe que a autorização para supressão de vegetação considerada de preservação permanente poderá ser realizada tendo em vista a realização de obras, planos, atividades ou projetos e deve preceder autorização do Poder Público Municipal.
- Portaria 026/SVMA/2008. 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 pelo DEPRN, como representante, no Estado, das instâncias federais, com participação prévia do Município de São Paulo através da SVMA, 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.
- Portaria SVMA 44/2010. Determina as ações de compensação ambiental para a supressão de vegetação de empreendimentos sob licenciamentos realizados pelo município.

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10 2011	Folha: 34
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

#### 4.3.4) Patrimônio Cultural

O Patrimônio Cultural Brasileiro é definido pela Constituição Nacional de 1988 da seguinte forma:

*“Art. 216 – Constitui patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à maioria dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem: (...)*

*Parágrafo V – os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico”.*

Assim, a Constituição Brasileira atualmente em vigor assegura ao patrimônio arqueológico a categoria de patrimônio cultural a ser institucionalmente protegido. Tal condição é também reiterada pelo fato do Brasil ser signatário de uma série de resoluções elaboradas em convenções internacionais direcionadas à atualização de conceitos, normas e práticas aplicáveis ao gerenciamento dos patrimônios culturais nacionais, tais como: a Carta de Atenas, de 1931; a Conferência UNESCO- Nova Déli, de 1956; a Carta de Veneza, de 1964; as Normas de Quito, de 1968; a 15ª Sessão da UNESCO em Paris, de 1968; a Carta de Nairóbi, de 1976; e a Carta de Burra, de 1980, entre outras.

A Carta Internacional sobre Conservação e Restauração de Monumentos e Sítios, elaborada em Veneza (1964), por exemplo, enfatiza a importância da ação interdisciplinar no gerenciamento, estudo e preservação do patrimônio edificado, ressaltando a contribuição da pesquisa arqueológica e histórica no processo de intervenção no bem cultural.

A Carta para Proteção e a Gestão do Patrimônio Arqueológico, elaborada em Lausanne (1990) pelo ICOMOS/ICAHN, por sua vez, esclarece em seu artigo primeiro que o patrimônio arqueológico deve compreender a totalidade material do produto da ação do homem passível de resgate por metodologias arqueológicas. Devendo, dessa forma, abranger todos os vestígios da existência humana, ou seja, os lugares onde há indícios de suas atividades pretéritas, independente de sua magnitude, podendo ser monumentos, ruínas, estruturas, ou vestígios abandonados de todo tipo; na superfície, no subsolo, ou sob as águas, assim como o material a eles associados.

A Carta de Lausanne também reafirma a importância do patrimônio arqueológico como elemento identificador das raízes socioculturais das populações humanas, destacando as políticas de proteção ao patrimônio como mecanismo de preservação e planejamento de intervenções junto ao mesmo. Enfatiza também a importância de medidas legislativas de gerenciamento das ações referentes à manutenção da integridade dos sítios arqueológicos.

Ademais, a preservação dos recursos arqueológicos do país é oficialmente assegurada por um vasto corpo legislativo que vem sendo aprimorado ao longo do tempo, sobretudo com a adoção de medidas mais eficazes, incluindo algumas de caráter punitivo, visando garantir o gerenciamento e a manutenção do acervo arqueológico nacional. O patrimônio arqueológico brasileiro é um bem público sob a tutela da União, reconhecido e protegido pela legislação, tendo por gestor o IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

A *legislação específica* que rege esse tema está representada pelos seguintes atos:

- Decreto Lei 25/37. Dispõe que os bens móveis ou imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público, em razão do valor histórico, arqueológico, etnográfico, bibliográfico ou artístico nacional, só serão considerados parte integrante do patrimônio

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10 2011	Folha: 35
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

artístico nacional depois de inscritos separado ou concomitantemente nos Livros de Tombo. Equipara a patrimônio histórico e artístico sujeitos a proteção especial os monumentos naturais, os sítios e as paisagens.

- Decreto-Lei 4.146/42. Dispõe sobre a proteção dos depósitos fossilíferos. Em seu artigo 1º dispõe que os depósitos fossilíferos são propriedade da nação e sua extração depende de autorização prévia do Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM.
- Lei nº. 3.924, de 26/07/1961, que proíbe a destruição ou mutilação, para qualquer fim, da totalidade ou parte das jazidas arqueológicas, o que é considerado crime contra o Patrimônio Nacional;
- Decreto 95.733/88. Dispõe que no orçamento de projetos e obras de médio e grande porte, executados total ou parcialmente com recursos federais, haverá obrigatoriamente dotações de no mínimo 1% (um por cento) do orçamento destinado à prevenção e correção de efeitos negativos de caráter ambiental, cultural e social.
- Decreto 99.556/90 (Alteração: Decreto 6.640/08). Qualifica as cavidades naturais subterrâneas como patrimônio espeleológico sob competência do IBAMA e condiciona seu uso e de sua área de influência à observação de legislação específica e dentro de condições que assegurem sua integridade física e manutenção do equilíbrio ecológico. Em seu artigo 3º dispõe que as cavidades subterrâneas consideradas com grau de relevância máximo e sua área de influência não poderão ser objeto de impactos negativos irreversíveis. As cavidades consideradas de alto, médio ou baixo grau de relevância, poderão ser objeto de impactos negativos irreversíveis mediante licenciamento ambiental, sendo que o empreendedor deverá realizar medidas e financiamentos para assegurar a preservação, em caráter permanente de outras cavidades subterrâneas, ou ainda, do patrimônio espeleológico.
- Decreto 6.514/08. Dispõe sobre as infrações administrativas e sanções administrativas ao meio ambiente.
- Resolução CONAMA nº. 01, de 23/01/1986, que estabelece que os sítios e monumentos arqueológicos devam ser objeto de consideração para a emissão das licenças Prévia, de Instalação e Operação de empreendimentos que causem impacto significativo ao meio ambiente;
- Portaria IPHAN 07/88. Regulamenta os pedidos de permissão, autorização e comunicação prévia para o desenvolvimento de pesquisas de campo e escavações arqueológica em projetos que afetem direta ou indiretamente sítios arqueológicos.
- Resolução CONAMA 04/87. Qualifica o patrimônio espeleológico nacional como patrimônio cultural, sítio ecológico de relevância cultural.
- Portaria IBAMA 887/90. Dispõe sobre a realização de diagnóstico da situação do patrimônio espeleológico nacional através de levantamento e análise de dados, identificando áreas críticas e definindo ações e instrumentos necessários para a sua devida proteção e uso adequado. Em seu artigo 3º, § 1º dispõe que as atividades consideradas lesivas às cavidades naturais subterrâneas ou que impliquem em coleta de vegetais, captura de animais ou coleta de material natural dependerão de prévia autorização do IBAMA.
- Portaria IPHAN 230/2002. Dispõe sobre o licenciamento de empreendimentos potencialmente capazes de afetar patrimônio espeleológico e estabelece os procedimentos necessários para

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10 2011	Folha: 36
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

obtenção de licenças ambientais tendo em vista a realização de estudos e pesquisas arqueológicas.

- Resolução CONAMA 347/04. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.
- Constituição Estadual, Art. 260. Dispõe que as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais, bem como, os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico constituem patrimônio cultural estadual.
- Constituição Estadual, Art. 261. Atribui ao Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado – CONDEPHAAT a competência para pesquisar, identificar, proteger e valoriza o patrimônio cultural paulista.
- Lei Estadual 10.235/99. Estabelece parâmetros de reparação por lesão ao Patrimônio Cultural Difuso do Estado de São Paulo. Em seu artigo 1º considera como Patrimônio Cultural Difuso: (i) a paisagem existente, natural ou urbana, (ii) as edificações, (iii) a vegetação, e (iv) a conformação topográfica natural do solo e dos corpos d'água.
- Decreto Estadual 48.137/03. Dispõe que a área envoltória dos imóveis tombados, edificações ou sítios sujeitos ao tombamento, determinará restrições de ocupação e uso e ficará disposta na respectiva resolução do tombamento. Não será permitida a realização de qualquer obra dentro da área envoltória sem que o projeto seja previamente aprovado pelo CONDEPHAAT.
- Decreto 48.439/04. Dispõe sobre aplicação de multas por danos causados a bens tombados ou protegidos pelo CONDEPHAAT. Em seu artigo 2º determina que o interessado em efetuar intervenção ou remoção nos bens de que trata do artigo 1º, deverá apresentar requerimento dirigido ao Presidente do CONDEPHAAT, que, juntamente com o Conselho Deliberativo do órgão decidirá sobre as condições, limites à intervenção ou remoção do bem. O descumprimento das restrições relativas aos bens tombados ensejará a aplicação de multa pecuniária de natureza administrativa a ser recolhida ao Fundo Especial de Despesa da Secretaria de Estado de Cultura, sem prejuízo das demais sanções civis e penais cabíveis. Em seu artigo 9º, parágrafo único, dispõe que em caso de realização de obra irregular em bens tombados, são solidariamente responsáveis: (i) o proprietário ou possuidor, (ii) o responsável técnico pela obra ou intervenção e, (iii) o empreiteiro.
- Resolução SMA 34/03. Dispõe sobre as medidas necessárias à proteção do patrimônio arqueológico e pré-histórico quando do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades potencialmente causadoras de significativo impacto ambiental sujeitos à EIA/RIMA. Em seu artigo 2º, § 1º, estabelece a competência do IPHAN para avaliar os impactos do empreendimento ou atividade com relação ao patrimônio arqueológico. Dispõe que para a obtenção de cada uma das licenças ambientais (licença prévia, de instalação e de operação) caberá ao empreendedor a realização de medidas tais como implantação de: (i) Programa de Prospecção; (ii) Programa de resgate Arqueológico.
- Lei Orgânica do Município de São Paulo (“LOMSP”) (Art. 148, 149, 160, 192, 197). A LOMSP, em seu art. 148, dispõe que a política urbana do Município de São Paulo terá por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade, propiciar a realização da função social da propriedade e garantir o bem-estar de seus habitantes, procurando assegurar, entre outros objetivos: (i) a segurança e a proteção do patrimônio paisagístico, arquitetônico, cultural e histórico; (ii) a preservação, a proteção e a recuperação do meio ambiente; (iii) a qualidade estética e referencial da paisagem natural e agregada pela ação humana. Em seu artigo 149, dispõe que o Município, promoverá igualmente a criação e manutenção de áreas de

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10 2011	Folha: 37
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

especial interesse histórico, urbanístico, social, ambiental, arquitetônico, paisagístico, cultural, turístico, esportivo e de utilização pública, de acordo com a sua localização e características. Em seu artigo 160 dispõe que o Poder Municipal disciplinará as atividades econômicas desenvolvidas em seu território, cabendo-lhe, quanto aos estabelecimentos comerciais, industriais, de serviços e similares, dentre outras, as seguintes atribuições: (i) regulamentar a execução e controle de obras, incluídas as edificações, as construções, reformas, demolições ou reconstruções, os equipamentos, as instalações e os serviços, visando a observância das normas urbanísticas de segurança, higiene e qualidade de vida em defesa do consumidor e do meio ambiente. No parágrafo 1º, do artigo 160 dispõe que as diretrizes e normas relativas à execução de obras, prestação de serviços, funcionamento de atividades, e ao desenvolvimento urbano deverão contemplar regras de preservação do patrimônio ambiental, arquitetônico, paisagístico, histórico e cultural urbano. Em seu artigo 192, dispõe que o Município adotará medidas de preservação das manifestações e dos bens de valor histórico, artístico e cultural, bem como das paisagens naturais e construídas, notáveis e dos sítios arqueológicos, sendo considerados os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente, ou em conjunto, relacionados com a identidade, a ação e a memória dos diferentes grupos formadores da sociedade, incluídos, entre outros: (i) os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico, científico, turístico e arquitetônico; (ii) as conformações geomorfológicas, os vestígios e estrutura de arqueologia histórica, a toponímia, os edifícios e conjuntos arquitetônicos, as áreas verdes e os ajardinamentos, os monumentos e as obras escultóricas, outros equipamentos e mobiliários urbanos detentores de referência histórico-cultural. Em seu artigo 197 dispõe que as obras públicas ou particulares que venham a ser realizadas nas áreas do centro histórico de São Paulo e em sítios arqueológicos, nas delimitações e localizações estabelecidas pelo Poder Público, serão obrigatoriamente submetidas ao acompanhamento e orientação de técnicos especializados do órgão competente.

- Lei Municipal 10.032/85, alterada pela Lei 10.236/86, também alterada pela Lei 14.516/07. Cria o Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental de São Paulo – CONPRESP. Entre suas deliberações, está o tombamento de bens móveis e imóveis.

Portanto, estando em conformidade com tais diretrizes normativas e operacionais fornecidas pelos instrumentos supracitados, os trabalhos investigativos de campo do diagnóstico do patrimônio cultural arqueológico e histórico para o Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja foram devidamente comunicados ao IPHAN, salientando, conforme estabelecido pela Portaria IPHAN / MinC nº 230, que não foram realizadas atividades que viessem intervir nos estratos pedológicos do terreno, seja na superfície do solo, seja na subsuperfície.

Ainda, de acordo com os preceitos e medidas cabíveis no que tange aos estudos que envolvem o patrimônio cultural arqueológico e histórico, ao presente estudo diagnóstico coube o protocolo junto à Superintendência Regional do IPHAN em São Paulo – IPHAN/SP, para a devida apreciação e a indicação das medidas julgadas cabíveis.

#### **4.3.5) Poluição do Solo e Subsolo / Áreas Contaminadas**

- Constituição Federal, Art. 23, VI. Estabelece que a proteção ao meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas, incluindo a contaminação do solo, é de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.
- Constituição Federal, Art. 24, VI. Prevê a competência concorrente da União, dos Estados e do Distrito Federal para legislar sobre a defesa do solo, proteção do meio ambiente e controle da poluição.

- Constituição Federal. Art. 30, II, VIII. Aos Municípios cabe complementar a legislação federal e estadual, no que couber, bem como promover a adequação territorial mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano.
- Decreto-lei 1.413/75. Dispõe sobre o controle da poluição do Meio Ambiente provocada por atividades industriais.
- Lei Federal 6938/81 (Regulamentação: Decreto 99.274/90). Define a Política Nacional do Meio Ambiente e regula a estrutura administrativa de proteção e de planejamento ambiental. Em seu artigo 2º dispõe como princípios a racionalização do uso do solo e a recuperação de áreas degradadas. Em seu artigo 4º determina ao poluidor e ao predador a obrigação de recuperar e indenizar danos causados ao meio ambiente. Neste sentido, determina o artigo 14, IV, §1º que o responsável pela poluição tem a obrigação de reparar os danos causados por suas atividades, ao meio ambiente ou a terceiros afetados por sua atividade, independentemente de culpa.
- Lei Federal 9.605/98 (Regulamentação: Decreto 6.514/08). Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Às pessoas jurídicas são aplicáveis as penas de multa, restritivas de direitos e prestação de serviços à comunidade (art.301).
- Lei Federal 10.888/01. Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano que contenham metais pesados.
- Resolução CONAMA 5/93. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos provenientes de portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. E, seu artigo 4º determina que caberá a estes estabelecimentos o gerenciamento de seus resíduos, desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública.
- Resolução CONAMA 307/02. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.
- Resolução CONAMA 420/09. Estabelece critérios e valores orientadores da qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
- Norma técnica ABNT NBR 10.007. Lista os resíduos considerados perigosos.
- Norma técnica ABNT NBR 10.004. Estabelece a classificação dos resíduos sólidos, listando aqueles considerados perigosos.
- Constituição Estadual, Art. 193. Estabelece o objetivo de proteger o meio ambiente mediante um sistema administrativo e define entre os aspectos de política ambiental a proteção contra poluição e degradação.
- Lei Estadual 997/76. Dispõe sobre o controle de poluição ambiental. Em seu artigo 3º proíbe o lançamento ou liberação de poluentes no solo.
- Decreto Estadual 8.468/76. Dispõe sobre a prevenção e sobre o controle da poluição do meio ambiente. Em seu artigo 51 proíbe o depósito, a disposição, o descarregamento, enterro, infiltração ou acúmulo de resíduos no solo. O solo só poderá ser utilizado para destinação final

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10 2011	Folha: 39
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

de resíduos se houver disposição adequada. Em seu artigo 56 determina que o tratamento, o transporte e a disposição de resíduos de qualquer natureza deverá ser feito pela própria fonte de poluição.

- Lei Estadual 6.766/79 (Alterações: Lei 9.785/99). Dispõe sobre os princípios gerais de ordenação do uso e ocupação do solo para fins de parcelamento. Em seu artigo 3º, parágrafo único dispõe que não será permitido o parcelamento do solo em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, que não tenham sido previamente saneados e em áreas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis até sua correção.
- Lei Estadual 9.509/97. Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Em seu artigo 2º, Capítulo I, estabelece os princípios da Política Estadual, entre outros, a prevenção e recuperação do meio ambiente degradado, a informação da população sobre o nível da poluição e a obrigação do poluidor de recuperar danos causados. Define, ainda, 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.
- Lei Estadual 12.300/06 (Regulamentação: Decreto 54.645/09). Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
- Lei Estadual 13.577/09. Dispõe para o Estado de São Paulo as diretrizes e procedimentos para a proteção e qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas.
- Decreto Estadual 54.544/09. Regulamenta a compensação ambiental enquanto instrumento para implantação do sistema de proteção de qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas no Estado de São Paulo. Dispõe em seu artigo 2º que o licenciamento de empreendimentos passíveis de gerar áreas contaminadas deverá recolher ao Fundo Estadual para Prevenção de Áreas Contaminadas (FEPRAC) quantia a ser determinada pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente a título de compensação ambiental.
- Resolução SMA 24/2010. Estabelece a relação de produtos geradores de resíduos de significativo impacto ambiental para fins do disposto no artigo 19, do Decreto Estadual 54.645/09 que regulamenta a Lei Estadual 12.300/06.
- Lei Municipal 42.319/02. Dispõe sobre o gerenciamento de áreas contaminadas do Município de São Paulo, estabelecendo 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.

#### 4.3.6) Poluição Atmosférica

Como poluente atmosférico, entende-se qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar: (i) impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; (ii)

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10 2011	Folha: 40
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

inconveniente ao bem-estar público; (iii) danoso aos materiais, à fauna e flora; e (iv) prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

- Constituição Federal, Art. 23, VI. Estabelece que a proteção ao meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas, incluindo a poluição atmosférica, é de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.
- Constituição Federal, Art. 24, VI. Prevê a competência concorrente da União, dos Estados e do Distrito Federal para legislar sobre controle da poluição.
- Constituição Federal, Art. 30, II. Prevê a competência legislativa municipal para suplementar a legislação federal e estadual no que couber.
- Decreto-lei 1.413/75. Dispõe sobre o controle da poluição do Meio Ambiente provocada por atividades industriais. Em seu artigo 4º dispõe que nas áreas críticas de poluição deve ser adotado um esquema de zoneamento urbano.
- Lei Federal 6.803/80. Estabelece as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, de modo a compatibilizar as atividades industriais com a proteção ambiental.
- Lei Federal 6.938/81 (Regulamentação: Decreto 99.274/90). Define a Política Nacional do Meio Ambiente e regula a estrutura administrativa de proteção e de planejamento ambiental. Em seu artigo 3º, III, define poluição como a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que, direta ou indiretamente, prejudiquem a saúde, segurança e o bem estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos. Em seu artigo 2º, V, dispõe sobre o zoneamento de atividades potencialmente ou efetivamente poluidoras.
- Portaria GM do Ministério do Interior 231/76. Estabelece padrões de qualidade do ar.
- Resolução CONAMA 05/89. Instituiu o PRONAR Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar dando definições e diretrizes para prevenção e gerenciamento. Constituem o PRONAR: os limites máximos de emissão, os padrões de qualidade do ar, o PROCONVE – Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Resolução CONAMA 18/86), o PRONACOP - Programa Nacional de Controle da Poluição Industrial, o Programa Nacional de Avaliação da Qualidade do Ar, o Programa Nacional de Inventário de Fontes Poluidoras do Ar e os Programas Estaduais de Controle da Poluição do Ar. O PRONAR prevê vários *meios de atuação*, a começar pelo enquadramento do território nacional em três áreas de acordo com a classificação de usos pretendidos: (i) áreas onde deverá ser mantida a qualidade do ar em nível o mais próximo possível do verificado sem a intervenção antropogênica (Classe 1); (ii) áreas onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão secundário de qualidade (Classe 2); e (iii) áreas de desenvolvimento onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão primário de qualidade (Classe 3).
- Resolução CONAMA 3/90. Estabelece os padrões nacionais de qualidade do ar, subdivididos em primários e secundários, sendo os primários as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população e os secundários, as concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população. Estabelece, ainda, os métodos de amostragem e análise dos poluentes

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10 2011	Folha: 41
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

atmosféricos e níveis de qualidade atinentes a um Plano de Emergência para Episódios Críticos de Poluição do Ar, visando providências dos Estados e municípios.

- Resolução CONAMA 08/90. Define os limites máximos de emissão de poluentes no ar.
- Resolução CONAMA 267/00. Dispõe sobre a proibição da utilização de substâncias que destroem a Camada de Ozônio.
- Resolução CONAMA 382/07. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.
- Constituição Estadual, Art. 193 Estabelece o objetivo de proteger o meio ambiente mediante um sistema administrativo e define entre os aspectos de política ambiental a proteção contra poluição e degradação.
- Lei Estadual 997/76 (Regulamentação: Decreto 8.468/76) Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente, trata de padrões de emissões atmosféricas para fumaça e material particulado.
- Decreto Estadual 6.303/75. Atribui à CETESB a competência para aplicar a legislação referente ao controle de poluição do ar.
- Lei Estadual 8.211/93, Institui a Zona Industrial na Região Metropolitana da Grande São Paulo.
- Decreto Estadual 50.753/06. Altera o Decreto Estadual 8.468/76, estabelecendo as zonas saturadas em ozônio e compensações para aumento de emissões atmosféricas nestas regiões. dispendo sobre controle de poluição e delimitação de emissões conforme a subdivisão das bacias aéreas no Estado de São Paulo.
- Decreto Estadual 52.469/07. Altera o Decreto Estadual 8.468/76 estabelecendo Regiões de Qualidade do Ar – RCQA onde serão executados programas de controle da poluição do ar.
- Lei Estadual 13.789/09. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas dispendo sobre as condições para as adaptações necessárias aos impactos derivados das mudanças climáticas, bem como contribuir para reduzir ou estabilizar a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera.
- Resolução SMA 42/08. Classifica as sub-regiões do Estado de São Paulo quanto ao grau de saturação do ar.
- Lei Municipal 14.933/09. Institui a Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo. Estabelece em seu art. 5º que até o ano de 2012, o Município objetivará uma meta de redução de 30% (trinta por cento) das emissões antrópicas agregadas oriundas do Município, expressas em dióxido de carbono equivalente, dos gases de efeito estufa listados no Protocolo de Quioto (anexo A), em relação ao patamar expresso no inventário realizado pela Prefeitura Municipal de São Paulo e concluído em 2005. Em seu artigo 6º dispõe que as políticas de mobilidade urbana deverão incorporar medidas para a mitigação dos gases de efeito estufa, bem como de outros poluentes e ruídos, com foco na racionalização e redistribuição da demanda pelo espaço viário, na melhoria da fluidez do tráfego e diminuição dos picos de congestionamento, no uso de combustíveis renováveis, promovendo, nessas áreas, medidas como: ampliação da oferta de transporte público e estímulo ao uso de meios de transporte com menor potencial poluidor e emissor de gases de efeito estufa, com ênfase na rede ferroviária, metroviária, do trólebus, e outros meios de transporte utilizadores de combustíveis renováveis

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10 2011	Folha: 42
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

#### 4.3.7) Poluição Sonora (Níveis de Ruídos e Vibrações)

- Constituição Federal, Art. 23, VI. Estabelece que a proteção ao meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas, incluindo a poluição atmosférica, é de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.
- Constituição Federal, Art. 24, VI. Prevê a competência concorrente da União, dos Estados e do Distrito Federal para legislar sobre controle da poluição.
- Constituição Federal, Art. 30, II Prevê a competência legislativa municipal para suplementar a legislação federal e estadual no que couber.
- Lei Federal 6.938/81 (Regulamentação: Decreto 99.274/90). Define a Política Nacional do Meio Ambiente e regula a estrutura administrativa de proteção e de planejamento ambiental. Em seu artigo 3º, III, define poluição como a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que, direta ou indiretamente, prejudiquem a saúde, segurança e o bem estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.
- Portaria 92/80 – Ministério do Interior. Considera prejudicial à saúde os sons e ruídos que: (a) atinjam, no ambiente exterior do recinto em que tem origem, nível de som de mais de 10 decibéis acima do ruído de fundo existente no local, sem tráfego; (b) independentemente do ruído de fundo, atinjam no ambiente exterior do recinto em que tem origem, mais de 70 decibéis durante o dia e 60 decibéis durante a noite; (c) alcancem no interior do recinto em que são produzidos, níveis de som superiores aos aceitáveis pela Norma NB-96 da ABNT, ou das que lhes sucederem.
- Resolução CONAMA 01/90. Prevê que a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, obedecerá, no interesse da saúde e do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes 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”.
- Norma técnica ABNT NBR 10.151. Estabelece os métodos de medição de ruídos.

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 frequentemente 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.

Complementarmente, deve ser ressaltado que tanto na fase de obras, como na fase operacional, os ruídos de fonte fixa para os ambientes externos deverão estar em conformidade também com a Lei nº 13.885 de 25/08/2004 do município de São Paulo.

- Norma técnica ABNT NBR 10.152. Estabelece níveis para conforto acústico em áreas residenciais, comerciais e de serviços.
- Constituição Estadual, Art. 193. Estabelece o objetivo de proteger o meio ambiente mediante um sistema administrativo e define entre os aspectos de política ambiental a proteção contra poluição e degradação.
- Lei Estadual 9.477/97 (Altera a Lei 977/76). Dispõe que os órgãos ambientais competentes poderão exigir que os responsáveis pelas atividades potencialmente poluidoras apresentem, quando solicitado, o plano completo de desenvolvimento de suas atividades ou de seu processamento industrial, bem como dos sistemas de controle de emissão de ruídos, vibrações.
- Decisão de Diretoria / CETESB Nº 215/2007/E, de 07/11/2007. Rege o controle ambiental das atividades poluidoras que emitam vibrações contínuas e estabelece os seguintes níveis admissíveis de vibrações (limites de velocidade de vibração de partículas, admitidos para os diferentes tipos de áreas), segundo o uso do solo predominante.
- Lei Municipal 11.501/94 (Alterações: Lei 11.986/96). Dispõe sobre o controle e a fiscalização das atividades que gerem poluição sonora no Município de São Paulo.

#### **4.3.8) Recursos Hídricos (Qualidade das Águas / Outorgas)**

- Constituição Federal, Art. 20, III e VIII. Discrimina como bens da União, entre outros, lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, bem como, os potenciais de energia hidráulica.
- Constituição Federal, Art. 26, I. Discrimina como bens do Estado as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.
- Lei Federal 9.433/97. Instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Define princípios e diretrizes de atuação como o reconhecimento da bacia hidrográfica como unidade de planejamento. Prevê os instrumentos de efetivação da política, a cobrança pelo uso da água, a classificação dos corpos d'água, a descentralização da gestão dos recursos hídricos.

Por sua vez, a “poluição da água” é entendida como qualquer alteração de suas propriedades físicas, químicas ou biológicas, que possa importar em prejuízo à saúde, à segurança e ao bem estar das populações, causar dano à flora e à fauna, ou comprometer o seu uso para fins sociais e econômicos.

- Decreto Federal nº 24.643/34 (Código de Águas), Art. 68, que submete à “inspeção e autorização administrativa: (i) as águas comuns e as particulares, no interesse da saúde e da segurança; (ii) as águas comuns, no interesse dos direitos de terceiros, ou na qualidade, curso ou altura das águas públicas”. Já o Código Penal prevê a proteção das águas potáveis contra envenenamento, corrupção ou poluição (Arts. nº 270 e 271).
- Decreto nº 49.974-A/61 (Código Nacional de Saúde), regulamentando a Lei nº 2.312/54, nos Arts. nº 37, 38 e 39, apresenta disposições de proteção dos recursos hídricos.

- Decreto nº 50.877/61. Dispõe que os resíduos líquidos, sólidos ou gasosos, domiciliares ou industriais, somente poderiam ser lançados às águas *in natura*, ou depois de tratados, quando essa operação não implicasse poluição das águas receptoras (Art.1º).
- Lei Federal 4.089/62 e seu regulamento aprovado pelo Decreto nº 1.487, de 07/11/62, atribuíram ao Departamento Nacional de Obras e Saneamento – DNOS competência para controlar a poluição das águas no âmbito federal.
- Lei Federal 4.132/62, em seu Art. 2º, Inciso VII, considera de interesse social para efeito de desapropriação a *preservação de cursos e mananciais de água*.
- Lei Federal 4.771/65 (Código Florestal). Prevê a proteção das águas pela proteção das florestas e demais formas de vegetação permanente (Art. 2º).
- Lei Federal 9.605/98, Art. 54. Define como crime “causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade”
- Decreto Federal 5.440/05. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
- Resolução CONAMA nº 20/86, estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional, segundo seus usos preponderantes.
- Resolução CONAMA 375/05. Classifica as águas como: doces, salobras e salinas, determina seu enquadramento segundo usos preponderantes e estabelece os níveis suportáveis de presença de elementos potencialmente prejudiciais das águas.
- Resolução CONAMA 370/06. Prorrogou o prazo para a complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes.
- Resolução CONAMA 397/08. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
- Resolução CNRH 91/09. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.
- Constituição Estadual, Art. 205 Dispõe que o Estado instituirá por meio de lei o sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos visando à proteção das águas contra ações que possam comprometer o seu uso atual e futuro.
- Constituição Estadual, Art. 206. Dispõe que as águas subterrâneas, reservas estratégicas para o desenvolvimento econômico-social e valiosas para o suprimento de água às populações, deverão ter programa permanente de conservação e proteção contra poluição e super exploração, com diretrizes em lei.
- Constituição Estadual, Art.208. Dispõe que a proibição de lançamento de efluentes e esgotos urbanos e industriais, sem o devido tratamento, em qualquer corpo de água.
- Lei Estadual 997/76, que instituiu o *Sistema de Prevenção e Controle da Poluição do Meio Ambiente*, e seu regulamento aprovado pelo Decreto nº 8.468/76, que pormenoriza as normas de controle da poluição das águas no Título II, em que praticamente transcreve os termos da

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10 2011	Folha: 45
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

Portaria nº 13/76, do Ministro do Interior; e a Lei nº 898/75, que disciplina o uso do solo para a proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da RMSP, cujos princípios foram desenvolvidos pela Lei nº 1.172/76, ambas regulamentadas pelo Decreto nº 9.714/77.

- Decreto Estadual 10.755/77, dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468/76.
- Lei Estadual 6.134/88 (Regulamentação: Decreto nº 32.955/91). Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de “águas subterrâneas” do Estado de São Paulo. Em seu artigo 16 dispõe que os resíduos, sólidos, líquidos ou gasosos provenientes de quaisquer atividades somente poderão ser transportados ou lançados se não poluírem águas subterrâneas. Na Seção III, há regulamentos para projetos de disposições de resíduos no solo, bem como a obrigação de monitoramento pelo empreendedor e a obrigação de remediação em casos de alterações na qualidade da água.
- Lei Estadual nº 7.641/91. Disciplina a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento desses recursos.
- Lei Estadual 7.663/91. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- Lei Estadual 9.034/94. Institui o Plano Estadual de Recursos Hídricos.
- Lei Estadual 9.866/97. Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo.
- Lei Estadual 11.216/02. Altera a Lei nº 1.172, de 17 de novembro de 1976, que delimita as áreas de proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo.

Vale ser destacado que no âmbito do Estado de São Paulo, os assuntos relacionados aos recursos hídricos estão submetidos ao DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica, 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).

- Decreto Estadual 41.258/96, ao regulamentar a Política Estadual de Recursos Hídricos, estabeleceu em seu Art. 1º as situações que dependem de outorga de ato administrativo pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, a saber:

“Art. 1º - Outorga é o ato pelo qual o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE defere:

- I. a implantação de qualquer empreendimento que possa demandar a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos;*
- II. a execução de obras ou serviços que possa alterar o regime, a quantidade e a qualidade desses mesmos recursos;*
- III. a execução de obras para extração de águas subterrâneas;*
- IV. a derivação de água do seu curso ou depósito, superficial ou subterrâneo;*
- V. lançamento de efluentes nos corpos d’água.”*

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10 2011	Folha: 46
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

- Portaria DAEE 1594/05. Delimita a Área de Restrição e Controle Temporário para os usos e/ou as interferências em Recursos Hídricos Subterrâneos em razão de contaminação de águas na região.
- Resolução SMA 14/10. Define as diretrizes técnicas para o licenciamento de empreendimentos em áreas potencialmente críticas para a utilização de água subterrânea. Em seu artigo 1º dispõe que as áreas consideradas potencialmente críticas para a utilização das águas subterrâneas são aquelas: (i) consideradas de alta vulnerabilidade de acordo com o “Mapeamento de Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo” elaborado pelo Instituto Geológico, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo-CETESB e Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE; (ii) áreas potenciais de restrição e controle, conforme indicação da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH. Em seu artigo 2º dispõe que o licenciamento ambiental de novos empreendimentos potencialmente impactantes para a qualidade e quantidade de água subterrânea, tais como aqueles que captam água subterrânea em vazões superiores a 50 m.<sup>3</sup>/h ou que disponham efluentes líquidos, resíduos e substâncias no solo, ficarão condicionados à apresentação de estudo de viabilidade da atividade na área de abrangência.

#### 4.3.9) Desapropriações e Reassentamentos

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.

A fase executória, do procedimento de desapropriação, pode ser administrativa ou judicial, compreendendo os atos pelos quais o Poder Público promove a desapropriação, ou seja, adota as medidas necessárias à efetivação da desapropriação, pela integração do bem no patrimônio público.

Assim, ao requisitar áreas para a construção de estações e pátio de manobras, entre outras, 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.

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.

- Constituição Federal, Art. 5º, XXIV. Dispõe que a lei estabelecerá o procedimento para desapropriação por necessidade ou utilidade pública, ou por interesse social, mediante justa e prévia indenização em dinheiro.
- Lei Federal 3.365/41 (Desapropriação por Utilidade Pública), Art 2º, §1º. Dispõe que mediante a expedição de declaração de utilidade pública, a União, os Estados e os Municípios poderão promover a desapropriação de quaisquer bens. A desapropriação do subsolo só se tornará necessária quando sua utilização resultar em prejuízo patrimonial ao proprietário do solo.
- Lei Federal 3.365/41 (Desapropriação por Utilidade Pública), Art. 3º. Estabelece que os concessionários de serviços públicos e os estabelecimentos de caráter público ou que exerçam funções delegadas do poder público poderão promover desapropriações mediante autorização expressa constante de lei ou contrato.
- Lei Federal 3.365/41 (Desapropriação por Utilidade Pública), Art. 5º. Define como caso de utilidade pública o funcionamento dos meios de transporte público.
- Lei Federal 3.365/41 (Desapropriação por Utilidade Pública), Art. 6º. Determina que a declaração de utilidade pública far-se-á por decreto do Presidente da República, Governador, Interventor ou Prefeito.
- Lei Federal 3.365/41 (Desapropriação por Utilidade Pública), Art.10. A desapropriação deverá ser realizada mediante acordo, ou, caso contrário mediante a via judicial, no prazo de cinco anos, contados da data da expedição do respectivo decreto, sob pena de caducidade.

#### **4.3.10) Uso do Solo Urbano e Subsolo Municipal**

- Constituição Federal, Art. 30, I e II. Dispõe sobre a competência do Município de legislar e administrar assuntos de interesse local.
- Lei Federal 10.527/01. (Estatuto da Cidade). Regulamenta o direito de superfície. Em seu artigo 21 estabelece que o proprietário urbano poderá conceder a terceiros o direito de superfície do seu terreno, por tempo determinado ou indeterminado, mediante escritura pública registrada no cartório de registro de imóveis. No § 1º, conceitua o direito de superfície como um direito de utilizar o solo, o subsolo ou o espaço aéreo relativo ao terreno, na forma estabelecida no contrato respectivo, atendida a legislação urbanística. No § 2º, dispõe que a concessão do direito de superfície poderá ser gratuita ou onerosa. No § 3º dispõe que o superficiário responderá integralmente pelos encargos e tributos que incidirem sobre a propriedade superficiária, arcando, ainda, proporcionalmente à sua parcela de ocupação efetiva, com os encargos e tributos sobre a área objeto da concessão do direito de superfície, salvo disposição em contrário do contrato respectivo. Conforme o § 4º o direito de superfície pode ser transferido a terceiros, obedecidos os termos do contrato respectivo.
- Lei Estadual 1.817/78. Estabelece os objetivos e as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e disciplina o zoneamento industrial, a localização, a classificação e o licenciamento de estabelecimentos industriais na RMSP- Região Metropolitana de São Paulo.
- Lei Estadual 9.999/98. Disciplina o uso de áreas industriais.
- Lei Estadual 13.798/09 (Regulamentação: Decreto 55.947/10). Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas. Em seu artigo 10 dispõe que o disciplinamento do uso do solo urbano buscará, entre outros objetivos: (i) promover o transporte sustentável e minimizar o consumo de combustíveis pelo deslocamento de pessoas e bens, e (ii) promover a descentralização da

atividade econômica e dos serviços públicos, com foco na redução da demanda por transporte. Em seu artigo 16 dispõe que as políticas públicas deverão priorizar o transporte sustentável, no sentido de minimizar as emissões de gases de efeito estufa, atendendo aos entre outros fins e exigências: (i) prioridade para o transporte não motorizado de pessoas e para o transporte coletivo sobre o transporte motorizado individual; (ii) adoção de metas para a implantação de rede metroferroviária, corredores de ônibus, ampliação do serviço de transporte aquaviário urbano e ciclovias para trabalho e lazer, com combinação de modais de transporte; (iii) adoção de metas para a ampliação da oferta de transporte público, e estímulo ao desenvolvimento, implantação e utilização de meios de transporte menos poluidores.

- Lei Orgânica do Município de São Paulo (“LOMSP”), Art. 150,§1º. Dispõe o Plano Diretor é o instrumento global e estratégico da política de desenvolvimento urbano e de orientação de todos os agentes públicos e privados que atuam na cidade e deve abranger a totalidade do território do Município, definindo as diretrizes para o uso do solo e para os sistemas de circulação, condicionados às potencialidades do meio físico e ao interesse social, cultural.
- Lei Orgânica do Município de São Paulo (“LOMSP”), Arts. 172 a 179. Estabelece a competência da Prefeitura do Município para planejar, organizar, implantar e executar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, bem como, controlar e fiscalizar o transporte público, respeitando-se o Plano Diretor.
- Lei Orgânica do Município de São Paulo (“LOMSP”), Art. 174. No que se refere às diretrizes legais para o transporte urbano, dispõe o artigo 174 que o sistema local de transporte deverá ser planejado, estruturado e operado de acordo com o Plano Diretor, respeitadas as interdependências dos entes federativos (União, Estados, Municípios).
- Lei Municipal 13.402/02, Arts. 82 a 84; Arts. 110 a 119; Arts. 121 a 125. Dispõe os artigos 82 a 84 sobre os objetivos, as diretrizes e as ações estratégicas para a política de circulação viária e transportes. Entre os objetivos, diretrizes e ações estratégicas, importante destacar: (i) a priorização da circulação do transporte coletivo sobre o transporte individual na ordenação do sistema viário; (ii) o incentivo ao uso de tecnologias veiculares que reduzam a poluição ambiental e elevem as condições de conforto e segurança dos passageiros e transeuntes; (iii) participar da implantação das novas linhas do Metrô, bem como da revitalização das linhas ferroviárias para transporte de passageiros ajudando a viabilizar os investimentos com a definição de Operações Urbanas Consorciadas ou Áreas de Intervenção Urbana no entorno dos projetos. Os artigos 110 a 119 tratam da Rede Viária Estrutural, seus níveis de classificação, as vias que não estruturais voltadas a coleta e distribuição do tráfego e dispõe sobre a implantação de Áreas de Intervenção Urbana<sup>3</sup>. Os artigos 121 a 125 dispõem acerca da Rede Estrutural de Transporte Coletivo Público e as diretrizes voltadas à estimular o adensamento populacional, a intensificação e a diversificação do uso do solo e o fortalecimento de pólos terciários.
- Lei Municipal 14.933/09. Regulamenta a Política Municipal de Mudança do Clima. Dispõe entre duas diretrizes a distribuição de usos e intensificação do aproveitamento do solo de forma equilibrada em relação à infra-estrutura e equipamentos, aos transportes e ao meio ambiente,

<sup>3</sup> PDE (Lei Municipal 13.430/02, art. 146, VI: “Áreas de Intervenção Urbana são porções do território de especial interesse para o desenvolvimento urbano, objeto de projetos urbanísticos específicos, nas quais poderão ser aplicados instrumentos de intervenção, previstos na Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade, para fins de regularização fundiária, execução de programas e projetos habitacionais de interesse social, constituição de reserva fundiária, ordenamento e direcionamento da expansão urbana, implantação de equipamentos urbanos e comunitários, criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes, criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental”.

de modo a evitar sua ociosidade ou sobrecarga e a otimizar os investimentos coletivos, aplicando-se o conceito de cidade compacta.

#### **4.3.11) Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil**

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.

No Município de São Paulo, destacam-se as leis gerais, tais como Lei Municipal nº 13.430/02 (Plano Diretor Estratégico - PDE) e Lei Municipal nº 13.885/04 (Planos Regionais das Subprefeituras do Município de São Paulo); e a legislação específica sobre resíduos da construção civil, 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.
- 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 autorizatários 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”*.

Por fim, 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.

## 5) PLANOS, PROJETOS E PROGRAMAS COLOCALIZADOS

Neste item serão abordados os planos e projetos (na sua maioria, intervenções de agentes públicos) com relevância urbana, que apresentam alguma interface com a implantação do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja do Metrô.

Embora sejam instrumento de lei, instituídas por lei municipal específica ou pelo próprio Plano Diretor Estratégico, as Operações Urbanas Consorciadas - OUC, as Áreas de Intervenção Urbana - AIU, assim como os Projetos Viários de Transportes Coletivos, são, entre outras, algumas propostas de intervenção que abarcam uma série de transformações urbanas e ambientais e, portanto serão tratados como Planos e Projetos Colocalizados.

### 5.1) Operações Urbanas Consorciadas – OUC

A Operação Urbana Consorciada é um instrumento legal que permite determinar um conjunto de ações e medidas que visa à melhoria urbanística, social e ambiental de determinada área da cidade, geridas pelo poder público e realizadas com a participação dos proprietários de imóveis, moradores e investidores privados. O perímetro dessas áreas deve ser determinado por lei municipal específica com base no PDE.

Estas operações podem se valer de todos os mecanismos legais contidos no Estatuto da Cidade para atingir seus objetivos, como por exemplo, a Outorga Onerosa do Direito de Construir, que, em síntese, permite a construção acima do coeficiente de aproveitamento básico (com efeito, coeficiente de aproveitamento é a relação entre a área edificável e a área do terreno, estipulado pelo PDE) e alterações de uso mediante contrapartida financeira.

Todavia essa contrapartida financeira, calculada de acordo com os coeficientes básico e máximos estabelecidos pelo PDE e pelos PREs onde as OUCs, devem ser detalhadas e utilizadas exclusivamente na área definida para a operação urbana. A lei municipal que criou as OUCs é também aquela que permite a emissão de Certificados de Potencial Adicional de Construção – CEPACs. Estes certificados têm por finalidade o financiamento das transformações previstas pela operação, por isso são negociados antes do início da operação de fato e assim como as contrapartidas financeiras que vêm posteriormente subsidiar as OUCs, somente poderão ser aplicados na área da OUC em questão.

Conforme pode ser conferido no § 1º do artigo 23 do Estatuto da Cidade: *“Os recursos obtidos pelo Poder Público municipal na forma do inciso VI deste artigo serão aplicados exclusivamente na própria operação urbana consorciada.”* Ainda, no artigo 34: *“A lei específica que aprovar a operação urbana consorciada poderá prever a emissão pelo Município de quantidade determinada de certificados de potencial adicional de construção, que serão alienados em leilão ou utilizados diretamente no pagamento das obras necessárias à própria operação. § 1º. Os certificados de potencial adicional de construção serão livremente negociados, mas conversíveis em direito de construir unicamente na área objeto da operação.”*

A **Operação Urbana Consorciada Água Branca**, em especial, manterá uma interface direta com a Linha 6 – Laranja, sendo que a sua área de abrangência corresponde praticamente à área do distrito da Barra Funda, excetuando-se o polígono constituído pelas seguintes vias: Ministro Godói, Turiassu, avenida Antártica, viaduto Antártica e avenida Francisco Matarazzo.

Este perímetro foi adotado na Lei Municipal nº 11.774/95 e sua manutenção é baseada em diretrizes legais estabelecidas no Plano Diretor Estratégico, Lei nº 13.430/02, que no parágrafo

2º do artigo 225 estabelece propostas para novas operações urbanas, a saber, Vila Leopoldina e Diagonal Norte.

Para a proposta de revisão da lei da Operação Urbana, o perímetro foi compartimentado em nove subsetores definidos a partir de características de similaridade, de uso e ocupação do solo, potencialidades, distribuição do sistema viário e oferta de serviços de transportes públicos.

O Plano Urbanístico proposto para a área do perímetro da Operação Urbana foi elaborado baseado em quatro princípios: melhorar as condições de mobilidade para veículos e pedestres no interior da área, reurbanizar a orla da ferrovia de modo a integrá-la a paisagem, implantar um sistema de áreas verdes associado ao sistema de drenagem de forma a minimizar os problemas de inundação e recuperar referenciais paisagísticos, como a serra, o espigão e a várzea.

Está em discussão e desenvolvimento de estudos a Operação Urbana Consorciada Lapa - Brás, a qual representa uma intenção de uma ação coordenada e estruturadora ao abrigar em sua área de abrangência, partes das áreas das Operações Urbanas Diagonal Norte, Diagonal Sul e Centro, incorporando ainda a totalidade da Operação Urbana Água Branca. Caso a **Operação Urbana Consorciada Lapa – Brás** seja implementada (como ela incorporará a Operação Urbana Água Branca), a mesma também manterá interface direta com a Linha 6 – Laranja.

## 5.2) Áreas de Intervenções Urbanas – AIU

As Áreas de Intervenção Urbana – AIU fazem parte do rol de instrumentos legais criados para implementação das políticas urbanas. Nas AIUs, podem ser utilizados todos os mecanismos legais contidos no Estatuto da Cidade, assim como nas OUCs, mas que, diferentemente destas, não incide na questão de função social da propriedade; ou seja, não permite o parcelamento, edificação ou utilização compulsória.

Sua finalidade, como as OUCs, também é a de promover transformações urbanísticas, porém intervindo diretamente na criação de áreas de proteção sejam elas de interesse histórico e cultural, ambiental ou apenas espaços públicos de lazer ou reserva fundiária para implantação de equipamentos urbanos e comunitários. Ou ainda a criação de programas habitacionais e regularização fundiária.

Para o atendimento de finalidades estabelecidas pelos PREs para as AIUs, a prefeitura pode desenvolver parcerias com outros agentes públicos de todas as esferas de governo e com agentes privados.

O Plano Regional Estratégico – PRE da subprefeitura da Lapa estabelece a Área de Intervenção Urbana – AIU – 8, denominada Sistema Viário e Transportes e Revitalização do Centro da Lapa com a criação de nova Centralidade, distrito Lapa e Barra Funda. A especificação desta área tem como objetivo a implantação de projetos estratégicos para a revitalização do centro tradicional da Lapa e a criação de uma nova centralidade no Distrito da Barra Funda.

Algumas das diretrizes estabelecidas para AIU -8 são:

- ✓ Estimular os proprietários e investidores a promoverem as transformações urbanísticas necessárias, por meio de projeto de desenho urbano para parcelas do território contidas no perímetro desta AIU a ser contratado ou ser objeto de concurso público;
- ✓ Promover a regularização fundiária, especialmente da gleba voltada para a avenida Nicolas Bôer e avenida Marquês de São Vicente, visando a estimular a diversificação de atividades

comerciais e de prestação de serviços relacionados com as atividades culturais, em áreas situadas nas proximidades do Memorial da América Latina;

- ✓ Buscar maior interação dos organismos municipais presentes no Distrito da Barra Funda, de forma que as delimitações de áreas já feitas no Plano Diretor Estratégico e as novas delimitações feitas por HABI como ZEIS 3 possam ser implementadas com o objetivo de promover, de fato, a requalificação urbana do Distrito da Barra Funda;
- ✓ Adotar o instrumento denominado “Consórcio Imobiliário”, visando à redução das desapropriações e à viabilização das transformações urbanísticas, em especial as associadas à implantação do Terminal Intermodal da Lapa;
- ✓ Criar novas centralidades, contando com a participação de proprietários, usuários e investidores;
- ✓ Promover gestões junto à Caixa Econômica Federal para fazer uso dos recursos de linhas de crédito e financiamento voltados à moradia para diferentes classes de renda;
- ✓ Promover concessão urbanística e consórcio imobiliário para viabilizar projetos urbanísticos desta AIU de acordo com lei específica;
- ✓ Fazer gestão junto aos órgãos municipais competentes para mitigar o impacto de pólos geradores de tráfego, em especial, os estabelecimentos de ensino localizados na AIU;
- ✓ Contemplar no Programa de Obras desta AIU, a necessidade de execução de obras de drenagem de modo a minimizar os problemas de alagamentos ocorrentes na planície aluvial, levando em conta as contribuições advindas das cotas de nível dos terraços superiores.

Portanto, a **Área de Intervenção Urbana – AIU 08** tem interface com a Linha 6 – Laranja.

O Plano Regional Estratégico – PRE da subprefeitura da Sé estabelece duas áreas de intervenção urbana, respectivamente, AIU – 05 – Liberdade e AIU – 06 – 23 de Maio.

A primeira, denominada como *AIU – 05: Sistema de Transporte e Revitalização de Centralidade Existente*, cujo objetivo é a revitalização dos espaços públicos e a reabilitação de edificações e a implantação de novas edificações destinadas às atividades comerciais e de prestação de serviços e de estímulo ao uso habitacional destinado a diferentes faixas de renda e segmentos familiares, e atividades institucionais relacionadas à saúde, educação e cultura.

No PRE da subprefeitura da Sé estão estabelecidas algumas diretrizes para a AIU – 05, a saber:

- ✓ Estimular os proprietários, locatários e investidores a promoverem a reabilitação de edificações, a regularização, construções novas destinadas a usos residenciais e não residenciais característicos da zona centralidade;
- ✓ Promover gestões junto à Caixa Econômica Federal para fazer uso dos recursos de linhas de financiamento voltados à moradia;
- ✓ Promover gestões junto às concessionárias de serviços públicos, visando à adequação das redes existentes de água, coleta de esgoto, fornecimento de energia elétrica, sistema de telefonia e de cabos, em função do potencial construtivo da área;

- ✓ Estimular a liberação do pavimento térreo para implantação de galerias de pedestres no interior de quadras, por meio da transferência do direito de construir equivalente ao dobro da área do lote destinada a galeria de pedestre, nos termos do caput do artigo 220 do PDE;
- ✓ Estimular a ampliação dos recuos de frente e a criação de espaços de apropriação coletiva no pavimento térreo em edificações novas, por meio da transferência do direito adicional de construir equivalente a esta área no próprio lote;
- ✓ Adotar os instrumentos denominados: “concessão urbanística” e “consórcio imobiliário” para as reabilitações envolvendo proprietários, locatários e investidores.

Por outro lado, a *AIU – 06 – 23 de Maio Consolidação do eixo de transporte coletivo, conectando a região à zona sul da cidade requalificando seu entorno.*

Portanto, no caso específico do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja, a interface direta se dará tanto com a **AIU 05** como a **AIU 06** presentes no PRE da subprefeitura da Sé.

Cabe destacar que, o Plano Diretor Estratégico (PDE) do município de São Paulo define em seu art. 122º que as áreas ao longo dos eixos das linhas de transporte público coletivo são áreas de intervenção urbana cujo objetivo é “qualificar estas áreas e seu entorno e obter recursos para aplicação na implantação e melhoria das linhas de transporte público por meio da outorga onerosa do potencial construtivo adicional”

Ainda de acordo com a referida lei estas AIU ficam delimitadas por:

*I - faixas de até 300 (trezentos) metros de cada lado dos alinhamentos do sistema de transporte público coletivo de massa;*

*II - círculos com raio de até 600 (seiscentos) metros tendo como centro as estações do transporte metroviário ou ferroviário.*

**Parágrafo único** - O Executivo estimulará a implantação de estacionamentos de veículos e de bicicletas, em um raio de 100 (cem) metros de todas as estações de metrô e de trens urbanos, dando prioridade para as estações localizadas nos cruzamentos com vias estruturais.

### 5.3) Projetos Viários de Transporte Coletivo Público

O Projeto Funcional do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja estabelece que a diretriz de traçado da linha 6, busca atender a uma demanda de conexão entre a área central e o vetor noroeste da capital paulista, situada na Administração Regional Brasilândia – Freguesia do Ó.

De acordo com dados do Projeto Funcional (METRÔ, 2010), atualmente a oferta de transporte coletivo nesta região é garantida pela operação da Linha 7 – Rubi da CPTM, na porção mais a oeste, por duas redes de linhas de ônibus no modelo tronco-alimentado, baseadas nos terminais Pirituba, também a oeste da área de influência direta da nova linha (AID), e Vila Nova Cachoeirinha, mais a Leste da região.

Além destes três sub-sistemas que podem ser considerados estruturais, a região é servida ainda por um conjunto de linhas isoladas, que atendem principalmente a porção central da AID, próximo ao eixo proposto da Linha 6 – Laranja, que seriam objeto de reestruturação pela SPTrans quando da implantação dos terminais Brasilândia, Vila Cardoso e João Paulo I.

De acordo com o PRE da subprefeitura da Freguesia do Ó/Brasilândia, são necessárias obras de melhoria na rede viária estrutural, com destaque para:

- ✓ Abertura da via estrutural leste-oeste, entre a Avenida General Edgar Facó e Avenida Inajar de Souza, compreendendo: a) integração no sentido leste-oeste do eixo Pirituba-Freguesia-Casa Verde.
- ✓ Implantação de melhoramentos nas Avenidas Itaberaba, Deputado Cantídio Sampaio, Elíseo Teixeira Leite, Paula Ferreira, Rua Parapuã e Estrada Lázaro Amâncio de Barros, que compreendem: a) regularização do leito carroçável e passeios; b) melhoria da integração entre as vias da malha viária estrutural e dinamização dos pólos de centralidades por ela articulados.
- ✓ Abertura de via entre a Estrada Lázaro Amâncio de Barros e a Avenida José da Natividade Saldanha, no Distrito de Brasilândia, que compreende: a) melhoramento da qualidade do sistema viário estrutural na área expandida do Distrito de Freguesia do Ó, ligação deste com o Distrito de Brasilândia, e a ordenação dos espaços lindeiros ao Córrego Rio das Pedras; b) melhoria da rede viária estrutural e articulação com o Terminal Brasilândia.
- ✓ Intervenção pontual na Avenida Santa Marina, no Distrito de Freguesia do Ó, consistente em melhoramento do fluxo viário de acesso a essa avenida no sentido leste-oeste e norte-sul, por meio de: a) elaboração de um novo projeto geométrico para solucionar o problema do contra fluxo gerado no pico da manhã em direção ao norte, compreendendo a construção de obras viárias e de alargamento da avenida entre as Ruas Ruth Reck Garcia e Francisco Siqueira Brito; b) aproveitamento do terreno vazio situado nesta avenida, para a execução das obras de melhoria, por meio da aplicação do direito de preempção.
- ✓ Intervenção pontual na confluência das Avenidas Manuel Bolívar e Deputado Cantídio Sampaio, consistente em: a) conexão dos eixos viários estruturais e articulação viária com o Terminal Brasilândia, a ser implantado; b) opção de acesso das populações do Jardim Guarani, Jardim Paulistano, Jardim Vitória Régia, Jardim Brasilândia e Jardim Carombé ao Terminal Brasilândia; c) melhoramento no padrão da rede estrutural que articula as diversas centralidades.

No PRE da subprefeitura da Vila Mariana fica estabelecido que na rede estrutural de transporte público coletivo será necessária a implantação de corredor de ônibus de média capacidade nas avenidas Vinte e Três de Maio, Rubem Berta e Moreira Guimarães.

Portanto, o Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja vem de encontro às diretrizes estabelecidas tanto no PRE da subprefeitura da Brasilândia/Freguesia do Ó, como no PRE da subprefeitura da Vila Mariana, proporcionando melhorias na mobilidade e melhores condições de acesso ao transporte público coletivo e proporcionando a integração entre a rede de ônibus e a Linha 6 – Laranja.

#### **5.4) Plano Integrado de Transporte Urbano – PITU**

O Plano Integrado de Transporte Urbano – PITU deve ser entendido como um processo permanente de planejamento do sistema de transportes metropolitano, a região tem uma rápida dinâmica de transformações que acarreta em novas demandas, revisões periódicas das propostas, mantendo-se sempre seus objetivos básicos.

O PITU-2025 corresponde a uma revisão do PITU-2020 em função da disponibilidade dos dados do censo 2000, a aprovação da lei federal nº 10.257/01, o Estatuto da Cidade, responsável pela implementação da política urbana de forma mais clara e objetiva. E ainda em função da aprovação do PDE do Município de São Paulo, o qual estabeleceu diretrizes para o transporte público urbano.

Portanto, no PITU – 2025, estão indicadas as diretrizes para o transporte público coletivo para a região metropolitana de São Paulo, integrando as ações entre os diferentes modos, seja a ampliação da rede de metrô, a implantação de novos corredores de ônibus e a articulação de novas linhas.

Outro ponto estabelecido pelo PITU diz respeito ao fato de que um cenário equilibrado para a metrópole deve estimular o adensamento populacional em torno das áreas, nas quais, encontra-se implantado o sistema de transportes estrutural, como forma de equilibrar a oferta de empregos e a população residente na área, portanto considera-se que a implantação da Linha 6 – Laranja tem interface com esta diretriz do PITU, e ao mesmo tempo tem interface com as diretrizes de adensamento propostas para as áreas centrais do município em função do conceito de cidade compacta estabelecido a partir da implementação da política de mudanças climáticas do município de São Paulo.

O traçado da Linha 6 – Laranja tem interface direta com o planejamento do transporte coletivo municipal e está previsto no mapa estratégico do PITU.

## **5.5) Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**

Como forma de buscar soluções para os constantes problemas causados com inundações na área da várzea do rio Tietê, o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo – DAEE iniciou em 1998 a execução do Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê. Além do objetivo primordial que é buscar soluções para o problema das enchentes que ocorrem na Região Metropolitana de São Paulo, cabe aqui destacar a importância deste estudo como um instrumento de planejamento para buscar e implementar soluções com os seguintes objetivos:

- ✓ Avaliar a situação da época;
- ✓ Diagnosticar os problemas;
- ✓ Dimensionar as intervenções necessárias;
- ✓ Horizonte de projeto 2020.

Para se atingir estes objetivos foram estabelecidas algumas diretrizes no âmbito do Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê quais sejam:

- Correto diagnóstico hidráulico/hidrológico;
- Visão abrangente e integrada da bacia;
- Retenção das águas nas cabeceiras;
- Aumento da capacidade de escoamento dos cursos d'água;
- Monitoramento com telemetria e pluviometria;
- Contenção do desmatamento;
- Preservação das várzeas.

Considera-se que o Plano Diretor de Macrodrenagem foi elaborado por meio de uma abordagem integrada dos problemas nas principais sub-bacias da bacia hidrográfica do Alto Tietê, visando

complementar as necessárias obras de melhoria hidráulica dos rios Tietê e Tamanduateí a partir de um conjunto de soluções modulares, por sub-bacias, que permitem a execução por etapas.

Portanto, o Plano Diretor de Macrodrenagem visa, em síntese, diagnosticar os problemas existentes ou previstos no horizonte de projeto a determinar, do ponto de vista técnico-econômico e ambiental, as soluções mais interessantes. Nestes dez anos de trabalho foi realizado por meio do Plano Diretor de Macrodrenagem o diagnóstico Hidráulico-Hidrológico da Calha do Rio Tietê e das bacias:

- ✓ Córrego Pirajuçara;
- ✓ Rio Aricanduva;
- ✓ Ribeirão dos Meninos (Tamanduateí Superior);
- ✓ Ribeirões dos Couros (Tamanduateí Superior);
- ✓ Córrego Oratório (Tamanduateí Superior);
- ✓ Rio Tamanduateí Inferior;
- ✓ Ribeirão Vermelho;
- ✓ Médio Juqueri;
- ✓ Rio Baquirivu Guaçu.

Como parte do traçado da Linha 6 – Laranja, correspondente às estações Freguesia do Ó, Santa Marina e Água Branca, localiza-se na área da várzea do rio Tietê e, portanto o Plano de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê tem interface direta com o empreendimento.

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10 2011	Folha: 58
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

## 6.) ESTUDO DE ALTERNATIVAS

Este capítulo apresentará as alternativas tecnológicas e locacionais para a implantação do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja, conforme preconizado no artigo 5º, inciso I da Resolução CONAMA 01/86. Serão apresentados aqui os critérios utilizados para a seleção da melhor alternativa tecnológica e locacional, assim como as análises que culminaram com as escolhas das possibilidades apresentadas.

### 6.1) Alternativas Tecnológicas

#### 6.1.1) Processo Decisório das Alternativas Tecnológicas

O estudo que definiu a alternativa tecnológica mais adequada para o Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja se baseou em algumas premissas, que são apresentadas a seguir.

A demanda é um dos critérios para definição de um modal de transporte. Considerando os dados apresentados no capítulo “2.3.2.1) *Estudo de Demanda*”, a demanda na seção de maior carregamento do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja prevista para 2021 para a hora-pico da manhã é de 41.237 passageiros no segmento entre as estações Santa Marina e Água Branca, no sentido Brasilândia – São Joaquim.

Outras premissas, além da demanda, devem ser consideradas para a definição do modal como os aspectos geográficos (tais como a topografia e a hidrografia), o sítio urbano construído (as redes viárias, as tipologias urbanas de arruamento e de edificações), as barreiras físicas naturais e construídas, as tipologias de ocupação do solo (se densamente ocupado, rarefeito, central, de bairro ou periférico), o ambiente urbano (nucleado, espraiado, desarticulado, descontínuo, etc.), as características e tipologias das atividades sociais e econômicas urbanas, as características das populações residentes, seus comportamentos de viagens, dentre outros.

O traçado da Linha 6, objeto deste licenciamento, parte da região central da bacia de São Paulo, indo em direção à borda noroeste desta bacia, já na região da Serra da Cantareira. Ao longo do traçado as diferenças de elevação do terreno são bastante marcantes, variando de cerca 840 metros no trecho final do traçado, nas imediações da Pedreira Morro Grande, até cerca de 720 metros ao longo das planícies de inundação do Rio Tietê. Considerando as grandes diferenças de elevação do terreno, a alternativa tecnológica de metrô convencional subterrâneo é a mais adequada.

Além disso, as seguintes peculiaridades do traçado proposto para a Linha 6 – Laranja, contribuem para a escolha da alternativa proposta:

- Facilidade de integração com as Linhas de Metrô 1 – Azul e 4 – Amarela e com a linha da CPTM na estação Água Branca;
- Cruzamento com várias drenagens, inclusive o Rio Tietê;
- Cruzamento com importantes eixos viários como a Av. 23 de Maio, Av. Brig. Luiz Antônio, Av. 9 de Julho, Rua da Consolação, Av. Pacaembu, Av. Sumaré, Av. Marquês de São Vicente, Marginal Tietê, Av. Miguel Conejo e Av. Petronio Portela;
- Intensa ocupação urbana.

Considerando as questões técnicas acima descritas, a alternativa tecnológica eleita de maior eficácia para compor o Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja foi o metrô subterrâneo convencional. Salienta-se que além da grande capacidade de transporte de

passageiros, essa alternativa apresenta boa adaptabilidade às características físicas da área, ocasionando menores impactos socioambientais.

## 6.2) Alternativas Locacionais e de Traçado

As descrições das alternativas locacionais contempladas para a composição do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja são apresentadas a seguir, sendo que a Figura 6.2-1, adiante, ilustra e compara o traçado de cada uma das alternativas consideradas.

### ⇒ Alternativa 1

A Alternativa 1 inicia-se nas imediações da Estação São Joaquim da Linha 1 - Azul, na interseção entre as ruas Vergueiro e Pedroso, próximo ao Viaduto Pedroso, que transpõe a Av. 23 de Maio. Possui ainda trecho de manobra que se desenvolve sob a quadra delimitada pelas ruas Dr. Siqueira Campos, Tamandaré, Prof. Antônio Prudente e Vergueiro.

Segue alinhamento da Rua Pedroso até o cruzamento com a Av. Brigadeiro Luis Antônio, onde deflete à direita para tomar o alinhamento da Rua Rui Barbosa, onde se localiza a Estação Brigadeiro. Segue o mesmo caminhamento por meio da Rua Rui Barbosa e a sua continuação, a Rua João Passalacqua, defletindo à esquerda para cruzar a Rua Santo Antônio e Av. 9 de Julho, no alinhamento da Rua Caio Prado, situada do lado oposto do vale. Justamente na transposição da Av. 9 de Julho situa-se a Estação Bela Vista.

Segue alinhamento da Rua Caio Prado até defletir à esquerda, utilizando da área desocupada situada na esquina das ruas Caio Prado e Augusta. Toma o alinhamento da Rua Marques de Paranaguá, onde, na interseção desta via com a Rua da Consolação, é proposta a Estação Mackenzie.

Na seqüência, toma o alinhamento da Rua Maranhão, onde está prevista a Estação Angélica, no cruzamento com a rua de mesmo nome. Deflete então à esquerda, cruzando uma quadra edificada e tomando o alinhamento da Rua Armando Penteado, nas imediações da Praça Vilaboim, para na seqüência utilizar o alinhamento da Rua Alagoas.

No cruzamento desta via com a Av. Pacaembu localiza-se a Estação Pacaembu. Em seguida, deflete à esquerda e à direita para seguir o alinhamento da Rua Dr. Homem de Melo, onde se localiza a Estação PUC, nas proximidades da Rua Monte Alegre. Após breve acomodação do traçado, na transposição entre as ruas Dr. Homem de Melo e Turiassu situa-se a Estação Pompéia, nas imediações da Praça Marrey Junior.

Segue então o alinhamento da Rua Turiassu e posteriormente da Av. Santa Marina, cruzando a área onde se encontra o SESC Fábrica Pompéia. A Estação Água Branca se encontra neste alinhamento, na interseção com a Linha 7 – Rubi da CPTM. No mesmo alinhamento há, ainda, a Estação Santa Marina, na interseção com a Av. Ermano Marchetti.

Realiza então a transposição subterrânea do Rio Tietê, seguindo o alinhamento da Av. Santa Marina e, posteriormente, Av. Miguel Conejo. A Estação Freguesia do Ó, estaria localizada nas imediações da diretriz da Avenida Apoio Norte, onde hoje há a linha de transmissão da AES Eletropaulo. Este alinhamento é mantido até a Av. João Paulo I, onde deflete à esquerda, cruzando a Av. Itaberaba e tomando o alinhamento da Av. Min. Petrônio Portela. Justamente no encontro das avenidas Miguel Conejo e João Paulo I está situada a Estação João Paulo I.

Assim que assume o alinhamento da Av. Min. Petrônio Portela, está prevista a Estação Hospital Geral Vila Penteado. Neste trecho, o traçado procura manter-se ao longo do fundo de vale e

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 60
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

prevê a Estação Vila Cardoso, na Rua João Rodrigues Chaves, nas proximidades do Centro Esportivo Osvaldo Brandão.

Tomando o alinhamento das ruas Frutal e João Higino Batista, o traçado busca o cruzamento com a Rua Domingos Vega, onde está localizada a Estação Brasilândia e o acesso ao Pátio de Manutenção e Estacionamento de Trens Brasilândia.

#### ⇒ **Alternativa 2**

A Alternativa 2 inicia-se na Estação São Joaquim da Linha 1 - Azul, na interseção entre as ruas Vergueiro e Pedroso, próximo ao Viaduto Pedroso, que transpõe a Av. 23 de Maio. Possui ainda trecho de manobra que se desenvolve no alinhamento da Rua Pirapitingui.

Segue o alinhamento da Rua Pedroso até a interseção com a Av. Brigadeiro Luis Antônio e deflete à direita, onde se localiza a Estação Brigadeiro. Caminha em diagonal por uma extensa área da Bela Vista, cruzando as ruas Rui Barbosa, Treze de Maio, Alm. Marquês Leão, entre outras, até atingir a Praça 14 Bis, na Av. 9 de Julho. Neste ponto está situada a Estação 14 Bis.

Na seqüência toma brevemente o alinhamento da Rua Paim, para depois defletir à direita e seguir na direção da Rua Piauí, cruzando a Rua da Consolação. Neste cruzamento situa-se a Estação Mackenzie. Ainda no alinhamento da Rua Piauí, a Estação Angélica situa-se na aproximação com a Avenida Angélica.

Deflete então à esquerda e à direita para tomar o alinhamento da Rua Alagoas, na divisa com o Parque Buenos Aires. A Estação Pacaembu está situada na Rua Alagoas nas proximidades da Rua Dr. José Pereira de Queirós.

Realiza a transposição do fundo de vale onde se situa a Av. Pacaembu e toma o alinhamento da Rua João Ramalho. A Estação PUC está localizada neste alinhamento, entre as ruas Min. Godói e Monte Alegre. Deflete à direita, tomando o alinhamento da Av. Sumaré, localizando a Estação Perdizes nesta via, nas proximidades da Praça Marrey Junior.

Deste ponto em diante, o traçado apresenta a mesma característica da Alternativa 1, que é aqui reproduzida para compor uma descrição completa.

Segue então o alinhamento da Rua Turiassu e posteriormente da Av. Santa Marina, cruzando a área onde se encontra o SESC Fábrica Pompéia. A Estação Água Branca se encontra neste alinhamento, na interseção com a Linha 7 – Rubi da CPTM. No mesmo alinhamento há, ainda, a Estação Santa Marina, na interseção com a Av. Ermano Marchetti.

Realiza então a transposição subterrânea do Rio Tietê, seguindo o alinhamento da Av. Santa Marina e, posteriormente, Av. Miguel Conejo. A Estação Freguesia do Ó, estaria localizada nas imediações da diretriz da Avenida Apoio Norte, onde hoje há a linha de transmissão da AES Eletropaulo. Este alinhamento é mantido até a Av. João Paulo I, onde deflete à esquerda, cruzando a Av. Itaberaba e tomando o alinhamento da Av. Min. Petrônio Portela. Justamente no encontro das avenidas Miguel Conejo e João Paulo I está situada a Estação João Paulo I.

Assim que assume o alinhamento da Av. Min. Petrônio Portela, está prevista a Estação Hospital Geral Vila Penteados. Neste trecho, o traçado procura manter-se ao longo do fundo de vale e prevê a Estação Vila Cardoso, na Rua João Rodrigues Chaves, nas proximidades do Centro Esportivo Osvaldo Brandão.

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 61
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

Tomando o alinhamento das ruas Frutal e João Higino Batista, o traçado busca o cruzamento com a Rua Domingos Vega, onde está localizada a Estação Brasilândia e o acesso ao Pátio de Manutenção e Estacionamento de Trens Brasilândia.

⇒ **Alternativa 3**

A Alternativa 3 apresenta um desenvolvimento no seu trecho inicial semelhante ao da Alternativa 2.

Inicia-se na Estação São Joaquim da Linha 1 - Azul, na interseção entre as ruas Vergueiro e Pedroso, próximo ao Viaduto Pedroso, que transpõe a Av. 23 de Maio. Possui ainda trecho de manobra que se desenvolve no alinhamento da Rua Pirapitingui.

Segue o alinhamento da Rua Pedroso até a interseção com a Av. Brigadeiro Luis Antônio e deflete à direita. A Estação Brigadeiro situa-se sobre a Rua Rui Barbosa no trecho entre a Rua Pedroso e o Viaduto Armando Puglisi do Bexiga.

Caminha em diagonal por uma extensa área do bairro da Bela Vista, cruzando as ruas Rui Barbosa, Treze de Maio, Alm. Marquês de Leão, entre outras, até atingir a Praça 14 Bis, na Av. 9 de Julho. Neste ponto está situada a Estação 14 Bis. Deste ponto em diante, a alternativa apresenta características distintas da Alternativa 2.

Na seqüência toma brevemente o alinhamento da Rua Paim, seguindo em linha reta, paralelamente à Rua Antônia de Queiros, passando sob parte da área do Reservatório da Sabesp e cruzando a Rua da Consolação. A Estação Mackenzie está situada sob o conjunto de casas da Rua Dep. José Armando Affonseca, que é uma vila.

Deste ponto, deflete à esquerda, no alinhamento da Rua Alagoas. A Estação Buenos Aires/Angélica está situada na própria Rua Alagoas, entre a Av. Angélica e a Rua Bahia, ao lado do Parque Buenos Aires. Neste mesmo alinhamento está situada a Estação Pacaembu, nas proximidades da Av. Pacaembu.

Realiza a transposição do fundo de vale onde se situa a Av. Pacaembu e toma o alinhamento da Rua João Ramalho. A Estação PUC está localizada neste alinhamento, entre as ruas Monte Alegre e Cardoso de Almeida. Cruza a Av. Sumaré, defletindo à direita e localizando a Estação Perdizes nesta via, nas proximidades da Rua Dr. Homem de Melo. Segue então pelas ruas Turiassu, Carlos Vicari e Av. Santa Marina. No cruzamento da Av. Santa Marina e a Linha 8 – Diamante da CPTM deflete à esquerda e toma alinhamento paralelo à Linha 7 - Rubi. A Estação Água Branca localiza-se paralela a atual estação da CPTM.

Deflete à direita e toma o alinhamento das ruas do Curtume e Antonio Nagib Ibraim, paralelamente à linha de transmissão de energia elétrica. A Estação Ermano Marchetti situa-se no cruzamento deste alinhamento com a Av. Ermano Marchetti. Neste trecho, a Alternativa 3 aflora e segue em elevado para realizar a transposição do Rio Tietê, neste mesmo alinhamento.

Na seqüência, “perfura” o morro onde em seu cume se encontra a Igreja Matriz da Freguesia do Ó, seguindo novamente em subterrâneo, até atingir o alinhamento da Av. Itaberaba. A Estação Freguesia do Ó situa-se no entroncamento da Av. Itaberaba e as ruas Francisco Pedroso e Javoraú.

Segue o alinhamento da Av. Itaberaba e Elísio Teixeira Leite até assumir o alinhamento da Av. Min. Petrônio Portela. A Estação Hospital Geral Vila Penteadado está localizada na Av. Min.

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 62
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

Petrônio Portela, nas proximidades deste hospital e na altura da Rua Theresinha Di Spagna Lobo.

Na seqüência o traçado lança mão de um grande arco, atingindo a Rua Borges Cerqueira e atingindo a Estação Brasilândia, situada no entroncamento da Rua Domingos Vega e Estrada do Sabão.

Deste ponto em diante adentra a área do Pátio de Estacionamento e Manutenção de Trens.

⇒ **Alternativa 4**

A Alternativa 4 também apresenta traçado coincidente com as alternativas 2 e 3 no trecho que vai da Estação São Joaquim até à aproximação com a Estação Mackenzie.

Inicia-se na Estação São Joaquim da Linha 1 - Azul, na interseção entre as ruas Vergueiro e Pedroso, próximo ao Viaduto Pedroso, que transpõe a Av. 23 de Maio. Possui ainda trecho de manobra que se desenvolve no alinhamento da Rua Pirapitingui.

Segue o alinhamento da Rua Pedroso até a interseção com a Av. Brigadeiro Luis Antônio e deflete à direita. A Estação Brigadeiro situa-se sobre a Rua Rui Barbosa no trecho entre a Rua Pedroso e o Viaduto Armando Puglisi do Bexiga.

Caminha em diagonal por uma extensa área do bairro da Bela Vista, cruzando as ruas Rui Barbosa, Treze de Maio, Alm. Marquês de Leão, entre outras, até atingindo a Praça 14 Bis, na Av. 9 de Julho. Neste ponto está situada a Estação 14 Bis.

Na seqüência toma brevemente o alinhamento das ruas Paim e Rua Antônia de Queiros, cruzando a Rua da Consolação. Continuando, assume as mesmas características da Alternativa 3.

A Estação Mackenzie está situada sob o conjunto de casas da Rua Dep. José Armando Affonseca, que é uma vila. A partir daí deflete à esquerda, no alinhamento da Rua Alagoas. A Estação Buenos Aires/Angélica está situada na própria Rua Alagoas, entre a Av. Angélica e a Rua Bahia, ao lado da Praça. Neste mesmo alinhamento está situada a Estação Pacaembu, nas proximidades da Av. Pacaembu.

Realiza a transposição do fundo de vale onde se situa a Av. Pacaembu e toma o alinhamento da Rua João Ramalho. A Estação PUC está localizada neste alinhamento, entre as ruas Monte Alegre e Cardoso de Almeida.

O traçado deflete à direita, assumindo o alinhamento da Av. Sumaré, onde se situa a Estação Perdizes, entre as ruas Apiacás e Iperoig. Toma então o alinhamento da Rua Venâncio Aires, onde se localiza a Estação Pompéia, no cruzamento da Av. Pompéia.

Daí, deflete à direita sob área edificada, cruzando as ruas Clélia e Guaicurus até atingir o alinhamento da Av. Santa Marina. Deste ponto, a alternativa assume as características do traçado das alternativas 1 e 2.

A Estação Água Branca situa-se imediatamente após o cruzamento com a linha 7 – Rubi da CPTM. Neste mesmo caminhamento localiza-se a Estação Santa Marina, imediatamente após o cruzamento com a Av. Ermano Marchetti.

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 63
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

Realiza então a transposição sob o Rio Tietê, seguindo o alinhamento da Av. Santa Marina e, posteriormente, Av. Miguel Conejo. A Estação Freguesia do Ó, situa-se nas imediações do cruzamento dessa avenida com a da diretriz da Avenida Apoio Norte. Este alinhamento é mantido até a Av. João Paulo I, onde deflete à esquerda, cruzando a Av. Itaberaba.

Assim que assume o alinhamento da Av. Min. Petrônio Portela, está prevista a Estação Hospital Geral Vila Penteado. Neste trecho, o traçado procura manter-se ao longo do fundo de vale e prevê a Estação Vila Cardoso, na Rua João Rodrigues Chaves, nas proximidades do Centro Esportivo Osvaldo Brandão.

Na seqüência o traçado lança mão de um grande arco, atingindo a Rua Borges de Cerqueira e atingindo a Estação Brasilândia, situada no entroncamento da Rua Domingos Vega e Estrada do Sabão.

Deste ponto em diante adentra a área do Pátio de Estacionamento e Manutenção de Trens.

#### ⇒ Alternativa 5

Também esta alternativa apresenta o traçado do seu trecho inicial coincidente com o das alternativas 2 a 4.

Inicia-se na Estação São Joaquim da Linha 1 - Azul, na interseção entre as ruas Vergueiro e Pedroso, próximo ao Viaduto Pedroso, que transpõe a Av. 23 de Maio. Possui ainda trecho de manobra que se desenvolve no alinhamento da Rua Pirapitingui.

Segue o alinhamento da Rua Pedroso até a interseção com a Av. Brigadeiro Luis Antônio e deflete à direita. A Estação Brigadeiro situa-se sobre a Rua Rui Barbosa no trecho entre a Rua Pedroso e o Viaduto Armando Puglisi do Bexiga.

Caminha em diagonal por uma extensa área do bairro da Bela Vista, cruzando as ruas Rui Barbosa, Treze de Maio, Alm. Marquês de Leão, entre outras, até atingir a Praça 14 Bis, na Av. 9 de Julho. Neste ponto está situada a Estação 14 Bis.

Na seqüência toma brevemente o alinhamento das ruas Paim e Rua Antônia de Queiros, cruzando a Rua da Consolação. A Estação Mackenzie está situada sob este cruzamento, o que a diferencia do traçado da alternativa 4.

A partir deste ponto assume a característica do traçado da Alternativa 4. Deflete à esquerda, no alinhamento da Rua Alagoas. A Estação Buenos Aires/Angélica está situada na própria Rua Alagoas, entre a Av. Angélica e a Rua Bahia, ao lado da Praça. Neste mesmo alinhamento está situada a Estação Pacaembu, nas proximidades da Av. Pacaembu.

Realiza a transposição do fundo de vale onde se situa a Av. Pacaembu e toma o alinhamento da Rua João Ramalho. A Estação PUC está localizada neste alinhamento, entre as ruas Monte Alegre e Cardoso de Almeida.

Deflete à direita, assumindo o alinhamento da Av. Sumaré, onde se situa a Estação Perdizes, entre as ruas Apiacás e Iperoig. Toma então o alinhamento da Rua Venâncio Aires, onde se localiza a Estação Pompéia, no cruzamento da Av. Pompéia. Deflete à direita sob área edificada, cruzando as ruas Clélia e Guaicurus até atingir o alinhamento da Av. Santa Marina. A Estação Água Branca situa-se imediatamente após o cruzamento com a linha 7 – Rubi da CPTM. Neste mesmo caminhamento localiza-se a Estação Santa Marina, imediatamente após o cruzamento com a Av. Ermano Marchetti.

Realiza então a transposição do Rio Tietê, seguindo o alinhamento da Av. Santa Marina e, posteriormente, Av. Miguel Conejo. A Estação Freguesia do Ó, situa-se nas imediações do cruzamento da diretriz da Avenida Apoio Norte com a Av. Miguel Conejo. Este alinhamento é mantido até a Av. João Paulo I, onde deflete à esquerda, cruzando a Av. Itaberaba, onde se situa a Estação Itaberaba nas proximidades da Praça Santa Marcela, entre as ruas Diadema e São Leonardo, justamente na área posterior ao Hospital Geral Vila Penteadado.

Toma o alinhamento da Av. Min. Petrônio Portela, onde está localizada a Estação Morro Grande, nas imediações da Rua dos Morgados; local em que há um largo bastante utilizado pela população da região.

Na seqüência o traçado deflete à esquerda com alinhamento próximo às ruas João Rodrigues Chaves e João Higino Batista, atingindo a Estação Brasilândia, situada no entroncamento da Rua Domingos Vega e Estrada do Sabão.

Deste ponto em diante adentra a área do Pátio de Estacionamento e Manutenção de Trens.

#### ⇒ Alternativa 6

Esta alternativa mantém as características iniciais das alternativas 2 a 5.

Inicia-se na Estação São Joaquim da Linha 1 - Azul, na interseção entre as ruas Vergueiro e Pedroso, próximo ao Viaduto Pedroso, que transpõe a Av. 23 de Maio. Possui ainda trecho de manobra que se desenvolve no alinhamento da Rua Pirapitingui.

Segue o alinhamento da Rua Pedroso até a interseção com a Av. Brigadeiro Luis Antônio e deflete à direita. A Estação Brigadeiro situa-se sobre a Rua Rui Barbosa no trecho entre a Rua Pedroso e o Viaduto Armando Puglisi do Bexiga.

Caminha em diagonal por uma extensa área do bairro da Bela Vista, cruzando as ruas Rui Barbosa, Treze de Maio, Alm. Marquês de Leão, entre outras, até atingir a Praça 14 Bis, na Av. 9 de Julho. Neste ponto está situada a Estação 14 Bis.

Na seqüência toma brevemente o alinhamento das ruas Paim, defletindo a esquerda e à direita até assumir a direção da Rua Sergipe, cruzando a Rua da Consolação. A Estação Mackenzie está situada sob a área de um estacionamento localizado no entroncamento da Rua da Consolação com a Rua Sergipe, algo que diferencia esta alternativa das anteriores.

Segue o alinhamento da Rua Sergipe. Neste mesmo rumo, no cruzamento com a Av. Angélica, localiza-se a Estação Angélica. Segue, na seqüência, pela Rua Itatiara até a Av. Pacaembu, onde está situada a Estação Pacaembu, na interseção com a Rua Eng. Edgar Egídio de Souza.

Realiza a transposição do fundo de vale onde se situa a Av. Pacaembu e toma o alinhamento da Rua João Ramalho. A Estação PUC está localizada neste alinhamento, entre as ruas Monte Alegre e Cardoso de Almeida.

Deflete à direita, assumindo o alinhamento da Av. Sumaré, onde se situa a Estação Perdizes, entre as ruas Apiacás e Iperoig. Toma então o alinhamento da Rua Venâncio Aires, onde se localiza a Estação Pompéia, no cruzamento da Av. Pompéia. Deflete à direita sob área edificada, cruzando as ruas Clélia e Guaicurus até atingir o alinhamento da Av. Santa Marina. A Estação Água Branca situa-se imediatamente após o cruzamento com a linha 7 – Rubi da CPTM. Neste mesmo caminhamento localiza-se a Estação Santa Marina, imediatamente após o cruzamento com a Av. Ermano Marchetti.

Realiza então a transposição do Rio Tietê, seguindo o alinhamento da Av. Santa Marina e, posteriormente, Av. Miguel Conejo. A Estação Freguesia do Ó, situa-se nas imediações da diretriz da Avenida Apoio Norte. Este alinhamento é mantido até a Av. João Paulo I, onde deflete à esquerda, cruzando a Av. Itaberaba, onde se situa a Estação Itaberaba nas proximidades da Praça Santa Marcela, entre as ruas Diadema e São Leonardo, justamente na área posterior ao Hospital Geral Vila Penteados.

Toma o alinhamento da Av. Min. Petrônio Portela, onde está localizada a Estação Vila Cardoso, nas imediações da Rua dos Morgados; local em que há um largo bastante utilizado pela população da região.

Na seqüência o traçado deflete à esquerda com alinhamento próximo às ruas João Rodrigues Chaves e João Higino Batista, atingindo a Estação Brasilândia, situada no entroncamento da Rua Domingos Vega e Estrada do Sabão. Deste ponto em diante adentra a área do Pátio de Estacionamento e Manutenção de Trens.

#### ⇒ **Alternativa 7**

Também esta alternativa apresenta traçado coincidente com as anteriores, exceção feita à Alternativa 1.

Inicia-se na Estação São Joaquim da Linha 1 - Azul, ligeiramente deslocada da interseção entre as ruas Vergueiro e Pedroso, próximo ao Viaduto Pedroso. Possui ainda trecho de manobra que se desenvolve no alinhamento da Rua Pirapitingui.

Segue aproximadamente o alinhamento da Rua Pedroso até a interseção com a Av. Brigadeiro Luis Antônio, com um traçado diagonal à caixa da via. A Estação Brigadeiro situa-se justamente sob o cruzamento mencionado com um deslocamento que a posiciona sob a quadra descrita pelo perímetro da Av. Brigadeiro Luis Antônio, Rua Rui Barbosa e Rua Pedroso.

Caminha em diagonal por uma extensa área do bairro da Bela Vista, cruzando as ruas Rui Barbosa, Treze de Maio, Alm. Marquês de Leão, entre outras, até atingir a Praça 14 Bis, na Av. 9 de Julho. Neste ponto está situada a Estação 14 Bis. Deste ponto, assume o traçado da Alternativa 6.

Na seqüência toma brevemente o alinhamento das ruas Paim, defletindo a esquerda e à direita até assumir a direção da Rua Sergipe, cruzando a Rua da Consolação. A Estação Mackenzie está situada sob a área de um estacionamento localizado no entroncamento da Rua da Consolação com a Rua Sergipe.

Segue o alinhamento da Rua Sergipe. Neste mesmo rumo, ligeiramente deslocada em relação ao cruzamento com a Av. Angélica, localiza-se a Estação Angélica. Segue, na seqüência, pela rua Itatiara até a área delimitada pelas ruas Itápolis, Arnolfo Azevedo, e Praça Charles Miller, onde está situada a Estação Pacaembu.

Realiza a transposição do fundo de vale onde se situa a Av. Pacaembu e toma o alinhamento da Rua João Ramalho. A Estação PUC está localizada neste alinhamento, na interseção com a Rua Monte Alegre.

Deflete à direita, assumindo o alinhamento da Av. Sumaré, onde se situa a Estação Perdizes, no cruzamento com a Rua Iperoig. Toma então o alinhamento da Rua Venâncio Aires, onde se localiza a Estação Pompéia, ligeiramente deslocada do cruzamento com a Av. Pompéia. Deflete

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 66
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

à direita sob área edificada, cruzando as ruas Clélia e Guaicurus até atingir o alinhamento da Av. Santa Marina. A Estação Água Branca situa-se imediatamente após o cruzamento com a linha 7 – Rubi da CPTM. Neste mesmo caminamento localiza-se a Estação Santa Marina, imediatamente após o cruzamento com a Av. Ermano Marchetti.

Realiza então a transposição do Rio Tietê, seguindo o alinhamento da Av. Santa Marina e, posteriormente, Av. Miguel Conejo. A Estação Freguesia do Ó, situa-se paralela à Av. Miguel Conejo, ao norte da diretriz da Avenida Apoio Norte. Este alinhamento, paralelo à Av. Miguel Conejo, é mantido até a Av. João Paulo I, onde se situa a Estação João Paulo I.

Na seqüência, deflete à esquerda, cruzando a Av. Itaberaba, onde situa-se a Estação Itaberaba/Hospital Vila Penteadado nas proximidades da Praça Santa Marcela, entre as ruas Diadema e São Leonardo, justamente na área posterior ao Hospital Geral Vila Penteadado.

A partir da Estação Itaberaba/Hospital Vila Penteadado, cruza a Av. Min. Petrônio Portela e uma área residencial até assumir o alinhamento da Estrada do Sabão, que constitui uma variação importante às demais alternativas.

A Estação Vila Cardoso está localizada na interseção da Estrada do Sabão com a Av. Michihisa Murata.

Segue alinhamento paralelo à Estrada do Sabão, defletindo à esquerda na altura da Rua Domingos Francisco Lisboa, caminhando sob a praça defronte a Rua Padre Juan Reinaldo Catalan Cáceres. A Estação Brasilândia se localiza parcialmente sob a praça e no cruzamento com a Rua Paulino Galdino da Silva.

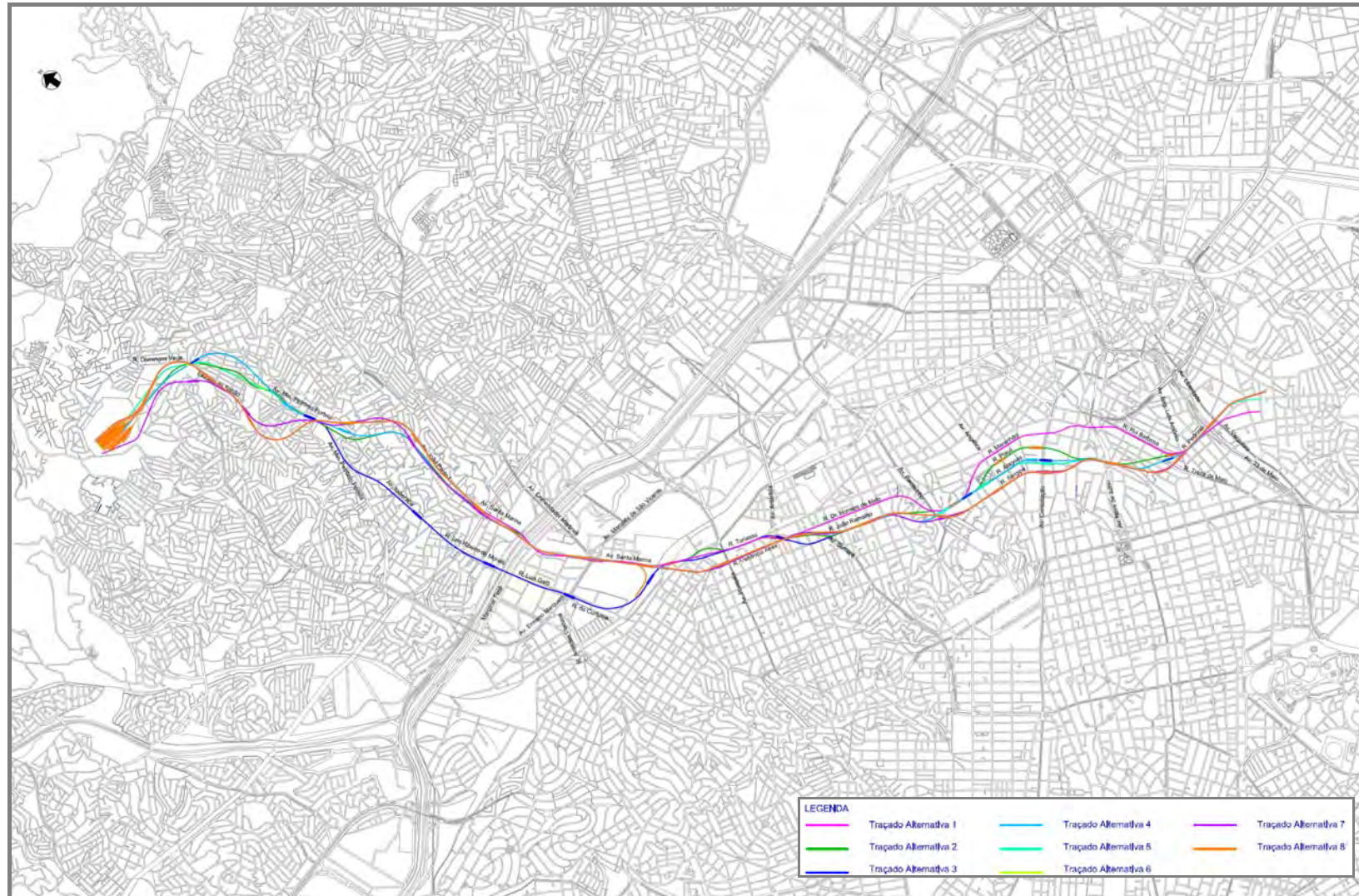
Na seqüência o traçado deflete à esquerda, assumindo alinhamento paralelo à Rua Francisco de Paula Bonilha, adentrando a área do Pátio de Estacionamento e Manutenção de Trens.

#### ⇒ **Alternativa 8 – Traçado Escolhido**

A Alternativa 8 constitui o traçado escolhido. O seu desenvolvimento segue em grande parte as definições do traçado da Alternativa 7, apresentando uma variação mais expressiva no trecho final, entre as estações Vila Cardoso e Brasilândia e um acesso diferenciado do pátio.

A extensão do trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja, será de aproximadamente 15,3 km.

Por se tratar da alternativa selecionada, sua descrição será realizada com mais minúcia no item 7.4 – Características Técnicas do Projeto, apresentado adiante.



**Figura 6.2-1 – Ilustração comparativa das diferentes alternativas de traçado consideradas para o Trecho Brasília – São Joaquim a Linha 6 – Laranja.**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 68
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

### 6.3) Benefícios Sociais

Considerando a previsão de demanda diária apresentada previamente (item 2.3.2.1 – Estudo de Demanda), pode-se estimar e valorar em moeda (R\$) os benefícios socioambientais da implantação do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja. A estimativa apresentada compara o cenário de implantação da Linha 6 com o cenário de não implantação da mesma.

Nota-se que os resultados apresentados na Tabela 6.3-1 estão alinhados com o objetivo geral da Linha 6 que visa proporcionar transporte público seguro, rápido, acessível e ambientalmente sustentado.

**Tabela 6.3-1**  
**Benefícios da Implantação do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja**

Benefícios	Benefícios da Linha 6		
	Unidades	Quantidades	Valores em R\$ (x 1000)
<b>Redução da Emissão de Poluentes</b>	ton/ano	108.876	18.832
CO,HC,NOx, MP e Sox	ton/ano	6.612	8.645
CO2	ton/ano	102.265	10.187
<b>Redução do Consumo de Combustível</b>	litros/ano	57.929.630	125.266
Diesel	litros/ano	25.378.972	47.370
Gasolina	litros/ano	32.550.658	77.896
<b>Redução do Tempo de Viagem</b>	horas/ano	119.378.328	511.826
Trabalho	horas/ano	75.960.430	312.104
Negócios	horas/ano	18.539.454	97.503
Outros	horas/ano	24.878.444	102.220
<b>Redução do Número de Acidentes</b>	acidentes/ano	1.937	17.023
Vítimas Totais	acidentes/ano	464	11.543
Fatais	acidentes/ano	16	2.608
Feridos	acidentes/ano	449	8.935
Sem vítimas	acidentes/ano	1.473	5.480
<b>Redução do Custo de Operação e de Manutenção da Via</b>		226.547.814	210.033
Ônibus	km/ano	39.767.736	124.369
Autos	km/ano	186.780.077	83.079
Manutenção e Operação de via	total anual	---	2.585
<b>Benefícios Socioambientais - 2014 - L6</b>			<b>882.980</b>

Fonte: Metrô (2011)

Portanto, conforme apresentado na Tabela 6.3-1, a não implantação do empreendimento (alternativa “zero”) resultaria em grandes perdas de oportunidades de melhorias socioambientais. A estimativa apresentada valora os benefícios socioambientais de implantação do empreendimento em R\$ 882.980.000,00.

## 7.) CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 7.1) Projeto Funcional

A Linha 6 – Laranja, trecho Brasilândia – São Joaquim, deverá ligar as regiões noroeste e sudeste da Região Metropolitana de São Paulo, com aproximadamente 15,3 km de extensão.

Conforme previamente citado, o Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja incluirá quinze estações, um pátio de manutenção, e poços de ventilação e saídas de emergências localizadas entre as estações.

O Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 tem o seu marco inicial na extremidade da plataforma da Estação Brasilândia, na região Noroeste da cidade. Antes da estação Brasilândia está localizado o pátio de manutenção e estacionamento de trens a ser implantado na área da Pedreira Morro Grande. O traçado comercial finaliza-se na Estação São Joaquim, a linha ainda possui um segmento de manobra logo à frente da estação final.

O detalhamento do traçado e das estações será realizado a seguir no item 7.4 – Características Técnicas do Projeto.

### 7.2) Localização do Empreendimento

O Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja localiza-se na porção centro noroeste do Município de São Paulo buscando atender a uma demanda de conexão entre a área central e o vetor Noroeste da capital paulista, situado na Administração Regional Brasilândia – Freguesia do Ó.

Ele cruzará importantes vias do Município de São Paulo, tais como: Marquês de São Vicente, Guaicurus/Clélia, Avenida Sumaré, Avenidas Angélica, Consolação, Nove de Julho e Brigadeiro Luís Antônio. Essa ligação caracteriza-se também pela passagem por grandes centros educacionais metropolitanos, como PUC, UNIP, FAAP, MACKENZIE, FMU e outros.

Conforme será apresentado posteriormente no Quadro 8.2.7.1-2 - Localização dos Pontos / Cursos d'Água a serem transpostos, o Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja transporá 10 cursos d'água durante todos seu traçado, quais sejam: Afluente do Ribeirão Verde, Córrego Água da Pedra, Rio Tietê, Córrego Água Branca, Córrego da Água Preta, Córrego Sumaré, Córrego Pacaembu, Córrego Saracura, Córrego Itororó, Afluente do Rio Tamandateí.

O “Mapa de Localização do Empreendimento” (CE-LLJ-01) é apresentado a seguir.

**Inserir**

**“Mapa de Localização do Empreendimento” (CE-LLJ-01)**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 71
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

### 7.3) Descrição do Projeto

Ao contrário da maioria da malha metroviária de São Paulo, hoje em operação, boa parte da diretriz de traçado adotada para o Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja insere-se do ponto de vista do relevo em uma sucessão de vales e cumeadas, cujas diferenças de cota entre eles chegam a ultrapassar os quarenta metros.

Esta particularidade tem implicações bastante significativas nos diferentes traçados estudados no projeto funcional, tanto no posicionamento de estações como no próprio alinhamento horizontal das alternativas estudadas. Além disso, em alguns casos, a elevada profundidade atingida por determinadas estações demandará soluções arquitetônicas compatíveis, sobretudo relacionadas aos deslocamentos verticais entre as plataformas de embarque e os pontos de acesso.

Outra questão que se destaca neste caso é o aproveitamento da área conhecida como Pedreira Morro Grande como pátio de manutenção e guarda de trens. A elevada altitude desta área em relação ao seu entorno demandou estratégias específicas quanto aos traçados estudados, visando compatibilizar rampas máximas com a necessidade de atingir a área em nível.

Partindo das proximidades da Estação São Joaquim da Linha 1 – Azul, a diretriz de traçado da Linha 6 – Laranja toma rumo Noroeste, ocupando uma faixa de aproximadamente 2,5 e 3,0 km de largura, delimitada pelas Linhas 2 – Verde e 3 – Vermelha do Metrô. Neste trecho, a nova linha buscará atender a área central da capital, passando por bairros como Bela Vista, Higienópolis, Consolação e Perdizes. Trata-se de uma região caracterizada por intensa urbanização e verticalização, atingindo densidades demográficas bastante expressivas.

As áreas ao longo da diretriz apresentam altos coeficientes de aproveitamento do solo urbano, definidos na legislação municipal, atingindo o coeficiente máximo igual a 4 (quatro), como no caso da região da Consolação e Higienópolis. A grande maioria do traçado nesta primeira parte da nova linha está situada em área de zonas mistas de altas densidades e zonas de centralidade polar. São exceções a este panorama a área da Bela Vista, onde uma parte da diretriz se desenvolve em Zona de Especial Interesse Social, e a área do vale da Av. Pacaembu, onde há uma Zona Exclusivamente Residencial e uma Zona Mista de Baixa Densidade, ambas com coeficientes de aproveitamento básico igual ao máximo (CA=1).

Este trecho é também marcado pela sucessão de vales e cumeadas, com expressivas diferenças de altura, como no vale da Av. Pacaembu em relação a Higienópolis e Perdizes. Em geral, ao longo do processo de construção da cidade, os vales foram ocupados pelo sistema viário estrutural, enquanto os divisores de água e as cotas mais altas abrigam vigorosa atividade urbana. Nos vales, há sempre um córrego canalizado associado à avenida, que implicam em restrição ao perfil da linha, haja vista a necessidade de recobrimento em relação ao túnel da nova linha. Todas estas características somadas geram algumas estações com grandes profundidades, superando 50 metros.

Na seqüência, a diretriz da Linha 6 – Laranja inicia uma deflexão à direita, cuja função é a transposição das áreas baixas e do leito do Rio Tietê. Além disso, é neste trecho também onde se realiza a articulação com a malha ferroviária, por meio da Estação Água Branca, da Linha 7 – Rubi da CPTM.

Esta região é caracterizada tanto por sua particularidade fundiária, fruto de áreas remanescentes da retificação do rio, quanto por sua herança industrial. Estas duas características combinadas geraram grandes parcelamentos e arruamentos com graves

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 72
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

problemas de conexão e continuidade. Aliado a isto, o seccionamento histórico provocado pela ferrovia configurou uma reconhecida barreira urbana. Recentemente, observa-se maior interesse da iniciativa privada por áreas disponíveis nesta região e já é evidente o início de um processo de conversão de usos e de verticalização.

Este processo está ancorado na diretriz implícita de ocupação e adensamento desta área, prevista no Plano Diretor Estratégico. De fato, a totalidade do caminhamento da diretriz por esta região é caracterizada por Zonas Mistas de altas densidades, com coeficientes de aproveitamento máximo de 2,5. Isto, aliado a grande disponibilidade de lotes de grandes dimensões, potencializa um cenário de intensa verticalização.

Parte deste mesmo espírito, a Operação Urbana Água Branca, já em vigor, mas em fase de revisão, propõe várias ações de parcelamento, arruamento e adensamento. Um de seus limites é a Rua Santa Marina, que compõe a diretriz do traçado.

Após a transposição do Rio Tietê, a diretriz assume o rumo Norte em direção à Brasilândia, mais especificamente a área conhecida como Pedreira Morro Grande, passando pela Freguesia do Ó. Aqui, ao invés de se deparar com a sucessão de vales e cumeadas, a diretriz assume um caminhamento paralelo a estes pontos notáveis da topografia, mas sempre mantendo o aumento paulatino das altitudes, chegando à área prevista para o Pátio de Manutenção e Guarda de Trens, cuja cota supera os 800 metros; valor semelhante aos observados na Avenida Paulista. Do ponto de vista geológico, trata-se de uma região assentada sobre granitóides, com rocha sã a profundidades da ordem de 30 metros, nas cotas mais altas, e de 5 metros, nos fundos de vale.

A exceção da região do entorno da Igreja da Freguesia do Ó e de áreas ao longo da Avenida Itaberaba, a região é marcada por uma ocupação relativamente recente e ainda carente de qualificação. Esta característica se agrava à medida que a diretriz atinge as imediações da área prevista para o pátio. Mais recentemente, sobretudo nas áreas mais ao sul deste trecho, observa-se o início de um processo de verticalização, parte dele nos fundos de vale e parte em meia encosta.

A região próxima à Av. Marginal do Rio Tietê está enquadrada como Zona de Centralidade Polar. Além dela, ao Norte, a região como um todo está contida numa extensa Zona Mista de média densidade. Esta grande área é, no entanto, quebrada por Zonas de Centralidade Linear, ao longo das avenidas de fundo de vale, e por Zonas Mistas de alta densidade nas cotas mais altas da Freguesia do Ó. Destaca-se também a Zona Especial de Preservação Cultural na área histórica da Freguesia do Ó.

Ressalta-se nesta região a significativa dificuldade de articulação viária. É notável a ausência de vias de maior porte, destinadas a deslocamentos mais extensos. Esta característica se torna ainda mais dramática no sentido Leste-Oeste. Pode-se afirmar que não existem vias de grande capacidade nesta direção. Recentemente, o sistema viário estrutural tem sido ampliado em direção ao norte, aproveitando as situações de fundo de vale, como é o caso das avenidas João Paulo I e Ministro Petrônio Portela.

Considerando o exposto, o traçado do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja pode ser definido em três diferentes sub-trechos:

- ✓ Sub-trecho 1: extensão inicial da diretriz, desde a Estação São Joaquim até a Linha 7 – Rubi da CPTM;

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 73
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

- ✓ Sub-trecho 2: travessia da ferrovia e da área do Rio Tietê, desde a Estação Água Branca até a transposição do rio;
- ✓ Sub-trecho 3: segmento Norte da diretriz, da transposição do Rio Tietê até Brasilândia.

A descrição mais detalhada da Linha 6 será realizada a seguir no item 7.4 – Características Técnicas do Projeto.

## 7.4) Características Técnicas do Projeto

### ⇒ Descrição do Traçado do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja

#### ➤ Diretrizes / Alinhamentos Horizontal

- *Pátio Morro Grande e Estação Brasilândia*

O Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja tem o seu marco inicial na extremidade da plataforma da Estação Brasilândia, na região Noroeste da cidade. Essa estação assenta-se em uma curva de 1000m e situa-se na quadra delimitada pelas ruas Prof. Viveiros Raposo, Domingos Francisco Lisboa e Estrada do Sabão, na cota de superfície 790 (tomada pelo centro da estação). As obras de construção desta estação ocuparão a quadra como um todo, e seu projeto deverá incluir a adequação do sistema viário e a implantação de um terminal de integração para as linhas de ônibus.

Antes da estação Brasilândia está localizado o pátio de manutenção e estacionamento de trens (Pátio Morro Grande) a ser implantado na área da Pedreira Morro Grande (Cota 807m), explorada pela empresa Pedreiras Anhanguera, cuja jazida, há mais de quatro anos não está sendo explorada comercialmente.

Para acesso ao pátio, o traçado realiza uma inflexão à esquerda, em curva com raio de 300 m, acompanhando o espigão onde se encontra a Rua Domingos Vega. Na quadra dessa via, em frente à via de acesso à Sabesp, será implantado um poço de ventilação e saída de emergência (VSE Domingos Vega).

- *Estação Vila Cardoso*

Após a Estação Brasilândia, o traçado segue em segmento tangente e com uma inflexão à direita, com curva de 400m atinge a próxima estação, a Estação Vila Cardoso.

A Estação Vila Cardoso estará localizada próximo ao cruzamento da Estrada do Sabão com a Av. Michihisa Murata, local onde há um centro de abastecimento da Prefeitura Municipal (Sacolão) e um campo de futebol que integra as instalações do Centro Esportivo Osvaldo Brandão.

No caso desta estação, também, o projeto de arquitetura deverá prever a construção de um terminal de ônibus para integração de passageiros com a Linha 6 – Laranja. Vale observar que esse terminal é bastante relevante para o contexto de integração de transporte coletivo da Linha 6 – Laranja, na medida em que na Estação Brasilândia, anterior, o terminal proposto será de menores proporções, haja vista a indisponibilidade de áreas de maior porte.

Para tanto, o projeto deverá explorar a possibilidade de utilização do terreno do Sacolão, do conjunto esportivo e áreas vazias em frente à futura estação para acessos. As primeiras: áreas

do Sacolão e do conjunto esportivo apresentam boas condições de implantação de um equipamento como esse. Já as áreas em frente à estação apresentam desníveis topográficos que requererão um projeto com contenções.

O estudo de implantação estabelece a duplicação da Estrada do Sabão no trecho da estação para o equacionamento dos fluxos de tráfego que serão gerados pela existência da estação e do terminal, e o uso das áreas ocupadas pelo Sacolão e pelo campo de futebol para a implantação da estação na cota de superfície 780m e do terminal de integração.

Entre as estações Brasilândia e Vila Cardoso será posicionado um poço de ventilação e saída de emergência na quadra da Estrada do Sabão entre as ruas Moacir Cestari e a Rua Saldanha de Oliveira (VSE Saldanha de Oliveira)

- *Estação Itaberaba / Hospital Vila Penteado*

Seguindo, o traçado realiza uma seqüência de três deflexões (esquerda, esquerda e direita, com raios de 380m, 300m e 321m, cruzando a Av. Min. Petrônio Portela e passando sob quadras edificadas até a Estação Itaberaba / Hospital Vila Penteado.

A Estação Itaberaba / Hospital Vila Penteado está posicionada no espigão encimado pela Av. Itaberaba, o qual divide as bacias da Av. Ministro Petrônio Portela, à esquerda, e da Av. João Paulo I, à direita. Esta estação terá seu canteiro de obras situado na quadra formada pelas ruas São Leonardo, Diadema e Amaro Domingues, com cota aproximada de superfície de 776m.

A localização dessa estação foi cuidadosamente estudada. Seu posicionamento atende simultaneamente ao Hospital Vila Penteado e a um importante trecho comercial da Av. Itaberaba, nas imediações da Praça Santa Marcela. O projeto de arquitetura deverá prever que a estação também opere como um importante elemento urbano de conexão entre o vale da Av. Min. Petrônio Portela, na cota aproximada de 740, e o eixo comercial da Av. Itaberaba, na cota 773.

No trecho entre as estações Vila Cardoso e Itaberaba / Hospital Vila Penteado haverá um poço de ventilação e saída de emergência entre as ruas Felipe de O. Mendes, Antônio M. Teixeira e Leonardo Miranda (VSE Felipe Mendes).

- *Estação João Paulo I*

Após a Estação Itaberaba/Hosp. Vila Penteado, o traçado descreve uma curva à esquerda com raio de 500m, e uma posterior curva à direita com raio de 321,50m, buscando o vale da Av. João Paulo I. Nas proximidades da interseção entre as avenidas Miguel Conejo, João Paulo I e Rua Bayão Parente está localizada a Estação João Paulo I.

O canteiro para construção desta estação deverá ocupar uma área relativamente grande, que engloba uma primeira área delimitada pelas ruas Bayão Parente, Ubiraci e pela Av. João Paulo I, que atualmente não conta com nenhuma edificação de porte e por uma segunda área, ocupada por residências e comércio entre a Av. Miguel Conejo (continuação da Av. João Paulo I) e a Rua Ameliópolis.

A Estação João Paulo I será implantada na cota de superfície 732,5m e requer a construção de um terminal para a integração com as linhas de ônibus que atenderão a bacia de captação a montante da estação, incluindo amplas áreas adensadas ao norte, que se valem da Av. João Paulo I como acesso rápido à Freguesia do Ó e, posteriormente ao Centro Expandido.

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 75
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

A proposta funcional apresenta a implantação desse terminal na área situada entre a Av. Miguel Conejo e a Rua Ameliópolis, em conjunto com a reformulação do sistema viário.

Entre as estações Itaberaba/Hosp. Vila Penteado e João Paulo I haverá um poço de ventilação e saída de emergência, na quadra situada entre as vias: Rua Mestras Pias Filippini, Rua Tomás Ramos Jordão e Rua José Maria Coelho (VSE Filippini).

- *Estação Freguesia do Ó*

Após a Estação João Paulo I, o traçado segue sob a área edificada, paralelo a Av. Miguel Conejo, realizando quatro deflexões, à direita com curva de 1000m, à esquerda com curvas de 1000m e 450m e à direita novamente com curva de 600 m de raio, até a Estação Freguesia do Ó, que será implantada no terreno de cota 624,7m.

A Estação Freguesia do Ó, situa-se antes da faixa de domínio da linha de transmissão de energia elétrica, onde o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo prevê a implantação do sistema viário conhecido como Apoio Norte à Marginal do Rio Tietê. A estação está posicionada longitudinalmente em relação à Av. Miguel Conejo na quadra entre a Travessa Mona Lisa e a Rua Ribeiro de Moraes, utilizando como área para canteiro um grande galpão ali localizado. A cota do terreno na Av. Miguel Conejo é aproximadamente de 725.

O projeto da estação considera a criação de uma passagem para o Largo Oliveira Viana, que concentra a área comercial do centro local da Freguesia do Ó. Também estabelece a indicação do aproveitamento da área a ser desapropriada para estacionamento de automóveis e baias para o transporte fretado, bem como para passageiros de carona. De fato, as análises realizadas indicam um excelente potencial dessa estação cumprir essa função de integração com o modo auto, haja vista a sua proximidade com a Marginal do Rio Tietê e com a futura avenida do Apoio Norte, além da própria Av. João Paulo I.

Haverá um poço de ventilação e saída de emergência entre as estações João Paulo I e Freguesia do Ó situado na quadra formada pelas ruas Bonifácio Mateus de Leão, Simão Velho e Av. Miguel Conejo (VSE Simão Velho).

Junto a essa estação também está prevista área para implantação de uma subestação elétrica.

- *Travessia do Rio Tietê e Estação Santa Marina*

A Linha 6 – Laranja segue a direção da Av. Santa Marina, transpondo o Rio Tietê, lançando mão de uma sucessão de cinco deflexões (esquerda, direita, esquerda, esquerda e direita), com raios de 1000m, 800m, 500m, 300m e 2504m. No cruzamento da Av. Santa Marina com a Av. Ermano Marchetti foi posicionada a Estação Santa Marina, na cota aproximada de superfície de 723,30m. As obras de construção da estação exigirão a ocupação de uma área onde atualmente funciona uma revenda de veículos. Esta estação também é de grande importância para o sistema de transportes, já que realizará a conexão com o corredor de ônibus Cachoeirinha – Centro.

O projeto de arquitetura dessa estação deverá considerar a integração com o corredor e a necessidade de acesso ao lado oposto da Av. Ermano Marchetti. Será aberta uma via a ser posicionada na parte posterior do terreno da estação, para estacionamento do transporte fretado.

Entre as duas estações (Santa Marina e Freguesia do Ó) haverá dois poços, um de ventilação e saída de emergência, localizado na quadra entre a Rua Balsa e a Marginal do Rio Tietê –

sentido Lapa (VSE Tietê); e outro, localizado após o Rio Tietê junto da Marginal, no lado esquerdo da Av. Santa Marina, no sentido centro, nas proximidades da Rua Aquinos (Poço Aquinos). A primeira área, de 21.270 m<sup>2</sup>, além da função de ventilação e saída de emergência, será utilizada para construir o conjunto de AMVs que permitirão a derivação e implantação de vias de estacionamento para 3 trens e veículos auxiliares sob o Rio Tietê.

- *Estação Água Branca*

A partir da Estação Santa Marina, o traçado faz suaves deflexões com raios de 504m, 300m, 1004m e desloca-se do eixo da Av. Santa Marina até a Estação Água Branca para evitar a interferência com a obra de transposição em desnível da linha ferroviária destinada a veículos e pedestres, prevista no programa de obras da Prefeitura Municipal de São Paulo.

A Estação Água Branca cota de superfície de 725,5m, está situada lateralmente ao alinhamento da Av. Santa Marina, imediatamente antes do cruzamento com a Linha 7 – Rubi da CPTM.

Cabe destacar que a Estação Água Branca da Linha 6 – Laranja será um importante ponto de conexão da rede metro-ferroviária, já que está associada à Estação Água Branca da Linha 7 – Rubi da CPTM<sup>4</sup>, requerendo, portanto, a adequação de acessibilidade entre ambos os projetos.

No trecho entre as estações Água Branca e Santa Marina haverá um poço de ventilação e saída de emergência (VSE Sara de Souza), na quadra situada na Av. Santa Marina, entre as ruas Sara de Souza e Bonifácio de Andrada.

- *Estação Pompéia*

A próxima estação é a Estação Pompéia, localizada ao longo da Rua Venâncio Aires, ligeiramente deslocada do eixo dessa via sob os terrenos que se estabelecem no lado esquerdo no sentido da Av. Sumaré, e também deslocada, aproximadamente 40 m do cruzamento com a Av. Pompéia, no terreno de cota 728,3m. A construção da estação exigirá a ocupação de lotes comerciais e residenciais, situados próximo ao cruzamento mencionado.

O projeto da Estação Pompéia priorizará os espaços de circulação de pedestres, haja vista a existência de um bom número de pólos atratores no local: o próprio SESC Fábrica Pompéia, o Estádio Parque Antártica, os shoppings Bourbon e West Plaza. Contempla, também, o acesso de automóveis, de carona e táxis.

O traçado entre as estações Água Branca e Pompéia passa sob quadras edificadas, cruzando as ruas Clélia, Faustolo e Guaicurus, todas com edificações de pequeno gabarito, mediante uma curva à esquerda com 300m de raio. Neste segmento haverá dois poços, o Poço Guaicurus localizado entre as ruas Guaicurus, Mênfis e a orla ferroviária que será utilizado para entrada do shield e para acesso à Estação Água Branca em atendimento ao bairro de Vila Romana e outro, VSE Faustolo de ventilação e saída de emergência, localizado na Travessa Guido Maria Dreves, próximo ao cruzamento da Rua Dr. Augusto de Miranda com a Rua Faustolo.

- *Estação Perdizes*

A partir da Estação Pompéia, o traçado segue pelo eixo da Rua Venâncio Aires até as proximidades da Av. Sumaré. Mediante duas deflexões à direita e à esquerda em curvas com

<sup>4</sup> Cabe mencionar que há projetos da CPTM para a reformulação da Estação Água Branca incluindo a integração da Linha 8 – Diamante, que hoje não possui estação neste local.

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 77
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

aproximadamente 500m de raio, alcança a Estação Perdizes. Essa estação está posicionada entre as ruas Apinagés e Apiacás, em terreno de cota 736,80m. A construção desta estação exigirá a ocupação de lotes comerciais, situados na margem direita do vale no sentido da Av. Dr. Arnaldo.

No segmento entre as estações Perdizes e Pompéia haverá um poço de ventilação e saída de emergência (VSE Venâncio Aires) entre as ruas Caraíbas e Diana.

- *Estação Cardoso de Almeida*

Após a Estação Perdizes, o traçado faz duas deflexões à direita e a esquerda com curva de 400m de raio e novamente à direita e à esquerda, com curvas em torno de 2.500m de raio, passando sob áreas edificadas, buscando o eixo da Rua João Ramalho, e a nova estação: Estação Cardoso de Almeida.

A Estação Cardoso de Almeida estará praticamente implantada sob o cruzamento da Av. Cardoso de Almeida e da Rua João Ramalho, valendo-se, para sua implantação de uma área de estacionamento localizada no cruzamento destas vias, em terreno de cota de 790 m.

O projeto da estação contempla um acesso do lado oposto da Av. Cardoso de Almeida, que será importante para o acesso de pedestres provenientes das instalações da Pontifícia Universidade Católica – PUC.

No segmento entre as estações Perdizes e Cardoso de Almeida haverá um poço de ventilação e saída de emergência (VSE João Ramalho) no meio da quadra localizada entre as ruas Dr. Franco da Rocha e Ministro Godói.

- *Estação Angélica - Pacaembú*

Saindo da Estação Cardoso de Almeida, a diretriz da linha cruza a área residencial de baixa densidade do Bairro do Pacaembu, defletindo à direita com raio de 354m até atingir o vale do Córrego Pacaembu. Em seguida, deflete à esquerda com curvas de 1000m e 300m de raios.

Seguindo no rumo de Higienópolis, o traçado segue pela Rua Itatiara, buscando a Rua Sergipe até a Estação Angélica – Pacaembu, posicionada entre as ruas Ceará e Bahia, em terreno de cota 788m.

O projeto da estação prevê três acessos: um na esquina das ruas Bahia e Sergipe (Acesso Bahia), estando a cerca de 170 metros (uma quadra) da Avenida Angélica, importante eixo viário do local; outro na FAAP, esquina das ruas Itatiara e Armando Penteadado (Acesso FAAP), possibilitando acesso direto dos estudantes e funcionários daquela instituição ao metrô. A uma distância de aproximadamente 300 metros do Acesso FAAP localiza-se a Praça Vilaboim, importante pólo e referência para a região. O terceiro acesso ficará na esquina das ruas Armando Penteadado e Avaré (Acesso Pacaembu). Permitirá acesso ao Estádio Municipal Paulo Machado de Carvalho (Pacaembu), à Praça Charles Müller e à Avenida Pacaembu, estando cada um deles a aproximadamente 500 metros de distância da estação. Os três acessos estarão interligados por um boulevard subterrâneo que propiciará a interligação dos bairros de Higienópolis e Pacaembu, atualmente separados por um desnível.

No segmento entre as estações Cardoso de Almeida e Angélica-Pacaembú haverá dois poços de ventilação e saída de emergência: um na rua Manoel Maria Tourinho (VSE Itabaquara) e o outro entre as ruas Itápolis e Itatiara (VSE Pacaembu).

A partir do VSE Pacaembu será implantada uma via de estacionamento com capacidade para dois trens.

- *Estação Higienópolis / Mackenzie*

O traçado deflete à direita com curva de 1004m de raio e segue acompanhando o alinhamento do eixo da Rua Sergipe em tangente. Após esta, o traçado segue em curva à direita, com raio de 404m, e alcança a Estação Higienópolis/Mackenzie da Linha 6 - Laranja.

A Estação Higienópolis/Mackenzie está situada no cruzamento da Rua Sergipe com a Av. da Consolação, utilizando como área para o poço central e canteiro de obras um conjunto de lotes onde atualmente funciona um estacionamento de veículos. Será implantada em terreno de cota 797,84m. Esta estação será de fundamental importância na rede metro-ferroviária, pois é o ponto de conexão entre as Linhas 6 – Laranja e 4 – Amarela. A distância entre o centro das Estações Higienópolis/Mackenzie (Linha 6 – Laranja) e Higienópolis (Linha 4 – Amarela) é da ordem de 280 metros. Esta característica exigirá do projeto de arquitetura a previsão de dispositivos convenientes para a circulação de usuários que realizarão o transbordo entre as duas linhas (esteiras rolantes).

No cruzamento da Rua Sergipe com a Rua Mato Grosso será implantado um novo poço de ventilação e saída de emergência (VSE Mato Grosso) atendendo ao segmento entre as Estações Higienópolis/ Mackenzie e Angélica/Pacaembu.

- *Estação 14 Bis*

A partir da Estação Higienópolis/Mackenzie, o traçado atravessa sob quadras edificadas e cruza as ruas Bela Cintra, Augusta e Frei Caneca, buscando o alinhamento da Rua Paim até a Praça 14 Bis, na Avenida Nove de Julho, e passando no espaço livre que há entre dois grandes edifícios próximos a este local. Para tanto, realiza uma inflexão à esquerda com curva de 500m de raio, um desenvolvimento em tangente, seguido de uma nova curva à direita com 304m de raio.

Na Praça 14 Bis situa-se a Estação 14 Bis na cota de superfície 759,5m. O projeto de arquitetura deverá prever uma adequada conexão com a Parada 14 Bis do Corredor 9 de Julho e com o lado oposto da praça no sentido centro – bairro da Av. Nove de Julho.

Vale observar que esta estação possuirá uma importante função de origem de viagens provenientes de uma região densamente habitada da Bela Vista, como de destino para viagens que acessam os grandes equipamentos de saúde (Hospital Sírio- Libanês e Nove de Julho) e as clínicas médicas do entorno.

A construção da estação utilizará o leito da Rua Dr. Lourenço Granato e parte da quadra delimitada pelas ruas Manoel Dutra, Rua Dr. Lourenço Granato e Av. 9 de Julho, onde há atualmente um posto de abastecimento de combustíveis, uma área da Prefeitura de São Paulo, um pequeno edifício e outras pequenas edificações.

Entre as Estações 14 Bis e Higienópolis/Mackenzie haverá um poço de ventilação e saída de emergência (VSE Frei Caneca) nas proximidades do cruzamento da Rua Dona Antônia de Queirós com a Rua Frei Caneca.

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 79
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

- *Estação Bela Vista*

Na seqüência, o traçado deflete à direita e depois à esquerda com curvas de 2.504m e 300m de raios, passando sob quadras edificadas da parte alta do Bairro da Bela Vista e cruzando vias como dos Franceses, dos Ingleses e Treze de Maio, buscando o eixo da Av. Pedroso. Neste ponto, entre as Avenidas 13 de Maio e Brigadeiro Luis Antonio será implantada a Estação Bela Vista na cota de superfície 790m.

Uma porção da Rua Pedroso e da Rua Rui Barbosa, que nesse segmento apresenta fluxos de tráfego de menor intensidade e possíveis de serem desviados, está prevista para ser utilizada por ocasião das obras de construção da linha.

Entre as Estações Bela Vista e 14 Bis haverá um poço de ventilação e saída de emergência (VSE Almirante Marques) entre as ruas Almirante Marques Leão e Ulisses Paranhos.

- *Estação São Joaquim e Trecho Final de Manobra*

O traçado então caminha no sentido Leste, ligeiramente deslocado e em diagonal em relação à Rua Pedroso, até atingir a Estação São Joaquim.

A Estação São Joaquim, localizada junto à interseção entre a Av. da Liberdade e a Rua Pedroso, aproveita lotes existentes entre essa avenida e a alça de acesso à Av. 23 de Maio para as obras de construção da estação. A cota do terreno nesta área é de 779. Essa estação é bastante importante no contexto da rede, pois permitirá a conexão metroviária com a Linha 1 – Azul.

No segmento entre as Estações São Joaquim e Bela Vista haverá um poço de ventilação e saída de emergência (VSE Pedroso), localizado na quadra entre as vias Martiniano de Carvalho e Artur Prado.

Após a Estação São Joaquim, o traçado da linha possui um segmento de manobra à frente, com início no poço de ventilação e saída de emergência localizado no final da Rua Senador Felício dos Santos, na quadra que se estende desta via até a Rua Conselheiro Furtado (VSE Felício dos Santos).

➤ Diretrizes / Alinhamentos Vertical

O perfil vertical da linha é objeto de apresentação da Figura 7.4-1, adiante, sendo a seguir expostas as principais observações sobre ele.

Esse perfil foi desenvolvido observando-se os critérios técnicos aplicáveis a uma linha metroviária. Procurou-se também obter um perfil que garanta um melhor desempenho operacional em relação às frenagens e acelerações dos trens.

O início do traçado se dá na Estação Brasilândia na cota 765,07 (topo do boleto). Antes, porém, se desenvolve o segmento de acesso ao pátio de estacionamento de trens e de manutenção na cota 807, em rampa ascendente de 4%.

A partir da Estação Brasilândia, o traçado segue, em rampas descendentes de 2,5% e 3,8% até a Estação Vila Cardoso, localizada na cota 748,5. Neste segmento, o terreno apresenta uma baixada no cruzamento da Estrada do Sabão com a Rua Domingos Lisboa, com cota 781. O perfil, porém, assegura um recobrimento superior a 20 m.

Deste ponto, o perfil apresenta rampa descendente de 3,5% de forma a garantir a passagem sob o leito da Av. Petrônio Portela, que está na cota 740, com um recobrimento em torno de 18 m. Após este ponto, o perfil descreve uma nova rampa de 0,5%, descendente buscando a Estação Itaberaba/Hospital Vila Penteado, localizada na cota 723,8.

A partir dessa estação, o perfil desce em rampa de 2,9%, até a Estação João Paulo I, localizada na cota 700,0.

Dessa estação até a próxima – Estação Freguesia do Ó – o perfil segue o vale do Córrego Água da Pedra, onde está a Av. Miguel Conejo, posteriormente Av. João Paulo I, com uma rampa descendente de 1,3% até a Estação Freguesia do Ó, na cota 690,0

Para a passagem do Rio Tietê, o perfil apresenta uma rampa descendente de 1,4% até o poço de ventilação e saída de emergência VSE Santa Marina, de forma a garantir uma profundidade acima de 30m na passagem sob a calha do rio. Segue em rampa ascendente de 2,1% até a Estação Santa Marina na cota 700,0

Após a passagem sob o Rio Tietê, o perfil apresenta um longo trecho com declividades baixas, que se estende por 2.200 m entre a Estação Santa Marina e a Estação Pompéia, com rampa descendente de 0,8% entre as estações Santa Marina e Água Branca, e curva ascendente de 1,4% entre esta estação e Pompéia. As cotas das estações Santa Marina, Água Branca e Pompéia são respectivamente 700,0, 695,0 e 705,0.

Da Estação Pompéia, o traçado segue em rampa ascendente de 1% até a Estação Perdizes, na cota 713,2

Logo em seguida, o perfil deve novamente acompanhar o desnível do terreno natural, que sobe a encosta do vale do córrego que se encontra canalizado sob a Av. Sumaré, para posteriormente buscar o vale do Córrego do Pacaembu. Com efeito, o perfil apresenta uma rampa ascendente de 1,9% até a Estação Cardoso de Almeida, localizada na cota 730,0.

O perfil segue em rampa descendente de 4% até o fundo de vale, e através de rampas ascendentes de 0,8% e 4% alcança a Estação Angélica-Pacaembú, na cota 737,0. O segmento que se segue, até a Estação Higienópolis-Mackenzie apresenta rampa descendente de 0,5% e ascendente de 2,2%. Esta estação foi projetada na cota 739,84.

Neste trecho, a linha passa sob o traçado da Linha 4 – Amarela, que apresenta cota aproximada de 755,0.

Em busca da Estação 14 Bis, o traçado da linha se desenvolve em rampa descendente, de 3,0% buscando a Av. Nove de Julho. Nesta via, na Praça 14 Bis está a estação, na cota 720,0.

Prosseguindo em direção à Estação Bela Vista, a linha sobe para a cota 740 em rampa ascendente de 3,4%.

Desse ponto em diante, o traçado busca a Estação São Joaquim, situada na cota 733,6. Neste segmento a linha apresenta um trecho plano, seguido de uma rampa descendente de 2,4% passando sob o leito do Córrego Itororó, canalizado, onde hoje está assente a Av. 23 de Maio, na cota 760 (aproximadamente).

O segmento final, destinado à manobra dos trens, a frente da Estação São Joaquim se desenvolve em rampa de 2,2%, até o VSE Felício dos Santos localizado na quadra entre as vias Martiniano de Carvalho e Artur Prado.

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 81
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

Tomando o desenvolvimento completo da linha, o traçado parte do Pátio de Manutenção e Estacionamento de Trens na cota 807,0 até o último poço, no bairro da Liberdade, na cota 722,5. O ponto mais baixo do traçado, entretanto, é na passagem sob o Rio Tietê, na cota 688,0, logo, o desnível total vencido é da ordem de 120 m no trecho Norte e de 35m no trecho sul do traçado.

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 82
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**Inserir**

**Figura 7.4-1: Diretrizes / Alinhamento Vertical**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 83
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

➤ Localização e Descrição dos Aparelhos de Mudança de Via – AMV

O traçado do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja conta com nove Aparelhos de Mudança de Via – AMV, assim localizados:

- ✓ Dois na Estação Brasilândia: antes e após a estação;
- ✓ Um depois da Estação João Paulo I;
- ✓ Um antes da Estação Santa Marina;
- ✓ Um depois da Estação Água Branca;
- ✓ Um entre as estações Cardoso de Almeida e Angélica-Pacaembu;
- ✓ Um entre as Estações Angélica-Pacaembu e Higienópolis-Mackenzie;
- ✓ Dois na Estação São Joaquim: antes e após a estação.

⇒ **Caracterização Geral e Descrição do Pátio de Manutenção e Guarda de Trens**

Os estudos de traçado definiram a área que abrigava a Pedreira Morro Grande como local para a implantação do pátio de manutenção e guarda dos trens da Linha 6 – Laranja.

O terreno ocupado pela antiga pedreira é de grandes proporções, com mais de 250 mil m<sup>2</sup>, apresenta, porém, uma geometria bastante irregular e com fortes variações altimétricas, com cotas variáveis entre 765 m (Rua Teixeira Leite) e 850 m (Rua Domingos Vega). A Figura 7.4-2 apresenta os limites dessa área e o conjunto de fotos, que formam a Figura 7.4-3, permite a observação do local.



**Figura 7.4-2 – Vista geral da área (aterro e cava) da Pedreira Morro Grande e do local projetado para a implantação das estruturas do Pátio da Linha 6**

Na região da pedreira, propriamente dita, ainda pode ser encontrado grande quantidade de rocha parcialmente britada, vários equipamentos de mineração e britagem abandonados, assim como antigas instalações / estruturas civis e de acessos (Figura 7.4-3).



**Figura 7.4-3: Área da Pedreira Morro Grande**

A escolha da área do Pátio da linha 6 – Laranja foi condicionada, especialmente, pela disponibilidade de áreas ao longo das alternativas de traçado estudadas pelo projeto funcional. Com o crescimento da cidade restaram poucas áreas com tamanho adequado para serem ocupadas por um pátio de trens, considerando a necessidade de estacionamentos de trens, áreas para manutenção, lavagem, edifícios administrativos, além de facilidade de acesso, custo de implantação e impacto urbano.

Trata-se de uma área totalmente em rocha granítica de primeira qualidade, com cortes e aterros decorrente da exploração comercial. Na área analisada, funcionou durante anos uma pedreira de granito, a Pedreira Anhanguera S/A Empresa de Mineração Filial Morro Grande. Posteriormente, parte da cava de exploração foi reaterrada (porção sudoeste) com resíduos diversos e outra parte permanece aberta, inclusive com a formação de um lago no fundo da cava de rocha.

Após vários estudos de alternativas, escolheu-se a área da cava existente para a implantação do pátio, não permanecendo quaisquer estruturas metroviárias sobre a região aterrada, sendo que a área remanescente continuará tendo acesso pelo viário local.

A exploração comercial da área encontra-se paralisada há quatro anos, ainda que, segundo as informações colhidas, a empresa mantenha-se ativa.

➤ Unidades de Serviços

O pátio de manutenção e estacionamento de trens foi dimensionado e projetado funcionalmente para o atendimento das seguintes necessidades (serviços):

- a. Portarias;
- b. Estacionamento, limpeza e lavagem dos trens;
- c. Manutenção dos trens;
- d. Estacionamento e manutenção dos veículos auxiliares;
- e. Estacionamento e manutenção de veículos de uso interno;
- f. Manutenção dos equipamentos da linha;
- g. Manutenção de obras civis da linha;
- h. Manutenção de áreas ajardinadas da linha pertencentes ao Metrô;
- i. Abastecimento de veículos auxiliares e de uso geral interno;
- j. Armazenagem dos itens aplicados em toda a linha.

#### ⇒ Sistema de Alimentação Elétrica (Subestação Primária)

Para a Linha 6 – Laranja, compreendida entre Brasilândia e São Joaquim, será construída uma subestação primária em área próxima à futura estação Freguesia do Ó.

A subestação primária deve ser concebida considerando duas linhas de entrada em 88 kV oriundas da concessionária de energia.

#### ⇒ Descrição das Estações

##### ➤ Funcionalidades das Estações

Para fins funcionais, as estações projetadas para o Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja foram agrupadas em três categorias principais sob o ponto de vista de suas acessibilidades para os passageiros, a saber: (i) destinos e origens locais; (ii) articulação com sistema ônibus e (iii) articulação metro-ferroviária.

A categoria “*destinos e origens locais*” foi empregada nos casos em que a demanda de passageiros prevista para a estação será composta prioritariamente pela contribuição das atividades urbanas que já existem e, provavelmente, potencializadas a partir da implantação da linha 6 – Laranja. A demanda lindeira também será composta, em alguns casos, de integrações com modos privados de transporte, proporcionados por caronas, no sistema chamado de *Kiss and Ride*. Considera também que haverá contribuições do sistema atual de transporte coletivo sobre pneus. Neste caso, a rede de linhas de ônibus não se alteraria com a construção da nova estação, mas as linhas já existentes contariam com ponto de parada para atendimento da demanda de integração. Em geral, estes casos se situam em áreas urbanas consolidadas e adensadas. Estão incluídas nesta categoria as estações 14 Bis, Bela Vista, Angélica - Pacaembú, Cardoso de Almeida, Perdizes, Pompéia, Freguesia do Ó, Itaberaba-Hosp. V. Penteado, Brasilândia e Santa Marina.

A categoria “*articulação com sistema ônibus*” admite que a contribuição de passageiros para a nova estação será significativamente influenciada pelo contato com um corredor de média capacidade sobre pneus. Ao contrário da primeira categoria, neste caso, a rede de linhas de ônibus deverá ser reorganizada em função da presença da nova estação. Sendo assim, nestes casos, a previsão de um terminal de ônibus é uma estrutura fundamental para o adequado embarque e desembarque de passageiros. Estão incluídas nesta categoria as estações João Paulo I e Vila Cardoso.

Finalmente, a categoria “*articulação metro-ferroviária*” considera o contato da nova estação com o sistema sobre trilhos como a principal contribuição de demanda. Nestes casos, espera-se que o volume de passageiros de integração seja significativo, demandando articulações robustas, do

ponto de vista da arquitetura das estações. Estão incluídas nesta categoria as estações São Joaquim, Higienópolis/Mackenzie e Água Branca.

Considerando esta classificação é exposta a seguir a relação de estações com a sua tipologia.

- Estação São Joaquim – Articulação Metro-Ferrovária
  - ✓ Integração entre as Linhas 6 – Laranja e 1 – Azul;
  - ✓ Destinos e origens locais;
  - ✓ Conexão com conjunto de linhas de ônibus de passagem.
- Estações Bela Vista e 14 Bis – Destinos e Origens Locais
  - ✓ Destinos e origens locais;
  - ✓ Conexão com conjunto de linhas de ônibus de passagem, inclusive com a articulação com o Corredor Santo Amaro/9 de Julho.
- Estação Higienópolis / Mackenzie – Articulação Metroferroviária
  - ✓ Integração entre as Linhas 6 – Laranja e 4 – Amarela;
  - ✓ Conexão com conjunto de linhas de ônibus de passagem, inclusive com a articulação com o Corredor Rebouças;
  - ✓ Destinos e origens locais.
- Estação Angélica - Pacaembú – Destinos e Origens Locais
  - ✓ Destinos e origens locais;
  - ✓ Conexão com conjunto de linhas de ônibus de passagem.
- Estação Cardoso de Almeida – Destinos e Origens Locais
  - ✓ Destinos e origens locais;
  - ✓ Conexão com conjunto de linhas de ônibus de passagem.
- Estação Perdizes – Destinos e Origens Locais
  - ✓ Destinos e origens locais;
  - ✓ Destinos e origens locais com acesso por carro;
  - ✓ Conexão com conjunto de linhas de ônibus de passagem.
- Estação Pompéia – Destinos e Origens Locais
  - ✓ Destinos e origens locais, com grandes pólos geradores, como o Estádio, Shopping Center e eventos (SESC);
  - ✓ Articulação com o Corredor Pirituba – São João de ônibus, além de conexão com conjunto de linhas de ônibus de passagem na Av. Pompéia;
  - ✓ Destinos e origens locais com acesso por carro.
- Estação Água Branca – Articulação Metroferroviária
  - ✓ Integração entre as Linhas 6 – Laranja do Metrô, 7 – Rubi e 8 - Diamante da CPTM;
  - ✓ Destinos e origens locais.
- Estação Santa Marina – Origens e Destino Locais
  - ✓ Articulação com o Corredor Cachoeirinha – Centro;
  - ✓ Destinos e origens locais.
- Estação Freguesia do Ó – Origens e Destino Locais
  - ✓ Origens e destinos locais;
  - ✓ Conexão com conjunto de linhas de ônibus de passagem.

- Estação João Paulo I – Articulação com Sistema Ônibus
  - ✓ Articulação com o sistema de ônibus, com a implantação de Terminal de Integração e reformulação da rede de linhas;
  - ✓ Origens e destinos locais.
- Estação Itaberaba / Hospital Vila Penteado - Destinos e Origens Locais
  - ✓ Destinos e origens locais, com atendimento duplo: Av. Itaberaba e Hospital Vila Penteado;
  - ✓ Conexão com conjunto de linhas de ônibus de passagem.
- Estação Vila Cardoso – Articulação com Sistema Ônibus
  - ✓ Articulação com o sistema de ônibus, com a implantação de Terminal de Integração e reformulação da rede de linhas;
  - ✓ Origens e destinos locais.
- Estação Brasilândia – Origens e Destino Locais
  - ✓ Origens e destinos locais, incluindo o futuro hospital previsto na região;
  - ✓ Conexão com conjunto de linhas de ônibus de passagem.

➤ Localização Referencial e Principais e Características das Estações

**- Estação Brasilândia**

A Estação Brasilândia está situada junto ao alinhamento da Estrada do Sabão, próxima a uma importante confluência de vias, que organiza a circulação da região: Estrada do Sabão e ruas Eurídice Bueno e Domingos Vega. Este entroncamento vem se consolidando como ponto focal da urbanização na região, tendendo à concentração de equipamento públicos, como é o caso do novo hospital a ser construído a norte da futura estação, próximo à Rua Domingos Vega.

Conforme o Plano Regional Estratégico (PRE) da Freguesia do Ó/Brasilândia, a estação está localizada em Zona de Uso Misto de Média e Alta Densidade e Zona de Centralidade Polar.

A região é de urbanização recente e ainda em consolidação, marcada por densidades médias, formada por residências unifamiliares, construídas em pequenos lotes.

A área do entorno da futura estação é, assim como toda esta região, marcada pelas dificuldades de articulação viária, fruto de um parcelamento condicionado pela topografia difícil e pela falta de coordenação de ações urbanísticas que resultem em um tecido urbano melhor organizado.

Os planos de investimentos da Prefeitura de São Paulo para a região contemplam a implantação de um hospital nas proximidades desta futura estação. Esse hospital significará um novo e importante pólo atrator de viagens, com conseqüências sobre a acessibilidade local. A implantação da estação significará um importante motivador para o reordenamento viário, incluindo a construção de uma estrutura adequada para a integração de ônibus de passagem.

As Figuras 7.4-4 e 7.4-4A - Estação Brasilândia, apresentadas a seguir, mostram respectivamente a área de inserção, planta e corte da estrutura projetada.



Fonte: Projeto Funcional, Metrô 2010.

**Figura 7.4-4: Área de inserção da estação Brasilândia.**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 89
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**Inserir Figura 7.4-4A - Estação Brasilândia**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 90
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**- Estação Vila Cardoso**

A Estação Vila Cardoso está situada na Estrada do Sabão, contígua à área do Centro de Esportes e Lazer existente na área. Trata-se de uma área de urbanização relativamente recente e ainda não consolidada, formada pela sucessão de loteamentos associados à Estrada do Sabão, como via de penetração para norte.

Conforme o Plano Regional Estratégico - PRE da Freguesia do Ó / Brasilândia, a estação está em Zona de Uso Misto de Média Densidade.

Do ponto de vista da morfologia do terreno, a região é marcada por uma topografia bastante acidentada, com grandes diferenças de cota. A Estrada do Sabão está construída sobre um espigão bastante estreito, com grandes declividades de ambos os lados.

Neste caso, assim como a Estação João Paulo I, está prevista a implantação de terminal de ônibus, para captação da grande demanda oriunda das regiões mais ao norte.

As Figuras 7.4-5 e 7.4-5A - Estação Vila Cardoso, apresentadas a seguir, mostram respectivamente a área de inserção, planta e corte da estrutura projetada.



Fonte: Projeto Funcional, Metrô 2010.

**Figura 7.4-5: Área de inserção da estação Vila Cardoso.**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 91
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**Inserir Figura 7.4-5A - Estação Vila Cardoso**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 92
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**- Estação Itaberaba / Hospital Vila Penteado**

A Estação Itaberaba / Hospital Vila Penteado está situada na quadra formada pelas ruas Diadema, São Leonardo e Amaro Domingues. Seu posicionamento visa atender a duas fortes demandas: o Hospital de Vila Penteado e a Av. Itaberaba.

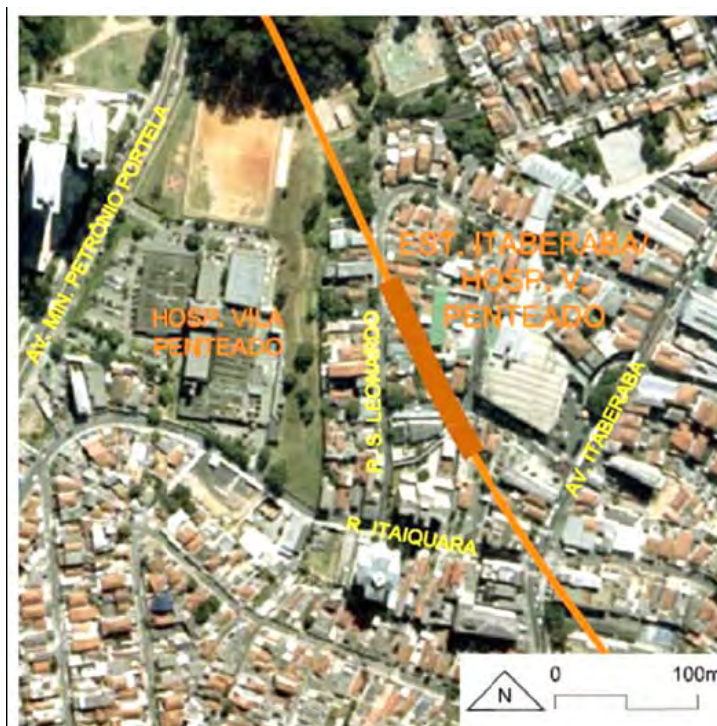
A Av. Itaberaba é um tradicional eixo comercial da região, que se inicia no centro histórico da Freguesia do Ó e penetra nas áreas mais ao norte, acompanhando a linha de divisão de drenagem. Esta via, na área do entorno da estação é seu ponto de maior vitalidade comercial, pois se situa próximo ao entroncamento com a Av. Parapuã. Já o Hospital Vila Penteado possui acesso pela Av. Min. Petrônio Portela, situada no fundo de vale e é um importante pólo gerador de viagens.

Entre as avenidas Petrônio Portela e Itaberaba a diferença de cota supera os 30 metros e tem se apresentado como uma forte barreira à integração da região. O acesso vale - espigão é feito atualmente de forma inadequada pela área ao lado do Hospital ou pela Rua Itaiquara. Neste sentido, a futura estação foi pensada também como um elemento urbano para esta integração, utilizando as próprias escadas rolantes como forma de facilitar esta conexão.

É observável que ao longo da Av. Min. Petrônio Portela já ocorre um processo de implantação de edifícios de múltiplos pavimentos voltados a classes de renda média e média alta.

Conforme o Plano Regional Estratégico - PRE da Freguesia do Ó / Brasilândia, a estação está em Zona de Uso Misto de Média Densidade.

As Figuras 7.4-6 e 7.4-6A - Estação Itaberaba / Hospital Vila Penteado, apresentadas a seguir, mostram respectivamente a área de inserção, planta e corte da estrutura projetada.



Fonte: Projeto Funcional, Metrô 2010.

**Figura 7.4-6: Área de inserção da estação Itaberaba/ Hospital Vila Penteado.**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 93
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**Inserir Figura 7.4-6A - Estação Itaberaba**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 94
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**- Estação João Paulo I**

A Estação João Paulo I está situada próxima do entroncamento das avenidas Miguel Conejo, João Paulo I e Rua Baião Parente, em uma zona de Uso Misto de Média Densidade e Zona de Centralidade Linear, conforme o Plano Regional Estratégico - PRE da Freguesia do Ó / Brasilândia. Trata-se de uma área importante do ponto de vista da circulação do entorno, já que a Rua Baião Parente dá acesso direto à Avenida Itaberaba, situada no espigão da Freguesia do Ó.

A região do entorno da futura estação pode ser considerada como uma área de urbanização recente e ainda em consolidação. O eixo das vias Miguel Conejo e João Paulo I vem se consolidando como eixo de centralidade linear e a tendência é de adensamento de usos comerciais e de serviços. Atualmente estas duas avenidas se notabilizam como vias de acesso a toda a porção norte desta região, contando já com grande número de linhas de transporte coletivo.

Neste sentido, está prevista, conforme destacado neste documento, a construção de um terminal de ônibus para integração das linhas com a rede metroviária.

À situação de fundo de vale como eixo de mobilidade se associa o processo de adensamento das encostas nos dois lados, mas particularmente na porção oeste, onde se observa o aumento do número de lançamentos imobiliários de edifícios de múltiplos andares.

As Figuras 7.4-7 e 7.4-7A - Estação João Paulo I, apresentadas a seguir, mostram respectivamente a área de inserção, planta e corte da estrutura projetada.



Fonte: Projeto Funcional, Metrô 2010.

**Figura 8.4.10.1 -6: Área de inserção da estação João Paulo I.**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 95
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**Inserir Figura 7.4-7A - Estação João Paulo I**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 96
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

## - Estação Freguesia do Ó

A Estação Freguesia do Ó está situada paralela ao alinhamento da Av. Miguel Conejo, em área próxima a um importante largo formado pelo entroncamento da Av. Santa Marina e das ruas Antonieta Leitão e Bonifácio Cubas. A Av. Miguel Conejo vem se consolidando como eixo de polarização das áreas do seu entorno.

A área a leste desta avenida pode ser considerada com um centro comercial e de serviços de âmbito regional, possuindo forte conexão com o centro tradicional da Freguesia do Ó. Do ponto de vista da ocupação, é notável a predominância de edifícios de pequeno porte.

Já o outro lado da Av. Miguel Conejo é ocupado por usos habitacionais e é caracterizado pela forte declividade e por um parcelamento que dificulta o acesso à avenida.

A presença de uma estação metroviária nesta área poderá representar um elemento de alavancagem para o comércio e serviços que já predominam nesta área. Cabe notar que a Freguesia do Ó é um centro local para toda a porção Noroeste, podendo dinamizar-se com a estação e, ainda, com o fato de que a Prefeitura de São Paulo pretende implantar uma nova via na faixa hoje ocupada por uma linha de transmissão elétrica, que virá a ser o chamado Apoio Norte da Marginal do Rio Tietê.

Prevê-se, também, que por ser uma estação localizada imediatamente antes do Rio Tietê, ela venha a agregar nas proximidades um conjunto de estacionamentos de automóveis, bem como recepcionar um terminal para ônibus fretados. Conforme o Plano Regional Estratégico - PRE da Freguesia do Ó / Brasilândia, a estação está localizada em Zona de Centralidade Polar e Linear e Zona de Uso Misto de Alta Densidade.

As Figuras 7.4-8 e 7.4-8A - Estação Freguesia do Ó, apresentadas a seguir, mostram a área de inserção, planta e corte da estrutura projetada.



Fonte: Projeto Funcional, Metrô 2010.

**Figura 7.4-8: Área de inserção da estação Freguesia do Ó.**

**Inserir Figura 7.4-8A - Estação Freguesia do Ó**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 98
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**- Estação Santa Marina**

A Estação Santa Marina está situada na avenida homônima, logo após a interseção com a Av. Ermano Marchetti. O entorno da estação é caracterizado por um grande número de edifícios industriais, além de uma universidade particular (UNIP).

Esta região é caracterizada tanto por sua particularidade fundiária, fruto de áreas remanescentes da retificação do rio, quanto por sua herança industrial. Estas duas características combinadas geraram grandes parcelamentos e arruamentos com graves problemas de conexão e continuidade. A solução destes problemas é objeto da Operação Urbana Diagonal Norte, prevista pelo Plano Diretor Estratégico, mas ainda não aprovada por lei específica.

Os problemas relacionados ao tecido urbano mencionados geram grandes entraves à circulação, em particular, dos modos não motorizados. Neste sentido, levando-se em consideração a posição da futura estação, será necessário prever formas mais adequadas de travessias de pedestres no sistema viário do entorno.

Cabe destacar a função de integração de transporte coletivo que esta estação proporcionará com o Corredor de Ônibus Cachoeirinha – Centro. Conforme o Plano Regional Estratégico - PRE da Lapa, a estação está em uma Zona de Uso Misto de Alta Densidade.

As Figuras 7.4-9 e 7.4-9A - Estação Santa Marina, apresentadas a seguir, mostram a área de inserção, planta e corte da estrutura projetada.



Fonte: Projeto Funcional / Metrô

**Figura 7.4-9: Área de inserção da estação Santa Marina.**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 99
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**Inserir Figura 7.4-9A - Estação Santa Marina**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 100
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

### - Estação Água Branca

A futura Estação Água Branca está localizada na Rua Santa Marina, ligeiramente deslocada de seu alinhamento, próxima a Estação Água Branca da Linha 7 – Rubi da CPTM.

Conforme o Plano Regional Estratégico - PRE da Lapa, a estação está em Zonas de Uso Misto de Alta Densidade e Zona Especial de Interesse Cultural.

A região do entorno da futura estação é marcada por antigos edifícios industriais, alguns deles ainda em funcionamento. Recentemente, usos habitacionais têm ganhado expressão por meio da conversão de antigas áreas industriais em habitacionais. É notável o número de lançamentos imobiliários de edifícios de múltiplos andares. Esta tendência é reforçada pelo zoneamento em vigor, que prevê uma extensa zona de uso misto de alta densidade, em ambos os lados da ferrovia.

Destaca-se o significativo número de indicações de imóveis para tombamento, sobretudo ao longo da Av. Santa Marina. Esta via é um dos limites da Operação Urbana Água Branca (Lei Municipal nº 11.774, de 18 de maio de 1995, em fase de revisão), que propõe várias ações de reparcelamento, arruamento e adensamento na área do entorno da estação.

Há para a área o projeto de uma transposição na Av. Santa Marina em desnível da linha férrea.

Os projetos urbanísticos e de transporte metroferroviários em discussão para o entorno desta estação poderão alterar significativamente as características desta estação, dando-lhe um caráter de articulação e de uso maior do que o previsto com a interligação da Linha 6 – Laranja e Linha 7 – Rubi.

As Figuras 7.4-10 e 7.4-10A - Estação Água Branca, apresentadas a seguir, mostram a área de inserção, planta e corte da estrutura projetada.



Fonte: Projeto Funcional, Metrô 2010.

**Figura 7.4-10: Área de inserção da estação Água Branca.**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 101
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**Inserir Figura 7.4-10A - Estação Água Branca**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 102
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**- Estação Pompéia**

A Estação Pompéia se encontra no cruzamento da Av. Pompéia e Rua Venâncio Aires, numa posição privilegiada em relação aos vários pólos geradores de viagens da região, entre eles o SESC Fábrica da Pompéia, os Shoppings Bourbon e West Plaza e o Estádio Palestra Itália. Está também bastante próxima ao Corredor Pirituba-São João, da SPTrans. Conforme o Plano Regional Estratégico - PRE da Lapa, está em Zona de Uso Misto de Alta Densidade e Zona Especial de Interesse Cultural.

O posicionamento da estação, ao mesmo tempo em que garante acesso a estes equipamentos, permite o deslocamento conveniente da área de conflito de trajetórias da interseção da Av. Francisco Matarazzo e ruas Clélia, Turiassú e Carlos Vicari.

A topografia e o parcelamento da região de entorno facilitam sobremaneira o acesso à área lindeira, caracterizada por usos mistos de alta densidade.

Da mesma forma que na Estação Perdizes, espera-se o afluxo de viagens de passageiros que se utilizam de automóveis (caronas).

As Figuras 7.4-11 e 7.4-11A - Estação Pompéia, apresentadas a seguir, mostram a área de inserção, planta e corte da estrutura projetada.



Fonte: Projeto Funcional, Metrô 2010.

**Figura 7.4-11: Área de inserção da estação Pompéia.**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 103
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**Inserir Figura 7.4-11A - Estação Pompéia**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 104
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**- Estação Perdizes**

A Estação Perdizes está localizada na Av. Sumaré, entre as ruas Apinajés e Apiacás. A Av. Sumaré opera como conexão das zonas Norte e Oeste com a região central da cidade, tendo como uma das principais características a concentração de equipamentos de comércio e serviço de médio porte; voltados, sobretudo, aos usuários de automóvel. Pode-se dizer que o processo de consolidação urbana ao longo da via ainda está em curso e há tendência de adensamento de usos comerciais.

Em ambos os lados, há predominância de usos habitacionais verticalizados, com certa proporção de usos comerciais de pequeno porte.

Da mesma forma que nos casos precedentes, a topografia do lugar restringe a área de atendimento da estação. No entanto, tendo em vista sua posição em relação aos deslocamentos motorizados regionais e locais, é esperado que haja um considerável fluxo de passageiros acessando a estação por meio de caronas de transporte motorizado (“kiss and ride”).

Conforme o Plano Regional Estratégico - PRE da Lapa está localizada em Zona de Uso Misto de Média e Alta Densidade.

As Figuras 7.4-12 e 7.4-12A - Estação Perdizes, apresentadas a seguir, mostram a área de inserção, planta e corte da estrutura projetada.



Fonte: Projeto Funcional, Metrô 2010.

**Figura 7.4-12: Área de inserção da estação Perdizes.**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 105
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**Inserir Figura 7.4-12A - Estação Perdizes**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 106
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

### - Estação Cardoso de Almeida

A Estação Cardoso de Almeida está localizada no cruzamento das ruas Cardoso de Almeida e João Ramalho. Esta área se notabiliza pela grande densidade habitacional, pela PUC e pela presença marcante de usos comerciais e de serviços ao longo da Rua Cardoso de Almeida.

A Rua Cardoso de Almeida, ao lado da Rua Monte Alegre, se caracterizam pelo atendimento aos deslocamentos na direção nordeste-sudoeste, que apresentam declividades bem mais razoáveis que a direção perpendicular. São também eixos organizadores da verticalização nesta região.

No seu entorno, conforme o Plano Regional Estratégico - PRE da Lapa, há Zona Especial de Preservação Cultural, Zonas de Uso Misto de Baixa e Média Densidade e Zona Exclusivamente Residencial.

O parcelamento e arruamento da região do entorno da estação é bastante afetado pelas fortes declividades, tanto na direção do vale da Av. Pacaembu, quanto na direção do vale da Av. Sumaré.

A topografia da região determina uma considerável restrição da área de atendimento da estação, fato que é balanceado pela grande densidade e pela significativa capacidade de atração de viagens do lugar.

As Figuras 7.4-13 e 7.4-13A - Estação Cardoso de Almeida, apresentadas a seguir, mostram a área de inserção, planta e corte da estrutura projetada.



Fonte: Projeto Funcional, Metrô 2010.

**Figura 7.4-13: Área de inserção da estação Cardoso de Almeida.**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 107
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**Inserir Figura 7.4-13A - Estação Cardoso de Almeida**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 108
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**- Estação Angélica - Pacaembú**

A Estação Angélica - Pacaembú está situada na Rua Sergipe, entre as Ruas Ceará e Bahia, em área intensamente ocupada, adensada e verticalizada, compreendendo Zona de Uso Misto de Alta Densidade e Zona de Centralidade Linear conforme o Plano Regional Estratégico - PRE da Sé.

O eixo da Av. Angélica, situado próximo da estação projetada, é considerado como uma centralidade linear, de acordo com o Zoneamento em vigor, contando com forte caráter comercial de atendimento ao bairro de Higienópolis.

O tipo de parcelamento do entorno da estação é extremamente propício à acessibilidade por modos não motorizados, sobretudo ao longo de uma faixa de 200 metros de cada lado da Av. Angélica. Além desta faixa, do lado oeste da avenida, no entanto, ocorrem problemas de acessibilidade, seja pelo tipo de parcelamento, seja pela alta declividade do terreno.

As Figuras 7.4-14 e 7.4-14A - Estação Angélica-Pacaembú, apresentadas a seguir, mostram a área de inserção, planta e corte da estrutura projetada.



Fonte: Projeto Funcional / Metrô

**Figura 8.7.4-14: Área de inserção da estação Angélica-Pacaembú.**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 109
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**Inserir Figura 7.4-14A - Estação Angélica-Pacaembú**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 110
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**- Estação Higienópolis/Mackenzie**

A futura Estação Higienópolis/Mackenzie está situada na interseção das ruas da Consolação e Sergipe; e próxima à interseção da primeira com a Rua Dona Antônia de Queiroz. Do lado norte da Rua da Consolação, a Rua Sergipe dá acesso ao bairro de Higienópolis, caracterizado pela intensa verticalização de usos habitacionais. Já ao sul, a Rua Dona Antônia de Queiroz atende o eixo da Rua Augusta, com sua polarização comercial de serviços.

Conforme o Plano Regional Estratégico - PRE da Sé, a estação está em Zona de Centralidade Polar.

Nesta região pode ser observada a forte presença de grandes parcelamentos com restrição de acesso, como a área do Reservatório Sabesp, o Cemitério da Consolação e a Universidade Presbiteriana Mackenzie. Tais equipamentos, aliados à presença de quadras extensas, apresentam certos desafios à articulação da Rua da Consolação com as áreas do entorno.

Vale observar que esta estação comporá junto com a Estação Higienópolis da Linha 4 – Amarela um só conjunto de articulação local e de transporte. Ainda que, como apontado neste textos, haja uma grande distância entre elas a ser vencida por meio de equipamentos lineares e verticais (esteiras e escadas) rolantes, pode-se afirmar que o conjunto servirá também às demandas da Av. Consolação.

O terreno nesta área é caracterizado pelas declividades moderadas em direção à região da Av. Paulista. A Rua da Consolação, assim como a Av. Angélica, são linhas de drenagem natural do terreno em direção à região central, na porção de elevação entre os vales das avenidas 9 de Julho e Pacaembu.

As Figuras 7.4-15 e 7.4-15A - Estação Higienópolis/Mackenzie, apresentadas a seguir, mostram a área de inserção, planta e corte da estrutura projetada.



Fonte: Projeto Funcional, Metrô 2010.

**Figura 7.4-15: Área de inserção da estação Higienópolis/Mackenzie.**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 111
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**Inserir Figura 7.4-15A – Estação Higienópolis/Mackenzie**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 112
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**- Estação 14 Bis**

A Estação 14 Bis está situada num ponto importante da Av. 9 de Julho. Por razões da conformação do terreno, a Praça 14 Bis organiza a confluência de diversas vias, que abastecem os dois lados do vale. Ao longo da avenida, opera um importante corredor de transporte coletivo segregado.

Trata-se de uma região de ocupação antiga e fortemente verticalizada. Destaca-se nesta extensão da avenida a concentração de edifícios de habitação, alguns deles de grandes proporções. As áreas contíguas à Av. 9 de Julho, nos seus dois lados, podem ser caracterizadas pela intensa proporção de usos habitacionais em relação ao restante. O lado noroeste, recentemente, vem sofrendo um processo de adensamento por edifícios de habitação para classes médias e médias altas.

Conforme o Plano Regional Estratégico - PRE da Sé esta estação está localizada em Zona Especial de Interesse Social, Zona de Centralidade Polar, Zona de Uso Misto e Zona Especial de Preservação Cultural.

O lado noroeste da Praça 14 Bis é marcado pelas intensas declividades do terreno em direção ao vale, sobretudo nos primeiros 200 metros. Já o lado oposto da Praça, nota-se a presença de declividades menores, em razão do fundo de vale que existe entre as ruas Rocha e Cardeal Leme. Provavelmente, devido à contribuição deste corpo d'água, está prevista a construção de um reservatório de retenção sob a praça.

As Figuras 7.4-16 e 7.4-16A - Estação 14 Bis, apresentadas a seguir, mostram a área de inserção, planta e corte da estrutura projetada.



Fonte: Projeto Funcional, Metrô 2010.

**Figura 7.4-16: Área de inserção da estação 14 Bis.**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 113
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**Inserir Figura 7.4-16A - Estação 14 Bis**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 114
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**- Estação Bela Vista**

A Estação Bela Vista está situada no Bairro do Bexiga, entre duas importantes avenidas: 13 de Maio e Brigadeiro Luis Antonio.

Trata-se de uma região de ocupação antiga, onde predomina o uso do solo tipo misto de residência, pequeno comércio e serviços de padrão médio.

Todo o entorno dessa área é dotado de rede de transporte coletivo estruturada por ônibus, além dos serviços públicos essenciais,

Conforme o Plano Regional Estratégico - PRE da Sé está localizada em Zona Especial de Interesse Social, Zona de Centralidade Polar, Zona de Uso Misto e Zona Especial de Preservação Cultural.

As Figuras 7.4-17 e 7.4-17A - Estação Bela Vista, apresentadas a seguir, mostram a área de inserção, planta e corte da estrutura projetada.



Fonte: Projeto Funcional / Metrô

**Figura 7.4-17: Área de inserção da estação Bela Vista.**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 115
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**Inserir 7.4-17A - Estação Bela Vista**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 116
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

### - Estação São Joaquim

A Estação São Joaquim está situada no cruzamento de um antigo eixo de ligação das zonas centrais e sul (a Av. Liberdade e a Rua Vergueiro) com a Av. Pedroso, importante via de transposição da Av. 23 de Maio.

Tendo em vista a forte ruptura urbana provocada pela Av. 23 de Maio, os pontos de transposição foram se consolidando como focos urbanos privilegiados, como é o caso das imediações do Viaduto Pedroso.

Trata-se de uma região bastante adensada e de intensa verticalização, que tem na Av. Liberdade/Rua Vergueiro um forte eixo de polarização de usos de comércio e serviços de caráter local e regional. Para leste deste eixo, os usos são bastante diversificados, com forte presença de habitações verticais. Destacam-se nesta região importantes Pólos Geradores de Viagens, como o Hospital Santa Catarina e alguns campi universitários, que se implantaram, provavelmente, a partir da melhoria da acessibilidade dada pelo início da operação da Linha 1 – Azul do Metrô.

Conforme o Plano Regional Estratégico - PRE da Sé a estação está em Zonas de Centralidade Polar. Do ponto de vista topográfico, a futura estação se situa em um divisor de águas, tendo de uma lado o vale da Av. 23 de Maio e de outro um fundo de vale, situado entre a Rua Tamandaré e Av. da Liberdade. Esta situação gera declividades acentuadas, sobretudo para Leste.

As Figuras 7.4-18 e 7.4-18A - Estação São Joaquim, apresentadas a seguir, mostram a área de inserção, planta e corte da estrutura projetada.



Fonte: Projeto Funcional, Metrô 2010.

**Figura 7.4-18: Área de inserção da estação São Joaquim.**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 117
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**Inserir Figura 7.4-17A - Estação São Joaquim**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMIÇÃO: 31/10/2011	Folha: 118
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

➤ Dimensionamentos das Estações

Para a caracterização geral do dimensionamento de cada uma das estações projetadas para o Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja são apresentados a seguir, de forma consolidada, através do Quadro 7.4-3, alguns dados gerais.

**Quadro 7.4-3**  
**Dimensionamento / Projetos das Estações**

<b>Estações</b>	<b>Profundidades ** (m)</b>	<b>Acessos</b>	<b>Escadas Rolantes</b>	<b>Escadas Fixas</b>	<b>Bloqueios</b>	<b>Bilheterias</b>	<b>Elevadores</b>
Brasilândia	30	3	24	10	16	9	5
Vila Cardoso	29	3	16	8	5	2	5
Itaberaba / Hospital Vila Penteado	45	2	14	7	4	2	2
João Paulo I	28	3	14	7	4	2	4
Freguesia do Ó	28	2	12	6	8	2	4
Santa Marina	26	4	14	7	19	6	3
Água Branca	29	2	10	5	9	2	3
Pompéia	31	2	14	8	5	2	4
Perdizes	22	2	16	8	6	2	4
Cardoso de Almeida	58	2	20	10	4	2	4
Angélica - Pacaembú	45	2	18	10	5	2	4
Higienópolis / Mackenzie	50	2	24	12	4	2	4
14 Bis	34	3	16	8	5	2	5
Bela Vista	48	3	16	8	5	2	5
São Joaquim	45	2	32	15	4	2	4

\*\* Entre a plataforma e o nível superior (rua)

### 7.4.1) Características Construtivas

⇒ **Descrição dos Principais Serviços na Etapa de Construção**

➤ Métodos Construtivos Básicos

A totalidade do traçado do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja foi projetada em subterrâneo, tendo em vista as seguintes principais peculiaridades:

- ✓ Grande amplitude de relevo (120 m);
- ✓ Cruza várias drenagens, inclusive o rio Tietê;
- ✓ Cruza importantes vias de acesso (Av. 23 de Maio, Av. Brigadeiro Luiz Antonio, Av. Nove de Julho, Rua da Consolação, Av. Pacaembu, Av. Sumaré, Av. Marquês de São Vicente, Av. Marginal Tiete, Av. Miguel Conejo e Av. Petronio Portela);
- ✓ Grande variabilidade geológica e geotécnica;
- ✓ Intensa ocupação urbana, com muitas edificações de porte e fundações profundas, em especial na região de Higienópolis.
- ✓ Interfere com importante projeto da Prefeitura de São Paulo: Operação Urbana Água Branca.

- ✓ Integra-se com duas linhas existentes de Metrô, Linhas 1 e 4 ;
- ✓ Integra-se com uma linha da CPTM em Água Branca;

#### - Túneis de Vias

Os túneis de via serão executados com tuneladoras EPB, exceto os túneis de acesso ao pátio e o estacionamento de trens, na região do Pacaembú, a serem executados através do NATM (New Austrian Tunnelling Method) e as estações serão construídas pelo método de vala à céu aberto - VCA (5), em NATM em rocha (3) ou em seções múltiplas (7) (tuneladoras + NATM).

O uso de máquinas tuneladoras como método construtivo principal dos túneis baseia-se, entre outras, nas seguintes vantagens:

- ✓ rapidez de execução, previsibilidade de execução, de custos e de cronograma .
- ✓ minimização dos riscos de recalques na superfície;
- ✓ menores interferências com o meio ambiente uma vez que não provocam o rebaixamento do lençol freático
- ✓ túneis de via mecanizadas mesmo nos trechos em rocha, eliminando, nesses trechos, a execução por desmonte com explosivos.

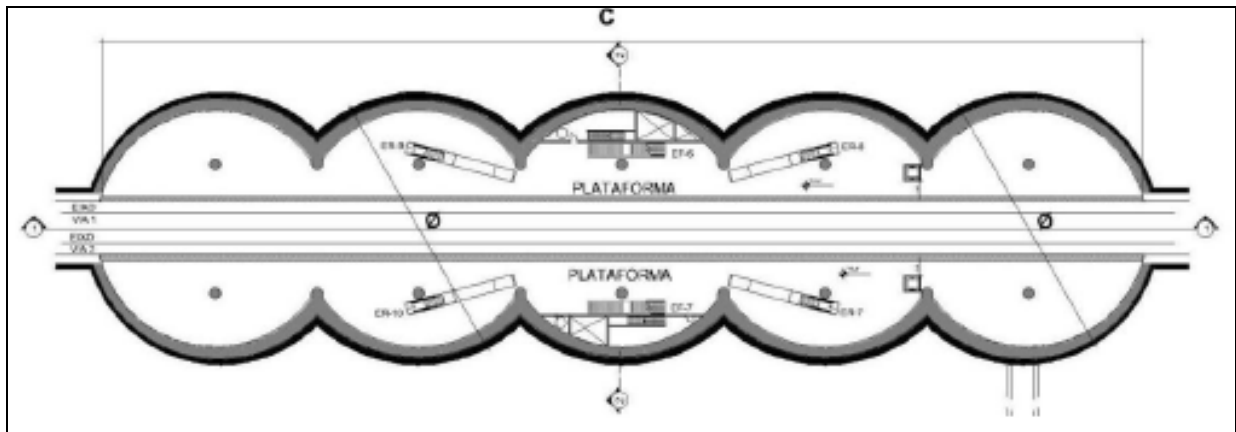
#### - Poços de Ventilação, Saídas de Emergência e Estações

Está prevista também a construção de Poços de Ventilação e Saída de Emergência (VSE) entre as estações ao longo do traçado.

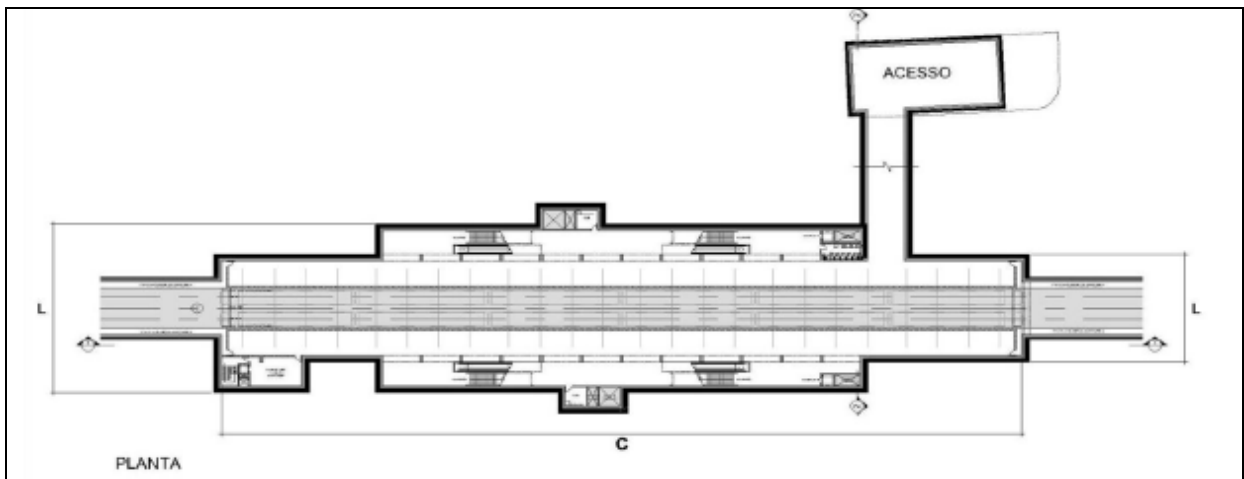
As estações, em seção múltipla, apesar de sua complexidade executiva, procuram maximizar a utilização de tuneladoras mecanizadas nas áreas mais sensíveis atravessadas pelo traçado e minimizar as interferências com as edificações e infraestruturas urbanas existentes.

Os esquemas construtivos das estações estão apresentados nas Figuras 7.4-18 a 7.4-20, mostradas adiante:

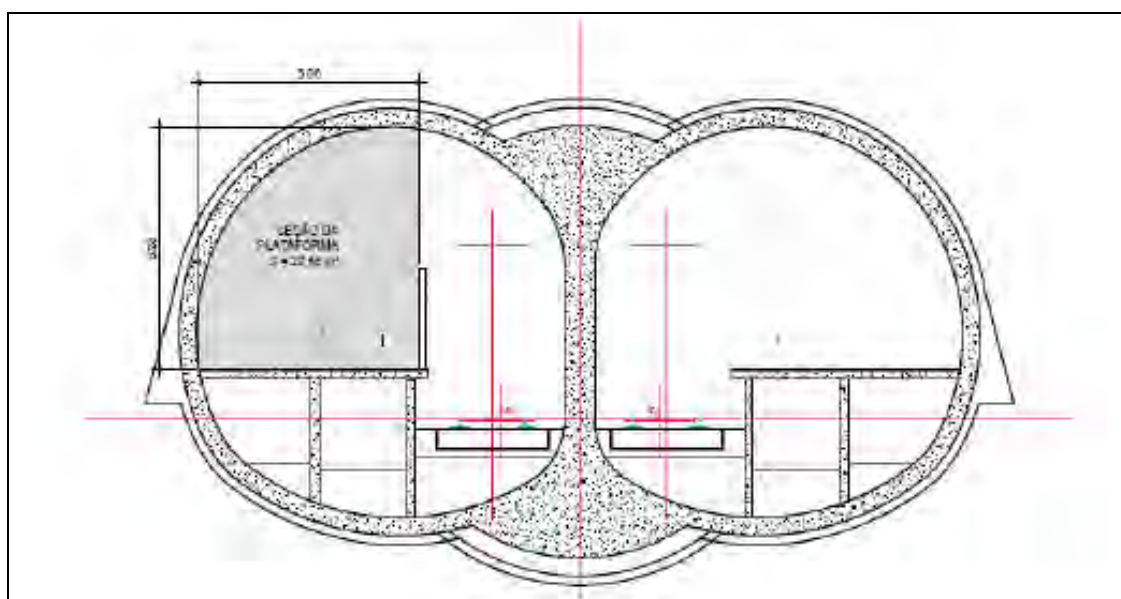
- ✓ Estações em Vala a Céu Aberto -VCA: Brasilândia, Vila Cardoso, Santa Marina, Pompéia e Perdizes, sendo as 3 primeiras em poços secantes múltiplos (Figura 7.4-18) e as duas últimas em VCA poligonal (Figura 7.4-19).
- ✓ Estações em NATM: Itaberaba-Hosp. V. Penteado, João Paulo I e Freguesia do Ó.
- ✓ Estações em seções múltiplas (Figura 7.4-20): Cardoso de Almeida, Angélica-Pacaembú, Higienópolis-Mackenzie, 14Bis, Bela Vista e São Joaquim.



**Figura 7.4-18:** Estação em poços múltiplos secantes



**Figura 7.4-19:** Estação em vala, com paredes diafragmas e tirantes



**Figura 7.4-20:** Seção múltipla típica. Notar túnel piloto executado por TBM

O detalhamento dos métodos construtivos das estações está consolidado, de forma resumida, no Quadro 7.4.1-1, a seguir.

**Quadro 7.4.1-1**  
**Métodos Construtivos das Estações**

<b>Estações</b>	<b>Método Construtivo</b>
<b>Brasilândia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edificação em método convencional (alvenaria/concreto) para as salas técnicas no nível do terreno;</li> <li>▪ 5 Poços circulares secantes escavados para instalação das escadas , áreas de bilheterias, bloqueios, salas operacionais ,plataformas;</li> <li>▪ VCA e túnel NATM para a ligação entre os acessos e a área de bilheterias e bloqueios</li> </ul>
<b>Vila Cardoso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edificação em método convencional (alvenaria/concreto) para as salas técnicas no nível do terreno;</li> <li>▪ 5 Poços circulares secantes escavados para instalação das escadas , áreas de bilheterias, salas operacionais, bloqueios, plataformas</li> <li>▪ VCA e túnel NATM para a ligação entre os acessos e a área de bilheterias e bloqueios;</li> </ul>
<b>Itaberaba / Hospital Vila Penteadado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edificação em método convencional (alvenaria/concreto) para as salas técnicas, no nível do terreno;</li> <li>▪ Poço circular escavado para instalação das escadas que dão acesso às plataformas e a área de bilheterias, bloqueios e salas operacionais, que são enterradas;</li> <li>▪ VCA e túnel NATM para a ligação entre o acesso Itaberaba e a área de bilheterias e bloqueios;</li> <li>▪ NATM para acesso junto ao Hospital Vila Penteadado;</li> <li>▪ Dois túneis NATM paralelos para as plataformas centrais;</li> </ul>
<b>João Paulo I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edificação em método convencional (alvenaria/concreto) para as salas técnicas e operacionais, no nível do terreno;</li> <li>▪ Poço circular escavado para instalação das escadas que dão acesso às plataformas;</li> <li>▪ VCA para área de bilheterias e bloqueios, que são enterradas;</li> <li>▪ VCA para o túnel de ligação entre um dos acessos à área de bilheterias e bloqueios;</li> <li>▪ Dois túneis NATM paralelos em rocha para as plataformas centrais;</li> </ul>
<b>Freguesia do Ó</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edificação em método convencional (alvenaria/concreto) para as salas técnicas e operacionais, no nível do terreno;</li> <li>▪ VCA poligonal escavado para instalação das escadas acesso, área de bilheterias e bloqueios, que são enterradas;</li> <li>▪ NATM para o túnel de ligação entre um dos acessos à área de bilheterias e bloqueios;</li> <li>▪ Dois túneis NATM paralelos em rocha para as plataformas centrais;</li> <li>▪ NATM para escadas de acesso às plataformas</li> </ul>
<b>Santa Marina</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edificação em método convencional (alvenaria/concreto) para as salas técnicas e bilheterias, no nível do terreno;</li> <li>▪ 5 Poços circulares secantes escavados para instalação das escadas , áreas de bilheterias, bloqueios, plataformas e salas operacionais.</li> <li>▪ Passarela sobre a avenida para acesso secundário.</li> </ul>
<b>Água Branca</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edificação em método convencional (alvenaria/concreto) para as salas técnicas e operacionais no nível do terreno;</li> <li>▪ Poço circular escavado para instalação das escadas que dão acesso às bilheterias, bloqueios e plataformas;</li> <li>▪ Plataformas escavadas por alargamentos em NATM a partir de túnel piloto em Shield;</li> <li>▪ VCA e túnel NATM para a integração com a CPTM</li> <li>▪ VCA para acesso secundário</li> </ul>

<b>Estações</b>	<b>Método Construtivo</b>
<b>Pompéia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edificação em método convencional (alvenaria/concreto) para as salas técnicas no nível do terreno;</li> <li>▪ VCA para o corpo principal da estação, contendo área de escadas de acesso, de bilheterias e bloqueios, salas operacionais, plataformas e a própria via;</li> <li>▪ VCA também para as escadas do acesso 2;</li> <li>▪ NATM para o túnel de ligação do acesso 2 a área de bilheterias e bloqueios.</li> </ul>
<b>Perdizes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edificação em método convencional (alvenaria/concreto) para as salas técnicas no nível do terreno;</li> <li>▪ VCA para o corpo principal da estação, contendo área de escadas de acesso, bilheterias e bloqueios, salas operacionais, plataformas e a própria via;</li> <li>▪ VCA também para as escadas do acesso 2;</li> <li>▪ NATM para o túnel de ligação do acesso 2 a área de bilheterias e bloqueios.</li> </ul>
<b>Cardoso de Almeida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edificação em método convencional (alvenaria/concreto) para as salas técnicas no nível do terreno;</li> <li>▪ VCA para as áreas de bilheterias e bloqueios, salas técnicas e operacionais, acessos e túnel de ligação do acesso 2;</li> <li>▪ Poço circular escavado para conter as escadas de acesso às plataformas;</li> <li>▪ Plataformas escavadas por alargamentos em NATM escavados a partir de túnel piloto em Shield;</li> </ul>
<b>Angélica - Pacaembú</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NATM para as áreas de bilheterias e bloqueios, e acessos;</li> <li>▪ Poço circular escavado para conter as escadas de acesso às plataformas, salas operacionais e técnicas</li> <li>▪ Plataformas escavadas por alargamentos em NATM a partir de túnel piloto em Shield;</li> <li>▪ VCAs e Túneis NATMs para o túneis de ligação dos acessos 1 e 2</li> </ul>
<b>Higienópolis-Mackenzie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edificação em método convencional (alvenaria/concreto) para as salas técnicas e operacionais no nível do terreno;</li> <li>▪ VCA para as áreas de bilheteria e bloqueios;</li> <li>▪ Poço circular escavado para instalação das escadas que dão acesso às plataformas,</li> <li>▪ Plataformas escavadas nos alargamentos em NATM a partir de túnel piloto em Shield;</li> <li>▪ VCA para acesso secundário e túnel NATM de acesso à estação</li> <li>▪ Poço e NATM para os túneis de integração com a Linha 4 – Amarela;</li> </ul>
<b>14 Bis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edificação em método convencional (alvenaria/concreto) para as salas técnicas no nível do terreno;</li> <li>▪ VCA para as áreas de bilheteria e bloqueios;</li> <li>▪ Poço circular escavado para instalação das escadas que dão acesso às plataformas;</li> <li>▪ Plataformas escavadas por alargamentos em NATM escavados a partir de túnel piloto em Shield;</li> </ul>
<b>Bela Vista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edificação em método convencional (alvenaria/concreto) para as salas técnicas e operacionais no nível do terreno;</li> <li>▪ VCA para as áreas de bilheteria e bloqueios e acesso;</li> <li>▪ Poço circular escavado para instalação das escadas que dão acesso às plataformas;</li> <li>▪ Plataformas escavadas por alargamentos em NATM a partir de túnel piloto em Shield;</li> <li>▪ Edificação em método convencional (alvenaria/concreto) e VCA para acesso secundário;</li> </ul>
<b>São Joaquim</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Edificação em método convencional (alvenaria/concreto) para as salas técnicas e operacionais no nível do terreno;</li> <li>▪ VCA para as áreas de bilheteria e bloqueios;</li> <li>▪ Poço circular escavado para instalação das escadas que dão acesso às</li> </ul>

Estações	Método Construtivo
	plataformas; ■ Plataformas escavadas nos alargamentos em NATM escavados a partir de túnel piloto em Shield; ■ NATM e VCA também para a conexão dos túneis de integração ao corpo da Estação São Joaquim da Linha 1 – Azul; ■ VCA e túnel NATM de acesso secundário

- Estimativas de Volumes de Solos e Rochas Escavados

Os volumes de escavação de solos e rochas, necessários à construção do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja, estão assim estimados preliminarmente:

- *Túneis de via em shield*  
 Escavação em solo ou face mista: 970.000 m<sup>3</sup>  
 Escavação em rocha somente (Trecho Brasilândia - VCA Tietê): 350.000 m<sup>3</sup>
- *VSE's*  
 Escavação em solo: 85.000 m<sup>3</sup>  
 Escavação em rocha: 80.000 m<sup>3</sup>
- *Estações*  
 Escavação em solo: 1.850.000 m<sup>3</sup>  
 Escavação em rocha: 200.000 m<sup>3</sup>
- *NATM de acesso ao pátio*  
 Escavação em solo: 34.000 m<sup>3</sup>  
 Escavação em rocha: 111.000 m<sup>3</sup>
- *Pátio:*  
 Escavação em solo: 266.000 m<sup>3</sup>  
 Escavação em rocha: 152.000 m<sup>3</sup>

**7.4.2) Características Operacionais**

No dimensionamento da frota que irá compor e atender ao Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja foram consideradas as características tecnológicas do material rodante e dos sistemas e foi calculado o tempo de viagem e de ciclo da operação projetada, conforme a memória de cálculo da Tabela 7.4.2-1 a seguir.

**Tabela 7.4.2-1**  
**Tempo de Viagem e Ciclo da Operação Projetada**

Estações	Distância (km)	Tempo de Aceleração (s)	Tempo de desaceleração (s)	Tempo em Velocidade Máxima (s)	Tempo de Parada (s)	Tempo Total (s)	Velocidade média (km/h)
Manobra - Brasilândia	0,300	13,9	11,6	8,9	20,0	54,4	19,9
Brasilândia - Vila Cardoso	0,655	13,9	11,6	34,4	20,0	79,9	29,5
Vila Cardoso –	1,380	13,9	11,6	86,6	20,0	132,1	37,6

Estações	Distância (km)	Tempo de Aceleração (s)	Tempo de desaceleração (s)	Tempo em Velocidade Máxima (s)	Tempo de Parada (s)	Tempo Total (s)	Velocidade média (km/h)
Itaberaba/Hosp.V.Penteado							
Itaberaba/Hosp.V.Penteado - João Paulo I	0,920	13,9	11,6	53,5	20,0	99	33,5
João Paulo I - Freguesia do Ó	0,985	13,9	11,6	58,2	20,0	103,7	34,2
Freguesia do Ó - Santa Marina	1,433	13,9	11,6	90,4	20,0	135,9	38,0
Santa Marina - Água Branca	0,787	13,9	11,6	43,9	20,0	89,4	31,7
Água Branca - Pompéia	0,876	13,9	11,6	50,3	20,0	95,8	32,9
Pompéia - Perdizes	0,969	13,9	11,6	57,0	20,0	102,5	34,0
Perdizes - Cardoso de Almeida	1,000	13,9	11,6	59,3	20,0	104,8	34,4
Cardoso de Almeida – Angélica - Pacaembú	1,475	13,9	11,6	93,5	20,0	139	38,2
Angélica - Pacaembú – Higienópolis/ Mackenzie	0,625	13,9	11,6	32,3	20,0	77,8	28,9
Higienópolis/ Mackenzie - 14 Bis	0,865	13,9	11,6	49,5	20,0	95	32,8
14 Bis - Bela Vista - São Joaquim	1,390	13,9	11,6	87,3	20,0	132,8	37,7
São Joaquim - Manobra	0,300	13,9	11,6	8,9	20,0	54,4	19,9

Fonte: Metrô

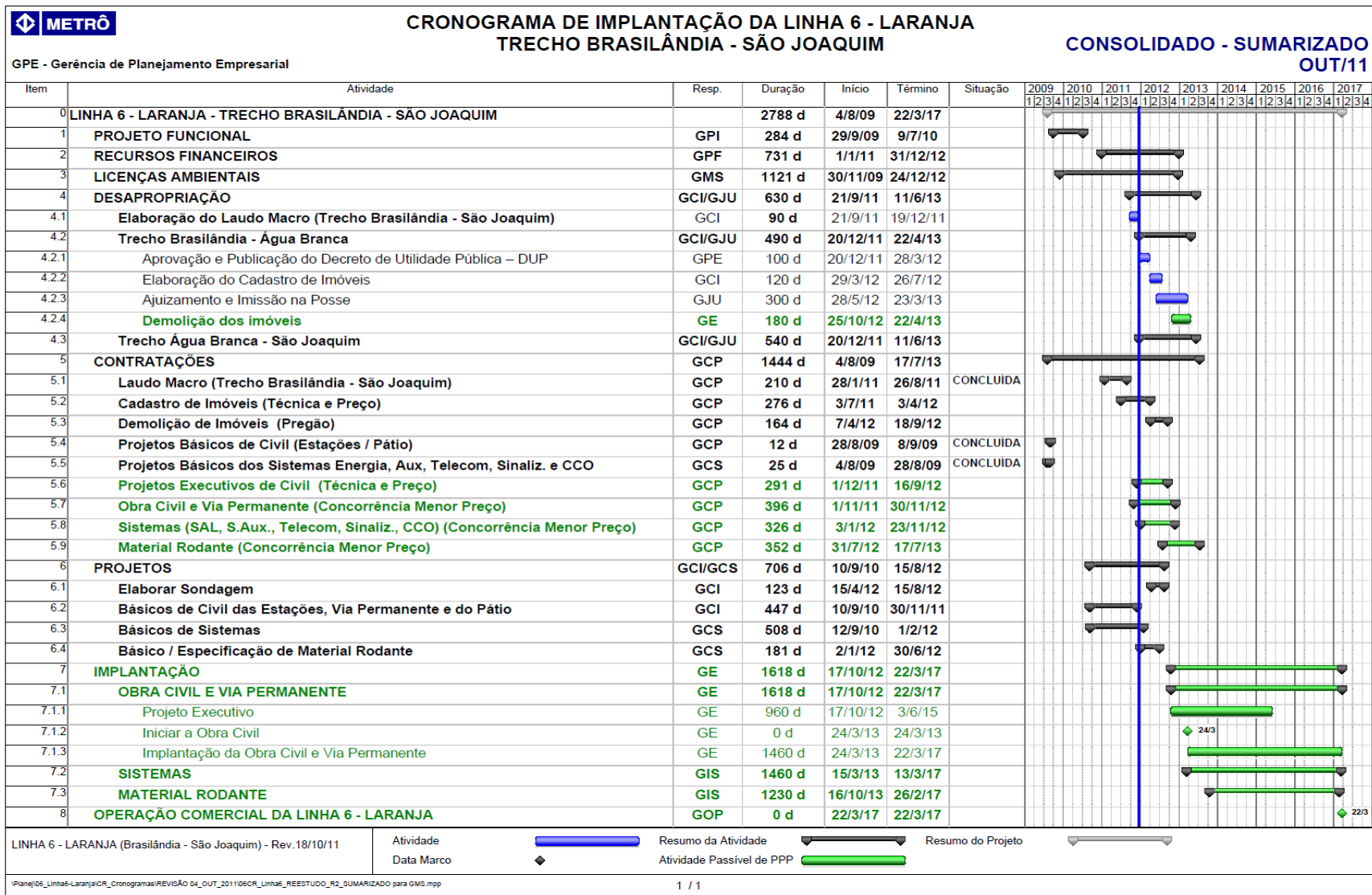
Como observado na Tabela 7.4.2-1, o tempo de viagem operacional entre as estações Brasilândia e São Joaquim é previsto para durar 23,1 minutos, o que representa uma velocidade comercial de 34,7 km/h.

Considerando os tempos de manobra nas estações de ponta, o tempo de ciclo total é de 24,0 minutos, resultando na velocidade final operacional de ciclo de 33,6 km/h.

## 7.5) Cronograma de Implantação do Empreendimento

O cronograma de implantação do empreendimento, conforme aqui apresentado de forma consolidada e sumarizada, indica que a operação comercial do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja irá ocorrer em Março / 2017.

O detalhamento do referido cronograma “referencial” e das diferentes etapas que deverão ser cumpridas, previamente à entrada em operação da Linha 6, são apresentadas a seguir.



Fonte: Metrô (2011)

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 126
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

## 7.6) Mão de Obra

Estima-se que na etapa de implantação do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja, ao longo do período de concepção, projeto de engenharia civil e de sistemas eletromecânicos (incluindo o material rodante, implantação da obra civil, instalação dos sistemas, construção dos trens e testes de desempenho), serão gerados 4 mil empregos, incluindo funcionários do Metrô e de empresas terceirizadas.

Na fase de operação do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 - Laranja estima-se a geração de 2 mil empregos (funcionários do Metrô e terceirizados), como forma de dar atendimento à: (i) operação técnica e administrativa das estações, (ii) operação e manutenção geral de todo o empreendimento e dos trens, (iii) serviço de limpeza e jardinagem, (iv) serviço de vigilância e demais atividades de apoio.

## 7.7) Estimativa de Investimentos Locais

Com as informações atualmente disponíveis e o nível de detalhamento do projeto de engenharia é possível se estimar os seguintes investimentos / custos, relativos à implantação do Trecho Brasilândia – São Joaquim da Linha 6 – Laranja:

- Obras Cíveis: R\$ 7.500.000.000,00
- Desapropriações: R\$ 570.000.000,00

## 8.) DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O presente item consolida os principais aspectos e parâmetros relacionados aos meios físico, biótico e socioeconômico, passíveis de sofrerem alterações significativas com a implantação e a operação da Linha 6 - Laranja do Metrô.

Assim, dadas as especificidades do empreendimento, conforme descritas anteriormente no item 3 do presente EIA, o diagnóstico ambiental abordará os aspectos do meio ambiente, considerados mais relevantes; ou seja, destacará aqueles que realmente serão impactados, direta ou indiretamente pelo empreendimento, em suas diferentes fases.

### 8.1) Definição Territorial das Áreas de Influência do Empreendimento

De acordo com a Resolução CONAMA 001/86, a área de influência de um empreendimento corresponde à área geográfica a ser, direta ou indiretamente, afetada pelos impactos gerados no processo de planejamento, implantação e operação do empreendimento.

Assim, no contexto do empreendimento em questão, a delimitação das áreas de influência do estudo ambiental refletirá a natureza e a característica do empreendimento, sua localização, etapas de implantação e, principalmente, a abrangência territorial dos impactos diretos e indiretos previsíveis nas diferentes vertentes do estudo ambiental. Deverão ser considerados, então:

- (i) o trecho (eixo principal projetado) da Linha 6 – Laranja, objeto principal do EIA-RIMA;
- (ii) o empreendimento com suas respectivas estruturas operacionais e de controle;
- (iii) as sub-bacias hidrográficas do município de São Paulo que inserem-se no contexto geográfico territorial do empreendimento, com seus respectivos divisores de água, como previsto na Resolução CONAMA 001/86;
- (iv) o pátio de estacionamento e manutenção de trens (Pedreira Morro Grande);
- (v) o sistema viário existente no entorno imediato da Linha 6 e de suas principais estruturas de apoio operacional, a circulação viária e o transporte por automóvel.

Dessa forma, a delimitação física das áreas de influência irá considerar os seguintes principais aspectos:

- ✓ compatibilização com as áreas de incidência e a natureza dos impactos diretos e indiretos e ao mesmo tempo, suficientemente restrita para permitir avaliar com nitidez os impactos identificados;
- ✓ limites coincidentes com unidades territoriais previamente definidas, tendo em vista a disponibilidade de dados e informações e considerando, principalmente, as zonas de tráfego das pesquisas O/D (origem / destino);
- ✓ as características de estrutura urbana, do sistema viário estrutural e do sistema de transporte coletivo das áreas afetadas;
- ✓ as fases de implantação do empreendimento e, principalmente, o traçado do trecho prioritário da Linha 6 - Laranja e a localização de seus equipamentos e áreas de apoio, incluindo estações, terminais de integração, poços de ventilação e pátio de estacionamento e manutenção de trens, conforme detalhado no Projeto Funcional.

Portanto, com base no anteriormente exposto, serão considerados para o desenvolvimento do EIA-RIMA da Linha 6 - Laranja três níveis de abrangência, de tal forma representar os limites das áreas geográficas a serem direta ou indiretamente afetadas pelos impactos:

- (i) Área Diretamente Afetada (ADA);
- (ii) Área de Influência Direta (AID) e
- (iii) Área de Influência Indireta (All).

O mapa “*Delimitação Básica das Áreas de Influência*”, (AI-LLJ-01), apresentado adiante, mostra a espacialização de cada uma das áreas de influência ora estabelecida.

Para o atendimento do anteriormente exposto, fica estabelecido, ainda, que os estudos a serem desenvolvidos e referentes à *Área de Influência Indireta*, privilegiarão os dados secundários, séries históricas, entre outros, a serem extraídos de trabalhos realizados por entidades públicas e privadas. Sempre que necessário, esses dados serão complementados por informações obtidas em levantamentos de campo específicos.

Por sua vez, na *Área de Influência Direta* e *Área Diretamente Afetada* os estudos serão realizados basicamente por meio de mapeamentos específicos e análise de fotografias aéreas, levantamentos de dados primários em estudos de campo, complementados por dados secundários.

Por fim, fica destacado que as escalas de apresentação dos mapas serão compatibilizadas com os requerimentos técnicos de cada estudo temático, com as exigências dos órgãos ambientais, e de acordo com a disponibilidade de cartografia preexistente.

### 8.1.1) Área de Influência Indireta (All)

⇒ Para os Meios Físico e Biótico:

Será definida pelas áreas onde incidirão alterações originadas indiretamente pelo empreendimento, de forma difusa e com características menos previsíveis; ou seja, nas áreas onde haverá um menor número de alterações na qualidade ambiental provocadas pela implantação e operação da linha 6 – Laranja.

Nesse contexto, então, a All abrangerá os limites geográficos das sub-bacias hidrográficas do município de São Paulo abrangidas pelas áreas de inserção do empreendimento e nas quais estão previstos impactos indiretos advindos do mesmo. As principais sub-bacias do rio Tietê, que deverão compor a All são: (i) *pela sua margem direita*: sub-bacias do córrego Pirituba, do córrego Itaguaçu e do córrego Mandaqui; (ii) *pela margem esquerda*: uma porção da sub-bacia do rio Tamandateí e de outros córregos menores (Cortume, Água Branca, Sumaré e Pacaembu).

Importante destacar, ainda, que a All além de englobar as sub-bacias do rio Tietê na área do projeto, também contemplará algumas sub-bacias da margem direita do rio Pinheiros até sua confluência com o rio Tietê, na região sudoeste da mesma.

Assim, a All possuirá 26.568 ha sendo que seu limite sul será condicionado pelos possíveis aspectos ambientais físicos e bióticos, resultantes da operação e implantação do empreendimento, os quais possam gerar impactos ambientais ao sul do rio Tietê e leste do rio Pinheiros. O limite norte da All estará condicionado diretamente pela presença da Serra da

Cantareira que funciona como uma barreira física e geográfica para a propagação de possíveis impactos.

⇒ Para o Meio Socioeconômico:

Serão considerados os limites das Zonas de Pesquisa “Origem – Destino” (OD-2007) e os limites dos distritos municipais, nos quais incidirão alterações originadas indiretamente pelo empreendimento.

Ressalta-se que na porção noroeste foi incluído um maior número de zonas de pesquisas, pois se espera que nesta área incida um maior número de impactos indiretos como consequência da demanda de população na área e a atual escassez de oferta de transportes públicos sobre trilhos na região, se comparada à região central do município.

### 8.1.2) Área de Influência Direta (AID)

⇒ Para os Meios Físico e Biótico:

Compreenderá a área que poderá sofrer as consequências diretas dos efeitos ambientais gerados nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento.

O principal receptor de águas inserido nesta área de influência é o próprio rio Tietê, merecendo destaque, pela sua margem direita, a porção da sub-bacia do córrego Itaguaçu, e pela margem esquerda, córregos menores, como por exemplo, o Cortume, Água Preta, Água Branca, Sumaré e Pacaembu.

A Serra da Cantareira representa o limite norte desta área de influência, servindo, da mesma forma, como uma barreira física para a propagação de eventuais impactos causados pela Linha 6 – Laranja.

Assim, a AID consolidará uma área de 7.841 ha, com seus limites territoriais condicionados pelas sub-bacias hidrográficas nas quais o empreendimento está inserido, devendo apresentar maiores influências dos impactos provenientes do próprio, em virtude da maior proximidade com o mesmo e também dos respectivos processos físicos e bióticos que atuam atualmente nestes compartimentos hidrográficos.

⇒ Para o Meio Socioeconômico:

A definição da Área de Influência Direta para o meio socioeconômico considerou as Zonas de pesquisa (OD – 2007) e o estudo das Unidades de Informações Territorializadas (EMPLASA – 2000) localizados no entorno imediato do traçado proposto para a Linha 6 - Laranja do METRÔ, bem como suas estações e instalações permanentes e temporárias. Para o tema transportes deverão ser consideradas as “áreas de captação e distribuição” identificadas no planejamento de transportes já executado (Projeto Funcional – Oficina Engenheiros Consultores Associados, março de 2010).

Cabe destacar que de acordo com a EMLASA, as Unidades de Informações Territorializadas (UITs) são polígonos territoriais delimitados de acordo com características funcionais e urbanas predominantes em cada município. E também são “compatíveis com as unidades censitárias e outros compartimentos territoriais adotados no âmbito dos planejamentos estadual e municipal,

tais como: Zonas OD, zoneamento municipal, abairramento, distritos e demais unidades de planejamento e informação” (EMPLASA, 2009).

O diagnóstico da AID será realizado a partir da análise de dados primários e secundários disponíveis de forma que durante a elaboração do diagnóstico possa ser realizada a comparação de dados históricos de forma a subsidiar a análise

### 8.1.3) Área Diretamente Afetada (ADA)

⇒ Para os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico:

Compreenderá a área onde efetivamente será implantado o empreendimento e que, portanto, sofrerá as consequências diretas dos efeitos ambientais gerados nas fases de planejamento, execução e operação do empreendimento.

Esta área também comportará o conjunto formado pelas estações, túnel, pátio de estacionamento e manutenção de trens, terminais de integração, subestações de energia elétrica, poços de ventilação e de saída emergência e demais áreas necessárias para a reurbanização do entorno desses elementos, além das áreas de canteiros de obras.

Entende-se que nesta área os efeitos decorrentes do empreendimento serão, de forma geral, imediatamente percebidos em todas as etapas, inclusive onde estão previstas as ocorrências das desapropriações e das alterações mais significativas do cenário urbano.

Destaca-se, ainda, que na ADA incidirão, também, os maiores impactos decorrentes da execução das obras / implantação da Linha 6, tais como: interdição de vias de tráfego de veículo, emissões de ruídos, vibrações, emissões de material particulado, circulação de veículos e equipamentos, concentração de operários, entre outros.

O mapa “*Delimitação Básica das Áreas de Influência*”, (AI-LLJ-01), apresentado a adiante, ilustra e apresenta em planta os principais limites estabelecidos para as áreas de influência definidas para o EIA-RIMA da Linha 6 – Laranja.

**INSERIR:**

**“Delimitação Básica das Áreas de Influência”, (AI-LLJ-01)**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 132
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

## 8.2) Caracterização e Análise do Meio Físico

### 8.2.1) Caracterização e Análise do Clima e das Condições Meteorológicas

#### 8.2.1.1) Aspectos Metodológicos

Como forma de se consolidar o presente tema, foram pesquisados e analisados os dados secundários disponíveis, no âmbito regional do Município de São Paulo, a fim de se conhecer as principais características climatológicas vigentes. Esses dados foram colhidos, predominantemente, do Atlas Ambiental do Município de São Paulo e que contém informações da Estação Meteorológica do Aeroporto de Congonhas assim como do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas do Estado de São Paulo (CIAGRO).

Por outro lado, visando uma melhor caracterização das condições climáticas nas diferentes áreas de influência do empreendimento, foram levantados dados junto ao Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) e ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), que possuem estações de suas redes de monitoramento localizadas dentro das áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

Os postos hidrometeorológicos cujos dados foram utilizados neste estudo estão listados no Quadro 8.2.1.1-1 abaixo, juntamente com as respectivas coordenadas geográficas e localização com relação ao empreendimento.

**Quadro 8.2.1.1-1**  
**Postos Hidrometeorológicos Utilizados no Estudo**

Postos Hidrometeorológicos	Localização em relação ao empreendimento	Instituto Responsável	Coordenada Geográfica
E3-003 – Água Branca	AID	DAEE	23° 31'/46° 41'
E3-033 – Nossa Senhora do Ó	AID	DAEE	23° 28'/46° 43'
E3-077 – Guarau (Sabesp)	AID	DAEE	23° 28'/46° 40'
E3-253 – Paraíso	AID	DAEE	23° 34'/46° 39'
E3-007 – Santana	All	DAEE	23° 30'/46° 37'
E3-010 – Lapa	All	DAEE	23° 31'/46° 44'
E3-030 – Perus	All	DAEE	23° 24'/46° 45'
E3-036 – Luz	All	DAEE	23° 32'/46° 38'
E3-071 – Horto Florestal	All	DAEE	23° 28'/46° 38'
E3-079 – Represa Cuca (Sabesp)	All	DAEE	23° 30'/46° 40'
E3-146 – Cidade Universitária (IPT)	All	DAEE	23° 33'/46° 44'
E3-246 – Mooca	All	DAEE	23° 34'/46° 37'
Estação Mirante de Santana	All	INMET	23,5°/46,62°

O “Mapa de Localização das Estações de Monitoramento do DAEE” (MF-LLJ-01), apresentado a seguir, ilustra a localização referencial dos postos hidrometeorológicos em relação às áreas de influência estabelecidas no presente estudo.

**INSERIR**

**“Mapa de Localização das Estações de Monitoramento do DAAE” (MF-LLJ-01)**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 134
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

### 8.2.1.2) Área de Influência Indireta (AII)

#### ⇒ Tipo de Clima e Temperaturas

O Município de São Paulo, de acordo com o Atlas Ambiental do Município, está localizado a uma latitude aproximada de 23° 21' e longitude de 46° 44', junto ao trópico de capricórnio, implicando numa realidade climática de transição, entre os Climas Tropicais úmidos de Altitude, com período seco definido, e aqueles subtropicais, permanentemente úmidos do Brasil Meridional. Esta faixa de transição é justificada da seguinte maneira, de acordo com o mesmo estudo supracitado:

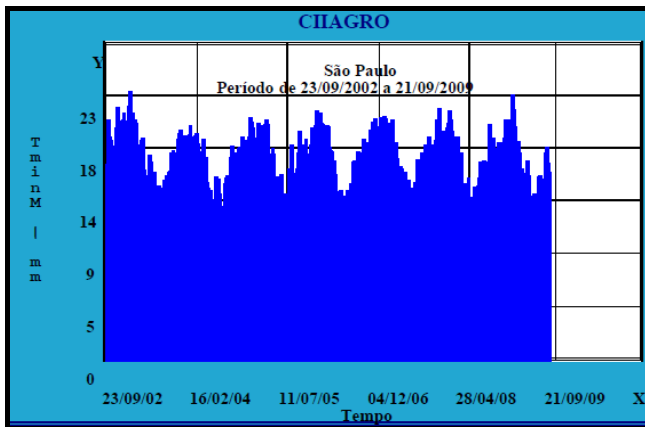
*“Ao sul desta faixa temos a ver com um clima regional em latitude subtropical, permanentemente úmido pela atividade frontal mesmo nos anos de atuação mais reduzida do ar polar, a sua participação não é inferior a 40%, podendo elevar-se a 75% nos anos de maior atividade. Ao norte define-se com maior ou menor intensidade a existência de um período seco, coincidente com o Outono-Inverno, embora isto se apague no litoral. A menor penetração do ar polar no setor setentrional reduz a quantidade de chuvas frontais de sul para norte, conduz o mais das vezes ao bom tempo. Portanto uma das principais características climáticas desta transição zonal é a alternância das estações (quente - úmida e a outra fria e relativamente mais seca) ao lado das variações bruscas do ritmo e da sucessão dos tipos de tempo. Pode-se ter situações meteorológicas (estados atmosféricos) de intensos aquecimentos bem como de intensos resfriamentos em segmentos temporais de curta duração (dias a semanas).”*

Para o Município de São Paulo a temperatura média anual situa-se entre 20°C e 25°C sendo que nas áreas mais elevadas pode-se chegar a temperaturas inferiores a 18°C em função do efeito conjugado da latitude com a frequência das correntes polares.

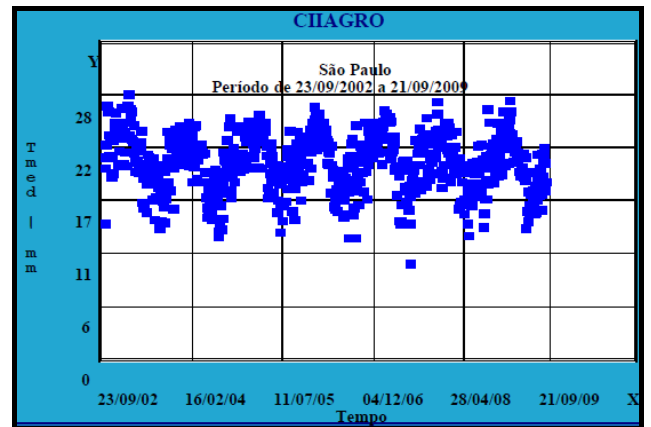
Para o verão, principalmente no mês de janeiro, são comuns médias das máximas de 30°C a 32°C. No inverno a média das temperaturas mínimas varia de 6°C a 20°C, com mínimas absolutas variando de 4°C a 8°C, sendo que as temperaturas mais baixas são registradas em áreas mais elevadas.

A Figura 8.2.1.2-1 exhibe, na forma de gráficos, o comportamento das temperaturas mínimas, médias e máximas mensais, observadas durante o período de 2002 a 2009, na estação de São Paulo, monitorada pelo CIIAGRO/IAC.

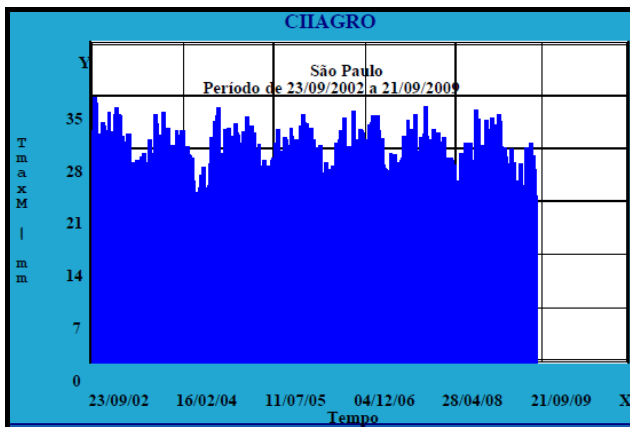
Por sua vez, a Figura 8.2.1.2-2 apresenta o Mapa de Temperatura da Superfície para o Município de São Paulo, elaborado pela Prefeitura Municipal de São Paulo.



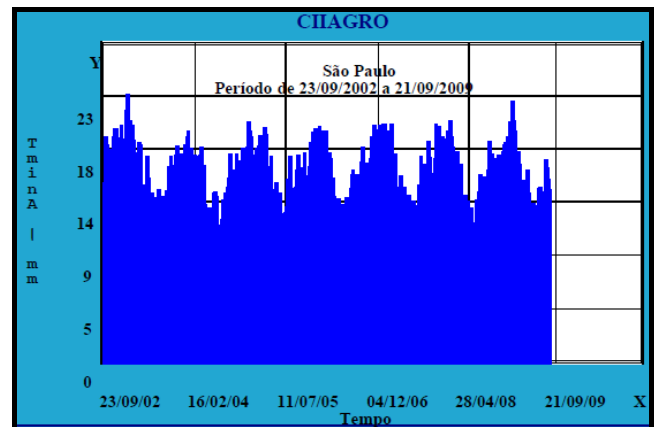
**Média das Temperaturas Mínimas (°C)**



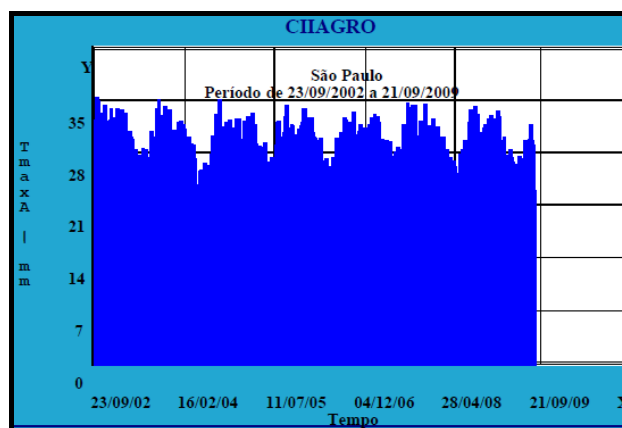
**Temperatura Média (°C)**



**Média das Temperaturas Máximas (°C)**



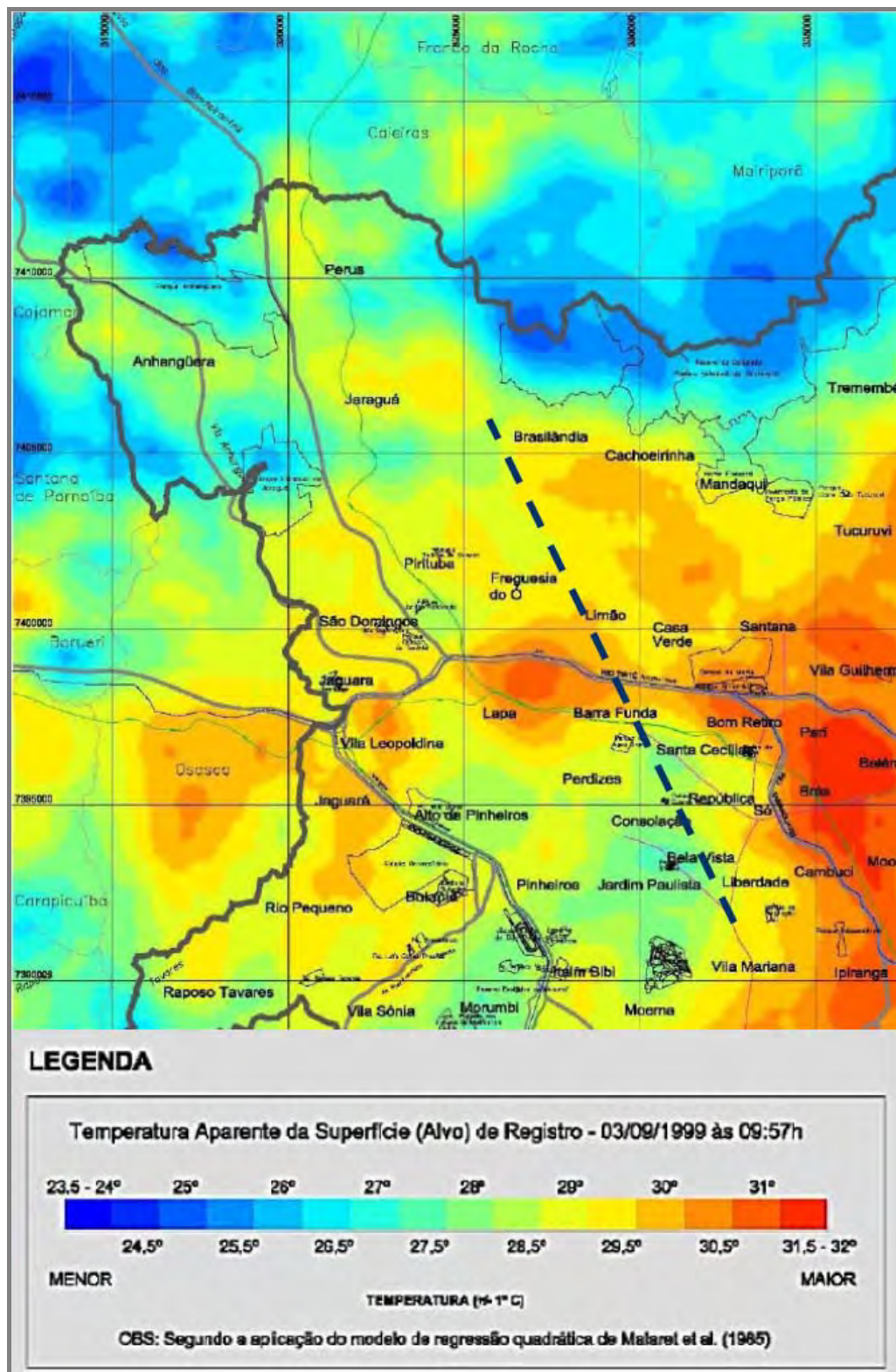
**Temperatura Mínima Absoluta (°C)**



**Temperatura Máxima Absoluta (°C)**

Fonte: CIAGRO/IAC – Estação São Paulo 2009

**Figura 8.2.1.2-1: Temperaturas Mínimas, Médias e Máximas Mensais (2002-2009)  
Estação São Paulo / CIAGRO-IAC**



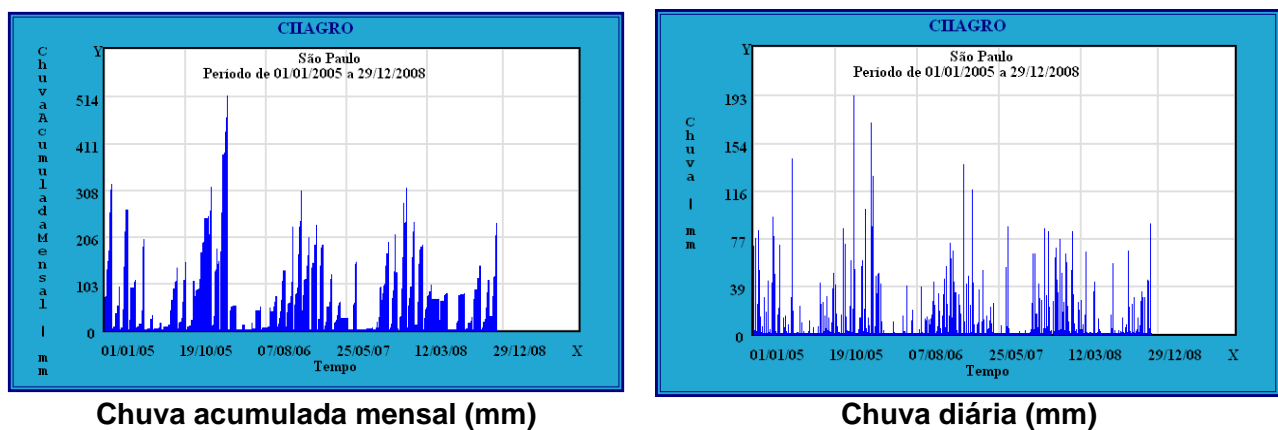
Fonte: Atlas Ambiental do Município de São Paulo (2000) – adaptado por WALM (2011).

**Figura 8.2.1.2-2: Mapa da temperatura da superfície do terreno no entorno e ao longo do eixo referencial da Linha 6 – Laranja.**

De acordo com a Figura 8.2.1.2-2 as áreas de várzeas e baixos terraços do Vale do Tietê, incluindo a área do traçado básico da Linha 6 - Laranja, apresentam temperaturas relativamente elevadas, justamente por se tratarem de áreas mais baixas e planas, as quais recebem e absorvem maior quantidade de radiação solar ao longo do dia, sofrendo também um aquecimento por compressão adiabática. O aquecimento diurno destas várzeas e baixos terraços, durante os dias de céu claro, é bastante intenso.

⇒ **Regime Pluviométrico**

Como citado anteriormente, o regime pluviométrico da cidade de São Paulo foi caracterizado a partir da obtenção de dados junto ao CIIAGRO/IAC. No âmbito regional, relativo ao território municipal de São Paulo, a Figura 8.2.1.2-3 apresenta os resultados obtidos dos eventos de chuvas, nos anos de 2005 a 2008.

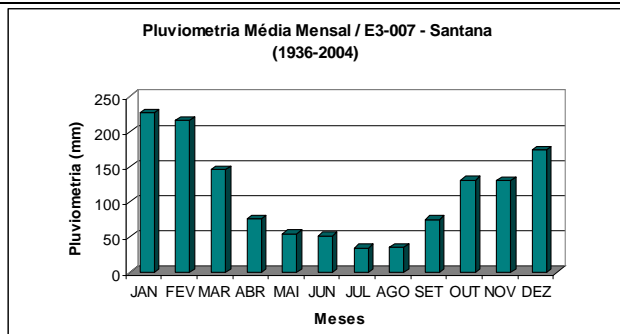


Fonte: CIIAGRO/IAC – Estação São Paulo 2010

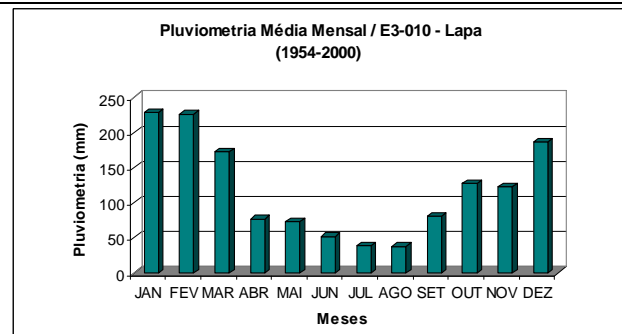
**Figura 8.2.1.2-3: Chuva Diária e Chuva Acumulada Mensal (2005-2008)**

Da figura 8.2.1.2-3 pode-se observar a presença de períodos mais chuvosos no ano, sempre próximos ao mês de janeiro, e mais secos no inverno, próximo ao meio no ano. Percebe-se também que os picos de chuvas observados no verão costumam estar abaixo de 150 mm em um dia, e 308 mm acumulados em um mês, tendo o verão de 2005/2006 registrado valores excepcionalmente acima, chegando a 193 mm num evento e 514 mm acumulado no mês.

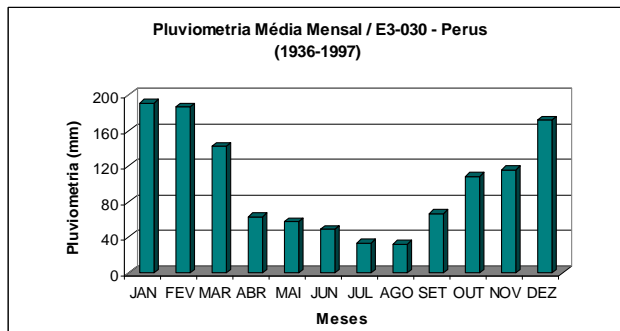
Mais restritamente à All do empreendimento, a Figura 8.2.1.2-4 apresenta os resultados medidos de pluviometria em cada um dos postos hidrometeorológicos do DAEE, abrangidos pela All do presente estudo.



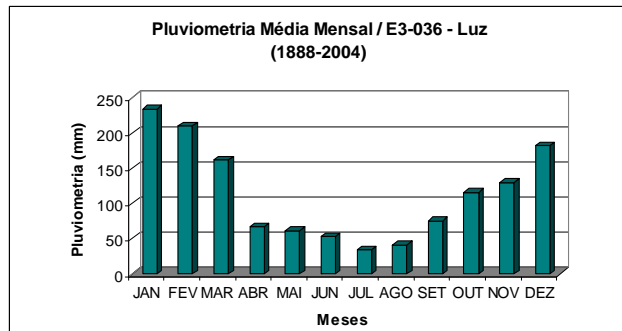
Posto DAAE E3-007/Santana (Período 1936/2004)



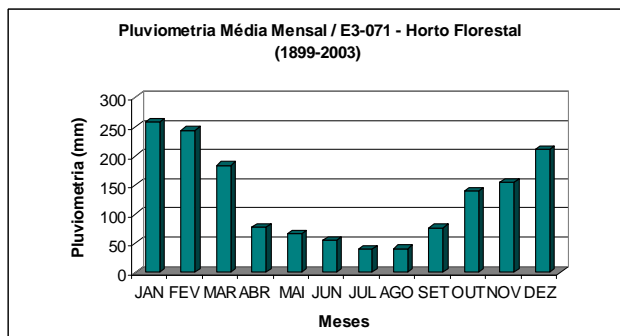
Posto DAAE E3-010/Lapa (Período 1954/2000)



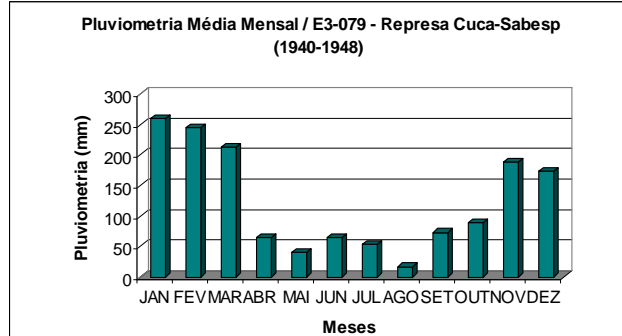
Posto DAAE E3-030/Perus - Período 1936/1997



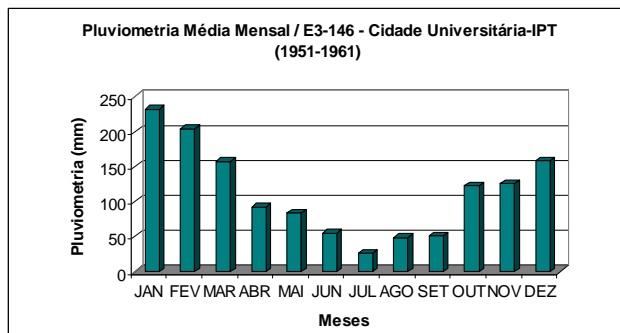
Posto DAAE E3-036/Luz - Período 1888/2004



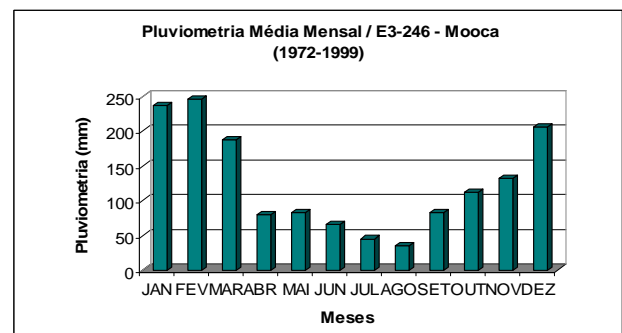
Posto DAAE E3-071/Horto Florestal - Período 1899/2003



Posto DAAE E3-079/Represa Cuca-Sabesp – Período 1940/1948



Posto DAAE E3-146/Cidade Universitária-IPT – Período 1951/1961



Posto DAAE E3-246/Mooca – Período 1972/1999

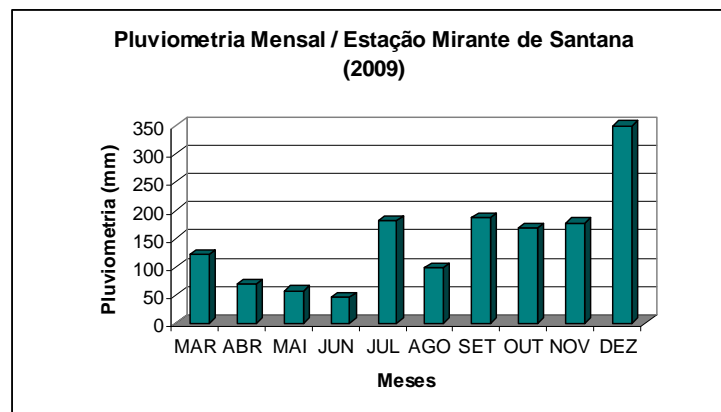
**Figura 8.2.1.2-4: Pluviogramas – Postos Hidrometeorológicos do DAAE**

Analisando-se os dados dispostos na Figura 8.2.1.2-4, constata-se que o regime de chuvas estabelecido na AII segue o padrão regional, do município de São Paulo, sendo os meses de janeiro e fevereiro os mais chuvosos e julho / agosto os mais secos. Em geral, no mês mais chuvoso ocorreu em torno de 250 mm de chuva, enquanto no mês mais seco não se ultrapassou 40 mm em todas as estações observadas.

Por sua vez, da análise da Figura 8.2.1.2-5, adiante, observa-se que na Estação Mirante de Santana (*única onde se obteve dados do ano de 2009*) existiu certa irregularidade dos índices pluviométricos se comparada com as séries históricas registradas dos Postos Hidrometeorológicos do DAEE.

Assim, o mês de julho, por exemplo, apresentou alta pluviosidade (181 mm), superando inclusive meses geralmente mais chuvosos, de março a junho. O mês de agosto também foi bastante chuvoso, beirando os 100 mm de chuva, e dezembro, mês de maiores índices pluviométricos registrados, registrou 350 mm de chuva, superando a média de todos os outros postos de medição.

De qualquer forma deve-se considerar que os dados obtidos para um ano isoladamente podem representar variabilidades pontuais e/ou sazonais, não trazendo confiabilidade científica para os aspectos climatológicos da mesma forma que as “séries históricas” (Normais Climatológicas).



**Figura 8.2.1.2-5: Pluviograma – Posto INMET/Estação Mirante de Santana (2009)**

⇒ **Umidade do Ar, Nebulosidade e Direção e Velocidade dos Ventos**

- Umidade do Ar

Conforme indicado no Atlas Ambiental do Município de São Paulo a umidade do ar se mantém relativamente elevada (na média) durante o ano todo, variando entre um mínimo de 74%, em agosto, e um máximo de 80%, nos meses de janeiro, março, abril e novembro.

Através de dados da estação Mirante de Santana (INMET) relativos aos meses de julho, agosto e setembro de 2009 foi constatado, para estes três meses, que a média dos valores de umidade relativa foi de 58% para o mês de julho, 68% para o mês de agosto e 73% para o mês de setembro.

- Nebulosidade

Os valores de nebulosidade, *em décimos*, variam de um mínimo de 6,1, no mês de julho, a um máximo de 8,2 para o mês de dezembro, de acordo com o Atlas Ambiental do Município de São Paulo.

Para os meses de julho, agosto e setembro de 2009 os valores médios foram, respectivamente de 5,4; 5,9 e 7,9.

- Direção e Velocidade dos Ventos

De acordo com a estação meteorológica do Aeroporto de Congonhas (*Apud* Atlas Ambiental do Município de São Paulo) é registrado uma média anual de calmarias de 33,7%, sendo que a primeira predominância anual é a direção sudeste com 19,6%, a segunda é o vetor sul com 16% e a terceira é a direção leste com 8,8%. Os octantes oeste (1,8%) e sudoeste (2,1%) representam os mais inativos na região do município de São Paulo.

O Quadro 8.2.1.2-1 apresenta a frequência e intensidade média dos ventos para o período entre 1983 e 1992, obtidos junto a Estação Meteorológica do Aeroporto de Congonhas (*Apud* Atlas Ambiental do Município de São Paulo).

**Quadro 8.2.1.2-1**  
**Frequência (F) e Intensidade (I) dos Ventos (1983-1992)**  
Estação Meteorológica do Aeroporto de Congonhas

Mês	N		NE		E		SE		S		SO		O		NO		Calmo (%)
	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	F	I	
JAN	9,6	11,0	5,4	9,3	8,3	9,9	18,1	11,7	13,7	12,0	2,4	9,9	2,5	9,3	9,0	10,8	30,9
FEV	6,4	9,0	5,3	9,0	8,5	8,6	17,1	10,5	13,6	10,7	1,9	9,7	1,8	8,5	7,2	9,1	38,2
MAR	4,7	10,1	5,2	9,2	9,4	10,0	20,0	11,9	15,7	11,7	2,1	9,5	1,9	9,3	5,6	9,8	35,3
ABR	4,6	10,8	5,3	9,8	8,4	10,1	19,4	11,6	15,7	11,3	3,0	9,5	2,1	9,3	7,7	10,2	32,9
MAI	6,0	11,2	5,9	9,1	8,1	9,5	13,9	10,5	12,9	10,0	2,7	8,9	2,3	9,1	6,1	10,9	41,0
JUN	7,2	11,1	6,4	9,1	9,1	9,8	14,0	10,2	9,7	10,0	1,6	9,5	1,7	8,9	6,7	11,1	43,4
JUL	6,1	11,3	7,3	9,3	9,8	10,5	15,1	10,7	12,8	10,3	1,5	8,2	1,2	10,0	5,0	11,2	41,1
AGO	4,3	10,2	6,1	9,5	10,0	10,8	18,9	11,9	16,5	11,3	1,4	10,7	1,8	9,8	5,5	11,3	35,9
SET	3,8	11,9	5,8	9,7	9,1	11,7	24,4	12,3	21,1	11,4	1,8	10,6	1,1	8,1	3,2	10,4	29,7
OUT	4,2	11,4	4,8	8,7	9,4	10,1	29,1	12,3	20,1	11,7	2,5	10,2	1,5	9,7	4,7	10,8	23,6
NOV	4,8	10,6	5,1	9,4	8,6	9,4	25,7	12,6	20,1	12,3	2,1	9,8	2,1	8,2	6,9	10,6	24,4
DEZ	7,9	10,8	5,0	9,6	7,1	10,3	19,4	11,6	19,8	11,7	2,0	9,8	1,8	9,7	8,6	10,8	28,1
ANO	5,8	10,8	5,6	9,3	8,8	10,0	19,6	13,8	16,0	11,2	2,1	9,7	1,8	9,1	6,3	10,6	33,7

Fonte: Estação Meteorológica do Aeroporto de Congonhas – *Apud* Atlas Ambiental do Município de São Paulo

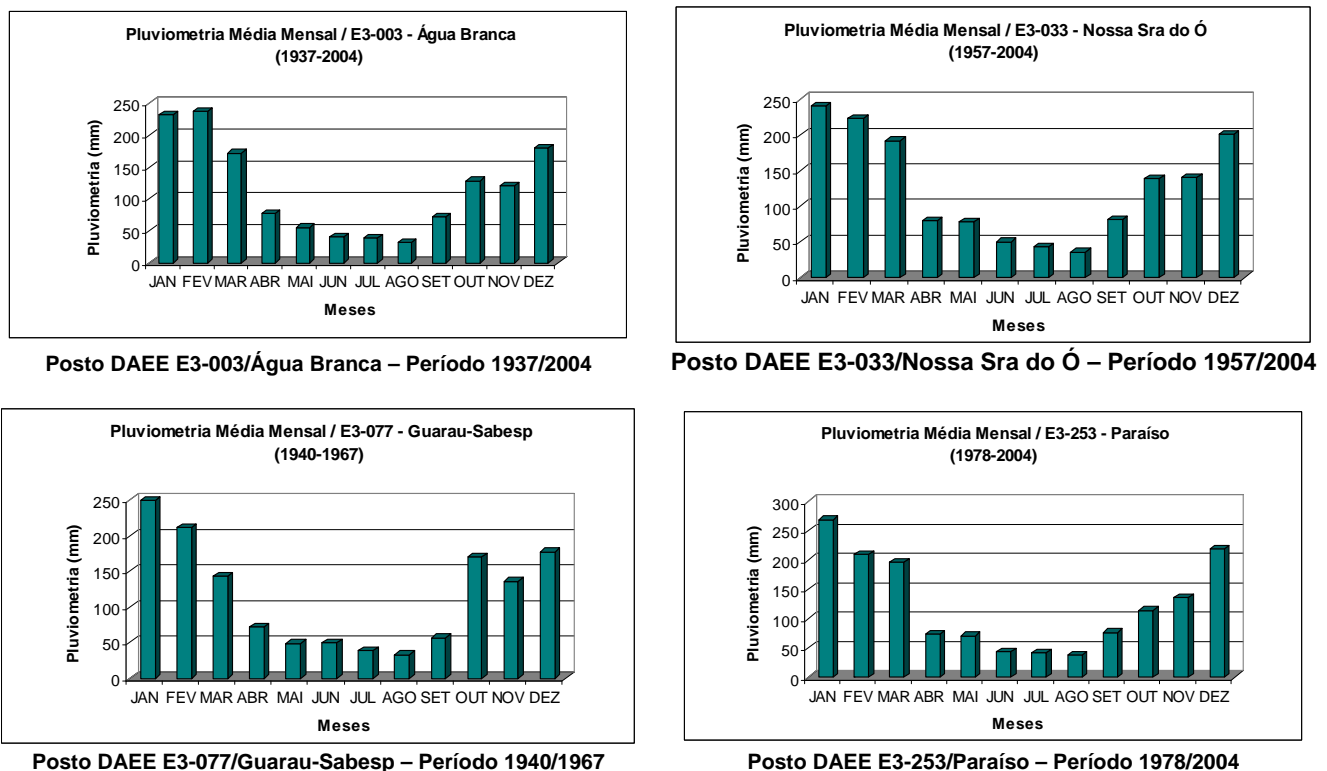
Para os meses de julho, agosto e setembro de 2009, de acordo com os dados obtidos pela Estação Meteorológica Mirante de Santana (INMET), os valores médios de velocidade média dos ventos foram, respectivamente, de 1,43 m/s, 2,91 m/s e 2,70 m/s. Já para os valores médios de direção dos ventos foram registrados os seguintes números: 9,9º referente ao mês de julho, 16,4º para o mês de agosto e 20,6º para setembro.

### 8.2.1.3) Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

#### ⇒ Regime Pluviométrico

Na AID do empreendimento estão dispostos quatro Postos Hidrometeorológicos do DAEE que foram utilizados para caracterizar a pluviometria tanto desta área como da ADA da Linha 6 – Laranja do Metrô.

A Figuras 8.2.1.3-1, apresentada a seguir, consolida graficamente os resultados medidos em cada um daqueles postos.



**Figura 8.2.1.3-1: Pluviogramas – Postos Hidrometeorológicos do DAEE**

A análise dos dados pluviométricos (séries históricas) registrados nos Postos Hidrometeorológicos inseridos na AID do empreendimento (Figura 8.2.1.3-1), permite concluir que o regime pluviométrico vigente na AID e ADA segue o mesmo padrão geral daquele observado para o território municipal de São Paulo e para a AII. Ou seja, os meses de julho e agosto representam o período de menor pluviosidade média, enquanto que os meses de janeiro e fevereiro registram as maiores pluviometrias. Da mesma forma que para a AII, nos mês com maior média pluviométrica da série foram apresentados cerca de 250 mm de chuva, enquanto o mês de menor média registrou menos de 40 mm.

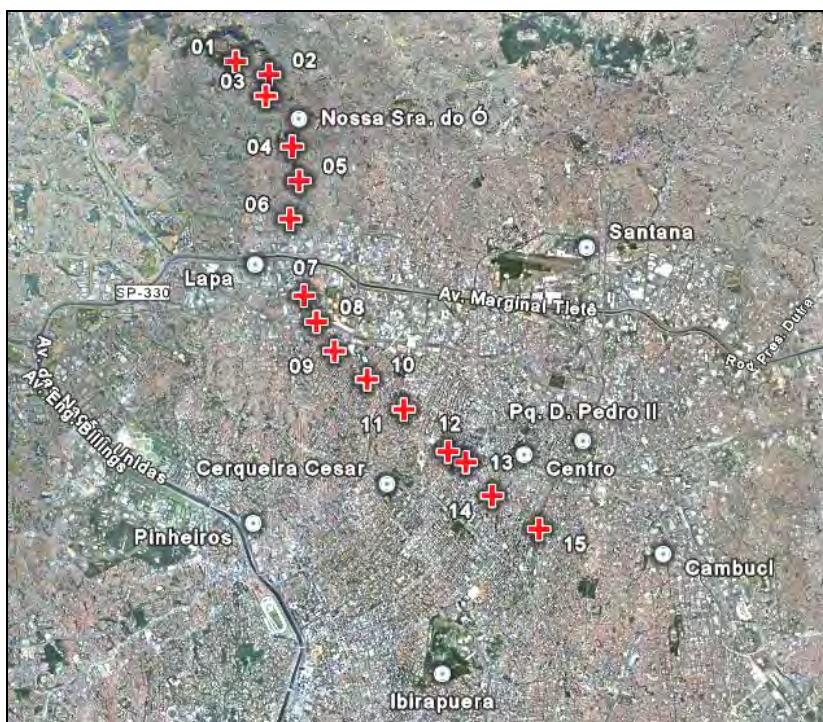
No Posto Hidrometeorológico E3-253 – Paraíso – foram registradas as maiores médias pluviométricas das séries históricas das estações presentes na AID, estando este posto mais próximo da porção sul da Linha 6 – Laranja do Metrô.

## 8.2.2) Qualidade do Ar

### 8.2.2.1) Aspectos Metodológicos

O diagnóstico e a caracterização da qualidade do ar na região de estudo se deram de forma conjunta para duas das áreas de influência definidas no presente estudo, quais sejam: AID e ADA..

Para tanto, tomou-se por base os dados da CETESB obtidos em 9 estações (N. Sra. do Ó, Lapa, Santana, Parque D. Pedro II, Centro, Cerqueira Cesar, Pinheiros, Ibirapuera, Cambuci) que estão inseridas e são representativas das áreas de influência do empreendimento, cujas localizações podem ser observadas na figura 8.2.2.1-1, a seguir.



**Figura 8.2.2.1-1 - Localização das Estações / CETESB que subsidiaram o diagnóstico da Qualidade do Ar**

### 8.2.2.2) Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)

Através da Portaria Normativa nº 348 de 14/03/90 o IBAMA estabeleceu os padrões nacionais de qualidade do ar e os respectivos métodos de referência, ampliando o número de parâmetros anteriormente regulamentados pela Portaria GM 0231 de 27/04/76. Os padrões estabelecidos por essa portaria foram, então, submetidos ao CONAMA em 28.06.90 e transformados na Resolução CONAMA nº 03/90.

Nesse contexto, foram estabelecidos dois tipos de padrões de qualidade do ar: os primários e os secundários. São padrões primários de qualidade do ar as concentrações de poluentes que, ultrapassadas poderão afetar a saúde da população. Podem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo. São padrões secundários de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Podem ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo.

O Quadro 8.2.2.2-1, apresentado abaixo, mostra os padrões de qualidade do ar estabelecidos através da Resolução CONAMA 03/90.

**Quadro 8.2.2.2-1**  
**Padrões Nacionais de Qualidade do Ar**  
(Resolução CONAMA 03/90)

POLUENTE	TEMPO DE AMOSTRAGEM	PADRÃO PRIMÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PADRÃO SECUNDÁRIO $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Partículas totais em suspensão	24 horas <sup>1</sup>	240	150
	MGA <sup>2</sup>	80	60
Partículas inaláveis	24 horas <sup>1</sup>	150	150
	MAA <sup>3</sup>	50	50
Fumaça	24 horas <sup>1</sup>	150	100
	MAA <sup>3</sup>	60	40
Dióxido de enxofre	24 horas <sup>1</sup>	365	100
	MAA <sup>3</sup>	80	40
Dióxido de nitrogênio	24 horas <sup>1</sup>	320	190
	MAA <sup>3</sup>	100	100
Monóxido de carbono	1 hora <sup>1</sup>	35 ppm	35 ppm
	8 horas <sup>1</sup>	9 ppm	9 ppm
Ozônio	1 hora <sup>1</sup>	160	160

1- Não deve ser excedido mais que uma vez por ano

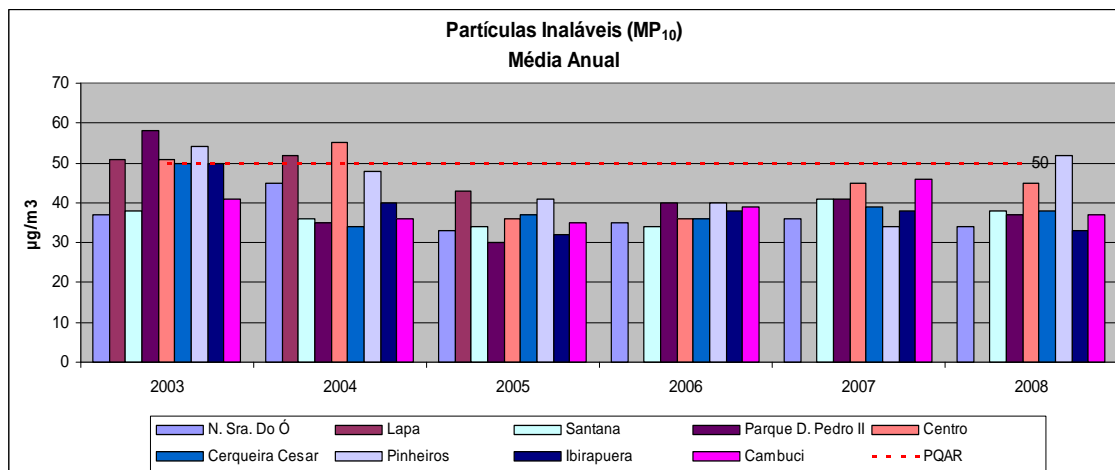
2- Média geométrica anual

3- Média aritmética anual

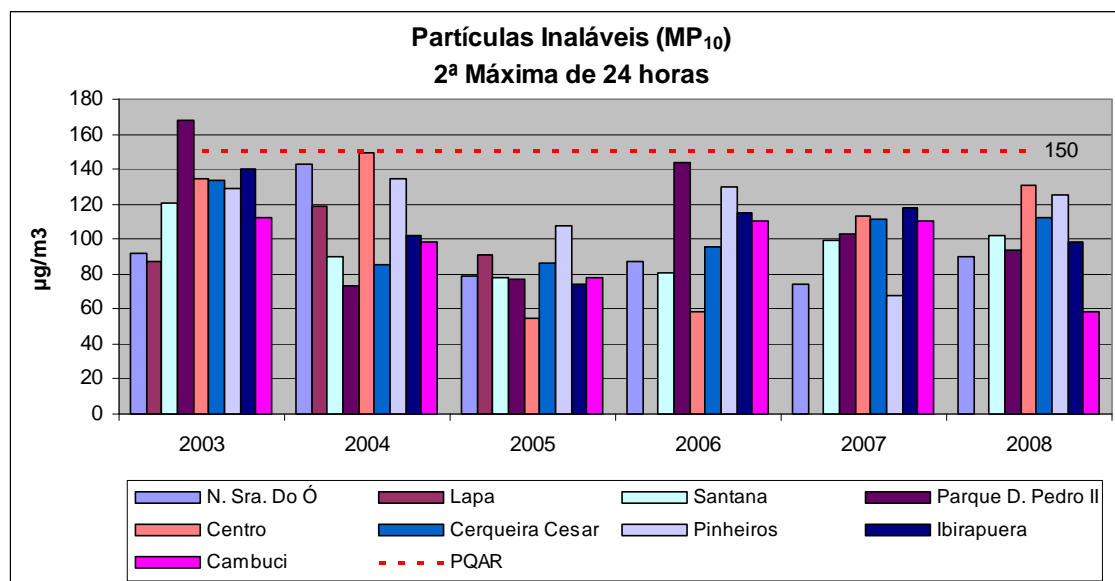
Assim, caso as concentrações de poluentes em um dado local venham ultrapassar os valores mostrados no quadro anterior, o ar é considerado inadequado. Para cada poluente são também fixados níveis para caracterização de estados críticos de qualidade do ar: níveis de alerta, atenção e emergência.

Os Gráficos 8.2.2.2-1 a 8.2.2.2-8 mostrados a seguir apresentam os dados históricos destas estações / CETESB, consolidados ao longo dos últimos 6 anos, para os parâmetros monitorados, conforme os *Relatórios de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – CETESB, 2007 e 2008*.

**Gráfico 8.2.2.1-1**  
**Partículas Inaláveis (MP10)**  
(Média Anual)



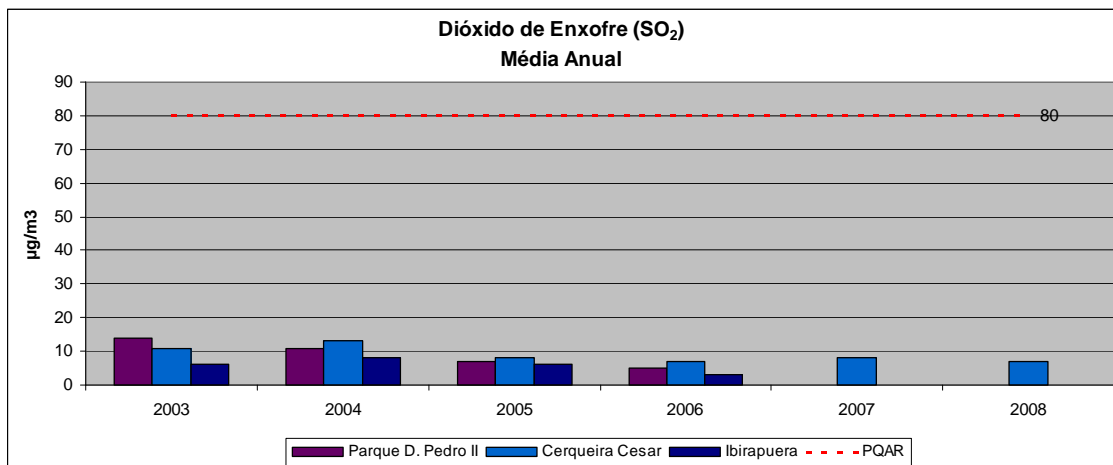
**Gráfico 8.2.2.1-2**  
**Partículas Inaláveis (MP10)**  
(2ª Máxima de 24 hs)



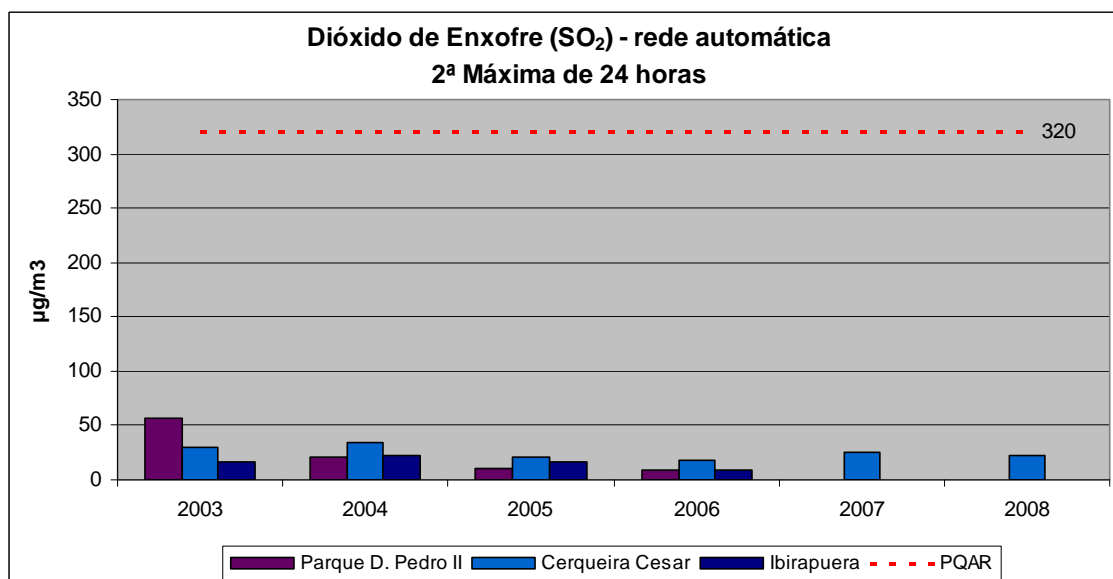
Com base nos Gráficos apresentados acima, é possível se observar que as partículas inaláveis se apresentam em níveis de saturação, com valores da ordem de grandeza dos PQAR nos anos de 2003 e 2004, mostrando uma leve tendência de queda nos anos posteriores.

Os valores da média anual apresentam pequena variabilidade de uma estação para outra, demonstrando que o nível de saturação do parâmetro partículas inaláveis é uma constante em toda a área de influência do empreendimento.

**Gráfico 8.2.2.2-3**  
**Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>)**  
(Média Anual)

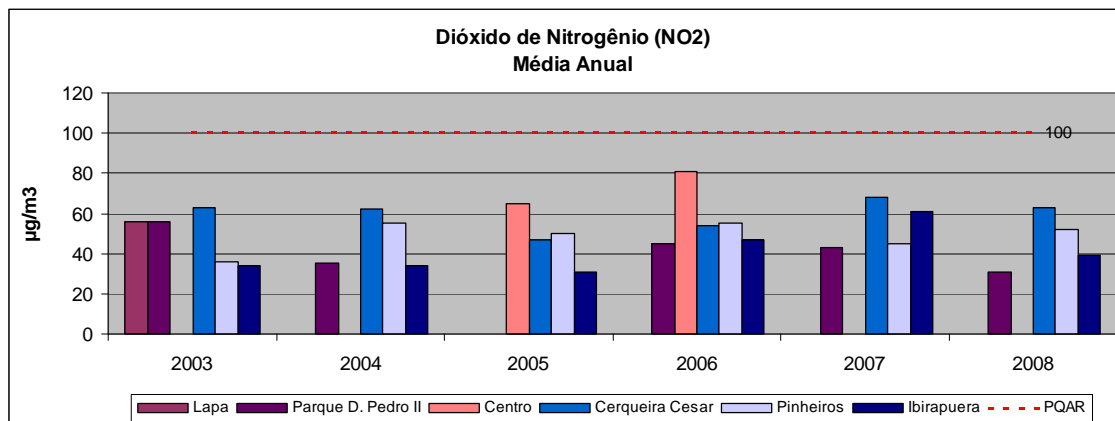


**Gráfico 8.2.2.2-4**  
**Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>)**  
(2ª Máxima / 24 hs)

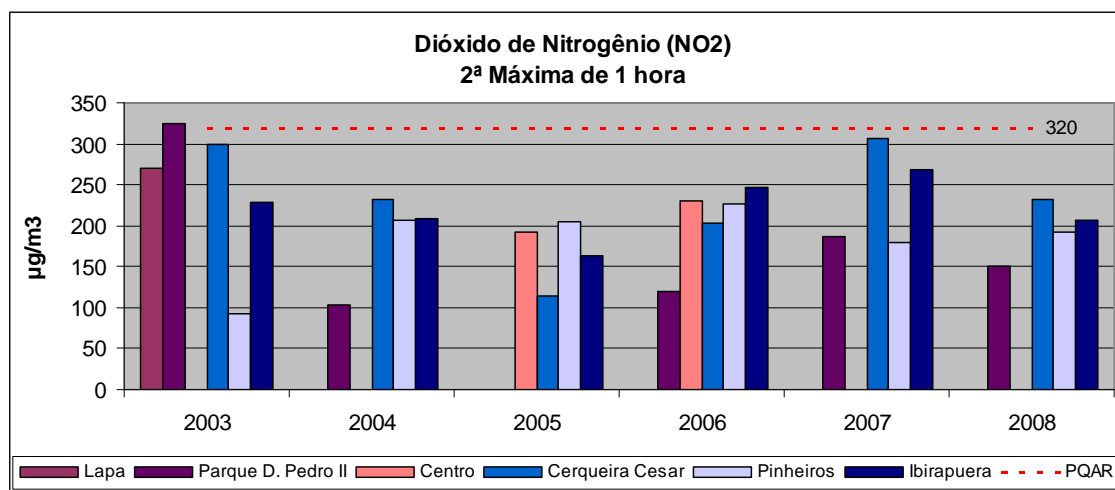


O parâmetro dióxido de enxofre, monitorado apenas em três das nove estações utilizadas no presente estudo, vem se mantendo em médias anuais e concentrações máximas horárias relativamente estáveis, com leve tendência de queda e muito abaixo do PQAR.

**Gráfico 8.2.2.2-5**  
**Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>)**  
(Média Anual)

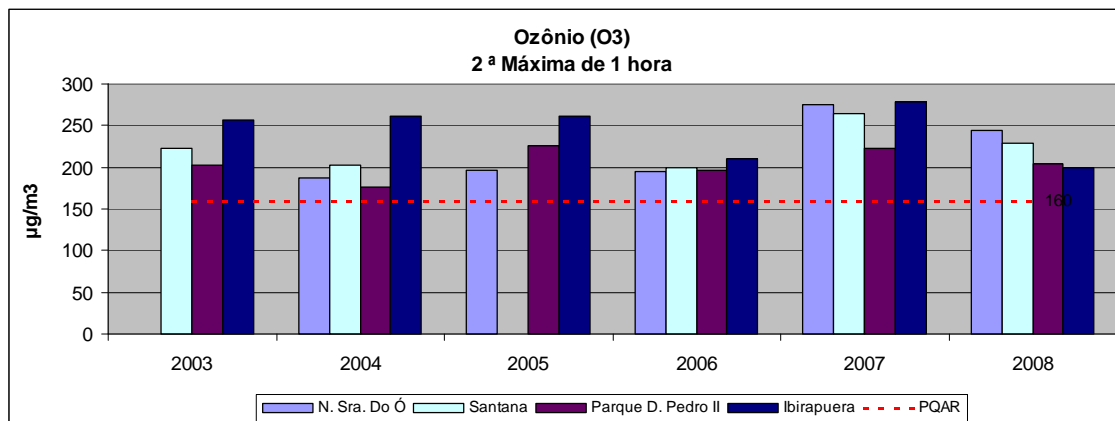


**Gráfico 8.2.2.2-6**  
**Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>)**  
(2ª Máxima de 1 h)



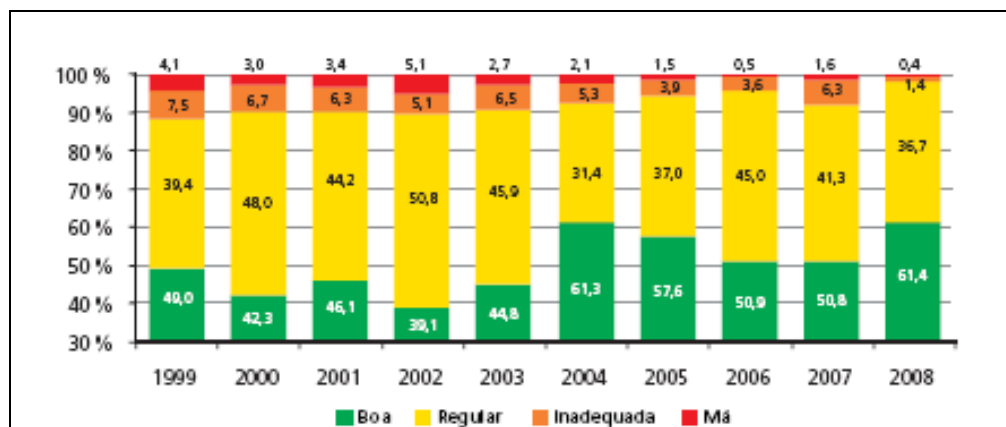
O parâmetro dióxido de nitrogênio vem mantendo uma média anual relativamente estável, com concentrações máximas horárias abaixo do PQAR no período analisado, enquanto as concentrações máximas horárias apresentam uma variação mais significativa, com uma queda até 2005, para as Estações Ibirapuera e Cerqueira Cesar, voltando a subir após isso, atingindo seu pico em 2007, e voltando novamente a cair em 2008; porém, sempre com concentrações abaixo do PQAR, ocorrendo apenas uma pequena ultrapassagem registrada na estação Parque D. Pedro II em 2003.

**Gráfico 8.2.2.2-7**  
**Ozônio (O<sub>3</sub>)**  
(2ª Máxima de 1 h)



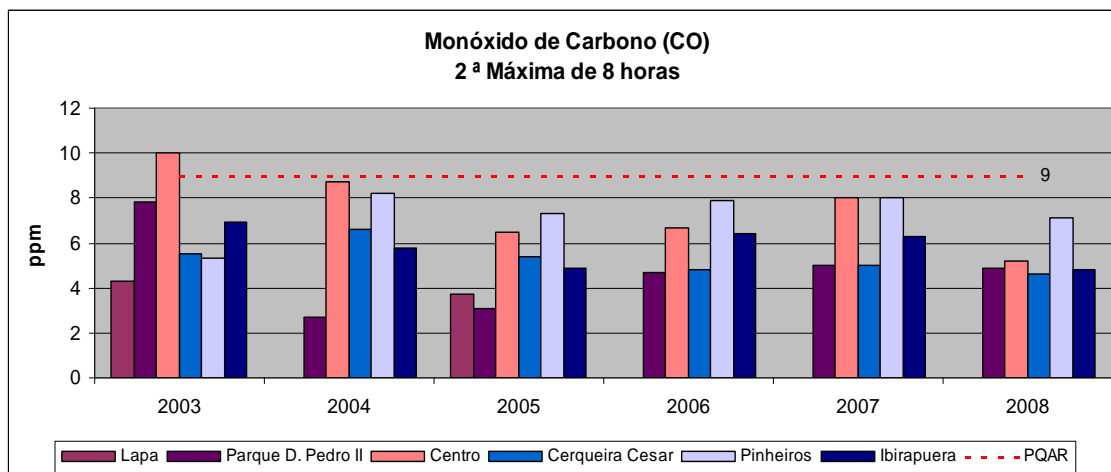
O ozônio, indicador dos oxidantes fotoquímicos, apresentou máximas horárias acima do padrão em todo o período analisado de 6 anos, nas 4 estações avaliadas, demonstrando ser este, ainda, o poluente atmosférico que deve ser monitorado e para o qual deve ser dada uma atenção especial por parte do poder público e potenciais empreendedores.

**Gráfico 8.2.2.2-8**  
**Índices de Qualidade do Ar**



O Gráfico 8.2.2.2-8, mostrado acima, consolida os percentuais de tempo conforme o índice de qualidade do ar, de onde se observa uma tendência de aumento dos dias com índice Bom. Embora os oxidantes fotoquímicos ainda constituam o principal problema de qualidade do ar em São Paulo, o percentual de dias com atendimento ao PQAR (qualidade boa ou regular) vem aumentando gradativamente, próximo da eliminação dos episódios críticos de qualidade do ar, com este poluente.

**Gráfico 8.2.2-9**  
**Monóxido de Carbono (CO)**  
(2ª Máxima de 8 h)



O parâmetro monóxido de carbono apresenta uma leve tendência de queda nos últimos 6 anos, com ultrapassagem do PQAR registrada na estação Centro, em 2003. Apesar da queda da concentração deste poluente, particularmente em Pinheiros, os valores máximos ainda se encontram próximos ao nível de saturação, decorrência da enorme frota de veículos automotores em trânsito na cidade.

Da análise geral de todos os parâmetros, conclui-se que a área de influência da Linha 06-Laranja encontra-se em nível de saturação de poluentes atmosféricos, particularmente aqueles relacionados ao fluxo de veículos automotores, tornando recomendável toda e qualquer medida que tenha o potencial de reduzir este tráfego.

Após a análise dos dados secundários obtidos para a qualidade do ar, a partir dos diversos parâmetros apresentados anteriormente, e tendo-se como referência as medições realizadas pela CETESB nos diversos bairros situados nas áreas de influência do projeto da Linha 6, pode-se deduzir que eventuais “medições primárias” não difeririam em grande medida dos números oficiais disponíveis.

### 8.2.3) Níveis de Ruídos e Vibrações

#### 8.2.3.1) Aspectos Metodológicos

No presente estudo foram adotados, como referência, os níveis de ruído conforme estabelecidos através da Resolução CONAMA nº 1/90, que determina que sejam atendidos os critérios estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, através de 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 8.2.3.1-1, a seguir.

**Quadro 8.2.3.1-1**  
**Limites de Ruído conforme NBR 10.151**

Uso e Ocupação do Solo	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana 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.

A reação pública a uma fonte de ruído normalmente só ocorre se for ultrapassado o limite normalizado e é tanto mais intenso quanto maior o valor desta ultrapassagem.

Segundo a NBR 10.151, revisão de 1987 (item 3.4.2): “Diferenças de 5 dB(A) são insignificantes; queixas devem ser certamente esperadas se a diferença ultrapassar 10 dB(A).” Embora este critério não possua efeito legal, é útil para a qualificação da magnitude de eventuais impactos negativos de ruído e servir de base para a priorização da implantação de medidas corretivas.

Cumpra ressaltar que esses padrões legais referem-se ao “ruído ambiental”; ou seja, aquele 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 próximos ao eixo principal projetado da Linha 6 e de suas principais estruturas de apoio operacional.

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 frequentemente 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.

No município de São Paulo, por sua vez, o silêncio urbano é regido pela Lei Municipal nº 11.501/94, sendo os limites, conforme o zoneamento, determinados no Plano Diretor Municipal – Lei 13.885/2004, não levando em consideração o uso efetivo do solo.

O Quadro 8.2.3.1-2, a seguir, apresenta uma síntese dos padrões estipulados pela legislação municipal, conforme o zoneamento urbano e tipo de vias:

**Quadro 8.2.3.1-2**  
**Limites / Níveis de Ruídos conforme Zoneamento Municipal**

<b>Zoneamento Urbano e Tipos de Vias</b>	<b>Diurno</b>	<b>Noturno</b>
ZCLz-I; ZCLz-II; ZER	50	45
ZM-1 e ZMp (vias locais)	55	45
ZM-2 e ZM-3 (vias locais); ZEIS; ZM e ZMp (vias coletoras)	65	45
ZM e ZMp (vias estruturais N3)	65	50
ZCP; ZCL; ZCPp; ZCLp; ZM e ZMp (vias estruturais N1 e N2); ZPI (vias locais)	65	55
ZPI (vias coletoras e estruturais)	70	60
Demais Zonas	Não aplicável	

Por fim, vale ser ressaltado que os procedimentos adotados em campo, visando à avaliação dos níveis de ruídos, atenderam também a DECISÃO DE DIRETORIA Nº 100/2009/P, de 19 de maio de 2009, que dispõe sobre a aprovação do Procedimento para Avaliação de Níveis de Ruído em Sistemas Lineares de Transporte.

Relativamente aos níveis de vibração, menciona-se que no Brasil não são encontradas legislações específicas. Entretanto, existem diversos estudos internacionais que visam determinar o grau de incômodo de vibrações sobre o ser humano e em construções. Dentre estes, adotou-se no presente EIA-Rima o critério de avaliação das possíveis interferências a serem causadas no meio ambiente pelos eventos de vibração, conforme apresentados no Quadro 8.2.3.1-3, a seguir.

**Quadro 8.2.3.1-3**  
**Níveis Recomendáveis de Vibrações**

<b>Velocidade de Partícula - pico -(mm/s)</b>	<b>Reação Humana</b>	<b>Efeitos sobre as Construções / Edificações</b>
0 - 0,15	Imperceptível pela população. Não incomoda	Não causam danos de nenhum tipo
0,15 a 0,30	Limiar de percepção. Possibilidade de incômodo	Não causam danos de nenhum tipo
2,0	Vibração perceptível	Vibrações máximas recomendadas para ruínas e monumentos antigos
2,5	Vibrações contínuas. Produzem incômodos na população	Virtualmente, não há risco de dano arquitetural às construções normais
5	Vibrações incomodativas.	Limiar, no qual existe risco de dano às construções
10 – 15	Vibrações desagradáveis.	Causam danos arquiteturais às residências

Fonte: Whiffin A. C. and D.R. Leonard – 1971

Observações:

- Os valores de velocidade referem-se ao componente vertical da vibração.
- A medição para avaliação da resposta humana é feita no ponto onde esta se localiza.
- Para edificações, o valor refere-se à medição realizada no solo.
- Consideram-se, na aplicação destes parâmetros, os movimentos vibratórios com frequência acima de 3 Hz.
- As recomendações de níveis de vibração realçadas em azul são adotadas por agências de controle ambiental para avaliações de vibração induzidas à vizinhança.

Com base nestes e outros critérios, a CETESB instituiu a sua norma específica, conforme DECISÃO DE DIRETORIA nº 215/2007/E, que determina os seguintes padrões de vibrações, aplicáveis no Estado de São Paulo, conforme apresentados no Quadro 8.2.3.1-4, a seguir.

**Quadro 8.2.3.1-4**  
**Limites de Velocidade de Vibração no Solo**  
(DD – CETESB - 215/2007/E)

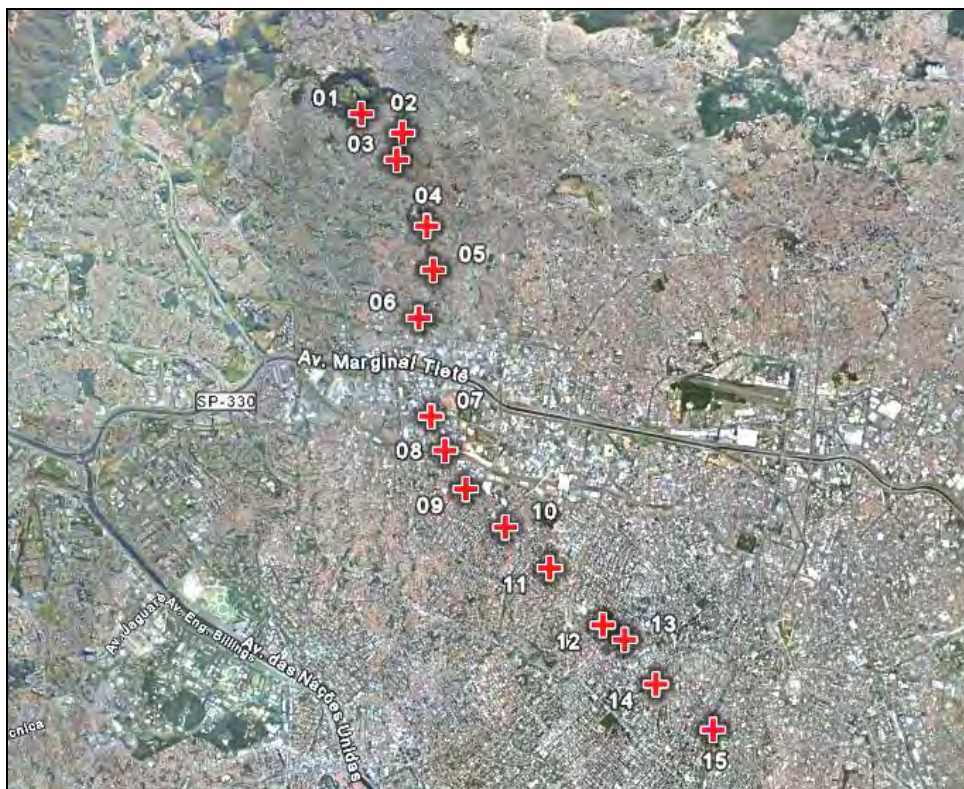
<b>Limites de Velocidade de Vibração do Solo – Pico (mm/s)</b>		
<b>Tipos de Áreas</b>	<b>Diurno (7:00 às 20:00 hs)</b>	<b>Noturno (20:00 às 7:00 hs)</b>
Áreas de hospitais, casas de saúde, creches e escolas	0,3	0,3
Área predominantemente residencial	0,3	0,3
Área mista, com vocação comercial e administrativa	0,4	0,3
Área predominantemente industrial	0,5	0,5

Obs.: Estes limites devem ser verificados diferenciadamente nos planos horizontal e vertical.

### 8.2.3.2) Área Diretamente Afetada (ADA)

No dia 06/08/2010 foram realizadas, respectivamente, avaliações de ruído e vibrações ao longo do trecho da projetada Linha 6 - Laranja. Nesta campanha foram realizadas medições de ruído e vibrações, durante o período diurno, em 15 pontos da área de influência.

A escolha dos pontos para essa campanha foi baseada no traçado previsto para a implantação da Linha 6, buscando-se analisar os pontos mais representativos para os receptores da área de influência (áreas residenciais, hospitais e escolas), conforme mostrado a seguir na Figura 8.2.3.2-1 e, mais adiante, através do “*Mapa das Estações de Medição dos Níveis de Ruídos e Vibrações na ADA*” (MF-LLJ-00).



Ponto	Localização Referencial	Easting	Northing
01	Rua Francisco Mascarenhas, 146 (próximo a área do pátio projetado de trens)	325844,564	7403601,431
02	Rua José Antonioli x Estrada do Sabão (estação projetada Vila Brasilândia)	326588,972	7403312,354
03	Estrada do Sabão (estação projetada Vila Cardoso)	326523,030	7402837,900
04	Rua Amado Rodrigues, 75 / Supermercado Sonda (estação projetada Itaberaba / Hosp. Vila Penteados)	327130,204	7401714,923
05	Rua Barão Parente X Avenida Miguel Conejo (estação projetada João Paulo I)	327295,977	7400955,396
06	Av. Miguel Conejo x R. Ribeiro de Moraes (estação projetada Freguesia do Ó)	327098,612	7400099,046
07	Av. Santa Marina X Av. Marques de São Vicente (estação projetada Santa Marina)	327430,961	7398394,937
08	Avenida Santa Marina, 369 (estação projetada Água Branca)	327715,832	7397815,543
09	Rua Venâncio Aires X Rua Barão do Bananal (estação projetada Pompéia)	328126,765	7397165,836
10	Rua Apinagés, 114 (estação projetada Perdizes)	328865,727	7396544,299
11	Rua Cardoso de Almeida X Rua João Ramalho (estação projetada Cardoso de Almeida)	329694,864	7395884,472
12	Rua Sergipe 575 (proximidades da estação projetada Angélica-Pacaebú)	330694,827	7394953,708
13	Rua Sergipe, 102 (estação projetada Mackenzie-Higienópolis)	331096,471	7394722,007
14	Rua Doutor Lourenço Granato, 14 (proximidade das estações projetadas 14 Bis e Bela Vista)	331695,040	7393980,369
15	Rua Vergueiro X Rua Pedroso (proximidade das estações projetadas Bela Vista e São Joaquim)	332754,646	7393250,694

**Figura 8.2.3.2-1 - Localização das Estações de Medições dos Níveis de Ruídos e Vibrações / ADA**

Em cada ponto selecionado foram feitas medições de nível sonoro, com um período de amostragem mínimo de 5 minutos, desde que o valor do  $L_{eq}$  estivesse estabilizado.

As medições de ruído foram feitas com análise estatística dos dados, sendo anotado, entre outros parâmetros, o  $L_{eq}$  (nível equivalente contínuo), que é o índice de referência legal para o caso em análise, o  $L_{90}$  (ruído de fundo), e o  $L_{10}$ . O  $L_{eq}$  representa o nível de ruído que, emitido de forma constante, apresenta a mesma energia da fonte medida na prática. Pode, portanto, ser considerado como o “ruído médio”. Já o  $L_{90}$  é o nível de ruído que é ultrapassado 90 % do tempo, sendo denominado “ruído de fundo”. Finalmente, o  $L_{10}$ , é o ruído que é ultrapassado em 10 % do tempo sendo, portanto, o nível sonoro máximo, se forem desconsiderados os picos isolados.

As medições de ruído foram executadas de acordo com as determinações da NBR 10.151, sendo que os aparelhos utilizados atendem os requisitos da IEC 60651 e 60804, sendo classificados como de Tipo 1 (de precisão).

O Quadro 8.3.2.3-1, abaixo, apresenta os locais avaliados e os resultados obtidos:

**Quadro 8.2.3.2-2**  
**Locais de Medição e Resultados Obtidos / Níveis de Ruídos**

Ponto (Conforme Figura 8..2.3.2-1)	Ruídos (dBa)	
	$L_{eq}$	$L_{90}$
1	54,8	47,5
2	67,9	58,4
3	67,9	54,6
4	59,1	53,6
5	66,6	61,2
6	65,4	55,2
7	69,7	62,8
8	71,5	54,8
9	68,4	58,8
10	59,0	52,2
11	66,9	59,4
12	63,4	57,2
13	68,6	60,8
14	63,4	59,5
15	70,6	63,3

A avaliação dos níveis de vibrações foi feita em amostragens de 5 minutos em cada ponto, tendo sido anotados, entre outros parâmetros, a velocidade RMS e pico, com utilização de acelerômetro triaxial, permitindo a análise da resultante dos eixos horizontais e do eixo vertical, separadamente.

A avaliação de velocidade de partícula em vibração indica o movimento vibratório, de forma linear, de mais simples compreensão sendo um indicador bastante abrangente para médias frequências (de 10 a 1000 Hz, RMS). Fornece, portanto, uma boa indicação da severidade, motivo pelo qual é utilizada a velocidade como parâmetro de avaliação em padrões ambientais e legais.

O resultado em RMS representa a energia média do fenômeno vibratório, considerando o histórico do movimento de vibração, sendo um parâmetro representativo do potencial efeito danoso.

A medição do pico vibratório indica o máximo movimento, a maior amplitude do fenômeno vibratório e, por não considerar o histórico da vibração, indica os choques de curta duração, sendo esta a referência para os padrões normativos.

Em uma análise detalhada devem ser considerados os dois parâmetros conjuntamente, sendo que nos laudos também se apresenta o segundo maior pico de vibração, que dá uma melhor indicação de se tratar ou não de evento isolado. O Quadro 8.3.2.3-2, abaixo, apresenta os locais avaliados e os resultados obtidos:

**Quadro 8.2.3.2-2**  
**Locais de Medição e Resultados Obtidos / Vibrações**

Ponto (Conforme Figura 8..2.3.2-1)	Pico máximo (mm/s)	
	Horizontal	Vertical
1	0,550	0,237
2	0,641	0,794
3	0,596	0,716
4	0,238	0,266
5	0,552	0,543
6	0,325	0,403
7	0,417	0,550
8	0,409	0,822
9	0,669	1,072
10	0,475	0,422
11	0,662	0,305
12	0,596	0,452
13	0,429	0,299
14	0,376	0,372
15	0,632	0,733

Para a realização dos trabalhos de campo, foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Medidor de Nível Sonoro e Vibrações: Marca Svantek, modelo 958, com análise estatística de dados, dotado de acelerômetro triaxial, com certificado de calibração nº 31.301, emitido em

31/05/2010 pelo laboratório da Chrompack (pertencente à RBC – Rede Brasileira de Calibração, conforme credenciamento nº 256, emitido pelo Cgre/Inmetro).

- Calibrador Acústico: Svan SV 30A, devidamente aferido pelo fabricante. Com certificado de calibração nº 31.322 (cópia em anexo), emitido em 02/06/2010, pelo laboratório da Chrompack (pertencente à RBC – Rede Brasileira de Calibração, conforme credenciamento nº 256, emitido pelo Cgre/Inmetro).
- Software dB2XL Type 7692, B&K, para conexão com computador e análise de resultados.
- Microcomputador: NEC Versa FC160, conectado ao medidor de nível sonoro.
- GPS: Marca Garmim, modelo GPSmap CSx60, com altímetro barométrico.

### ⇒ **Análise dos Dados / Resultados**

Dos 10 pontos onde foram avaliados os níveis de ruído, no ponto 01 aplica-se o padrão para área predominante residencial, enquanto que no ponto 07 é aplicável o padrão para área de escolas, devido à presença da universidade UNIP. Nos demais pontos aplicam-se o padrão para áreas mistas com vocação comercial, conforme a NBR 10.151.

Nos pontos 01, 04 e 10 foram atendidos os padrões recomendáveis conforme o seu tipo de ocupação, já nos demais pontos avaliados ocorreram ultrapassagem do valor recomendado.

A área de influência é constituída principalmente por áreas com vocação comercial, salvo região do ponto 01, próximo ao pátio de estacionamento e manutenção de trens (Brasilândia), resultando em um grande tráfego de veículos, tornando este a fonte sonora predominante em quase todo trajeto do futuro empreendimento, caracterizando uma área bastante ruidosa e, portanto, pouco sensível a novas fontes de ruído.

Com relação às vibrações do solo, observa-se que em todos os pontos ocorreram alguns picos acima do limiar de percepção - com exceção do ponto 04 que se manteve na faixa de limiar; portanto, em desacordo com a norma da CETESB, indicando que se tratam de locais onde já existem condições prévias desfavoráveis.

Ressalta-se, no entanto, que nenhum dos valores apurados de pico de vibração apresenta o potencial de provocar danos à saúde ou às estruturas, nem mesmo grau de percepção constante ou incomodativa.

Os correspondentes laudos de medições de ruídos e de vibrações, com os registros gráficos dos mesmos, são apresentados a seguir. Da mesma forma, no “*Mapa das Estações de Medição dos Níveis de Ruídos e Vibrações na ADA*” (MF-LLJ-00), mostrado adiante, estão consolidados e espacializados, de forma ilustrativa, os níveis de ruídos e vibrações observados nas medições realizadas nas 15 estações de aferição, assim como a localização referencial dos principais “receptores” críticos.

### Ponto 1

**Localização:**

Rua Francisco Mascarenhas, 146.

Próximo ao pátio de estacionamento e manutenção de trens (Brasilândia)



RÚIDO dB(A)		VIBRAÇÃO (Veloc.) mm/s	
$L_{eq}$	$L_{90}$	Pico (horizontal)	Pico (vertical)
54,8	47,5	0,550	0,237

- Área predominante residencial: padrão de ruído diurno de 55 dB(A).
- Atendimento ao padrão legal de ruído.
- Pico de vibração pouco acima do limiar de percepção no plano horizontal.
- A fonte sonora predominante era o ruído de cachorros e aves.

## Ponto 2

**Localização:**

Rua José Antonioli x Estrada do Sabão  
"Estação Vila Brasilândia"

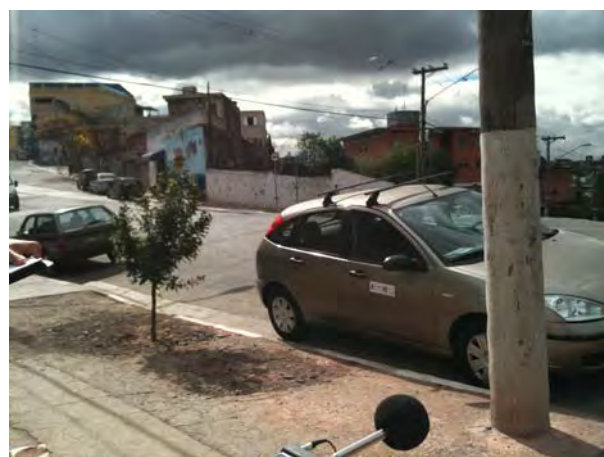


RÚIDO dB(A)		VIBRAÇÃO (Veloc.) mm/s	
L <sub>eq</sub>	L <sub>90</sub>	Pico (horizontal)	Pico (vertical)
67,9	58,4	0,641	0,794

- Área mista com vocação comercial: padrão de ruído diurno de 60 dB(A).
- Não atendimento ao padrão legal de ruído.
- Pico de vibração pouco acima do limiar de percepção, nos dois planos.
- A fonte sonora predominante era o tráfego de veículos.

### Ponto 3

Localização:  
Estrada do Sabão  
"Estação Vila Cardoso"



RUÍDO dB(A)		VIBRAÇÃO (Veloc.) mm/s	
L <sub>eq</sub>	L <sub>90</sub>	Pico (horizontal)	Pico (vertical)
67,9	54,6	0,596	0,716

- Área mista com vocação comercial: padrão de ruído diurno de 60 dB(A).
- Não atendimento ao padrão legal de ruído.
- Pico de vibração pouco acima do limiar de percepção, nos dois planos.
- A fonte sonora predominante era o tráfego de veículos.

### Ponto 4

**Localização:**

Rua Amado Rodrigues, 75 (Supermercado Sonda)

“Estação Itaberaba / Hospital Vila Penteadó”



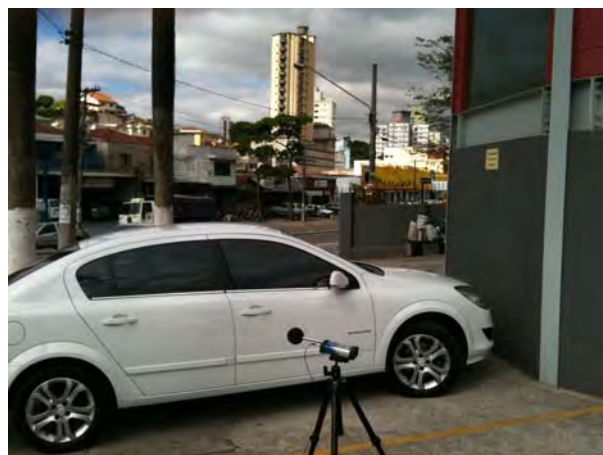
RÚIDO dB(A)		VIBRAÇÃO (Veloc.) mm/s	
L <sub>eq</sub>	L <sub>90</sub>	Pico (horizontal)	Pico (vertical)
59,1	53,6	0,238	0,266

- Área mista com vocação comercial: padrão de ruído diurno de 60 dB(A).
- Atendimento ao padrão legal de ruído.
- Pico de vibração no limiar de percepção, nos dois planos.
- A fonte sonora predominante era o tráfego de veículos.

## Ponto 5

**Localização:**

Rua Barão Parente X Avenida Miguel Conejo  
"Estação João Paulo I"



RUÍDO dB(A)		VIBRAÇÃO (Veloc.) mm/s	
$L_{eq}$	$L_{90}$	Pico (horizontal)	Pico (vertical)
66,6	61,2	0,552	0,543

- Área mista com vocação comercial: padrão de ruído diurno de 60 dB(A).
- Não atendimento ao padrão legal de ruído.
- Pico de vibração pouco acima do limiar de percepção, nos dois planos.
- A fonte sonora predominante era o tráfego de veículos.

## Ponto 6

**Localização:**

Largo do Comissário (Av. Miguel Conejo x R. Ribeiro de Moraes)

“Estação Freguesia do Ó”



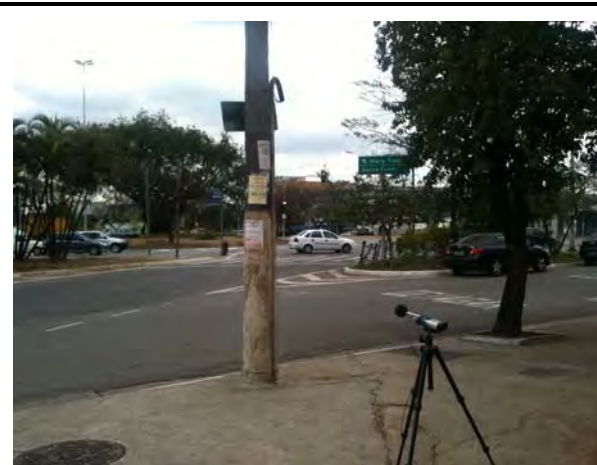
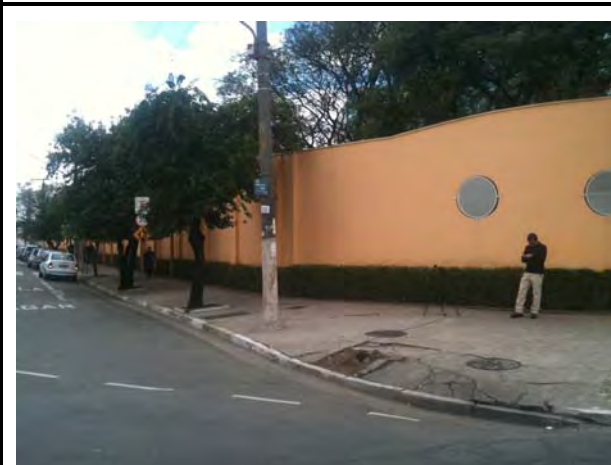
RÚIDO dB(A)		VIBRAÇÃO (Veloc.) mm/s	
$L_{eq}$	$L_{90}$	Pico (horizontal)	Pico (vertical)
65,4	55,2	0,325	0,403

- Área mista com vocação comercial: padrão de ruído diurno de 60 dB(A).
- Não atendimento ao padrão legal de ruído.
- Pico de vibração pouco acima do limiar de percepção, nos dois planos.
- A fonte sonora predominante era o tráfego de veículos.

### Ponto 7

**Localização:**

Avenida Santa Marina X Avenida Marques de São Vicente  
"Estação Santa Marina"



RÚIDO dB(A)		VIBRAÇÃO (Veloc.) mm/s	
L <sub>eq</sub>	L <sub>90</sub>	Pico (horizontal)	Pico (vertical)
69,7	62,8	0,417	0,550

- Devido a presença da universidade UNIP, aplica-se o padrão para área de escolas, de 50 dB(A) para ruído diurno.
- Não atendimento ao padrão legal de ruído.
- Pico de vibração pouco acima do limiar de percepção, nos dois planos.
- A fonte sonora predominante era tráfego de veículos.

## Ponto 8

**Localização:**

Avenida Santa Marina, 369

“Estação Água Branca”



RUÍDO dB(A)		VIBRAÇÃO (Veloc.) mm/s	
L <sub>eq</sub>	L <sub>90</sub>	Pico (horizontal)	Pico (vertical)
71,5	54,8	0,409	0,822

- Área mista, com vocação comercial: padrão de ruído diurno de 60 dB(A).
- Não atendimento ao padrão legal de ruído.
- Pico de vibração pouco acima do limiar de percepção, nos dois planos.
- A fonte sonora predominante era tráfego de veículos e o trem, durante suas passagens.

## Ponto 9

**Localização:**

Rua Venâncio Aires X Rua Barão do Bananal  
"Estação Pompéia"



RÚIDO dB(A)		VIBRAÇÃO (Veloc.) mm/s	
L <sub>eq</sub>	L <sub>90</sub>	Pico (horizontal)	Pico (vertical)
68,4	58,8	0,669	1,072

- Área mista, com vocação comercial: padrão de ruído diurno de 60 dB(A).
- Não atendimento ao padrão legal de ruído.
- Pico de vibração pouco acima do limiar de percepção, no plano horizontal e perceptível no vertical.
- A fonte sonora predominante era tráfego de veículos.

### Ponto 10

Localização:  
Rua Apinagés, 114  
"Estação Perdizes"



RÚIDO dB(A)		VIBRAÇÃO (Veloc.) mm/s	
$L_{eq}$	$L_{90}$	Pico (horizontal)	Pico (vertical)
59,0	52,2	0,475	0,422

- Área mista, com vocação comercial: padrão de ruído diurno de 60 dB(A).
- Atendimento ao padrão legal de ruído.
- Pico de vibração pouco acima do limiar de percepção, nos dois planos.
- A fonte sonora predominante era tráfego de veículos.

## Ponto 11

**Localização:**

Rua Cardoso de Almeida X Rua João Ramalho  
"Estação Cardoso de Almeida"



RÚIDO dB(A)		VIBRAÇÃO (Veloc.) mm/s	
L <sub>eq</sub>	L <sub>90</sub>	Pico (horizontal)	Pico (vertical)
66,9	59,4	0,662	0,305

- Área mista, com vocação comercial: padrão de ruído diurno de 60 dB(A).
- Não atendimento ao padrão legal de ruído.
- Pico de vibração pouco acima do limiar de percepção, nos dois planos.
- A fonte sonora predominante era tráfego de veículos.

## Ponto 12

**Localização:**

Rua Sergipe, 575

Proximidades da “Estação Angélica-Pacaembú”



RÚIDO dB(A)		VIBRAÇÃO (Veloc.) mm/s	
L <sub>eq</sub>	L <sub>90</sub>	Pico (horizontal)	Pico (vertical)
63,4	57,2	0,596	0,452

- Área mista, com vocação comercial: padrão de ruído diurno de 60 dB(A).
- Não atendimento ao padrão legal de ruído.
- Pico de vibração pouco acima do limiar de percepção, nos dois planos.
- A fonte sonora predominante era tráfego de veículos.

### Ponto 13

Localização:  
Rua Sergipe, 102  
“Estação Mackenzie-Higienópolis”



RÚIDO dB(A)		VIBRAÇÃO (Veloc.) mm/s	
L <sub>eq</sub>	L <sub>90</sub>	Pico (horizontal)	Pico (vertical)
68,6	60,8	0,429	0,299

- Área mista, com vocação comercial: padrão de ruído diurno de 60 dB(A).
- Não atendimento ao padrão legal de ruído.
- Pico de vibração pouco acima do limiar de percepção, nos dois planos.
- A fonte sonora predominante era tráfego de veículos.

## Ponto 14

**Localização:**

Rua Doutor Lourenço Granato, 14  
Proximidades das “Estações 14 Bis e Bela Vista”



RÚIDO dB(A)		VIBRAÇÃO (Veloc.) mm/s	
$L_{eq}$	$L_{90}$	Pico (horizontal)	Pico (vertical)
63,4	59,5	0,376	0,372

- Área mista, com vocação comercial: padrão de ruído diurno de 60 dB(A).
- Não atendimento ao padrão legal de ruído.
- Pico de vibração pouco acima do limiar de percepção, nos dois planos.
- A fonte sonora predominante era tráfego de veículos.

## Ponto 15

**Localização:**

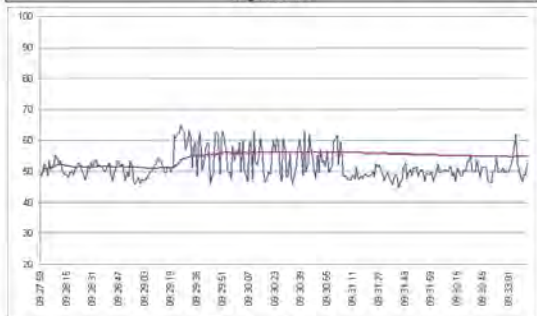
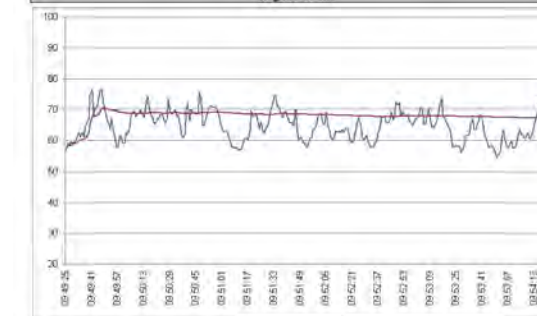
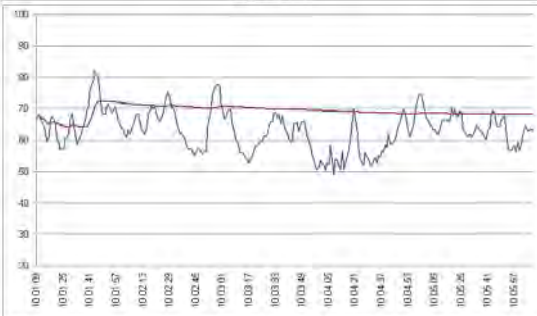
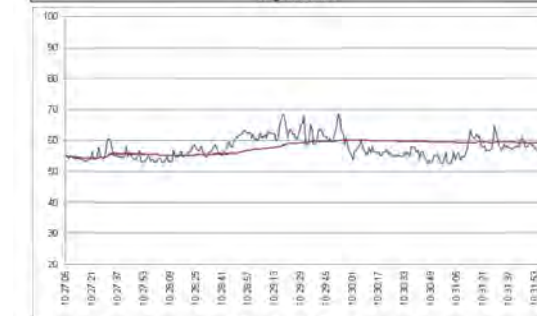
Rua Vergueiro X Rua Pedroso  
Proximidades das “Estações Bela Vista e São Joaquim”



RÚIDO dB(A)		VIBRAÇÃO (Veloc.) mm/s	
L <sub>eq</sub>	L <sub>90</sub>	Pico (horizontal)	Pico (vertical)
70,6	63,3	0,632	0,733

- Área mista, com vocação comercial: padrão de ruído diurno de 60 dB(A).
- Não atendimento ao padrão legal de ruído.
- Pico de vibração pouco acima do limiar de percepção, nos dois planos.
- A fonte sonora predominante era tráfego de veículos.

## LAUDOS – NÍVEIS DE RUÍDOS

<p><b>Informações Gerais</b></p> <p>Ponto de Medição: 1 Localização: Metro Linha 6 (Laranja) Operador: Eduardo Mizgel</p> <hr/> <p><b>Resultados</b></p> <p>Intervalo de Logging (seg): 1 Detector e Faixa de Frequência: 20dB A, 20Hz - 2000Hz, Fast Tempo de integração: 100 ms Banda de Medição: 24-115 dB(A) Tempo de amostragem: 300 segundos</p> <p>Data: 6/9/2010 Início: 09:27:59</p> <p>Total Leq: 54,8 dB Total L10: 59,6 dB Total L50: 50,4 dB Total L90: 47,5 dB Total Lmax: 65,0 dB</p> <hr/> <p><b>Registro Gráfico</b></p>  <hr/> <p><b>Informações do Equipamento</b></p> <p>Svantek Model: 958 Serial Number: 15813 According: IEC 651 - Type I, IEC 804 - Type I, ANSI S1.4 - Type S1 Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</p> <hr/> <p><b>Comentários</b></p> <p>Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</p> <table border="1"> <tr> <td>Zona</td> <td>Easting</td> <td>Northing</td> </tr> <tr> <td>23K</td> <td>325845</td> <td>7403601</td> </tr> </table> <p>Rua Francisco Marcantônio, 146</p>	Zona	Easting	Northing	23K	325845	7403601	<p><b>Informações Gerais</b></p> <p>Ponto de Medição: 2 Localização: Metro Linha 6 (Laranja) Operador: Eduardo Mizgel</p> <hr/> <p><b>Resultados</b></p> <p>Intervalo de Logging (seg): 1 Detector e Faixa de Frequência: 20dB A, 20Hz - 2000Hz, Fast Tempo de integração: 100 ms Banda de Medição: 24-115 dB(A) Tempo de amostragem: 300 segundos</p> <p>Data: 6/9/2010 Início: 09:49:25</p> <p>Total Leq: 67,9 dB Total L10: 70,8 dB Total L50: 65,2 dB Total L90: 58,4 dB Total Lmax: 80,2 dB</p> <hr/> <p><b>Registro Gráfico</b></p>  <hr/> <p><b>Informações do Equipamento</b></p> <p>Svantek Model: 958 Serial Number: 15813 According: IEC 651 - Type I, IEC 804 - Type I, ANSI S1.4 - Type S1 Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</p> <hr/> <p><b>Comentários</b></p> <p>Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</p> <table border="1"> <tr> <td>Zona</td> <td>Easting</td> <td>Northing</td> </tr> <tr> <td>23K</td> <td>326589</td> <td>7403312</td> </tr> </table> <p>Rua José Antunes e Entrada do Sábão Estação Brásiliândia</p>	Zona	Easting	Northing	23K	326589	7403312
Zona	Easting	Northing											
23K	325845	7403601											
Zona	Easting	Northing											
23K	326589	7403312											
<p><b>Informações Gerais</b></p> <p>Ponto de Medição: 3 Localização: Metro Linha 6 (Laranja) Operador: Eduardo Mizgel</p> <hr/> <p><b>Resultados</b></p> <p>Intervalo de Logging (seg): 1 Detector e Faixa de Frequência: 20dB A, 20Hz - 2000Hz, Fast Tempo de integração: 100 ms Banda de Medição: 24-115 dB(A) Tempo de amostragem: 300 segundos</p> <p>Data: 6/9/2010 Início: 10:01:09</p> <p>Total Leq: 67,9 dB Total L10: 70,2 dB Total L50: 63,2 dB Total L90: 54,6 dB Total Lmax: 82,1 dB</p> <hr/> <p><b>Registro Gráfico</b></p>  <hr/> <p><b>Informações do Equipamento</b></p> <p>Svantek Model: 958 Serial Number: 15813 According: IEC 651 - Type I, IEC 804 - Type I, ANSI S1.4 - Type S1 Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</p> <hr/> <p><b>Comentários</b></p> <p>Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</p> <table border="1"> <tr> <td>Zona</td> <td>Easting</td> <td>Northing</td> </tr> <tr> <td>23K</td> <td>326523</td> <td>7402838</td> </tr> </table> <p>Entrada do Sábão, 779 Estação Vila Cidreira</p>	Zona	Easting	Northing	23K	326523	7402838	<p><b>Informações Gerais</b></p> <p>Ponto de Medição: 4 Localização: Metro Linha 6 (Laranja) Operador: Eduardo Mizgel</p> <hr/> <p><b>Resultados</b></p> <p>Intervalo de Logging (seg): 1 Detector e Faixa de Frequência: 20dB A, 20Hz - 2000Hz, Fast Tempo de integração: 100 ms Banda de Medição: 24-115 dB(A) Tempo de amostragem: 300 segundos</p> <p>Data: 6/9/2010 Início: 10:27:05</p> <p>Total Leq: 59,1 dB Total L10: 62,3 dB Total L50: 56,6 dB Total L90: 53,4 dB Total Lmax: 69,5 dB</p> <hr/> <p><b>Registro Gráfico</b></p>  <hr/> <p><b>Informações do Equipamento</b></p> <p>Svantek Model: 958 Serial Number: 15813 According: IEC 651 - Type I, IEC 804 - Type I, ANSI S1.4 - Type S1 Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</p> <hr/> <p><b>Comentários</b></p> <p>Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</p> <table border="1"> <tr> <td>Zona</td> <td>Easting</td> <td>Northing</td> </tr> <tr> <td>23K</td> <td>327130</td> <td>7401715</td> </tr> </table> <p>Rua Assis Domingos, 75 Estação Taboão da Sul / Hosp. Vila Penteado</p>	Zona	Easting	Northing	23K	327130	7401715
Zona	Easting	Northing											
23K	326523	7402838											
Zona	Easting	Northing											
23K	327130	7401715											

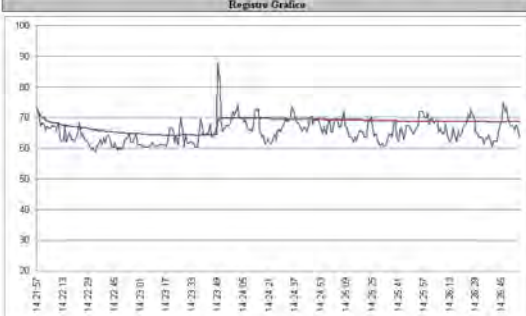
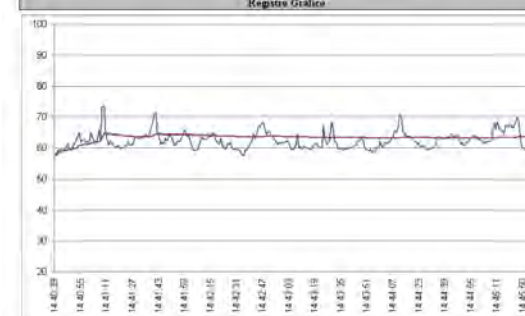


## LAUDOS – NÍVEIS DE RUÍDOS

<p><b>Informações Gerais</b></p> <p>Ponto de Medição: 5 Localização: Metro Linha 6 (Laranj)</p> <p>Operador: Eduardo Mangel</p> <hr/> <p><b>Resultados</b></p> <p>Intervalo de Logging (seg): 1      Data: 09/2010 Detector e Faixa de Frequência:      Início: 10:43:09</p> <p>RMS A: 20Hz - 20kHz      Fast      Total Leq: 66,6 dB Tempo de integração: 100 ms      Total L10: 69,6 dB Banda de Medição: 24-115 dB(A)      Total L50: 64,9 dB Tempo de amostragem: 300 segundos      Total L90: 61,2 dB Total Lmáx: 76,2 dB</p> <hr/> <p><b>Registro Gráfico</b></p> <hr/> <p><b>Informações do Equipamento</b></p> <p>Svantek      Modelo: 958      Serial Number: 15813 According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1 Cert. Calibração - RBC n. 21301 - de 21/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</p> <hr/> <p><b>Comentários</b></p> <p>Coordenadas UTM (Datum SAD 59) Zona      Easting      Northing 23K      327296      7400955</p> <p>Rua Barão Pimenta e Av. Miguel Conçoia Estação João Paulo I</p>	<p><b>Informações Gerais</b></p> <p>Ponto de Medição: 6 Localização: Metro Linha 6 (Laranj)</p> <p>Operador: Eduardo Mangel</p> <hr/> <p><b>Resultados</b></p> <p>Intervalo de Logging (seg): 1      Data: 09/2010 Detector e Faixa de Frequência:      Início: 11:02:07</p> <p>RMS A: 20Hz - 20kHz      Fast      Total Leq: 65,4 dB Tempo de integração: 100 ms      Total L10: 69,1 dB Banda de Medição: 24-115 dB(A)      Total L50: 61,2 dB Tempo de amostragem: 300 segundos      Total L90: 55,2 dB Total Lmáx: 78,2 dB</p> <hr/> <p><b>Registro Gráfico</b></p> <hr/> <p><b>Informações do Equipamento</b></p> <p>Svantek      Modelo: 958      Serial Number: 15813 According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1 Cert. Calibração - RBC n. 21301 - de 21/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</p> <hr/> <p><b>Comentários</b></p> <p>Coordenadas UTM (Datum SAD 59) Zona      Easting      Northing 23K      327099      7400999</p> <p>Largo do Comércio (Av. Miguel Conçoia R. Edson de Moraes) Estação Freguesia do Ó</p>
<p><b>Informações Gerais</b></p> <p>Ponto de Medição: 7 Localização: Metro Linha 6 (Laranj)</p> <p>Operador: Eduardo Mangel</p> <hr/> <p><b>Resultados</b></p> <p>Intervalo de Logging (seg): 1      Data: 09/2010 Detector e Faixa de Frequência:      Início: 11:35:47</p> <p>RMS A: 20Hz - 20kHz      Fast      Total Leq: 69,7 dB Tempo de integração: 100 ms      Total L10: 72,1 dB Banda de Medição: 24-115 dB(A)      Total L50: 66,8 dB Tempo de amostragem: 300 segundos      Total L90: 62,8 dB Total Lmáx: 84,2 dB</p> <hr/> <p><b>Registro Gráfico</b></p> <hr/> <p><b>Informações do Equipamento</b></p> <p>Svantek      Modelo: 958      Serial Number: 15813 According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1 Cert. Calibração - RBC n. 21301 - de 21/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</p> <hr/> <p><b>Comentários</b></p> <p>Coordenadas UTM (Datum SAD 59) Zona      Easting      Northing 23K      327431      7399395</p> <p>Avenida Santa Marna e Av. Marquês de São Vicente Estação Santa Marna</p>	<p><b>Informações Gerais</b></p> <p>Ponto de Medição: 8 Localização: Metro Linha 6 (Laranj)</p> <p>Operador: Eduardo Mangel</p> <hr/> <p><b>Resultados</b></p> <p>Intervalo de Logging (seg): 1      Data: 09/2010 Detector e Faixa de Frequência:      Início: 11:50:01</p> <p>RMS A: 20Hz - 20kHz      Fast      Total Leq: 71,5 dB Tempo de integração: 100 ms      Total L10: 76,7 dB Banda de Medição: 24-115 dB(A)      Total L50: 62,8 dB Tempo de amostragem: 300 segundos      Total L90: 54,8 dB Total Lmáx: 82,4 dB</p> <hr/> <p><b>Registro Gráfico</b></p> <hr/> <p><b>Informações do Equipamento</b></p> <p>Svantek      Modelo: 958      Serial Number: 15813 According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1 Cert. Calibração - RBC n. 21301 - de 21/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</p> <hr/> <p><b>Comentários</b></p> <p>Coordenadas UTM (Datum SAD 59) Zona      Easting      Northing 23K      327716      7397816</p> <p>Avenida Santa Marna, 369 Estação Água Branca</p>

## LAUDOS – NÍVEIS DE RUÍDOS

<p><b>Informações Gerais</b></p> <p>Ponto de Medição: 9 Localização: Metro Linha 6 (Laranjeira)</p> <p>Operador: Eduardo Margel</p> <hr/> <p><b>Resultados</b></p> <p>Intervalo de Logging (seg): 1 Detector e Faixa de Frequência: Flat RMS A: 20Hz - 20kHz Tempo de integração: 100 ms Banda de Medição: 24-115 dB(A) Tempo de amostragem: 300 segundos</p> <p>Data: 6/8/2010 Início: 12:11:59</p> <p>Total Leq: 68,4 dB Total L10: 72,3 dB Total L50: 64,2 dB Total L90: 58,8 dB Total Lmax: 79,4 dB</p> <hr/> <p><b>Registro Gráfico</b></p> <hr/> <p><b>Informações do Equipamento</b></p> <p>Svantek, Modelo: 958, Serial Number: 15813 Acordando IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1 Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenci. Imetro n. 256)</p> <hr/> <p><b>Comentários</b></p> <p>Coordenadas UTM (Datum SAD 69) Zona Easting Northing 232 328127 7397166</p> <p>Rua Vladimir Aguiar e Rua Barão de Estância Estação Pompéia</p>	<p><b>Informações Gerais</b></p> <p>Ponto de Medição: 10 Localização: Metro Linha 6 (Laranjeira)</p> <p>Operador: Eduardo Margel</p> <hr/> <p><b>Resultados</b></p> <p>Intervalo de Logging (seg): 1 Detector e Faixa de Frequência: Flat RMS A: 20Hz - 20kHz Tempo de integração: 100 ms Banda de Medição: 24-115 dB(A) Tempo de amostragem: 300 segundos</p> <p>Data: 6/8/2010 Início: 12:29:03</p> <p>Total Leq: 59,0 dB Total L10: 62,1 dB Total L50: 53,8 dB Total L90: 52,2 dB Total Lmax: 70,2 dB</p> <hr/> <p><b>Registro Gráfico</b></p> <hr/> <p><b>Informações do Equipamento</b></p> <p>Svantek, Modelo: 958, Serial Number: 15813 Acordando IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1 Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenci. Imetro n. 256)</p> <hr/> <p><b>Comentários</b></p> <p>Coordenadas UTM (Datum SAD 69) Zona Easting Northing 232 328866 7396544</p> <p>Rua Apinagati, 114 Estação Probita</p>
<p><b>Informações Gerais</b></p> <p>Ponto de Medição: 11 Localização: Metro Linha 6 (Laranjeira)</p> <p>Operador: Eduardo Margel</p> <hr/> <p><b>Resultados</b></p> <p>Intervalo de Logging (seg): 1 Detector e Faixa de Frequência: Flat RMS A: 20Hz - 20kHz Tempo de integração: 100 ms Banda de Medição: 24-115 dB(A) Tempo de amostragem: 300 segundos</p> <p>Data: 6/8/2010 Início: 13:39:41</p> <p>Total Leq: 66,9 dB Total L10: 70,7 dB Total L50: 64,3 dB Total L90: 59,4 dB Total Lmax: 77,2 dB</p> <hr/> <p><b>Registro Gráfico</b></p> <hr/> <p><b>Informações do Equipamento</b></p> <p>Svantek, Modelo: 958, Serial Number: 15813 Acordando IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1 Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenci. Imetro n. 256)</p> <hr/> <p><b>Comentários</b></p> <p>Coordenadas UTM (Datum SAD 69) Zona Easting Northing 232 329695 7395884</p> <p>Rua Cardoso de Almeida e Rua João Banalho Estação Cardoso de Almeida</p>	<p><b>Informações Gerais</b></p> <p>Ponto de Medição: 12 Localização: Metro Linha 6 (Laranjeira)</p> <p>Operador: Eduardo Margel</p> <hr/> <p><b>Resultados</b></p> <p>Intervalo de Logging (seg): 1 Detector e Faixa de Frequência: Flat RMS A: 20Hz - 20kHz Tempo de integração: 100 ms Banda de Medição: 24-115 dB(A) Tempo de amostragem: 300 segundos</p> <p>Data: 6/8/2010 Início: 14:02:19</p> <p>Total Leq: 63,4 dB Total L10: 65,9 dB Total L50: 59,8 dB Total L90: 57,2 dB Total Lmax: 76,7 dB</p> <hr/> <p><b>Registro Gráfico</b></p> <hr/> <p><b>Informações do Equipamento</b></p> <p>Svantek, Modelo: 958, Serial Number: 15813 Acordando IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1 Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenci. Imetro n. 256)</p> <hr/> <p><b>Comentários</b></p> <p>Coordenadas UTM (Datum SAD 69) Zona Easting Northing 232 330695 7394954</p> <p>Rua Sérgio, 375 Estação Anália</p>

## LAUDOS – NÍVEIS DE RUÍDOS

<p><b>Informações Gerais</b></p> <p>Ponto de Medição: 13 Localização: Metro Linha 6 (Laranja) Operador: Eduardo Mizzi</p> <hr/> <p><b>Resultados</b></p> <p>Intervalo de Logging (seg): 1 Detector e Faixa de Frequência: Flat RMS A 20Hz - 20kHz: Flat Tempo de integração: 100 ms Banda de Medição: 24-115 dB(A) Tempo de amostragem: 300 segundos</p> <p>Data: 6/8/2010 Início: 14:21:57</p> <p>Total Log: 68,6 dB Total L10: 69,9 dB Total L50: 65,2 dB Total L90: 60,8 dB Total Lmax: 87,6 dB</p> <hr/> <p><b>Registro Gráfico</b></p>  <hr/> <p><b>Informações do Equipamento</b></p> <p>Svantek Model: 958 Serial Number: 15813 According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1 Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Inmetro n. 256)</p> <hr/> <p><b>Comentários</b></p> <p>Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Easting</th> <th>Northing</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>23E</td> <td>331096</td> <td>7394722</td> </tr> </tbody> </table> <p>Rua Sergipe, 302 Estação Mackenzie</p>	Zona	Easting	Northing	23E	331096	7394722	<p><b>Informações Gerais</b></p> <p>Ponto de Medição: 14 Localização: Metro Linha 6 (Laranja) Operador: Eduardo Mizzi</p> <hr/> <p><b>Resultados</b></p> <p>Intervalo de Logging (seg): 1 Detector e Faixa de Frequência: Flat RMS A 20Hz - 20kHz: Flat Tempo de integração: 100 ms Banda de Medição: 24-115 dB(A) Tempo de amostragem: 300 segundos</p> <p>Data: 6/8/2010 Início: 14:40:39</p> <p>Total Log: 63,4 dB Total L10: 66,1 dB Total L50: 61,8 dB Total L90: 59,5 dB Total Lmax: 73,7 dB</p> <hr/> <p><b>Registro Gráfico</b></p>  <hr/> <p><b>Informações do Equipamento</b></p> <p>Svantek Model: 958 Serial Number: 15813 According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1 Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Inmetro n. 256)</p> <hr/> <p><b>Comentários</b></p> <p>Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Easting</th> <th>Northing</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>23E</td> <td>331695</td> <td>7393980</td> </tr> </tbody> </table> <p>Rua Doutor Lourenço Graça, 14 Estação 14 de Maio</p>	Zona	Easting	Northing	23E	331695	7393980
Zona	Easting	Northing											
23E	331096	7394722											
Zona	Easting	Northing											
23E	331695	7393980											
<p><b>Informações Gerais</b></p> <p>Ponto de Medição: 15 Localização: Metro Linha 6 (Laranja) Operador: Eduardo Mizzi</p> <hr/> <p><b>Resultados</b></p> <p>Intervalo de Logging (seg): 1 Detector e Faixa de Frequência: Flat RMS A 20Hz - 20kHz: Flat Tempo de integração: 100 ms Banda de Medição: 24-115 dB(A) Tempo de amostragem: 300 segundos</p> <p>Data: 6/8/2010 Início: 14:59:29</p> <p>Total Log: 70,6 dB Total L10: 73,9 dB Total L50: 68,0 dB Total L90: 63,3 dB Total Lmax: 86,6 dB</p> <hr/> <p><b>Registro Gráfico</b></p>  <hr/> <p><b>Informações do Equipamento</b></p> <p>Svantek Model: 958 Serial Number: 15813 According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1 Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Inmetro n. 256)</p> <hr/> <p><b>Comentários</b></p> <p>Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Easting</th> <th>Northing</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>23E</td> <td>332355</td> <td>7393251</td> </tr> </tbody> </table> <p>Rua Veríssimo e Rua Princesa Estação São Joaquim</p>	Zona	Easting	Northing	23E	332355	7393251	<p><b>Informações Gerais</b></p> <p>Ponto de Medição: 16 Localização: Metro Linha 6 (Laranja) Operador: Eduardo Mizzi</p> <hr/> <p><b>Resultados</b></p> <p>Intervalo de Logging (seg): 1 Detector e Faixa de Frequência: Flat RMS A 20Hz - 20kHz: Flat Tempo de integração: 100 ms Banda de Medição: 24-115 dB(A) Tempo de amostragem: 300 segundos</p> <p>Data: 6/8/2010 Início: 15:01:29</p> <p>Total Log: 68,6 dB Total L10: 71,9 dB Total L50: 66,0 dB Total L90: 60,8 dB Total Lmax: 87,6 dB</p> <hr/> <p><b>Registro Gráfico</b></p>  <hr/> <p><b>Informações do Equipamento</b></p> <p>Svantek Model: 958 Serial Number: 15813 According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1 Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Inmetro n. 256)</p> <hr/> <p><b>Comentários</b></p> <p>Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Easting</th> <th>Northing</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>23E</td> <td>331695</td> <td>7393980</td> </tr> </tbody> </table> <p>Rua Doutor Lourenço Graça, 14 Estação 14 de Maio</p>	Zona	Easting	Northing	23E	331695	7393980
Zona	Easting	Northing											
23E	332355	7393251											
Zona	Easting	Northing											
23E	331695	7393980											

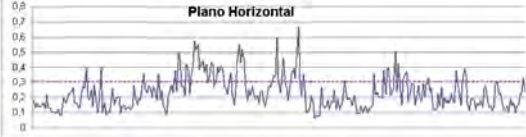
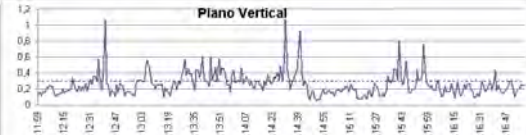
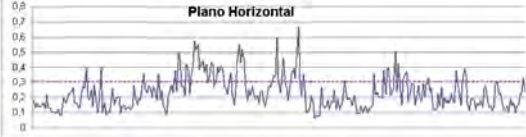
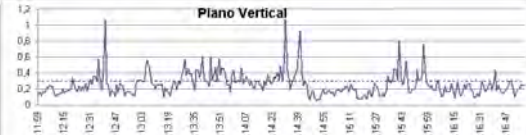
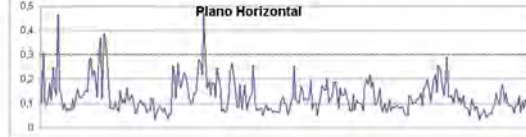
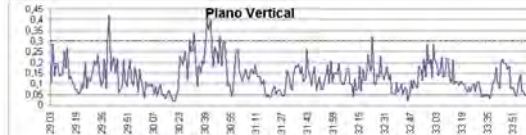
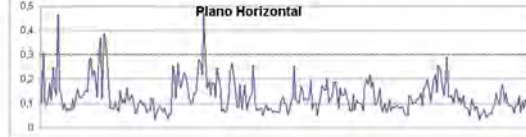
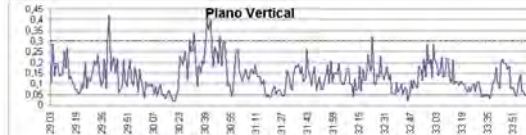
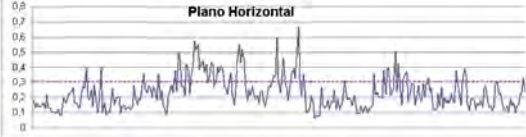
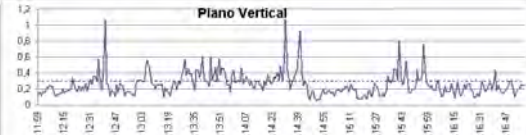
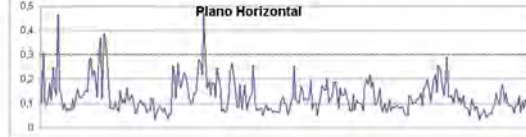
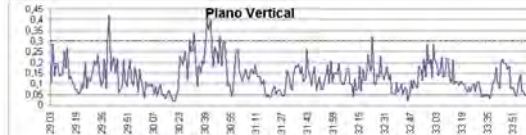
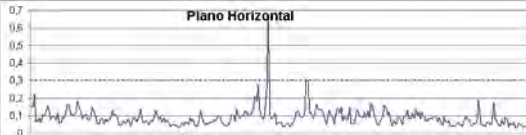
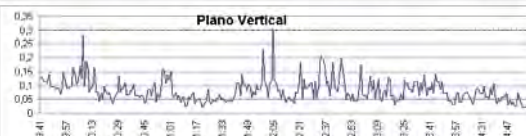
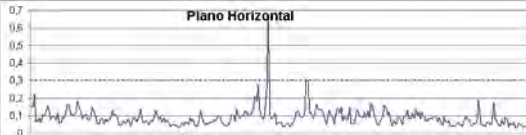
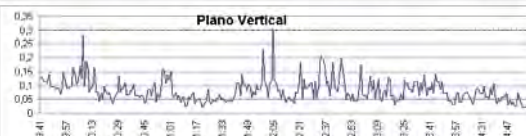
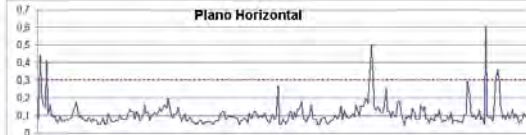
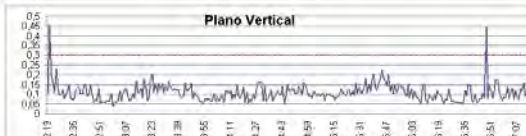
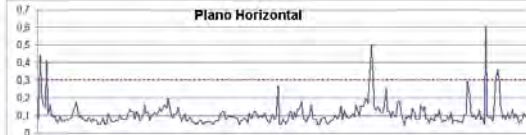
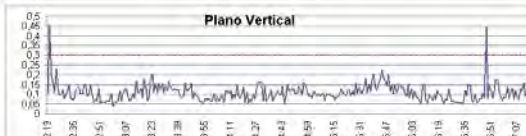
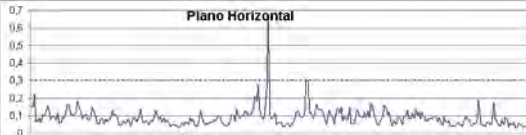
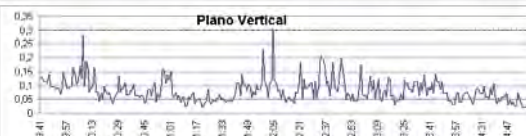
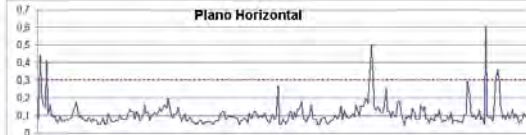
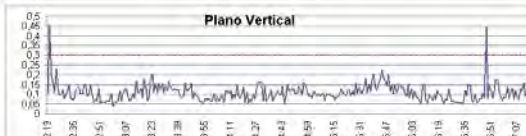
## LAUDOS – VIBRAÇÕES (Planos Horizontal e Vertical)

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Informações Gerais</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ponto de Medição:</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Operador:</td> <td>Eduardo Murgel</td> </tr> <tr> <td>Localização:</td> <td colspan="3">Metro Linha 6 (Laranja)</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Resultados</th> </tr> <tr> <td>Intervalo de Logging (seg):</td> <td>1</td> <td>Data:</td> <td>6/9/2010</td> </tr> <tr> <td>Detector e Faixa de Frequência:</td> <td></td> <td>Início:</td> <td>09:27:59</td> </tr> <tr> <td>Vel3 3Hz - 4100 Hz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de integração:</td> <td>100 ms</td> <td>Velocidade Pico</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de amostragem:</td> <td>300 segundos</td> <td>Máxima Hor.</td> <td>0,550 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Máxima Vert.</td> <td>0,237 mm/s</td> </tr> <tr> <td>Velocidade RMS:</td> <td>0,516 mm/s Hor.</td> <td>2ª Máx. Hor.</td> <td>0,396 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,437 mm/s Vert.</td> <td>2ª Máx. Vert.</td> <td>0,232 mm/s</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Registros Gráficos</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Plano Horizontal</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Plano Vertical</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Informações de Equipamentos</th> </tr> <tr> <td>Svanteck</td> <td>Model: 958</td> <td>Serial Number:</td> <td>15813</td> </tr> <tr> <td colspan="4">According: IEC 651 - Type 1, IEC 604 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Comentários</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</td> </tr> <tr> <td>Zona</td> <td>Eastng</td> <td>Northing</td> <td></td> </tr> <tr> <td>23K</td> <td>325845</td> <td>7403601</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Rua Francisco Marcantônio, 146</td> </tr> </tbody> </table>	Informações Gerais				Ponto de Medição:	1	Operador:	Eduardo Murgel	Localização:	Metro Linha 6 (Laranja)			Resultados				Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010	Detector e Faixa de Frequência:		Início:	09:27:59	Vel3 3Hz - 4100 Hz				Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico		Tempo de amostragem:	300 segundos	Máxima Hor.	0,550 mm/s			Máxima Vert.	0,237 mm/s	Velocidade RMS:	0,516 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.	0,396 mm/s		0,437 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.	0,232 mm/s	Registros Gráficos				Plano Horizontal				Plano Vertical				Informações de Equipamentos				Svanteck	Model: 958	Serial Number:	15813	According: IEC 651 - Type 1, IEC 604 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1				Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)				Comentários				Coordenadas UTM (Datum SAD 69)				Zona	Eastng	Northing		23K	325845	7403601		Rua Francisco Marcantônio, 146				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Informações Gerais</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ponto de Medição:</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Operador:</td> <td>Eduardo Murgel</td> </tr> <tr> <td>Localização:</td> <td colspan="3">Metro Linha 6 (Laranja)</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Resultados</th> </tr> <tr> <td>Intervalo de Logging (seg):</td> <td>1</td> <td>Data:</td> <td>6/9/2010</td> </tr> <tr> <td>Detector e Faixa de Frequência:</td> <td></td> <td>Início:</td> <td>09:49:25</td> </tr> <tr> <td>Vel3 3Hz - 4100 Hz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de integração:</td> <td>100 ms</td> <td>Velocidade Pico</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de amostragem:</td> <td>300 segundos</td> <td>Máxima Hor.</td> <td>0,641 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Máxima Vert.</td> <td>0,561 mm/s</td> </tr> <tr> <td>Velocidade RMS:</td> <td>0,510 mm/s Hor.</td> <td>2ª Máx. Hor.</td> <td>0,361 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,551 mm/s Vert.</td> <td>2ª Máx. Vert.</td> <td>0,661 mm/s</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Registros Gráficos</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Plano Horizontal</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Plano Vertical</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Informações de Equipamentos</th> </tr> <tr> <td>Svanteck</td> <td>Model: 958</td> <td>Serial Number:</td> <td>15813</td> </tr> <tr> <td colspan="4">According: IEC 651 - Type 1, IEC 604 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Comentários</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</td> </tr> <tr> <td>Zona</td> <td>Eastng</td> <td>Northing</td> <td></td> </tr> <tr> <td>23K</td> <td>326589</td> <td>7403912</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Rua José Astorini e Entrada do Sábão Estação Brasilândia</td> </tr> </tbody> </table>	Informações Gerais				Ponto de Medição:	2	Operador:	Eduardo Murgel	Localização:	Metro Linha 6 (Laranja)			Resultados				Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010	Detector e Faixa de Frequência:		Início:	09:49:25	Vel3 3Hz - 4100 Hz				Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico		Tempo de amostragem:	300 segundos	Máxima Hor.	0,641 mm/s			Máxima Vert.	0,561 mm/s	Velocidade RMS:	0,510 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.	0,361 mm/s		0,551 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.	0,661 mm/s	Registros Gráficos				Plano Horizontal				Plano Vertical				Informações de Equipamentos				Svanteck	Model: 958	Serial Number:	15813	According: IEC 651 - Type 1, IEC 604 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1				Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)				Comentários				Coordenadas UTM (Datum SAD 69)				Zona	Eastng	Northing		23K	326589	7403912		Rua José Astorini e Entrada do Sábão Estação Brasilândia			
Informações Gerais																																																																																																																																																																																																	
Ponto de Medição:	1	Operador:	Eduardo Murgel																																																																																																																																																																																														
Localização:	Metro Linha 6 (Laranja)																																																																																																																																																																																																
Resultados																																																																																																																																																																																																	
Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010																																																																																																																																																																																														
Detector e Faixa de Frequência:		Início:	09:27:59																																																																																																																																																																																														
Vel3 3Hz - 4100 Hz																																																																																																																																																																																																	
Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico																																																																																																																																																																																															
Tempo de amostragem:	300 segundos	Máxima Hor.	0,550 mm/s																																																																																																																																																																																														
		Máxima Vert.	0,237 mm/s																																																																																																																																																																																														
Velocidade RMS:	0,516 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.	0,396 mm/s																																																																																																																																																																																														
	0,437 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.	0,232 mm/s																																																																																																																																																																																														
Registros Gráficos																																																																																																																																																																																																	
Plano Horizontal																																																																																																																																																																																																	
Plano Vertical																																																																																																																																																																																																	
Informações de Equipamentos																																																																																																																																																																																																	
Svanteck	Model: 958	Serial Number:	15813																																																																																																																																																																																														
According: IEC 651 - Type 1, IEC 604 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1																																																																																																																																																																																																	
Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)																																																																																																																																																																																																	
Comentários																																																																																																																																																																																																	
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)																																																																																																																																																																																																	
Zona	Eastng	Northing																																																																																																																																																																																															
23K	325845	7403601																																																																																																																																																																																															
Rua Francisco Marcantônio, 146																																																																																																																																																																																																	
Informações Gerais																																																																																																																																																																																																	
Ponto de Medição:	2	Operador:	Eduardo Murgel																																																																																																																																																																																														
Localização:	Metro Linha 6 (Laranja)																																																																																																																																																																																																
Resultados																																																																																																																																																																																																	
Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010																																																																																																																																																																																														
Detector e Faixa de Frequência:		Início:	09:49:25																																																																																																																																																																																														
Vel3 3Hz - 4100 Hz																																																																																																																																																																																																	
Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico																																																																																																																																																																																															
Tempo de amostragem:	300 segundos	Máxima Hor.	0,641 mm/s																																																																																																																																																																																														
		Máxima Vert.	0,561 mm/s																																																																																																																																																																																														
Velocidade RMS:	0,510 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.	0,361 mm/s																																																																																																																																																																																														
	0,551 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.	0,661 mm/s																																																																																																																																																																																														
Registros Gráficos																																																																																																																																																																																																	
Plano Horizontal																																																																																																																																																																																																	
Plano Vertical																																																																																																																																																																																																	
Informações de Equipamentos																																																																																																																																																																																																	
Svanteck	Model: 958	Serial Number:	15813																																																																																																																																																																																														
According: IEC 651 - Type 1, IEC 604 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1																																																																																																																																																																																																	
Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)																																																																																																																																																																																																	
Comentários																																																																																																																																																																																																	
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)																																																																																																																																																																																																	
Zona	Eastng	Northing																																																																																																																																																																																															
23K	326589	7403912																																																																																																																																																																																															
Rua José Astorini e Entrada do Sábão Estação Brasilândia																																																																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Informações Gerais</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ponto de Medição:</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Operador:</td> <td>Eduardo Murgel</td> </tr> <tr> <td>Localização:</td> <td colspan="3">Metro Linha 6 (Laranja)</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Resultados</th> </tr> <tr> <td>Intervalo de Logging (seg):</td> <td>1</td> <td>Data:</td> <td>6/9/2010</td> </tr> <tr> <td>Detector e Faixa de Frequência:</td> <td></td> <td>Início:</td> <td>10:01:09</td> </tr> <tr> <td>Vel3 3Hz - 4100 Hz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de integração:</td> <td>100 ms</td> <td>Velocidade Pico</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de amostragem:</td> <td>300 segundos</td> <td>Máxima Hor.</td> <td>0,596 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Máxima Vert.</td> <td>0,716 mm/s</td> </tr> <tr> <td>Velocidade RMS:</td> <td>0,773 mm/s Hor.</td> <td>2ª Máx. Hor.</td> <td>0,525 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,690 mm/s Vert.</td> <td>2ª Máx. Vert.</td> <td>0,684 mm/s</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Registros Gráficos</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Plano Horizontal</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Plano Vertical</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Informações de Equipamentos</th> </tr> <tr> <td>Svanteck</td> <td>Model: 958</td> <td>Serial Number:</td> <td>15813</td> </tr> <tr> <td colspan="4">According: IEC 651 - Type 1, IEC 604 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Comentários</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</td> </tr> <tr> <td>Zona</td> <td>Eastng</td> <td>Northing</td> <td></td> </tr> <tr> <td>23K</td> <td>326523</td> <td>7402878</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Entrada do Sábão, 779 Estação Vila Cidreira</td> </tr> </tbody> </table>	Informações Gerais				Ponto de Medição:	3	Operador:	Eduardo Murgel	Localização:	Metro Linha 6 (Laranja)			Resultados				Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010	Detector e Faixa de Frequência:		Início:	10:01:09	Vel3 3Hz - 4100 Hz				Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico		Tempo de amostragem:	300 segundos	Máxima Hor.	0,596 mm/s			Máxima Vert.	0,716 mm/s	Velocidade RMS:	0,773 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.	0,525 mm/s		0,690 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.	0,684 mm/s	Registros Gráficos				Plano Horizontal				Plano Vertical				Informações de Equipamentos				Svanteck	Model: 958	Serial Number:	15813	According: IEC 651 - Type 1, IEC 604 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1				Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)				Comentários				Coordenadas UTM (Datum SAD 69)				Zona	Eastng	Northing		23K	326523	7402878		Entrada do Sábão, 779 Estação Vila Cidreira				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Informações Gerais</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ponto de Medição:</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Operador:</td> <td>Eduardo Murgel</td> </tr> <tr> <td>Localização:</td> <td colspan="3">Metro Linha 6 (Laranja)</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Resultados</th> </tr> <tr> <td>Intervalo de Logging (seg):</td> <td>1</td> <td>Data:</td> <td>6/9/2010</td> </tr> <tr> <td>Detector e Faixa de Frequência:</td> <td></td> <td>Início:</td> <td>10:27:05</td> </tr> <tr> <td>Vel3 3Hz - 4100 Hz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de integração:</td> <td>100 ms</td> <td>Velocidade Pico</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de amostragem:</td> <td>300 segundos</td> <td>Máxima Hor.</td> <td>0,238 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Máxima Vert.</td> <td>0,266 mm/s</td> </tr> <tr> <td>Velocidade RMS:</td> <td>0,383 mm/s Hor.</td> <td>2ª Máx. Hor.</td> <td>0,235 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,399 mm/s Vert.</td> <td>2ª Máx. Vert.</td> <td>0,240 mm/s</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Registros Gráficos</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Plano Horizontal</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Plano Vertical</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Informações de Equipamentos</th> </tr> <tr> <td>Svanteck</td> <td>Model: 958</td> <td>Serial Number:</td> <td>15813</td> </tr> <tr> <td colspan="4">According: IEC 651 - Type 1, IEC 604 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center; background-color: #f2f2f2;">Comentários</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</td> </tr> <tr> <td>Zona</td> <td>Eastng</td> <td>Northing</td> <td></td> </tr> <tr> <td>23K</td> <td>327130</td> <td>7401715</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Rua Amaro Domingues, 75 Estação Inázerba / Hosp. Vila Penteado</td> </tr> </tbody> </table>	Informações Gerais				Ponto de Medição:	4	Operador:	Eduardo Murgel	Localização:	Metro Linha 6 (Laranja)			Resultados				Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010	Detector e Faixa de Frequência:		Início:	10:27:05	Vel3 3Hz - 4100 Hz				Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico		Tempo de amostragem:	300 segundos	Máxima Hor.	0,238 mm/s			Máxima Vert.	0,266 mm/s	Velocidade RMS:	0,383 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.	0,235 mm/s		0,399 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.	0,240 mm/s	Registros Gráficos				Plano Horizontal				Plano Vertical				Informações de Equipamentos				Svanteck	Model: 958	Serial Number:	15813	According: IEC 651 - Type 1, IEC 604 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1				Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)				Comentários				Coordenadas UTM (Datum SAD 69)				Zona	Eastng	Northing		23K	327130	7401715		Rua Amaro Domingues, 75 Estação Inázerba / Hosp. Vila Penteado			
Informações Gerais																																																																																																																																																																																																	
Ponto de Medição:	3	Operador:	Eduardo Murgel																																																																																																																																																																																														
Localização:	Metro Linha 6 (Laranja)																																																																																																																																																																																																
Resultados																																																																																																																																																																																																	
Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010																																																																																																																																																																																														
Detector e Faixa de Frequência:		Início:	10:01:09																																																																																																																																																																																														
Vel3 3Hz - 4100 Hz																																																																																																																																																																																																	
Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico																																																																																																																																																																																															
Tempo de amostragem:	300 segundos	Máxima Hor.	0,596 mm/s																																																																																																																																																																																														
		Máxima Vert.	0,716 mm/s																																																																																																																																																																																														
Velocidade RMS:	0,773 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.	0,525 mm/s																																																																																																																																																																																														
	0,690 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.	0,684 mm/s																																																																																																																																																																																														
Registros Gráficos																																																																																																																																																																																																	
Plano Horizontal																																																																																																																																																																																																	
Plano Vertical																																																																																																																																																																																																	
Informações de Equipamentos																																																																																																																																																																																																	
Svanteck	Model: 958	Serial Number:	15813																																																																																																																																																																																														
According: IEC 651 - Type 1, IEC 604 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1																																																																																																																																																																																																	
Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)																																																																																																																																																																																																	
Comentários																																																																																																																																																																																																	
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)																																																																																																																																																																																																	
Zona	Eastng	Northing																																																																																																																																																																																															
23K	326523	7402878																																																																																																																																																																																															
Entrada do Sábão, 779 Estação Vila Cidreira																																																																																																																																																																																																	
Informações Gerais																																																																																																																																																																																																	
Ponto de Medição:	4	Operador:	Eduardo Murgel																																																																																																																																																																																														
Localização:	Metro Linha 6 (Laranja)																																																																																																																																																																																																
Resultados																																																																																																																																																																																																	
Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010																																																																																																																																																																																														
Detector e Faixa de Frequência:		Início:	10:27:05																																																																																																																																																																																														
Vel3 3Hz - 4100 Hz																																																																																																																																																																																																	
Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico																																																																																																																																																																																															
Tempo de amostragem:	300 segundos	Máxima Hor.	0,238 mm/s																																																																																																																																																																																														
		Máxima Vert.	0,266 mm/s																																																																																																																																																																																														
Velocidade RMS:	0,383 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.	0,235 mm/s																																																																																																																																																																																														
	0,399 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.	0,240 mm/s																																																																																																																																																																																														
Registros Gráficos																																																																																																																																																																																																	
Plano Horizontal																																																																																																																																																																																																	
Plano Vertical																																																																																																																																																																																																	
Informações de Equipamentos																																																																																																																																																																																																	
Svanteck	Model: 958	Serial Number:	15813																																																																																																																																																																																														
According: IEC 651 - Type 1, IEC 604 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1																																																																																																																																																																																																	
Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)																																																																																																																																																																																																	
Comentários																																																																																																																																																																																																	
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)																																																																																																																																																																																																	
Zona	Eastng	Northing																																																																																																																																																																																															
23K	327130	7401715																																																																																																																																																																																															
Rua Amaro Domingues, 75 Estação Inázerba / Hosp. Vila Penteado																																																																																																																																																																																																	

## LAUDOS – VIBRAÇÕES (Planos Horizontal e Vertical)

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Informações Gerais</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ponto de Medição:</td> <td>5</td> <td>Operador:</td> <td>Eduardo Morgei</td> </tr> <tr> <td>Localização:</td> <td>Metro Linha 6 (Laranja)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Resultados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Intervalo de Logging (seg):</td> <td>1</td> <td>Data:</td> <td>6/9/2010</td> </tr> <tr> <td>Detector e Faixa de Frequência:</td> <td></td> <td>Início:</td> <td>10:43:09</td> </tr> <tr> <td>Vel: 3Hz - 4100 Hz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de integração:</td> <td>100 ms</td> <td>Velocidade Pico</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de amostragem:</td> <td>300 segundos</td> <td>Maxima Hor.</td> <td>0,552 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Maxima Vert.</td> <td>0,543 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2ª Max. Hor.</td> <td>0,495 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2ª Max. Vert.</td> <td>0,543 mm/s</td> </tr> <tr> <td>Velocidade RMS:</td> <td>0,862 mm/s Hor.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,807 mm/s Vert.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Registros Gráficos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0,6 0,5 0,4 0,3 0,2 0,1 0</td> <td style="text-align: center;"><b>Plano Horizontal</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,6 0,5 0,4 0,3 0,2 0,1 0</td> <td style="text-align: center;"><b>Plano Vertical</b></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Informações do Equipamento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Svantek</td> <td>Model: 958</td> <td>Serial Number: 15813</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Comentários</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</td> </tr> <tr> <td>Zona</td> <td>Eastng</td> <td>Northing</td> <td></td> </tr> <tr> <td>23E</td> <td>327296</td> <td>7400955</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Rua Barão Pimenta e Av. Miguel Couto Estação João Paulo 1</p>	Informações Gerais				Ponto de Medição:	5	Operador:	Eduardo Morgei	Localização:	Metro Linha 6 (Laranja)			Resultados				Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010	Detector e Faixa de Frequência:		Início:	10:43:09	Vel: 3Hz - 4100 Hz				Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico		Tempo de amostragem:	300 segundos	Maxima Hor.	0,552 mm/s			Maxima Vert.	0,543 mm/s			2ª Max. Hor.	0,495 mm/s			2ª Max. Vert.	0,543 mm/s	Velocidade RMS:	0,862 mm/s Hor.				0,807 mm/s Vert.			Registros Gráficos		0,6 0,5 0,4 0,3 0,2 0,1 0	<b>Plano Horizontal</b>	0,6 0,5 0,4 0,3 0,2 0,1 0	<b>Plano Vertical</b>	Informações do Equipamento				Svantek	Model: 958	Serial Number: 15813		According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1				Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)				Comentários				Coordenadas UTM (Datum SAD 69)				Zona	Eastng	Northing		23E	327296	7400955		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Informações Gerais</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ponto de Medição:</td> <td>6</td> <td>Operador:</td> <td>Eduardo Morgei</td> </tr> <tr> <td>Localização:</td> <td>Metro Linha 6 (Laranja)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Resultados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Intervalo de Logging (seg):</td> <td>1</td> <td>Data:</td> <td>6/9/2010</td> </tr> <tr> <td>Detector e Faixa de Frequência:</td> <td></td> <td>Início:</td> <td>11:02:07</td> </tr> <tr> <td>Vel: 3Hz - 4100 Hz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de integração:</td> <td>100 ms</td> <td>Velocidade Pico</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de amostragem:</td> <td>300 segundos</td> <td>Maxima Hor.</td> <td>0,325 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Maxima Vert.</td> <td>0,403 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2ª Max. Hor.</td> <td>0,299 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2ª Max. Vert.</td> <td>0,380 mm/s</td> </tr> <tr> <td>Velocidade RMS:</td> <td>0,500 mm/s Hor.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,479 mm/s Vert.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Registros Gráficos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0,35 0,3 0,25 0,2 0,15 0,1 0,05 0</td> <td style="text-align: center;"><b>Plano Horizontal</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,45 0,4 0,35 0,3 0,25 0,2 0,15 0,1 0,05 0</td> <td style="text-align: center;"><b>Plano Vertical</b></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Informações do Equipamento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Svantek</td> <td>Model: 958</td> <td>Serial Number: 15813</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Comentários</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</td> </tr> <tr> <td>Zona</td> <td>Eastng</td> <td>Northing</td> <td></td> </tr> <tr> <td>23E</td> <td>327099</td> <td>7400099</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Largo do Comércio (Av. Miguel Couto e R. Edson de Moraes) Estação Freguesia do Ô</p>	Informações Gerais				Ponto de Medição:	6	Operador:	Eduardo Morgei	Localização:	Metro Linha 6 (Laranja)			Resultados				Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010	Detector e Faixa de Frequência:		Início:	11:02:07	Vel: 3Hz - 4100 Hz				Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico		Tempo de amostragem:	300 segundos	Maxima Hor.	0,325 mm/s			Maxima Vert.	0,403 mm/s			2ª Max. Hor.	0,299 mm/s			2ª Max. Vert.	0,380 mm/s	Velocidade RMS:	0,500 mm/s Hor.				0,479 mm/s Vert.			Registros Gráficos		0,35 0,3 0,25 0,2 0,15 0,1 0,05 0	<b>Plano Horizontal</b>	0,45 0,4 0,35 0,3 0,25 0,2 0,15 0,1 0,05 0	<b>Plano Vertical</b>	Informações do Equipamento				Svantek	Model: 958	Serial Number: 15813		According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1				Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)				Comentários				Coordenadas UTM (Datum SAD 69)				Zona	Eastng	Northing		23E	327099	7400099	
Informações Gerais																																																																																																																																																																																													
Ponto de Medição:	5	Operador:	Eduardo Morgei																																																																																																																																																																																										
Localização:	Metro Linha 6 (Laranja)																																																																																																																																																																																												
Resultados																																																																																																																																																																																													
Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010																																																																																																																																																																																										
Detector e Faixa de Frequência:		Início:	10:43:09																																																																																																																																																																																										
Vel: 3Hz - 4100 Hz																																																																																																																																																																																													
Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico																																																																																																																																																																																											
Tempo de amostragem:	300 segundos	Maxima Hor.	0,552 mm/s																																																																																																																																																																																										
		Maxima Vert.	0,543 mm/s																																																																																																																																																																																										
		2ª Max. Hor.	0,495 mm/s																																																																																																																																																																																										
		2ª Max. Vert.	0,543 mm/s																																																																																																																																																																																										
Velocidade RMS:	0,862 mm/s Hor.																																																																																																																																																																																												
	0,807 mm/s Vert.																																																																																																																																																																																												
Registros Gráficos																																																																																																																																																																																													
0,6 0,5 0,4 0,3 0,2 0,1 0	<b>Plano Horizontal</b>																																																																																																																																																																																												
0,6 0,5 0,4 0,3 0,2 0,1 0	<b>Plano Vertical</b>																																																																																																																																																																																												
Informações do Equipamento																																																																																																																																																																																													
Svantek	Model: 958	Serial Number: 15813																																																																																																																																																																																											
According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1																																																																																																																																																																																													
Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)																																																																																																																																																																																													
Comentários																																																																																																																																																																																													
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)																																																																																																																																																																																													
Zona	Eastng	Northing																																																																																																																																																																																											
23E	327296	7400955																																																																																																																																																																																											
Informações Gerais																																																																																																																																																																																													
Ponto de Medição:	6	Operador:	Eduardo Morgei																																																																																																																																																																																										
Localização:	Metro Linha 6 (Laranja)																																																																																																																																																																																												
Resultados																																																																																																																																																																																													
Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010																																																																																																																																																																																										
Detector e Faixa de Frequência:		Início:	11:02:07																																																																																																																																																																																										
Vel: 3Hz - 4100 Hz																																																																																																																																																																																													
Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico																																																																																																																																																																																											
Tempo de amostragem:	300 segundos	Maxima Hor.	0,325 mm/s																																																																																																																																																																																										
		Maxima Vert.	0,403 mm/s																																																																																																																																																																																										
		2ª Max. Hor.	0,299 mm/s																																																																																																																																																																																										
		2ª Max. Vert.	0,380 mm/s																																																																																																																																																																																										
Velocidade RMS:	0,500 mm/s Hor.																																																																																																																																																																																												
	0,479 mm/s Vert.																																																																																																																																																																																												
Registros Gráficos																																																																																																																																																																																													
0,35 0,3 0,25 0,2 0,15 0,1 0,05 0	<b>Plano Horizontal</b>																																																																																																																																																																																												
0,45 0,4 0,35 0,3 0,25 0,2 0,15 0,1 0,05 0	<b>Plano Vertical</b>																																																																																																																																																																																												
Informações do Equipamento																																																																																																																																																																																													
Svantek	Model: 958	Serial Number: 15813																																																																																																																																																																																											
According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1																																																																																																																																																																																													
Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)																																																																																																																																																																																													
Comentários																																																																																																																																																																																													
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)																																																																																																																																																																																													
Zona	Eastng	Northing																																																																																																																																																																																											
23E	327099	7400099																																																																																																																																																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Informações Gerais</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ponto de Medição:</td> <td>7</td> <td>Operador:</td> <td>Eduardo Morgei</td> </tr> <tr> <td>Localização:</td> <td>Metro Linha 6 (Laranja)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Resultados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Intervalo de Logging (seg):</td> <td>1</td> <td>Data:</td> <td>6/9/2010</td> </tr> <tr> <td>Detector e Faixa de Frequência:</td> <td></td> <td>Início:</td> <td>11:35:47</td> </tr> <tr> <td>Vel: 3Hz - 4100 Hz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de integração:</td> <td>100 ms</td> <td>Velocidade Pico</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de amostragem:</td> <td>300 segundos</td> <td>Maxima Hor.</td> <td>0,417 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Maxima Vert.</td> <td>0,550 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2ª Max. Hor.</td> <td>0,411 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2ª Max. Vert.</td> <td>0,447 mm/s</td> </tr> <tr> <td>Velocidade RMS:</td> <td>0,649 mm/s Hor.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,683 mm/s Vert.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Registros Gráficos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0,45 0,4 0,35 0,3 0,25 0,2 0,15 0,1 0,05 0</td> <td style="text-align: center;"><b>Plano Horizontal</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,6 0,5 0,4 0,3 0,2 0,1 0</td> <td style="text-align: center;"><b>Plano Vertical</b></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Informações do Equipamento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Svantek</td> <td>Model: 958</td> <td>Serial Number: 15813</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Comentários</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</td> </tr> <tr> <td>Zona</td> <td>Eastng</td> <td>Northing</td> <td></td> </tr> <tr> <td>23E</td> <td>327431</td> <td>7398395</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Avenida Santa Maria e Av. Marques de São Vicente Estação Santa Maria</p>	Informações Gerais				Ponto de Medição:	7	Operador:	Eduardo Morgei	Localização:	Metro Linha 6 (Laranja)			Resultados				Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010	Detector e Faixa de Frequência:		Início:	11:35:47	Vel: 3Hz - 4100 Hz				Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico		Tempo de amostragem:	300 segundos	Maxima Hor.	0,417 mm/s			Maxima Vert.	0,550 mm/s			2ª Max. Hor.	0,411 mm/s			2ª Max. Vert.	0,447 mm/s	Velocidade RMS:	0,649 mm/s Hor.				0,683 mm/s Vert.			Registros Gráficos		0,45 0,4 0,35 0,3 0,25 0,2 0,15 0,1 0,05 0	<b>Plano Horizontal</b>	0,6 0,5 0,4 0,3 0,2 0,1 0	<b>Plano Vertical</b>	Informações do Equipamento				Svantek	Model: 958	Serial Number: 15813		According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1				Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)				Comentários				Coordenadas UTM (Datum SAD 69)				Zona	Eastng	Northing		23E	327431	7398395		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Informações Gerais</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ponto de Medição:</td> <td>8</td> <td>Operador:</td> <td>Eduardo Morgei</td> </tr> <tr> <td>Localização:</td> <td>Metro Linha 6 (Laranja)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Resultados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Intervalo de Logging (seg):</td> <td>1</td> <td>Data:</td> <td>6/9/2010</td> </tr> <tr> <td>Detector e Faixa de Frequência:</td> <td></td> <td>Início:</td> <td>11:50:01</td> </tr> <tr> <td>Vel: 3Hz - 4100 Hz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de integração:</td> <td>100 ms</td> <td>Velocidade Pico</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de amostragem:</td> <td>300 segundos</td> <td>Maxima Hor.</td> <td>0,409 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Maxima Vert.</td> <td>0,822 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2ª Max. Hor.</td> <td>0,389 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2ª Max. Vert.</td> <td>0,785 mm/s</td> </tr> <tr> <td>Velocidade RMS:</td> <td>0,513 mm/s Hor.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,783 mm/s Vert.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Registros Gráficos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0,45 0,4 0,35 0,3 0,25 0,2 0,15 0,1 0,05 0</td> <td style="text-align: center;"><b>Plano Horizontal</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0,9 0,8 0,7 0,6 0,5 0,4 0,3 0,2 0,1 0</td> <td style="text-align: center;"><b>Plano Vertical</b></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Informações do Equipamento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Svantek</td> <td>Model: 958</td> <td>Serial Number: 15813</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Comentários</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</td> </tr> <tr> <td>Zona</td> <td>Eastng</td> <td>Northing</td> <td></td> </tr> <tr> <td>23E</td> <td>327716</td> <td>7397816</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Avenida Santa Maria, 369 Estação Água Branca</p>	Informações Gerais				Ponto de Medição:	8	Operador:	Eduardo Morgei	Localização:	Metro Linha 6 (Laranja)			Resultados				Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010	Detector e Faixa de Frequência:		Início:	11:50:01	Vel: 3Hz - 4100 Hz				Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico		Tempo de amostragem:	300 segundos	Maxima Hor.	0,409 mm/s			Maxima Vert.	0,822 mm/s			2ª Max. Hor.	0,389 mm/s			2ª Max. Vert.	0,785 mm/s	Velocidade RMS:	0,513 mm/s Hor.				0,783 mm/s Vert.			Registros Gráficos		0,45 0,4 0,35 0,3 0,25 0,2 0,15 0,1 0,05 0	<b>Plano Horizontal</b>	0,9 0,8 0,7 0,6 0,5 0,4 0,3 0,2 0,1 0	<b>Plano Vertical</b>	Informações do Equipamento				Svantek	Model: 958	Serial Number: 15813		According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1				Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)				Comentários				Coordenadas UTM (Datum SAD 69)				Zona	Eastng	Northing		23E	327716	7397816	
Informações Gerais																																																																																																																																																																																													
Ponto de Medição:	7	Operador:	Eduardo Morgei																																																																																																																																																																																										
Localização:	Metro Linha 6 (Laranja)																																																																																																																																																																																												
Resultados																																																																																																																																																																																													
Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010																																																																																																																																																																																										
Detector e Faixa de Frequência:		Início:	11:35:47																																																																																																																																																																																										
Vel: 3Hz - 4100 Hz																																																																																																																																																																																													
Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico																																																																																																																																																																																											
Tempo de amostragem:	300 segundos	Maxima Hor.	0,417 mm/s																																																																																																																																																																																										
		Maxima Vert.	0,550 mm/s																																																																																																																																																																																										
		2ª Max. Hor.	0,411 mm/s																																																																																																																																																																																										
		2ª Max. Vert.	0,447 mm/s																																																																																																																																																																																										
Velocidade RMS:	0,649 mm/s Hor.																																																																																																																																																																																												
	0,683 mm/s Vert.																																																																																																																																																																																												
Registros Gráficos																																																																																																																																																																																													
0,45 0,4 0,35 0,3 0,25 0,2 0,15 0,1 0,05 0	<b>Plano Horizontal</b>																																																																																																																																																																																												
0,6 0,5 0,4 0,3 0,2 0,1 0	<b>Plano Vertical</b>																																																																																																																																																																																												
Informações do Equipamento																																																																																																																																																																																													
Svantek	Model: 958	Serial Number: 15813																																																																																																																																																																																											
According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1																																																																																																																																																																																													
Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)																																																																																																																																																																																													
Comentários																																																																																																																																																																																													
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)																																																																																																																																																																																													
Zona	Eastng	Northing																																																																																																																																																																																											
23E	327431	7398395																																																																																																																																																																																											
Informações Gerais																																																																																																																																																																																													
Ponto de Medição:	8	Operador:	Eduardo Morgei																																																																																																																																																																																										
Localização:	Metro Linha 6 (Laranja)																																																																																																																																																																																												
Resultados																																																																																																																																																																																													
Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010																																																																																																																																																																																										
Detector e Faixa de Frequência:		Início:	11:50:01																																																																																																																																																																																										
Vel: 3Hz - 4100 Hz																																																																																																																																																																																													
Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico																																																																																																																																																																																											
Tempo de amostragem:	300 segundos	Maxima Hor.	0,409 mm/s																																																																																																																																																																																										
		Maxima Vert.	0,822 mm/s																																																																																																																																																																																										
		2ª Max. Hor.	0,389 mm/s																																																																																																																																																																																										
		2ª Max. Vert.	0,785 mm/s																																																																																																																																																																																										
Velocidade RMS:	0,513 mm/s Hor.																																																																																																																																																																																												
	0,783 mm/s Vert.																																																																																																																																																																																												
Registros Gráficos																																																																																																																																																																																													
0,45 0,4 0,35 0,3 0,25 0,2 0,15 0,1 0,05 0	<b>Plano Horizontal</b>																																																																																																																																																																																												
0,9 0,8 0,7 0,6 0,5 0,4 0,3 0,2 0,1 0	<b>Plano Vertical</b>																																																																																																																																																																																												
Informações do Equipamento																																																																																																																																																																																													
Svantek	Model: 958	Serial Number: 15813																																																																																																																																																																																											
According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1																																																																																																																																																																																													
Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)																																																																																																																																																																																													
Comentários																																																																																																																																																																																													
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)																																																																																																																																																																																													
Zona	Eastng	Northing																																																																																																																																																																																											
23E	327716	7397816																																																																																																																																																																																											

## LAUDOS – VIBRAÇÕES (Planos Horizontal e Vertical)

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Informações Gerais</th> </tr> <tr> <td>Ponto de Medição:</td> <td>9</td> <td>Operador:</td> <td>Eduardo Murgel</td> </tr> <tr> <td>Localização:</td> <td>Metro Linha 6 (Laranjã)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Resultados</th> </tr> <tr> <td>Intervalo de Logging (seg):</td> <td>1</td> <td>Data:</td> <td>6/9/2010</td> </tr> <tr> <td>Detector e Faixa de Frequência:</td> <td></td> <td>Início:</td> <td>12:11:59</td> </tr> <tr> <td>Vel: 3Hz - 4100 Hz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de integração:</td> <td>100 ms</td> <td>Velocidade Pico</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de amostragem:</td> <td>300 segundos</td> <td>Máxima Hor.</td> <td>0,669 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Máxima Vert.</td> <td>1,072 mm/s</td> </tr> <tr> <td>Velocidade RMS:</td> <td>1,128 mm/s Hor.</td> <td>2ª Máx. Hor.</td> <td>0,597 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,200 mm/s Vert.</td> <td>2ª Máx. Vert.</td> <td>1,059 mm/s</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Registros Gráficos</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Informações do Equipamento</th> </tr> <tr> <td>Svantek</td> <td>Model: 958</td> <td>Serial Number:</td> <td>15813</td> </tr> <tr> <td colspan="4">According: IEC 651 - Type I, IEC 804 - Type I, ANSI S1.4 - Type S1</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Comentários</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">                 Coordenadas UTM (Datum SAD 69)                  Zona Easting: 7397166                  23E 7328127             </td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">                 Rua Venâncio Aires e Rua Barão do Bomal                  Estação Pompéia             </td> </tr> </table>	Informações Gerais				Ponto de Medição:	9	Operador:	Eduardo Murgel	Localização:	Metro Linha 6 (Laranjã)			Resultados				Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010	Detector e Faixa de Frequência:		Início:	12:11:59	Vel: 3Hz - 4100 Hz				Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico		Tempo de amostragem:	300 segundos	Máxima Hor.	0,669 mm/s			Máxima Vert.	1,072 mm/s	Velocidade RMS:	1,128 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.	0,597 mm/s		1,200 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.	1,059 mm/s	Registros Gráficos												Informações do Equipamento				Svantek	Model: 958	Serial Number:	15813	According: IEC 651 - Type I, IEC 804 - Type I, ANSI S1.4 - Type S1				Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)				Comentários				Coordenadas UTM (Datum SAD 69) Zona Easting: 7397166 23E 7328127				Rua Venâncio Aires e Rua Barão do Bomal Estação Pompéia				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Informações Gerais</th> </tr> <tr> <td>Ponto de Medição:</td> <td>10</td> <td>Operador:</td> <td>Eduardo Murgel</td> </tr> <tr> <td>Localização:</td> <td>Metro Linha 6 (Laranjã)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Resultados</th> </tr> <tr> <td>Intervalo de Logging (seg):</td> <td>1</td> <td>Data:</td> <td>6/9/2010</td> </tr> <tr> <td>Detector e Faixa de Frequência:</td> <td></td> <td>Início:</td> <td>12:29:03</td> </tr> <tr> <td>Vel: 3Hz - 4100 Hz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de integração:</td> <td>100 ms</td> <td>Velocidade Pico</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de amostragem:</td> <td>300 segundos</td> <td>Máxima Hor.</td> <td>0,475 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Máxima Vert.</td> <td>0,422 mm/s</td> </tr> <tr> <td>Velocidade RMS:</td> <td>0,658 mm/s Hor.</td> <td>2ª Máx. Hor.</td> <td>0,467 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,699 mm/s Vert.</td> <td>2ª Máx. Vert.</td> <td>0,407 mm/s</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Registros Gráficos</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Informações do Equipamento</th> </tr> <tr> <td>Svantek</td> <td>Model: 958</td> <td>Serial Number:</td> <td>15813</td> </tr> <tr> <td colspan="4">According: IEC 651 - Type I, IEC 804 - Type I, ANSI S1.4 - Type S1</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Comentários</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">                 Coordenadas UTM (Datum SAD 69)                  Zona Easting: 7396544                  23E 728866             </td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">                 Rua Apinagás, 114                  Estação Princesa             </td> </tr> </table>	Informações Gerais				Ponto de Medição:	10	Operador:	Eduardo Murgel	Localização:	Metro Linha 6 (Laranjã)			Resultados				Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010	Detector e Faixa de Frequência:		Início:	12:29:03	Vel: 3Hz - 4100 Hz				Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico		Tempo de amostragem:	300 segundos	Máxima Hor.	0,475 mm/s			Máxima Vert.	0,422 mm/s	Velocidade RMS:	0,658 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.	0,467 mm/s		0,699 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.	0,407 mm/s	Registros Gráficos												Informações do Equipamento				Svantek	Model: 958	Serial Number:	15813	According: IEC 651 - Type I, IEC 804 - Type I, ANSI S1.4 - Type S1				Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)				Comentários				Coordenadas UTM (Datum SAD 69) Zona Easting: 7396544 23E 728866				Rua Apinagás, 114 Estação Princesa			
Informações Gerais																																																																																																																																																																																	
Ponto de Medição:	9	Operador:	Eduardo Murgel																																																																																																																																																																														
Localização:	Metro Linha 6 (Laranjã)																																																																																																																																																																																
Resultados																																																																																																																																																																																	
Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010																																																																																																																																																																														
Detector e Faixa de Frequência:		Início:	12:11:59																																																																																																																																																																														
Vel: 3Hz - 4100 Hz																																																																																																																																																																																	
Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico																																																																																																																																																																															
Tempo de amostragem:	300 segundos	Máxima Hor.	0,669 mm/s																																																																																																																																																																														
		Máxima Vert.	1,072 mm/s																																																																																																																																																																														
Velocidade RMS:	1,128 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.	0,597 mm/s																																																																																																																																																																														
	1,200 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.	1,059 mm/s																																																																																																																																																																														
Registros Gráficos																																																																																																																																																																																	
																																																																																																																																																																																	
																																																																																																																																																																																	
Informações do Equipamento																																																																																																																																																																																	
Svantek	Model: 958	Serial Number:	15813																																																																																																																																																																														
According: IEC 651 - Type I, IEC 804 - Type I, ANSI S1.4 - Type S1																																																																																																																																																																																	
Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)																																																																																																																																																																																	
Comentários																																																																																																																																																																																	
Coordenadas UTM (Datum SAD 69) Zona Easting: 7397166 23E 7328127																																																																																																																																																																																	
Rua Venâncio Aires e Rua Barão do Bomal Estação Pompéia																																																																																																																																																																																	
Informações Gerais																																																																																																																																																																																	
Ponto de Medição:	10	Operador:	Eduardo Murgel																																																																																																																																																																														
Localização:	Metro Linha 6 (Laranjã)																																																																																																																																																																																
Resultados																																																																																																																																																																																	
Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010																																																																																																																																																																														
Detector e Faixa de Frequência:		Início:	12:29:03																																																																																																																																																																														
Vel: 3Hz - 4100 Hz																																																																																																																																																																																	
Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico																																																																																																																																																																															
Tempo de amostragem:	300 segundos	Máxima Hor.	0,475 mm/s																																																																																																																																																																														
		Máxima Vert.	0,422 mm/s																																																																																																																																																																														
Velocidade RMS:	0,658 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.	0,467 mm/s																																																																																																																																																																														
	0,699 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.	0,407 mm/s																																																																																																																																																																														
Registros Gráficos																																																																																																																																																																																	
																																																																																																																																																																																	
																																																																																																																																																																																	
Informações do Equipamento																																																																																																																																																																																	
Svantek	Model: 958	Serial Number:	15813																																																																																																																																																																														
According: IEC 651 - Type I, IEC 804 - Type I, ANSI S1.4 - Type S1																																																																																																																																																																																	
Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)																																																																																																																																																																																	
Comentários																																																																																																																																																																																	
Coordenadas UTM (Datum SAD 69) Zona Easting: 7396544 23E 728866																																																																																																																																																																																	
Rua Apinagás, 114 Estação Princesa																																																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Informações Gerais</th> </tr> <tr> <td>Ponto de Medição:</td> <td>11</td> <td>Operador:</td> <td>Eduardo Murgel</td> </tr> <tr> <td>Localização:</td> <td>Metro Linha 6 (Laranjã)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Resultados</th> </tr> <tr> <td>Intervalo de Logging (seg):</td> <td>1</td> <td>Data:</td> <td>6/9/2010</td> </tr> <tr> <td>Detector e Faixa de Frequência:</td> <td></td> <td>Início:</td> <td>13:39:41</td> </tr> <tr> <td>Vel: 3Hz - 4100 Hz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de integração:</td> <td>100 ms</td> <td>Velocidade Pico</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de amostragem:</td> <td>300 segundos</td> <td>Máxima Hor.</td> <td>0,662 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Máxima Vert.</td> <td>0,305 mm/s</td> </tr> <tr> <td>Velocidade RMS:</td> <td>0,371 mm/s Hor.</td> <td>2ª Máx. Hor.</td> <td>0,303 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,359 mm/s Vert.</td> <td>2ª Máx. Vert.</td> <td>0,282 mm/s</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Registros Gráficos</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Informações do Equipamento</th> </tr> <tr> <td>Svantek</td> <td>Model: 958</td> <td>Serial Number:</td> <td>15813</td> </tr> <tr> <td colspan="4">According: IEC 651 - Type I, IEC 804 - Type I, ANSI S1.4 - Type S1</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Comentários</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">                 Coordenadas UTM (Datum SAD 69)                  Zona Easting: 7355884                  23E 729695             </td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">                 Rua Cardoso de Almeida e Rua João Ramalho                  Estação Cardoso de Almeida             </td> </tr> </table>	Informações Gerais				Ponto de Medição:	11	Operador:	Eduardo Murgel	Localização:	Metro Linha 6 (Laranjã)			Resultados				Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010	Detector e Faixa de Frequência:		Início:	13:39:41	Vel: 3Hz - 4100 Hz				Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico		Tempo de amostragem:	300 segundos	Máxima Hor.	0,662 mm/s			Máxima Vert.	0,305 mm/s	Velocidade RMS:	0,371 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.	0,303 mm/s		0,359 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.	0,282 mm/s	Registros Gráficos												Informações do Equipamento				Svantek	Model: 958	Serial Number:	15813	According: IEC 651 - Type I, IEC 804 - Type I, ANSI S1.4 - Type S1				Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)				Comentários				Coordenadas UTM (Datum SAD 69) Zona Easting: 7355884 23E 729695				Rua Cardoso de Almeida e Rua João Ramalho Estação Cardoso de Almeida				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Informações Gerais</th> </tr> <tr> <td>Ponto de Medição:</td> <td>12</td> <td>Operador:</td> <td>Eduardo Murgel</td> </tr> <tr> <td>Localização:</td> <td>Metro Linha 6 (Laranjã)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Resultados</th> </tr> <tr> <td>Intervalo de Logging (seg):</td> <td>1</td> <td>Data:</td> <td>6/9/2010</td> </tr> <tr> <td>Detector e Faixa de Frequência:</td> <td></td> <td>Início:</td> <td>14:02:19</td> </tr> <tr> <td>Vel: 3Hz - 4100 Hz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de integração:</td> <td>100 ms</td> <td>Velocidade Pico</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tempo de amostragem:</td> <td>300 segundos</td> <td>Máxima Hor.</td> <td>0,596 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Máxima Vert.</td> <td>0,452 mm/s</td> </tr> <tr> <td>Velocidade RMS:</td> <td>0,384 mm/s Hor.</td> <td>2ª Máx. Hor.</td> <td>0,503 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,435 mm/s Vert.</td> <td>2ª Máx. Vert.</td> <td>0,447 mm/s</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Registros Gráficos</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Informações do Equipamento</th> </tr> <tr> <td>Svantek</td> <td>Model: 958</td> <td>Serial Number:</td> <td>15813</td> </tr> <tr> <td colspan="4">According: IEC 651 - Type I, IEC 804 - Type I, ANSI S1.4 - Type S1</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</td> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Comentários</th> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">                 Coordenadas UTM (Datum SAD 69)                  Zona Easting: 7394904                  23E 330693             </td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">                 Rua Sierpke, 575                  Estação Anápolis             </td> </tr> </table>	Informações Gerais				Ponto de Medição:	12	Operador:	Eduardo Murgel	Localização:	Metro Linha 6 (Laranjã)			Resultados				Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010	Detector e Faixa de Frequência:		Início:	14:02:19	Vel: 3Hz - 4100 Hz				Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico		Tempo de amostragem:	300 segundos	Máxima Hor.	0,596 mm/s			Máxima Vert.	0,452 mm/s	Velocidade RMS:	0,384 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.	0,503 mm/s		0,435 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.	0,447 mm/s	Registros Gráficos												Informações do Equipamento				Svantek	Model: 958	Serial Number:	15813	According: IEC 651 - Type I, IEC 804 - Type I, ANSI S1.4 - Type S1				Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)				Comentários				Coordenadas UTM (Datum SAD 69) Zona Easting: 7394904 23E 330693				Rua Sierpke, 575 Estação Anápolis			
Informações Gerais																																																																																																																																																																																	
Ponto de Medição:	11	Operador:	Eduardo Murgel																																																																																																																																																																														
Localização:	Metro Linha 6 (Laranjã)																																																																																																																																																																																
Resultados																																																																																																																																																																																	
Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010																																																																																																																																																																														
Detector e Faixa de Frequência:		Início:	13:39:41																																																																																																																																																																														
Vel: 3Hz - 4100 Hz																																																																																																																																																																																	
Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico																																																																																																																																																																															
Tempo de amostragem:	300 segundos	Máxima Hor.	0,662 mm/s																																																																																																																																																																														
		Máxima Vert.	0,305 mm/s																																																																																																																																																																														
Velocidade RMS:	0,371 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.	0,303 mm/s																																																																																																																																																																														
	0,359 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.	0,282 mm/s																																																																																																																																																																														
Registros Gráficos																																																																																																																																																																																	
																																																																																																																																																																																	
																																																																																																																																																																																	
Informações do Equipamento																																																																																																																																																																																	
Svantek	Model: 958	Serial Number:	15813																																																																																																																																																																														
According: IEC 651 - Type I, IEC 804 - Type I, ANSI S1.4 - Type S1																																																																																																																																																																																	
Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)																																																																																																																																																																																	
Comentários																																																																																																																																																																																	
Coordenadas UTM (Datum SAD 69) Zona Easting: 7355884 23E 729695																																																																																																																																																																																	
Rua Cardoso de Almeida e Rua João Ramalho Estação Cardoso de Almeida																																																																																																																																																																																	
Informações Gerais																																																																																																																																																																																	
Ponto de Medição:	12	Operador:	Eduardo Murgel																																																																																																																																																																														
Localização:	Metro Linha 6 (Laranjã)																																																																																																																																																																																
Resultados																																																																																																																																																																																	
Intervalo de Logging (seg):	1	Data:	6/9/2010																																																																																																																																																																														
Detector e Faixa de Frequência:		Início:	14:02:19																																																																																																																																																																														
Vel: 3Hz - 4100 Hz																																																																																																																																																																																	
Tempo de integração:	100 ms	Velocidade Pico																																																																																																																																																																															
Tempo de amostragem:	300 segundos	Máxima Hor.	0,596 mm/s																																																																																																																																																																														
		Máxima Vert.	0,452 mm/s																																																																																																																																																																														
Velocidade RMS:	0,384 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.	0,503 mm/s																																																																																																																																																																														
	0,435 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.	0,447 mm/s																																																																																																																																																																														
Registros Gráficos																																																																																																																																																																																	
																																																																																																																																																																																	
																																																																																																																																																																																	
Informações do Equipamento																																																																																																																																																																																	
Svantek	Model: 958	Serial Number:	15813																																																																																																																																																																														
According: IEC 651 - Type I, IEC 804 - Type I, ANSI S1.4 - Type S1																																																																																																																																																																																	
Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)																																																																																																																																																																																	
Comentários																																																																																																																																																																																	
Coordenadas UTM (Datum SAD 69) Zona Easting: 7394904 23E 330693																																																																																																																																																																																	
Rua Sierpke, 575 Estação Anápolis																																																																																																																																																																																	

## LAUDOS – VIBRAÇÕES (Planos Horizontal e Vertical)

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Informações Gerais</th> </tr> <tr> <td>Ponto de Medição: 13</td> <td>Operador: Eduardo Margel</td> </tr> <tr> <td>Localização: Metro Linha 6 (Laranja)</td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Resultados</th> </tr> <tr> <td>Intervalo de Logging (seg): 1</td> <td>Data: 6/8/2010</td> </tr> <tr> <td>Detector e Faixa de Frequência: Vel3: 3Hz - 4100 Hz</td> <td>Início: 14.21.57</td> </tr> <tr> <td>Tempo de integração: 100 ms</td> <td>Velocidade Pico</td> </tr> <tr> <td>Tempo de amostragem: 300 segundos</td> <td>Máxima Hor.: 0,429 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Máxima Vert.: 0,299 mm/s</td> </tr> <tr> <td>Velocidade RMS: 0,395 mm/s Hor.</td> <td>2ª Máx. Hor.: 0,298 mm/s</td> </tr> <tr> <td>0,250 mm/s Vert.</td> <td>2ª Máx. Vert.: 0,285 mm/s</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Registros Gráficos</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Plano Horizontal</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Plano Vertical</b></td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Informações de Equipamento</th> </tr> <tr> <td>Svantek</td> <td>Model: 958 Serial Number: 15813</td> </tr> <tr> <td colspan="2">According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Comentários</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</td> </tr> <tr> <td>Zona</td> <td>Eastng Northng</td> </tr> <tr> <td>23K</td> <td>331696 7394722</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Rua Sergipe, 102</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Estação Mackenzie</td> </tr> </table>	Informações Gerais		Ponto de Medição: 13	Operador: Eduardo Margel	Localização: Metro Linha 6 (Laranja)		Resultados		Intervalo de Logging (seg): 1	Data: 6/8/2010	Detector e Faixa de Frequência: Vel3: 3Hz - 4100 Hz	Início: 14.21.57	Tempo de integração: 100 ms	Velocidade Pico	Tempo de amostragem: 300 segundos	Máxima Hor.: 0,429 mm/s		Máxima Vert.: 0,299 mm/s	Velocidade RMS: 0,395 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.: 0,298 mm/s	0,250 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.: 0,285 mm/s	Registros Gráficos		<b>Plano Horizontal</b>		<b>Plano Vertical</b>		Informações de Equipamento		Svantek	Model: 958 Serial Number: 15813	According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1		Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)		Comentários		Coordenadas UTM (Datum SAD 69)		Zona	Eastng Northng	23K	331696 7394722	Rua Sergipe, 102		Estação Mackenzie		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Informações Gerais</th> </tr> <tr> <td>Ponto de Medição: 14</td> <td>Operador: Eduardo Margel</td> </tr> <tr> <td>Localização: Metro Linha 6 (Laranja)</td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Resultados</th> </tr> <tr> <td>Intervalo de Logging (seg): 1</td> <td>Data: 6/8/2010</td> </tr> <tr> <td>Detector e Faixa de Frequência: Vel3: 3Hz - 4100 Hz</td> <td>Início: 14.40.39</td> </tr> <tr> <td>Tempo de integração: 100 ms</td> <td>Velocidade Pico</td> </tr> <tr> <td>Tempo de amostragem: 300 segundos</td> <td>Máxima Hor.: 0,376 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Máxima Vert.: 0,372 mm/s</td> </tr> <tr> <td>Velocidade RMS: 0,457 mm/s Hor.</td> <td>2ª Máx. Hor.: 0,282 mm/s</td> </tr> <tr> <td>0,436 mm/s Vert.</td> <td>2ª Máx. Vert.: 0,302 mm/s</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Registros Gráficos</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Plano Horizontal</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Plano Vertical</b></td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Informações de Equipamento</th> </tr> <tr> <td>Svantek</td> <td>Model: 958 Serial Number: 15813</td> </tr> <tr> <td colspan="2">According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Comentários</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</td> </tr> <tr> <td>Zona</td> <td>Eastng Northng</td> </tr> <tr> <td>23K</td> <td>331695 7393980</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Rua Doutor Lourenço Graziotto, 14</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Estação 14 Es</td> </tr> </table>	Informações Gerais		Ponto de Medição: 14	Operador: Eduardo Margel	Localização: Metro Linha 6 (Laranja)		Resultados		Intervalo de Logging (seg): 1	Data: 6/8/2010	Detector e Faixa de Frequência: Vel3: 3Hz - 4100 Hz	Início: 14.40.39	Tempo de integração: 100 ms	Velocidade Pico	Tempo de amostragem: 300 segundos	Máxima Hor.: 0,376 mm/s		Máxima Vert.: 0,372 mm/s	Velocidade RMS: 0,457 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.: 0,282 mm/s	0,436 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.: 0,302 mm/s	Registros Gráficos		<b>Plano Horizontal</b>		<b>Plano Vertical</b>		Informações de Equipamento		Svantek	Model: 958 Serial Number: 15813	According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1		Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)		Comentários		Coordenadas UTM (Datum SAD 69)		Zona	Eastng Northng	23K	331695 7393980	Rua Doutor Lourenço Graziotto, 14		Estação 14 Es	
Informações Gerais																																																																																																	
Ponto de Medição: 13	Operador: Eduardo Margel																																																																																																
Localização: Metro Linha 6 (Laranja)																																																																																																	
Resultados																																																																																																	
Intervalo de Logging (seg): 1	Data: 6/8/2010																																																																																																
Detector e Faixa de Frequência: Vel3: 3Hz - 4100 Hz	Início: 14.21.57																																																																																																
Tempo de integração: 100 ms	Velocidade Pico																																																																																																
Tempo de amostragem: 300 segundos	Máxima Hor.: 0,429 mm/s																																																																																																
	Máxima Vert.: 0,299 mm/s																																																																																																
Velocidade RMS: 0,395 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.: 0,298 mm/s																																																																																																
0,250 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.: 0,285 mm/s																																																																																																
Registros Gráficos																																																																																																	
<b>Plano Horizontal</b>																																																																																																	
<b>Plano Vertical</b>																																																																																																	
Informações de Equipamento																																																																																																	
Svantek	Model: 958 Serial Number: 15813																																																																																																
According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1																																																																																																	
Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)																																																																																																	
Comentários																																																																																																	
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)																																																																																																	
Zona	Eastng Northng																																																																																																
23K	331696 7394722																																																																																																
Rua Sergipe, 102																																																																																																	
Estação Mackenzie																																																																																																	
Informações Gerais																																																																																																	
Ponto de Medição: 14	Operador: Eduardo Margel																																																																																																
Localização: Metro Linha 6 (Laranja)																																																																																																	
Resultados																																																																																																	
Intervalo de Logging (seg): 1	Data: 6/8/2010																																																																																																
Detector e Faixa de Frequência: Vel3: 3Hz - 4100 Hz	Início: 14.40.39																																																																																																
Tempo de integração: 100 ms	Velocidade Pico																																																																																																
Tempo de amostragem: 300 segundos	Máxima Hor.: 0,376 mm/s																																																																																																
	Máxima Vert.: 0,372 mm/s																																																																																																
Velocidade RMS: 0,457 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.: 0,282 mm/s																																																																																																
0,436 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.: 0,302 mm/s																																																																																																
Registros Gráficos																																																																																																	
<b>Plano Horizontal</b>																																																																																																	
<b>Plano Vertical</b>																																																																																																	
Informações de Equipamento																																																																																																	
Svantek	Model: 958 Serial Number: 15813																																																																																																
According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1																																																																																																	
Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)																																																																																																	
Comentários																																																																																																	
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)																																																																																																	
Zona	Eastng Northng																																																																																																
23K	331695 7393980																																																																																																
Rua Doutor Lourenço Graziotto, 14																																																																																																	
Estação 14 Es																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Informações Gerais</th> </tr> <tr> <td>Ponto de Medição: 15</td> <td>Operador: Eduardo Margel</td> </tr> <tr> <td>Localização: Metro Linha 6 (Laranja)</td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Resultados</th> </tr> <tr> <td>Intervalo de Logging (seg): 1</td> <td>Data: 6/8/2010</td> </tr> <tr> <td>Detector e Faixa de Frequência: Vel3: 3Hz - 4100 Hz</td> <td>Início: 14.59.29</td> </tr> <tr> <td>Tempo de integração: 100 ms</td> <td>Velocidade Pico</td> </tr> <tr> <td>Tempo de amostragem: 300 segundos</td> <td>Máxima Hor.: 0,632 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Máxima Vert.: 0,733 mm/s</td> </tr> <tr> <td>Velocidade RMS: 0,478 mm/s Hor.</td> <td>2ª Máx. Hor.: 0,551 mm/s</td> </tr> <tr> <td>0,518 mm/s Vert.</td> <td>2ª Máx. Vert.: 0,589 mm/s</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Registros Gráficos</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Plano Horizontal</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Plano Vertical</b></td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Informações de Equipamento</th> </tr> <tr> <td>Svantek</td> <td>Model: 958 Serial Number: 15813</td> </tr> <tr> <td colspan="2">According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Comentários</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</td> </tr> <tr> <td>Zona</td> <td>Eastng Northng</td> </tr> <tr> <td>23K</td> <td>332755 7393251</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Rua Vergueiro e Rua Pedroso</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Estação São Joaquim</td> </tr> </table>	Informações Gerais		Ponto de Medição: 15	Operador: Eduardo Margel	Localização: Metro Linha 6 (Laranja)		Resultados		Intervalo de Logging (seg): 1	Data: 6/8/2010	Detector e Faixa de Frequência: Vel3: 3Hz - 4100 Hz	Início: 14.59.29	Tempo de integração: 100 ms	Velocidade Pico	Tempo de amostragem: 300 segundos	Máxima Hor.: 0,632 mm/s		Máxima Vert.: 0,733 mm/s	Velocidade RMS: 0,478 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.: 0,551 mm/s	0,518 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.: 0,589 mm/s	Registros Gráficos		<b>Plano Horizontal</b>		<b>Plano Vertical</b>		Informações de Equipamento		Svantek	Model: 958 Serial Number: 15813	According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1		Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)		Comentários		Coordenadas UTM (Datum SAD 69)		Zona	Eastng Northng	23K	332755 7393251	Rua Vergueiro e Rua Pedroso		Estação São Joaquim		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Informações Gerais</th> </tr> <tr> <td>Ponto de Medição: 16</td> <td>Operador: Eduardo Margel</td> </tr> <tr> <td>Localização: Metro Linha 6 (Laranja)</td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Resultados</th> </tr> <tr> <td>Intervalo de Logging (seg): 1</td> <td>Data: 6/8/2010</td> </tr> <tr> <td>Detector e Faixa de Frequência: Vel3: 3Hz - 4100 Hz</td> <td>Início: 15.02.29</td> </tr> <tr> <td>Tempo de integração: 100 ms</td> <td>Velocidade Pico</td> </tr> <tr> <td>Tempo de amostragem: 300 segundos</td> <td>Máxima Hor.: 0,432 mm/s</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Máxima Vert.: 0,432 mm/s</td> </tr> <tr> <td>Velocidade RMS: 0,378 mm/s Hor.</td> <td>2ª Máx. Hor.: 0,282 mm/s</td> </tr> <tr> <td>0,358 mm/s Vert.</td> <td>2ª Máx. Vert.: 0,282 mm/s</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Registros Gráficos</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Plano Horizontal</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Plano Vertical</b></td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Informações de Equipamento</th> </tr> <tr> <td>Svantek</td> <td>Model: 958 Serial Number: 15813</td> </tr> <tr> <td colspan="2">According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Comentários</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Coordenadas UTM (Datum SAD 69)</td> </tr> <tr> <td>Zona</td> <td>Eastng Northng</td> </tr> <tr> <td>23K</td> <td>332755 7393251</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Rua Vergueiro e Rua Pedroso</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Estação São Joaquim</td> </tr> </table>	Informações Gerais		Ponto de Medição: 16	Operador: Eduardo Margel	Localização: Metro Linha 6 (Laranja)		Resultados		Intervalo de Logging (seg): 1	Data: 6/8/2010	Detector e Faixa de Frequência: Vel3: 3Hz - 4100 Hz	Início: 15.02.29	Tempo de integração: 100 ms	Velocidade Pico	Tempo de amostragem: 300 segundos	Máxima Hor.: 0,432 mm/s		Máxima Vert.: 0,432 mm/s	Velocidade RMS: 0,378 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.: 0,282 mm/s	0,358 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.: 0,282 mm/s	Registros Gráficos		<b>Plano Horizontal</b>		<b>Plano Vertical</b>		Informações de Equipamento		Svantek	Model: 958 Serial Number: 15813	According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1		Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)		Comentários		Coordenadas UTM (Datum SAD 69)		Zona	Eastng Northng	23K	332755 7393251	Rua Vergueiro e Rua Pedroso		Estação São Joaquim	
Informações Gerais																																																																																																	
Ponto de Medição: 15	Operador: Eduardo Margel																																																																																																
Localização: Metro Linha 6 (Laranja)																																																																																																	
Resultados																																																																																																	
Intervalo de Logging (seg): 1	Data: 6/8/2010																																																																																																
Detector e Faixa de Frequência: Vel3: 3Hz - 4100 Hz	Início: 14.59.29																																																																																																
Tempo de integração: 100 ms	Velocidade Pico																																																																																																
Tempo de amostragem: 300 segundos	Máxima Hor.: 0,632 mm/s																																																																																																
	Máxima Vert.: 0,733 mm/s																																																																																																
Velocidade RMS: 0,478 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.: 0,551 mm/s																																																																																																
0,518 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.: 0,589 mm/s																																																																																																
Registros Gráficos																																																																																																	
<b>Plano Horizontal</b>																																																																																																	
<b>Plano Vertical</b>																																																																																																	
Informações de Equipamento																																																																																																	
Svantek	Model: 958 Serial Number: 15813																																																																																																
According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1																																																																																																	
Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)																																																																																																	
Comentários																																																																																																	
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)																																																																																																	
Zona	Eastng Northng																																																																																																
23K	332755 7393251																																																																																																
Rua Vergueiro e Rua Pedroso																																																																																																	
Estação São Joaquim																																																																																																	
Informações Gerais																																																																																																	
Ponto de Medição: 16	Operador: Eduardo Margel																																																																																																
Localização: Metro Linha 6 (Laranja)																																																																																																	
Resultados																																																																																																	
Intervalo de Logging (seg): 1	Data: 6/8/2010																																																																																																
Detector e Faixa de Frequência: Vel3: 3Hz - 4100 Hz	Início: 15.02.29																																																																																																
Tempo de integração: 100 ms	Velocidade Pico																																																																																																
Tempo de amostragem: 300 segundos	Máxima Hor.: 0,432 mm/s																																																																																																
	Máxima Vert.: 0,432 mm/s																																																																																																
Velocidade RMS: 0,378 mm/s Hor.	2ª Máx. Hor.: 0,282 mm/s																																																																																																
0,358 mm/s Vert.	2ª Máx. Vert.: 0,282 mm/s																																																																																																
Registros Gráficos																																																																																																	
<b>Plano Horizontal</b>																																																																																																	
<b>Plano Vertical</b>																																																																																																	
Informações de Equipamento																																																																																																	
Svantek	Model: 958 Serial Number: 15813																																																																																																
According: IEC 651 - Type 1, IEC 804 - Type 1, ANSI S1.4 - Type S1																																																																																																	
Cert. Calibração - RBC n. 31301 - de 31/05/2010 Laboratório Chrompack (Credenc. Imetro n. 256)																																																																																																	
Comentários																																																																																																	
Coordenadas UTM (Datum SAD 69)																																																																																																	
Zona	Eastng Northng																																																																																																
23K	332755 7393251																																																																																																
Rua Vergueiro e Rua Pedroso																																																																																																	
Estação São Joaquim																																																																																																	

## 8.2.4) Aspectos Geomorfológicos

### 8.2.4.1) Aspectos Metodológicos

O diagnóstico do tema geomorfologia foi realizado a partir do desenvolvimento de duas escalas distintas de abordagem. A primeira abrange toda a Área de Influência Indireta – AII e Área de Influência Direta – AID, enquanto que a segunda abrange a Área Diretamente Afetada – ADA, considerada como a área do traçado / eixo principal projetado da Linha 6 - Laranja

Dessa maneira, a metodologia utilizada para a elaboração desse estudo baseia-se na proposta de ROSS (1992, *in* ROSS & MOROZ, 1997), sendo que tal proposta metodológica, por sua vez, está atrelada nos conceitos de *morfoestrutura* e *morfoescultura* propostos por GERASIMOV & MACERJAKOV (1968, *in* ROSS & MOROZ, 1997), onde se considera que a ordem taxonômica do relevo é baseada em 06 (seis) táxons. Segundo esta metodologia, o conteúdo de cada nível taxonômico analisado fica assim caracterizado:

- 1º táxon: caracteriza-se as unidades morfoestruturais;
- 2º táxon: caracteriza-se as unidades morfoesculturais representadas por serras, planaltos e depressões contidas nas unidades morfoesculturais apresentadas;
- 3º táxon: caracteriza-se as unidades morfológicas (tipos de relevo), representadas por diferentes padrões de formas semelhantes, considerando-se as altimetrias dos topos, a dominância de declividades das vertentes, dimensões interfluviais e entalhamento dos canais de drenagem;
- 4º táxon: corresponde a cada uma das formas de relevo, componentes das diferentes unidades morfológicas;
- 5º táxon: corresponde aos setores de cada uma das formas de relevo identificadas;
- 6º táxon: corresponde às formas atuais menores decorrentes de processos atuais, inclusive os antrópicos (formas erosivas, movimentos de massa e suas cicatrizes, cortes e aterros executados por maquinário, entre outros).

Tal metodologia de análise e classificação dos eventos geomorfológicos também está presente na divisão das escalas de análise do presente estudo. Para a caracterização da AII serão abordados o 1º, o 2º e o 3º táxons, enquanto que para a AID e ADA serão caracterizados os elementos que compõem o 5º e o 6º táxons.

Para a elaboração do mapa referente à AII e AID foi utilizado como fonte o *Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo*, escala 1:500.000, USP – IPT, 1997.

### 8.2.4.2) Área de Influência Indireta – AII, Área de Influência Direta – AID

O Estado de São Paulo, conforme ROSS & MOROZ 1997, apresenta três grandes domínios morfoestruturais, com gêneses diferenciadas. Porém, dos três domínios apenas o Domínio Morfoestrutural do Cinturão Orogênico do Atlântico e o Domínio Morfoestrutural das Bacias Sedimentares Cenozóicas / Depressões Tectônicas estão presentes nas áreas contempladas pelo presente estudo.

Estas unidades morfoestruturais ora referidas possuem diversas outras unidades morfoesculturais; no entanto, nas áreas em análise observa-se a presença das seguintes unidades morfoesculturais: o Planalto Atlântico inserido no domínio do Cinturão Orogênico do Atlântico; e o Planalto de São Paulo e Planícies Fluviais inseridos no domínio das Bacias Sedimentares Cenozóicas. Quanto às unidades morfológicas, há mais divisões para cada uma delas.

O Quadro 8.2.4.2-1 apresentado a seguir mostra, de maneira geral, a divisão taxonômica utilizada para a elaboração do – “*Mapa Geomorfológico da AII e AID*” (MF-LLJ-02), escala 1:250.000, conforme apresentado adiante.

**Quadro 8.2.4.2-1**  
**Divisão Taxonômica Utilizada**

<b>1º Táxon</b> Unidades Morfoestruturais	<b>2º Táxon</b> Unidades Morfoesculturais	<b>3º Táxon</b> Unidades Morfológicas / Tipos de Relevo
Bacias Sedimentares Cenozóicas / Depressões Tectônicas	Depressão Periférica Paulista	Planalto de São Paulo
	Planícies Fluviais	Planícies Fluviais Diversas
Cinturão Orogênico do Atlântico	Planalto Atlântico	Planalto e Serra da Mantiqueira
		Planalto Paulistano / Alto Tietê

Dessa maneira, o detalhamento da caracterização dos compartimentos geomorfológicos da Área de Influência Indireta – AII, baseada em ROSS & MOROZ 1997, é apresentado a seguir.

⇒ **1º Táxon – Unidades Morfoestruturais**

✓ **Cinturão Orogênico do Atlântico**

O Cinturão Orogênico do Atlântico tem origem em diversos processos orogenéticos, principalmente no período pré-Cambriano. Esta unidade possui grande extensão territorial abrangendo extensos territórios da costa leste do continente sul-americano, desde as proximidades da foz do rio da Prata até o norte do estado da Bahia. Sua constituição litológica é baseada na presença de granitos envoltos por gnaisses variados.

⇒ **2º Táxon – Unidades Morfoesculturais do Cinturão Orogênico do Atlântico**

✓ **Planalto Atlântico**

O Planalto Atlântico é uma área constituída por diferentes litologias que resultaram em variadas fisionomias, possibilitando a identificação e definição de diversas unidades geomorfológicas. Em que pese a variedade de fisionomias, predomina nesta unidade a presença de formas de topos convexos, graus de entalhamento dos vales variando de forte a muito forte e dimensão interfluvial variando de pequena a muito pequena.

### ⇒ 3º Táxon – Unidades Morfológicas / Tipos de Relevo do Planalto Atlântico

#### ✓ Planalto e Serra da Mantiqueira

Esta unidade morfológica está restrita a porção norte da área de estudo aqui analisada, correspondendo às áreas mais elevadas, altimetrias entre 1.000 e 2.000m, do município de São Paulo e da All em questão.

As formas de relevo predominantes são denudacionais, com predomínio de escarpas e morros altos com topos aguçados e convexos, predominando a constituição litológica por gnaisses, migmatitos e granitos, apresentando inúmeros afloramentos rochosos.

Sendo assim, as formas de relevo são bastante dissecadas, com vales muito entalhados, alta densidade de drenagem e vertentes muito inclinadas. Devido a estas características, tal unidade morfológica é identificada com um nível de fragilidade de potencial muito alto.

#### ✓ Planalto Paulistano / Alto Tietê

A presente unidade morfológica representa a maior parte do Planalto Atlântico na Área de Influência Indireta – All da Linha e sendo representada, basicamente, por morros médios e altos com topos convexos além de altimetrias variando entre 800 e 1.000m. A litologia é predominantemente composta por migmatitos e granitos, dando origem aos solos do tipo Podzólico Vermelho – amarelo e Cambissolos.

De acordo com ROSS & MOROZ 1997, “por ser uma unidade de formas de dissecção média a alta, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta, esta área apresenta um nível de fragilidade potencial médio, estando, portanto, sujeita a fortes atividades erosivas”.

### ⇒ 1º Táxon – Unidades Morfoestruturais

#### ✓ Bacias Sedimentares Cenozóicas / Depressões Tectônicas

Esta unidade morfoestrutural congrega regiões com muitas diferenças entre si, sendo dividida em outras cinco unidades morfoesculturais, entre elas: as Planícies Fluviais e a Depressão Periférica Paulista.

A semelhança entre estas unidades morfoesculturais é o fato de todas terem sido formadas com sedimentos continentais e costeiros do Cenozóico; porém suas gênese são bastante distintas.

### ⇒ 2º Táxon – Unidades Morfoesculturais das Bacias Sedimentares Cenozóicas / Depressões Tectônicas

#### ✓ Planícies Fluviais

Para a área de estudo, esta unidade tem ocorrência restrita, no entorno imediato das calha do rio Tietê, estando associada aos depósitos a montante de níveis de base locais. Elas representam áreas essencialmente planas, sendo geradas por deposição de origem fluvial quaternária, neste caso, de origem do próprio rio Tietê.

⇒ **3º Táxon – Unidades Morfológicas / Tipos de Relevo das Planícies Fluviais**

✓ **Planalto de São Paulo**

A unidade morfoescultural do Planalto de São Paulo está presente em boa parte da AII do empreendimento, em especial na porção Sul.

As formas de relevo predominantes nesta unidade são colinas e patamares aplanados, destacando-se vales com cabeceiras bastante entalhadas. As altimetrias variam entre 700 e 800m, sendo que para os patamares aplanados as altitudes chegam até 740m, enquanto as colinas atingem 760 a 800m. Estão inseridas nestas unidades as planícies fluviais dos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí, as quais estão em cotas que variam entre 720 e 730m.

A litologia que predomina no Planalto de São Paulo é basicamente composta por argilas, areias e lentes de conglomerados os quais dão origem a solos do tipo Latossolo Vermelho – amarelo e Latossolo Vermelho – escuro.

✓ **Planícies Fluviais Diversas**

Para o caso deste estudo a unidade morfológica Planícies Fluviais Diversas é representada pela planície fluvial do rio Tietê e Pinheiros, sendo constituída por sedimentos fluviais arenosos e argilosos inconsolidados.

Devido a inundações periódicas, lençol freático pouco profundo e sedimentos inconsolidados sujeitos a acomodações constantes, tal unidade morfológica possui potencial de fragilidade muito elevado.

**INSERIR**

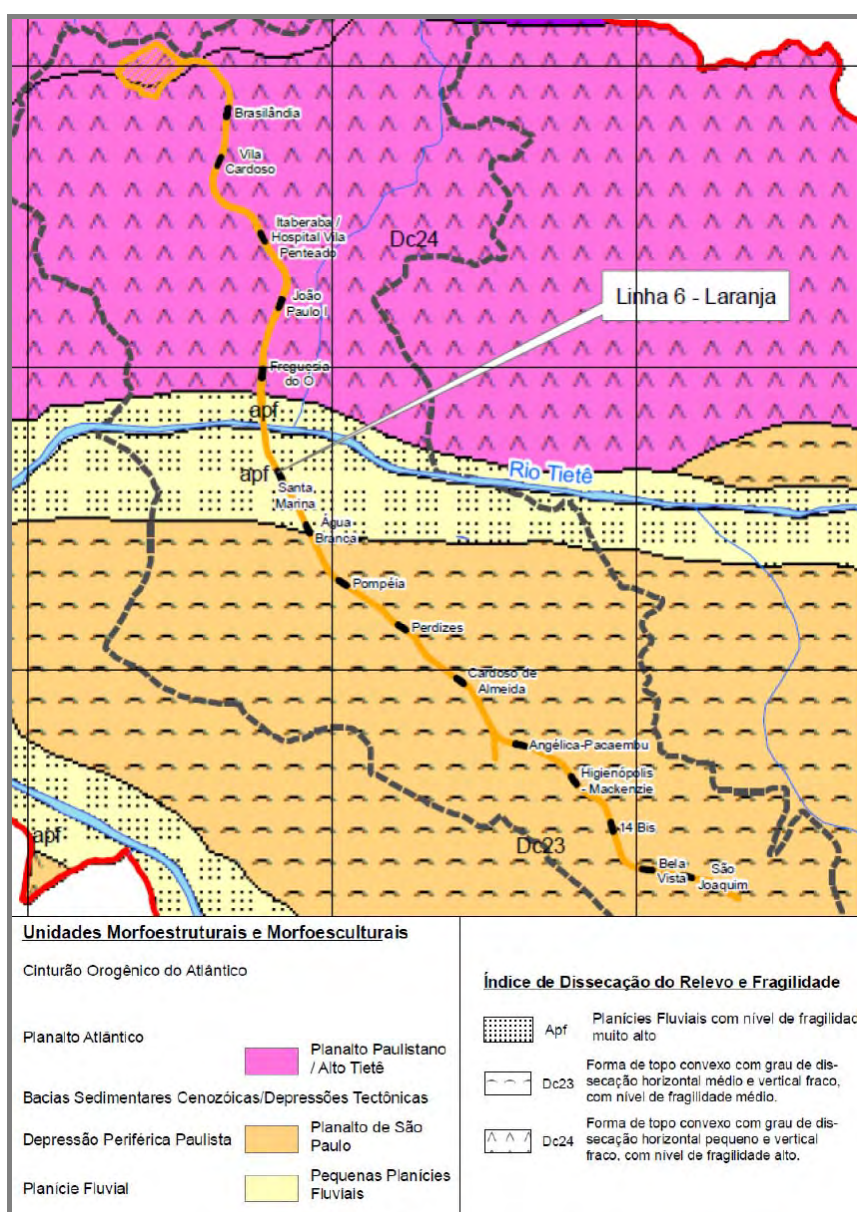
**“Mapa Geomorfológico da AII e AID – (MF-LLJ-02)”**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 184
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

### 8.2.4.3) Área Diretamente Afetada - ADA

Conforme afirmado anteriormente, a área do empreendimento projetado / Linha 6 - Laranja está totalmente inserida em zona urbana e fortemente antropizada, onde as superfícies naturais dos terrenos e seus respectivos relevos se mostram, quase sempre, bastante alteradas.

Assim, o tema em análise foi contemplado no âmbito da ADA com base: (i) no produto cartográfico apresentado anteriormente, sob a forma de um “recorte” do *Mapa Geomorfológico da AII e AID / MF-LLJ-02*; e (ii) através de observações diretas, em campo, de onde é possível se concluir (respeitando-se as limitações da escala original adotada) que na área correspondente à faixa de implantação da Linha 6 e seu entorno imediato predominam, grosso modo, apenas três tipos de unidades geomorfológicas, conforme ilustrado simplificado através da Figura 8.2.4.3-1.



**Figura 8.2.4.3-1: Unidades Geomorfológicas com ocorrência na ADA**

A descrição sucinta das principais unidades geomorfológicas com ocorrência na ADA é apresentada a seguir.

(i) Planalto Paulistano / Alto Tietê, ocorrência verificada em: (a) em toda a porção Norte do trecho projetado da Linha 6, a partir da calha do rio Tietê, consolidando formas de relevo de topo convexo, com grau de dissecação horizontal pequeno e vertical fraco, denotando nível de fragilidade natural alto.

(ii) Planalto de São Paulo, ocorrência verificada em: (a) um extenso trecho situado na porção Sul do traçado projetado da Linha 6, a partir do rio Tietê, consolidando formas de relevo de topo convexo com grau de dissecação horizontal médio e vertical fraco, denotando nível de fragilidade médio.

(iii) Pequenas Planícies Fluviais, ocorrência verificada em toda a porção central do traçado projetado da Linha 6, em uma “faixa” de terreno situada paralelamente ao rio Tietê, representada pela planície fluvial do próprio rio, cujo nível de fragilidade é muito alto (possibilidades de inundações periódicas, lençol freático pouco profundo e sedimentos inconsolidados sujeitos a acomodações constantes).

## **8.2.5) Aspectos Pedológicos**

### **8.2.5.1) Aspectos Metodológicos**

Os aspectos pedológicos da Área de Influência Indireta – AII e Área de Influência Direta – AID estão caracterizados, no presente relatório, com base nos dados consolidados no *Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000* (EMBRAPA, 1999) e no *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos* (EMBRAPA, 2006), o qual classifica os solos em seis níveis categóricos: 1º Nível Categórico (Ordens), 2º Nível Categórico (Subordens), 3º Nível Categórico (Grandes Grupos), 4º Nível Categórico (Subgrupos), 5º Nível Categórico (Famílias) e 6º Nível Categórico (Séries).

Para a elaboração do mapa referente à AII e AID foi utilizado como fonte de consulta o *Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000*, EMBRAPA, 1999.

### **8.2.5.2) Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta (AID)**

A caracterização regional dos tipos de solos presentes na região de interesse da Linha 6, incluindo as AII e AID, mostra a ocorrência de apenas uma unidade pedológica, conforme informações gerais consolidadas no Quadro 8.2.5.2-1 apresentado a seguir.

**Quadro 8.2.5.2-1**

**Tipos de Solos Presentes na AII e AID e Respectivas Características Pedológicas Básicas**

1º Nível Categórico (Ordem)	2º Nível Categórico (Subordens)	Símbolos	Característica Pedológica Básica
ARGISSOLOS	Argissolos Vermelho-Amarelos	PVA 18	Distróficos, horizonte A moderado textura média/argilosa e argilosa, relevo ondulado e forte ondulado
		PVA 42	Distróficos, textura argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso, horizonte A moderado

Fonte: Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, EMBRAPA 2006

A descrição de cada tipo de solo, conforme consolidado no Quadro 8.2.5.2-1 apresentado anteriormente, bem como a sua abrangência na área em análise, são apresentadas a seguir

✓ **Argissolos (Argissolos Vermelho-Amarelos)**

A subordem dos argissolos que é encontrada na área do estudo é a do Argissolos Vermelho-Amarelos estando disposto, predominantemente, na porção norte da AII e em alguns locais no centro leste da mesma.

Este tipo de solo é constituído por material mineral e apresenta horizonte B textural logo abaixo do horizonte A ou E (característica diagnóstica), podendo apresentar argila com atividade baixa ou alta conjugada com saturação por bases baixa. Este fato confere a este tipo de solo um caráter alítico na maior parte do horizonte B.

Nas porções extremo N e NW predominam os seguintes subtipos: (i) distróficos, A moderado textura média / argilosa e argilosa, relevo ondulado e forte ondulado; e (ii) distróficos, textura argilosa, relevo forte ondulado e montanhoso + CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos, textura argilosa, relevo montanhoso e escarpado, ambos A moderado.

Com base na bibliografia supracitada foi possível, ainda, a elaboração do “Mapa Pedológico da AII e AID” (MF-LLJ-03), escala 1:100.000, apresentado a seguir.

**INSERIR:**

**“Mapa Pedológico da AII e AID” (MF-LLJ-03)**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 188
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

### 8.2.5.3) Área Diretamente Afetada – ADA

A área diretamente afetada (ADA) do empreendimento projetado / Linha 6 Laranja está totalmente inserida em zona urbana e fortemente antropizada, onde as superfícies naturais dos terrenos se mostram pavimentadas e/ou remobilizadas, dificultando a identificação / visualização dos horizontes de “solo natural”.

Assim, com base no produto cartográfico apresentado anteriormente (MF-LLJ-03), assume-se no presente estudo (respeitando-se as limitações da escala original adotada) que na área correspondente à faixa de implantação da Linha 6 - Laranja e seu entorno imediato predomina a unidade pedológica Argissolos (PVA – Argissolos Vermelho-Amarelo), com seus diferentes sub-tipos.

Ressalta-se, entretanto, que a porção “central” do eixo principal da Linha 6 está projetada sob o rio Tietê, podendo incidir em *zonas aluvionares*, onde caracteristicamente predominam “solos transportados”.

### 8.2.6) Aspectos Geológico-Geotécnicos e Litoestratigráficos

#### 8.2.6.1) Caracterização Geológica e Litoestratigráfica

##### ⇒ Aspectos Metodológicos

A caracterização dos aspectos geológicos relacionados às áreas de influência da Linha 6 - Laranja do Metrô foi realizada em diferentes escalas de abordagem, englobando as diferentes áreas de influência do empreendimento e, portanto, abrangendo parcialmente a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

Para o diagnóstico ambiental do presente tema foram utilizados, principalmente, dados bibliográficos / secundários, tais como: DNPM/CPRM 1991 *apud Geologia Urbana da Região Metropolitana de São Paulo 1998*, *Atlas Ambiental do Município de São Paulo 2002* e *Mapa Geológico da Bacia do Alto Tietê*, Instituto de Geociências da USP 1999.

Este procedimento permitiu, ainda, ilustrar o tema em pauta através de um produto cartográfico regional típico, em escala 1:100.000, ora identificado como “*Mapa Geológico da AII e AID*” (MF-LLJ-04), correspondendo a uma compilação (com adequações) do estudo realizado pelo Departamento Nacional da Produção Mineral & Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – DNPM/CPRM 1991 *apud Geologia Urbana da Região Metropolitana de São Paulo 1998*.

De uma maneira geral, as áreas de influência adotadas para o empreendimento estão inseridas nos sedimentos cenozóicos da Bacia Sedimentar de São Paulo, a qual está sob um arcabouço geológico constituído por terrenos policíclicos do Cinturão de Dobramentos Ribeira representado por rochas metamórficas, migmatitos e granitóides. Recobrimdo estes dois compartimentos geológicos destacam-se as ocorrências de depósitos aluviais e coluviais quaternários.

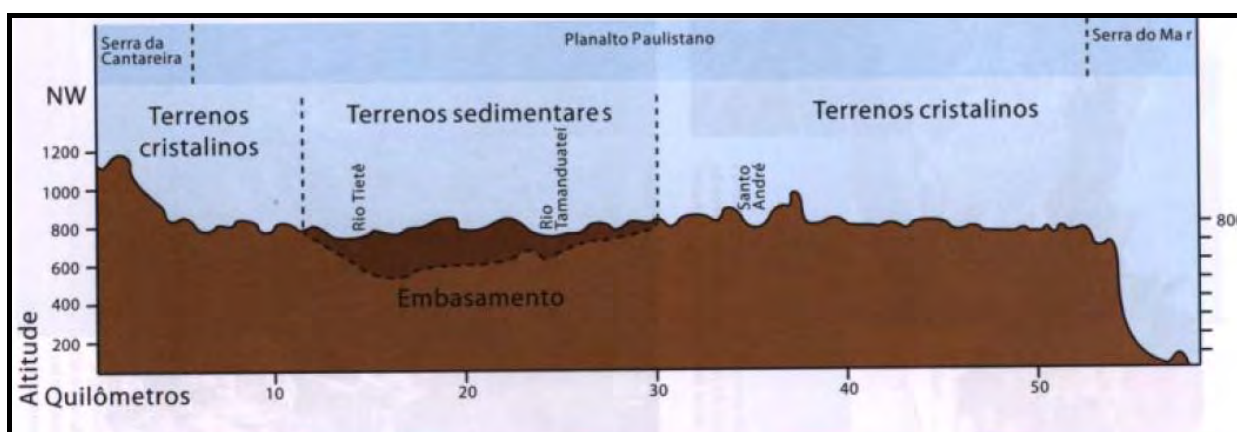
##### ⇒ Área de Influência Indireta – AII, Área de Influência Direta – AID

De acordo com o estudo *Geologia Urbana da Região Metropolitana de São Paulo (1998)*, a área de influência indireta – AII da Linha 6 é composta por um substrato geológico constituído por

uma grande variedade litológica, agrupada de forma genérica em três grupos com características distintas, a saber:

- Rochas do Embasamento Cristalino (Pré-Cambriano);
- Rochas Sedimentares da Bacia de São Paulo (Cenozóico) e
- Depósitos aluviais (Cenozóico).

A Figura 8.2.6.1-1 apresenta o contexto geológico-geomorfológico regional para a região onde será implantada a Linha 6. Nesta pode ser observado desde os terrenos Pré-Cambrianos até as Coberturas Quaternárias.



Fonte: Santos, Álvaro Rodrigues dos, Diálogos Geológicos, 2008

**Figura 8.2.6.1-1: Seção Geológica-Geomorfológica Esquemática SE-NW da Região Metropolitana de São Paulo, incluindo AII e AID**

De acordo com o estudo *GEO cidade de São Paulo: panorama do meio ambiente urbano* (2004), as rochas do **Embasamento Cristalino** são representadas por granitos, granodioritos, monzogranitos e granitóides indiferenciados, que ocorrem predominantemente na região norte, sustentando a Serra da Cantareira e, ao sul, em corpos isolados; por metassedimentos de natureza diversificada e metavulcânicas básicas dos grupos São Roque e Serra do Itaberaba; e por rochas do Complexo Embu, constituído por migmatitos, gnaisses, xistos e quartzitos.

Já os **Sedimentos Terciários** pertencentes à **Bacia Sedimentar de São Paulo** ocorrem em toda a área central do Município de São Paulo, bem como ao longo da margem esquerda do rio Tietê e em manchas isoladas ao sul, ao norte (região de Santana) e no sudoeste, constituindo-se no sítio geológico com maior densidade de ocupação urbana do País. Cerca de 80% do preenchimento sedimentar dessa Bacia são representados por depósitos relacionados a antigas planícies aluviais de rios entrelaçados.

As rochas mais típicas compreendem diamictitos e conglomerados com seixos e lamitos predominantemente arenosos, gradando para arenitos, em meio a sedimentos síltico-argilosos.

Por sua vez, os **Sedimentos Quaternários** são compostos por depósitos aluviais, que ocorrem ao longo das várzeas dos rios e córregos atuais, destacando-se as planícies dos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí, intensamente remodeladas pela ação humana, por meio de retificações dos canais e aterramento das várzeas. As planícies aluvionares originalmente

meândricas, dos rios Tietê e Pinheiros foram significativamente desfiguradas por retificações e inversões de correnteza, como em raros lugares das regiões tropicais.

Relativamente aos principais aspectos estruturais, vale ser destacado que a feição tectônica responsável pela formação da Bacia Sedimentar de São Paulo é o denominado *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (RCSB), o qual possui idade Cenozóica e se estende desde o Estado do Paraná até o Rio de Janeiro, totalizando uma extensão de aproximadamente 900 km.

O ambiente deposicional da Bacia Sedimentar de São Paulo foi desenvolvido sobre os terrenos policíclicos referentes ao Cinturão de Dobramentos Ribeira, constituído, essencialmente, por rochas metamórficas, migmatitos e granitóides relacionados em parte ao Ciclo Brasileiro/Pan Africano e, em parte, resultantes do retrabalhamento de rochas de ciclos mais antigos.

Denso sistema de falhamentos transcorrentes (zonas de cisalhamento), de caráter dextral e orientados segundo ENE a EW, recortaram este conjunto litológico e permaneceram ativos até o final do Ciclo Brasileiro, no Cambro-Ordoviciano, cujas reativações posteriores deixaram registros nos sedimentos cenozóicos (e.g Riccomini 1989 *apud Diagnóstico Hidrogeológico da Região Metropolitana de São Paulo – Relatório Final* 1994).

Assim, como forma de melhor visualizar os limites de ocorrência das principais unidades geológicas que ocorrem na AII e AID do presente estudo, consolidou-se o “*Mapa Geológico da AII e AID*” (MF-LLJ-04), conforme apresentado adiante.

Da mesma forma, o Quadro 8.2.6.1-1, a seguir, consolida as principais informações relacionadas às unidades litoestratigráficas identificadas nessas áreas.

**Quadro 8.2.6.1-1**  
**Unidades Litoestratigráficas – AII / AID**

Período	Simbologia (Unidade Litoestratigráfica)	Litologias
<b>CENOZÓICO</b>	<b>Qa</b>	<b>Depósitos Aluvionais:</b> Aluviões em geral, incluindo areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadamente, em depósitos de calha e/ou terraços
	<b>TSP</b>	<b>Formação São Paulo:</b> Depósitos arenosos, subordinadamente argilas e conglomerados – Sistema fluvial meandrante
	<b>TTr</b>	<b>Formação Tremembé:</b> Sedimentos argilosos e siltosos – Sistema Lacustre
	<b>TRd</b>	<b>Formação Resende:</b> Lamitos, arenitos e conglomerados – Sistema de leques associados á planície aluvial de rios entrelaçados
	<b>TRp</b>	<b>Formação Resende:</b> Predominância de Lamitos seixosos – Sistema de leques proximais

Período	Simbologia (Unidade Litoestratigráfica)	Litologias
<b>PRÉ - CAMBRIANO</b>	<b>PCsg</b>	<b>Suítes Graníticas Indiferenciadas:</b> Granitos, granodioritos, monzogranitos, granitóides indiferenciados, equigranulares ou porfiróides, em parte gnáissicos – Sintectônicos e pós – tectônicos
	<b>PCSri</b>	<b>Grupo São Roque:</b> Indiferenciado – Micaxistos, anfíbolitos, metacalcários e rochas calciossilicatadas
	<b>PCSiq</b>	<b>Grupo Serra do Itaberaba e Grupo São Roque correlacionável:</b> Unidade Clastoquímica
	<b>PCex</b>	<b>Complexo Embu:</b> Xistos, Biotita – quartzo – muscovita – xistos, mica – xistos diversos, parcialmente migmatizados. Podem ocorrer corpos lenticulares de anfíbolitos, quartzitos e rochas calciossilicatadas

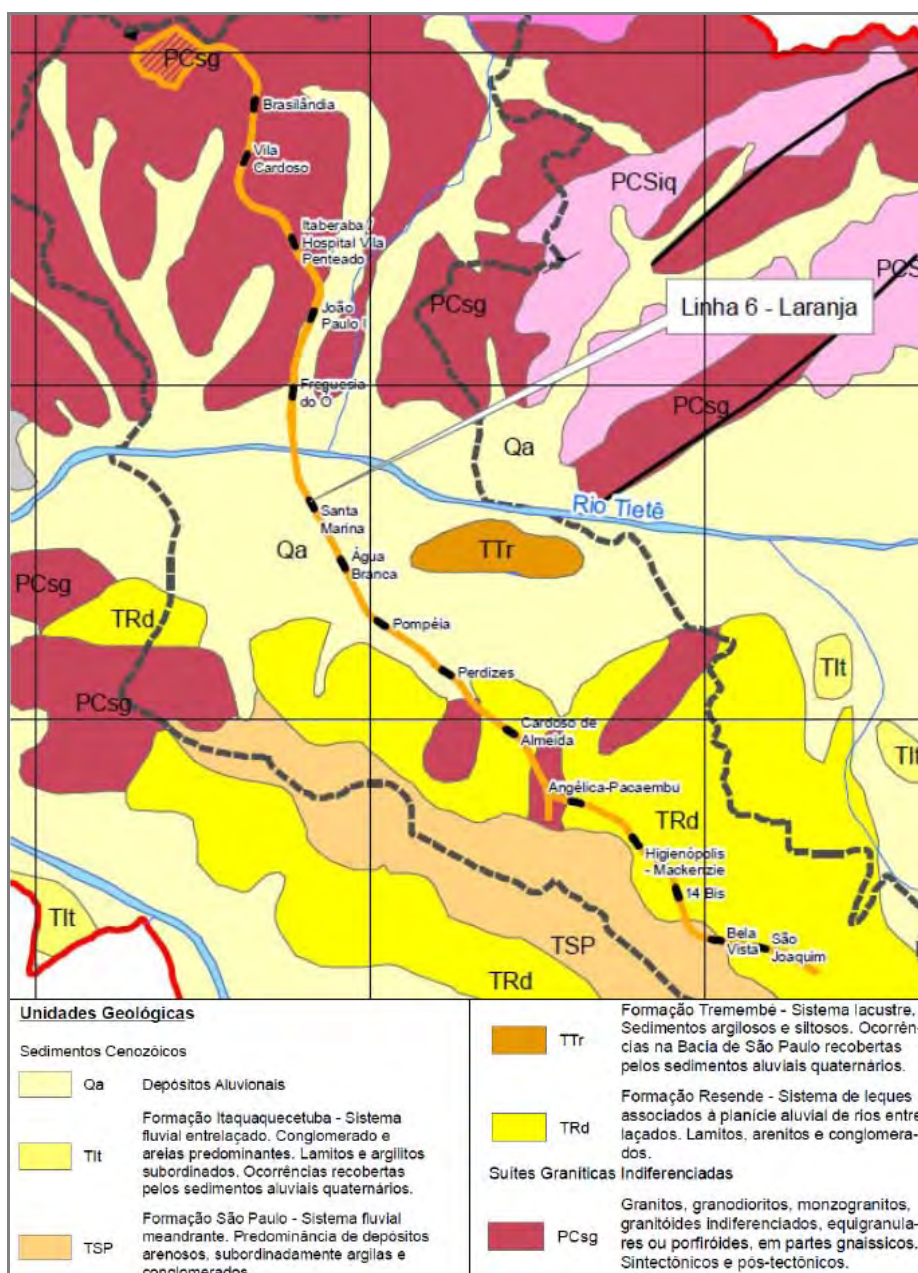
**INSERIR**

**Mapa Geológico da AII e AID (MF-LLJ-04)**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 193
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

⇒ **Área Diretamente Afetada - ADA**

Tomando-se por base os dados geológicos regionais consolidados para a AII e AID, conforme apresentados anteriormente e, também, as informações contidas nas Figuras 8.2.6.1-2 e 8.2.6.1-3, apresentadas adiante, que mostram respectivamente um “recorte” – ADA – do produto cartográfico “*Mapa Geológico da AII e AID*” (MF-LLJ-04) e a “*Seção Geológica Referencial*” (obtida a partir da execução de sondagens mecânicas ao longo de todo o traçado, incluindo sondagens à percussão nos trechos em solo e rotativas, nos trechos em rocha) é possível concluir que na área correspondente à faixa de implantação da Linha 6 – Laranja e seu entorno imediato predominam rochas relacionadas às Suítes Graníticas Indiferenciadas e aos Sedimentos Cenozóicos



**Figura 8.2.6.1-2: Unidades Litoestratigráficas com ocorrência na ADA**

**INSERIR**

(A 3) **Figura 8.2.6.1-3: Seção Geológica Referencial – Linha 6**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 195
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

Ou seja, o traçado da Linha 6 se inicia na região da Vila Brasilândia em maciço granítico, na área da antiga pedreira do Morro Grande, onde será instalado o pátio de estacionamento e manobras, segue rumo SE em maciço granítico e seus produtos de alteração até a margem direita do rio Tietê.

Nos fundos de vale, onde estão as Avenidas Petrônio Portela e Miguel Conejo, estão capeados por aluviões inconsolidados de espessuras variáveis. Neste ponto pode-se se observar um brusco contato entre o granito e os sedimentos terciários da Formação Resende. A confluência dos alinhamentos estruturais de Taxaquara e Jaguari coincide com este contato brusco, sugerindo o mesmo ser tectônico.

A partir da margem do Rio Tietê, o traçado se desenvolve em sedimentos da Formação Resende, capeados por pacote aluvionar até a primeira colina que separa o Vale da Avenida Sumaré do Vale da Avenida Pacaembú. Neste trecho até as proximidades da Avenida Angélica, o traçado se desenvolve em maciço gnáissico e seus produtos de alteração, capeado por sedimentos terciários da formação São Paulo nas colinas e sedimentos aluvionares no vale do Pacaembú.

A partir daí e até a região da Estação São Joaquim, o traçado se desenvolve em maciços terciários, na faixa de transição entre as Formações Resende e São Paulo.

- **Suítes Graníticas Indiferenciadas**

Conforme ilustrado pela Figura 8.2.6.1-2, mostrada anteriormente, a maior parte do eixo projetado da Linha 6 que se situa na porção Norte da ADA, após a transposição do rio Tietê, será consolidada em litologias relacionadas às Suítes Graníticas Indiferenciadas, cuja constituição é refletida por maciços de natureza polidiapírica, com diversas fases intrusivas exibindo relações bastante complexas entre si e íntimas associações dos diversos tipos petrográficos e texturais (porfiróides, inequigranulares, anatexíticos).

De uma forma geral essa suíte apresenta composição variando de diorítica a granítica, sendo comuns as feições metassomáticas e características ocorrências de mobilizados aplíticos e pegmatíticos associados.

Importante destacar, com base na observação da Figura 8.2.6.1-3 “Seção Geológica Referencial” que porções pontuais do túnel projetado e dos poços de ventilação / saídas de emergência deverão ser escavadas em terrenos constituídos por saprólitos / solo de alteração de rocha granítica.

- **Sedimentos Cenozóicos**

A maior parte do eixo projetado da Linha 6 que se situa na porção Sul da ADA, após a transposição do rio Tietê, será consolidada em litologias relacionadas às diferentes formações geológicas que compõem a Bacia Sedimentar de São Paulo / Sedimentos Cenozóicos. Exceção, apenas, no trecho do túnel projetado, situado aproximadamente entre as Estações Angélica-Pacaembú / Cardoso de Almeida e Perdizes, onde o mesmo será escavado em saprólito de gnaisses e/ou em rochas gnáissicas-graníticas, moderadamente alteradas.

- Formação Resende (TRd)

A Formação Resende, pertencente à Bacia Sedimentar de São Paulo é predominantemente constituída de lamitos podendo ocorrer lentes arenosas e conglomerados de sistema fluvial entrelaçado.

Tal Formação pode apresentar tanto depósitos de fácies proximal como também de fácies distal sugerindo, desta forma que a região estava tectonicamente ativa durante a época de deposição destes sedimentos, possuindo idade oligocênica.

Os sedimentos da Formação Resende são considerados como de baixa potencialidade para a ocorrência de escorregamentos, por representarem colinas de vertentes suaves.

Nesse contexto geológico estão projetadas, na porção SE da Linha 6, as principais estruturas operacionais da mesma (túnel e poços), conforme se pode observar anteriormente na Figura 8.2.6.1-2.

- Formação São Paulo (TSP)

A Formação São Paulo corresponde aos depósitos de sistema fluvial meandrante, sendo constituída por areias grossas a médias que gradam para areias mais finas, até siltes e argilas. Ou seja, espacialmente, ela caracteriza-se pela interdigitação de arenitos siltitos e argilitos, formando corpos lenticulares de grande variabilidade granulométrica na horizontal e vertical. Tal variabilidade confere propriedades geotécnicas diferenciadas quanto à resistência mecânica e à escavação.

Na ADA aqui considerada apenas pequenos trechos do traçado da Linha 6, situados na porção extremo SE da mesma, estarão projetados nesses terrenos, em especial as áreas reservadas às estações São Joaquim e 14 Bis

- Formação Tremembé (TTr)

Predominam nessa unidade os folhelhos e os argilitos de cores geralmente acinzentadas, com pequenas intercalações de arenitos, siltitos e brechas intraformacionais. Tratam-se, basicamente, de depósitos pelíticos de ambiente lacustre e fortemente redutor comportando, porém, intercalações de termos mais grossos de origem fluvial.

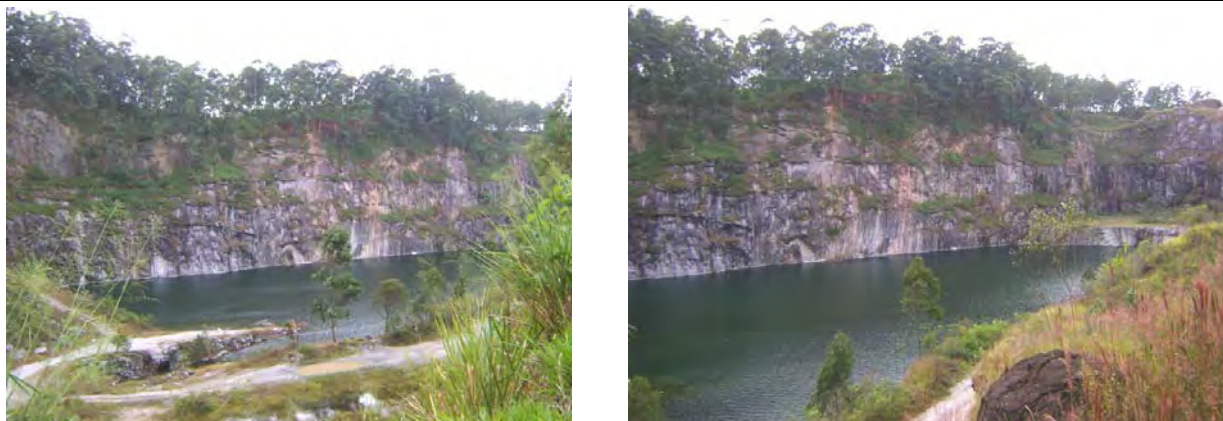
- Depósitos Aluviais (Qa)

Conforme apresentado e ilustrado anteriormente, através da Figura 8.2.6.1-2, os depósitos aluvionais estão, majoritariamente, presentes na porção central do eixo projetado da Linha 6, na área da antiga “várzea” do rio Tietê. São sedimentos quaternários constituídos, predominantemente, por areias, siltes e cascalhos depositados nos leitos fluviais e por argilas e materiais orgânicos nos meandros abandonados.

De acordo com o estudo *Geologia Urbana da Região Metropolitana de São Paulo* (1998), a maior parte destes sedimentos quaternários se depositaram no final do Pleistoceno. Segundo esse mesmo estudo, ocorreram duas fases mais recentes de deposição dos sedimentos quaternários; a última delas, após o ano de 1950, comprova uma provável interferência antrópica durante o processo de ocupação do meio físico dessa região.

- **Interferências da área projetada para implantação do Pátio de Estacionamento e Manutenção de Trens da Linha 6 – Laranja com áreas (processos minerais) oneradas junto ao DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral**

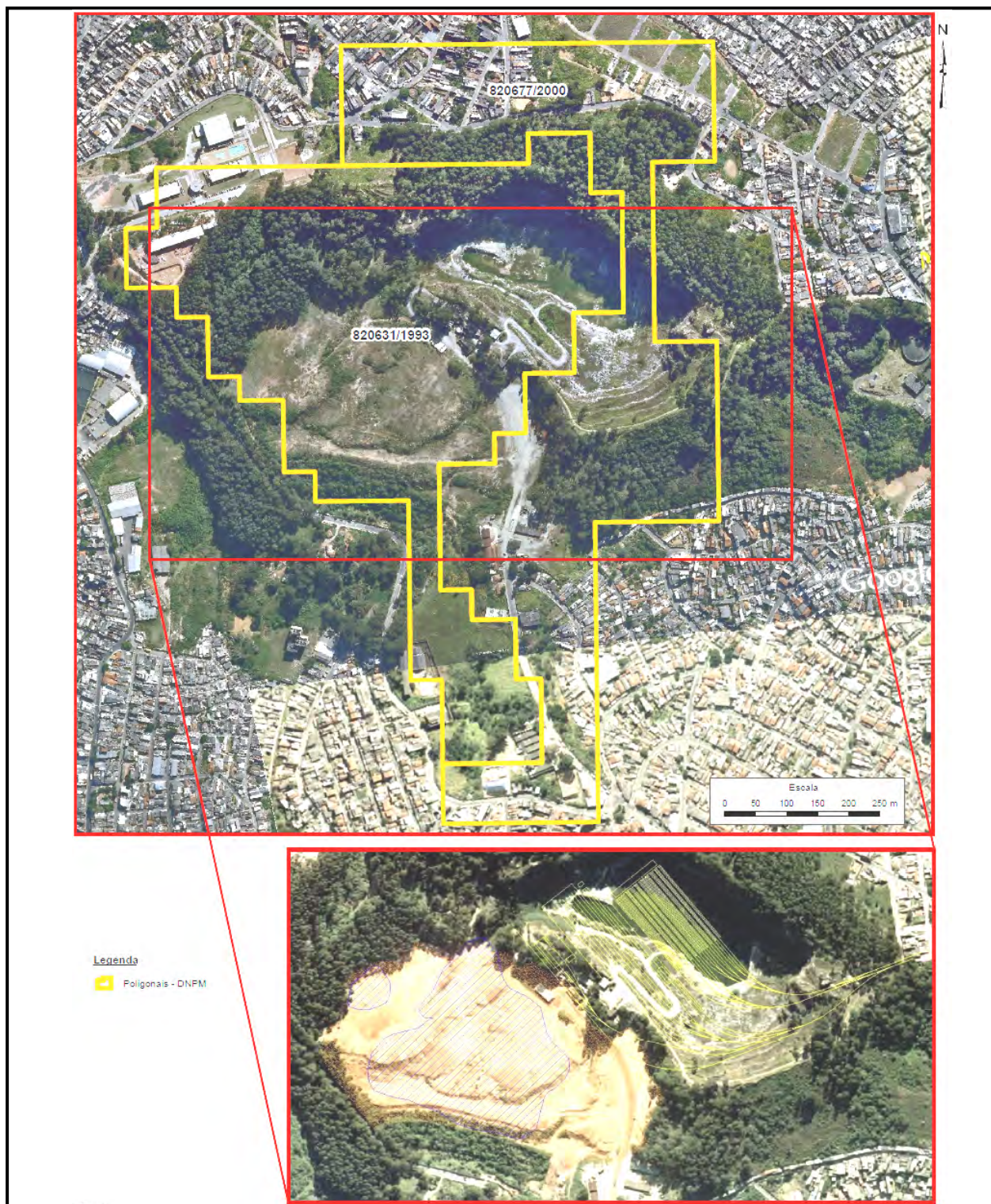
Conforme ilustrado na Figura 8.2.6.1-4, abaixo, a área projetada para receber as principais estruturas do pátio de estacionamento e de manutenção de trens da Linha 6 – Laranja está situada na porção extremo NW do traçado, em terrenos onde funcionou por várias décadas uma pedreira (lavra a céu aberto) voltada à produção de “pedra britada” (granito-gnaisse). Atualmente a atividade de mineração está paralisada.



**Figura 8.2.6.1-4: Vista geral da antiga “cava” / frente de lavra da “Pedreira Morro Grande”.**

Considerando esse “antecedente” de uso e ocupação do solo local, conforme verificado, promoveu-se uma consulta junto ao DNPM - Departamento Nacional da Produção Mineral (no *link* “Cadastro Mineiro”) buscando verificar a possibilidade da existência de alguma eventual interferência do projeto do Metrô (Linha 6) com áreas / poligonais já oneradas perante o DNPM.

Dessa verificação resultou a identificação de 2 Processos Minerais ainda ativos (820.677/2000 e 820.631/1993), cujos perímetros das suas poligonais delimitadoras estão mostrados na Figura 8.2.6.1-5, a seguir.



**Figura 8.2.6.1-5:** Perímetros delimitadores dos processos minerais 820.677/2000 e 820.631/1993)

As informações gerais, básicas, de cada um dos 2 processos minerais registrados junto ao DNPM encontram-se consolidadas no Quadro 8.2.6.1-2, a seguir.

**Quadro 8.2.6.1-2**  
**Informações Gerais Consolidadas / Processos DNPM**

Informações Gerais	Processo Mineral / DNPM	
	820.631/1993	820.677/2000
Titularidade	Pedreira Anhanguera S/A – Empresa de Mineração	Pedreira Anhanguera S/A – Empresa de Mineração
Tipo de Requerimento	Requerimento de Autorização de Pesquisa	Requerimento de Autorização de Pesquisa
Fase Atual	Requerimento de Lavra	Autorização de Pesquisa
Substância / uso pretendido	Granito / brita	Granito / brita
Condição de propriedade do solo	Não há informações	Proprietário
Últimos eventos registrados	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Requerimento de Lavra protocolizado (15/07/2002);</li> <li>▪ PAE – Plano de Aproveitamento Econômico analisado (29/07/2003);</li> <li>▪ Exigência Publicada (25/09/2007);</li> <li>▪ Prorrogação de prazo (atendimento exigência) solicitado (21/11/2007)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relatório de Pesquisa não aprovado (11/09/2008);</li> <li>▪ Recurso apresentado ao DNPM (13/05/2009)</li> </ul>

Com base nas informações coletadas junto ao DNPM, conforme apresentadas de forma resumida no Quadro 8.2.6.1-2, é possível se afirmar que as poligonais requeridas, cujos perímetros abrangem a área reservada à implantação do pátio de estacionamento e de manutenção de trens da Linha 6, encontram-se “ativas” junto ao DNPM; ou seja, evidenciam para a área considerada um potencial conflito entre a atividade de exploração mineral e a atividade pretendida pelo Metrô (implantação do pátio da Linha 6). Entretanto, da mesma forma, foi constatado que ambas áreas / poligonais apresentam pendências técnicas e/ou legais, passíveis de atendimento junto ao DNPM.

**8.2.6.2) Caracterização Geotécnica**

⇒ **Aspectos Metodológicos**

A caracterização geotécnica das áreas de influência definidas para a Linha 6 se deu através da consulta bibliográfica dos seguintes estudos disponíveis relacionados abaixo:

- Carta Geotécnica da Grande São Paulo, escala 1:50.000, IPT (1984);
- Geologia Urbana da Região Metropolitana de São Paulo (1998);
- Atlas Ambiental do Município de São Paulo (2002);
- Mapa - Maciços de Solo e Rocha, escala 1:100.000, in Município em Mapas / Série Pôster: Panorama (SEMPLA e SVMA - 2000), com base em: PMSP & IPT. Carta Geotécnica do Município de São Paulo, 1992.

A partir da análise e interpretação dos dados consolidados nos estudos supracitados foi possível realizar uma abordagem geotécnica geral, referente à Área de Influência Indireta – AII e Área de

Influência Direta – AID, bem como um estudo de maior detalhe para a Área Diretamente Afetada – ADA do empreendimento.

As “*sondagens de reconhecimento*”, normalmente executadas nessa fase do projeto de engenharia, não estão tratadas / detalhadas no presente estudo, uma vez que os principais “horizontes” geológicos identificados em subsuperfície, ao longo do traçado projetado da Linha 6, já foram apresentados anteriormente na Figura 8.2.6.1-3 - Seção Geológica Referencial – Linha 6, assim como os principais compartimentos geotécnicos estão consolidados / descritos adiante no Quadro 8.2.6.2-1 - Unidades Geotécnicas Homogêneas – ADA e entorno imediato.

### ⇒ Área de Influência Indireta – AII, Área de Influência Direta – AID

Sabe-se que os potenciais problemas de caráter geológico-geotécnico que afetam a ocupação nas áreas de influência definidas para o projeto se referem aos escorregamentos, inundações e processos erosionais.

A ocorrência desses fenômenos se dá através da conjugação de condicionantes naturais, tais como: tipos de rochas, de relevo, presença de descontinuidades (xistosidades, fraturas, falhas) formas de ocupação urbana (supressão de vegetação, aterramento das várzeas, modificação do perfil natural da encosta pela execução de corte-aterro lançado, impermeabilização do solo, entre outros).

Segundo o estudo *Atlas Ambiental do Município de São Paulo* (2002) e, ainda, tomando-se por base os conjuntos (unidades) geológicos estabelecidos para a região de inserção do empreendimento projetado, conforme mostrados anteriormente no “*Mapa Geológico da AII e AID*” (MF-LLJ-04), apresentam-se a seguir os principais compartimentos / aspectos geotécnicos gerais para os limites das Áreas de Influência Indireta – AII e Direta AID.

### ✓ **Sedimentos Cenozóicos**

Nesta unidade estão agrupados todos os depósitos sedimentares de idades terciária e quaternária, com ocorrência na região de interesse, a saber: Depósitos aluviais (Qa), Formação São Paulo (TSP), onde predominam depósitos arenosos e subordinadamente argilas e conglomerados, Formação Resende (TR), onde ocorrem lamitos, arenitos e conglomerados.

Como já mencionado anteriormente, os depósitos aluviais têm sua ocorrência ao longo das várzeas dos rios e córregos da região, tendo como principais problemas correlacionados à ocupação:

- Áreas propícias à inundação;
- Recalques devido ao adensamento de solos moles;
- Lençol freático raso.

Os sedimentos terciários (formações S. Paulo, Tremembé e Resende) se estendem predominantemente pelas áreas centrais do município de São Paulo. Como principal problema para a ocupação ressalta-se:

- Recalque diferencial na camada mais superficial de argila porosa e dificuldades de escavação, tanto nos solos superficiais como nos sedimentos desta unidade.

### ✓ **Suítes Graníticas Indiferenciadas**

Nesta unidade encontram-se agrupados granitos, granodioritos, monzogranitos e granitóides indiferenciados (Pcsg). Ocorrem predominantemente na região norte do município de São Paulo, sustentando a Serra da Cantareira e também ao sul em corpos isolados.

Quando ocupados, os maciços de solo originados da alteração dos granitos, apresentam como maiores problemas:

- Instabilização de blocos e matacões e a dificuldade de escavação e cravação de estacas;
- Apresentam potencialidade média para escorregamentos, agravados em áreas com declividades superiores a 60% e em aterros lançados. Quando expostos, os solos podem apresentar processo de ravinamento.

### ✓ **Grupo São Roque e Grupo Serra do Itaberaba**

Nesta unidade encontram-se agrupados dois grupos litoestratigráficos, onde ocorrem metassedimentos de natureza diversificada e metavulcânicas básicas.

Os principais problemas associados à ocupação de maciços de solos desta unidade são:

- Escorregamentos de aterros constituídos por solos siltosos e micáceos, provenientes da alteração dos filitos e mica-xistos, por dificuldade de compactação;
- Instalação de processos erosivos intensos em cortes (solo exposto) e aterros lançados de filitos e xistos;
- Deslocamento de rocha em maciços quartzíticos e de filitos;
- Baixa capacidade de suporte de solos amolgados provenientes de mica-xistos e de anfibolitos, devido à presença de argila expandida.

### ✓ **Complexo Embu**

Nesta unidade composta por uma grande variedade litológica (gnaisses graníticos e biotitagnaisses migmatizados, xistos, mica-xistos, filitos e corpos lenticulares de anfibolitos, quartzitos e rochas calciossilicatadas, entre outras) encontram-se agrupadas as rochas mais antigas, situadas na Área de Influência Indireta para o presente estudo.

Os principais problemas previstos quando da ocupação são:

- Escorregamentos de taludes de corte e aterro, nas áreas de gnaisses e migmatitos;
- Erosão intensa, baixa capacidade de suporte e dificuldade de compactação nos solos de alteração dos gnaisses e migmatitos;
- Baixa capacidade de suporte, dificuldade de compactação de solos de alteração de micaxistos e filitos, além de escorregamentos de aterros lançados em encosta.

Assim, com base nos principais compartimentos geotécnicos estabelecidos para a área do território municipal de São Paulo (AII) e para a AID, conforme descritos acima, apresenta-se a seguir o “*Mapa Geotécnico da AII e AID*” (MF-LLJ-05) como forma de melhor se ilustrar todo o anteriormente exposto.

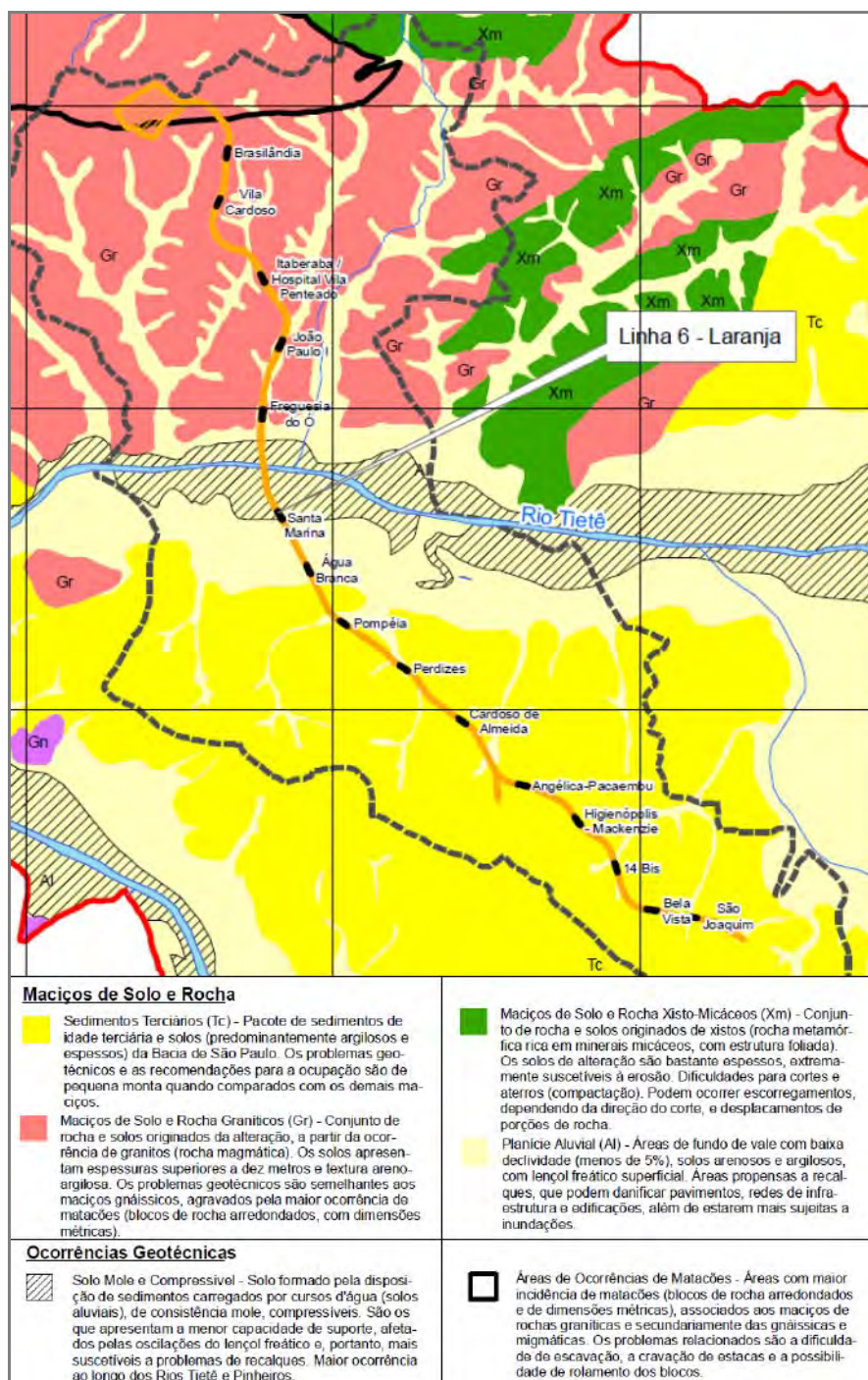
**INSERIR:**

**Mapa Geotécnico da AII e AID (MF-LLJ-05)**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 203
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

⇒ **Área Diretamente Afetada - ADA**

Tomando-se por base os dados geológicos e geotécnicos regionais consolidados para a AII e AID, conforme apresentados anteriormente e, também, as informações contidas no “*Mapa Geotécnico da AII e AID*” (MF-LLJ-05), apresenta-se a seguir a Figura 8.2.6.2-1 consolidando as principais unidades geotécnicas incidentes na ADA, na forma de um “recorte” daquele referido mapa.



**Figura 8.2.6.2-1: Unidades Geotécnicas Estabelecidas para a ADA**

Com base nos dados apresentados na Figura anterior é possível se observar que a ADA está abrangida, grosso modo, por três grandes compartimentos geotécnicos. Um deles é representado pela unidade de **Sedimentos Terciários (Tc)** que ocorre na porção sul da área, com pequenas intercalações das áreas de planícies de inundação dos principais rios e córregos que ocorrem na região, correspondentes à unidade de planícies aluviais (Al).

A unidade geotécnica de Sedimentos Terciários (Tc) é formada pelos sedimentos terciários da Bacia de São Paulo; abrange toda a área central do município e corresponde às unidades geológicas dos maciços terciários da Formação São Paulo (TSP) e da Formação Resende (TRd).

Como visto anteriormente, estes sedimentos são constituídos predominantemente por argilitos, siltitos, arenitos e conglomerados. Apresentam espessuras que podem variar de poucas dezenas de metros até cerca de 200m. É comum encontrar nestes maciços uma camada relativamente espessa de solo argiloso laterizado, de cor avermelhada, denominado "argila porosa", que possui excelente característica para uso na execução de aterros compactados. Em geral o solo superficial desta unidade apresenta textura argilosa e é bem laterizado, com o horizonte mais profundo de textura predominantemente argilosa, com intercalações mais arenosas, onde podem ocorrer lençóis d'água suspensos.

Nestes terrenos formados por sedimentos terciários, os problemas e recomendações são simples, já que estes apresentam boas características geotécnicas. No entanto, recomenda-se que em encostas com mais de 25% de declividade tenha-se cuidado na execução de terraplenagens, já que pode haver o risco de atingir o topo rochoso do embasamento cristalino.

O segundo compartimento é representado pela extensa **Planície Aluvial do Rio Tietê**. Estas áreas de fundo de vale possuem baixa declividade (menos de 5%), solos arenosos e argilosos de espessura variável e lençol freático superficial. São áreas propensas a recalques, que podem danificar pavimentos, redes de infraestrutura ou mesmo edificações, além de serem mais sujeitas à inundação.

Na ADA, especificamente, será possível a identificação de ocorrência de três subcompartimentos da planície aluvial, com características distintas: (i) as áreas de solos moles, representadas pelos antigos meandros do Rio Tietê; (ii) as terras baixas sujeitas a inundações e (iii) os terraços elevados em relação as anteriores.

Do ponto de vista de importância para a obra de implantação da Linha 6 - Laranja, destaca-se a presença na porção central do traçado projetado de uma grande área (ao longo do Rio Tietê) com potencial ocorrência de argilas moles e compressíveis. Nessa porção de terreno, a planície aluvial chega a atingir mais de 2 km, com presença de zonas de terras moles e solos compressíveis de cerca de 1 km ao longo da calha do rio, representado pela existência de argilas compressíveis dos antigos meandros do rio Tietê. Estes solos possuem espessuras de até 10 metros.

Neste tipo de solo existe grande propensão a ocorrência de recalques excessivos ou diferenciais com danificação de edificações e redes de infra-estrutura, além de recalques diferenciais dos pavimentos viários pela baixa capacidade de suporte, adensamento das argilas compressíveis e pelo rebaixamento do nível d'água.

Além disso, estas áreas são sujeitas a enchentes, inundação e assoreamento dos cursos d'água e apresentam dificuldade de escoamento de águas pluviais devido à sua baixa declividade.

Podem ocorrer problemas de estabilidade precária de paredes de escavação (pela presença de argilas e areias), erosão e solapamento de margens de córregos e saias de aterro e ocorrência de "piping" associado a tubulações enterradas nos níveis mais arenosos.

No caso do Rio Tietê é comum a ocorrência de antigas cavas de mineração e meandros abandonados que foram preenchidos por resíduos urbanos e industriais diversos, em grande parte já incorporados ao tecido urbano, visto que durante muitos anos estes locais foram utilizados para extração de areia e deposição de resíduos.

O terceiro compartimento ocorre na região norte, após a planície de inundação do Rio Tietê, onde existem terrenos pertencentes aos **Maçãos de Solo e Rocha Graníticos (Gr)**. Como característica principal estes terrenos apresentam solo superficial de textura argilo-arenosa com espessura variando de 1 a 3 metros nas áreas de relevo com declividades inferiores a 25%. O solo de alteração tem característica areno-argiloso e pode atingir espessuras de mais de 10 metros.

Os problemas geotécnicos mais comuns nesta unidade são os processos de ravinamento nos solos de alteração e, quando da presença de matacões, dificuldade de escavação e de cravação de estacas, recalques diferenciais e riscos de descalçamento e rolamento. A partir de 25% de declividade a erosão e a instabilidade podem ser facilitadas pela estrutura do solo de alteração. Acima de 60% são comuns os escorregamentos em taludes de corte ou aterro mal executados.

É importante destacar que o trecho final do traçado, em sua porção extremo Norte, encontra-se na área da antiga Pedreira Morro Grande (Anhanguera 3), o que sugere a existência de rochas fraturadas devido as explosões efetuadas ao longo dos anos de atividade da pedreira para a extração de brita.

O Quadro 8.2.6.2-1, apresentado a diante, consolida as principais característica e informações de ordem geotécnica das unidades homogêneas comentadas anteriormente.

**Quadro 8.2.6.2-1**  
**Unidades Geotécnicas Homogêneas – ADA e entorno imediato**

Litologias	Unidades Geotécnica	Feições Geomorfológicas	Aspectos Geotécnicos	Potenciais Problemas Esperados
			(SS): Solo Superficial (AL): Depósitos Aluviais (TC): Sedimento Terciário (SA): Solo de Alteração (RMA): Rocha Muito Alterada	(Dinâmica do Meio Físico)
Aluvião	Planície Aluvial	Terrenos baixos e planos junto aos rios e córregos. Declividade geralmente inferiores a 5%. As planícies aluviais são bem desenvolvidas e estão sujeitas periodicamente a inundações, enquanto que os terraços fluviais, alçados de poucos metros em relação as várzeas, não são inundáveis.	<b>AL</b> - Horizonte superior pouco desenvolvido, predominantemente argiloso, orgânico, com restos vegetais. Horizonte inferior constituído por materiais de granulometria variada, com predominância de areia nas ocorrências mais expressivas. Espessuras variando desde alguns centímetros até 6m, podendo atingir localmente cerca de 20m. Sedimentos inconsolidados com baixa capacidade de suporte, notadamente em presença de camadas de argila orgânica. Nível freático próximo à superfície ou aflorante.  <b>Nota:</b> É comum encontrar sobreposto a esses horizontes deposição de materiais erodidos e. resíduos domésticos e industriais.	Assoreamento das várzeas; enchentes periódicas; dificuldade na drenagem e escoamento das águas servidas e pluviais; nível freático próximo a superfície do terreno; estabilidade precária das paredes de escavação; solapamento das margens dos cursos d'água; recalque das fundações.
Sedimentos das Formações São Paulo e Resende	Sedimentos Terciários	Amplitudes predominantes em torno de 40 m, podendo atingir até 70 m. Declividades predominantes entre 10 e 20% e raramente maior que 35%, geralmente no terço inferior das encostas e nas cabeceiras de drenagem. Encostas com perfis convexos e retilíneos com superfícies levemente sulcadas. Topos amplos e arredondados. Vales fechados com planícies aluviais restritas. Drenagem de média a baixa densidade	<b>SS</b> - Argilo-arenoso, espessura de até 3m, baixa erodibilidade, frequentemente com linha de seixos na base.  <b>TC</b> - Camadas intercaladas de argilas, siltes, areias finas argilosas e, subordinadamente, areias grossas e cascalhos. Localmente ocorrem níveis limoníticos. A espessura do pacote sedimentar é muito variável, atingindo até centenas de metros próximo às várzeas dos rios Tietê, Pinheiros e Tamanduaeté.	Fenômenos erosivos naturais de pouca intensidade, manifestando-se principalmente na forma de erosão laminar. Os problemas de erosão (em sulcos e laminar) se limitam basicamente às áreas em que o solo de alteração é exposto (corte ou aterro), sem que se adote medidas de proteção superficial.

Litologias	Unidades Geotécnica	Feições Geomorfológicas	Aspectos Geotécnicos	Potenciais Problemas Esperados (Dinâmica do Meio Físico)
			(SS): Solo Superficial (AL): Depósitos Aluviais (TC): Sedimento Terciário (SA): Solo de Alteração (RMA): Rocha Muito Alterada	
Xistos Gnaisses	Maçãos de Solos e Rochas Gnáissicas	<b>Relevo de Morrotes Altos e Morros Baixos</b> Amplitudes entre 90 e 110 m. Declividades predominantes entre 20 e 35% nas porções superiores das encostas. Subordinadamente, entre 10 a 20% nos topos e maior que 35% no terço inferior das encostas e nos anfiteatros. Encostas com perfis retilíneos a convexos e superfícies razoavelmente entalhadas por ravinas, com frequentes anfiteatros. Topos estreitos e alongados. Vales fechados e assimétricos com planícies aluviais restritas. Drenagem de alta densidade.	<p>→ <b>XISTOS:</b></p> <p><b>SS</b> - Xisto micáceo (micaxisto) - Argiloso, espessura de 2 a 3 metros, baixa erodibilidade.</p> <p><b>SA</b> - Xisto micáceo (micaxisto) - Siltoso, micáceo, com foliação preservada, bastante espesso, podendo atingir até algumas dezenas de metros com transição gradual para RMA, média a alta erodibilidade.</p> <p><b>SS</b> - Xisto quartozo - Argilo-arenoso, espessura de 2 a 3 metros, baixa erodibilidade.</p> <p><b>SA</b> - Xisto quartozo - Silto-arenoso, micáceo, com foliação preservada, bastante espesso, podendo atingir até algumas dezenas de metros com transição gradual</p> <p><b>RMA</b>, alta erodibilidade.</p> <p>→ <b>GNAISSES:</b></p> <p><b>SS</b> - Argilo-arenoso, espessura de até 2 metros, baixa erodibilidade.</p> <p><b>SA</b> - Areno-siltoso, pouco micáceo com grânulos de quartzo, espessura da ordem de poucas dezenas de metros, média a alta erodibilidade. Foliação e bandamento preservados no SA de Gnaisse. Ocorrências de matações imersos no SA e em superfície, em grande quantidade nos domínios das rochas graníticas.</p>	<p>→ <b>XISTOS:</b></p> <p>Erosão laminar e sulcos rasos nos leitos das ruas e taludes de corte; erosão em sulcos profundos e ravinas em aterros constituídos por material predominantemente siltoso e micáceo (SA de xisto); queda de blocos (xisto). instabilidade dos taludes de corte condicional principalmente à presença de planos de foliação e fraturas em posição espacial desfavorável; baixa resistência ao cisalhamento e franca erodibilidade em aterros com material de SA essencialmente siltoso e micáceo.</p> <p>→ <b>GNAISSES:</b></p> <p>Alta susceptibilidade à erosão dos solos de alteração que se manifesta em sulcos e ravinas, em cortes e em aterros; dificuldades de terraplenagens e de abertura de valas, condicionadas pela presença de matações; queda de blocos em taludes de corte e em encostas por descalçamento e por erosão do material terroso envolvente.</p>

## 8.2.7) Recursos Hídricos Superficiais e Aspectos Hidrogeológicos

### 8.2.7.1) Recursos Hídricos Superficiais

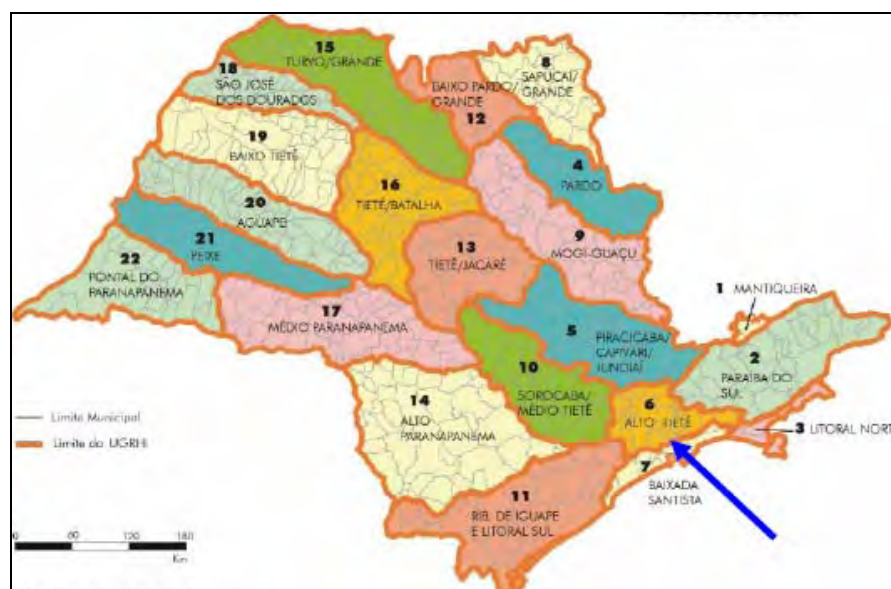
#### ⇒ Aspectos Metodológicos

O desenvolvimento e a consolidação do presente item se deram, inicialmente, através de uma revisão da bibliografia disponível e, posteriormente, com o subsídio de trabalhos específicos de campo, os quais permitiram a obtenção de informações a respeito de aspectos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos.

Importante destacar no desenvolvimento desses estudos foi observada, também, a Divisão Hidrográfica do Estado de São Paulo, instituída pela Lei 9.034, de 27 de dezembro de 1994, que aprovou a divisão do Estado em 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI.

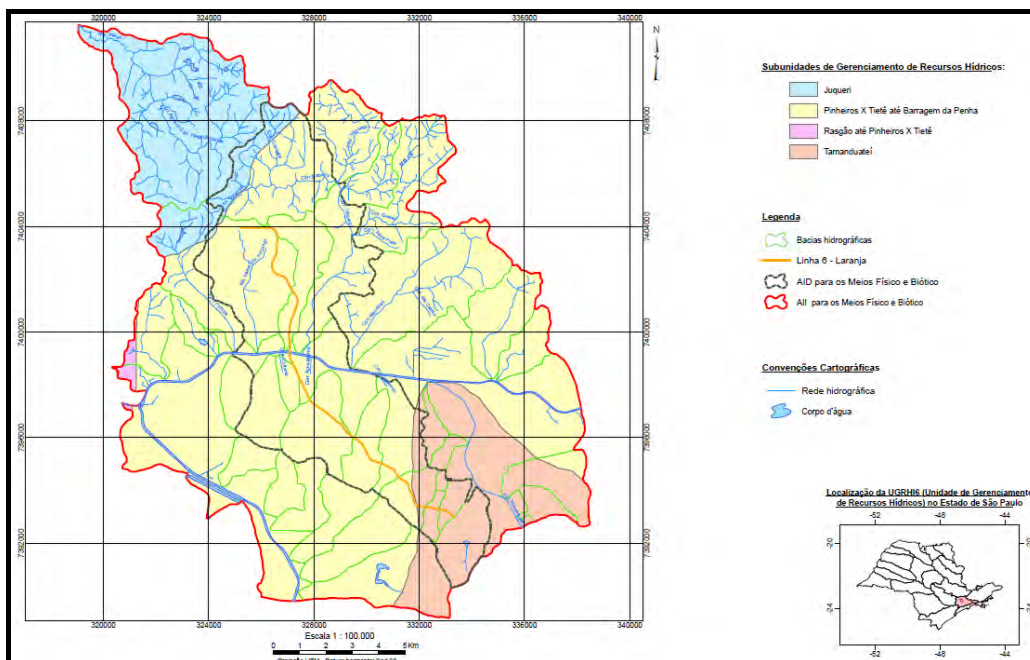
#### ⇒ Área de Influência Indireta – All e Área de Influência Direta

No âmbito regional a Linha 6 – Laranja e as suas áreas de influência, conforme definidas no presente estudo, encontram-se inseridas na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Tietê - UGRHI 06 (conforme ilustrado adiante através da Figura 8.2.7.1-1), especialmente no trecho do rio Tietê compreendido entre os rios Tamanduateí e Pinheiros. Neste trecho os principais córregos contribuintes são: Pirituba, Itaguaçu (pertencente à bacia do rio Cabuçu de Baixo), Congo ou Verde e Mandaqui (margem direita do Tietê) e Cortume, Água Branca, Sumaré e Pacaembu (margem esquerda).



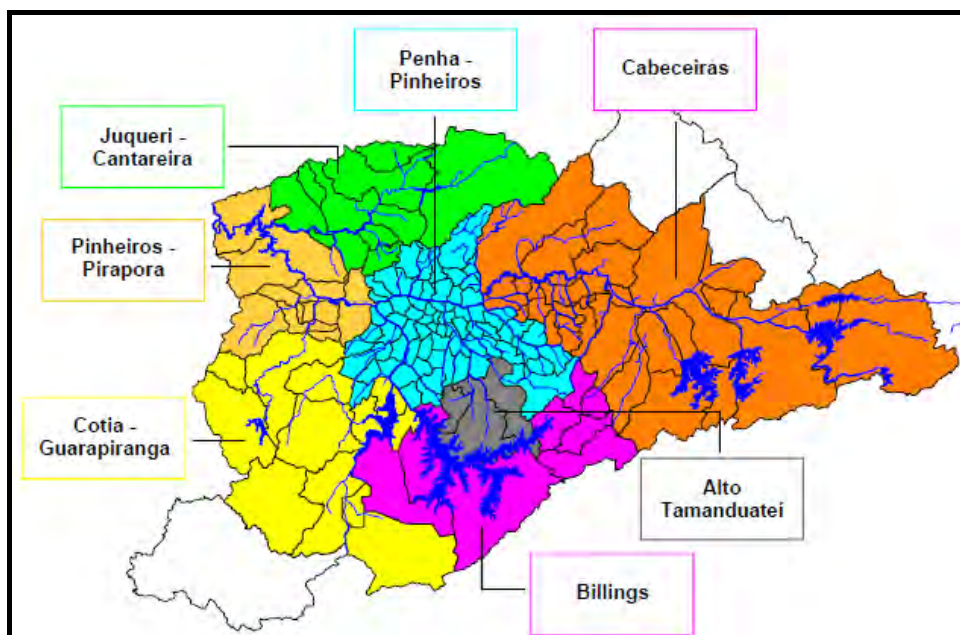
(SMA / DAEE, 2007)  
**Figura 8.2.7.1-1: Localização da UGRHI 06 no Estado de São Paulo**

Por sua vez, especificamente no âmbito dos limites da All, merece ser destacada a subdivisão de gerenciamento dos recursos hídricos, conforme ilustra a Figura 8.2.7.1-2, a seguir



**Figura 8.2.7.1-2: Subunidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - All**

Entretanto, considerando-se que Bacia Hidrográfica do Alto Tietê se divide em sete sub-bacias (Billings, Cotia-Guarapiranga, Cabeceiras, Juqueri-Cantareira, Penha-Pinheiros, Pinheiros-Pirapora –jusante– e Alto Tamanduateí), conforme ilustrado a seguir através da Figura 8.2.7.1-3, assume-se no presente estudo que especial ênfase será dada às *sub-bacias* “Penha-Pinheiros”, “Tamanduateí” e “Juqueri-Cantareira”, as quais englobam de forma geral grande parcela das áreas de influência definidas para a Linha 6.



Fonte: Plano da Bacia do Alto Tietê 2002. Nota: Mapa sem escala definida.

**Figura 8.2.7.1-3: Distribuição das Sub-bacias que integram a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**

### ✓ **Caracterização Hidrográfica Básica**

Na Área de Influência Indireta – AII – do empreendimento alguns dos corpos hídricos possuem suas nascentes na Serra da Cantareira em áreas de mata nativa e topografia desfavorável à construção, mantendo assim suas características naturais. A maior parte destas nascentes está inserida em loteamento de alto padrão ainda sem nenhuma construção, que compreende a sub-bacia do córrego Itaguaçu. Na medida em que avança, este curso d’água passa a ter suas margens também ocupadas, tendo suas características naturais alteradas como os outros corpos hídricos presentes nas áreas de influência do empreendimento.

Com o crescente ritmo de ocupação urbana, áreas baixas como nas junções do rio Tietê e seus afluentes foram sendo sistematicamente aterradas, e conseqüentemente, sua rede hídrica descaracterizada. O próprio rio Tietê, por exemplo, foi alvo de retificação, extinguindo-se seus antigos meandros. Esta dinâmica criou uma dificuldade ao escoamento das águas superficiais, o que levou, somado a outros fatores, a eventos de constantes inundações verificadas em épocas de chuvas.

A Figura 8.2.7.1-4, mostrada adiante, apresenta o Diagrama Unifilar da AII / AID estabelecidas para o empreendimento sendo que do mesmo é possível se verificar que as principais sub-bacias presentes na Área de Influência Indireta – AII do empreendimento são: sub-bacia do rio Pinheiros, sub-bacia do rio Tamanduateí, sub-bacia do rio Cabuçu de Baixo, além da presença do próprio rio Tietê, no qual deságuam os três rios supracitados.

Vale lembrar que as duas primeiras sub-bacias são integrantes da sub-bacia Penha-Pinheiros, e a terceira é integrante da sub-bacia Juqueri-Cantareira. Segundo o Plano da Bacia do Alto Tietê (2002), as sub-bacias Penha-Pinheiros e Juqueri-Cantareira apresentam 1.019 km<sup>2</sup> e 713 km<sup>2</sup> de área de drenagem.

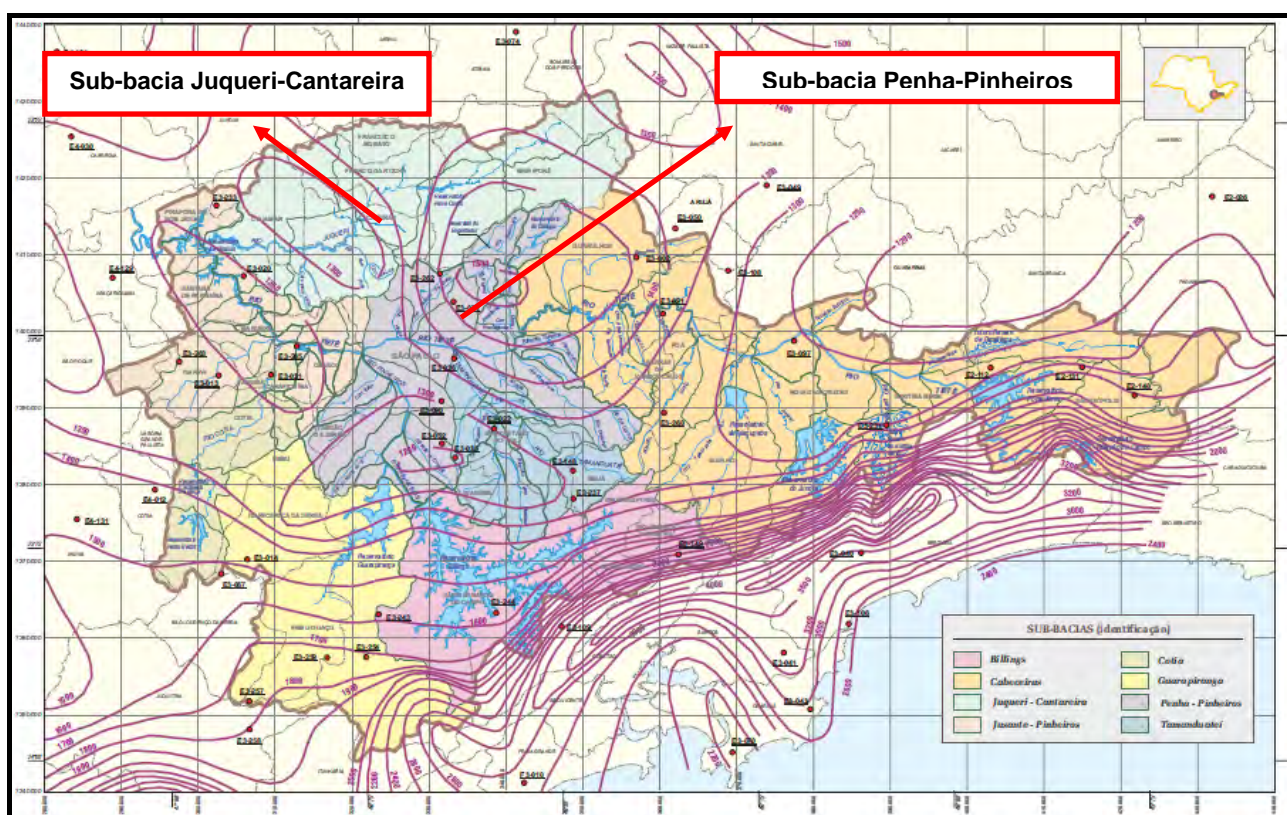
CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 211
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B



✓ **Caracterização Hidrológica Básica**

Segundo o Plano da Bacia do Alto Tietê (2002), a precipitação média nesta Bacia é de 1.400 mm/ano, com eventos de precipitações mais intensos na área próxima a Serra do Mar, diminuindo em direção ao interior. Restritamente à área da sub-bacia Penha-Pinheiros, a precipitação média anual é de 1.438 mm, enquanto na sub-bacia Juqueri-Cantareira ela é de 1.440 mm.

A Figura 8.2.7.1-5 exibe as isoietas da precipitação anual média para a Bacia do Alto Tietê, com destaque para a Sub-bacia Penha-Pinheiros e Juqueri-Cantareira, a partir das quais é possível determinar a disponibilidade hídrica da Bacia do Alto Tietê através do método de regionalização das vazões, definido pelo DAEE.

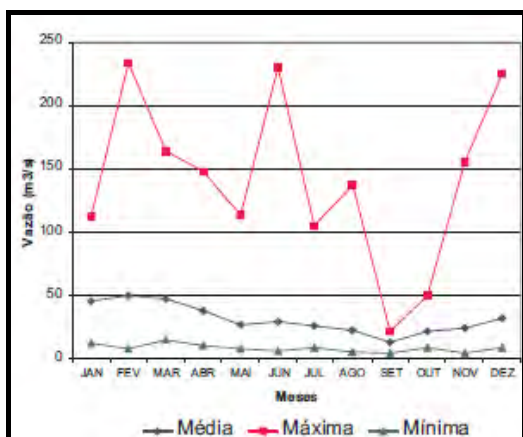


Fonte: Plano da Bacia do Alto Tietê 2002

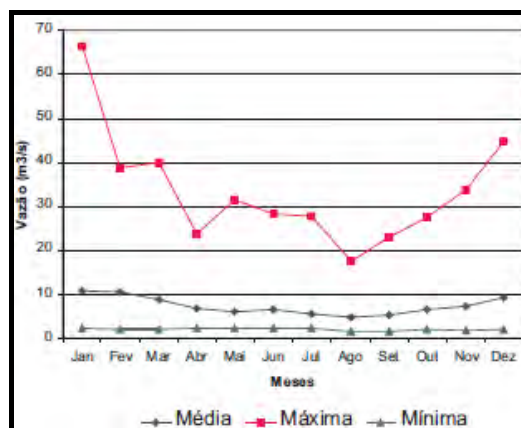
**Figura 8.2.7.1-5: Isoietas de Precipitação / Média Anual para a Bacia do Alto Tietê, com destaque para as Sub-bacias Juqueri-Cantareira e Penha-Pinheiros**

Por sua vez, a Figura 8.2.7.1-6, (a até e), mostrada adiante, apresenta as vazões (mínima, média e máxima) para cinco sub-bacias (Tietê - Cabeceiras, Juqueri-Cantareira, Tamanduateí, Billings e Guarapiranga) inseridas na Bacia do Alto Tietê.

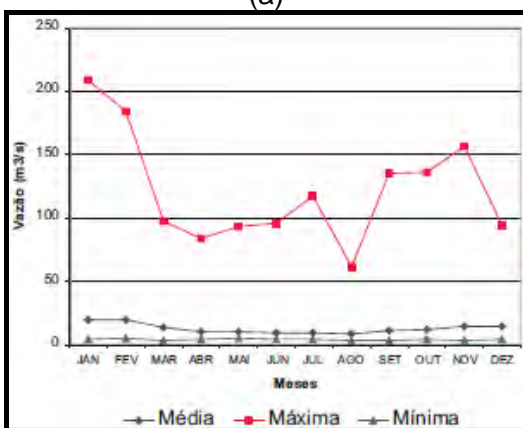
Ressalta-se que os gráficos apresentados nesta Figura são resultados do método de regionalização das vazões definido pelo DAEE, não considerando as alterações proporcionadas pela ocupação antrópica.



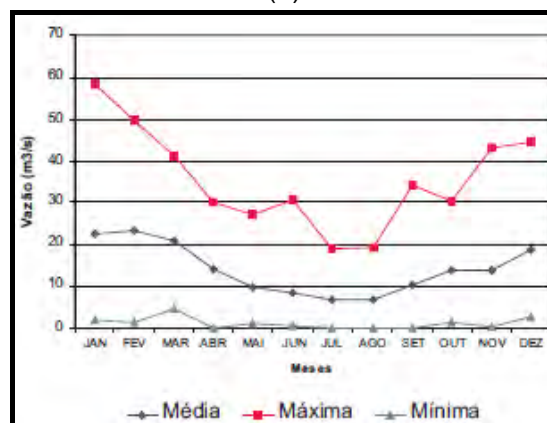
(a)



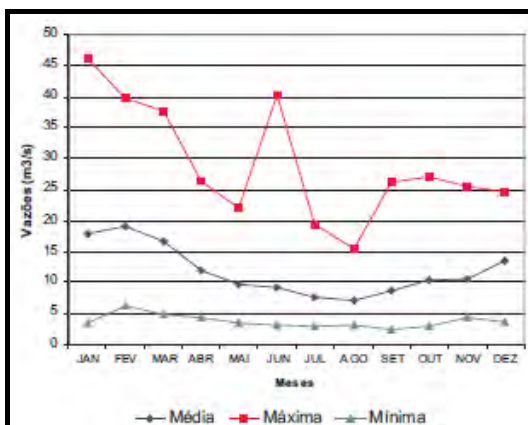
(b)



(c)



(d)



(e)

**Figura 8.2.7.1-6: Estimativa de Vazão para as Sub-bacias Tietê – Cabeceiras (a); Juqueri – Cantareira (b); Tamanduateí (c); Billings (d) e Guarapiranga (e)**

Conforme apresentado no Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004/2007 (CRH 2006), a produção hídrica superficial das sete sub-bacias pertencentes à Bacia do Alto Tietê apresenta as seguintes características:

- $Q_{ip}$  (vazão média de longo período) =  $84\text{m}^3/\text{s}$ ;
- $Q_{7,10}$  (vazão mínima média de 7 dias consecutivos e 10 anos de período de retorno) =  $20\text{m}^3/\text{s}$ ;
- $Q_{p95\%}$  (vazão mínima de 95% de permanência no tempo) =  $31\text{m}^3/\text{s}$ .

### ✓ **Uso dos Recursos Hídricos e Demanda**

A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê apresenta forte escassez de água (quando relacionada ao consumo da população ali contida) sendo que o consumo total de água dessa bacia excede, em muito, sua própria produção hídrica (Plano da Bacia do Alto Tietê – CBHAT 2002).

A produção de água para abastecimento público está hoje em  $63,0\text{m}^3/\text{s}$ , dos quais  $31,0\text{m}^3/\text{s}$  são importados da Bacia do Rio Piracicaba, localizada ao norte da Bacia do Alto Tietê. Outros  $2,0\text{m}^3/\text{s}$  são provenientes de outras reversões menores dos rios Capivari e Guaratuba. Este volume atende a 99% da população da bacia. A Bacia do Alto Tietê consome ainda  $2,6\text{m}^3/\text{s}$  para irrigação.

A demanda industrial é parcialmente atendida pela rede pública (15% do total distribuído) e parte por abastecimento próprio através de captações e extração de água subterrânea. O crescimento da demanda ocorre não somente pelo crescimento da população e dos setores industriais, agrícola e de serviços, mas também pela necessidade de extensão da rede distribuidora.

#### • **Outorgas DAEE**

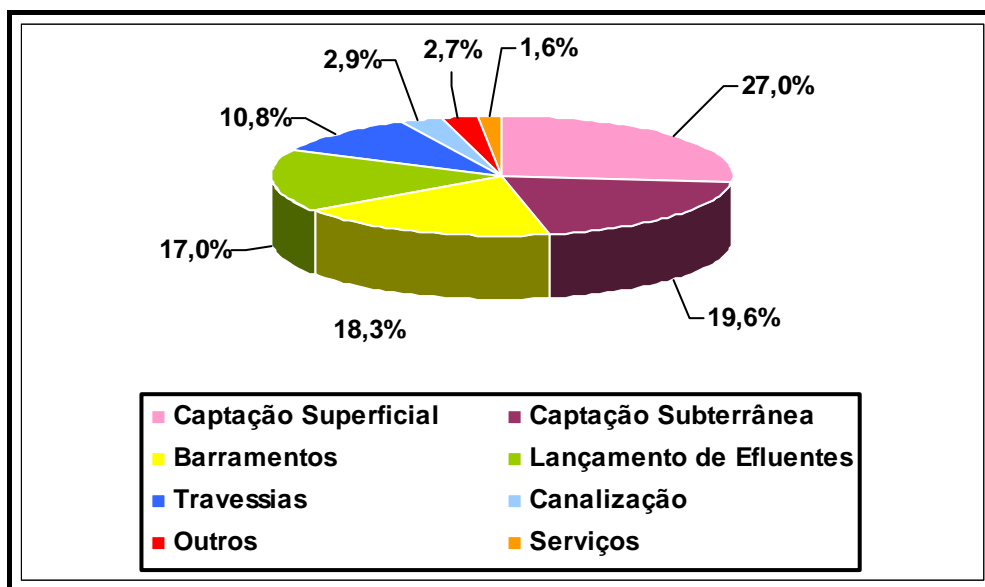
A outorga de direito de uso das águas é um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, previsto na Lei Federal nº. 9.433/1997, bem como na Lei Estadual nº. 7.663/91.

A competência para administrar e conceder outorgas quanto aos aspectos quantitativos no âmbito de rios federais é da Agência Nacional das Águas (ANA). No âmbito dos rios de domínio estadual e águas subterrâneas, em São Paulo, cabe ao Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE (Lei nº. 7.663/91 – Art. 7º das Disposições Transitórias).

A outorga de uso das águas em rios de domínio estadual está regulamentada pelo Decreto nº. 41.258 de 31 de outubro de 1996, e pela Portaria DAEE nº. 717, de 31 de dezembro de 1996. A outorga guarda estreita ligação com os Planos de Recursos Hídricos, com o enquadramento dos corpos d'água e com a cobrança pelo uso d'água.

Segundo o Artigo 13º da Política Nacional de Recursos Hídricos: *“Toda outorga estará condicionada às prioridades estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário, quando for o caso”*.

A Figura 8.2.7.1-7 consolida um resumo das vazões outorgadas por uso / finalidade na UGRHI-06, realizado até Junho de 2004.



Fonte: PERH, DAEE 2004-2007

**Figura 8.2.7.1-7: Resumo das Vazões Outorgadas por Uso/Finalidade na Bacia do Alto Tietê**

A captação superficial de água é o principal uso outorgado (27%), tendo como principal finalidade o abastecimento público, seguida pela captação subterrânea (19,6%), barramentos (18,3%) e lançamentos de efluentes (17%).

- **Estimativas de Demanda de Água**

A estimativa das demandas (fontes superficiais e subterrâneas), em 2004, efetuada no âmbito do Plano Estadual de Recursos Hídricos, PERH 2004/2007 (CRH, 2006) chegou a um total demandado de 79,43 m<sup>3</sup>/s, para a UGRHI 06, sendo: (i) urbana = 68,50 m<sup>3</sup>/s; (ii) industrial = 10,93 m<sup>3</sup>/s.

- **Demandas Urbanas de Saneamento Ambiental**

As demandas urbanas são as chamadas demandas da clientela (residencial e não residencial), servida pelos concessionários de sistemas públicos de abastecimento de água, acrescidas das necessidades das ETAs e das perdas físicas do sistema de distribuição, representando assim as vazões a serem captadas por esses sistemas. Incluem-se nessa categoria os sistemas de tratamento de esgotos.

As demandas urbanas projetadas para a UGRHI 06, constantes no PERH 2004/2007 (CRH, 2006), a serem atendidas pelos sistemas de abastecimento público (produção de água) e tratamento de esgotos, para os anos de 2004, 2007 e 2020, são apresentadas, a seguir, através do Quadro 8.2.7.1-1.

**Quadro 8.2.7.1-1**  
**Estimativa de Demandas (vazão em m<sup>3</sup>/s)**

Ano	Produção de Água	Tratamento de Esgotos
2004	68,50	42,04
2007	71,20	45,55
2020	79,00	50,83

Fonte: CRH 2006

▪ Outras Demandas

Em relação à irrigação, no âmbito da Bacia do Alto Tietê, conforme o PERH 2004/2007, não ocorreu aumento de consumo de água para irrigação, mantendo-se o valor de 3,59 m<sup>3</sup>/s, nos anos de 2004 e 2007.

No aspecto de geração de energia hidrelétrica, na região da UGRHI 06 tem-se a maior incidência de obras hidráulicas do Estado de São Paulo (Usinas Hidrelétricas e seus reservatórios). Dessa forma constam nesta Unidade de Gerenciamento 24 (vinte e quatro) obras hidráulicas, sendo que 5% da área total desta Bacia está inundada por reservatórios.

⇒ **Área Diretamente Afetada - ADA**

Com base em um trabalho de campo específico, desenvolvido ao longo do traçado projetado da Linha 6 - Laranja, apoiado por uma base cartográfica oficial (reproduzida adiante, através das Figuras 8.2.7.1-8 a 8.2.7.1-10), buscou-se a identificação dos cursos d'água que, de alguma maneira, poderão ser interferidos "pontualmente" (transposição) pela implantação do empreendimento. O Quadro 8.2.7.1-2, a seguir, consolida a identificação e localização desses cursos d'água.

**Quadro 8.2.7.1-2**  
**Localização dos Pontos / Cursos d'Água a serem transpostos pela Linha 6 - Laranja**

Identificação	Nome / Referência	Longitude	Latitude
1	Afluente do Ribeirão Verde	326.910	7.402.022
2	Córrego Água da Pedra	327.375	7.401.012
3	Córrego Água da Pedra	327.135	7.400.372
4	Córrego Água da Pedra	327.072	7.399.741
5	Rio Tietê	327.095	7.399.233
6	Córrego Água Branca	327.797	7.397.504
7	Córrego da Água Preta	327.984	7.397.247
8	Córrego Sumaré	329.075	7.396.410
9	Córrego Pacaembu	330.017	7.395.371
10	Córrego Saracura	331.636	7.394.015
11	Córrego Itororó	332.632	7.393.257
12	Afluente do Rio Tamanduateí	333.143	7.393.091

Decorrente do referido trabalho ficou evidenciado, ainda, que as porções de terreno onde se projeta a implantação Linha 6 estão totalmente inseridas em zonas fortemente urbanizadas e antropizadas que, de forma geral, provocam alterações nas características naturais dos cursos d'água, como por exemplo, retificações e/ou canalizações dos mesmos (por vezes enterradas), além de os tornarem receptores dos mais diversos tipos de detritos / resíduos urbanos, que, visivelmente, alteram a qualidade das águas e provocam o assoreamento dos mesmos.

**INSERIR:**

**Figura 8.2.7.1-8: Localização das Potenciais Interferências nos Corpos D'água / ADA  
(Folha Articulada 1/3 – Subtrecho Norte)**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 218
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**INSERIR:**

**Figura 8.2.7.1-9: Localização das Potenciais Interferências nos Corpos D'água / ADA**  
(Folha Articulada 2/3 – Subtrecho Central)

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 219
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**INSERIR:**

**Figura 8.2.7.1-10: Localização das Potenciais Interferências nos Corpos D'água / ADA  
(Folha Articulada 3/3 – Subtrecho Sul)**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 220
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

## ⇒ Usos e Qualidade das Águas

### ✓ Área de Influência Indireta – AII, Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada – ADA

O Decreto Estadual 10.755, de 22 de Novembro de 1977, dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468/76.

O Decreto Estadual nº 8468, de 08 de setembro de 1976, que aprova o regulamento da Lei nº 997/76, que dispõe sobre a prevenção e controle da poluição do meio ambiente no Estado de São Paulo, estabeleceu a classificação das águas interiores segundo os usos preponderantes, conforme segue:

*“Art. 7º - As águas interiores situadas no território do Estado, para os efeitos deste Regulamento, serão classificadas segundo os seguintes usos preponderantes:*

*I - Classe 1: águas destinadas ao abastecimento doméstico, sem tratamento prévio ou com simples desinfecção;*

*II - Classe 2: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);*

*III - Classe 3: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à preservação de peixes em geral e de outros elementos da fauna e da flora e à dessedentação de animais;*

*IV - Classe 4: águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado, ou à navegação, à harmonia paisagística, ao abastecimento industrial, à irrigação e a usos menos exigentes.*

*§ 1º - Não há impedimento no aproveitamento de águas de melhor qualidade em usos menos exigentes, desde que tais usos não prejudiquem a qualidade estabelecida para essas águas.*

*§ 2º - A classificação de que trata o presente artigo poderá abranger parte ou totalidade da coleção de água, devendo o decreto que efetuar o enquadramento definir os pontos-limites.”*

*“Art. 8º - O enquadramento de um corpo de água, em qualquer classe, não levará em conta a existência eventual de parâmetros fora dos limites previstos para a classe referida devido a condições naturais”*

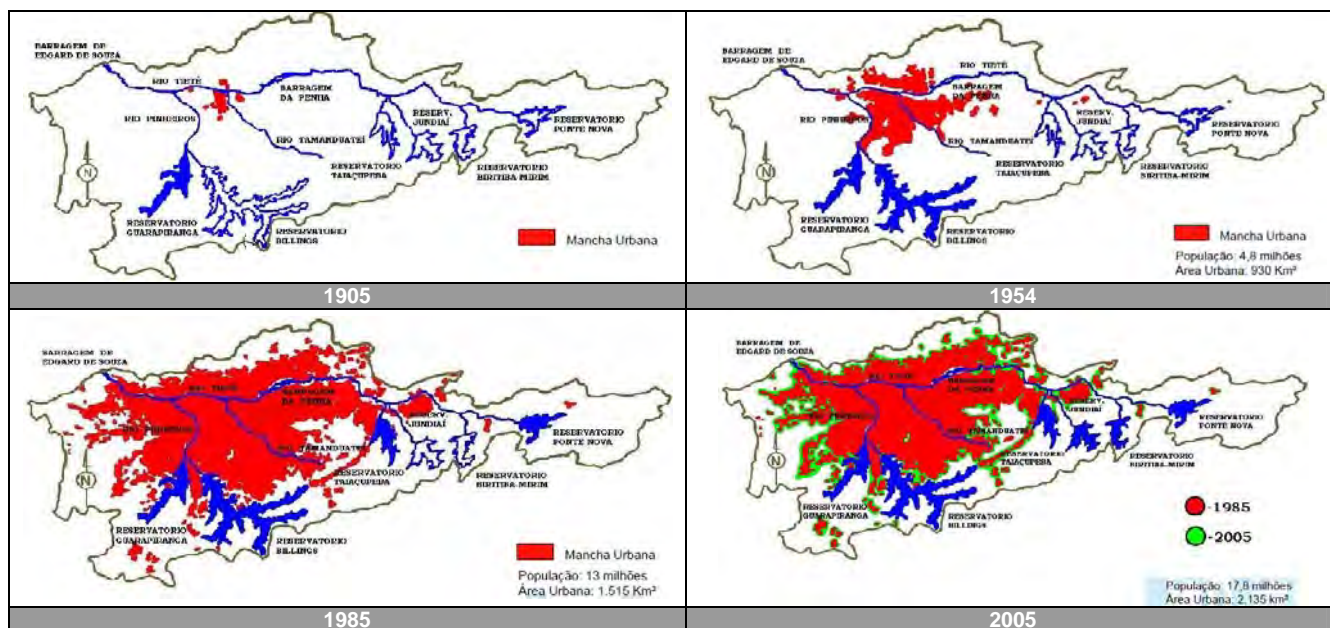
*“Art. 9º - Não serão objeto de enquadramento nas classes deste Regulamento os corpos de água projetados para tratamento e transporte de águas residuárias.*

*Parágrafo Único - Os projetos de que trata este artigo deverão ser submetidos à aprovação da CETESB, que definirá também a qualidade do efluente.”*

Merece observar que o Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA, através da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 (alterada pela Resolução 397, de 3 de Abril de 2008), dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Essa Resolução estabelece, além das quatro classes definidas pelo Decreto Estadual, também a classe Especial. Os rios enquadrados pelo Decreto 8.468/76 na classe I são considerados pela CETESB como de classe especial (CONAMA), uma vez que se enquadram nessas classes as águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, com simples desinfecção.

O controle e gerenciamento da qualidade das águas é uma tarefa indispensável para o desenvolvimento e evolução das populações humanas, seja desenvolvimento social ou econômico, e ainda fundamental para a obtenção e manutenção da qualidade de vida. A degradação dos recursos hídricos devido ao aumento dos despejos de efluentes domésticos e industriais nos rios e córregos inseridos em regiões metropolitanas constitui um grave problema, não sendo diferente deste cenário a situação dos cinco córregos inseridos na região do presente estudo.

No âmbito da AII, sabe-se que o município de São Paulo e toda a região metropolitana geraram uma mancha urbana contínua ao longo do tempo que contribuiu diretamente com a degradação dos recursos hídricos superficiais.. A Figura 8.2.7.1-11 exibe o “ritmo” da mancha urbana para toda a RMSP, entre os anos de 1905 e 2005.



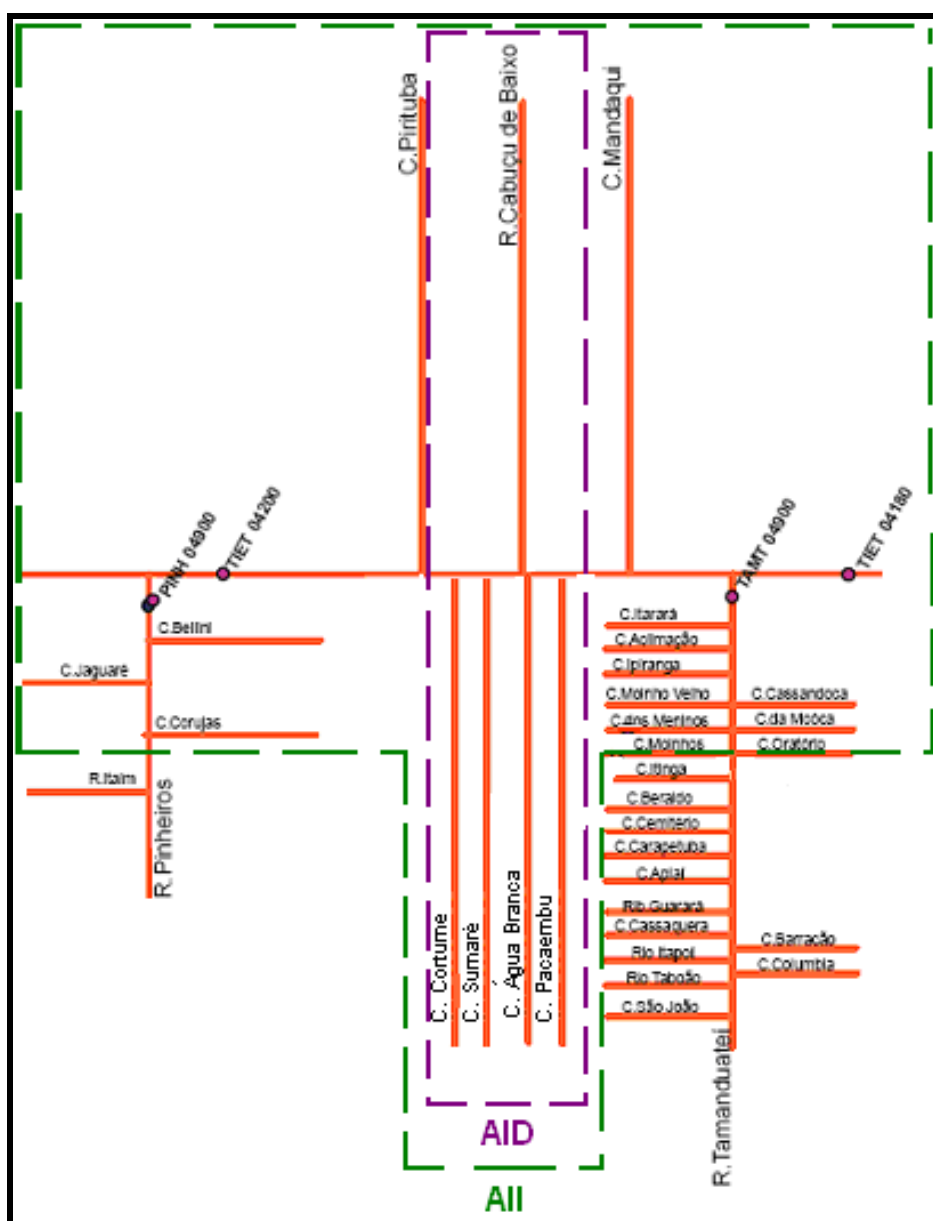
Fonte: Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê 2008

**Figura 8.2.7.1-11: “Ritmo” da Mancha Urbana para a RMSP – 1905-2005**

Neste cenário, portanto, é que estão inseridos os cursos d’água presentes nas áreas de influência da Linha 6 - Laranja, em especial os da AID e da ADA e, por consequência, entende-se que as condições ambientais dos mesmos são consideradas precárias do ponto de vista de qualidade físico-química das águas, capacidade de transporte hidráulico e presença de matas ciliares, em decorrência dos lançamentos de esgotos sanitários acima das respectivas capacidades de suporte dos corpos hídricos

Vale mencionar que a CETESB desenvolve anualmente o Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, no qual apresenta os resultados da avaliação do monitoramento dos corpos d’água paulistas. Sua rede de águas superficiais possui 408 pontos de monitoramento localizados nos principais rios e córregos de todo o Estado, realizando análises químicas, físicas e biológicas.

Especificamente na Área de Influência Indireta da Linha 6 – Laranja do Metrô de São Paulo estão inseridos quatro daqueles pontos de monitoramento, estando dois deles localizados no próprio rio Tietê (TIET4180 e TIET4200), um no rio Tamanduateí (TAMT4900) e um no rio Pinheiros (PINH4900), conforme pode ser visualizado na Figura 8.2.7.1-12.



**Figura 8.2.7.1-12: Diagrama Unifilar – Rio Tietê (AII / AID) e Pontos de Amostragens.**

Assim, os dados consolidados no Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, no ano de 2008, auxiliaram na classificação da qualidade das águas na região de interesse ao presente estudo. Para isso, foram analisados os parâmetros Demanda Bioquímica de Oxigênio ( $DBO_{5,20}$ ), Oxigênio Dissolvido e Fósforo Total para os 4 pontos de monitoramento compreendidos na AII do empreendimento, conforme mostrado na Tabela 8.2.7.1-1.

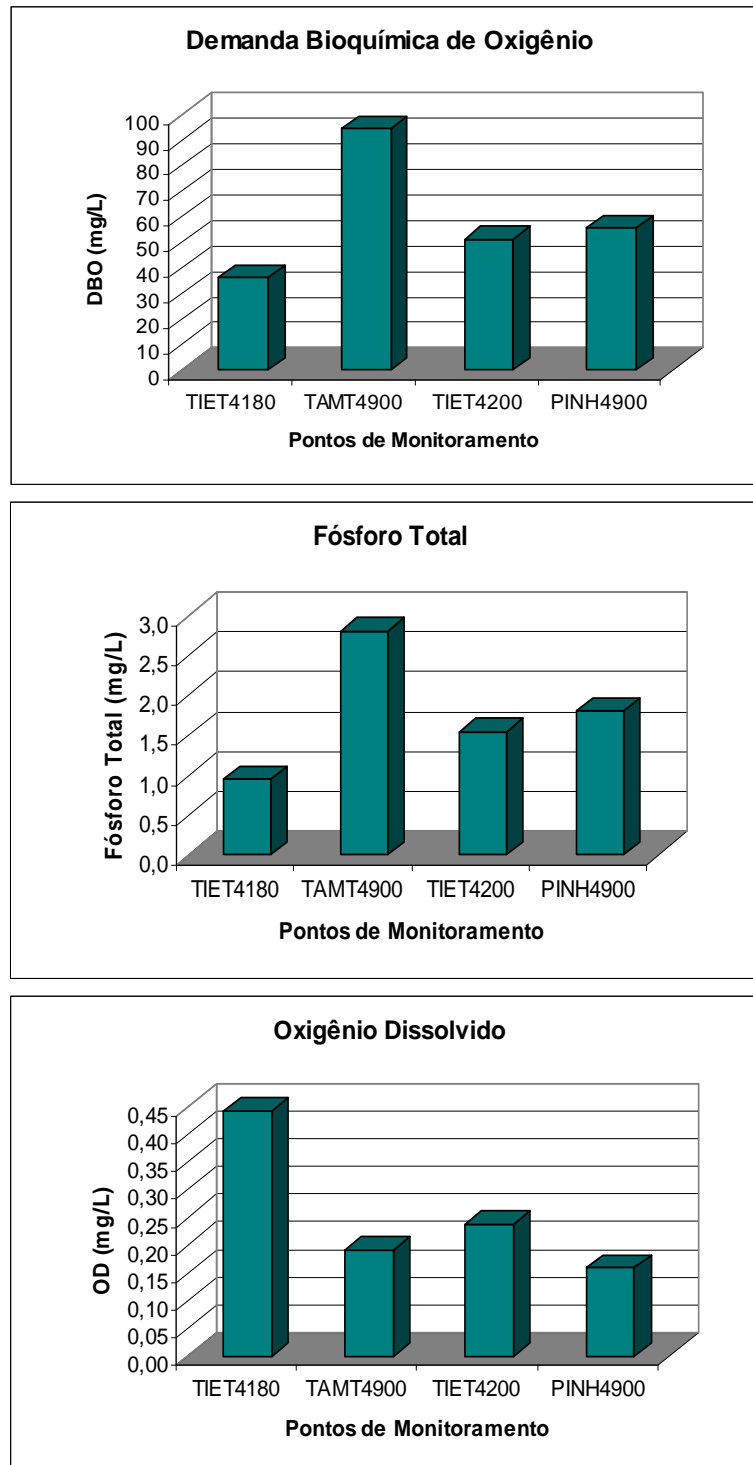
Esses três parâmetros foram selecionados dentre todos os apresentados no relatório da CETESB, pois estão diretamente relacionados à presença de matéria orgânica em corpos hídricos. Com isso, quanto maior a presença de Fósforo Total e a Demanda Bioquímica de Oxigênio e menores os níveis de Oxigênio Dissolvido na água, maiores os indícios de que ocorrem grandes descargas de esgoto sanitário no corpo hídrico.

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO<sub>5,20</sub>) representa a quantidade de oxigênio necessária para degradar a matéria orgânica num período de cinco dias à temperatura de 20°C, e seus valores para um rio considerado de classe 1 devem estar abaixo de 3mg/L. Quanto aos valores de Oxigênio Dissolvido, para corpos d'água de classe 1, os mesmos devem estar acima de 6 mg/L, enquanto as concentrações de Fósforo Total devem ser inferiores a 0,1mg/L para que o rio seja dessa mesma classe.

**Tabela 8.2.7.1-1**  
**Concentrações de DBO<sub>5,20</sub>, OD e Fósforo Total medidos no ano de 2008**  
**(pontos TIET4180, TAMT4900, TIET4200 e PINH4900)**

PONTO DE MONITORAMENTO	PARÂMETRO (mg/L)	2008						MÉDIA
		JAN	MAR	MAI	JUL	SET	NOV	
TIET4180	DBO	24,00	23,00	22,00	68,00	61,00	19,00	36,17
	OD	0,13	0,30	0,40	0,07	0,15	1,60	0,44
	Fósforo Total	0,81	1,25	0,65	2,40	0,04	0,54	0,95
TAMT4900	DBO	40,00	57,00	116,00	140,00	123,00	91,00	94,50
	OD	0,30	0,07	0,15	0,21	0,20	0,21	0,19
	Fósforo Total	1,77	2,11	3,34	3,91	3,05	2,63	2,80
TIET4200	DBO	24,00	37,00	37,00	71,00	84,00	55,00	51,33
	OD	0,07	0,07	0,21	0,07	0,50	0,50	0,24
	Fósforo Total	0,41	0,89	1,28	2,57	2,70	1,39	1,54
PINH4900	DBO	49,00	61,00	29,00	89,00	74,00	32,00	55,67
	OD	0,07	0,07	0,40	0,13	0,07	0,21	0,16
	Fósforo Total	1,83	2,14	0,74	2,81	2,39	0,94	1,81

Com base nos dados consolidados na Tabela 8.2.7.1-1 foram construídos gráficos específicos de tal forma representar as concentrações médias destes parâmetros, conforme mostrados a seguir através da Figura 8.2.7.1-13



Fonte: CETESB – Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo.

**Figura 8.2.7.1-13: Concentrações médias de DBO<sub>5,20</sub>, OD e Fósforo Total no ano de 2008.**

Analisando-se os dados consolidados, conforme expostos anteriormente, fica evidenciada de forma geral a degradação dos corpos hídricos avaliados neste trecho, remetendo-os à uma classificação de rios **Classe IV**.

Com relação à Demanda Bioquímica de Oxigênio e ao Fósforo Total, o rio Tamandateí apresentou média de concentrações mais altas (94,5 e 2,8 mg/L, respectivamente), enquanto para Oxigênio Dissolvido as menores concentrações foram observadas no ponto localizado no rio Pinheiros (0,16 mg/L). Mesmo assim, analisando-se os três parâmetros para cada um dos pontos de monitoramento, pode-se perceber que o rio Tamandateí possui qualidade das águas inferior aos outros.

Outro fator importante a ser observado é a relação que pode ser estabelecida entre os pontos de monitoramento analisados. Entre os pontos TIET4180 e TIET4200, por exemplo, pode-se perceber que os três parâmetros apresentados apontam para uma piora da qualidade das águas à jusante. Isso indica que os afluentes do rio Tietê entre estes dois pontos possuem baixa qualidade de suas águas, potencializando e contribuindo para a degradação deste rio. Estes afluentes constituem os corpos d'água que fazem parte das áreas de influência da Linha 6 – Laranja do Metrô, como os córregos Água Branca, Sumaré, Cortume e Pirituba, além do rio Tamandateí. Com isso, torna-se difícil fundamentar o real estado dos pequenos córregos baseando-se apenas nos dados indicativos de qualidade da água aqui apresentados, uma vez que a sub-bacia do Tamandateí corresponde à maior contribuição afluente no trecho analisado e suas águas já estão bastante comprometidas.

Existem ainda alguns corpos hídricos localizados bem ao norte da Área de Influência Indireta do empreendimento pertencentes à sub-bacia do rio Cabuçu de Baixo que nascem na Serra da Cantareira e, portanto, apresentam melhor qualidade das águas do que os córregos inseridos em áreas já urbanizadas. No entanto, trata-se de uma parcela pequena se comparada à área de influência como um todo e, na medida em que avança pelo município de São Paulo até desaguar no rio Tietê por meio do córrego Itaguaçu, passa a ser foco de despejos de esgoto clandestino, lixo e outros resíduos que comprometem a qualidade de suas águas.

### 8.2.7.2) Recursos Hídricos Subterrâneos

#### ⇒ Aspectos Metodológicos

A análise do presente item será realizada através do diagnóstico dos sistemas aquíferos regionais, incidentes nas áreas sob influência indireta e direta do empreendimento projetado, tendo como base principal as informações disponíveis na bibliografia pertinente ao tema, com destaque para os trabalhos do DAEE - *Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo: escala 1:1.000.000*: nota explicativa – São Paulo: DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica : Instituto Geológico: IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo: CPRM Serviço Geológico do Brasil, 2005.

Complementarmente, visando o estudo de maior detalhe referente à Área Diretamente Afetada, foi utilizado o *Mapa Hidrogeológico da Bacia do Alto Tietê: escala 1:50.000*, do Instituto de Geociências da USP / Laboratório de Informática Geológica - 1999.

A ilustração cartográfica do tema em pauta se dá através do “*Mapa Hidrogeológico da AII e AID*” (MF-LLJ-06), correspondente à compilação (com adequações) dos estudos e produtos cartográficos mencionados anteriormente

**INSERIR**

**"Mapa Hidrogeológico da AII e AID" (MF-LLJ-06)**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 227
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

## ⇒ Área de Influência Indireta – All e Área de Influência Direta - AID

Nos limites da All e também da AID ocorrem, basicamente, dois Sistemas Aquíferos: o *Cristalino* e o *Sedimentar*, de idade terciária. Entretanto, devem ser citadas também as coberturas aluviais mais recentes, de idade quaternária, que se desenvolveram ao longo dos principais rios que drenam a região (em especial os rios Tietê, Pinheiros e Tamanduateí).

De forma geral o *Sistema Aquífero Cristalino* ocorre nos domínios das rochas cristalinas do embasamento. Seus limites coincidem aproximadamente com os divisores de drenagem superficial, nas cotas de 800 a 1.000 m e, no âmbito da All, predominam na porção Norte, após o rio Tietê.

Segundo o comportamento hidráulico das rochas é possível distinguir duas unidades neste sistema. O primeiro, relacionado às rochas intemperizadas, configura um aquífero de porosidade granular bastante heterogêneo, de natureza livre, com espessuras médias de 50 m.

Sob o manto de intemperismo e, muitas vezes conectado hidráulicamente, ocorre o aquífero cristalino propriamente dito, onde as águas circulam por descontinuidade da rocha (fraturas e aberturas). Esta unidade é de caráter livre a semilivre, heterogêneo e anisotrópico.

Por sua vez, o *Sistema Aquífero Sedimentar* abrange, grosso modo, aquela porção da All que está assentada sobre os depósitos terciários da Bacia Sedimentar de São Paulo que compreendem os aquíferos Quaternário, São Paulo e Resende, predominando na porção Sul da All, após o rio Tietê.

Este sistema aquífero é livre a semiconfinado, de porosidade primária e bastante heterogêneo. As altitudes médias das colinas situam-se nas cotas 760 m com máximos de 840 m no espigão da Av. Paulista e mínimo de 710 m na soleira de Barueri, no rio Tietê.

### ✓ **Características Hidrodinâmicas dos Sistemas Aquíferos**

Segundo o Relatório *Diagnóstico Hidrogeológico da Região Metropolitana de São Paulo – Relatório Final - 1994*, os principais parâmetros hidrogeológicos que definem as características geométricas dos aquíferos ora em análise podem ser sumarizados segundo os dados que consolidam o Quadro 8.2.7.2-1, a seguir.

**Quadro 8.2.7.2-1**  
**Principais Parâmetros Hidrogeológicos da Geometria dos Aquíferos**

Domínios Hidrogeológicos (Aquíferos)	Extensão (km <sup>2</sup> )	Espessura Média (m)	Porosidade Efetiva Média (%)	Taxa de Recarga Média (mm/ano)
Aquífero Cristalino	6.599	50	3,0	355
Aquífero São Paulo	1.452	100	6,0	355 a 661

Fonte: Diagnóstico Hidrogeológico da Região Metropolitana de São Paulo – Relatório Final 1994 SABESP/CEPAS/IG-USP

Ainda de acordo com a mesma bibliografia o aquífero cristalino é predominantemente livre e possui hidráulica fissural / mista, enquanto que o domínio de rochas sedimentares está acumulado em condições de aquífero livre e semi-confinado.

Em relação à profundidade destes dois tipos de aquíferos, para a Bacia Sedimentar de São Paulo a profundidade dos poços tubulares profundos varia entre 50 e 250m, enquanto que para o Sistema Aquífero Cristalino as profundidades dos poços variam entre 100 e 150m. Portanto as entradas de água neste caso variam entre 15 e 100m de profundidade e em 84% dos casos correspondem ao contato manto de intemperismo rocha sã.

O estudo utilizado considerou 230 poços locados nas zonas aquíferas das rochas cristalinas (zonas de fraturas e manto de alteração) e neste caso foi verificado que para estes 230 poços, as vazões variam entre 5,0 e 50 m<sup>3</sup>/h. Já para o Sistema Aquífero São Paulo, foram considerados 172 poços juntos ao cadastro do DAEE, o valor médio encontrado para a vazão neste tipo de aquífero foi de 9,5 m<sup>3</sup>/h.

As características hidráulicas do Sistema Aquífero Cristalino variam bastante, em função da pluviometria local, da litologia, topografia e tectonismo. No geral, os coeficientes de condutividade hidráulica variam entre 10<sup>-4</sup> a 10<sup>-5</sup> cm/s. Em relação ao Sistema Aquífero São Paulo, os valores de condutividade hidráulica são variáveis entre 3 x 10<sup>-3</sup> e 7 x 10<sup>-4</sup> cm/s e os coeficientes de armazenamento variam entre 6 x 10<sup>-3</sup> e 7 x 10<sup>-4</sup>.

### ✓ **Potencial de Exploração dos Sistemas Aquíferos**

Segundo estudo da SABESP (1994), as potencialidades de água subterrânea na região do município de São Paulo, e por consequência na AII e AID, apresentam as seguintes características, conforme mostradas na Tabela 8.2.7.2-1.

**Tabela 8.2.7.2-1**  
**Características da Potencialidade de Água Subterrânea**  
**na Região do Município de São Paulo, incluindo a AII e AID**

<b>Domínios Hidrogeológicos (Aquíferos)</b>	<b>Extensão (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Reservas Permanentes (milhões de m<sup>3</sup>)</b>	<b>Reservas Reguladoras (milhões de m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Disponibilidades (milhões de m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Disponibilidades específicas (L/s.km<sup>2</sup>)</b>
Sistema Aquífero Cristalino	6.599	9.898	2.343	586	2,7
Sistema Aquífero São Paulo	1.452	8.857	898	224	4,8
Totais	8.051	18.755	3.241	810	7,5

**Fonte:** Diagnóstico Hidrogeológico da Região Metropolitana de São Paulo – Relatório Final 1994 SABESP/CEPAS/IG-USP

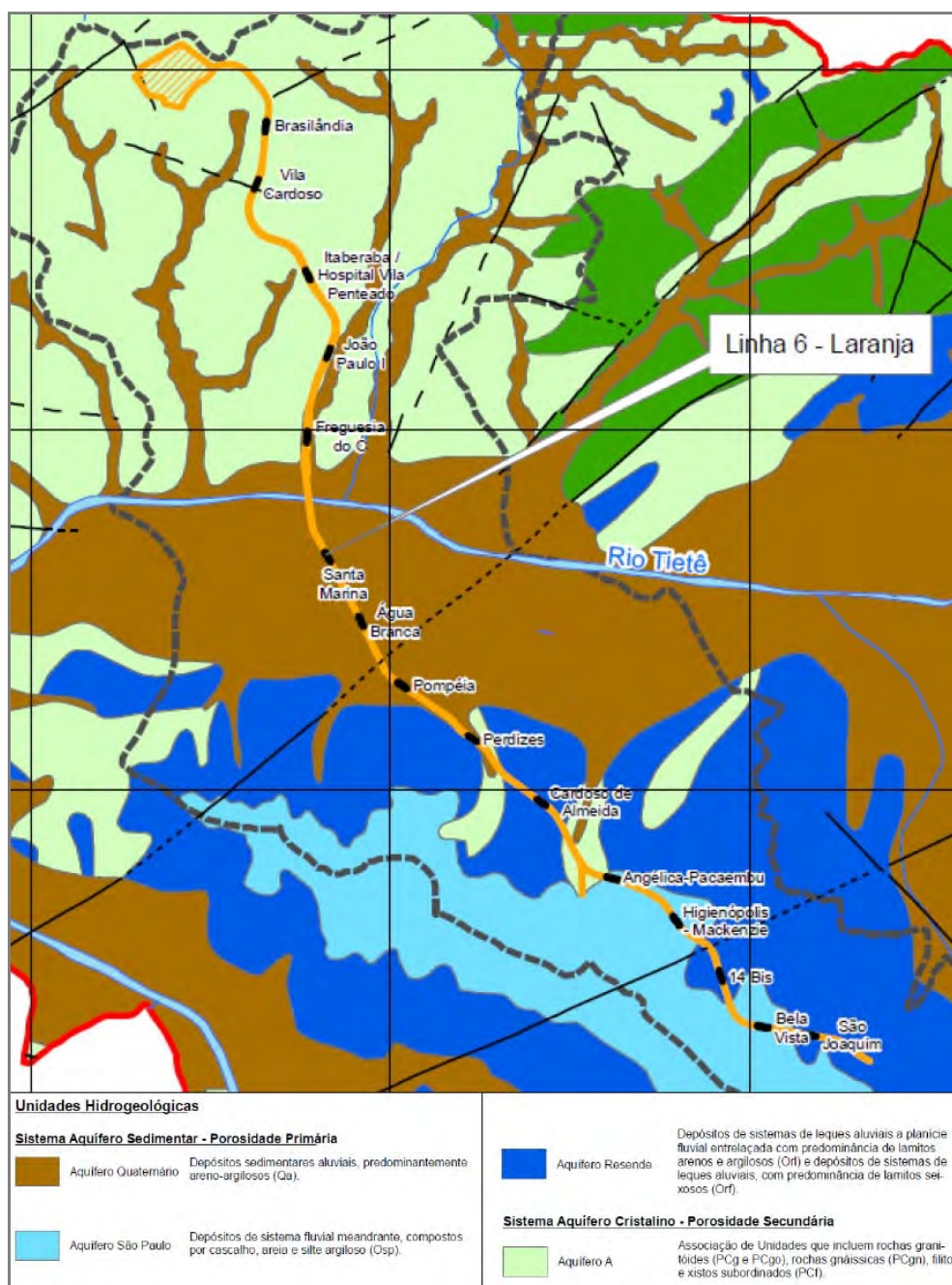
**Obs:**

- Reservas permanentes correspondem ao volume de água subterrânea contido no interior do aquífero, abaixo dos níveis potenciométricos mínimos e é estimado como o produto da extensão de sua área de ocorrência na região considerada, pela espessura saturada do aquífero a partir da superfície potenciométrica e pelo índice de porosidade efetiva para a condição de aquífero livre.
- A reserva reguladora corresponde ao volume de água que transita anualmente pelo aquífero e é responsável pela sustentação de todo escoamento básico que alimentam os corpos de água superficial de uma bacia hidrológica. Essa reserva é avaliada a partir do cálculo estimado do balanço hidrológico da bacia, com valores estabelecidos pelo DAEE em seus estudos de regionalização dos índices de vazão mínima por sub-bacias para o Estado de São Paulo em 1979.
- O tempo de residência da água subterrânea, no aquífero de volume considerado constante, resulta do quociente entre o volume da sua reserva permanente e a taxa anual de descarga, equivalente ao volume da reserva reguladora do aquífero.

⇒ **Área Diretamente Afetada - ADA**

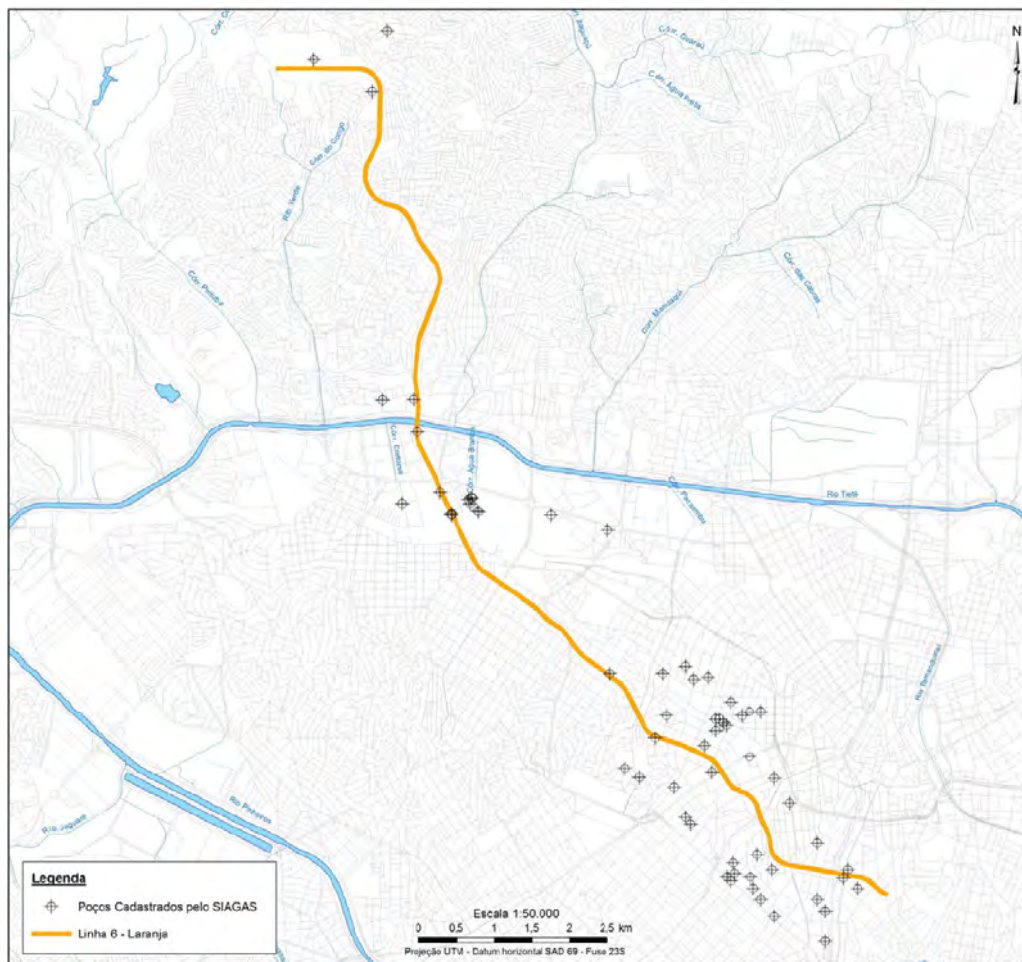
A Figura 8.2.7.2-1, apresentada a seguir e construída sob a forma de um “recorte” do *Mapa Hidrogeológico da AII e AID / MF-LLJ-06*, mostra que na Área Diretamente Afetada – ADA (eixo principal projetado da Linha 6 e seu entorno imediato) ocorrem, basicamente, quatro unidades hidrogeológicas, cuja descrição das suas principais características já foi abordada nos itens anteriores.

- ✓ Aquíferos Quaternário, São Paulo e Resende (*Sistema Aquífero Sedimentar*); e
- ✓ Aquífero “A” (*Sistema Aquífero Cristalino*).



**Figura 8.2.7.2-1: Sistemas Aquíferos com ocorrência na ADA**

Tomando por base o cenário geral mostrado acima, as características hidrogeológicas do entorno imediato da área de implantação da Linha 6 - Laranja foram determinadas através de 64 poços cadastrados no SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (CPRM), cuja localização referencial é apresentada a seguir através da Figura 8.2.7.2-2. Por sua vez, o Quadro 8.2.7.2-2, adiante, mostra a localização básica e as características gerais desses poços utilizados para o estudo.



**Figura 8.2.7.2-2: Localização referencial poços tubulares profundos, cadastrados na ADA**

Dessa forma, foi possível estabelecer um estudo comparativo entre a hidrogeologia regional, representada pela AII e AID, e as características hidrogeológicas locais, representadas pelas informações contidas nos 64 poços da ADA, cadastrados pelo SIAGAS.

**Quadro 8.2.7.2-2**  
**Poços Cadastrados pelo SIAGAS / (Área Diretamente Afetada - ADA)**

Identificação do Poço	Coordenadas UTM		Cota Topo (m)	Prof. Total (m)	Nível (m)		Vazão (m <sup>3</sup> /h)
					Estático	Dinâmico	
3430150 SP	329620	7397800	--	405.00	--	--	--
3430156 SP	328870	7398000	--	234.15	--	--	--
3430176 SP	331250	7395520	--	174.00	3.00	--	3.20
3430235 SP	330720	7393910	777.00	102.00	--	--	--
3430277 SP	332030	7394190	770.00	60.00	24.12	46.00	2,00
3430068 SP	331400	7395350	--	200.00	27.82	93.00	5,00
3430077 SP	330760	7395820	715.00	315.00	--	--	--
DAEE 266 - 230	332400	7393650	768.00	144.00	25.00	90.00	9,00
DAEE1960/790	332500	7392350	742.00	303.00	7.00	90.00	1.90
DAEE 4038/40380	331830	7392680	813.00	170.00	6.00	90.00	4,00
DAEE 2490/1110	332500	7392750	795.00	152.00	35.00	53.00	25,00
DAEE1208/73980	331650	7392900	810.00	122.00	7.00	76.00	3.80
DAEE4246/42460	332400	7392900	800.00	217.00	71.00	110.00	18.70
DAEE2748/1140	331550	7393050	815.00	200.00	60.00	88.00	12,00
DAEE 207/180	332930	7393050	772.00	96.00	3.10	30.50	16.50
DAEE1144/73680	331250	7393150	818.00	205.00	74.00	86.00	11.30
DAEE 4194/41940	332740	7393190	771.00	99.00	38.00	59.00	11,00
DAEE 3344/1800	331200	7393200	812.00	205.00	74.00	86.00	11.30
DAEE4179/41790	331510	7393200	810.00	181.00	69.80	88.80	13,00
DAEE 1327/74620	331300	7393250	812.00	201.00	6.00	88.00	2.30
DAEE 2397/1010	331800	7393300	784.00	210.00	64.00	106.00	10.50
DAEE 2902/1570	332800	7393300	772.00	98.00	42.00	64.00	3.50
DAEE 4191/41910	331280	7393390	812.00	181.00	77.60	119.10	15.80
DAEE483/390	331600	7393500	784.00	171.00	15.00	70.00	13,00
DAEE299/300	330651	7394001	818.00	184.00	54.00	90.00	12,00
DAEE378/320	330500	7394400	810.00	187.00	51.00	108.00	4,00
DAEE 4157/41570	331830	7394520	760.00	102.00	21.00	95.00	11,00
DAEE4134/41340	330040	7394530	747.00	125.00	18.00	47.00	5.9,0
DAEE4059/40590	331000	7394600	756.00	112.00	9.00	90.50	4.50
DAEE482/5420	329850	7394650	795.00	795.00	40.00	120.00	21.50
DAEE3035/1670	331500	7394800	770.00	112.00	38.00	56.00	13,00
DAEE2750/1420	330900	7394950	785.00	147.00	21.00	42.50	20.50
DAEE1341/630	330250	7395050	760.00	173.00	33.00	59.00	7.50
DAEE 1389/74960	331050	7395150	770.00	150.00	4.00	74.00	3.90
DAEE4133/41330	331190	7395220	766.00	204.00	30.00	75.00	9.30
DAEE1771/96250	331150	7395250	766.00	140.00	16.00	40.00	8.80
DAEE381/71710	331050	7395300	770.00	254.00	23.00	95.00	4.20
DAEE292/280	331100	7395300	768.00	200.00	31.00	80.00	6,00
DAEE67/70450	330400	7395350	774.00	254.00	15.00	100.00	8,00
DAEE1261/74270	331500	7395400	755.00	120.00	21.00	87.00	0.50
DAEE1182/560	331650	7395400	748.00	182.00	7.00	102.50	7,00
DAEE 2210/940	330350	7395900	763.00	107.00	20.00	72.00	2.40
DAEE 3225/6710	329650	7395900	768.00	101.00	2.00	42.00	9.90
DAEE 2742/1390	330950	7395850	757.00	139.00	7.00	82.00	2,00
DAEE 1488/21340	326500	7403600	775.00	122.00	9.00	80.00	1.70
DAEE 3054/21590	325730	7404020	828.00	150.00	2.00	82.00	7,00
DAEE 3122/21600	325730	7404021	828.00	125.00	8.00	50.00	7,00
DAEE 1016/73050	326700	7404400	795.00	169.00	--	--	--

Identificação do Poço	Coordenadas UTM		Cota Topo (m)	Prof. Total (m)	Nível (m)		Vazão (m <sup>3</sup> /h)
					Estático	Dinâmico	
DAEE 3169/6580	327050	7399530	724.00	192.00	8.00	29.00	36,00
DAEE 103/5030	326640	7399520	724.00	53.00	3.00	28.00	1,10
DAEE 3321/6780	327100	7399100	720.00	208.00	19.20	86.50	10,00
DAEE 2907/6420	327400	7398300	723.00	101.00	13.00	72.00	8,00
DAEE 211/5070	327820	7398230	724.00	96.00	2.00	8.00	40,00
DAEE 393/71760	327820	7398220	724.00	172.00	--	--	--
DAEE 1581/5820	327780	7398200	724.00	89.00	4.30	43.50	6.50
DAEE 2256/6090	327800	7398150	725.00	122.00	5.00	73.00	3.60
DAEE 2807/6340	326900	7398150	726.00	75.00	4.00	10.00	16.50
DAEE 3348/6820	327900	7398050	725.00	146.00	97.00	114.00	7.20
DAEE405/8/40580	327920	7398040	726.00	250.00	106.00	110.00	5.50
DAEE 3235/6730	327550	7398020	725.00	204.00	3.00	124.00	2,00
DAEE 4139/41390	327550	7398002	725.00	204.00	3.00	124.00	2,00
DAEE 3252/6760	327550	7398001	725.00	91.00	4.00	45.00	10,00
DAEE 2018/6040	327550	7398000	725.00	250.00	112.00	140.00	0.20
DAEE 2743/1400	330650	7396000	750.00	97.00	7.40	52.00	1.80

Fonte: SIAGAS – CPRM

Com base nos dados consolidados no Quadro 8.2.7.2-2 verifica-se que a profundidade total “média” dos poços é de 174,21 m, com valores mínimo e máximo de 60,00m e 795,00m, respectivamente.

O Nível Estático “médio” dos aquíferos captados pelos poços implantados na ADA e seu entorno imediato, situa-se a 25,00 m de profundidade (em relação à cota de topo dos poços), com valores mínimo e máximo de 2,00m e 112,00m, respectivamente. Já o Nível Dinâmico “médio” situa-se a 72,40 m de profundidade (em relação à cota de topo dos poços), com valores mínimo e máximo de 8,00m e 140,00m, respectivamente.

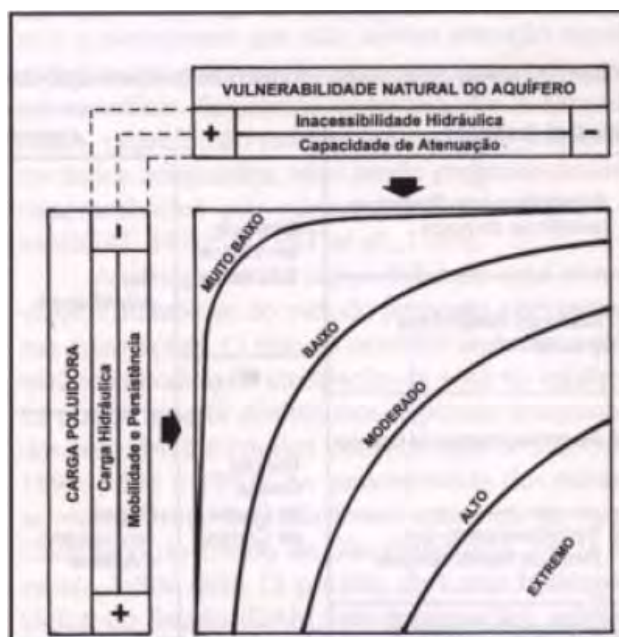
Por sua vez, o valor de Vazão Estabilizada “médio” obtido foi de 8.14 m<sup>3</sup>/h.

#### ✓ **Vulnerabilidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos à Contaminação/Poluição**

O diagnóstico mais apropriado da idéia de risco de poluição das águas subterrâneas é baseado na associação e interação da *vulnerabilidade natural do aquífero* com a *carga poluidora aplicada no solo ou em subsuperfície*.

Desse modo podem ocorrer situações de alta vulnerabilidade; porém, sem risco de contaminação caso não exista carga poluidora significativa, ou vice-versa. No entanto, a carga poluidora é sujeita a controle e modificações, por outro lado, a vulnerabilidade natural, por ser uma propriedade intrínseca de cada aquífero, é considerada inalterada.

De acordo com o Mapeamento da Vulnerabilidade e Risco de Poluição das Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo / Instituto Geológico, CETESB, DAEE – Volume I, 1997, “a *vulnerabilidade de um aquífero* significa sua maior ou menor suscetibilidade de ser afetado por uma carga poluidora. É um conceito inverso ao de capacidade de assimilação de um corpo de água receptor, com a diferença de o aquífero possuir uma cobertura não saturada que proporciona uma proteção adicional”. A Figura 8.2.7.2-3 abaixo ilustra este conceito supracitado.



**Figura 8.2.7.2-3: Esquema conceitual do risco de contaminação da água subterrânea (FOSTER & HIRATA, 1988)**

Assim, levando-se em consideração: (i) os conceitos já mencionados e ilustrados no gráfico apresentado acima; (ii) as características hidrogeológicas dos aquíferos que ocorrem na ADA e, ainda, (iii) os principais métodos construtivos que irão consolidar a Linha 6 (que demandarão escavações em superfície – estações – e em subsuperfície – túnel – além de poços de ventilação / saídas de emergência, entre outras ações), pode-se concluir que a potencial vulnerabilidade à contaminação / poluição dos recursos hídricos subterrâneos da ADA é tida de forma geral como moderada, podendo localmente se tornar alta em determinados trechos da Linha 6 projetada, em especial na porção Sul do traçado projetado onde predomina o Sistema Aquífero Sedimentar, devido aos seguintes principais fatores:

- Profundidade média da ordem de 10 m do Aquífero Quaternário, presente em especial nos trechos onde a Linha 6 se consolidará sob a área de “várzea” do rio Tietê; ou seja, nesses trechos, não existe uma proteção natural considerável de uma cobertura não saturada e que possa conferir ao aquífero, diminuindo a inaccessibilidade hidráulica;

Presença de estratos arenosos (alta permeabilidade) pertencentes aos Aquífero Quaternário, Resende e São Paulo, na porção Sul da Linha 6, conforme citado anteriormente, com predominância de porosidades efetivas *médias* da ordem de 6% que facilitam o processo de circulação de água no aquífero (carga hidráulica), uma vez que funcionam como verdadeiros caminhos preferenciais permeáveis, fazendo com que o movimento descendente das águas seja estimulado e com conseqüente aumento da capacidade de mobilidade e persistência do contaminante.

## 8.2.8) Área de Proteção de Mananciais

As áreas de proteção aos mananciais da Grande São Paulo foram criadas e regulamentadas na década de 1970, com o objetivo de controlar a ocupação urbana nas áreas dos mananciais que abastecem a RMSP e evitar o comprometimento da qualidade das águas. As Leis Estaduais nº 898/75 e nº 1.172/76, regulamentadas pelo Decreto Estadual nº 9.714/77, estabeleceram normas e restrições de usos e ocupação do solo em aproximadamente 50% do território metropolitano.

Essas restrições foram estabelecidas principalmente por meio de definição de duas categorias de Áreas de Proteção, para as quais a legislação estabeleceu usos permitidos e índices urbanísticos máximos.

De acordo com o Art. 2º da Lei nº 1.172/76, foram enquadradas como áreas de 1ª Categoria, ou de maior restrição de uso: os corpos d'água e as faixas marginais de 50 metros de largura junto aos reservatórios públicos, existentes e projetados; as faixas de 20 metros de largura das margens dos canais de drenagem; as áreas cobertas as formas de vegetação primitiva; as áreas inundáveis; e as áreas com declividade média superior a 60%. Os usos permitidos nas áreas enquadradas nessa categoria são a pesca e a atividade de lazer, não sendo permitida a remoção da cobertura vegetal, a movimentação de terra (inclusive áreas de empréstimo e de bota fora) e o lançamento de efluentes sem tratamento nos corpos d'água.

As demais áreas recebem o enquadramento na 2ª Categoria, sendo subdivididas em Classe A (áreas urbanas), Classe B (áreas de expansão urbana) e Classe C (com perfil de ocupação tipicamente rural). Nessas áreas são permitidos os seguintes usos: residencial de baixa densidade (lote mínimo de 500m<sup>2</sup> em áreas Classe A); industrial não-incômodo; comercial varejista; serviços e institucional; lazer; hortifrutícola; reflorestamento e extração vegetal.

A Lei nº 9.866/97 veio implementar uma nova política de gerenciamento das bacias que integram as Áreas de Proteção aos mananciais, vinculando sua gestão ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Para tanto, cada bacia foi definida como sendo uma *Área de Proteção e Recuperação de Mananciais (APRM)*, para a aplicação de dispositivos normativos de proteção, recuperação e preservação dos mananciais e para a implementação de políticas públicas, serão criadas as seguintes Áreas de Intervenção:

- (i) *Áreas de Restrição à Ocupação* (aquelas de interesse para a proteção dos mananciais e para a preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais);
- (ii) *Áreas de Ocupação Dirigida* (aquelas de interesse para a consolidação ou implantação de usos rurais e urbanos, desde que atendidos os requisitos que garantam a manutenção das condições ambientais necessárias à produção de água em quantidade e qualidade para o abastecimento das populações atuais e futuras); e
- (iii) *Áreas de Recuperação Ambiental* (aquelas cujos usos e ocupações estejam comprometendo a fluidez, potabilidade, quantidade e qualidade dos mananciais de abastecimento público e que necessitem de intervenção de caráter corretivo).

Vale ser destacado que para cada APRM serão estabelecidas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional, respeitadas as competências municipais e da União, considerando as especificidades e funções ambientais das diferentes Áreas de Intervenção, com

o fim de garantir padrões de qualidade e quantidade de água bruta, passível de tratamento convencional para abastecimento público.

Atualmente existem apenas 2 (duas) APRM's criadas no município de São Paulo e devidamente regulamentadas:

- (i) *APRM – Guarapiranga*, criada e definida pela Lei Estadual nº 12.233/06 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 51.686/07; e
- (ii) *APRM – Billings*, criada e definida pela Lei Estadual nº 13.579/09 e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 55.342/10.

Sendo assim, tomando por base todo o anteriormente exposto bem como a localização projetada da futura Linha 6 – Laranja, entende-se que a mesma não interfere diretamente em nenhuma das APRM mencionadas e, portanto, não guarda riscos potenciais aos mananciais da RMSP.

## **8.2.9) Passivos Ambientais**

### **8.2.9.1) Aspectos Metodológicos e Conceituais**

Uma área contaminada pode ser definida como uma área, local ou terreno onde há comprovadamente poluição ou contaminação causada pela introdução de quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados, armazenados, enterrados ou infiltrados de forma planejada, acidental ou até mesmo natural.

Nessa área, os poluentes ou contaminantes podem se concentrar em subsuperfície, nos diferentes compartimentos do ambiente, como no solo, nos sedimentos, nas rochas, nos materiais utilizados para aterrar os terrenos, nas águas subterrâneas ou, de uma forma geral, nas zonas não saturada e saturada, além de poderem se concentrar nas paredes, nos pisos e nas estruturas de construções. (CETESB – Manual de Gerenciamento de Áreas contaminadas, 1999).

Os poluentes ou contaminantes podem ser transportados a partir desses meios, propagando-se por diferentes vias, como o ar, o próprio solo, as águas subterrâneas e superficiais, alterando suas características naturais de qualidade e determinando impactos negativos e/ou riscos sobre os bens a proteger, localizados na própria área ou em seus arredores.

Visando possibilitar a plena compreensão do processo de classificação das áreas contaminadas, apresenta-se, adiante, o Quadro 8.2.9.1-1 onde se consolida a diferenciação dos três principais conceitos abordados no “*Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas – CETESB*”, 1999 e na Lei Nº 13.577, de 8 de Julho 2009, que “*Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providências correlatas*”.

**Quadro 8.2.9.1-1**

**Diferenciação dos Conceitos Utilizados no Gerenciamento de Áreas Contaminadas**  
(Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB (1999) e pela Lei Nº 13.577 de 8 de Julho de 2009)

Conceito		CETESB, 1999	Lei Nº 13.577
CETESB	Lei nº 13.577		
Área Potencialmente Contaminada	Área com Potencial de Contaminação	Terrenos onde foram ou estão sendo desenvolvidas atividades potencialmente contaminadas, que podem causar danos e/ou riscos aos bens a proteger	Área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria onde são ou foram desenvolvidas atividades que, por suas características, possam acumular quantidades ou concentrações de matéria em condições que a tornem contaminada
Área Suspeita de Contaminação	Área Suspeita de Contaminação	Local onde existe suspeita de contaminação do solo e das águas subterrâneas e/ou outros compartimentos do meio ambiente, não tendo sido feito ensaios e estudos para sua comprovação	Área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria com indícios de ser uma área contaminada
Área Contaminada	Área Contaminada	Terreno em que foi comprovada por ensaios a existência de contaminações, que podem provocar danos e/ou riscos aos bens existentes na própria área investigada ou em seus arredores	Área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria que contenha quantidades ou concentrações de matéria em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger

Fonte: CETESB, 1999 e Lei Nº 13.577 de 8 de Julho de 2009

No desenvolvimento do presente diagnóstico, visando a determinação das áreas com potencial de contaminação ao longo da Linha 6 – Laranja do Metrô e seu entorno imediato, foram utilizados como base dois estudos, realizados por empresas distintas (*REGEA – Geologia e Estudos Ambientais* e *NeoCorp Desenvolvimento de Projetos e Serviços Ltda.*). Essas empresas realizaram a *Avaliação Ambiental Preliminar* de toda a área / extensão da Linha 6 – Laranja do Metrô, de forma complementar, tendo a primeira empresa avaliado o trecho compreendido entre as estações São Joaquim e João Paulo I e a segunda o restante do trajeto, até o Pátio Morro Grande.

As Avaliações Ambientais Preliminares, conforme mencionadas anteriormente, consolidaram um levantamento das áreas potencialmente contaminadas no entorno do traçado, utilizando como base as seguintes fontes:

- ✓ Levantamentos cartográficos disponíveis: Planta Geral da Cidade de São Paulo (CGG – Comissão Geográfica e Geológica, 1914) e Levantamentos planialtimétricos do Município de São Paulo (Sara Brasil S/A, 1930; Cruzeiro do Sul, 1954; IGGSP – Instituto Geográfico e Geológico do Estado de São Paulo, 1971; GEGRAN – Sistema Cartográfico Metropolitano da Grande São Paulo, 1974; e EMPLASA – Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A, 1981).
- ✓ Cadastro de empresas com atividades industriais, postos de combustível, oficinas mecânicas, tinturarias, etc., fornecido pela Associação Comercial de São Paulo (ACSP, 2009).

- ✓ Cadastro de empresas com atividades industriais, postos de combustível, oficinas mecânicas, tinturarias, etc., obtidos no SIPOL – Sistema de Fontes de Poluição da CETESB.
- ✓ Cadastro de Áreas Contaminadas da CETESB (2008)
- ✓ Cadastro de imóveis com uso industrial, atual ou pretérito, tombados, disponibilizado pelo CONPRES (2009) e CONDEPHAAT (2009).
- ✓ Cadastro das indústrias, postos de combustível, oficinas mecânicas, hospitais e cemitérios mais significativos, disponibilizado pelo Google Earth (2009).
- ✓ Cadastro das indústrias, postos de combustível, oficinas mecânicas, hospitais e cemitérios mais significativos, disponibilizado pelo Wikimapia (2009).
- ✓ Plantas e mapas de macrodrenagem da área fornecidos pela Secretaria de Infraestrutura e Obras do Município de São Paulo.
- ✓ Plantas baixas das galerias e canalizações da área fornecidas pela Secretaria de Infraestrutura e Obras do Município de São Paulo.

Assim, tendo-se como base os dados consolidados nas Avaliações Preliminares, o presente item deste EIA foi construído a partir de uma primeira ação; qual seja: a determinação da *área de interesse* para este estudo considerando dois aspectos:

- ✓ Provável *cone de rebaixamento do nível d'água subterrânea* a ser formado durante a fase de obras subterrâneas, principalmente no entorno de estações e poços de ventilação e saída de emergência; e/ou
- ✓ *Histórico do uso e ocupação do solo* da região.

Isso resultou em uma faixa de 600m, abrangendo todo o eixo principal do traçado projetado da Linha 6 e seu entorno imediato, e por conseqüência, toda a Área Diretamente Afetada - ADA.

Tais medidas são justificáveis devido ao fato das obras que serão realizadas para sua concretização incluírem um raio do cone de rebaixamento do lençol freático de aproximadamente 400m; ou seja, entende-se que caso haja alguma fonte de contaminação situada no interior daquele limite do cone, conforme previamente estabelecido, ela poderá ser alterada e propagada em decorrência das obras previstas. Portanto, qualquer atividade potencialmente contaminadora que já foi ou está sendo desenvolvida nesta área / "faixa" de 600m deve ser levada em consideração durante o período de execução das obras.

Posteriormente, foi também elaborada uma relação dos estabelecimentos comerciais / industriais / de serviços que exercem atividades potencialmente contaminadoras e que constam nos estudos da *REGEA* e da *NeoCorp* para localizá-las na área de estudo deste relatório.

Por fim, fez-se um levantamento das áreas contaminadas, incluídas no Cadastro de Áreas Contaminadas da CETESB (2010), situadas nas proximidades do traçado projetado da Linha 6. Este levantamento foi concluído com visitas de campo aos estabelecimentos identificados na área de interesse, que serviu também para a consolidação das informações referentes ao uso e ocupação do solo da região. Nestas visitas, foram identificados os locais que apresentaram

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 238
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

indícios de contaminação, passando a ser classificados como Áreas Suspeitas de Contaminação e não mais apenas Áreas Potencialmente Contaminadas.

Portanto, juntando-se as informações contidas nos dois estudos supracitados, bem como os dados obtidos no Cadastro de Áreas Contaminadas da CETESB de novembro de 2009, foi possível se estabelecer o cenário atual quanto às condições de contaminação (confirmada, potencial ou suspeita) no entorno imediato das obras projetadas, necessárias à implantação da Linha 6.

### 8.2.9.2) Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada - ADA

⇒ **Levantamento das Áreas com Potencial de Contaminação, conforme o “Uso e Ocupação do Solo” predominante**

As diferentes formas de uso e ocupação do solo de uma região estão diretamente ligadas à potencialidade de contaminação da mesma. Com isso, é importante que antes de se estabelecer as áreas de potencial ou suspeitas de contaminação no entorno da Linha 6 – Laranja tenha-se conhecimento das atuais condições de uso do solo do entorno do eixo principal linha projetada, bem como aspectos importantes identificados que levaram a essa ocupação da forma como ela se dá.

Vale ainda ser destacada a distinção que se deve fazer entre Alto, Médio e Baixo potencial de contaminação, conforme o uso e ocupação do solo apresentados no Quadro 8.2.9.2-1 a seguir.

**Quadro 8.2.9.2-1**  
**Correlação entre Potencial de Contaminação e Predominância do Uso e Ocupação do Solo**

Uso e Ocupação do Solo	Potencial de Contaminação
Residencial	Baixo
Predomínio Comércio e Serviços	Médio
Predomínio Industrial	Alto

A classificação “Baixo Potencial de Contaminação” está correlacionada com o predomínio do uso e ocupação do solo de áreas e estabelecimentos residenciais ou equipamentos públicos como escolas ou outros onde não são desenvolvidas atividades potencialmente contaminadoras.

Já a classificação “Médio Potencial de Contaminação” correlaciona o predomínio de comércio e serviços, que está diretamente atrelada a estabelecimentos como oficinas mecânicas, estacionamentos e garagens de ônibus, caminhões e carros, postos de combustíveis, entre outras atividades que podem representar algum risco de contaminação.

Por último, a classificação “Alto Potencial de Contaminação” está associada ao predomínio do uso e ocupação do solo industrial ou equipamentos públicos como cemitérios e aeroportos, que representam maiores riscos de contaminação para as áreas em que estão inseridos.

#### ✓ Breve Histórico e Cenário Atual do Uso e Ocupação do Solo ao Longo do traçado Projetado da Linha 6

No extremo norte do traçado projetado predominam habitações precárias e favelas, intercaladas com o uso residencial horizontal e alguns estabelecimentos comerciais e de serviços, além de

certos remanescentes de mata e vegetação antrópica. Essa região é caracterizada pela ocupação desordenada, porém não possui em seu histórico registros de intensas atividades industriais ou outras formas de uso de grande potencial de contaminação.

Na medida em que se avança da região da Brasilândia para a da Freguesia do Ó percebe-se a gradativa alteração do padrão construtivo das casas, apresentando elas melhores acabamentos, estado de conservação e calçadas mais largas. Nota-se também a presença de uso residencial vertical restrito e poucas indústrias. Ao se alcançar a região das estações João Paulo I e Freguesia do Ó o uso misto já é mais intensificado, aumentando, portanto o número de estabelecimentos comerciais e de serviços, bem como industriais, o que aumenta também o número de áreas que representam potencial de contaminação.

Do outro lado do Rio Tietê, na região da Barra Funda, antes de alcançar a linha férrea, observa-se um histórico de uso predominantemente industrial e intenso. Essa intensificação do uso industrial no local ocorreu devido a diversos fatores como a proximidade com a marginal do rio Tietê e com os bairros Campos Elíseos e Higienópolis e a concentração de mão-de-obra composta de imigrantes em busca de trabalhos, além da construção das estradas de ferro Sorocabana e São Paulo Railway.

Esse período com predomínio do setor industrial foi característico dessa região entre 1880 e 1930, permanecendo com menor intensidade até 1970. A partir daí, a região assistiu a uma evasão das indústrias deixando inúmeros galpões abandonados e ampliação do setor de comércio e serviços, tornando essa região de uso misto. No entanto, essa intensa atividade industrial assistida em uma época em que não existiam grandes preocupações no que diz respeito à proteção ambiental faz com que na região da Barra Funda possam estar inseridas diversas áreas com potencial de contaminação.

Ainda logo após a linha férrea, observa-se também na Avenida Santa Marina uma grande concentração de indústrias a qual deve ser dada especial atenção. Contudo, na medida em que se avança passa-se a observar o uso misto residencial e de comércio e serviços, bem como a presença de equipamentos públicos, de saúde, educação, esporte e lazer, diminuindo-se significativamente a quantidade de indústrias presentes.

No decorrer das estações Pompéia, Perdizes e Cardoso de Almeida observa-se o uso residencial, principalmente vertical, além de estabelecimentos comerciais e de serviço. Tais regiões podem ser consideradas de médio a alto padrão, cuja localização é bastante privilegiada na cidade de São Paulo.

Em seguida, alcança-se a região da Consolação/Jardins, região intensamente verticalizada de uso residencial, comercial e de serviços, além da maior variedade de equipamentos de cultura e lazer da cidade de São Paulo. É também considerada uma região de alto padrão.

No bairro de Higienópolis, onde há a predominância do uso residencial, os casarões antigos começaram a dar lugar aos primeiros edifícios na década de 1950, e até hoje ela mantém a característica de bairro de alto padrão, abrigando exemplares da arquitetura moderna, expressiva colônia judaica, famílias tradicionais paulistas e diversos artistas (EMPLASA, 2008).

Esse comportamento de predominância residencial com alguns estabelecimentos comerciais e de serviços se mantém até o final do traçado da Linha 6 – Laranja do Metrô, passando pela Bela Vista até alcançar o bairro da Liberdade. A presença de estabelecimentos industriais é esporádica ao longo de todo o traçado, tendo maior concentração na região da Barra Funda (considerando-se os usos atual e pretérito).

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 240
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

✓ Áreas Potencialmente Contaminadas

Conforme o Manual de Gerenciamento da CETESB qualquer terreno em que se exerça ou já se tenha sido exercida alguma atividade potencialmente contaminadora, podendo causar danos e/ou riscos ao meio ambiente, é considerado uma Área Potencialmente Contaminada.

Para isso, foram consideradas como “atividades potencialmente contaminadoras” as passíveis de licenciamento ambiental junto à CETESB e as relacionadas na Deliberação CRH 52 de 2005. É importante observar que, apesar de não ser exigido licenciamento ambiental para oficinas mecânicas, elas foram incluídas nesse estudo devido ao manuseio de hidrocarbonetos em pequena quantidade que ocorre nestes estabelecimentos, além deles estarem relacionados na Deliberação CRH 52. Pelo mesmo motivo, foram também incluídos nesta categoria locais que realizam a lavagem de veículos, bem como garagens de veículos automotores de grande porte onde, de forma geral, também são realizadas manutenções preventivas / corretivas dos veículos.

A partir dessas informações obteve-se junto às diferentes fontes de informação as listas dos estabelecimentos industriais e comerciais compreendidos na área de interesse, de tal forma pudessem ser realizados os trabalhos de campo; ou seja, o reconhecimento de tais estabelecimentos e suas características e assim verificar quais deles se enquadram nos critérios estipulados.

De acordo com as Avaliações Ambientais Preliminares realizadas pela *REGEA* e pela *NeoCorp*, foram identificados ao longo do traçado da Linha 6 – Laranja do Metrô e em seu entorno imediato 319 estabelecimentos que se encaixam nesta definição, sendo eles divididos nas seguintes categorias:

- ✓ Cemitério;
- ✓ Hospital;
- ✓ Indústria;
- ✓ Oficina Mecânica, incluindo estabelecimentos que realizam lavagem de veículos (lava rápido) e garagens de automóveis;
- ✓ Posto de Combustível;
- ✓ Depósito de Resíduos diversos, como lixões, ferro-velho ou terrenos baldios;
- ✓ Comércio e Serviços onde sejam comercializados ou estocados materiais que podem contaminar os bens a proteger, como produtos químicos, entre outros.

A Tabela 8.2.9.2-1 apresenta a relação destes estabelecimentos subdivididos em suas respectivas categorias, estando eles devidamente localizados através do “*Mapa das Áreas Potencialmente Contaminadas*” (MF-LLJ-07), conforme apresentado no ANEXO: CARTOGRAFIA.

**Tabela 8.2.9.2-1**  
**Relação das Áreas Potencialmente Contaminadas no Entorno da Linha 6 – Laranja**

Ramo de Atividade / Uso	Quantidade de Estabelecimentos
Cemitério	2
Hospital	11
Indústria	101
Oficina Mecânica	131
Posto de Combustível	46
Depósito de Resíduos	1
Comércio e Serviços	27
<b>TOTAL</b>	<b>319</b>

No referido “*Mapa das Áreas Potencialmente Contaminadas*” (MF-LLJ-07) é possível notar que no entorno da Estação Freguesia do Ó existe uma grande concentração de indústrias, oficinas mecânicas e estabelecimentos de comércio e serviços com potencial de contaminação. Já no entorno da Estação Santa Marina até se alcançar a Estação Água Branca, a predominância é de áreas industriais, o que condiz com o histórico de uso e ocupação industrial da região. É importante observar que a própria ferrovia a ser transposta pelo traçado da Linha 6 – Laranja também representa uma área com potencial de contaminação.

Entre as estações Água Branca e Pompéia observa-se além de indústrias um grande número de oficinas mecânicas. O trecho que compreende as estações Cardoso de Almeida, Angélica-Pacaembú e Higienópolis/Mackenzie não dispõe de um número significativo de Áreas Potencialmente Contaminadas, sendo perceptível um aumento das oficinas mecânicas nas proximidades da Estação Perdizes. Finalmente, a partir da Estação 14 Bis até o final da linha, na Estação São Joaquim, percebe-se a presença de diversas indústrias, oficinas mecânicas, postos de combustível e hospitais.

Destaca-se a grande concentração de Áreas Potencialmente Contaminadas na porção centro-sul do traçado da Linha 6 – Laranja, provavelmente associada à maior presença de estabelecimentos comerciais e industriais distribuídos nessas regiões quando comparado à região norte, que apresenta uso do solo predominantemente residencial, como explicitado anteriormente.

✓ Áreas Suspeitas de Contaminação

Nos relatórios utilizados como base para o presente trabalho foram identificados, por meio de trabalhos de campo, os estabelecimentos onde existam alguns indícios visuais de contaminação, passando de Áreas Potencialmente Contaminadas para Áreas Suspeitas de Contaminação. A estes estabelecimentos deve ser dada especial atenção não apenas por representarem risco ao meio ambiente, em decorrência das atividades neles desenvolvidas, mas também por não ter sido feita a confirmação e, portanto, não se ter conhecimento das dimensões e intensidade das possíveis contaminações dos terrenos.

Os locais identificados como Áreas Suspeitas de Contaminação estão representados no “*Mapa das Áreas Contaminadas e Suspeitas de Contaminação*” (MF-LLJ-08), conforme apresentado no ANEXO: CARTOGRAFIA e listados também a seguir:

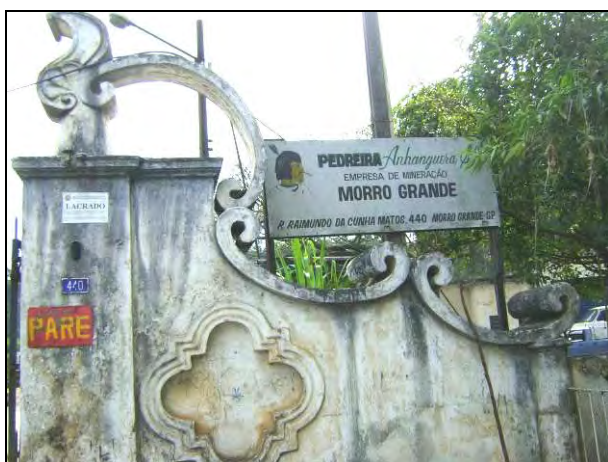
- **AS-01** – Refere-se à cava da antiga Pedreira Anhanguera, com portão de entrada localizado na Rua Raimundo de Cunha Matos 440, cujo terreno era usado como descarte de resíduos diversos, inclusive perigosos. Ao se consultar os registros referentes a este estabelecimento junto à CETESB, encontra-se o processo nº 29/00254/98 de 08/04/1998 no qual a Pedreira Anhanguera S/A - Empresa de Mineração Filial Morro Grande solicita ao órgão ambiental a Licença de Instalação para a atividade de produção de artefatos de concreto e preparação de massa de concreto. Mesmo tendo recebido a LI nº 104.273.234.110 em 15/05/1998, tal atividade nunca foi realizada e, após inspeção realizada em 01/10/2001 pela própria CETESB, constatou-se que no local eram descartados resíduos de forma irregular. Em 26/12/2002 a Pedreira Anhanguera S/A - Empresa de Mineração Filial Morro Grande recebeu um Auto de Infração (nº 299001137) por utilizar a parte interna da área para disposição de resíduos inertes sem licenciamento ambiental. Com isso, em 09/04/2003 a empresa solicitou junto à CETESB a Licença de Instalação para a realização de serviços de triagem e eliminação de resíduos sólidos Classe III. Datam de 15/05/2006 e 27/09/2006 a emissão de duas Licenças de Operação (nº 29002735 e nº 29002887 respectivamente) para a disposição de resíduos de construção civil no local. (NeoCorp, 2010).
- **AS-02** – Terreno baldio situado na Rua Elói Salmon onde são depositados resíduos sólidos urbanos, como restos de materiais de construção, plásticos, madeiras, latas, entre outros. (NeoCorp, 2010).
- **AS-03** – Localizado na Estrada do Sabão 26, o WYL Auto Posto Ltda. foi convocado para licenciamento na oitava lista de convocação da CETESB, publicada em 2008, onde era exigida sua adequação às condições mínimas de operação instituídas pelo órgão ambiental. Não consta no site da CETESB a emissão de nenhuma Licença de Operação para o estabelecimento. (NeoCorp, 2010).
- **AS-04** – Posto de Serviços atualmente desativado, localizado à Av. Ministro Petrônio Portela 545. Apesar das vistorias realizadas no local não terem apontado para evidências superficiais de contaminação, a probabilidade de existirem tanques subterrâneos no terreno é grande, o que o torna uma área com suspeita de contaminação, além de não existirem quaisquer registros do histórico do estabelecimento na CETESB. (NeoCorp, 2010).
- **AS-05** – Refere-se ao Posto Green Ville, situado na Av. Itaberaba 1802. É considerado área suspeita de contaminação por possuir diversas fraturas e ranhuras em seu piso, manchas de óleo, além de não realizar a correta captação de efluentes da pista de abastecimento e troca de óleo, para posterior tratamento e destino final adequado. Não possui poços de monitoramento no local e lança efluentes de origem desconhecida junto à via pública por meio de uma tubulação. O estabelecimento foi convocado para licenciamento pela CETESB, onde consta a emissão de Licença Prévia e de Instalação em 29/06/2010, porém a Licença de Operação ainda está em análise pelo órgão ambiental, tendo sido solicitada em 17/08/2010. Existe ainda um Auto de Infração em nome do estabelecimento (nº 29003176) de 03/02/2009 devido ao funcionamento do posto de serviços sem LO. (NeoCorp, 2010).
- **AS-06** – Localizado na Av. João Paulo I 370, o Auto Posto Green Ltda. é considerado uma área suspeita de contaminação por possuir canaletas de contenção no entorno da pista de abastecimento ligadas diretamente ao sistema de drenagem pluvial. Além disso, não se constatou a existência de caixa separadora de água e óleo no local. Ao se

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 243
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

consultar os processos na CETESB referentes a este estabelecimento, verifica-se a emissão de Licença Prévia e de Instalação de 13/02/2008 e a solicitação de Licença de Operação ainda em análise pelo órgão ambiental de 13/03/2008. (NeoCorp, 2010).

- **AS-07** – A CETEC Correntes e Engrenagens Ltda., localizada na Rua Enéas Luis Carlos Barbanti 119, é uma indústria metalúrgica de usinagem e torno. Nela, foram observadas manchas de óleo lubrificante no entorno de máquinas e piso em estado precário, o que aponta para suspeita de contaminação do solo e/ou águas subterrâneas. Segundo a CETESB, a indústria possui Licença Prévia e de Instalação (14/01/2003), bem como Licença de Operação (12/05/2003). (REGEA, 2009).
- **AS-08** – Situada na Av. Nossa Senhora do Ó 1842, a Profusa Produtos para Fundição Ltda. produz materiais químicos auxiliares para fundição. Na visita realizada ao local, foram observados pontos com suspeita de contaminação do solo e/ou águas subterrâneas como tambores com armazenamento inadequado de resíduos de fundição, e pontos de vazamento na estação de tratamento de efluentes industriais. Tal empresa possui Dispensa de Licenciamento Ambiental pela CETESB. (REGEA, 2009).
- **AS-09** – A Alclan Indústria de Conectores Ltda. está situada Av. Santa Marina 2219 e é produtora de ferragens para distribuição de energia elétrica. Foram observadas manchas de óleo lubrificantes no entorno de suas máquinas, o que a caracteriza com área suspeita de contaminação. Ela possui Licença Prévia e de Instalação datada de 21/03/2006, bem como Licença de Operação de 21/03/2007. (REGEA, 2009).
- **AS-10** – Refere-se à Lucano Indústria e Comércio Ltda., localizada na Rua Capitão Francisco Teixeira Nogueira 154, cujo ramo de atividade é a fabricação de fitas e tintas de impressora e cartuchos para impressora a laser. Nela foram observados o armazenamento inadequado de resíduos de tintas e efluentes de lavagem de peças (solventes) em tambores abertos, dispostos ainda em locais de circulação de funcionários e sem barreira de contenção. Observou-se também manchas de tinta no piso. Não foi possível encontrar nenhuma documentação referente a essa empresa junto à CETESB. (REGEA, 2009).
- **AS-11** – A antiga fábrica de produtos químicos Carboquímica S/A, situada à Av. Santa Marina 1661, recebeu um Auto de Infração da CETESB (processo nº 00456-93) por armazenar inadequadamente resíduos industriais (borra de fundo de tanques de produção de sulfatos) e dispor produtos químicos diretamente no solo. Atualmente no local funciona uma empresa chamada Glass Mosaic. (REGEA, 2009).
- **AS-12** – A Rayton Industrial S/A, situada na Rua Guaicurus, nº 206, possui Licença de Operação emitida em 20/12/2006 e diversos Certificados de Aprovação de Destinação de Resíduos Industriais, tendo sido emitido o mais recente deles em 03/02/2009. Sua atividade é a fabricação de engrenagens mecânicas. Num relatório de inspeção da CETESB de 04/06/2002 foi constatado lançamento de efluentes líquidos industriais sem tratamento prévio na rede pública de esgoto, além da disposição inadequada de resíduos industriais (sucata com óleo) e peças com resíduos de óleo do processo produtivo dispostas no pátio fabril. Este relatório contém ainda diversas outras más práticas realizadas no estabelecimento que colocam em risco o meio ambiente e os bens a proteger, além de inconformidades entre as determinações do CADRI que a empresa possui e os resíduos que estão efetivamente sendo dispostos em caçamba específica. (REGEA, 2009).

Das Áreas Suspeitas de Contaminação, conforme identificadas anteriormente, destaca-se a AS-01, referente à cava da antiga Pedreira Morro Grande, espaço no qual está prevista a implantação do *Pátio Morro Grande* (estacionamento e manutenção de trens da Linha 6). Localizado no extremo norte do traçado, existem fortes indícios de contaminação no terreno onde anteriormente foram desenvolvidas as atividades da pedreira, principalmente devido à utilização de uma parcela dessa área para descarte de lixos e entulhos, sem o devido monitoramento ou controle ambiental. Em visita de campo realizada em 25 de maio de 2010, também se constatou a existência de estruturas e construções abandonadas e em estado precário, que podem contribuir para a contaminação do meio. As Fotos 8.2.9.2-1 a 8.2.9.2-6 foram tiradas nesta visita e representam a situação atual do terreno em questão.



**Foto 8.2.9.2-1** – Entrada da antiga Pedreira Anhanguera na Rua Raimundo de Cunha Matos 440.



**Foto 8.2.9.2-2** – Vista da face sul do terreno da antiga pedreira onde está prevista a construção do pátio do metrô.



**Foto 8.2.9.2-3** – Água acumulada na cava da antiga pedreira.



**Foto 8.2.9.2-4** – Construção abandonada no terreno da antiga pedreira.



**Foto 8.2.9.2-5** – Máquinas abandonadas no terreno da antiga pedreira..



**Foto 8.2.9.2-6** – Detalhe de máquina abandonada no local que mostra as condições precárias em que ela se encontra.

Além do terreno da Pedreira Anhanguera, as áreas AS-05 (Posto Green Ville), AS-09 (Alclan Indústria de Conectores Ltda.) e AS-11 (antiga fábrica de produtos químicos Carboquímica S/A) também estão situadas exatamente ao longo do traçado da Linha 6 – Laranja do Metrô, aumentando assim a necessidade de se investigar a contaminação dos terrenos uma vez que as obras para a construção do metrô irão influir diretamente nessas áreas.

⇒ **Levantamento das Áreas Contaminadas, conforme “Cadastro da CETESB – 2010”**

O diagnóstico das áreas contaminadas inseridas na AID/ADA foi realizado através da consulta do Cadastro de Áreas Contaminadas da CETESB de dezembro de 2010. No cadastro da CETESB constam 66 áreas consideradas como contaminadas e situadas próximas ao eixo principal do traçado projetado da Linha 6 - Laranja.

O Quadro 8.2.9.2-2 mostra a relação dessas áreas, bem como as principais informações referentes ao respectivo gerenciamento que está sendo realizado. Por sua vez, os locais identificados como Áreas Contaminadas estão representados no “*Mapa das Áreas Contaminadas e Suspeitas de Contaminação*” (MF-LLJ-08), conforme apresentado no ANEXO: CARTOGRAFIA.

**Quadro 8.2.9.2-2**  
**Relação de Áreas Contaminadas Inseridas na Área de Interesse do Estudo**  
(CETESB, 2010)

Nº da Área	Endereço	Nome da Empresa	Atividade	Etapas do Gerenciamento	Fonte de Contaminação	Meios Impactados	Contaminantes Presentes
AC4	Av. Angélica 1569	Duque & Cia. Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e PAHs
AC5	Av. Angélica 1322	Auto Posto Hygienópolis Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e PAHs

Nº da Área	Endereço	Nome da Empresa	Atividade	Etapas do Gerenciamento	Fonte de Contaminação	Meios Impactados	Contaminantes Presentes
AC6	Rua Conselheiro Brotero 1469	Auto Posto Veiga Filho Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC7	Av. Arnolfo de Azevedo 261	Auto Posto Pacaembu Ltda.	Posto de combustível	Monitoramento para encerramento	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC8	Rua Alagoas 900	Centro Automotivo Orgulho Ltda.	Posto de combustível	Investigação confirmatória	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC10	Rua Marquês de Paranaguá 21	Auto Posto Duque Centro Ltda.	Posto de combustível	Investigação detalhada e plano de intervenção	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC11	Rua Paim 28	Posto Le Mans Ltda.	Posto de combustível	Investigação confirmatória	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC12	Rua Frei Caneca 803	Auto Posto Quinta Avenida Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC13	Rua Cel. Nicolau dos Santos 40	Serviços Automotivos Super Legal da Bela Vista Ltda.	Posto de combustível	Investigação confirmatória	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC14	Rua Fernando de Albuquerque 216	Auto Posto Bela Cintra Ltda.	Posto de combustível	Investigação confirmatória	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC15	Av. Nove de Julho 991	Posto e Estacionamento o Lavabem Ltda.	Posto de combustível	Investigação confirmatória	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC16	Praça 14 Bis 27	Emanuela Auto Posto Ltda.	Posto de combustível	Monitoramento para encerramento	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos
AC17	Praça 14 Bis 63	Auto Posto 14 Bis Ltda.	Posto de combustível	Monitoramento para encerramento	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC18	Rua Dr. Plínio Barreto 31	Auto Posto Granero Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Solo superficial, subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e PAHs
AC19	Rua Santo Antônio 885	Auto Posto Sauipe Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC20	Av. Brigadeiro Luís Antônio 1679	Bela Vista J C Auto Posto Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos

Nº da Área	Endereço	Nome da Empresa	Atividade	Etapas do Gerenciamento	Fonte de Contaminação	Meios Impactados	Contaminantes Presentes
AC21	Av. Brigadeiro Luís Antônio 1678	Bela Vista Auto Posto Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC22	Rua Conselheiro Carrão 501	Auto Posto Grana Ltda.	Posto de combustível	Monitoramento para encerramento	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC23	Rua Pedroso 454	Tocantins Auto Posto Ltda.	Posto de combustível	Investigação confirmatória	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC24	Rua Pedroso 288	Auto Posto Nakia Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e PAHs
AC25	Rua Conselheiro Ramalho 910	Auto Posto e Centro Automotivo V. D. C. Ltda.	Posto de combustível	Investigação confirmatória	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC26	Rua Fortaleza 199	Auto Posto Princesa dos Campos Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC27	Rua Manoel Dutra 236	Eduardo Correa Cavalcanti	Posto de combustível	Investigação confirmatória	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC28	Rua Manoel Dutra 288	Auto Posto Bixiga Ltda.	Posto de combustível	Investigação detalhada e plano de intervenção	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC29	Av. Liberdade 774	Toscano Auto Posto Ltda.	Posto de combustível	Avaliação de risco/gerenciamento de risco	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC30	Rua Prof. Antônio Prudente 47	Jet Park Serviços Automotivos Ltda.	Posto de combustível	Investigação confirmatória	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e PAHs
AC31	Rua Conselheiro Furtado 974	auto posto Buchamas Ltda.	Posto de combustível	Investigação confirmatória	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Solventes aromáticos
AC32	Rua Bueno de Andrade 404	Auto Posto Spy Ltda.	Posto de combustível	Investigação detalhada e plano de intervenção	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC33	Rua Bueno de Andrade 435	Posto Jenner Ltda.	Posto de combustível	Investigação detalhada e plano de intervenção	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos
AC34	Av. da Aclimação 11	Auto Posto Dansa Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos

Nº da Área	Endereço	Nome da Empresa	Atividade	Etapas do Gerenciamento	Fonte de Contaminação	Meios Impactados	Contaminantes Presentes
AC35	Av. Miguel Conejo 1051	Auto Posto Novo Morro Grande Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC36	Av. Santa Marina 2148	Shark S/A Máquinas para Construção	Comércio	Investigação confirmatória	Desconhecida	Subsolo e águas subterrâneas	Metais e PAHs
AC39	Av. Otaviano Alves de Lima 3926	Centro de Abastecimento de Gás Milena Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC40	Rua Almeida Torres 119	Fibrayon Administradora S/C Ltda.	Resíduo	Avaliação de risco/gerenciamento de risco	Descarte/Disposição	Solo superficial, subsolo, águas superficiais, águas subterrâneas e sedimentos	Metais e fenóis
AC41	Rua Turiassu 1499	Auto Posto Uniprimos Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Águas subterrâneas	Solventes aromáticos e PAHs
AC42	Rua Itapicuru 591	Macapé Serviços Automotivos Ltda.	Posto de combustível	Investigação detalhada e plano de intervenção	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC43	Rua Dr. Homem de Melo 930	Posto São Martinho Ltda.	Posto de combustível	Monitoramento para encerramento	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC44	Rua Minerva 352	Auto Posto Carolina Ltda.	Posto de combustível	Monitoramento para encerramento	Armazenagem	Águas subterrâneas	Solventes aromáticos e PAHs
AC45	Rua João Ramalho 1020	Posto Araújo Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e PAHs
AC46	Rua Padre Chico 19	Posto Tambaú Ltda.	Posto de combustível	Investigação detalhada e plano de intervenção	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC47	Rua Caiubi 1093	Telecomunicações de São Paulo S/A TELESP	Abastecimento	Investigação detalhada e plano de intervenção	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC48	Rua Caiubi 760	Posto Caiubi Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC49	Av. Des. Do Vale 748	Auto Posto Raul Pompéia Ltda.	Posto de combustível	Monitoramento para encerramento	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos

Nº da Área	Endereço	Nome da Empresa	Atividade	Etapa do Gerenciamento	Fonte de Contaminação	Meios Impactados	Contaminantes Presentes
AC50	Rua Cardoso de Almeida 570	Surga Auto Posto Ltda.	Posto de combustível	Monitoramento para encerramento	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos
AC51	Av. Sumaré 574	Auto Posto Iperoig Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC52	Av. Sumaré 658	Carlos Alberto de Almeida Metello	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC53	Rua Cayowaá 55	Auto Posto Bauru Ltda.	Posto de combustível	Monitoramento para encerramento	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC54	Rua Cotoxó 364	Auto Posto Bondinho Ltda.	Posto de combustível	Monitoramento para encerramento	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC55	Av. Pompéia 310/324	Auto Posto YKM Derivados de Petróleo Ltda.	Posto de combustível	Investigação detalhada e plano de intervenção	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC56	Rua Dr. Augusto de Miranda 452	Encol S/A Engenharia Comércio e Indústria.	Indústria	Monitoramento para encerramento	Armazenagem, produção e descarte/disposição	Subsolo e águas subterrâneas	Metais
AC57	Rua Ribeiro de Barros 18	Auto Posto Reivilo Ltda.	Posto de combustível	Monitoramento para encerramento	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC58	Rua Guaicurus 543	Auto Posto GMV Lapa Ltda.	Posto de combustível	Monitoramento para encerramento	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC59	Av. Santa Marina 1293	Comfix Componentes para Fixação Ltda.	Posto de combustível	Investigação confirmatória	Produção e infiltração	Águas subterrâneas	Metais
AC60	Av. Santa Marina 1317/1357	A M P Indústria e Comércio de Peças Automotivas Ltda.	Indústria	Investigação confirmatória	Armazenagem e produção	Subsolo e águas subterrâneas	Metais e PAHs
AC61	Av. Marquês de São Vicente 3650	Auto Posto Marquês de São Vicente Ltda.	Posto de combustível	Investigação detalhada e plano de intervenção	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC62	Rua Ado Benatti 21	Expresso de Prata Ltda.	Posto de combustível	Investigação detalhada e plano de intervenção	Armazenagem	Subsolo e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos
AC63	Av. Ermano Marchetti 535	Auto Posto Ermano Marchetti Ltda.	Posto de combustível	Remediação com monitoramento da eficiência e eficácia	Armazenagem	Solo superficial e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC64	Rua Mateo Forte 85	Manzali Transportador a Turística Ltda.	Posto de combustível	Investigação confirmatória	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos

Nº da Área	Endereço	Nome da Empresa	Atividade	Etapas do Gerenciamento	Fonte de Contaminação	Meios Impactados	Contaminantes Presentes
AC65	Pça. dos Inconfidentes 105	Piloto Auto Posto Ltda.	Posto de combustível	Investigação confirmatória	Armazenagem	Solo superficial e águas subterrâneas	Combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs
AC66	Rua Marquês de Paranaguá 21	Auto Posto Duque Centro Ltda.	Posto de combustível	Investigação detalhada e plano de intervenção	Armazenagem	Águas subterrâneas	Combustíveis líquidos e solventes aromáticos

Nota: A AC 56 – Indústria ENCOL / S/A, conforme identificada na Tabela acima, foi suprimida no Relatório da REGEA (pg. 58) – “áreas de interesse final”, por não atender ao critério definido para “indústria química” (distância mínima de 500m).

É importante destacar que das 60 Áreas Contaminadas, levantadas junto ao Cadastro da CETESB, 56 delas são postos de abastecimento de combustíveis. Com isso, na maior parte destas áreas os contaminantes presentes são derivados deste tipo de atividade, como combustíveis líquidos, solventes aromáticos e PAHs. Em todos os casos as águas subterrâneas foram comprometidas pela contaminação, e na maioria delas o subsolo também foi atingido.

Especial atenção, obviamente, deverá ser dispensada àqueles estabelecimentos – postos de combustíveis / indústrias – (consolidados no Quadro 8.2.9.2-2), cujas localizações se mostrem extremamente próximas ou “coincidentes” ao eixo do traçado projetado da Linha 6 – Laranja do Metrô.

Complementarmente, também foi verificada a publicação do Relatório de Áreas Contaminadas do Município, consolidado trimestralmente pela Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente - SVMA, de acordo com o Decreto Municipal nº 51.436/2010. O mesmo baseia-se nos relatórios do Sistema de Informação de Gerenciamento de Áreas Contaminadas – SIGAC.

No relatório mencionado (abril/2011), foram encontradas 6 áreas localizadas próximas ao eixo principal do traçado projetado da Linha 6 – Laranja, cujas principais informações estão consolidadas no Quadro 8.2.9.2-3, a seguir.

**Quadro 8.2.9.2-3**  
**Relação de Áreas Contaminadas Inseridas na Área de Interesse do Estudo**  
(Cadastro/ SVMA - Prefeitura Municipal de São Paulo – Abril/2011)

Área / Endereço	Classificação	Restrição	Contaminante	Tipo de Intervenção
R. Clélia, nº 122 (Coord.: 328187.63 / 7397401.38)	Contaminada sob Investigação	Água Subterrânea	Metais e Outros Inorgânicos	Monitoramento Ambiental
R. Almeida Torres, s/n (Coord.: 333903.00 / 7392800.26)	Contaminada sob Investigação	Água Subterrânea	Ftalatos, Metais, PAHs e Combustíveis Líquidos	X-X-X

Av. Santa Marina nº 1.544/1.588 (Coord.: 327251.60 / 7398924.40)	Contaminada sob Investigação	Água Subterrânea	Metais e Solventes Halogenados	Ozone Sparging
R. Francisco Luiz de Souza Junior, nº 198, esquina com Av. Marquês de São Vicente (Coord.: 327711.43 / 7398613.71)	Contaminada sob Investigação	Água Subterrânea	Metais, PAHs e Combustíveis Líquidos	Cobertura de resíduo / solo contaminado, Monitoramento Ambiental, Remoção de solo/resíduo
R. Carlos Vicari, 340 (Coord.: 328005.40 / 7397574.60)	Contaminada Sob Investigação	Água Subterrânea	Metais e Solventes Halogenados	x-x-x
Av. Marquês de São Vicente, 2353 (Coord.: 328410.21 / 7397883.14)	Em Processo de Monitoramento para Reabilitação	Água Subterrânea	Metais e PAHs	Monitoramento Ambiental

Das seis áreas identificadas, cinco delas estão classificadas como áreas “contaminadas sob investigação” e uma como área “em processo de monitoramento para reabilitação”. Em todas as áreas as águas subterrâneas foram afetadas pela contaminação, sendo que os principais contaminantes são metais, PAHs, combustíveis líquidos e solventes halogenados.

## **8.2.10) Susceptibilidade dos Terrenos à Ocorrência de Processos Físicos de Dinâmica Superficial e/ou de Inundações**

### **8.2.10.1) Aspectos Metodológicos**

O diagnóstico referente ao tema ora analisado, especificamente para as áreas de influência direta – AID e diretamente afetada – ADA será consolidado com base na análise e na interpretação integrada de um conjunto de informações relacionadas, em especial, aos aspectos geológico-geotécnicos e geomorfológicos daquelas áreas referidas.

Complementarmente, buscando dar subsídios ao referido diagnóstico, será consolidada uma cartografia específica, com destaque aos Mapas de Declividades e de Curvaturas Vertical e Horizontal, abrangendo especialmente as AID e ADA da Linha 6 - Laranja

Por fim, serão analisados e interpretados os dados oriundos do controle Centro de Gerenciamento de Emergências da Prefeitura de São Paulo - CGESP, bem como as informações já obtidas a respeito dos recursos hídricos da região, como forma de melhor diagnosticar os terrenos com potencial de inundação, situados ao longo do eixo principal projetado da Linha 6.

### **8.2.10.2) Conceituação Básica**

A ocupação urbana em áreas com declividades elevadas e/ou várzeas transforma os potenciais processos de escorregamentos e/ou erosões e/ou inundações nos processos mais importantes

dentre as ameaças naturais que podem atingir a região de interesse para o presente estudo, em especial a AID/ADA e seu entorno imediato.

Vale ser destacado que a incidência desses processos decorre, principalmente, da associação de três fatores: (i) das características do quadro natural geológico e geomorfológico dos terrenos aqui considerados; (ii) da expansão urbana acelerada, verificada no município de São Paulo; (iii) das formas inadequadas de uso e ocupação do solo na cidade de São Paulo (loteamentos irregulares em áreas de risco, como por exemplo, em encostas e várzeas fluviais).

As erosões urbanas promovem situações de risco às comunidades devido o seu grande poder destrutivo, ameaçando habitações e equipamentos públicos, transformando-se no condicionante mais destacado para a expansão urbana e assentamento de obras de infraestrutura. Por outro lado, os sedimentos produzidos pela “erosão acelerada” provocam assoreamento de cursos d'água e de reservatórios, dentro das áreas urbanas e periurbanas.

Nesse contexto, será considerada no presente estudo apenas a *potencialidade natural* ou a *suscetibilidade dos terrenos à ocorrência de processos físicos de dinâmica superficial – erosão / escorregamentos – e/ou inundações*. Não serão consideradas, portanto, as ações e intervenções humanas.

Esta potencialidade natural depende, além da intensidade e distribuição das chuvas (que não apresentam grandes diferenças nos âmbitos das AID / ADA), de outros vários fatores, conforme detalhados a seguir, entre os quais: (i) erodibilidade dos solos; (ii) variáveis topográficas do terreno (curvaturas horizontal e vertical); e (iii) declividades predominantes do terreno.

#### ⇒ **Erodibilidade dos Solos**

Refere-se à maior ou menor facilidade dos solos serem erodidos e depende, principalmente, dos tipos de rochas e solos evoluídos a partir destas, sendo que estudos específicos (IPT, 1993) já demonstraram que os solos de alteração das “rochas cristalinas têm erodibilidade cerca de 6 a 20 vezes maior, se comparados aos solos de alteração das rochas terciárias sedimentares e com os solos superficiais”.

#### ⇒ **Variáveis Topográficas do Terreno (“curvaturas horizontal e vertical”)**

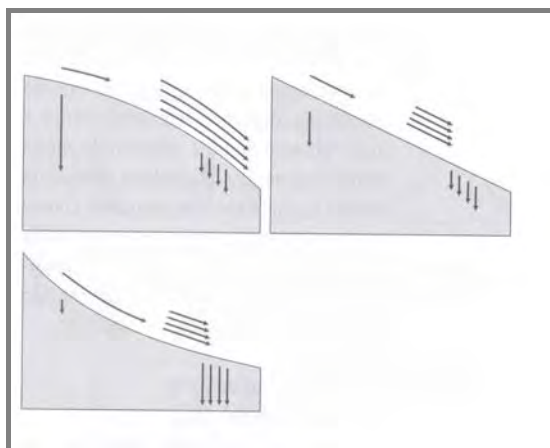
Técnicas atuais de geoprocessamento permitem gerar mapas considerando algumas variáveis topográficas como curvatura vertical, curvatura horizontal e orientação de vertentes, viabilizando, por exemplo, a identificação de áreas mais propícias a erosão e alagamento.

A curvatura vertical retrata o formato da vertente quando observada em perfil, podendo caracterizar o terreno sob este aspecto de três diferentes maneiras: convexo, côncavo ou retilíneo. Associada à orientação de vertentes, a curvatura vertical é um dos fatores determinantes da evapotranspiração e, conseqüentemente, no balanço hídrico. Esta variável também está relacionada aos processos de migração e acúmulo de matéria através da superfície (sobretudo água), proporcionados pela gravidade.

Dessa forma, em vertentes retilíneas, o tipo de erosão predominante vai depender da extensão e da declividade da vertente. Já os setores côncavos de vertentes tendem a concentrar o escoamento superficial, favorecendo a erosão linear ou em sulcos. São nesses vetores da vertente que os escorregamentos são mais propícios por apresentarem camada espessa de solo e constituírem áreas de convergência de fluxo de água com grande volume de material (colúvio

ou tálus) a ser mobilizado. As vertentes convexas, por sua vez, favorecem a ocorrência de erosão do tipo laminar justamente por dispersarem o escoamento superficial.

Importante também destacar como a ação da curvatura vertical sobre a hidrologia de superfície pode variar ao longo da vertente; ou seja, como se dá o equilíbrio entre os processos de infiltração e escoamento nessas áreas. Em vertentes côncavas, por exemplo, a infiltração da água tende a ser maior na base da vertente, enquanto que em vertentes convexas ela é mais intensa no topo e o escoamento maior se concentra em sua porção inferior (Figura 8.2.10.2-1).



**Figura 8.2.10.2-1: Atuação dos processos de infiltração e escoamento em diferentes vertentes.**

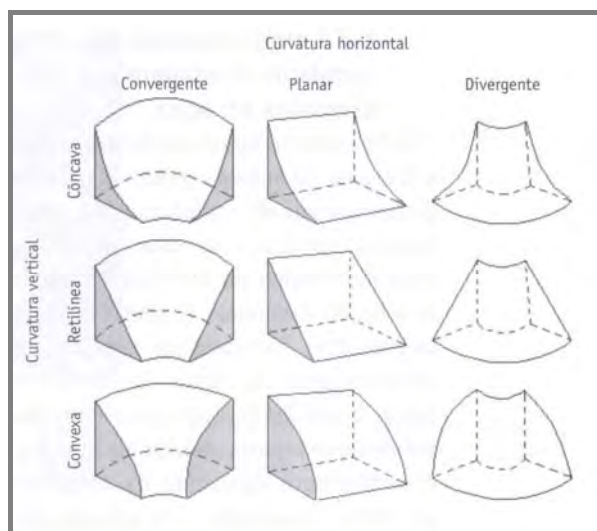
Já a *curvatura horizontal* representa o formato da vertente quando observada em projeção horizontal e caracteriza as linhas de fluxo quanto ao seu caráter de divergência, convergência ou planar. De forma geral essa variável está relacionada à intensidade dos processos de migração e acúmulo de água, minerais e matéria orgânica no solo através da superfície, também proporcionados pela gravidade.

Assim como a curvatura vertical, a curvatura horizontal é muito importante na compreensão do balanço hídrico. Como forma de medida de concentração do escoamento superficial, é uma variável importante também para a compreensão de problemas urbanos ligados ao posicionamento de estruturas de drenagem e mapeamento das possíveis áreas de alagamento.

Observadas essas duas variáveis em conjunto, os casos extremos de combinações de curvatura do terreno são representados pelas seguintes formas:

- (i) *côncavo-convergente* → máxima concentração e acúmulo do escoamento; e
- (ii) *convexa-divergente* → máxima dispersão do escoamento.

As combinações intermediárias (Figura 8.2.10.2-2) têm características hidrológicas mais dependentes das relações entre as intensidades dos efeitos individuais (VALERIANO, 2008).



**Figura 8.2.10.2-2: Combinação das curvaturas para caracterização das formas do terreno.**

⇒ **Declividades Predominantes**

Os diferentes percentuais de declividades dos terrenos definem as diferentes formas de energia potencial para o desenvolvimento dos processos erosivos e determinam, por sua vez, a intensidade e a concentração das águas que escoam superficialmente.

**8.2.10.3) Área de Influência Direta – AID e Área Diretamente Afetada - ADA**

Tomando-se por referência toda a *base conceitual* apresentada anteriormente, acrescida dos dados disponíveis acerca das *variáveis topográficas* (em especial: declividades e curvaturas horizontal-vertical dos terrenos da AID e ADA), foi possível a consolidação dos seguintes mapas temáticos, conforme apresentados a seguir:

- “*Mapa da Curvatura Vertical dos Terrenos da AID/ADA*” (MF-LLJ-09), que retrata em planta os principais compartimentos de curvatura vertical observados nos terrenos que definem a AID e ADA da Linha 6.
- “*Mapa da Curvatura Horizontal dos Terrenos da AID/ADA*” (MF-LLJ-10), que retrata em planta os principais compartimentos de curvatura horizontal observados nos terrenos que definem a AID e ADA da Linha 6.
- O “*Mapa de Declividades da AID/ADA*” (MF-LLJ-11), que retrata em planta os principais compartimentos de declividade observados nos terrenos que definem a AID e ADA da Linha 6.

**INSERIR**

**“Mapa da Curvatura Vertical dos Terrenos da AII e AID” (MF-LLJ-09)**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 256
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**INSERIR**

**“Mapa da Curvatura Horizontal dos Terrenos da AII e AID” (MF-LLJ-10)**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 257
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

**INSERIR**

**“Mapa de Declividades da AII e AID” (MF-LLJ-11)**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 258
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B

Assim, com base nas informações consolidadas através da cartografia temática mostrada anteriormente (variáveis topográficas) e, da mesma forma, nos trabalhos de campo desenvolvidos ao longo de todo o “eixo principal” projetado da Linha 6 e seu entorno imediato, além da análise de todas as informações relacionadas aos aspectos geológico-geotécnicos e geomorfológicos, foi possível estabelecer o seguinte cenário geral de **potencial suscetibilidade à erosão dos terrenos da ADA** e seu entorno imediato, conforme mostrado no Quadro 8.2.10.3-1, a seguir.

**Quadro 8.2.10.3-1**  
**Potencial Suscetibilidade à Erosão – ADA e entorno imediato**

Linha 6 (“Segmentos Referenciais”)	Formas Básicas de Relevos	Tipos de Rochas e Solos	Declividades Predominantes	Amplitude Topográfica	Suscetibilidade à Erosão
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entre as Estações São Joaquim e Pompéia</li> </ul>	Colinas e Morrotes em rochas sedimentares terciárias (relevo predominantemente suave ondulado a pontualmente ondulado)	Solos de alteração em rochas sedimentares terciárias argilas e em menor proporção areias e argilas arenosas	3 a 20%	Até 40m	Baixa (podendo “localmente” ser alta)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entre as Estações Água Branca e Freguesia do Ó</li> </ul>	Planície Aluvial (relevo predominantemente suave ondulado a plano)	Areias variadas, argilas, cascalheiras fluviais, solos moles e/ou orgânicos	0 a 8%	Terrenos planos e baixos, com amplitudes inferiores a 10m	Muito baixa
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entre as Estações Freguesia do Ó e Vila Brasilândia</li> </ul>	Morros baixos em rochas cristalinas (relevos suave ondulado a forte ondulado)	Solos de alteração em rochas cristalinas variando, desde predominantemente arenosos e areno-siltosos até francamente siltosos	8 a 45%	Até 100m	Alta

Há de se destacar, entretanto, que os cenários analisados (*segmentos referenciais* / Linha 6) e consolidados no Quadro 8.2.10.3-1 se referem, na verdade, à situação atualmente instalada ao longo do eixo projetado da Linha 6 - Laranja; ou seja, terrenos pavimentados e impermeabilizados de forma geral, ocupados por vias públicas, e que de alguma forma impedem a instalação de processos erosionais naturais mais rígidos, em especial nas áreas mais planas.

Por outro lado, quando analisado esse mesmo cenário, nessas mesmas áreas referenciais estabelecidas no Quadro 8.2.10.3-3, porém, *considerando a etapa de “execução de obras” de implantação do empreendimento (em especial: terraplenagens / escavações / aterros)*, deverão ser levadas em conta as informações consolidadas nos Mapas de Curvatura Vertical (MF-LLJ-09) e Horizontal (MF-LLJ-10). Estas, quando analisadas de forma integrada, retratam que ao longo da maior parte do eixo projetado da Linha 6 predomina (em superfície) a ocorrência de

uma alternância ritmada de “combinações” de curvatura do terreno *côncavo-convergente* e *convexo-divergente* que, de maneira geral, poderão gerar o desencadeamento de processos erosionais pontuais, acompanhados de uma potencial produção de sedimentos, com conseqüente “contribuição” ao **assoreamento dos cursos d’água locais**.

Vale ser comentada, ainda, que a atual dinâmica de ocupação do solo urbano, conforme observada também na área de influência deste projeto, proporciona forçosamente uma dificuldade da infiltração das águas pluviais no solo natural, em decorrência das altas taxas de impermeabilização dos terrenos e que tem como consequência principal a formação de **áreas com riscos de alagamentos / inundações** (em especial, nos períodos de elevada pluviosidade).

Assumindo tal realidade, buscou-se identificar tanto no âmbito mais regional (com base no Mapa das Áreas Potenciais das Ocorrências de Inundações : Região Metropolitana de São Paulo - IG/USP, 1998. Escala 1:250.000), assim como no âmbito mais restrito ao eixo principal do traçado da Linha 6 (com base nos registros do CGESP – Centro de Gerenciamento de Emergências da Prefeitura de São Paulo), a localização / cadastramento dos principais pontos de alagamento na ADA.

Da análise do Mapa das Áreas Potenciais das Ocorrências de Inundações da Região Metropolitana de São Paulo, conforme mencionado acima, foi possível se compilar informações suficientes para a elaboração do “*Mapa das Áreas Potenciais de Ocorrência de Inundações – All e AID*” (MF-LLJ-12), conforme apresentado adiante.

Deste mapa se observa que, partindo-se de qualquer uma das extremidades do traçado projetado da Linha 6 em direção ao rio Tietê (porção central do traçado), a potencialidade de ocorrência de inundações aumenta (de *baixa a média alta*) até atingir índices de potencialidade *muito alta / áreas inundáveis*, próximo das áreas onde se projeta a construção das estações / poços de ventilação / saída emergência Água Branca, Santa Marina e Freguesia do Ó.

Da mesma forma, a área onde se projeta a instalação da Estação São Joaquim / poços de ventilação / saída de emergência é tida como área inundável.

**INSERIR**

**“Mapa das Áreas Potenciais de Ocorrência de Inundações – AII e AID” (MF-LLJ-12)**

CODIGO: RT-6.00.00.00/8N4-001	EMISSÃO: 31/10/2011	Folha: 261
APROVAÇÃO: ..... / ..... / .....	VERIFICAÇÃO: ..... / ..... / .....	REVISÃO: B