



Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô

# LINHA 5 - LILÁS

TRECHO ADOLFO PINHEIRO - CHÁCARA KLABIN  
COM PÁTIO GUIDO CALOI



[Http://i143.photobucket.com/albums/r153/cezaraes/sp-line5-01.jpg](http://i143.photobucket.com/albums/r153/cezaraes/sp-line5-01.jpg)

## PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

### ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL ANEXO

JANEIRO/ 2009  
RT 5.00.00.00/8N4 - 002 - Rev B

# SUMÁRIO

## Volume 1

0.	Apresentação .....	1
1.	Informações Gerais .....	4
1.1.	Informações Gerais do empreendedor .....	4
1.2.	Identificação da empresa responsável pelo estudo .....	4
1.3.	Objeto do Licenciamento.....	7
2.	Introdução.....	9
2.1.	Histórico do Empreendimento .....	9
2.1.1.	Histórico do Licenciamento Ambiental do Empreendimento.....	9
2.1.1.1.	Licença Prévia da Ligação Campo Limpo – Santo Amaro .....	10
2.1.1.2.	Licença de Operação da Ligação Campo Limpo – Santo Amaro .....	16
2.1.1.3.	Licença Ambiental Prévia do Trecho entre as Estações Largo Treze e Adolfo Pinheiro.....	20
2.1.2.	Histórico dos estudos desenvolvidos no planejamento do empreendimento: evolução dos Planos e Projetos da Rede Metroviária .....	41
2.1.2.1.	Rede Básica do Metrô e a Evolução da Diretriz da Linha 5-Lilás .....	41
2.1.2.2.	O PITU e a Linha 5 do Metrô .....	45
2.1.2.3.	A Prioridade da Linha 5 no Sistema de Transporte Metropolitano .....	47
2.2.	Objetivo e Justificativa do Empreendimento .....	50
2.2.1.	Objetivo do Empreendimento.....	50
2.2.2.	Justificativa e Abrangência do Empreendimento.....	51
2.2.2.1.	Estrutura Urbana da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP .....	51
2.2.2.2.	Vetores de Urbanização da RMSP .....	52
2.2.2.3.	Sistema Viário.....	55
2.2.2.4.	Sistemas de Transportes na RMSP .....	60
2.2.3.	Benefícios Esperados com a Implantação do Empreendimento.....	62
2.2.3.1.	Transporte Coletivo .....	62
2.2.3.2.	Paisagem Urbana.....	63
2.2.3.3.	Socioeconômicos e ambientais .....	66
3.	Legislação Incidente.....	70
3.1.	Legislação Incidente.....	70
3.1.1.	Unidades de Conservação .....	70
3.1.2.	Restrições para supressão de vegetação .....	71
3.1.3.	Proteção ao Patrimônio Cultural.....	72
3.1.4.	Poluição do Solo e Subsolo.....	75
3.1.5.	Poluição Atmosférica.....	77
3.1.6.	Poluição Sonora .....	80
3.1.7.	Poluição da Água .....	82
3.1.8.	Desapropriação e Reassentamento .....	84
3.2.	Legislação urbanística .....	85
3.2.1.	Plano Diretor Municipal e Planos Regionais.....	86
3.2.1.1.	Plano Diretor Estratégico – PDE .....	86



3.2.1.2.	Planos Regionais .....	90
3.2.1.3.	Uso do Solo .....	92
3.2.1.4.	PITU 2020 .....	97
3.2.1.5.	Lei Orgânica do Município de São Paulo .....	98
3.2.1.6.	Código de Obras .....	101
3.2.1.7.	Estatuto da Cidade .....	102
3.3.	Compatibilidade com Planos e Projetos Co-localizados .....	103
3.3.1.	Operações Urbanas Consorciadas – OUC .....	103
3.3.2.	Áreas de Intervenções Urbanas – AIU .....	109
3.3.3.	Projetos Estratégicos – PEIU .....	111
3.3.4.	Parques Lineares e Caminhos Verdes .....	112
3.3.5.	Rede Estrutural Viária .....	114
3.3.6.	Rede Estrutural de Transporte Coletivo .....	115
3.3.7.	Rede Estrutural de Eixos e Pólos de Centralidades .....	119
3.3.8.	Projetos Viários e de transporte coletivo .....	121
3.3.8.1.	Interseção das Avenidas Santo Amaro e Jornalista Roberto Marinho .....	121
3.3.8.2.	Projeto Nova Bandeirantes .....	121
3.3.8.3.	Linha 15 (Vila Maria / Água Espraiada) .....	123
3.3.8.4.	Metrô Leve São Judas-Morumbi .....	124
3.3.8.5.	Corredor Diadema-Brooklin .....	125
3.3.8.6.	Reestruturação do Sistema Ônibus em São Paulo .....	126
4.	Estudo de Alternativas .....	128
4.1.	Alternativas Locacionais .....	128
4.1.1.	Alternativas de Traçado Desenvolvidas .....	130
4.2.	Alternativas Modais e Tecnológicas .....	135
4.3.	Alternativa selecionada .....	137
5.	Caracterização do Empreendimento .....	141
5.1.	Projeto Funcional .....	141
5.2.	Localização do Empreendimento .....	143
5.2.1.	Estrutura Urbana .....	143
5.2.2.	Sistema Viário .....	144
5.3.	Caracterização da Demanda .....	147
5.4.	Descrição do Projeto .....	153
5.4.1.	Características Técnicas do Projeto .....	153
5.4.1.1.	Traçado em Planta e Perfil .....	154
5.4.2.	Descrição das Estações .....	166
5.4.2.1.	Funcionalidades das Estações .....	166
5.4.2.2.	Localização e Características das Estações .....	168
5.4.2.3.	Dimensionamento das Estações .....	172
5.4.2.4.	Pátio Guido Caloi .....	187
5.4.3.	Características Construtivas .....	190
5.4.3.1.	Método Construtivo .....	190
5.4.3.2.	Descrição Geológica .....	194
5.4.3.3.	Considerações sobre Poços de Ventilação e Saídas de Emergência .....	195
5.4.4.	Descrição do Método Construtivo por Sub-Trecho .....	196
5.4.4.1.	Sub-Trecho Estação Adolfo Pinheiro - Estação Alto da Boa Vista .....	196
5.4.4.2.	Sub-Trecho Estação Alto da Boa Vista - Estação Borba Gato .....	196

5.4.4.3.	Sub-Trecho Estação Borba Gato - Estação Brooklin.....	197
5.4.4.4.	Sub-Trecho Estação Brooklin-Campo Belo - Estação Água Espraiada .....	198
5.4.4.5.	Sub-Trecho Estação Água Espraiada - Estação Ibirapuera .....	199
5.4.4.6.	Sub-Trecho Estação Ibirapuera - Estação Moema .....	200
5.4.4.7.	Sub-Trecho Estação Moema - Estação Servidor .....	201
5.4.4.8.	Sub-Trecho Estação Servidor - Estação Vila Clementino .....	201
5.4.4.9.	Sub-Trecho Estação Vila Clementino - Estação Santa Cruz.....	202
5.4.4.10.	Sub-Trecho Santa Cruz - Estação Chácara Klabin .....	202
5.4.4.11.	Material Excedente .....	203
5.4.4.12.	Principais Serviços na Etapa de Construção.....	204
5.4.5.	Características Operacionais .....	208
5.4.5.1.	Características Gerais da Linha .....	208
5.4.5.2.	Características do Material Rodante.....	212
5.4.5.3.	Manobras de Trens .....	213
5.4.6.	Características dos Sistemas .....	214
5.4.6.1.	Sistema de Supervisão e Controle Centralizado - SSCC .....	215
5.4.6.2.	Sistema de Sinalização e Controle - SSC.....	218
5.4.6.3.	Sistema de Proteção e Operação Automática (ATC).....	223
5.4.6.4.	Sistema de Alimentação Elétrica.....	224
5.4.6.5.	Sistema de Telecomunicações .....	224
5.4.6.6.	Sistema de Controle de Acesso e de Passageiros - SCAP .....	232
5.4.6.7.	Sistema de Apoio à Manutenção - SAM.....	235
5.4.6.8.	Sistema Auxiliares .....	235
5.4.6.9.	Centro de Controle de Segurança - CCS.....	240
5.4.6.10.	Sistemas de Alimentação Elétrica .....	241
5.4.6.11.	Sistema de Controle Local - SCL .....	245
5.4.6.12.	Material Rodante .....	247
5.5.	Cronograma, Investimentos e Mão de Obra .....	251
5.5.1.	Cronograma de Implantação do Empreendimento .....	251
5.5.2.	Estimativa de Investimentos .....	253
5.5.3.	Mão-de-Obra .....	253

## Volume 2

6.	Diagnóstico Ambiental.....	1
6.1.	Definição das Áreas de Influência do Empreendimento .....	1
6.1.1.	Área de Influência Indireta – AII.....	2
6.1.2.	Área de Influência Direta – AID .....	4
6.1.3.	Área de Influência Indireta – ADA .....	7
6.2.	Caracterização e Análise do Meio Físico.....	10
6.2.1.	Clima .....	10
6.2.2.	Qualidade do Ar.....	15
6.2.2.1.	Caracterização da Qualidade do Ar na RMSP .....	15
6.2.2.2.	Parâmetros de Qualidade .....	18
6.2.2.3.	Qualidade do Ar na AID.....	21
6.2.3.	Geologia Regional.....	30
6.2.4.	Aspectos Geomorfológicos da AII .....	35

6.2.5.	Pedologia na AII.....	41
6.2.6.	Recursos Hídricos Subterrâneos – Hidrogeologia .....	44
6.2.6.1.	Sistema Aquífero Sedimentar (Aquífero São Paulo) .....	46
6.2.6.2.	Sistema Aquífero Cristalino (Aquífero Fraturado) .....	47
6.2.7.	Análise Morfométrica.....	49
6.2.7.1.	Hipsometria.....	51
6.2.7.2.	Declividades .....	51
6.2.7.3.	Mapa de Curvatura de Perfil e Curvatura Planar .....	54
6.2.7.4.	Mapa de Bacias e Drenagens Locais .....	54
6.2.8.	Aspectos Geotécnicos .....	59
6.2.9.	Geologia, Geomorfologia e Pedologia da AID e ADA .....	63
6.2.9.1.	Tipos de Terreno .....	63
6.2.9.2.	Compartimento Planícies e Colinas Amplas.....	63
6.2.9.3.	Compartimento Espigões.....	80
6.2.10.	Aspectos Geotécnicos da AID e ADA.....	88
6.2.10.1.	Compartimento Planícies e Colinas Amplas.....	88
6.2.10.2.	Compartimento Espigões.....	93
6.2.11.	Recursos Hídricos .....	97
6.2.11.1.	Escalas de Abordagem .....	97
6.2.11.2.	Procedimentos Metodológicos .....	99
6.2.11.3.	Hidrografia nas Áreas de Influência Indireta e Direta.....	99
6.2.11.4.	Hidrografia na Área de Diretamente Afetada (ADA).....	103
6.2.11.5.	Conclusão .....	107
6.2.12.	Ruído e Vibrações.....	108
6.2.12.1.	Normalização de referência .....	108
6.2.12.2.	Metodologia de análise.....	109
6.2.12.3.	Medições de ruído e vibrações .....	112

### Volume 3

6.3.	Caracterização e Análise do Meio Urbano .....	1
6.3.1.	Desenvolvimento Econômico Regional .....	1
6.3.1.1.	Localização dos empregos na RMSP .....	7
6.3.1.2.	Caracterização do emprego na Área de Influência Direta .....	10
6.3.2.	Perfil Sócio-econômico e Demográfico .....	14
6.3.2.1.	População e Dinâmica Demográfica .....	14
6.3.2.2.	Renda familiar .....	22
6.3.2.3.	Educação .....	26
6.3.2.4.	Saúde.....	30
6.3.2.5.	Índice de Desenvolvimento Humano.....	34
6.3.3.	Estrutura Urbana.....	36
6.3.3.1.	Expansão e Adensamento da Ocupação .....	40
6.3.3.2.	Dinâmicas Urbanas na AII .....	40
6.3.4.	Uso e Ocupação do Solo e Zoneamento .....	42
6.3.4.1.	Uso e Ocupação do Solo na AID .....	42
6.3.4.2.	Zoneamento e Áreas de Urbanização específicas na AID .....	46
6.3.5.	Patrimônio Histórico, Arqueológico e Cultural .....	66



6.3.5.1.	Patrimônio Arquitetônico .....	67
6.3.5.2.	Patrimônio Ambiental, Urbano e Cultural .....	75
6.3.6.	Mercado Imobiliário .....	83
6.3.6.1.	A Dinâmica Imobiliária na RMSP: tendências recentes 1987 - 2006 .....	85
6.3.6.2.	A Dinâmica Imobiliária no Entorno da Linha 5-Lilás.....	90
6.3.6.3.	Lançamentos Residenciais .....	91
6.3.6.4.	Lançamentos Comerciais .....	94
6.3.6.5.	Preços Imobiliários.....	96
6.3.6.6.	Planta Genérica de Valores .....	97
6.3.6.7.	Considerações sobre a dinâmica imobiliária.....	99
6.3.7.	Padrões de Acessibilidade Regional .....	99
6.3.8.	Sistema Viário e Tráfego.....	102
6.3.8.1.	Estrutura do Sistema Viário da RMSP .....	102
6.3.8.2.	Caracterização da Gestão do Trânsito .....	106
6.3.8.3.	Uso do solo e circulação urbana .....	108
6.3.8.4.	Fiscalização.....	109
6.3.8.5.	Segurança.....	110
6.3.8.6.	Sistema Viário Principal e Hierarquização nas Áreas de Influência Indireta e Direta da Linha 5-Lilás.....	111
6.3.8.7.	Principais Problemas e Carências do Sistema Viário.....	126
6.3.9.	Transporte Coletivo .....	127
6.3.9.1.	Transporte Coletivo na RMSP .....	127
6.3.9.2.	Sistema Integrado .....	133
6.3.9.3.	Transporte Coletivo na Área de Influência .....	137
6.3.10.	Organizações Sociais .....	162
6.3.10.1.	Sociedade Civil Organizada .....	162
6.3.10.2.	Atendimento à comunidade – a experiência da Linha 5-Lilás no trecho Largo Treze- Adolfo Pinheiro .....	165
6.3.11.	Áreas Indicadas para Desapropriação .....	167
6.3.11.1.	Definição das áreas indicada para desapropriação .....	167
6.3.11.2.	Caracterização das áreas indicadas para desapropriação .....	168

## Volume 4

6.4.	Caracterização e Análise do Meio Biótico .....	1
6.4.1.	Vegetação na Área de Influência Indireta - AII.....	1
6.4.1.1.	Caracterização Regional.....	1
6.4.1.2.	Unidades de Conservação e Áreas Protegidas.....	11
6.4.2.	Caracterização da Fauna da Área de Influência Indireta - AII .....	19
6.4.2.1.	O estudo da fauna em documentos ambientais.....	19
6.4.3.	Caracterização da Vegetação na Área de Influência Direta – AID.....	21
6.4.3.1.	Parques Municipais .....	22
6.4.3.2.	Patrimônio Ambiental .....	25
6.4.4.	Caracterização da fauna na área de influência direta - AID .....	28
6.4.4.1.	Metodologia.....	28
6.4.4.2.	Inserção Regional .....	28
6.4.5.	Caracterização da Vegetação na Área Diretamente Afetada – ADA.....	30

6.4.5.1.	Traçado da Linha do Metrô.....	30
6.4.5.2.	Compensação Ambiental .....	55
6.4.5.3.	Pátio de Manobras.....	57
6.4.6.	Caracterização da fauna na área diretamente afetada.....	59
6.4.6.1.	Fauna observada .....	59
6.4.6.2.	Pontos significativos.....	60
6.4.6.3.	Vegetação útil à avifauna.....	61
6.4.6.4.	Avifauna urbana .....	62
6.4.6.5.	Considerações finais.....	63
6.5.	Passivo Ambiental.....	64
6.6.	Análise Integrada .....	69
7.	Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras e Compensatórias .....	83
7.1.	Referencial Metodológico .....	83
7.1.1.	Ações impactantes do empreendimento .....	84
7.1.2.	Identificação dos impactos ambientais.....	89
7.1.3.	Avaliação dos impactos ambientais .....	97
7.2.	Descrição dos Impactos Ambientais.....	98
7.2.1.	Impactos do Meio Físico.....	100
7.2.1.1.	Geração de resíduos sólidos .....	100
7.2.1.2.	Contaminação do solo.....	102
7.2.1.3.	Risco de acidentes geotécnicos e alteração da estabilidade do solo .....	104
7.2.1.4.	Erosão e assoreamento de cursos d'água.....	107
7.2.1.5.	Alterações na dinâmica hidrogeológica e contaminação de aquíferos .....	109
7.2.1.6.	Aumento da vazão no sistema de drenagem superficial.....	114
7.2.1.7.	Alteração da qualidade da água superficial .....	115
7.2.1.8.	Erosão e assoreamento de curso d'água por rebaixamento do lençol freático .....	117
7.2.1.9.	Alteração da qualidade do ar .....	118
7.2.1.10.	Alteração nas condições de ruído .....	122
7.2.1.11.	Alteração nas condições de vibrações induzidas no solo .....	124
7.2.2.	Impactos do Meio Urbano e Socioeconômico .....	125
7.2.2.1.	Geração de expectativa da comunidade.....	125
7.2.2.2.	Remoção da população residente e atividades econômicas .....	126
7.2.2.3.	Riscos de acidentes na obra e para população .....	129
7.2.2.4.	Alteração do uso do solo predominante e da paisagem urbana .....	130
7.2.2.5.	Interferência em potenciais sítios arqueológicos .....	133
7.2.2.6.	Interferência em edifícios do patrimônio histórico .....	133
7.2.2.7.	Geração de emprego.....	135
7.2.2.8.	Aumento do potencial de atratividade de empresários e negócios e aumento da arrecadação de impostos.....	135
7.2.2.9.	Alteração de valores imobiliários.....	136
7.2.2.10.	Geração de demanda por infra-estrutura e serviços públicos.....	137
7.2.2.11.	Interrupção de serviços de infraestrutura urbana.....	138
7.2.2.12.	Alterações no Sistema Viário .....	139
7.2.2.13.	Alterações no Transporte Coletivo .....	144

7.2.2.14.	Alterações na Acessibilidade.....	148
7.2.2.15.	Sinergia com projetos co-localizados.....	150
7.2.3.	Impactos do Meio Biótico .....	151
7.2.3.1.	Supressão de Vegetação .....	151
7.2.3.2.	Intervenção em Áreas Protegidas.....	153
7.2.3.3.	Alteração das Condições para a Fauna .....	155
7.3.	Ações Mitigadoras e de controle dos impactos ambientais .....	157
8.	Planos e Programas Ambientais .....	159
8.1.	Plano de Gestão Ambiental .....	159
8.1.1.	Objetivos do Plano de Gestão Ambiental .....	159
8.1.2.	Diretrizes ambientais para o projeto de implantação.....	160
8.1.2.1.	Elaboração de projetos .....	161
8.1.2.2.	Higiene e saúde nos canteiros de obra .....	163
8.1.2.3.	Efluentes líquidos domésticos e dos serviços associados a construção da linha .....	164
8.1.2.4.	Resíduos sólidos .....	165
8.1.2.5.	Drenagem superficial .....	165
8.1.2.6.	Rebaixamento do lençol freático .....	165
8.1.2.7.	Remoção de vegetação .....	165
8.1.2.8.	Segurança e interferências com a vizinhança .....	166
8.1.2.9.	Edificações lindeiras às frentes de obra.....	167
8.1.2.10.	Remanejamento de serviços públicos.....	167
8.1.2.11.	Transporte de material e equipamentos e desvios de tráfego.....	172
8.1.2.12.	Deposição de material excedente.....	172
8.1.2.13.	Prevenção e descontaminação de áreas (passivos ambientais) .....	173
8.1.2.14.	Vestígios arqueológicos .....	174
8.1.2.15.	Recomposição da paisagem e urbanização .....	174
8.1.2.16.	Conclusão dos serviços .....	174
8.1.3.	Programa de Prospecção e Monitoramento Arqueológicos.....	175
8.2.	Programa de Compensação de População e Negócios Afetados .....	176
8.2.1.	Objetivos .....	176
8.2.2.	Diretrizes .....	176
8.2.2.1.	Co-gestão do Programa entre famílias, empresários afetados e a CMSP .....	178
8.2.2.2.	Articulação Institucional.....	179
8.2.3.	Estrutura Geral do Programa .....	179
8.2.4.	Subprograma de Aquisição de Áreas.....	181
8.2.4.1.	O processo de desapropriação.....	182
8.2.4.2.	Principais ações.....	184
8.2.5.	Subprograma de apoio à reinserção residencial e comercial .....	185
8.2.6.	Subprograma de interação e comunicação social.....	186
8.3.	Plano de Comunicação Social .....	189
8.3.1.	Justificativa .....	189
8.3.2.	Objetivos .....	190
8.3.3.	Público Alvo .....	190
8.3.4.	Principais Ações nas Diversas Fases do Empreendimento.....	191
8.3.4.1.	Anúncio do empreendimento.....	191



8.3.4.2.	Antes do início das obras .....	191
8.3.4.3.	Durante a implantação.....	193
8.3.4.4.	Durante a finalização das obras .....	195
8.3.4.5.	Na operação da Linha 5-Lilás .....	195
8.3.5.	Sub-programa de acompanhamento na relocação de população e atividades econômicas .....	196
8.3.5.1.	Objetivo.....	196
8.3.5.2.	Público-alvo.....	196
8.3.5.3.	Diretrizes .....	197
8.3.6.	Sub-programa de comunicação e acompanhamento social para situações emergenciais .....	198
8.3.6.1.	Objetivos .....	198
8.3.6.2.	Público-alvo.....	198
8.3.6.3.	Planejamento das ações em cenário de emergências .....	198
8.4.	Plano de Monitoramento Ambiental.....	200
8.4.1.	Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas.....	200
8.4.1.1.	Fase de Obras.....	200
8.4.1.2.	Fase de Operação.....	201
8.4.2.	Programa de Monitoramento de Recalques .....	202
8.4.2.1.	Justificativa.....	202
8.4.2.2.	Objetivos .....	203
8.4.2.3.	Procedimentos .....	204
8.4.2.4.	Responsabilidades.....	204
8.4.3.	Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar .....	205
8.4.3.1.	Justificativa.....	205
8.4.3.2.	Objetivos .....	205
8.4.3.3.	Procedimentos: .....	206
8.4.3.4.	Responsabilidade: .....	206
8.4.3.5.	Período do monitoramento .....	207
8.4.4.	Programa de Monitoramento de Emissão de Ruídos .....	207
8.4.4.1.	Justificativa.....	207
8.4.4.2.	Objetivos .....	207
8.4.4.3.	Procedimentos .....	208
8.4.4.4.	Responsabilidade: .....	209
8.4.5.	Programa de Monitoramento de Vibrações Induzidas ao Solo .....	210
8.4.5.1.	Justificativa.....	210
8.4.5.2.	Objetivos .....	210
8.4.5.3.	Procedimentos .....	211
8.4.5.4.	Responsabilidade .....	212
8.4.6.	Programa de Compensação Ambiental.....	213
9.	Conclusão.....	214
9.1.	Prognóstico Ambiental .....	214
9.1.1.	Perspectivas e tendências de evolução.....	215
9.1.2.	Cenários prospectivos .....	216
9.1.2.1.	Cenário com Empreendimento .....	218
9.1.2.2.	Cenário sem o Empreendimento .....	220
9.1.3.	Quadro prospectivo.....	223

9.1.4.	Estimativas de Benefícios no Cenário com o empreendimento .....	225
9.2.	Conclusões e Recomendações.....	228
10.	Referências Bibliográficas .....	230
10.1.	documentos do metrô.....	230
10.2.	Meio Físico.....	236
10.3.	Meio Urbano.....	240
10.4.	Sites Consultados:.....	241
11.	Anexos.....	242
11.1.	Glossário .....	242
11.2.	Certificado de Calibração dos instrumentos de medição.....	245
11.3.	Equipe Técnica.....	256
11.4.	Responsabilidade Técnica.....	258

## Índice de Tabelas

### Volume 1

Tabela 2.2.2-1: RMSP: População Residente e Taxa de Crescimento (1970/1980/1991/2000/2007).....	52
Tabela 2.2.3-1: Quantitativo dos Benefícios Socioambientais da Linha 5-Lilás (AP-CK) .....	68
Tabela 2.2.3-2: Valor Monetário dos Benefícios Socioambientais da Linha 5 – Lilás (AP-CK) .....	68
Tabela 3.1.5-1: Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR - Padrões de Qualidade do Ar.....	78
Tabela 3.1.5-2: Resolução CONAMA nº5 de 15/06/89 - Padrões de Qualidade do Ar.....	79
Tabela 3.3.1-1: Operações Urbanas Consorciadas na região da Linha 5-Lilás .....	105
Tabela 3.3.2-1: Áreas de Intervenção Urbanística na região da Linha 5-Lilás .....	110
Tabela 3.3.4-1: Parques Lineares e Caminhos Verdes .....	113
Tabela 3.3.6-1: Rede viária estrutural e rede estrutural de transportes coletivos.....	117
Tabela 3.3.7-1: Eixos e pólos de centralidade.....	120
Tabela 4.1-1: Critérios e Indicadores Utilizados na Matriz de Avaliação Multicriterial .....	134
Tabela 4.2-1: Capacidade de Transporte por Modalidade .....	135
Tabela 5.3-1: Linha 5 - Embarque/Desembarque por Estação na Hora Pico Manhã Ano 2014 .....	148
Tabela 5.3-2: Movimentação de Usuários da Linha 5-Lilás na Hora de Pico da Manhã .....	150
Tabela 5.3-3: Estimativa de Demanda da Linha 5-Lilás na Hora de Pico da Manhã .....	152
Tabela 5.4.2-1: Designação e Localização das Estações.....	166
Tabela 5.4.2-2: Designação e Localização das Estações da Linha 5-Lilás .....	176
Tabela 5.4.2-3: Dimensionamento das Posições de Estacionamento .....	188
Tabela 5.4.2-4: Dimensionamento de Vias do Pátio Guido Caloi .....	188
Tabela 5.4.2-5: Dimensionamento das Edificações do Pátio Guido Caloi.....	189
Tabela 5.4.4-1: Principais serviços na etapa de construção da Linha 5-Lilás.....	204
Tabela 5.5.1-1: Cronograma de Implantação da Linha 5-Lilás .....	251
Tabela 5.5.2-1: Linha 5- Lilás- Trecho Largo Treze – Chácara Klabin – Orçamento para Execução do Projeto (em R\$ Mil) .....	252

### Volume 2

Tabela 6.1.1-1: Zonas OD/97 da Área de Influência Indireta.....	3
Tabela 6.1.2-1: Zonas OD/97 da Área de Influência Direta .....	7

Tabela 6.2.2-1: Fontes, características e efeitos dos principais poluentes na atmosfera .....	19
Tabela 6.2.2-2: Padrões nacionais de qualidade do ar segundo a Resolução CONAMA 03/90.....	20
Tabela 6.2.2-3: Índice geral de qualidade do ar da CETESB.....	21
Tabela 6.2.2-4: Estações telemétricas da CETESB.....	21
Tabela 6.2.2-5: Monóxido de Carbono CO - No de Ultrapassagens do PQAR e Nível de Atenção .....	27
Tabela 6.2.4-1: Principais tipos de relevo encontrados na AII.....	40
Tabela 6.2.5-1: Principais tipos de solos encontrados na AII e ocorrência associada a unidades geológicas e formas de relevo .....	44
Tabela 6.2.6-1: Potencial Hídrico Subterrâneo dos Sistemas descritos na AII.....	49
Tabela 6.2.11-1: Vazão nas Bacias de Drenagem Pluvial e Esgotamento Sanitário Interceptadas pela Linha Lilás (em L/s) .....	102
Tabela 6.2.11-2: TRECHO 1: Estação Adolfo Pinheiro - Poço Bandeirante .....	104
Tabela 6.2.11-3: TRECHO 2: Poço Iraúna - Poço Dionísio da Costa .....	105
Tabela 6.2.12-1: Níveis de Critério de Avaliação (NCA) conforme NBR 10.151 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT .....	110
Tabela 6.2.12-2: Comparação entre critério para vibração contínua.....	110
Tabela 6.2.12-3: Comparação de critérios para vibrações raras .....	111
Tabela 6.2.12-4: Critérios de Whiffin A C. and D. R. Leonard - 1971 .....	111
Tabela 6.2.12-5: Limites de velocidade de vibração de Partículas – Pico (mm/s).....	112
Tabela 6.2.12-6: Posição dos pontos de medição – GPS .....	112
Tabela 6.2.12-7: Níveis de Ruído Ambiente, Ruído de Fundo e Vibrações induzidas ao solo dos locais avaliados.....	122

### **Volume 3**

Tabela 6.3.1-1: População nas Regiões Metropolitanas do Estado de São Paulo – Macrometrópole .....	4
Tabela 6.3.1-2: Produto Interno Bruto - PIB (Em milhões de reais correntes) .....	5
Tabela 6.3.1-3: Empregos e Distribuição por setor e por Região Metropolitana em 2006.....	6
Tabela 6.3.1-4: Variação do número de empregos por Setor, Região e Período (1991 a 2006).....	6
Tabela 6.3.1-5: Total de Empregos nos Distritos da AID.....	10
Tabela 6.3.1-6: Distribuição de Empregos nos Distritos da AID.....	11
Tabela 6.3.2-1: População Residente na RMSP por Sub-região e Período .....	14
Tabela 6.3.2-2: Taxas Geométricas de Crescimento Anual na RMSP por Sub-região.....	16
Tabela 6.3.2-3: Densidade Demográfica na RMSP por Sub-região .....	17
Tabela 6.3.2-4: População e Taxa de crescimento Anual por distrito e Município na AII .....	18
Tabela 6.3.2-5: População da AID por Faixas Etárias .....	22
Tabela 6.3.2-6: Faixa de Renda do Chefe de família na AID e Município de São Paulo.....	23
Tabela 6.3.2-7: Escolaridade do chefe de família (Curso mais avançado que frequentou) na AID e MSP .....	26
Tabela 6.3.2-8: Creche - Estabelecimentos Escolares e Matrículas segundo Dependência Administrativa, por Distrito da AID e Município de São Paulo em 2006. ....	27
Tabela 6.3.2-9: Pré-escola - Estabelecimentos Escolares e Matrículas segundo Dependência Administrativa, por Distrito da AID e Município de São Paulo em 2006.....	27



Tabela 6.3.2-10: Ensino fundamental 1ª a 4ª - Estabelecimentos Escolares e Matrículas segundo Dependência Administrativa, por Distrito da AID e Município de São Paulo em 2006 .....	28
Tabela 6.3.2-11: Ensino fundamental 5ª a 8ª - Estabelecimentos Escolares e Matrículas segundo Dependência Administrativa, por Distrito da AID e Município de São Paulo em 2006 .....	28
Tabela 6.3.2-12: Ensino Médio - Estabelecimentos Escolares e Matrículas segundo Dependência Administrativa, por Distrito da AID e Município de São Paulo em 2006 .....	29
Tabela 6.3.2-13: Educação Profissional - Estabelecimentos Escolares e Matrículas segundo Dependência Administrativa, por Distrito da AID e Município de São Paulo em 2006 .....	29
Tabela 6.3.2-14: Unidades de Atendimento Básico por Rede e Coeficiente de Atendimento – 2000.....	33
Tabela 6.3.2-15: Unidades de Atendimento Básico por Rede e Coeficiente de Atendimento – 2007.....	33
Tabela 6.3.2-16: Hospitais e Leitos por Rede, Por Distritos e Município de São Paulo – 2000.....	34
Tabela 6.3.2-17: Hospitais e Leitos por Rede, Por Distritos e Município de São Paulo – 2007.....	34
Tabela 6.3.4-1: Características de Aproveitamento, Dimensionamento e Ocupação dos Lotes .....	56
Tabela 6.3.6-1: Evolução da População Residente por Distrito .....	85
Tabela 6.3.6-3: Lançamentos Imobiliários na Área de Entorno por total de área construída em m² - 1987 a 2006 .....	91
Tabela 6.3.6-4: Lançamentos Residenciais por Tipo - Área Construída Total em m² – 87/96 e 97/06.....	93
Tabela 6.3.6-5: Diferencial do Preços Imobiliários da Área de Estudo da Linha 5 em Relação ao Município de São Paulo para Lançamentos Residenciais (em R\$) .....	96
Tabela 6.3.6-6: Evolução dos Preços dos Imóveis Residenciais na AID .....	97
Tabela 6.3.7-1: Indicadores de Mobilidade e Renda dos Habitantes por Distrito do Município de São Paulo .....	101
Tabela 6.3.7-2: Dados da RMSP 1967-2002 .....	101
Tabela 6.3.8-1: Hierarquia Viária no Município de São Paulo .....	113
Tabela 6.3.9-1: Sistema Metroviário na Área de Influência Direta.....	139
Tabela 6.3.9-2: Linhas Municipais – Terminal Capelinha .....	143
Tabela 6.3.9-3: Linhas Municipais – Terminal João Dias.....	144
Tabela 6.3.9-4: Linhas Municipais – Terminal Santo Amaro.....	145
Tabela 6.3.9-5: Fonte de referência não encontrada.-5: Linhas Municipais – Santo Amaro.....	148
Tabela 6.3.9-6: Fonte de referência não encontrada.-6: Linhas Municipais – Passagem - Santo Amaro.....	151
Tabela 6.3.9-7: Fonte de referência não encontrada.-7: Linhas Intermunicipais.....	153
Tabela 6.3.9-8: Linhas Intermunicipais - Terminal Capão Redondo .....	154
Tabela 6.3.9-9: Linhas Intermunicipais - Terminal Campo Limpo.....	154
Tabela 6.3.9-10: Linhas Municipais – Av. Santo Amaro – Estação Campo Belo .....	159

Tabela 6.3.9-11: Linhas Municipais – Rua Vieira de Moraes / Rua Dr. Jesuíno Maciel.....	160
Tabela 6.3.9-12: Linhas Municipais – Av. Ver. José Diniz – Estação Campo Belo .....	161
Tabela 6.3.10-1: Organizações Sociais na AID.....	163
Tabela 6.3.11-1: Áreas indicadas para desapropriação por tipo de uso do imóvel.....	168
Tabela 6.3.11-2: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5000B – Pátio Guido Caloi....	169
Tabela 6.3.11-3: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5004 – Poço Paulo Eiró.....	171
Tabela 6.3.11-4: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5005 – Estação Alto da Boa Vista.....	172
Tabela 6.3.11-5: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5007 – Poço Alexandre Dumas.....	174
Tabela 6.3.11-6: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5008 – Estação Borba Gato .....	175
Tabela 6.3.11-7: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5010A – Poço Milton Campos.....	177
Tabela 6.3.11-8: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5012 – Brooklin Campo Belo.....	178
Tabela 6.3.11-8: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5012A – Brooklin Campo Belo .....	180
Tabela 6.3.11-9: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5013 – Brooklin Campo Belo.....	181
Tabela 6.3.11-11: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5015C – Estação Água Espaiada .....	182
Tabela 6.3.11-12: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5016 – Estação Água Espaiada .....	184
Tabela 6.3.11-12: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5016F – Estação Água Espaiada .....	186
Tabela 6.3.11-14: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5017A – Poço Dr. Jesuino Maciel .....	187
Tabela 6.3.11-15: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5023 – Poço e Sub Estação Bandeirante.....	188
Tabela 6.3.11-16: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5025 – Poço Iraúna.....	190
Tabela 6.3.11-17: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5026 – Estação Ibirapuera .....	191
Tabela 6.3.11-18: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5031 – Poço Rouxinol.....	194
Tabela 6.3.11-19: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5032 – Poço Jandira .....	195
Tabela 6.3.11-20: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5033 – Estação Moema .....	196
Tabela 6.3.11-21: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5035 – Poço Chibarás .....	198
Tabela 6.3.11-22: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5036 – Poço Indianópolis .....	199
Tabela 6.3.11-23: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5037 – Estação Servidor.....	200
Tabela 6.3.11-23: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5039 – Poço José de Magalhães .....	201
Tabela 6.3.11-25: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5040 – Estação Vila Clementino .....	202
Tabela 6.3.11-26: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5042A – Poço Botucatu.....	204
Tabela 6.3.11-27: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5043 – Estação Santa Cruz.....	205

Tabela 6.3.11-28: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5046 – Poço Jorge de Melo .....	207
Tabela 6.3.11-29: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5047 – Poço Maurício Klabin .....	208
Tabela 6.3.11-30: Imóveis indicados para desapropriação dos Bloco 5048 e 5049 – Estação Chácara Klabin .....	209
Tabela 6.3.11-31: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5050 – Poço Fábio Prado....	211
Tabela 6.3.11-32: Imóveis indicados para desapropriação do Bloco 5051 – Poço Dionísio da Costa .....	212

## **Volume 4**

Tabela 6.4.1-1: Categorias da vegetação natural da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.....	2
Tabela 6.4.1-2: vegetação natural existente no município de São Paulo .....	2
Tabela 6.4.5-1: Cadastramento de Árvores Afetadas pelo Empreendimento .....	31
Tabela 6.4.5-2: Manejo de vegetação para implantação da Linha 5-Lilás .....	55
Tabela 6.4.6-1: Aves registradas ao longo do traçado da Linha 5-Lilás do metrô durante os trabalhos de campo, nos dias 10 a 13 de julho. A sequência taxonômica adotada é a de Sick (1997). .....	59
Tabela 6.4.6-2: Espécies vegetais úteis à avifauna presentes ao longo do traçado da Linha 5-Lilás do Metrô, entre as estações Largo Treze e Chácara Klabin. ....	61
Tabela 6.5-1: Lista de Imóveis com atividades potencialmente poluidoras .....	65
Tabela 6.6-1: Análise Integrada .....	71
Tabela 7.1.2-1: Matriz de identificação de impactos.....	96
Tabela 7.1.3-1: Matriz de Avaliação de Impactos .....	99
Tabela 7.2.1-1: Classificação de Resíduos Sólidos e procedimentos para disposição .....	101
Tabela 7.2.1-2: Métodos para descontaminação de solo .....	104
Tabela 7.2.1-3: Problemas geotécnicos e ações de mitigação indicadas .....	109
Tabela 7.2.1-4: Quantitativo dos Benefícios Ambientais da 2ª Etapa da Linha 5-Lilás.....	120
Tabela 7.2.3-1: Espécies mais relevantes potencialmente afetadas pelo empreendimento .....	152
Tabela 7.3-1: Quadro-resumo de medidas de mitigação, planos e programas ambientais indicados.....	158
Tabela 10.1.1-1: Quadro prospectivo: Linha 5-Lilás trecho Adolfo Pinheiro-Chácara Klabin .....	223
Tabela 10.1.1-2: Quadro prospectivo: Pátio Guido Caloi / Jardim São Luís.....	224

## **Índice de Gráficos**

### **Volume 2**

Gráfico 6.2.2-1: Partículas Totais em Suspensão- PTS - Média Geométrica Anual $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .....	22
Gráfico 6.2.2-2: Fumaça - Média Aritmética Anual $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .....	23
Gráfico 6.2.2-3: Partículas Inaláveis - PI (MP10) - Média Aritmética Anual $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .....	23
Gráfico 6.2.2-4: Dióxido de Enxofre $\text{SO}_2$ - Média Aritmética Anual $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .....	24
Gráfico 6.2.2-5: Óxidos de Nitrogênio $\text{NO}_x$ - Média Aritmética Anual ppb .....	24
Gráfico 6.2.2-6: Dióxido de Nitrogênio $\text{NO}_2$ - No de Ultrapassagens PQAR e Nível de Atenção .....	25
Gráfico 6.2.2-7: Monóxido de Nitrogênio $\text{NO}$ - Média Aritmética Anual $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .....	25
Gráfico 6.2.2-8: Ozônio $\text{O}_3$ – N° de Ultrapassagens PQAR e Nível de Atenção .....	26
Gráfico 6.2.2-9: Ozônio $\text{O}_3$ - Máximas de Uma Hora.....	26



### Volume 3

Gráfico 6.3.1-1: Distribuição Empregos nos Distritos da AID por Setor.....	11
Gráfico 6.3.2-1: Pirâmide Etária da População - Área de Influência direta e Município de São Paulo .....	20
Gráfico 6.3.6-1: Área dos Lançamentos Residenciais na RMSP – 1987 a 2006 .....	86
Gráfico 6.3.6-2: Lançamentos Residenciais por Tipo (número de dormitórios) na RMSP 1987 a 2006 .....	88
Gráfico 6.3.6-3: Lançamentos Comerciais na RMSP - 1987 a 2006 .....	90
Gráfico 6.3.7-1: Evolução das viagens na RMSP - 1967 - 2002 .....	102
Gráfico 6.3.9-1: Evolução do Volume Passageiros Transportados por Dia Útil pelo Sistema Interligado no Município de São Paulo.....	131
Gráfico 6.3.9-2: Evolução do IPK do Sistema Operado pelos Concessionários.....	131
Gráfico 6.3.9-3: Evolução do Índice de Integração .....	135
Gráfico 6.3.9-4: Passageiros Transportados por Dia Útil .....	136
Gráfico 6.3.9-5: Frota Média em Operação .....	137
Gráfico 6.3.11-1: Imóveis indicados para desapropriação – percentagem por tipo de uso.....	168

### Índice de Figuras

#### Volume 1

Figura 1.4-1: Objeto do Licenciamento.....	8
Figura 2.1.2-1: Rede Consolidada do Metrô 2020 .....	46
Figura 2.2.2-1: Sistema Viário Principal da RMSP .....	57
Figura 2.2.2-2: Rede Estrutural de Transporte na RMSP .....	61
Figura 3.2.1-1: Subprefeituras na AID da Linha 5- Lilás .....	91
Figura 3.3.1-1: Operações Urbanas Consorciadas na AID da Linha 5- Lilás .....	108
Figura 3.3.8-1: Projetos Viários e de Transporte Coletivo Co-localizados na AID da Linha 5- Lilás .....	122
Figura 4.1-1: Alternativas Locacionais Soluções 1 e 3.....	132
Figura 4.1-2: Alternativas Locacionais Soluções 2 e 4.....	133
Figura 4.3-1: Configuração Final do Traçado e das Estações .....	140
Figura 5.2.2-1: Sistema Viário Principal na AID da Linha 5-Lilás .....	146
Figura 5.3-1: Linha 5-Lilás - Carregamento por Trecho na Hora Pico Manhã - Ano 2014.....	149
Figura 5.3-2: Linha 5-Lilás - Carregamento por Trecho na Hora Pico Manhã - Ano 2014.....	149
Figura 5.4.1-1: Traçado da Linha 5-Lilás em Planta e Perfil .....	156
Figura 5.4.1-2: Traçado da Linha 5-Lilás em Planta e Perfil .....	157
Figura 5.4.1-3: Traçado da Linha 5-Lilás em Planta e Perfil .....	158
Figura 5.4.1-4: Traçado da Linha 5-Lilás em Planta e Perfil .....	159
Figura 5.4.1-5: Traçado da Linha 5-Lilás em Planta e Perfil .....	160
Figura 5.4.1-6: Traçado da Linha 5-Lilás em Planta e Perfil .....	161
Figura 5.4.1-7: Traçado da Linha 5-Lilás em Planta e Perfil .....	162
Figura 5.4.1-8: Traçado da Linha 5-Lilás em Planta e Perfil .....	163
Figura 5.4.1-9: Traçado da Linha 5-Lilás em Planta e Perfil .....	164
Figura 5.4.1-10: Traçado da Linha 5-Lilás em Planta e Perfil .....	165
Figura 5.4.2-1: Planta da Estação Alto da Boa Vista .....	177
Figura 5.4.2-2: Planta da Estação Borba Gato.....	178
Figura 5.4.2-3: Planta da Estação Brooklin-Campo Belo.....	179

Figura 5.4.2-4: Planta da Estação Água Espraiada .....	180
Figura 5.4.2-5: Planta da Estação Ibirapuera .....	181
Figura 5.4.2-6: Planta da Estação Moema .....	182
Figura 5.4.2-7: Planta da Estação Servidor .....	183
Figura 5.4.2-8: Planta da Estação Vila Clementino .....	184
Figura 5.4.2-9: Planta da Estação Santa Cruz.....	185
Figura 5.4.2-10: Planta da Estação Chácara Klabin .....	186
Figura 5.4.5-1: Esquema Unifilar da Linha 5-Lilás – Adolfo Pinheiro-Chácara Klabin .....	208
Figura 5.4.5-2: Mapa de Localização do Pátio Guido Caloi .....	210
Figura 5.4.5-3: Esquema Operacional de Manobras dos Trens .....	213

## Volume 2

Figura 6.1.1-1: Área de Influência Indireta .....	6
Figura 6.1.2-1: Área de Influência Direta .....	8
Figura 6.2.2-1: Localização dos principais pontos de monitoramento de qualidade do ar CETESB .....	17
Figura 6.2.3-1: Mapa Geológico da AII.....	32
Figura 6.2.4-1: Mapa Geomorfológico da AII.....	37
Figura 6.2.5-1: Mapa Pedológico da AII .....	42
Figura 6.2.6-1: Regiões Hidrográficas, Bacias e Sub-bacias Brasileiras (ANA 2004) .....	45
Figura 6.2.6-2: Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Tietê.....	45
Figura 6.2.7-1: Modelo Digital de Elevação .....	50
Figura 6.2.7-2: Mapa Hipsométrico .....	52
Figura 6.2.7-3: Mapa de Declividades.....	53
Figura 6.2.7-4: Mapa de Curvatura de Perfil.....	55
Figura 6.2.7-5: Mapa de Curvatura Planar .....	56
Figura 6.2.7-6: Mapa de Bacias e Drenagens.....	58
Figura 6.2.9-1: Compartimentos de Terreno na AII .....	64
Figura 6.2.9-2: Mapa de Pontos e Compartimentos de Terreno .....	65
Descrições de Campo: Pontos 1 a 13 .....	67
Descrições de Campo: Pontos 14 a 20 .....	81
Figura 6.2.10-1: Compartimentos de Terreno e Risco Geotécnico .....	96
Figura 6.2.11-1: Bacias Hidrográficas da RMSP .....	100
Figura 6.2.11-2: Bacias Hidrográficas na AID .....	101
Figura 6.2.12-1: Posicionamento dos pontos de medição.....	113
Figura 6.2.12-2: Posicionamento dos Pontos 1 e 2 - Rua Afonso Celso esquina com Rua Loefgren.....	114
Figura 6.2.12-3: Posicionamento do Ponto 3 - Rua Machado Bittencourt esquina com Rua Loefgren e do Ponto 4 – Rua dos Ottonis nº 842 .....	114
Figura 6.2.12-4: Posicionamento do Ponto 5 – Rua Pedro de Toledo – Complexo do Hospital do Servidor e do Ponto 6 – Rua Pedro de Toledo – Complexo do Hospital do Servidor .....	115
Figura 6.2.12-5: Posicionamento do Ponto 7 – Rua Ministro Gabriel Resende dos Passos – Medical Center Paulista e do Ponto 8 – Praça da igreja Nossa senhora Aparecida.....	115

Figura 6.2.12-6: Posicionamento do Ponto 9 – Rua Maria de Lourdes esquina com Rua Iraúna e do Ponto 10 – Rua Jauaperi esquina com Rua Dr José Cândido de Souza .....	116
Figura 6.2.12-7: Posicionamento do Ponto 11 – Rua Geórgia esquina com Rua Comendador Eduardo Saccab e do Ponto 12 – Rua Portugal esquina com Rua Michigan .....	116
Figura 6.2.12-8: Posicionamento do Ponto 13 – Rua Guido Caloi esquina com rua Crisandálias e do Ponto 14 – Rua Senador Milton Campos nº 24.....	117
Figura 6.2.12-9: Posicionamento do Ponto 15 – Rua do Estilo Barroco nº 391.....	117
Figura 6.2.12-10: Posicionamento do Ponto 16 – Rua Isabel Schmidt – frente ao Hospital Imaculada Conceição e do Ponto 17 – Praça Santa Cruz em frente ao Condomínio Edifício Praia do Leme e Praia Copacabana .....	118
Figura 6.2.12-11: Posicionamento do Ponto 18 – Rua São Benedito nº 1287 e do Ponto 19 – Rua da Paz nº 342 .....	118
Figura 6.2.12-12: Posicionamento do Ponto 20 – Rua Jesuíno Maciel nº 75.....	119
Figura 6.2.12-13: Posicionamento dos Pontos 21 a 25 – Pátio Guido Calói .....	119

### Volume 3

Figura 6.3.1-1: Macrometrópole Paulista e AII .....	3
Figura 6.3.1-2: Densidade de Empregos na RMSP .....	9
Figura 6.3.1-3: Densidade de empregos na AID.....	13
Figura 6.3.2-1: Sub-regiões da RMSP e AII .....	15
Figura 6.3.2-2: Taxa de Crescimento Populacional na AII .....	19
Figura 6.3.2-3: Densidade Populacional na AID .....	21
Figura 6.3.2-4: Predominância de Renda dos Chefes de Família com Renda Superior a 20SM na AID .....	24
Figura 6.3.2-5: Predominância de Renda dos Chefes de Família com Renda até 3SM na AID .....	25
Figura 6.3.2-6: Equipamentos de Ensino na AID .....	31
Figura 6.3.2-7: Equipamentos de Saúde na AID.....	32
Figura 6.3.2-8: IDH Índice de Desenvolvimento Humano na AID .....	35
Figura 6.3.3-1: Evolução da Mancha Urbana .....	39
Figura 6.3.4-1: Uso e Ocupação do Solo na AID.....	45
Figura 6.3.4-2: Zoneamento Municipal na AID .....	48
Figura 6.3.4-3: Operações Urbanas Consorciadas e Áreas de Intervenção Urbana na AID.....	59
Figura 6.3.5-1: Mapa do Patrimônio Histórico, Arquitetônico, Arqueológico e Cultural na AID .....	69
Figura 6.3.6-1: Lançamentos Residenciais de 1987 a 1996 .....	88
Figura 6.3.6-2: Lançamentos Residenciais de 1997 a 2006 .....	89
Figura 6.3.6-3: Lançamentos Residenciais na Área de Entorno - 1987 – 2006 .....	92
Figura 6.3.6-4: Lançamentos Comerciais na Área de Entorno - 1987 – 2006 .....	95
Figura 6.3.6-5: Aprovações e Operações Urbanas - 1997/ 2006 .....	95
Figura 6.3.6-6 – Planta de Valores na AID .....	98
Figura 6.3.8-1: Sistema Viário Principal na AID.....	122
Figura 6.3.9-1: Rede Estrutural de Transportes na RMSP .....	130
Figura 6.3.9-2: Corredores de Ônibus na AID .....	142
Figura 6.3.9-3: Integração do Transporte Coletivo na AII .....	156
Figura 6.3.11-1: Localização do Bloco 5000B – Pátio Guido Caloi .....	170

Figura 6.3.11-2: Localização do Bloco 5004 – Poço Paulo Eiró .....	171
Figura 6.3.11-3: Localização do Bloco 5005/ 5005A – Estação Alto da Boa Vista.....	173
Figura 6.3.11-4: Localização do Bloco 5007 – Poço Alexandre Dumas.....	174
Figura 6.3.11-5: Localização do Bloco 5008/ 5009/ 5010 – Estação Borba Gato .....	176
Figura 6.3.11-6: Localização do Bloco 5010A – Poço Milton Campos .....	177
Figura 6.3.11-7: Localização do Bloco 5012 – Brooklin Campo Belo .....	179
Figura 6.3.11-9: Localização do Bloco 5012A – Brooklin Campo Belo .....	180
Figura 6.3.11-9: Localização do Bloco 5013 – Brooklin Campo Belo .....	181
Figura 6.3.11-10: Localização do Bloco 5015D – Estação Água Espaiada.....	183
Figura 6.3.11-11: Localização do Bloco 5016/ 5016A/ 5016B/ 5016C/ 5016D/ 5016E/ 5016G – Estação Água Espaiada .....	185
Figura 6.3.11-13: Localização do Bloco 5016F – Estação Água Espaiada .....	186
Figura 6.3.11-13: Localização do Bloco 5017A – Poço Dr. Jesuino Maciel.....	187
Figura 6.3.11-14: Localização do Bloco 5023/ 5024 – Poço e Sub Estação Bandeirante.....	189
Figura 6.3.11-15: Localização do Bloco 5025 – Poço Iraúna .....	190
Figura 6.3.11-16: Localização do Bloco 5026/ 5027/ 5028/ 5029/ 5029A/ 5030 – Estação Ibirapuera .....	193
Figura 6.3.11-17: Localização do Bloco 5031 – Poço Rouxinol .....	194
Figura 6.3.11-18: Localização do Bloco 5032 – Poço Jandira.....	195
Figura 6.3.11-19: Localização do Bloco 5033/ 5034 – Estação Moema.....	197
Figura 6.3.11-20: Localização do Bloco 5035 – Poço Chibará .....	198
Figura 6.3.11-21: Localização do Bloco 5036 – Poço Indianópolis.....	199
Figura 6.3.11-22: Localização do Bloco 5037/ 5038 – Estação Servidor.....	200
Figura 6.3.11-24: Localização do Bloco 5039 – Poço José de Magalhães .....	201
Figura 6.3.11-24: Localização do Bloco 5040/ 5041 – Estação Vila Clementino.....	203
Figura 6.3.11-25: Localização do Bloco 5042A – Poço Botucatu .....	204
Figura 6.3.11-26: Localização do Bloco 5043/ 5044/ 5045/ 5045A – Estação Santa Cruz.....	206
Figura 6.3.11-27: Localização do Bloco 5046 – Poço Jorge de Melo .....	207
Figura 6.3.11-28: Localização do Bloco 5047 – Poço Maurício Klabin .....	208
Figura 6.3.11-29: Localização do Bloco 5048/ 5049 – Estação Chácara Klabin .....	210
Figura 6.3.11-30: Localização do Bloco 5050 – Poço Fábio Prado .....	211
Figura 6.3.11-31: Localização do Bloco 5051 – Poço Dionísio da Costa .....	213

#### **Volume 4**

Figura 6.4.1-1: Mapa Florestal do Município de São Paulo .....	6
Figura 6.4.1-2: Mapa Florestal do Município de Taboão da Serra.....	7
Figura 6.4.1-3: Mapa Florestal do Município de Embu.....	8
Figura 6.4.1-4: Mapa Florestal do Município de Itapeverica da Serra .....	9
Figura 6.4.1-5: Mapa Florestal do Município de Embu-Guaçu .....	10
Figura 6.4.3-1: Localização dos futuros parques municipais na AID do empreendimento .....	24
Figura 6.4.3-2: Vegetação significativa do Município de São Paulo .....	26
Figura 6.4.3-3: Vegetação significativa do Município de São Paulo .....	27
Figura 6.4.5-1: Cadastro de árvores localizadas na área diretamente afetada .....	41
Figura 6.4.5-2: Cadastro de árvores localizadas na área diretamente afetada .....	42
Figura 6.4.5-3: Cadastro de árvores localizadas na área diretamente afetada .....	43
Figura 6.4.5-4: Cadastro de árvores localizadas na área diretamente afetada .....	44
Figura 6.4.5-5: Cadastro de árvores localizadas na área diretamente afetada .....	45

Figura 6.4.5-6: Cadastro de árvores localizadas na área diretamente afetada .....	46
Figura 6.4.5-7: Cadastro de árvores localizadas na área diretamente afetada .....	47
Figura 6.4.5-8: Cadastro de árvores localizadas na área diretamente afetada .....	48
Figura 6.4.5-9: Cadastro de árvores localizadas na área diretamente afetada .....	49
Figura 6.4.5-10: Cadastro de árvores localizadas na área diretamente afetada .....	50
Figura 6.4.5-11: Cadastro de árvores localizadas na área diretamente afetada .....	51
Figura 6.4.5-12: Cadastro de árvores localizadas na área diretamente afetada .....	52
Figura 6.4.5-13: Cadastro de árvores localizadas na área diretamente afetada .....	53
Figura 6.4.5-14: Cadastro de árvores localizadas na área diretamente afetada .....	54
Figura 6.4.5-15: Pátio Guido Caloi.....	58
Figura 6.5-1: Áreas de potencial passivo ambiental .....	68
Figura 6.6-1: Quadro Ambiental – Meios Físico e Biótico .....	74
Figura 6.6-2: Quadro Ambiental – Meios Físico e Biótico .....	75
Figura 6.6-3: Quadro Ambiental – Meios Físico e Biótico .....	76
Figura 6.6-4: Quadro Ambiental – Meios Físico e Biótico .....	77
Figura 6.6-5: Quadro Ambiental – Meios Físico e Biótico .....	78
Figura 6.6-6: Quadro Ambiental – Meio Urbano .....	79
Figura 6.6-7: Quadro Ambiental – Meio Urbano .....	80
Figura 6.6-8: Quadro Ambiental – Meio Urbano .....	81
Figura 6.6-9: Quadro Ambiental – Meio Urbano .....	82
Figura 6.6-10: Quadro Ambiental – Meio Urbano .....	83
Figura 7.1.1-1: Ações Impactantes do Empreendimento – Pátio Guido Caloi.....	90
Figura 7.1.1-2: Ações Impactantes do Empreendimento .....	91
Figura 7.1.1-3: Ações Impactantes do Empreendimento .....	92
Figura 7.1.1-4: Ações Impactantes do Empreendimento .....	93
Figura 7.1.1-5: Ações Impactantes do Empreendimento .....	94



## 0. APRESENTAÇÃO

Esse documento, apresentado em 4 volumes, tem por objetivo mostrar a viabilidade ambiental da implantação da Linha 5-Lilás de Metrô do trecho entre a Estação Adolfo Pinheiro até a Estação Chácara Klabin incluindo o Pátio Guido Caloi.

O Estudo de Impacto Ambiental - EIA, acompanhado do RIMA – Relatório de Impacto Ambiental, subsidia a Companhia do Metrô de São Paulo – CMSP a solicitar a Licença Prévia do Empreendimento, conforme a Resolução CONAMA 237. Vale lembrar que a Linha 5-Lilás já opera desde a Estação Capão Redondo até a Estação Largo Treze e já obteve a Licença Prévia para o trecho entre Largo Treze e Adolfo Pinheiro.

Esse estudo atende ao Termo de Referência emitido em 30 de setembro de 2008 pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente através de seu Departamento de Análise de Impacto Ambiental – DAIA pelo ofício nº1615/08, após apresentação em audiência pública do Plano de Trabalho para o desenvolvimento do EIA/RIMA<sup>1</sup>.

Dessa maneira, o estudo apresenta primeiramente o objeto, o objetivo e a justificativa da implantação da Linha 5-Lilás, que deverá oferecer uma nova conexão na rede metroviária em São Paulo ampliando a acessibilidade geral da população pela alta qualidade dos serviços e rapidez característicos desse modo de transporte. É apresentado o histórico do licenciamento da linha, pois considera-se que, em vista de sua implantação por trechos, há relevância na questão, assim como os estudos desenvolvidos no planejamento desse empreendimento. Efetivamente a Linha 5-Lilás tem sido planejada e estudada exaustivamente desde meados de 1990 a partir das determinações da rede básica e da modernização do sistema de trilhos da CPTM, pois ela tem a função de integrar os dois sistemas e atender à região sudoeste de São Paulo, densa e com atendimento insuficiente em termos de transporte público.

O documento trata, em seguida, da legislação incidente, ou seja, da pertinência, compatibilidade e também das diretrizes legais, tanto para o desenvolvimento do estudo ambiental quanto da implantação do empreendimento em meio urbano. Foram incluídos nesse capítulo os projetos co-localizados, tanto para a consideração de sua sinergia com

<sup>1</sup> A audiência pública ocorreu dia 06 de agosto de 2008, no auditório do Teatro João Caetano.

o empreendimento, quanto porque muitos dos projetos considerados estão previstos no Plano Diretor Estratégico do município de São Paulo, que prevê alterações no meio urbano a partir da implantação da Linha 5-Lilás. Salienta-se desde já que essa linha de metrô foi incluída como elemento estruturador no planejamento recente da cidade.

O estudo das alternativas de implantação da Linha 5-Lilás é abordado na sequência. Como já foi dito anteriormente, essa linha foi amplamente estudada e recebeu trabalhos relativos a viabilidade econômica, alternativas de traçado, sobretudo na análise de via aérea ou via enterrada e também alternativas tecnológicas. O capítulo seguinte apresenta a caracterização do empreendimento, destacando os aspectos de localização, construtivos e operacionais do sistema, a demanda, assim como o cronograma previsto de implantação. Vale salientar que a caracterização baseou-se no “Projeto Funcional - Consolidação do traçado e posicionamento das estações”, Versão B, emitido em 28 de setembro de 2008 pela CMSP.

O estudo ambiental propriamente dito é objeto do Capítulo 6. Está sistematizado obedecendo os seguintes temas: definição das áreas de influência; caracterização e análise do meio físico, que trata da geologia, geotecnia, clima e qualidade do ar e ruído e vibrações induzidas ao solo; caracterização e análise do meio urbano, que desenvolve temas do perfil da população e das características urbanas das áreas de influência assim como as características de acessibilidade, viárias e de transportes, mas também aborda temas específicos da implantação da linha como as áreas indicadas preliminarmente para a implantação das estações e estruturas de apoio e do Pátio Guido Caloi e passivos ambientais; e a caracterização e análise do meio biótico, com análise da vegetação e da fauna associada. O capítulo faz o fechamento da análise ambiental com a análise integrada, que procurou mostrar as fragilidades e oportunidades do meio frente ao empreendimento proposto.

Os impactos ambientais são identificados, descritos e avaliados na sequência. Nesse mesmo momento são indicadas medidas de mitigação, compensação ou potencialização dos impactos identificados para em seguida, apresentar os planos e programas ambientais que orientarão ações nos períodos de planejamento, implantação e operação do empreendimento visando evitar, minimizar ou corrigir ações impactantes do empreendimento no meio ambiente. O Plano de Compensação Ambiental foi desenvolvido em capítulo específico e em encadernação a parte, adotando-se as

orientações da SMA/DAIA, de modo a responder à Lei Federal nº9.985/00 e ao Decreto Federal nº4.340/02.

Finalmente a conclusão do estudo 10 apresenta o prognóstico ambiental com o quadro prospectivo e recomendações para que a viabilidade ambiental do empreendimento seja assegurada. São apresentados na sequência as referências bibliográficas, glossário e demais anexos.

## 1. INFORMAÇÕES GERAIS

### 1.1. INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDEDOR

Empreendedor: Companhia do Metropolitano de São Paulo

Endereço: Rua Augusta, 1626

São Paulo – Capital

CEP: 01304-001

Telefones: (11) 3371-7411

CGC 62.070.362/0001-06

Contato: Eng. Antonio Aparecido Lazarini

Chefe do Departamento de Sistema de Gestão e Monitoramento Ambiental

### 1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

Sistran Engenharia Ltda

Endereço: Rua Santa Isabel, 160 – 3º andar

São Paulo – SP

CEP: 01223-011

Telefone: (11) 33332125

CNPJ: 65.518.540/0001-07

## **Equipe Técnica**

### **Responsáveis Técnicos**

Jaime Waisman CREA nº 0600259028

Claudio Macedo CREA nº 0600569567

### **Coordenação Técnica**

Geraldo Camargo de Carvalho Jr. CREA nº 0601253545

Karine Murachco CREA nº 5060389217

### **Transporte e Tráfego**

Jaime Waisman CREA nº 0600259028

Gabriel Feriancic CREA nº 5061524119

Geraldo Camargo de Carvalho Jr. CREA nº 0601253545

Maria Olivia Guerra Aroucha CREA nº 0200148822

Rafaella Ribeiro Violato CREA nº 5060759564

### **Urbanismo e socioeconomia**

Jaime Waisman CORECON nº 7.595

Karine Murachco CREA nº 5060389217

Eliana Martins de Mello CREA nº 5061094535

Priscila da Mota Moraes CREA nº 5061529378

Patrícia de Cássia A. da Silva CREA nº 5062915444

Lilian Di Tommaso Almeida Reis

Renata M. Strengerowski

Noelle Fernandes Guimarães

Rafael Nascimento Torres

Alessandro Chioatto

### **Geologia e Geotecnia**

Samar dos Santos Steiner CREA nº 5062126753

Lucas Veríssimo Warren CREA nº 5062130072



### ***Hidrografia e Drenagem***

Engº Ivo Teixeira de Jesus                      CREA nº 0600965551

Engª. Vera Honda                                  CREA nº

### ***Ruído e Vibrações***

Engº Oswaldo Paulino Filho                      CREA nº 0600276272

Engª Eliane Reis Charro Quirino                      CREA nº 506155479

### ***Vegetação e Fauna***

Julio Fernando Scottini                              CREA nº 1000070449

Maria Marta A. de Oliveira                              CRB nº 01583-01

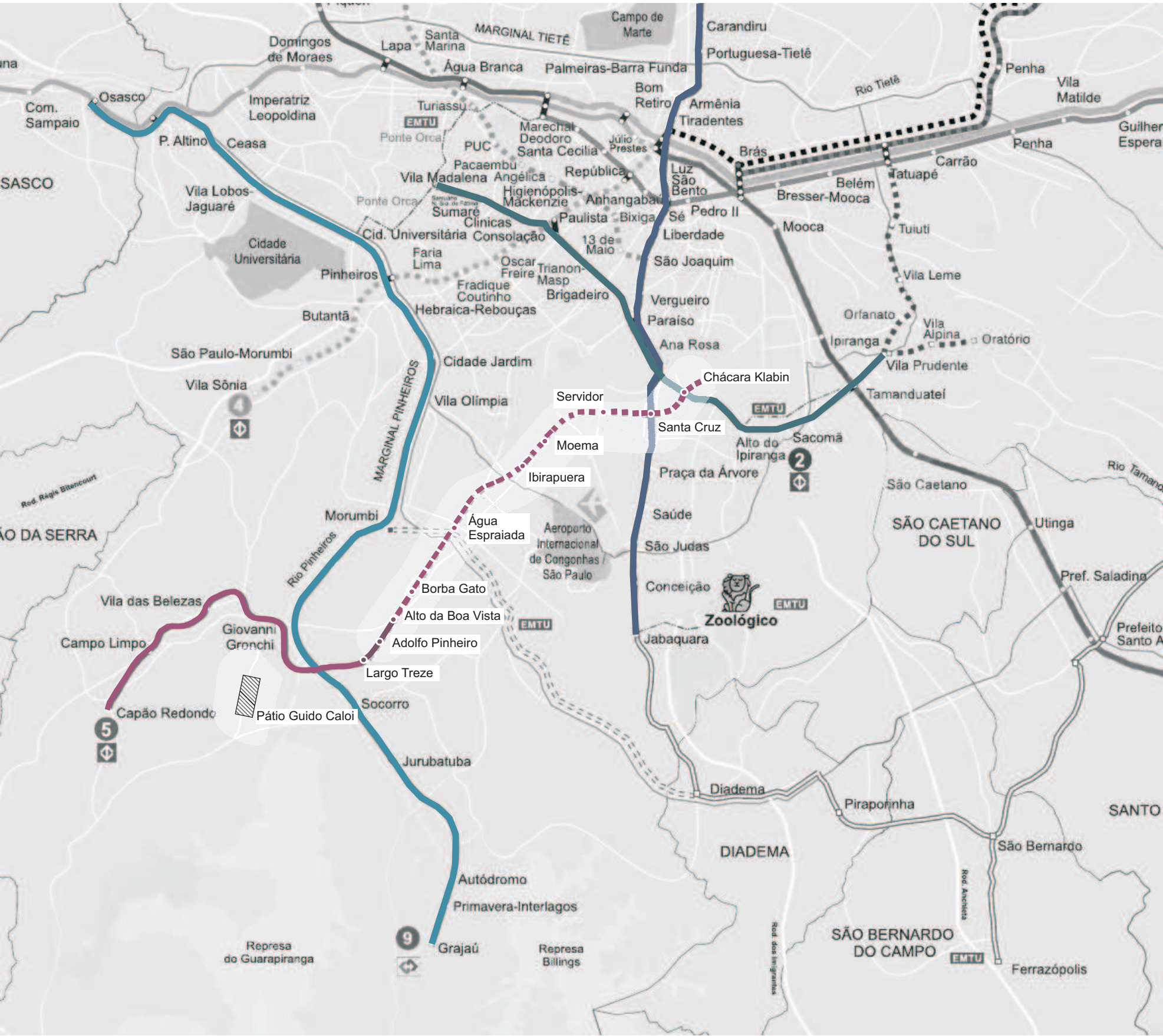
Luís Rogério Falco de Albuquerque                      CREA nº 5061255234

Walter Guedes

### 1.3. OBJETO DO LICENCIAMENTO

O objeto desse Estudo de Impacto Ambiental é a Linha 5-Lilás do Metrô de São Paulo desde a Estação Adolfo Pinheiro até a Estação Chácara Klabin com o Pátio Guido Caloi. Fazem parte do estudo a implantação de 10 estações, a saber: Alto da Boa Vista, Borba Gato, Brooklin-Campo Belo, Água Espraiada, Ibirapuera, Moema, Servidor, Vila Clementino, Santa Cruz, estação existente a ser adequada para o cruzamento Linha 1-Azul e finalmente a Chácara Klabin, estação também existente onde está previsto cruzamento com a Linha 2-Verde. Poços de ventilação e saída de emergência localizados entre as estações também compõem o escopo do estudo, assim como a construção dos túneis do Metrô desde o cruzamento das ruas Adolfo Pinheiro e da rua Conde de Itú até o poço localizado na rua Dionísio da Costa, totalizando 10,9km de túneis, integrados com o trecho da Linha 5-Lilás anterior que totalizará 21,45km de via permanente.

O Pátio Guido Caloi, localizado às margens da avenida de mesmo nome também é objeto do estudo. Esse pátio, com área de 102.506m<sup>2</sup>, é necessário para a manutenção de trens e estacionamento. A Figura 1.4-1 a seguir apresenta a localização geral do empreendimento objeto desse estudo que analisará a viabilidade ambiental nas fases de planejamento, implantação e operação do sistema, destacando o Objeto do estudo.



LEGENDA

- Line 5 - Lilás - Trecho em Objeto de Licenciamento - Adolfo Pinheiro / Chácara Klabin
- Line 5 - Lilás - Trecho com LP - em Implantação - Largo Treze / Adolfo Pinheiro
- Line 5 - Lilás - Trecho em Operação - Capão Redondo / Largo Treze
- Line 1 - Azul (em operação)
- Line 2 - Verde (em operação)
- Line 9 - Esmeralda em operação

LINHA 5 - LILÁS  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin com Pátio Guido Calói

Objeto do Licenciamento

EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS

**SISTRAN**  
ENGENHARIA

Figura 1.4 -1

CÓDIGO RT.5.00.00.00/8N4-002	EMIÇÃO Jan./2009	FOLHA 8
APROVAÇÃO / /	VERIFICAÇÃO / /	REV. B

## 2. INTRODUÇÃO

### 2.1. HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

#### 2.1.1. Histórico do Licenciamento Ambiental do Empreendimento

A necessidade da ligação da região de Santo Amaro com as áreas centrais da cidade através de um sistema de transporte de passageiros de alta capacidade foi reconhecida em todos os planos de transportes realizados para a RMSP desde a desativação, na década de 60, da última linha de bondes que fazia esta ligação. Nos estudos de Rede Básica de Metrô que se sucederam durante as décadas de 70 e 80, vários traçados propostos apresentavam diretrizes semelhantes, aproximando-se do antigo caminhamento dos trilhos do bonde, no trecho Ibirapuera / Santo Amaro. Na década de 90, com o tratamento e inclusão do Trem Metropolitano como componente importante dos deslocamentos de passageiros na RMSP, a Linha 5-Lilás e a sua extensão até Capão Redondo passaram a ser fundamentais para o equacionamento do transporte de passageiros na região sudoeste da Metrópole.

No trecho entre Santo Amaro e Capão Redondo existiam dois projetos, um do Metrô e outro da CPTM, que foram compatibilizados visando racionalizar o atendimento às carências do sistema de transporte coletivo da região. Ficou então estabelecido que a Linha 5-Lilás seria implantada em duas etapas: a primeira ligando o extremo sul da cidade (Capão Redondo) ao subcentro de Santo Amaro (Largo Treze), integrada com a Linha 9-Esmeralda da rede de trens metropolitanos, seria implantada pela CPTM; a segunda etapa ficaria a cargo do Metrô e consiste no prolongamento da Linha desde o Largo Treze em Santo Amaro até Chácara Klabin.

Neste item é apresentado o histórico sobre o processo de licenciamento ambiental do trecho da Linha 5-Lilás implantado pela CPTM entre as estações Capão Redondo e Largo Treze, atualmente em operação pelo Metrô.



#### **2.1.1.1. Licença Prévia da Ligação Campo Limpo – Santo Amaro**

A Linha 5-Lilás opera atualmente no trecho compreendido entre as estações Capão Redondo e Largo Treze, numa extensão aproximada de 9 quilômetros com 4 estações intermediárias (Campo Limpo, Vila das Belezas, Giovanni Gronchi e Santo Amaro). O EIA/RIMA e o processo de licenciamento ambiental referente a este trecho da Linha 5-Lilás contemplava o Projeto Sul da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM), que consistia na Dinamização da Linha Sul e na implantação da Ligação Campo Limpo – Santo Amaro.

O EIA/RIMA referente ao Projeto Sul foi protocolado na Secretaria do Meio Ambiente (SMA) em 08/07/94, dando início ao processo de nº 7185/94 concluído com o Parecer Técnico CPRN/DAIA nº 019/97 e a emissão da Licença Prévia correspondente (nº 093/97). O EIA/RIMA apresentado foi complementado por esclarecimentos em dois documentos: “EIA/RIMA - Complementações” de novembro/94 e “Projeto Sul – Respostas aos Quesitos Formulados pela SMA/DAIA” de agosto/96.

Durante o processo de análise do EIA/RIMA e suas complementações pela SMA, foi realizada a Audiência Pública do empreendimento, em 24/10/94. Em janeiro/95 o Projeto Sul foi incorporado ao Plano Integrado de Transportes Urbanos – PITU, da Secretaria dos Transportes Metropolitanos (STM), sendo estabelecido um novo cronograma de implantação do empreendimento: a primeira etapa, relativa à Dinamização da Linha Sul prevista entre 1996 e 1998, e a segunda etapa, relativa à Ligação Campo Limpo – Santo Amaro, prevista entre 1996 e 2000.

A Dinamização da Linha Sul (Linha 9-Esmeralda), com 22,8 quilômetros de extensão consistiu em: aproveitamento da infraestrutura existente (via permanente, pátio Presidente Altino e estações) com ajustes de traçado; melhoria de algumas estações (Jaguaré, Cidade Universitária, Pinheiros, Largo 13/Santo Amaro e Jurubatuba); implantação de sete novas estações (Hebraica-Rebouças, Cidade Jardim, Vila Olímpia, Berrini, Morumbi, Granja Julieta e estação Socorro); construção de pátios de estacionamento (Pinheiros e Jurubatuba); ampliação do pátio Presidente Altino; implantação de novas subestações de energia; complementação e modernização de sinalização.

A Ligação Campo Limpo - Santo Amaro, que representa o trecho atualmente em operação da Linha 5-Lilás, tem início na estação Capão Redondo e segue em elevado



pelo fundo do vale do ribeirão Morro do “S”, defletindo à direta pela diretriz da avenida Giovanni Gronchi e a seguir à direita até a avenida João Dias. Segue a diretriz da avenida João Dias até o Complexo Viário de mesmo nome, quando deflete à direita em direção às margens do rio Pinheiros, passando sobre a avenida Guido Caloi até chegar em nível até o Centro Empresarial de São Paulo, a partir de onde volta a ser elevado chegando à estação Santo Amaro, onde se integra à Linha 9-Esmeralda. Após a estação Santo Amaro a linha entra em túnel na avenida Padre José Maria até a estação Largo Treze, situada sob o terminal de ônibus da São Paulo Transporte. São aproximadamente 7,5 quilômetros em elevado, 750 metros em superfície e 780 metros em túnel.

Os critérios e indicadores apresentados no EIA/RIMA da Linha 5-Lilás no trecho Capão Redondo – Largo Treze foram semelhantes àqueles demonstrados no presente Relatório, abordando aspectos relacionados às alternativas modais, tecnológicas e locacionais e, de acordo com o parecer técnico do DAIA, mostraram-se adequados para a escolha do projeto proposto, uma vez que as alternativas representadas por corredores de ônibus resultariam em maiores impactos ambientais, tanto na fase de implantação como de operação, e menor eficiência no transporte coletivo de passageiros.

Da mesma forma, a abrangência das áreas de influência apresentadas considerou a Área de Abrangência Metropolitana (AAM), a Área de Influência Indireta (AII), a Área de Influência Direta (AID), a Área Diretamente Afetada (ADA) e a Área de Proteção de Mananciais (APM). O DAIA considerou a abordagem adequada uma vez que, devido às características do empreendimento, as interferências ultrapassam os níveis pontuais ou relativamente restrito, devendo ser incorporadas ao diagnóstico todas as regiões que irão sofrer transformações. No caso da 1ª Etapa da Linha 5-Lilás a APM, distante 1,5 quilômetro do empreendimento, era considerada especial para o EIA/RIMA, o que não se observa para a 2ª Etapa da Linha 5-Lilás.

A identificação e avaliação dos impactos ambientais foi respaldada pelo detalhamento do ambiente urbano das áreas de influência constantes do diagnóstico e das características do empreendimento, e permitiu a identificação das diversas ações capazes de provocar modificações no meio ambiente urbano. A partir das ações impactantes foi elaborada a montagem de redes de precedência de impactos. De acordo com o Parecer Técnico do DAIA, a metodologia utilizada permitiu o exame sistemático das relações causa e efeito, ou seja, o que uma determinada ação provoca sobre os vários aspectos ambientais,

trazendo como vantagem uma abordagem integrada na análise dos impactos e suas interações.

Os impactos mais significativos identificados no EIA/RIMA a partir do diagnóstico das diversas áreas, foram:

*Na Fase de Implantação:*

- Aumento de tráfego pesado devido ao transporte de materiais, causando transtornos ao trânsito (congestionamento, aumento de ruído, poluição do ar);
- Risco de disposição inadequada de rejeitos da obra nos bota-foras;
- Desapropriação compulsória de 555 famílias e 117 estabelecimentos comerciais ou de serviços;
- Transtornos à população lindeira às obras.

*Na Fase de Operação:*

- Aceleração no ritmo de provisão e na abrangência espacial da rede de transporte coletivo de alta capacidade;
- Possível alívio na demanda de tráfego local no eixo da Marginal Pinheiros;
- Melhoria na acessibilidade e articulação entre diversas regiões da RMSP;
- Aumento das vantagens locacionais, devido à facilidade de acesso;
- Redução dos tempos de viagem e aumento da confiabilidade para o usuário;
- Melhoria das condições de conforto e segurança, com alteração do custo financeiro aos usuários do transporte coletivo não integrado;
- Indução à ocupação ou adensamento em APM pela melhoria de acessibilidade.

Os impactos identificados permitiram recomendar no EIA/RIMA as medidas mitigadoras agrupadas em Programas Ambientais, conforme a seguir:

- Controle Ambiental do Empreendimento: de responsabilidade do empreendedor (CPTM) visando garantir condições ambientais nas áreas diretamente afetadas durante as obras (poluição do ar, níveis de ruído e tráfego, método de disposição e recuperação dos bota-foras);
- Inserção Urbana: articulação entre o empreendedor (CPTM) e a prefeitura do município de São Paulo para compatibilização dos programas de transportes,

viários e de circulação, bem como urbanização e gestão do entorno da linha e estações;

- Interação com a Comunidade: para estabelecer as bases e instrumentos adequados para conduzir o processo de relacionamento entre a comunidade e o empreendedor em todas as etapas de implantação do projeto;
- Remanejamento da população e das atividades econômicas afetadas para garantir a reposição do patrimônio da população do reassentamento;
- Monitoração e Acompanhamento: para aferir a evolução de algumas variáveis estratégicas, indicadores da qualidade ambiental da área de influência, verificando os benefícios obtidos, os impactos ocorridos e a eficácia das medidas mitigadoras e compensatórias implementadas, em especial para eventuais repercussões no processo de ocupação da APM.

Diante dos programas propostos o DAIA deu parecer favorável à implantação do empreendimento, destacando que o mesmo só se mostrará ambientalmente viável com a garantia de implementação de mecanismos e programas para disciplinar o uso do solo na região da APM e conter a ocupação desordenada, juntamente com as necessárias compensações ambientais.

Ainda de acordo com o parecer do DAIA, o Programa de Monitoração e Acompanhamento proposto no EIA/RIMA deveria promover a contínua avaliação entre o planejado e o executado, quanto ao conteúdo e prazos do processo de implantação dos programas, além de subsidiar sua gestão, com informações sobre os fatores de sucesso ou insucesso que viessem a intervir na sua implementação com a finalidade de permitir eventuais correções e ajustes que se façam necessários.

Para prosseguimento do Licenciamento Ambiental foram feitas as seguintes exigências pelo DAIA para emissão da Licença de Instalação:

- Detalhamento dos programas apresentados no EIA: Controle Ambiental, Inserção Urbana, Interação com a Comunidade, Remanejamento da População e das Atividades Econômicas Afetadas, Monitoração e Acompanhamento, indicando a responsabilidade pelas ações propostas;
- Formalização de compromissos inter-órgãos apontados pelo estudo nos programas específicos;

- Para a regularização ambiental das áreas de empréstimo e bota-foras apresentar: parecer técnico DEPRN; métodos de lavra e disposição a serem empregados; controle ambiental a ser adotado; e tipos de recuperação final propostos;
- Análise específica da questão geotécnica: possibilidade da ocorrência de instabilização de taludes; interferência nas fundações de edificações na área de construção do túnel; aceleração dos processos de assoreamento e ocorrência de processos de subsidências e afundamentos.

Para a Licença de Operação o DAIA elencou como exigência o relatório final da implantação dos programas, considerando o empreendimento ambientalmente viável, desde que consideradas as ponderações e exigências feitas.

#### **2.2.1.2 Licença de Instalação da Ligação Campo Limpo – Santo Amaro**

A Licença de Instalação das Estações Santo Amaro e Largo Treze, integrantes do Projeto Sul – Ligação Campo Limpo - Santo Amaro, foi expedida pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA) com base no Parecer Técnico CPRN/DAIA nº 089/98, que tomou como base os seguintes documentos: Detalhamento dos Programas Ambientais (junho/1997) e Respostas aos Quesitos da Informação Técnica CPRN/DAIA nº 126/97 volumes 1 e 2 (nov-dez/1997). Esta documentação complementar visou o cumprimento das exigências elencadas no Parecer Técnico CPRN/DAIA nº 019/97, para solicitação de Licença de Instalação.

No Parecer Técnico do DAIA foram apresentadas considerações sobre cada uma das exigências feitas na etapa anterior (Licença Prévia) para emissão da Licença de Instalação, conforme detalhado a seguir.

##### *Detalhamento dos Programas*

- Controle Ambiental: O material apresentado foi considerado insuficiente nos aspectos relacionados ao Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR) para as etapas de implantação e operação do empreendimento e ao Plano de Contingência para os casos de emergência, sendo destacado que o trecho mais crítico refere-se àquele onde seria construído o túnel.

- **Inserção Urbana:** As propostas relativas a transporte, sistema viário e circulação demonstraram a integração entre o sistema de transporte existente e o projetado, abordando os ajustes necessários no sistema viário no entorno das estações e terminais, a localização de dispositivos de segurança e acessos às estações, sendo consideradas suficientes. Com relação aos aspectos relacionados à redução dos níveis de ruído e vibrações, o material apresentado foi considerado insuficiente sendo necessário apresentar o levantamento das edificações e estudos de adequação ao longo de todo o trecho Campo Limpo – Santo Amaro, de modo a garantir o atendimento aos limites citados nas especificações técnicas apresentadas.
- **Interação com a Comunidade:** Foi realizado levantamento que resultou no conhecimento da comunidade afetada, no entanto não foi apresentado um detalhamento do programa proposto pelo EIA.
- **Remanejamento da População e das Atividades Econômicas Afetadas:** Foram apresentadas a caracterização e o dimensionamento da população e atividades econômicas afetadas, bem como a viabilização do reassentamento em conjunto habitacional. As áreas onde seriam construídas as estações Santo Amaro e Largo Treze localizavam-se em áreas públicas e livres de interferências.
- **Monitoração e Acompanhamento:** Foi considerada cumprida a exigência do DAIA para a fase em que se encontrava o licenciamento.

#### *Formalização de Compromissos Inter-órgãos*

- **Convênio com a Prefeitura do município de São Paulo:** Ficou demonstrado através da atualização de projetos e atas de reuniões com CET (Companhia de Engenharia de Tráfego) e SPTrans (São Paulo Transporte), sendo considerado adequado.
- **Convênio entre o Empreendedor (STM/CPTM) e a SMA/CPRN:** Encontrava-se em fase de negociação e não havia sido firmado.
- **Não foi apresentada a formalização de compromisso com a CDHU (Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo) relativo à relocação da população.**



### *Regularização Ambiental das Áreas de Empréstimo e Bota-foras*

- A área de bota-fora prevista para as estações Santo Amaro e Largo Treze (mineração Lauro Pavan) encontrava-se devidamente licenciada pelo DUSM (Departamento de Uso do Solo Metropolitano).

### *Questão Geotécnica*

Não foi apresentado o detalhamento solicitado, em especial para o trecho de construção do túnel, compreendendo: métodos construtivos e sua adequabilidade; mapeamento de interferências e proposições de medidas corretivas; programa de monitoramento (instrumentos indicadores, frequência e níveis de segurança admissíveis).

A partir da análise da documentação apresentada o DAIA considerou que a Licença de Instalação poderia ser emitida exclusivamente para as estações Santo Amaro e Largo Treze mediante a assinatura de um Termo de Compromisso. Para a solicitação de Licença de Instalação do trecho Capão Redondo – Largo Treze, o DAIA considerou que todos os itens do Termo de Compromisso deveriam ser atendidos.

No Termo de Compromisso proposto, celebrado entre o empreendedor (CPTM) e a SMA, a CPTM obrigava-se a cumprir fielmente as condicionantes técnicas detalhadas no mesmo Termo de Compromisso, vinculadas à emissão da Licença de Instalação e relacionadas aos aspectos referenciados. A inexecução total ou parcial das exigências constantes do Termo de Compromisso poderia acarretar a suspensão da Licença de Instalação e a interrupção das demais etapas de licenciamento do empreendimento, até o integral cumprimento das mesmas.

#### **2.1.1.2. Licença de Operação da Ligação Campo Limpo – Santo Amaro**

A Licença de Operação da Ligação Capão Redondo - Largo Treze da Linha 5-Lilás foi concedida pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA) com base no Parecer Técnico CPRN/DAIA nº 406/2002, elaborado a partir do relatório protocolado na Secretaria do Meio Ambiente (SMA) em 29/08/02 e complementado dos documentos Informação Técnica CPRN/DUSM 096/02 e Memorando CPLA/DBH 023/2002, além da verificação quanto ao cumprimento das exigências estabelecidas pelo DAIA nas etapas anteriores de

licenciamento do empreendimento e vistorias realizadas por técnicos do DAIA e da CPTM.

Para a emissão da Licença de Operação ficou estabelecido como exigência o relatório de implantação dos programas apresentados no EIA, e no Parecer Técnico do DAIA foram apresentadas considerações sobre cada uma das exigências feitas nas etapas anteriores de licenciamento do empreendimento, conforme detalhado a seguir.

### **Controle Ambiental**

- **Áreas de Bota-fora:** Duas áreas utilizadas pelo empreendedor (Aterro da Lagoa e Aterro da Baronesa) consistiam de cavas de mineração e estavam regularizadas durante a implantação do empreendimento, não sendo utilizadas exclusivamente pela CPTM.
- **Áreas de Empréstimo:** Durante a execução das obras não houve necessidade de exploração de área de empréstimo, tendo sido utilizado para aterro o material proveniente de cortes efetuados em morros decorrentes do mesmo empreendimento e material proveniente de outras obras realizadas na pela empreiteira em outras regiões da cidade de São Paulo.
- **Remoção e Reposição de Vegetação:** Foi autorizada no âmbito municipal a supressão e replantio de 317 exemplares entre as estações Capão Redondo e Campo Limpo (loteamento Horto do Ipê). No mesmo local foi executado um programa de reposição vegetal associado a medidas de estabilização de taludes de corte, com o plantio de 4.500 exemplares.
- **Estabilidade de Taludes:** Os taludes resultantes da implantação do empreendimento foram adequadamente tratados funcionando a contento e sem apresentar indícios de processos erosivos ou de desestabilização. O primeiro deles, entre as estações Capão Redondo e Campo Limpo (loteamento Horto do Ipê), foi tratado com revestimento vegetal e sistema de drenagem e, no segundo, entre as estações Giovanni Gronchi e Santo Amaro (Centro Empresarial), foi construído um muro atirantado. Durante a execução das obras em *cut and cover* ou *NATM* foram monitoradas as construções vizinhas sem registro de eventos que colocassem em risco a população ou as edificações lindeiras.

- **Ruído e Vibração:** Na etapa de obras foram respeitados os limites máximos aceitáveis, sendo utilizada a melhor tecnologia disponível no sentido de atenuar ruído e vibrações. Quanto ao material rodante, em vistoria realizada verificou-se que o nível de ruído dentro e fora dos trens é baixo, indicativo de que não seria necessária a instalação de barreiras acústicas.
- **Gestão de Riscos na Construção:** Foi apresentado e aprovado pela SMA o Plano de Gerenciamento de Riscos para dar suporte na solução adequada de interferências com oleoduto (Petrobrás), linhas de transmissão (Eletropaulo e CTEEP), gasoduto (Comgás), adutora e coletores-tronco (Sabesp).

### **Inserção Urbana**

Foi abordada a inserção urbana da Linha 5-Lilás nas questões relacionadas à integração do sistema viário e integração do transporte coletivo (CPTM, Metrô, EMTU e SPTrans), em especial com relação aos terminais de integração com ônibus.

### **Interação com a Comunidade**

Foram desenvolvidas importantes atividades de interação com a comunidade: atendimento à população; interação com organizações sociais, movimentos comunitários e entidades governamentais; discussão com a comunidade sobre a destinação de áreas remanescentes.

### **Remanejamento da População e das Atividades Econômicas Afetadas**

O remanejamento da população de baixa renda foi construído um novo conjunto habitacional através da CDHU, equipado com creche municipal e escola estadual, posto de atendimento médico, quadra esportiva e área de lazer, e durante a execução das novas moradias as famílias foram instaladas em alojamento provisório.

Para as atividades econômicas afetadas (161 estabelecimentos) foi efetivada AC indenização pelo valor de mercado e implementados mecanismos complementares para apoiar a reinserção de pequenas empresas comerciais e de serviços.

## **Monitoração e Acompanhamento**

O Programa de Monitoração e Acompanhamento encontrava-se em fase de elaboração, contemplando o monitoramento dos sistemas viário e de transportes após a operação plena do empreendimento e o monitoramento do conforto ambiental na região (qualidade do ar, acidentes de trânsito e nível de ruído).

Complementarmente às recomendações do Parecer Técnico do DAIA, também foi observado o atendimento das exigências contidas nas Deliberações do CONSEMA (Conselho Estadual do Meio Ambiente) de nºs 06/97 e 07/97, conforme a seguir:

- A implementação do empreendimento deveria atender à legislação e demais normas municipais relativas ao sistema viário e ao que estabelecem as leis de proteção dos mananciais. De acordo com o Parecer Técnico do DAIA a exigência foi considerada, em especial no programa de Interação Urbana;
- As vibrações decorrentes da movimentação do material rodante deveriam estar abaixo do nível que possa gerar desconforto às pessoas ou risco para as edificações, utilizando-se a melhor tecnologia disponível internacionalmente. De acordo com o Parecer Técnico do DAIA a exigência foi atendida tanto no método construtivo quanto no material rodante;
- Seria implementado o “Plano de Fiscalização Integrada” proposto pela SMA, com recursos assegurados e provenientes do “Projeto Sul”, de responsabilidade da CPTM, e da Sabesp. De acordo com o Parecer Técnico do DAIA o DUSM considerou que as exigências foram atendidas;
- Seriam concluídas as intervenções previstas pelo “Programa de Saneamento Ambiental da Bacia de Guarapiranga” e implementadas as propostas de sua competência definidas no “Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia de Guarapiranga”. O plano em referência foi elaborado pela Secretaria de Estado de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras servindo de minuta para elaboração de Lei Específica;
- Seriam desenvolvidos estudos sobre a possibilidade de desapropriação de “áreas-tampão” e sua posterior cessão onerosa pelo Estado para implantação de empreendimentos ou atividades compatíveis com a proteção de mananciais, visando-se conter a ocupação indevida. Foram implantados 7 parques, além de dezenas de praças em áreas livres de loteamentos pertencentes ao Programa de

Saneamento Ambiental da Bacia de Guarapiranga, com o objetivo de conter a ocupação inadequada, adaptando o uso das mesmas à proteção aos mananciais.

De acordo com o Parecer Técnico do DAIA os programas propostos foram adequadamente implantados e suficientes para minimizar os impactos decorrentes do empreendimento. Algumas ações deveriam ter continuidade constituindo-se algumas vezes em processos para a correção ou a compensação, como o tratamento paisagístico no entorno das estações e a implantação de equipamentos públicos nas áreas restantes da desapropriação. Considerou-se ainda que outras medidas só teriam efetividade se aplicadas ou monitoradas durante a fase de operação, como as medições de ruído ou o monitoramento da ocupação da APM (Área de Proteção de Mananciais).

#### **2.1.1.3. Licença Ambiental Prévia do Trecho entre as Estações Largo Treze e Adolfo Pinheiro**

A ampliação da Linha 5-Lilás desenvolve-se atualmente no trecho compreendido entre as estações Largo Treze e Adolfo Pinheiro, e consiste de 626 metros de túnel além de Poço de Ventilação e Saída de Emergência – VSE. O trecho acompanha o eixo da avenida Adolfo Pinheiro, e a estação Adolfo Pinheiro está projetada em segmento de tangente entre as ruas Isabel Schmidt e Padre José de Anchieta com acessos em ambos os lados para integrar as linhas de ônibus que passam pela rua Antonio Bento e avenida Adolfo Pinheiro.

O Relatório Ambiental Preliminar - RAP referente à ampliação da Linha 5-Lilás entre as estações Largo Treze e Adolfo Pinheiro foi protocolado na Secretaria do Meio Ambiente (SMA) em 01/04/08, dando início ao processo de nº 817/08 concluído com o Parecer Técnico CPRN/DAIA nº 417/08 e a emissão da Licença Prévia correspondente (nº 1310/08).

Além do RAP apresentado o Parecer Técnico do DAIA foi elaborado com base nos documentos a seguir relacionados, integrantes do processo em referência:

- Certidão nº 008/2008/SEMPA-DEUSO, emitida em 03/03/08 pela Prefeitura Municipal de São Paulo que atesta que o empreendimento está em conformidade com a Legislação de Uso e Ocupação do Solo do município;

- Parecer Técnico nº 005/DECONT – 2/2008, emitido pela Prefeitura Municipal de São Paulo com manifestação favorável à implantação do empreendimento;
- Parecer Técnico Florestal nº 008/08 – ET São Paulo, emitido em 27/05/08 pela equipe técnica de São Paulo do DEPRN;
- Parecer Técnico nº 13/08/ETQ/ETQR, emitido pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, referente aos aspectos relativos à qualidade do ar, ruído e vibrações;
- Parecer Técnico nº 048/ESCC/08, emitido pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, referente às questões relativas à áreas contaminadas;
- Decreto de Utilidade Pública DUP nº 52.867 de 03/04/2008;
- Ofício DM 045, de 16/09/08 da Companhia do Metropolitano de São Paulo – METRÔ, encaminhando relatório com Informações Complementares.

Além dos documentos relacionados, o Parecer Técnico do DAIA baseou-se em vistoria técnica realizada no local proposto para a realização das obras em 13/05/08.

A implantação da estação Adolfo Pinheiro permitirá ampliar o atendimento da Linha 5-Lilás à região de Santo Amaro, visto que a mesma está localizada em área com alta densidade de comércio e serviços, além de sua proximidade com equipamentos de saúde como a Santa Casa de Misericórdia de Santo Amaro, Hospital e Maternidade Santa Maria, pronto-socorro e instituições de ensino.

A estação Adolfo Pinheiro será construída com plataformas laterais e dotada de sistema de ventilação de ar natural e sistema de exaustão mecanizado. Contará ainda com um poço de drenagem para recebimento de águas pluviais e de infiltração, a ser instalado na cota mais baixa da estação e com capacidade para 15m<sup>3</sup>.

O Poço de Ventilação será implantado na rua Voluntário Delmiro Sampaio e será dotado de saída de emergência e sistemas de ventilação e drenagem.

O traçado no trecho Largo Treze-Adolfo Pinheiro foi definido em alternativa subterrânea para evitar grande número de desapropriações, diminuição do nível de ruídos durante as obras e redução do impacto visual. Será construído um túnel duplo passando a único, com largura para duas vias nas regiões onde serão instalados os Aparelhos de Mudança de Via (AMVs), projetados em ambas as cabeceiras da estação Adolfo Pinheiro.



Para a construção da estação Adolfo Pinheiro será empregada a escavação a céu aberto, de modo a limitar os desníveis, atender às soluções de arquitetura e otimizar o custo da obra. Para isso serão implantados cinco poços circulares com 27 metros de diâmetro cada um, resultando em maior rapidez de execução, segurança e redução de custos, comparativamente à execução com paredes diafragma.

O método adotado para a construção do túnel é o *New Australian Tunneling Method* – NATM.

Estima-se a remoção de 120 mil m<sup>3</sup> de solo para a implantação do túnel, poço de ventilação, saída de emergência e estação Adolfo Pinheiro.

A abrangência das áreas de influência apresentadas no RAP para efeito de Diagnóstico Ambiental da Linha 5-Lilás no trecho Largo Treze - Adolfo Pinheiro considerou a Área de Influência Indireta (AII) delimitada para o meio antrópico como a malha de transporte de alta capacidade no território metropolitano, e a Área de Influência Direta (AID) definida pelos seguintes pólos:

- Largo Treze de Maio, avenida Adolfo Pinheiro e ruas Capitão Tiago Luz, Senador José Bonifácio, Voluntário Delmiro Sampaio, Manoel Borba e Promotor Gabriel Netuzzi Perez;
- Ruas Isabel Schmidt, Padre José de Anchieta, São Benedito e Dr. Antonio Bento, nas proximidades do local onde será implantada a estação;
- Praça Santa Cruz.

O Diagnóstico Ambiental apresentado no RAP abordou os aspectos dos meios físico, antrópico e biótico, detalhando os impactos ambientais mais significativos associados à implantação do empreendimento e medidas mitigadoras propostas pelo empreendedor, além das exigências indicadas pelo DAIA conforme apresentado a seguir.

#### **2.1.1.3.1            Alteração na Qualidade do Ar**

A alteração na qualidade do ar está associada principalmente à fase de implantação da obra (suspensão de material particulado devido a escavação, transporte de material escavado e demolições), classificado no RAP como negativo, temporário e localizado. Contudo seus efeitos são potencializados em função da localidade de execução das obras apresentar-se atualmente em condições limítrofes de qualidade do ar.

No RAP é proposto um monitoramento da qualidade do ar nas fases de implantação e operação do empreendimento através de convênio com a CETESB, com o objetivo de avaliar os níveis de fumaça preta e material particulado. A CETESB acrescenta que já possui uma estação automática de monitoramento da qualidade do ar na AID do empreendimento e indica como uma medida mais efetiva a ser adotada pelo empreendedor investir em medidas que diminuam a emissão dos poluentes para a atmosfera.

As medidas mitigadoras para o impacto de acordo com o RAP farão parte das “Diretrizes para Projeto e Implantação” e de “Interações Institucionais”, a serem detalhados na próxima fase do licenciamento ambiental.

Para prosseguimento do Licenciamento Ambiental foram feitas as seguintes exigências pelo DAIA:

- Para solicitação da Licença Ambiental de Instalação: Atender o Parecer Técnico nº 005/DECONT – 2/2008 (Prefeitura Municipal de São Paulo); apresentar o conjunto de medidas propostas para a minimização dos impactos sobre a qualidade do ar, integrantes das “Diretrizes para Projeto e Implantação” e de “Interações Institucionais”;
- Durante a vigência da Licença Ambiental de Instalação: Atender o Parecer Técnico nº 13/08/ETQ/ETQR (CETESB) e executar ações de contenção de poeiras fugitivas nos canteiros de obras (umectação freqüente, implantação de barreiras físicas, controle de carga e descarga de material fragmentado); proceder à cobertura da caçamba dos caminhões durante o transporte de material excedente; proceder à cobertura da caçamba dos caminhões de entrega de insumos que possam cair do caminhão ou liberar material particulado; manter regulados e em bom estado os motores de máquinas e equipamentos utilizados na obra;
- Para solicitação da Licença Ambiental de Operação: Apresentar programa de monitoramento da qualidade do ar no interior da estação e respectivo conjunto de medidas preventivas e corretivas.

### **2.1.1.3.2            Alteração dos Níveis de Ruído e Vibrações**

Este impacto está associado principalmente à fase de execução da obra (intenso tráfego de veículos), classificado no RAP como negativo, temporário e localizado. Segundo o relatório, a região de instalação do empreendimento já apresenta altos níveis de ruído em função do tráfego intenso de veículos, e o acréscimo decorrente da implantação das obras pode ser considerado de pequena ou média intensidade.

Foram apresentados no RAP levantamentos realizados em seis localidades no trecho em estudo, e os valores apresentados foram comparados com os níveis estabelecidos em norma substituída à época dos levantamentos. De acordo com a CETESB, e considerando a norma atualmente em vigor (NBR 10.151/2000), os valores identificados nos levantamentos são superiores àqueles normatizados.

As medidas mitigadoras para o impacto de acordo com o RAP fazem parte das “Diretrizes para Projeto e Implantação” a serem detalhadas na fase de solicitação de Licença de Instalação.

Para prosseguimento do Licenciamento Ambiental foram feitas as seguintes exigências pelo DAIA e CETESB:

- Para solicitação da Licença Ambiental de Instalação: Apresentar detalhamento do programa de monitoramento de vibrações e ruídos, com previsão de frequência e pontos de amostragem; apresentar detalhamento do conjunto de medidas para a minimização dos impactos relativos à geração de ruídos e vibrações, integrantes das “Diretrizes para Projeto e Implantação” e dos “Programas de Comunicação Social e de Interações Institucionais”, incluindo aqueles gerados no poço de ventilação; proceder a uma nova campanha de avaliação de ruído ambiente com acompanhamento da CETESB antes do início efetivo das obras, atendendo o Parecer Técnico nº 13/08/ETQ/ETQR (CETESB); apresentar conjunto de medidas a ser adotadas se identificada a necessidade de uso de explosivos para desmonte de rocha, aspecto não abordado no RAP;
- Durante a vigência da Licença Ambiental de Instalação: Manter regulados e em bom estado os motores de máquinas e equipamentos utilizados na obra de modo a minimizar a emissão de ruídos; atender o Parecer Técnico nº 005/DECONT – 2/2008 (Prefeitura Municipal de São Paulo).

### **2.1.1.3.3      *Alteração do Regime de Escoamento das Águas Subterrâneas***

A ocorrência de alteração do regime de escoamento das águas subterrâneas está associada ao remanejamento de redes públicas, execução das obras da estação e do VCE e à disposição do material excedente. Segundo o RAP o impacto é negativo e poderá ser irreversível no caso da disposição de material excedente, mas não aponta os prejuízos potenciais ao aquífero. Para as demais atividades o impacto é considerado reversível.

De acordo com a avaliação do DAIA, o prejuízo ao aquífero não deverá causar prejuízo significativo já que, por localizar-se em área urbana, as possibilidades de aproveitamento dessa água pelas pessoas situadas no entorno do empreendimento e que poderiam ser prejudicadas pelo rebaixamento do nível freático são mínimas.

Para prosseguimento do Licenciamento Ambiental, no entanto, foram feitas diversas exigências pelo DAIA para solicitação da Licença Ambiental de Instalação:

- Apresentar “Autorização Prévia para implantação do empreendimento” a ser solicitada ao Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE, em função das intervenções em águas subterrâneas;
- Discriminar locais e vazões previstas de bombeamento de águas subterrâneas e o local e tipo de disposição dessas águas;
- Apresentar programa de monitoramento para prevenir contaminação das águas subterrâneas na área de intervenção, em especial na área contaminada identificada no RAP;
- Apresentar os resultados obtidos na avaliação preliminar das áreas potencialmente contaminadas situadas no entorno do empreendimento e definição de quais áreas terão interface com as obras;
- Apresentar caracterização da qualidade das águas subterrâneas bombeadas tendo como referência os Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo (CETESB) e o enquadramento das águas subterrâneas (CONAMA);
- Apresentar conjunto de procedimentos a serem adotados para tratamento e disposição das águas subterrâneas caso apresentem contaminação;

- Apresentar conjunto de procedimentos para controle de vapores, considerando eventual exaustão e tratamento, conforme solicita o Parecer Técnico nº 048/ESCC/O8 (CETESB);
- Apresentar estudo que contemple a "investigação confirmatória, investigação detalhada, análise de risco e definição das medidas de remediação" para a área contaminada identificada. O desenvolvimento dos estudos pode basear-se no "Termo de Referência para obras lineares", conforme recomenda Parecer técnico nº 048/ESCC/O8 (CETESB).

#### **2.1.1.3.4          Alteração da Estabilidade do Solo**

A implantação de empreendimentos por meio de escavação pode gerar instabilidade, recalques e riscos a serviços públicos e edificações lindeiras, entretanto, de acordo com o RAP apresentado, como as escavações dos túneis serão realizadas a grande profundidade, a probabilidade de ocorrer desestabilização não é grande, devendo ocorrer acompanhamento através da monitoração e controle.

Segundo o RAP o impacto foi classificado como permanente ou temporário, reversível e de baixa a alta magnitude, dependendo do método construtivo empregado.

As medidas mitigadoras para o impacto de acordo com o RAP integrarão as "Diretrizes para Elaboração do Projeto" a serem detalhadas na fase de solicitação de Licença de Instalação.

De acordo com o DAIA o solo da região onde serão implantados o túnel e a estação Adolfo Pinheiro é susceptível à desestabilização e deverá ocorrer um adequado planejamento do avanço de obras, monitoramento constante da área, acompanhado de programa de comunicação e atendimento à população a ser afetada por tais eventos, visando mitigar este impacto.

Para prosseguimento do Licenciamento Ambiental, no entanto, foram feitas diversas exigências pelo DAIA para solicitação da Licença Ambiental de Instalação:

- Apresentar programa de monitoramento da estabilidade do solo acompanhado de conjunto de medidas preventivas e corretivas, programa de comunicação e atendimento à população atingida;

- Apresentar o detalhamento do plano de avanço de obras que contemple medidas de segurança necessárias.

#### **2.1.1.3.5      *Alteração na Qualidade das Águas Superficiais***

Segundo o RAP, durante a fase de implantação os afluentes gerados, provenientes dos canteiros de obras e alojamentos a serem instalados na área, serão caracterizados previamente à disposição final. O conjunto de medidas mitigadoras deverá ser apresentado nas "Diretrizes para Elaboração do Projeto", a serem detalhadas na fase de solicitação de Licença de Instalação.

De acordo com o DAIA os efluentes devem ser caracterizados e atender aos limites legais estabelecidos para o tipo de lançamento.

As seguintes exigências foram feitas pelo DAIA para solicitação da Licença Ambiental de Instalação:

- Apresentar detalhamento da caracterização dos efluentes, do tratamento e destinação;
- Apresentar "Autorização Prévia para Implantação de Empreendimento", se prevista disposição das águas superficiais em drenagem natural, a ser solicitada ao Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, conforme estabelece a legislação em vigor;
- Estimar o volume de efluentes domésticos a ser gerado por tipologia durante a fase de operação do empreendimento e especificar o tipo de tratamento e disposição.

#### **2.1.1.3.6      *Geração, Disposição de Resíduos e Material Excedente***

No RAP está prevista, na fase de instalação do empreendimento, a geração de resíduos domésticos, provenientes do canteiro de obras e alojamento, que serão reciclados (quando possível) ou encaminhados para disposição final, em conformidade com a sua classificação. Durante a fase de operação, os resíduos gerados são os provenientes da limpeza da estação.



Durante as obras serão gerados, resíduos das obras propriamente dita e resíduos inertes, de demolição das áreas desapropriadas e aqueles provenientes da escavação para construção do túnel, estação e VSE, sendo prevista a retirada de cerca de 120 mil m<sup>3</sup> de material.

Os destinos propostos para disposição do material excedente são o Porto de Areia Sete Praias (zona sul de São Paulo), a Pedreira Anhanguera (zona norte de São Paulo) e a Fazenda Santa Gertrudes (Itapeverica da Serra).

O impacto associado aos resíduos domésticos foi classificado como reversível e de baixa magnitude, e a mitigação envolve o programa de reciclagem dos materiais passíveis de reaproveitamento e disposição adequada daqueles que não puderem ser reutilizados.

Quanto ao material inerte proveniente de demolições e escavações, o impacto decorrente destas atividades foi classificado como temporário, mitigável e de média magnitude em função do potencial de desencadeamento de outros impactos, por exemplo, a sobrecarga no trânsito, em função do aumento de tráfego de caminhões de transporte do material ao 'loçal de disposição.

São citadas no RAP como medidas de mitigação a observância de técnicas apropriadas de disposição do material, como entaludamento; implantação de sistema de drenagem e recobrimento da área de disposição com vegetação para minimizar os processos de dinâmica de superfície. Outras medidas adotadas consistem da cobertura das caçambas dos caminhões de transporte de materiais resultantes das escavações com lona, a lavagem dos pneus antes de deixar a obra para evitar que se espalhe lama ou poeira ao longo do trajeto a ser percorrido. A disposição do material se dará em locais sem restrições ambientais.

De acordo com a avaliação DAIA, a geração de resíduos é inerente à atividade e foi devidamente abordado no RAP para a fase de licenciamento. Contudo, para a solicitação da LI devem ser detalhados os procedimentos e destinos dos diferentes resíduos gerados.

Para prosseguimento do Licenciamento Ambiental foram feitas as seguintes exigências pelo DAIA para solicitação da Licença Ambiental de Instalação:

- Atender à exigência constante da manifestação técnica da Prefeitura do Município de São Paulo relativa à execução de obras nos terrenos erodidos erodíveis e sobre a exigência de alvará para movimentação de terra;

- Definir os locais de disposição final dos resíduos sólidos e do material excedente;
- Apresentar documento comprobatório da regularidade ambiental das áreas previstas para disposição final do material excedente;
- Apresentar rota de escoamento do material inerte e estimativa do número diário de viagens;
- Apresentar projeto executivo do depósito de material excedente acompanhado de programa de operação, proposta de recuperação da área e texto descritivo correspondente.
- Durante a vigência da Licença Ambiental de Instalação são exigências do DAIA:
- Proceder à cobertura das caçambas e lavagem dos pneus dos caminhões de transporte de material para o DME;
- Exigir dos fornecedores de equipamentos e insumos para a obra a cobertura da caçamba ou carroceria de caminhões que transportem material com potencial de dispersão durante o trajeto;
- Apresentar relatório que contemple a classificação dos resíduos gerados de acordo com a Norma ABNT correspondente e destino final selecionado.

#### **2.1.1.3.7      *Alteração no Sistema Viário e Rede de Transporte Coletivo***

Em função do método construtivo adotado, principalmente para a estação Adolfo Pinheiro e VSE; serão necessárias alterações no sistema viário que causarão transtornos no trânsito local e de passagem, afetando estabelecimentos comerciais, de serviços e residências localizados no entorno das obras. Também é prevista a mudança do itinerário e de pontos de parada das linhas de ônibus que transitam na região.

O impacto foi classificado no RAP como negativo, porém temporário e de média significância, podendo ser mitigado através de medidas de planejamento e fiscalização das obras civis, da reorganização viária e da sinalização a serem implementadas quando da execução do empreendimento. O transporte de material e equipamentos deverá ser planejado e executado observando os percursos e os horários mais favoráveis de modo a causar menos transtornos a população, e serão submetidos à prévia aprovação das autoridades de trânsito.

O detalhamento das medidas de mitigação para o impacto será apresentado nas "Diretrizes para a Elaboração do Projeto" e dos "Programas de Interação Institucional e de Comunicação Social" a serem desenvolvidos para o trecho.

De acordo com a avaliação DAIA, esse impacto poderá ocorrer principalmente em função da construção da estação a céu aberto pelo método "cut & cover" na avenida Adolfo Pinheiro. Deverão ser apresentadas medidas de modo a minimizar o impacto no trânsito local sobre o comércio e serviços locais.

São exigências do DAIA por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação:

- Apresentar o detalhamento das medidas a serem adotadas para mitigação dos impactos sobre o sistema viário e o transporte coletivo, integrantes das "Diretrizes para a Elaboração do Projeto" e dos "Programas de Interação Institucional e de Comunicação Social";
- Apresentar medidas de modo a minimizar o impacto no trânsito local sobre o comércio e serviços localizados no entorno imediato das obras;
- Apresentar alterações nos itinerários e pontos de parada das linhas de transporte coletivo afetadas pela obra, com aprovação da São Paulo Transportes - SPTrans;
- Apresentar conjunto de alterações no sistema viário e sinalizações correspondentes aprovadas pela Companhia de Engenharia de Tráfego - CET.

Durante a vigência da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá apresentar Plano de Comunicação a fim de divulgar e manter aberto canal de comunicação com a população para possibilitar notificação de efeitos das obras sobre o sistema viário e o sistema de transportes coletivos.

#### **2.1.1.3.8      *Alteração na Oferta de Serviços Públicos***

A execução das obras poderá interferir em redes de serviços públicos como saneamento básico (Sabesp), fornecimento de energia elétrica (Eletropaulo), de gás encanado (Comgás), telefonia (Telefônica), comunicações por cabo (TV, redes privadas ou associadas às redes públicas), utilização do sistema viário e de transportes coletivos e coleta de lixo (PMSP). Durante o remanejamento para viabilização das obras poderá ocorrer interrupção temporária, parcial ou total do serviço, causando transtornos à população atingida.

Este impacto foi classificado no RAP como temporário e de média magnitude. Segundo o relatório, para o remanejamento dos serviços será feito um cadastro de todas as interferências previstas e serão definidos em conjunto com as respectivas concessionárias, os procedimentos, materiais e responsabilidades a serem observadas para projeto.

De acordo com a avaliação do DAIA esse impacto pode ser mitigável com a adoção das medidas apresentadas como "Remanejamento de Serviços Públicos".

Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação, são exigências do DAIA:

- Apresentar projeto executivo das obras onde estejam representadas, dentre outros aspectos, as intervenções em outros equipamentos urbanos como redes de água e esgoto, telefonia, iluminação, etc., bem como as medidas a ser tomadas mediante tais interferências;
- Apresentar o detalhamento das interferências existentes no trecho em análise, as medidas a serem implantadas, definidas em conjunto com as concessionárias, e o cronograma de execução, considerando outros planos, projetos e obras que afetem os serviços públicos na área de influência do empreendimento;
- Detalhar o plano e formas de comunicação com a população a respeito das intervenções nos serviços públicos.

Durante a vigência da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá divulgar e manter aberto canal de comunicação com a população para possibilitar a notificação de efeitos das obras sobre a oferta de serviços públicos.

#### **2.1.1.3.9          Alteração no Estado das Edificações**

As potenciais alterações no estado das edificações correspondem a trincas e rachaduras, problemas nas instalações elétricas e hidráulicas, não descartada a possibilidade de comprometimento estrutural da edificação e risco a seus ocupantes. Estão mais sujeitos a essas implicações os imóveis situados na área diretamente afetada pelo empreendimento, ou seja, aqueles ao longo da Avenida Adolfo Pinheiro e adjacentes às áreas de implantação da estação e do VSE.

As principais atividades que podem desencadear esses problemas são a implantação e operação do canteiro de obra, as demolições das edificações desapropriadas, a

movimentação de máquinas pesadas (caminhões, pás carregadeiras, etc), além do rol de procedimentos inerentes à obra como escavação, cravação de fundações, rebaixamento do lençol freático, etc.

O impacto foi classificado no RAP como negativo, localizado, reversível e de magnitude de média a baixa.

O RAP apresenta uma série de diretrizes a serem seguidas com relação às intervenções e suas possíveis consequências sobre as edificações lindeiras:

- Levantar e cadastrar as edificações lindeiras nos seus aspectos estruturais e de fundação e proceder a uma vistoria técnica prévia com documentação fotográfica de seu estado de conservação;
- Estabelecer um seguro contra danos para que os eventuais problemas que ocorram sejam integralmente sanados;
- Identificar os riscos potenciais de acidentes e medidas preventivas e emergenciais correlatas;
- Avaliar o comportamento de deformação de maciços e estruturas, estabelecer limites e garantir o devido monitoramento;
- Informar os ocupantes dos imóveis, de acordo com o “Programa de Interação e Comunicação Social”, sobre os procedimentos de acompanhamento, comunicação e de emergência em caso de riscos;
- Garantir as condições de uso dos imóveis, com relação à estabilidade, vibrações, ruídos, qualidade do ar, acesso e serviços públicos, e promover acordos e indenização para desocupação temporária onde cabível.

De acordo com a avaliação do DAIA o conhecimento prévio do estado das edificações localizadas na área diretamente afetada pelo empreendimento é fundamental para a identificação das reais consequências da obra sobre os mesmos. A execução de monitoramento e proposição de medidas preventivas e corretivas permitem a mitigação do impacto.

Por ocasião da solicitação da Licença Ambiental de Instalação serão exigências do DAIA:

- Apresentar comprovação de levantamento prévio da condição dos imóveis situados na área diretamente afetada pelo empreendimento;

- Apresentar levantamento dos potenciais riscos às edificações e demais equipamentos urbanos lindeiros à obra;
- Apresentar plano de monitoramento referente aos potenciais prejuízos à estrutura das edificações e conjunto de medidas preventivas e corretivas, uma vez identificados os problemas.

Durante a vigência da Licença Ambiental de Instalação o empreendedor deverá:

- Efetuar o monitoramento proposto;
- Divulgar e manter aberto canal de comunicação com a população para possibilitar notificação de efeitos das obras sobre as edificações.

#### **2.1.1.3.10 Desapropriação de Imóveis**

O processo de definição das áreas a serem desapropriadas passou por várias etapas de negociação envolvendo o empreendedor, a população afetada pelas desapropriações, incluindo lojistas e comerciantes, e o ambulatório da Santa Casa. O esforço empregado na minimização do impacto social resultou na redução das áreas a serem desapropriadas definitivamente de 30,5 mil m<sup>2</sup> para 7,1m<sup>2</sup>, e a prática adotada de reuniões com a manifestação da população afetada foi considerada produtiva pelo DAIA.

Foi proposto no RAP um “Plano para Relocação de População e Atividades Econômicas”, composto pelas seguintes ações:

- Orientação jurídica;
- Acompanhamento social e psicológico para as parcelas vulneráveis da população desapropriada;
- Realização da mudança física do desapropriado;
- Estabelecimento de convênio com o Conselho Regional de Corretores Imobiliários para bolsa de imóveis;
- Disponibilização de suporte técnico para reinstalação de empresa, através de convênio com o Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas); e
- Encaminhamento às instituições financeiras para financiamento de imóveis próprios e obtenção de capital para a realocação de atividades econômicas.



Ainda segundo o RAP, o Metrô irá elaborar um "Plano de Comunicação Social" cujo público-alvo, dentre outros segmentos da população, são as pessoas diretamente afetadas pela obra que terão seus imóveis desapropriados, residenciais ou comerciais, no qual prevê-se a realização de reuniões e plano de visitas para prestação de esclarecimentos e encaminhamento de possíveis providências.

As exigências do DAIA por ocasião da solicitação de Licença Ambiental de Instalação consistem de:

- Apresentar Decreto de Utilidade Pública considerando as áreas a serem desapropriadas reduzidas do projeto original;
- Apresentar o número de pessoas atingidas pelas desapropriações, detalhando o tipo de imóvel e atividades desenvolvidas (para imóveis comerciais);
- Detalhar os planos de comunicação e de relocação de pessoas e atividades, apresentando os canais de comunicação com o público alvo e as medidas efetivas a serem adotadas para mitigação do impacto.

#### **2.1.1.3.11 Riscos ao Patrimônio Histórico e Arqueológico**

Os elementos do patrimônio histórico situados no entorno do trecho Largo Treze / Adolfo Pinheiro da Linha 5-Lilás são a zona Especial de Preservação Cultural ZEPEC, no entorno da Praça Floriano Peixoto (Centro Histórico de Santo Amaro), e o Teatro Paulo Eiró.

De acordo com a avaliação do DAIA, é necessária consulta ao CONPRES P previamente ao início das intervenções, tendo em vista que as mesmas ocorrem dentro dos limites dos espaços envoltórios dos elementos tombados.

Para solicitação de Licença Ambiental de Instalação serão exigidos pelo DAIA:

- Efetuar diagnóstico arqueológico nas áreas a sofrer intervenção, elaborado e assinado por profissional habilitado;
- Verificar se as intervenções previstas para o empreendimento avançam sobre os limites dos espaços envoltórios do patrimônio' históricos tombados, e, em caso afirmativo, obter anuências dos respectivos conselhos para execução das obras.

#### **2.1.1.3.12 Supressão de Vegetação**

O empreendimento localiza-se em área urbana consolidada, sem fragmentos de vegetação nativa na área de intervenção proposta, e a significância do impacto de acordo com o DAIA é considerada baixa.

Segundo o RAP, ao longo da Linha 5-Lilás como um todo não foram identificados potenciais impactos sobre a vegetação, pois estima-se que não haverá necessidade de supressão de vegetação. A implantação do trecho cria condições de requalificação urbana com plantios compensatórios e a readequação da arborização das vias afetadas.

A análise do RAP pelo DEFRN também indicou que, com relação aos aspectos florestais, não há óbice à implantação do empreendimento.

A Prefeitura do Município de São Paulo estabeleceu em sua manifestação técnica que, em caso de necessidade de supressão, transplante ou poda de vegetação, o DEPAVE/SVMA deverá ser consultado e serão adotadas as medidas compensatórias. Estabelece ainda que deverá ser observada a legislação sobre o tema.

Para solicitação de Licença Ambiental de Instalação será exigência do DAIA a identificação, quantificação e georreferenciamento das espécies arbóreas passíveis de supressão, poda ou transplante no trecho compreendido entre as Estações Largo Treze e Adolfo Pinheiro.

### 2.1.1.3.13 Conclusão

De acordo com o parecer Técnico do DAIA o RAP foi suficiente para demonstrar que a implantação do empreendimento é ambientalmente viável, desde que implementadas as medidas mitigadoras propostas e atendidas as exigências contidas no mesmo parecer e a seguir relacionadas, recomendando a concessão da Licença Ambiental Prévia para as obras de ampliação da Linha 5-Lilás do Metrô, consistindo da construção de túnel, poço de ventilação, saída de emergência e Estação Adolfo Pinheiro.

Por ocasião da **Solicitação da Licença Ambiental de Instalação** o empreendedor deverá atender às seguintes exigências:

1. Apresentar o atendimento ao Parecer Técnico nº 005/DECONT - 2/2008, emitido pela Prefeitura do Município de São Paulo;
2. Apresentar o conjunto de medidas propostas para a minimização dos impactos sobre a qualidade do ar, integrantes das "Diretrizes para Projeto e Implantação e de Interações Institucionais";
3. Apresentar detalhamento do programa de monitoramento de vibrações e ruídos, com previsões de frequência e pontos de amostragem;
4. Apresentar em detalhes o conjunto de medidas para a minimização dos impactos relativos à geração de ruídos e vibrações, integrantes das "Diretrizes para Projeto e Implantação e de Interações Institucionais";
5. Proceder uma nova campanha de avaliação de ruído ambiente com acompanhamento da CETESB antes do início efetivo das obras, em atendimento ao Parecer Técnico nº 13/08/ETQ/ETQR;
6. Apresentar conjunto de medidas a ser adotado se identificada a necessidade de uso de explosivos para desmonte de rocha;
7. Discriminar os locais, vazões previstas de bombeamento das águas subterrâneas, local e tipo de disposição dessas águas;
8. Apresentar "Autorização Prévia para Implantação do Empreendimento", em função das intervenções em águas subterrâneas e para disposição de efluentes em drenagem natural (se prevista), a qual deverá ser solicitada ao Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, conforme estabelece a Portaria DAEE nº 717 de 12/12/99 e seus anexos e a Resolução Conjunta SMA-SERHS -1/2005;

9. Apresentar detalhamento da caracterização dos efluentes, do tratamento e destinação;
10. Apresentar os resultados obtidos no levantamento preliminar das áreas potencialmente contaminadas situadas no entorno do empreendimento e definição de quais áreas poderão afetar diretamente as obras. Avaliar a possibilidade de contaminação das águas subterrâneas na área de intervenção, principalmente com relação à área contaminada identificada no RAP;
11. Apresentar caracterização da qualidade das águas subterrâneas bombeadas tendo como referência os Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo, disponíveis na página eletrônica da CETESB e o enquadramento das águas subterrâneas, conforme a Resolução CONAMA n° 396, de 03/04/08;
12. Apresentar conjunto de procedimentos a ser adotado para tratamento e disposição das águas subterrâneas que apresentem contaminação;
13. Apresentar conjunto de procedimentos para controle de vapores, considerando eventual exaustão e tratamento, conforme solicita o Parecer Técnico n° 048/ESCC/08 emitido pela CETESB;
14. Apresentar estudo que contemple a "investigação confirmatória, investigação detalhada, análise de risco e definição das medidas de remediação" para a área contaminada identificada. O desenvolvimento dos estudos pode basear-se no "Termo de Referência para Obras Lineares", conforme recomenda o Parecer Técnico n° 048/ESCC/08;
15. Apresentar programa de monitoramento da estabilidade do solo acompanhado de conjunto de medidas preventivas e corretivas, programa de comunicação e atendimento à população atingida;
16. Apresentar o detalhamento do plano de avanço de obras que contemple medidas de segurança necessárias;
17. Estimar volume de efluentes domésticos a ser gerado por tipologia durante a fase de operação do empreendimento e especificar o tipo de tratamento e disposição final;
18. Atender à exigência constante na manifestação técnica da Prefeitura do Município de São Paulo, observando o que preconiza a Lei Municipal n° 11.380 de 17/06/93

- e seu Decreto Regulamentador nº 41.633 de 23/01/02 que dispõe sobre a execução de obras nos terrenos erodidos e erodíveis e sobre a existência de alvará para movimentação de terra;
19. Definir os locais de disposição final do material excedente e apresentar documento comprobatório de sua regularidade ambiental;
  20. Apresentar rota de escoamento do material inerte e estimativa do número diário de viagens;
  21. Apresentar projeto executivo do depósito de material excedente acompanhado de programa de operação, proposta de recuperação da área e texto descritivo correspondente;
  22. Apresentar o detalhamento das medidas a serem adotadas para mitigação dos impactos sobre o sistema viário e transporte coletivo, integrantes das "Diretrizes para a Elaboração do Projeto" e dos "Programas de Interação Institucional e de Comunicação Social";
  23. Apresentar alterações nos itinerários e pontos de parada das linhas de transporte coletivo afetadas pela obra, com aprovação da São Paulo Transportes - SPTrans;
  24. Apresentar conjunto de alterações no sistema viário e sinalizações correspondentes aprovado pela Companhia de Engenharia de Tráfego - CET;
  25. Apresentar medidas de modo a minimizar o impacto no trânsito local, sobre o comércio e serviços localizados no entorno imediato das obras;
  26. Apresentar projeto executivo das obras onde estejam representadas, dentre outros aspectos, as intervenções em outros equipamentos urbanos como redes de água e esgoto, telefonia, iluminação, etc. Detalhar as medidas a serem implantadas, definidas em conjunto com as concessionárias e o cronograma de execução, considerando outros planos, projetos e obras que afetem os serviços públicos na área de influência do empreendimento;
  27. Detalhar o plano e formas de comunicação com população a respeito das intervenções nos serviços públicos;
  28. Apresentar levantamento dos potenciais riscos às edificações e demais equipamentos urbanos lindeiros à obra e comprovação de levantamento prévio da condição dos imóveis situados na área diretamente afetada pelo empreendimento;

29. Apresentar detalhamento do plano de monitoramento referente aos potenciais prejuízos à estrutura das edificações e conjunto de medidas preventivas e corretivas, uma vez identificados os problemas;
30. Apresentar Decreto de Utilidade Pública considerando as áreas a serem desapropriadas reduzidas do projeto anterior;
31. Apresentar o número de pessoas atingidas pelas desapropriações, detalhando o tipo de imóvel e atividades desenvolvidas (para imóveis comerciais);
32. Detalhar os planos de comunicação e de realocação de pessoas, apresentando os canais de comunicação com o público alvo e as medidas efetivas a serem adotadas para mitigação do impacto;
33. Efetuar diagnóstico arqueológico preliminar nas áreas a sofrer intervenção, a ser elaborado e assinado por profissional habilitado e acompanhado de respectiva ART;
34. Verificar se as intervenções previstas para o empreendimento avançam sobre os limites dos espaços envoltórios dos patrimônios históricos tombados. Em caso afirmativo; obter anuência daquele Conselho para execução das obras;
35. Identificar, quantificar, e georreferenciar as espécies arbóreas passíveis de supressão, poda ou transplante no trecho compreendido entre as Estações Largo Treze e Adolfo Pinheiro;
36. Obter a autorização do Departamento de Parques e Áreas Verdes - DEPAVE da Prefeitura do Município de São Paulo para eventual supressão, transplante ou poda de vegetação.

**Durante a vigência da Licença Ambiental de Instalação:**

1. Atender o Parecer Técnico nº 13/08/ETQ/ETQR, e executar "ações de contenção de poeiras fugitivas nos canteiros de obras tais como umectação freqüente, colocação de barreiras físicas e controle de carga e descarga de material fragmentado";
2. Proceder à cobertura da caçamba dos caminhões de transporte de material excedente até a(s) área(s) de disposição;



3. Proceder à cobertura da caçamba dos caminhões de entrega de insumos para obra cujo material possa potencialmente cair do caminhão ou liberar material particulado;
4. Manter regulados e em bom estado os motores de máquinas e equipamentos utilizados na obra de modo a minimizar a emissão de gases poluentes e material particulado;
5. Manter regulados e em bom estado os motores de máquinas e equipamentos utilizados na obra de modo a minimizar a emissão de ruídos;
6. Atender ao exigido na Manifestação Técnica emitida pela Prefeitura Municipal de São Paulo, por meio do Parecer Técnico nº 005/DECONT-2/2008, redigida como segue: “atender as Normas Técnicas da ABNT, obedecendo a parâmetros recomendados e os "Parâmetros de Incomodidade" conforme quadros anexos a (sic) Parte II da Lei Municipal nº 13.885 de 25/08/04”;
7. Proceder à cobertura das caçambas e lavagem dos pneus dos caminhões de transporte de material para o DME;
8. Exigir dos fornecedores de equipamentos e insumos para a obra a cobertura de caçamba ou carroceria de caminhões que transportem material com potencial de dispersão durante o trajeto;
9. Apresentar relatório que contemple a classificação dos resíduos gerados de acordo com a Norma ABNT correspondente e destino final selecionado;
10. Divulgar e manter aberto canal de comunicação com a população para possibilitar notificação de efeitos das obras sobre o sistema viário, o sistema de transporte coletivo, a oferta de serviços públicos, as edificações, dentre outros;
11. Efetuar o monitoramento proposto nas eventuais alterações no estado das edificações.

Por ocasião da **solicitação da Licença Ambiental de Operação**:

1. Apresentar programa de monitoramento da qualidade do ar no interior da estação e respectivo conjunto de medidas preventivas e corretivas;
2. Apresentar relatório final indicando a conclusão das obras e o atendimento a todas as medidas ambientais preconizadas no processo de licenciamento ambiental.

## 2.1.2. Histórico dos estudos desenvolvidos no planejamento do empreendimento: evolução dos Planos e Projetos da Rede Metroviária

### 2.1.2.1. Rede Básica do Metrô e a Evolução da Diretriz da Linha 5-Lilás

A necessidade da ligação da região de Santo Amaro com as áreas centrais da cidade, através de um sistema de transporte de passageiros de alta capacidade, foi reconhecida em todos os planos de transportes realizados para a RMSP desde a desativação, na década de 60, da última linha de bondes que fazia esta ligação de forma precária, sem competir em conforto e eficiência com os sistemas de ônibus da época.

Nos estudos de Rede Básica de Metrô que se sucederam durante as décadas de 70 e 80, os traçados propostos para atendimento à região de Santo Amaro, apesar das premissas diferentes entre si, apresentavam diretrizes semelhantes, aproximando-se do antigo caminhar dos trilhos do bonde, no trecho Ibirapuera / Santo Amaro.

Na década de 90, com o tratamento e inclusão do Trem Metropolitano como componente importante dos deslocamentos de passageiros na RMSP, a Linha 5-Lilás, a interligação Trem/Metrô e a extensão até Capão Redondo passaram a ser fundamentais para o equacionamento do transporte de passageiros na região sudoeste da Metrópole.

Os estudos das linhas de Metrô remontam à Rede Básica elaborada em 1968 pelo Consórcio Hochtief, Montreal e Deconsult – HMD, que propunha a implantação de quatro linhas e dois ramais até 1987, totalizando 66,2km de linhas, com o objetivo de atender às necessidades de transporte coletivo da época.

A Rede Básica proposta era composta pelas seguintes linhas, em ordem de prioridade:

- Santana – Jabaquara, com o ramal Paraíso – Moema;
- Casa Verde – Vila Maria;
- Jockey Clube – Via Anchieta, com o ramal de Vila Bertioga; e,
- Vila Madalena – Paulista.

A Linha 5-Lilás já estava considerada naquela ocasião, através do então denominado *Ramal Moema*, com previsão de extensão até Santo Amaro nas implantações subsequentes, através de trajeto coincidente com o traçado das avenidas Ibirapuera e Vereador José Diniz. A expansão previa, ainda, uma ligação derivando do ramal Moema /

Santo Amaro, ligando o Brooklin ao Centro, percorrendo o traçado das avenidas Santo Amaro e Brigadeiro Luís Antônio.

Em 1975, foi elaborado pela Companhia do Metropolitano de São Paulo - CMSP uma revisão dos estudos anteriores, em virtude das contínuas e significativas alterações da cidade, nos seus aspectos territoriais, econômicos, demográficos e institucionais, resultando na Rede Básica de Metrô de 1975, visando o ano meta de 1990.

O ano base considerado foi o de 1968, visto que os dados relativos à viagens para esse ano estavam disponíveis desde a elaboração da rede básica anterior. Para a estimativa das viagens futuras, foram aplicados modelos tradicionais de geração, distribuição, divisão modal e atribuição das viagens.

A rede proposta, assim como a anterior, apresentava uma configuração estrutural basicamente radio-concêntrica, mas introduzindo o princípio de integração entre as linhas de metrô e as ferrovias de subúrbio existentes.

A Rede Básica de 1975 era composta pelas seguintes linhas básicas, articuladas entre si:

- Tucuruvi – Jabaquara (Norte-Sul);
- Lapa – Itaquera (Leste-Oeste);
- Pinheiros – São Bernardo do Campo;
- Freguesia do Ó – Paulista – Vila Prudente; e,
- Santo Amaro – Vila Formosa.

O braço sul da linha Santo Amaro – Vila Formosa (Linha 5) integrava e partia da linha Norte-Sul, seguindo pelo eixo das avenidas Brigadeiro Luís Antônio e Santo Amaro, estendendo-se até o Largo do Socorro, cruzando e integrando com a linha Freguesia do Ó – Paulista – Vila Prudente e a Ferrovia de Subúrbio marginal ao Rio Pinheiros.

Posteriormente foi desenvolvido pela CMSP, o estudo da Rede Básica de Metrô de 1985, que contemplava quatro linhas e dois ramais, totalizando 98 km de extensão, com 17 km da Linha 1-Azul (antiga Linha Norte-Sul) já em operação e parte da Linha 3-Vermelha (antiga Linha Leste-Oeste, trecho Santa Cecília – Penha) com início de operação em maio de 1986, integrando-se com a Linha 1-Azul na Estação Sé e com o trem urbano nas estações Brás e Tatuapé.

As linhas constantes da Rede Básica do Metrô de 1985 eram as seguintes:

- Linha 1-Azul (antiga Linha Norte-Sul): Jabaquara – Tucuruvi (25,5km), acrescida do Ramal Moema (4,5 km) a partir da Estação Paraíso, totalizando 30,0 km;
- Linha 2-Verde (antiga Linha Paulista: Vila Madalena – Oratório), única tangencial à área central da cidade, com 18,5 km de extensão;
- Linha 3-Vermelha (antiga Linha Leste-Oeste: Barra Funda – Itaquera), com 24,0 km de extensão; e,
- Linha 4-Amarela (antiga Linha Sudeste-Sudoeste): Três Poderes – Anchieta 21,0 km, acrescida do Ramal Pedro II – Vila Bertioga (4,5 km), totalizando 25,5 km de extensão.

Nessa proposta, a Linha 5-Lilás estava considerada no trecho entre a Linha 1-Azul e o bairro de Moema, com a previsão de implantação de corredor exclusivo de ônibus fazendo a ligação até Santo Amaro, através das avenidas Ibirapuera e Vereador José Diniz.

Um fato político significativo influenciou a configuração da atualmente denominada Linha 5-Lilás do Metrô. A criação da STM – Secretaria de Transportes Metropolitanos, a partir de 1990, assumiu a gestão das três categorias de serviços de transporte estaduais metropolitanos: linhas metroviárias, de competência da Companhia do Metropolitano de São Paulo – CMSP, linhas de ônibus metropolitanos, de competência da EMTU – Empresa Metropolitana de Transporte Urbano, e linhas de trens metropolitanos, de competência da recém-criada CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos. Uma das principais atribuições delegadas à CPTM foi a remodelação e modernização dos trechos das linhas ferroviárias que operam na RMSP. Uma dessas propostas foi a remodelação e modernização do trecho Osasco-Jurubatuba, da antiga linha-tronco da Ferrovia Sorocabana, posteriormente da FEPASA, que teve, um dia, como destino atender ao Porto de Santos. Além disso, foram propostos mais dois ramais operando conjuntamente com este trecho: Jurubatuba-Grajaú e Santo Amaro-Campo Limpo.

Foi nesse contexto que ocorreu a revisão da Rede Básica do Metrô concluída em 1993, e promovida a partir dos dados da Pesquisa OD/87. Neste estudo, alterou-se a diretriz de traçado da Linha Santo Amaro-Vila Formosa, reorientando-a a partir de Santo Amaro, de um lado, no sentido do Paraíso e Vila Mariana, para integrar-se às Linhas 1-Azul (Norte-Sul) e 2-Verde (V. Madalena-V. Prudente), e, de outro, cruzando o Rio Pinheiros, na busca de uma área disponível para a implantação de pátio de manutenção e

estacionamento dos trens. Nessa ocasião, a linha passou a ser denominada Linha Paraíso-Santo Amaro. O Estudo de Alternativas de Traçado para essa porção além-rio apontava duas possibilidades: uma ao longo do fundo de vale do Ribeirão do Morro do “S”, traçado proposto originariamente no projeto da FEPASA (Linha Campo Limpo-Santo Amaro) e outra sob a Estrada do Itapequerica. Essa revisão propunha, ainda, que a linha tivesse continuidade em direção ao centro através do Cambuci e, a partir da Estação Pedro II, seguisse em direção a nordeste, até o município de Guarulhos.

Devido à ocorrência simultânea dos dois projetos (Metrô e CPTM) no trecho Santo Amaro-Capão Redondo, e com vistas à racionalização do atendimento às carências do sistema de transporte coletivo da região, fez-se necessária a compatibilização dos projetos em desenvolvimento. Foi então estabelecido, através da Secretaria de Transportes Metropolitanos, que os estudos de compatibilização concentrar-se-iam na região central de Santo Amaro, permanecendo o projeto Metrô entre Paraíso e Largo Treze e o projeto CPTM na região além-rio. Foi também neste período, no ano de 1998, que a linha recebeu a denominação Linha 5-Lilás. Nesse momento foram desenvolvidos os Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da 2ª Etapa da Linha 5-Lilás de Metrô de São Paulo que compreendia o estudo de alternativas e estudos de impacto no Meio Ambiente.

Com os dados da Pesquisa O/D 97 elaborou-se nova revisão da Rede Básica do Metrô, concluída em 2006, denominada Rede Essencial do Metrô-2020, consolidando a diretriz de traçado da Linha 5-Lilás, numa primeira fase, até 2010, de Capão Redondo à Chácara Klabin, integrando-se com as Linhas 1 e 2 do Metrô e Linha 9 da CPTM. Numa segunda fase, até 2020, de Chácara Klabin a Bresser/Mooça, integrando-se com a Linha 3-Vermelha, e com as futuras linhas Freguesia do Ó-Oratório, Corifeu-Bresser/Mooça e Vila Maria-São Judas do Metrô, bem como com as Linhas 10 e 12, e Expressos Leste (Linha 11) e Aeroporto, da CPTM.

A primeira fase da Linha 5-Lilás foi planejada para ser implantada em duas etapas: a primeira, implantada pela CPTM e em operação pelo Metrô, liga o extremo sul da cidade (Capão Redondo) ao subcentro de Santo Amaro (Largo Treze) e estabelece integração com a Linha 9-Esmeralda da CPTM. A segunda etapa a cargo do Metrô, o prolongamento da Linha até Chácara Klabin, ligará na Estação Santo Amaro áreas do sul e do sudoeste às demais regiões da metrópole, através da ampliação da integração com a rede

metropolitana de transporte sobre trilhos, assim como com os corredores de ônibus estruturais municipais e metropolitanos.

A Figura 2.1.2-1 situa a Linha 5-Lilás na Rede Essencial do Metrô para 2020, e mostra as etapas previstas para sua implantação.

#### **2.1.2.2. O PITU e a Linha 5 do Metrô**

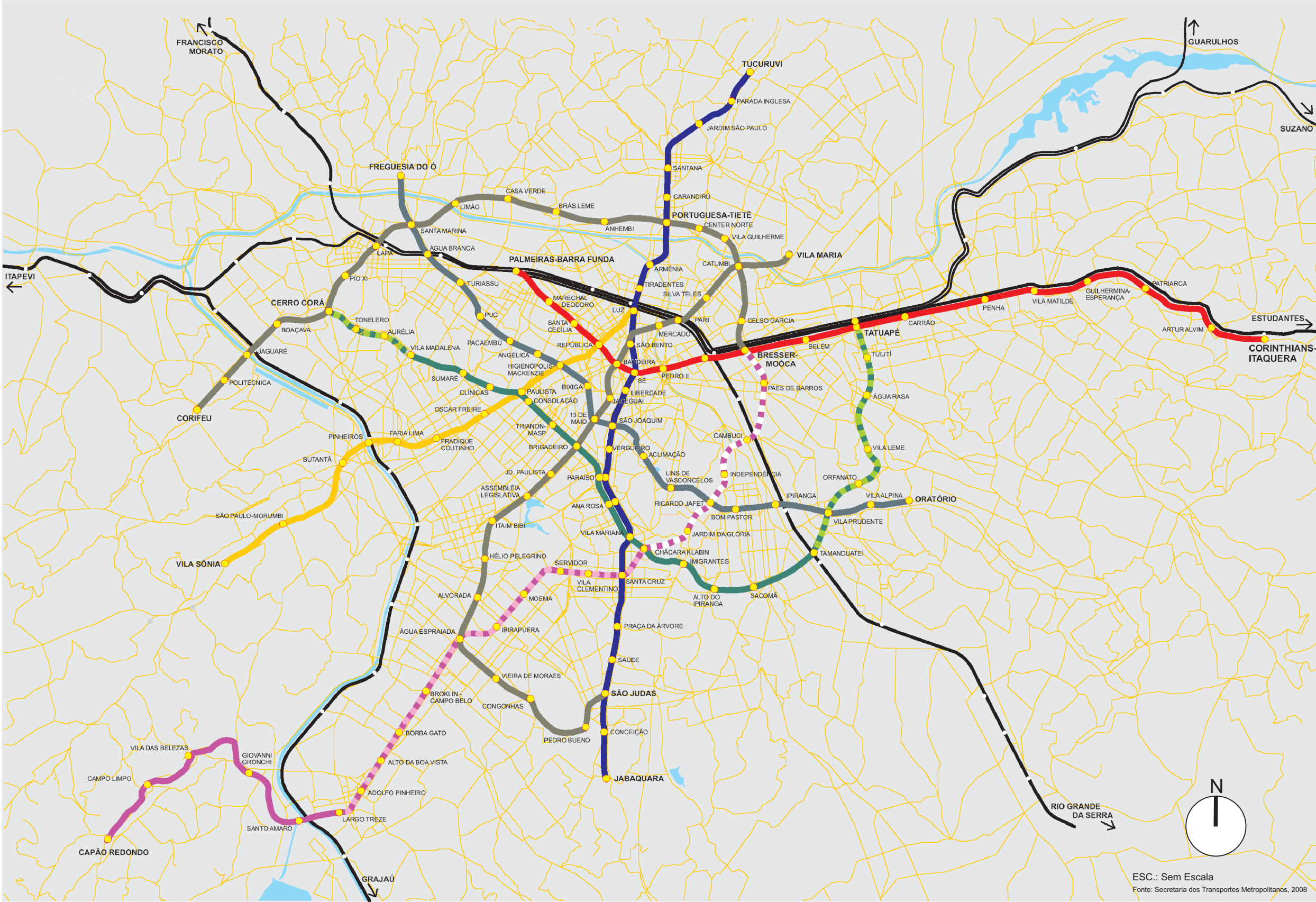
No âmbito do Programa Integrado de Transportes Urbanos – PITU (1995), elaborado pela STM, foi outorgado um papel fundamental à Linha 5, na articulação Metrô – Trem Metropolitano, complementando a malha estrutural da região sudoeste da RMSP, através de um sistema de transporte de alta capacidade.

No Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020 – PITU 2020, elaborado pela STM, foram propostas e avaliadas três estratégias alternativas de redes de trilhos urbanos, a saber:

- Estratégia Alternativa Rede Central – resultado da consolidação das propostas apresentadas pelas empresas vinculadas à Secretaria dos Transportes Metropolitanos e base de contraposições e reivindicações atendidas em propostas posteriores;
- Estratégia Alternativa Rede Aberta – assim chamada por ter como premissa o atendimento aos importantes subcentros metropolitanos e a sua integração com o município de São Paulo; e,
- Estratégia Alternativa Rede Densa – cujo princípio foi o atendimento restrito ao centro expandido do município de São Paulo, através da concentração de todo o sistema de alta capacidade nessa área, visando atender à área mais adensada e os mais importantes pólos de geração de viagens da cidade.

A Rede Aberta apresentou melhor desempenho em relação às demais, principalmente nos indicadores de eficiência econômica, atendimento à população de baixa renda e alcance médio das viagens. A Linha 5-Lilás, no trecho Capão Redondo – Chácara Klabin consta das três alternativas, sendo considerada obra prioritária na alternativa selecionada, a Rede Aberta.





LEGENDA

Rede Essencial Metrô 2012

- Linha 1- Azul TUCURUVI-JABAQUARA
- Linha 2-Verde V.Madalena-Tamanduateí
- Linha 3-Vermelha C. Itaquera-P.Barra Funda
- Linha 4-Amarela Vila Sônia-Luz
- Linha 5-Lilás Capão Redondo-Largo Treze
- Linha 5-Lilás Largo Treze-Chácara Klabin

Rede Consolidada - até 2020

- Complemento da Linha 2 Tamanduateí -Tatuapé / Vila Madalena-Cerro Corá
- Complemento da Linha 5 Chácara Klabin - Bresser
- Novas Linhas: Freguesia do Ó-Oratório/Corifeu-Bresser/Vila Maria-São Judas
- Linhas da CPTM

LINHA 5 - LILÁS  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin com  
Pátio Guido Calói

Rede Consolidada Metrô 2020



EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS



Figura 2.1.2-1

CÓDIGO	EMIÇÃO	FOLHA
RT.5.00.00.00/8N4-002	Jan./2009	46
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.
/ /	/ /	B

Na revisão do Programa Integrado de Transportes Urbanos- PITU 2025, em elaboração pela STM, a Linha 5-Lilás continua com um papel fundamental consolidando mais um passo para a ampliação da rede estrutural integrada e proporcionando maior articulação entre as áreas da Região Metropolitana de São Paulo através da conexão entre os sistemas de transporte de alta capacidade – metrô e trem metropolitano – e os sistemas estruturais e complementares municipais de ônibus.

#### **2.1.2.3. A Prioridade da Linha 5 no Sistema de Transporte Metropolitano**

A Linha 5-Lilás foi projetada para estabelecer a ligação metroviária entre Capão Redondo, a Sul, e Chácara Klabin, no Centro Expandido, passando pelo subcentro de Santo Amaro, importante pólo regional. Conforme já foi destacado, esta linha tem papel fundamental na estruturação da rede de transporte público metropolitano, conectando-se com as seguintes linhas do sistema metroferroviário: Linha 9-Esmeralda da CPTM, na Estação Santo Amaro; Linha 1-Azul do Metrô, na estação Santa Cruz e Linha 2-Verde do Metrô, na Estação Chácara Klabin.

Com uma extensão de cerca de 21 km e 17 estações, de Capão Redondo a Chácara Klabin, a Linha 5–Lilás facilitará a ligação do lado sul do Rio Pinheiros, com alta densidade populacional, com o lado norte, com alta densidade de empregos. Ela deverá operar em conjunto com os corredores de ônibus formado pela Estrada de Itapecerica, Av. Santo Amaro, Av. Ibirapuera, substituindo parcialmente suas funções ao absorver grande parte de suas demandas. Essa linha oferece uma grande oportunidade para a reestruturação do sistema de ônibus no subcentro de Santo Amaro e ao longo desses corredores, produzindo significativa redução do volume de ônibus e significativa melhoria da qualidade ambiental.

Parte do extremo sul da região atendida pela Linha 5-Lilás caracteriza-se por recente adensamento urbano, com presença marcante de antigos caminhos rurais como as estradas de Itapecerica, M'Boi Mirim e Campo Limpo, que exercem papel de vias estruturais locais, direcionadas para Santo Amaro através das pontes João Dias, Guarapiranga e do Socorro, a partir de onde fazem conexão com a rede viária principal da cidade.

A operação comercial da 1ª Fase da Linha 5-Lilás, Trecho Capão Redondo / Largo Treze teve início em outubro de 2002 e foi implantada como parte do chamado Projeto Sul, em conjunto com a modernização da Linha C do trem metropolitano da CPTM, atualmente

denominada Linha 9-Esmeralda. Esse trecho de 8 km conta com 6 estações, com um pátio de estacionamento e manutenção em Capão Redondo e com dois terminais de integração com o sistema ônibus metropolitano (Capão Redondo e Campo Limpo), além de estar conectado aos Terminais João Dias e Santo Amaro da SPTrans. As transferências com a CPTM na Estação Santo Amaro são gratuitas, estendendo o atendimento da linha a toda a rede de trens metropolitanos.

Em outubro de 2004 foi implantada a integração gratuita com as linhas de ônibus intermunicipais sob gestão da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos - EMTU, nos terminais Capão Redondo e Campo Limpo. Naquela oportunidade, todas as linhas intermunicipais no cone de influência da Linha 5, que anteriormente faziam ponto final nas ruas centrais de Santo Amaro, foram compulsoriamente seccionadas nos terminais de integração. A transferência gratuita permitiu que os passageiros intermunicipais alcançassem mais rapidamente seu destino no centro de Santo Amaro, evitando o trecho mais congestionado da viagem. Favoreceu também aos passageiros com destinos diversos ao longo da Linha 9-Esmeralda da CPTM, beneficiados com a integração gratuita, ganho de tempo de viagem e transferências mais confortáveis.

O seccionamento compulsório das linhas de ônibus contribuiu para aliviar o fluxo de veículos na área central de Santo Amaro, retirando diversos pontos finais e permitindo uma redução das distâncias percorridas pelos ônibus superior a 3,1 milhões km por ano. Essa redução significa, a cada ano, uma economia de mais de 1,2 milhões de litros de diesel, reduzindo emissões de poluentes diversos, especialmente de gases de efeito estufa. Apenas no que se refere a esses gases, a redução foi estimada em 3.240 toneladas de CO<sub>2</sub> a cada ano.

A demanda de aproximadamente três mil entradas por dia útil no primeiro mês de operação em 2002, cresceu para 22 mil entradas em setembro de 2004 (Média dos Dias Úteis – MDU), passando para 51 mil entradas em dezembro do mesmo ano, após a integração das linhas da EMTU. Desde então, impulsionada pela implantação do Bilhete Único no Metrô e na CPTM, a demanda da 1ª Fase da Linha 5-Lilás ultrapassou 107 mil entradas no final de 2007.

Grande parte dessa demanda tem como destino a região central de Santo Amaro, com sua grande oferta de empregos e diversidade de comércio e serviços. Atualmente, esses passageiros são atendidos pela Estação Largo Treze, cujo projeto privilegiou a conexão com o terminal de ônibus da SPTrans (Terminal Santo Amaro).

A implantação da extensão da Linha 5-Lilás entre as estações Largo Treze e Adolfo Pinheiro, foi antecipada e acrescenta 626 metros de extensão à linha em operação, considerando 80 metros de extensão de túnel após a Estação Adolfo Pinheiro, nas proximidades da Praça Santa Cruz. Para este trecho já foi elaborado o Relatório Ambiental Preliminar - RAP visando a Solicitação de Licença Prévia. O presente estudo abrangerá a continuação da 2ª Etapa da Linha 5-Lilás, entre as estações Adolfo Pinheiro e Chácara Klabin, numa extensão aproximada de 10,9 quilômetros.

A Linha 5-Lilás tem papel fundamental no âmbito do Programa Integrado de Transportes Urbanos- PITU 2020, elaborado pela STM<sup>2</sup>, uma vez que é mais um passo para a ampliação da malha estrutural, proporcionando maior articulação entre as áreas da Região Metropolitana de São Paulo através da conexão do sistema de transporte de alta capacidade – metrô e trem metropolitano – e os sistemas estrutural e complementar (local) de ônibus. Da mesma forma, também aparece na revisão da Rede Básica do Metrô, denominada de Rede Essencial do Metrô-2020 e também figura como parte integrante da Rede Consolidada prevista para o ano de 2012, juntamente com a Linha 4-Amarela e a extensão da Linha 2-Verde até Vila Prudente.

Com a aprovação do Plano Diretor Estratégico-PDE (2002) e do Plano Regional Estratégico das Subprefeituras (2004) abriram-se novas perspectivas para a elaboração de projetos funcionais visando a expansão das linhas metroferroviárias, que deverá atrair a implantação de outros empreendimentos junto às estações e terminais de integração, aproveitando a potencialidade resultante da implantação do empreendimento. As possibilidades dessas intervenções são perfeitamente viáveis, já que esses mesmos planos reconhecem a potencialidade do metrô como indutor do crescimento urbano, e, por isso mesmo, definem áreas circunscritas às estações de metrô como perfeitamente capazes de receber parte do adensamento urbano por eles proposto.

As vantagens oferecidas pelas Áreas de Intervenção Urbana (AIU) e pelas Operações Urbanas Consorciadas (OUC), também definidas nesses planos, possibilitam a utilização de Coeficientes de Aproveitamento (CA) e de Taxas de Ocupação (TO) acima dos parâmetros permitidos pela legislação vigente, e geram incentivos para a expansão e intensificação de investimentos do mercado imobiliário nessas áreas. Com essa nova estratégia de intervenção no espaço urbano, promovida conjuntamente pelos poderes

<sup>2</sup> Encontra-se em elaboração na STM a revisão do Plano Integrado de Transportes Urbanos- PITU 2025



públicos municipais (Sempla, Emurb, SPTrans, CET) e estaduais (Metrô, CPTM, EMTU, Emplasa), na busca das melhores propostas para reestruturação e requalificação das áreas urbanas, abrem-se novas perspectivas para atuação do Metrô, expandindo suas ações, atualmente restritas ao setor específico do transporte, para uma participação mais ampla na definição e implementação de políticas públicas urbanas em São Paulo.

A implantação da 2ª Etapa da Linha 5-Lilás permitirá ampliar e melhorar a abrangência do atendimento de todo o sistema de transporte de alta capacidade, constituído pelo metrô e pelo trem metropolitano.

As estimativas de demanda para 2014 indicam uma previsão de 640 mil passageiros por dia na Linha 5-Lilás, ampliando em seis vezes a demanda atual, e considerando a operação da Linha 4-Amarela (Vila Sônia - Luz), Linha 6-Laranja (João Paulo I – Oratório), Linha 15 (Vila Maria – Água Espreiada) e linhas de Metrô Leve São Judas/Jabaquara – Morumbi.

## **2.2. OBJETIVO E JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO**

### **2.2.1. Objetivo do Empreendimento**

A Linha 5-Lilás – trecho Adolfo Pinheiro-Chácara Klabin e o pátio de estacionamentos de trens e manutenção, empreendimento objeto desse estudo, tem o objetivo de ampliar os serviços de transporte coletivo de alta capacidade no setor sudoeste de São Paulo, fechando um setor da malha metro-ferroviária e permitindo interligações em com as linhas 1-Azul em Santa Cruz, 2-Verde em Chácara Klabin e 9-Esmeralda em Santo Amaro. Essa linha também tem o objetivo de suprir a demanda do eixo formado pelo corredor Santo Amaro. Por sua vez, o pátio Guido Caloi tem o objetivo de suprir as necessidades operacionais e de manutenção do sistema para garantir seu bom funcionamento.

## 2.2.2. Justificativa e Abrangência do Empreendimento

### 2.2.2.1. Estrutura Urbana da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP

A RMSP é o principal pólo econômico e a principal aglomeração urbana do País, sediando a mais complexa e diversificada estrutura produtiva industrial e a maior concentração de atividades de prestação de serviços modernos. Difusora de dinamismo para o conjunto da economia brasileira, a RMSP exerce polaridade sobre todo o território nacional, com maior intensidade no Estado de São Paulo e destaque para seu próprio entorno – a Macrometrópole<sup>3</sup> paulista, constituída por extensa zona circunvizinha à RMSP e por esta fortemente polarizada. É, ainda, o principal mercado consumidor do País, à frente do interior paulista e das regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e de Belo Horizonte.

Todavia, é preciso relativizar algumas dessas afirmações, considerando as mudanças registradas a partir da década de 1980, quando se intensifica o processo de desconcentração das atividades econômicas. As atividades industriais passam a ocupar novas posições no interior do Estado, mas grande parte dos novos investimentos industriais ocorre no entorno da RMSP.

As mudanças na distribuição espacial da riqueza no Estado têm reflexos sobre a RMSP. Mesmo assim, a queda verificada na participação da RMSP no total do PIB estadual não tem sido suficiente para provocar a perda de sua hegemonia. Ainda é o maior centro produtor do País e deverá permanecer nesta posição por longo tempo.

A redução da importância do papel exercido pela RMSP é verdadeira apenas no que se refere aos novos investimentos industriais. Entretanto, o crescimento das atividades terciárias vem compensando as perdas no setor industrial e garantindo a importância da RMSP na rede urbana nacional.

A forte desaceleração do crescimento da população da RMSP, que tradicionalmente era uma das áreas de maior atração populacional do País, pode ser observada nos resultados dos últimos censos demográficos de 1970, 1980, 1991, 2000 e da contagem de 2007 da Fundação IBGE, conforme Tabela 2.2.2-1 a seguir. Nos períodos de 1970-80,

<sup>3</sup> A Macrometrópole de São Paulo abrange, genericamente, todas as suas regiões limítrofes, a saber: a Região da Baixada Santista, a Região de Campinas, a Região de Sorocaba, a Região de Atibaia, a Região do Vale do Paraíba, entre outras, concentrando 70% da população do Estado em 102 municípios (11,3% da área total do Estado de São Paulo) – Emplasa/2007.



1980-91 e 1991-2000, a taxa de crescimento populacional da RMSP passou, respectivamente, de 5,50% para 2,09% e para 1,77% ao ano.

A redução do crescimento demográfico na região está associada à dramática redução das taxas de crescimento do município de São Paulo. Os fatores principais da estagnação demográfica paulistana em anos recentes tem sido a redução do movimento migratório, o deslocamento de moradores da cidade para os municípios do entorno, além da redução do tamanho da família, que vem ocorrendo de forma generalizada em todas as regiões do País.

**TABELA 2.2.2-1: RMSP: POPULAÇÃO RESIDENTE E TAXA DE CRESCIMENTO (1970/1980/1991/2000/2007)**

Sub-Região	POPULAÇÃO RESIDENTE					TAXA DE CRESCIMENTO NO PERÍODO (%)			
	1970	1980	1991	2000	2007	70 / 80	80 / 91	91 / 00	00 / 07
Centro	5.885.475	8.475.380	9.610.659	10.405.867	10.834.244	4,4	1,2	0,9	0,6
Leste	309.361	515.515	816.592	1.129.337	1.392.634	6,7	5,3	4,3	3,3
Nordeste	259.943	575.655	863.463	1.173.958	1.413.831	12,1	4,5	4,0	2,9
Norte	92.245	152.616	282.162	422.141	540.251	6,5	7,7	5,5	4,0
Oeste	450.628	898.010	1.322.399	1.724.526	2.055.063	9,9	4,3	3,4	2,7
Sudeste	980.391	1.647.352	2.048.674	2.350.065	2.569.208	6,8	2,3	1,6	1,3
Sudoeste	100.244	285.328	465.466	628.770	781.034	18,5	5,7	3,9	3,5
<b>RMSP</b>	<b>8.078.287</b>	<b>12.549.856</b>	<b>15.409.415</b>	<b>17.834.664</b>	<b>19.586.265</b>	<b>5,5</b>	<b>2,1</b>	<b>1,7</b>	<b>1,4</b>

Fonte: FIBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)  
Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000 e 2007 (Contagem da População)

#### 2.2.2.2. Vetores de Urbanização da RMSP

A dinâmica econômica atual da RMSP está relacionada à reestruturação do setor industrial e à expansão das atividades terciárias. A saída de indústrias de tecnologia tradicional da RMSP para outras regiões do Estado e do País com início na década de 1970, foi mais acentuada na década de 1980 e continuou, com menor intensidade, na de 1990.

Essas transferências foram motivadas, em grande parte, pelas externalidades negativas da aglomeração industrial e pela carência de infra-estrutura, associadas a custos elevados de produção. Embora a perda de vantagens comparativas tenha sido decisiva para a saída de unidades industriais, em muitos casos, as atividades decisórias, de gestão e de administração dessas unidades permaneceram em São Paulo.

As pesquisas Origem-Destino (O/D) 87 e 97 do Metrô indicam, através da densidade de empregos secundários por Zona O/D, esta descentralização do emprego industrial na RMSP. No período ocorre uma redução da densidade de emprego nas zonas em correspondência ao assentamento industrial tradicional e um aumento de densidade de forma geral, principalmente em zonas afastadas do centro como Alphaville no município de Barueri, Jardim São Luiz, Capão Redondo e na porção leste de Guarulhos.

Por outro lado, as atividades comerciais e de prestação de serviços de empresas de grande porte tendem a concentrar-se próximas a centros de negócios, visando obter ganhos de escala, de produtividade e de aglomeração. Esse processo de concentração locacional das atividades terciárias observadas em décadas anteriores acentua-se a partir dos anos 1990. Paralelamente, ocorreu a expansão do setor, com a proliferação de pequenas e micro empresas.

Transformações significativas na forma de apropriação do território e de produção dos assentamentos urbanos estão em curso na cidade de São Paulo e em sua região metropolitana. Estas transformações tiveram início em meados da década de 1980 e são decorrência da inserção da cidade e da região na economia global. A expansão do sistema produtivo capitalista e o novo panorama do mercado financeiro mundial estão entre os fatores que interferem na conformação da nova estruturação da RMSP.

A distribuição das atividades no território sofre influência da expansão do sistema capitalista devido à concentração da produção em grandes empresas transnacionais, com capacidade de investimento compatível com as novas necessidades tecnológicas e da fragmentação em uma grande quantidade de pequenas e micro empresas (terceirização, informatização, franquias), capazes de alimentar a cadeia produtiva com menores custos.

A fragmentação produtiva cria, do ponto de vista territorial, entidades urbanas específicas e freqüentemente isoladas, com uma nova logística que dispensa proximidades e continuidades espaciais. O contraponto da fragmentação do processo produtivo é a intensa concentração dos agentes econômicos e financeiros que conduzem este processo, demandando lugares estratégicos para serviços avançados e para a implementação e gerenciamento das operações econômicas globais.

A dinâmica urbana da RMSP e as estruturas físicas que lhe dão suporte são, neste início de século, mais complexas e envolvem novas relações espaciais onde se destacam:

- O Centro Expandido, ou área de maior dinamismo urbano abarca a área central (Centro Velho e Centro Novo) e se alastra por amplos espaços da região entre os rios Tietê – Pinheiros. A maior concentração de empregos ainda ocorre na área central, mas se expande, ocupando novos espaços nos corredores viários e mesmo no interior de bairros residenciais;
- Esta dispersão de atividades econômicas, que inclui equipamentos de grande porte, procura ocupar posições estratégicas junto ao sistema viário metropolitano, sendo a área lindeira à avenida Nações Unidas – marginal do rio Pinheiros – o melhor exemplo deste alargamento do centro metropolitano;
- Na escala metropolitana, as centralidades de Santo André, Guarulhos e Osasco/Barueri (Alphaville) são reforçadas;
- O uso residencial dos segmentos de população de média/ alta e alta renda permanece em amplos setores do Centro Expandido, principalmente em tipologias verticalizadas. As antigas tipologias horizontais do uso residencial tendem a ser ocupadas por usos comerciais e de prestação de serviços;
- Os bairros residenciais horizontais resistem, com raras exceções, apenas em correspondência às Zonas Estritamente Residenciais (ZER), nos denominados bairros-jardim. Estes setores de uso exclusivamente residencial e protegidos, em parte, por legislação de tombamento, vêm sendo pressionados pelos usos comerciais e de serviços, principalmente nas áreas próximas aos corredores viários de uso múltiplo;
- Os assentamentos industriais também sofrem alterações com as zonas tituladas como exclusivamente industriais, cedendo espaço para atividades de armazenagem, ou mesmo para usos comerciais e de serviços, como ocorre na região junto à avenida Nações Unidas / marginal do rio Pinheiros em Santo Amaro;
- O tecido urbano predominantemente residencial, que envolve as áreas de maior dinamismo, tende a ser progressivamente adensado, tanto pela verticalização como pela compactação dos bairros horizontais dos segmentos populacionais de menor renda; e,
- A mancha urbana contínua encosta, a norte e a sul da RMSP, na moldura formada pelas áreas ambientalmente protegidas. Os vazios urbanos são cada vez

mais restritos e parte significativa da expansão urbana residencial ocorre nos municípios da RMSP vizinhos e/ou próximos de São Paulo.

#### **2.2.2.3. Sistema Viário**

O Município de São Paulo conta atualmente com cerca de 14.000 quilômetros de vias, estruturadas sobre antigos caminhos de ligação entre o centro histórico da cidade e os povoados e vilas do entorno, o que confere à malha viária uma característica radiocêntrica. Essa configuração, herdada do assentamento original do município, se por um lado proporciona facilidade de acesso à área central, por outro lado, implica em problemas nas articulações intersetoriais do município. A configuração radiocêntrica consolidou-se, ao longo do tempo, também nas regiões periféricas, uma vez que se repetia, ao redor dos pólos mais afastados, como Penha, Lapa, Pinheiros e Santo Amaro, o mesmo processo de apropriação do espaço urbano e assentamento dos bairros ao longo dos caminhos e estradas de acesso, hoje vias que compõem o sistema viário principal – SVP.

Com a descentralização das atividades econômicas da metrópole, as vias perimetrais passaram a fornecer o suporte necessário para promover as interligações entre o sistema viário radial, absorvendo parte dos deslocamentos que não têm origem nem destino na região central do município. Essa malha viária apresenta sinais de saturação, indicando que a nova organização econômica e espacial da cidade determina a necessidade de uma reorganização também das ligações viárias e de transporte que atendam aos novos vetores de deslocamentos.

Vários são os impactos gerados para a economia e as condições de vida urbana, em decorrência da insuficiência e ineficiência do sistema viário principal na RMSP, entre os quais se destacam:

- O congestionamento crescente na RMSP causa enormes custos econômicos, sociais e ambientais decorrentes do maior consumo de combustível devido às baixas velocidades, às horas dispendidas pelas pessoas que ficam retidas nas vias congestionadas e às emissões de gases;
- A redução da fluidez se traduz na queda das velocidades operacionais com o aumento dos tempos de viagem e redução da confiabilidade. Estudos do IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, mostram que as viagens demoradas e

sem confiabilidade diminuem a produtividade dos recursos humanos em até 15% (estudos sobre “Deseconomias Urbanas nas Principais Cidades Brasileiras”, 1998/1999);

- Custos de transporte: como consequência do aumento dos congestionamentos, redução das velocidades operacionais e aumento dos tempos de viagens, os custos de operação para todos os veículos elevam-se em decorrência do maior consumo de combustíveis e, no caso de transporte de passageiros, também pela necessidade de aumento de frota;
- Acidentes e redução de segurança no tráfego: o aumento dos fluxos de veículos e a não obediência da hierarquia funcional das vias geram conflitos entre autos particulares, veículos de transporte coletivo, veículos de transporte de carga e a movimentação de pedestres, provenientes da interferência entre os usos das vias para deslocamentos de diversas categorias; e,
- Qualidade do ar: o grande volume de tráfego e o congestionamento traz como consequência um alto volume de emissões de gases, piora as condições operacionais de automóveis e veículos de transporte público contribuindo também para o aumento da emissão de gases, implicando queda na qualidade de vida urbana.

A Figura 2.2.2-1 apresenta o Sistema Viário Principal da Região Metropolitana de São Paulo, em especial aquele integrante da área de influência da Linha 5-Lilás do Metrô, e sua hierarquização.

O sistema viário principal identificado nos municípios de Embu, Itapequerica da Serra e Taboão da Serra tomou como referência o SIVIM – Sistema Viário de Interesse Metropolitano<sup>4</sup>, definido pela Secretaria dos Transportes Metropolitanos - STM.

<sup>4</sup> O SIVIM - Sistema Viário de Interesse Metropolitano. O SIVIM foi criado em 1997 dentro do Programa Caminhos Metropolitanos para identificar os problemas existentes no sistema viário de cada município da RMSP e atualmente é gerenciado pela EMTU/SP. Na RMSP, em 2000, foram classificadas dentro do SIVIM 370 vias e, em 2005, foi atualizado este levantamento, que hoje soma cerca de 2.800 quilômetros de vias nos 39 municípios.





Na categoria de Vias de Trânsito Rápido de caráter radial está identificada apenas a avenida Rubem Berta/23 de Maio, que, juntamente com as avenidas arteriais Moreira Guimarães, Washington Luís, Interlagos e Teotônio Vilela, articuladas pela ponte Jurubatuba sobre o rio Pinheiros, interliga o sub-centro de Santo Amaro e o extremo sul do Município de São Paulo (o Grajaú) ao centro histórico, devendo cruzar a Linha 5-Lilás na altura da Estação Servidor, no bairro de Moema.

Dentre as Vias de Trânsito Rápido de caráter perimetral, destaca-se a Marginal do rio Pinheiros que integra o Anel Viário Metropolitano no trecho entre o Viaduto Engenheiro Ary Torres e a Ponte do Morumbi, apresentando uma pista expressa para cada sentido e pistas locais. O Anel Viário Metropolitano, articulando as principais rodovias ao sistema viário principal da cidade, segue pelas avenidas arteriais Roque Petroni Jr, Professor Vicente Rao, Vereador João de Luca e Cupecê, cruzando com a Linha 5-Lilás nas proximidades da Estação Brooklin.

Na categoria de vias arteriais de caráter radial destacam-se:

- As avenidas Professor Abraão de Moraes e Avenida Doutor Ricardo Jafet, que interligam a Rodovia dos Imigrantes com o centro histórico, passando nas imediações da Estação Chácara Klabin;
- As avenidas Jabaquara, Domingos de Moraes, Professor Noé de Azevedo e Vergueiro, que acompanham o traçado da Linha Norte-Sul do Metrô, que integrará com a Linha 5-Lilás na Estação Santa Cruz;
- As avenidas Vereador José Diniz e Ibirapuera, que interligam o sub-centro de Santo Amaro ao centro histórico, através da avenida 23 de Maio, articuladas pelo recém inaugurado Complexo Viário João Jorge Saad, sendo prevista a diretriz da Linha 5-Lilás pela Avenida Ibirapuera entre as avenidas dos Bandeirantes e Indianópolis;
- As avenidas Adolfo Pinheiro e Santo Amaro, pelas quais segue o traçado da Linha 5-Lilás até as proximidades da interseção com a avenida dos Bandeirantes, interligando também o sub-centro de Santo Amaro ao centro histórico, a partir de sua continuidade, formada pelas avenidas São Gabriel e 9 de Julho; e,
- As arteriais que convergem em Santo Amaro (avenidas Santo Amaro, Vereador José Diniz e Washington Luiz) têm continuidade, através da ponte do Socorro, nas avenidas arteriais Robert Kennedy, Rio Bonito e Teotônio Vilela que dão

acesso ao distrito de Parelheiros, e avenida Guarapiranga que se articula com a estrada do M'Boi Mirim, via Macrometropolitana que dá acesso aos municípios de Itapequerica da Serra e Embu-Guaçu, na região sudoeste da metrópole.

As avenidas arteriais Santo Amaro e Vereador José Diniz, através da avenida e ponte João Dias, se articulam com a avenida Carlos Caldeira Filho que, seguindo a diretriz da Linha 5-Lilás, até a Estação Capão Redondo, atinge a Estrada de Itapequerica, que faz a ligação, por sua vez, com os municípios de Itapequerica da Serra, Embu e Taboão da Serra.

Com funções de articulação local estão os corredores perimetrais constituídos pelas avenidas arteriais Hélio Pellegrino/República do Líbano/Indianópolis e Juscelino Kubitschek/Conjunto Viário Ayrton Senna/Pedro Álvares Cabral/Senna Madureira, na área de influência das futuras estações Ibirapuera, Moema, Servidor, Vila Clementino e Santa Cruz.

Nas proximidades da futura Estação Água Espraiada está situada a avenida Jornalista Roberto Marinho que, quando implantada totalmente, fará a ligação entre a Marginal do Rio Pinheiros e a Rodovia dos Imigrantes.

Esse sistema viário principal apresenta como característica geral o esgotamento da capacidade viária, no setor pertencente ao centro expandido da RMSP, onde o sistema viário é consolidado, não sendo necessárias alterações físicas de grande amplitude na busca de soluções para aumento de sua capacidade.

Nas regiões periféricas da área de influência direta, nota-se que a circulação entre as regiões além-rio e o centro expandido do município de São Paulo é feita através de um sistema viário convergente para o centro de Santo Amaro, com as transposições sobre o Rio Pinheiros sendo realizadas pelas pontes Jurubatuba, do Socorro e João Dias.

Quanto ao sub-centro de Santo Amaro, seu sistema viário é, em sua maioria, correspondente ao assentamento original, com calçadas e vias estreitas. A utilização destas vias, na concentração de todo o tráfego proveniente da área periférica da região sul/sudoeste, determina um alto grau de saturação destas vias.

#### 2.2.2.4. Sistemas de Transportes na RMSP

O sistema de transporte coletivo em operação na RMSP é composto pelos serviços sobre trilhos, associado pelos serviços de ônibus urbano de caráter municipal e metropolitano, além dos serviços de transporte complementar oferecidos por veículos de menor capacidade operados por autônomos.

Os sistemas sobre trilhos são operados por 2 empresas: Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô e Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM.

O Metrô opera exclusivamente no município de São Paulo. Com 4 linhas, totalizando 61,3 km de extensão e 55 estações, transportando uma média de 3 milhões de passageiros nos dias úteis<sup>5</sup>. A CPTM opera 6 linhas que atendem 22 municípios da RMSP e, totalizando 257,5km e uma média de 1,6 milhões de passageiros transportados nos dias úteis<sup>6</sup>.

Na Figura 2.2.2-2 é apresentada a Rede de Transporte Estrutural em operação na RMSP, com indicação dos estudos e projetos considerados comprometidos ou em implantação.

De forma complementar à rede de transporte sobre trilhos, encontra-se em operação na RMSP um serviço de transporte sobre pneus composto por:

- 500 linhas de ônibus metropolitanas regulares fazendo a ligação entre os 39 municípios da RMSP, sob gestão da EMTU, e que transportavam em 2007 uma média de 34 milhões de passageiros por mês com uma frota operacional com cerca de 3,7 veículos<sup>7</sup>;
- Serviço de ônibus fretado na RMSP com uma demanda de meio milhão de passageiros por dia útil e frota estimada pela EMTU em 7.622 veículos em 2005;
- Cerca de mil linhas de ônibus do município de São Paulo, sob gestão da São Paulo Transporte – SPTRANS, que transportam uma média de 230 milhões de passageiros por mês, com frota operacional de quase 11 mil veículos<sup>8</sup>; e,

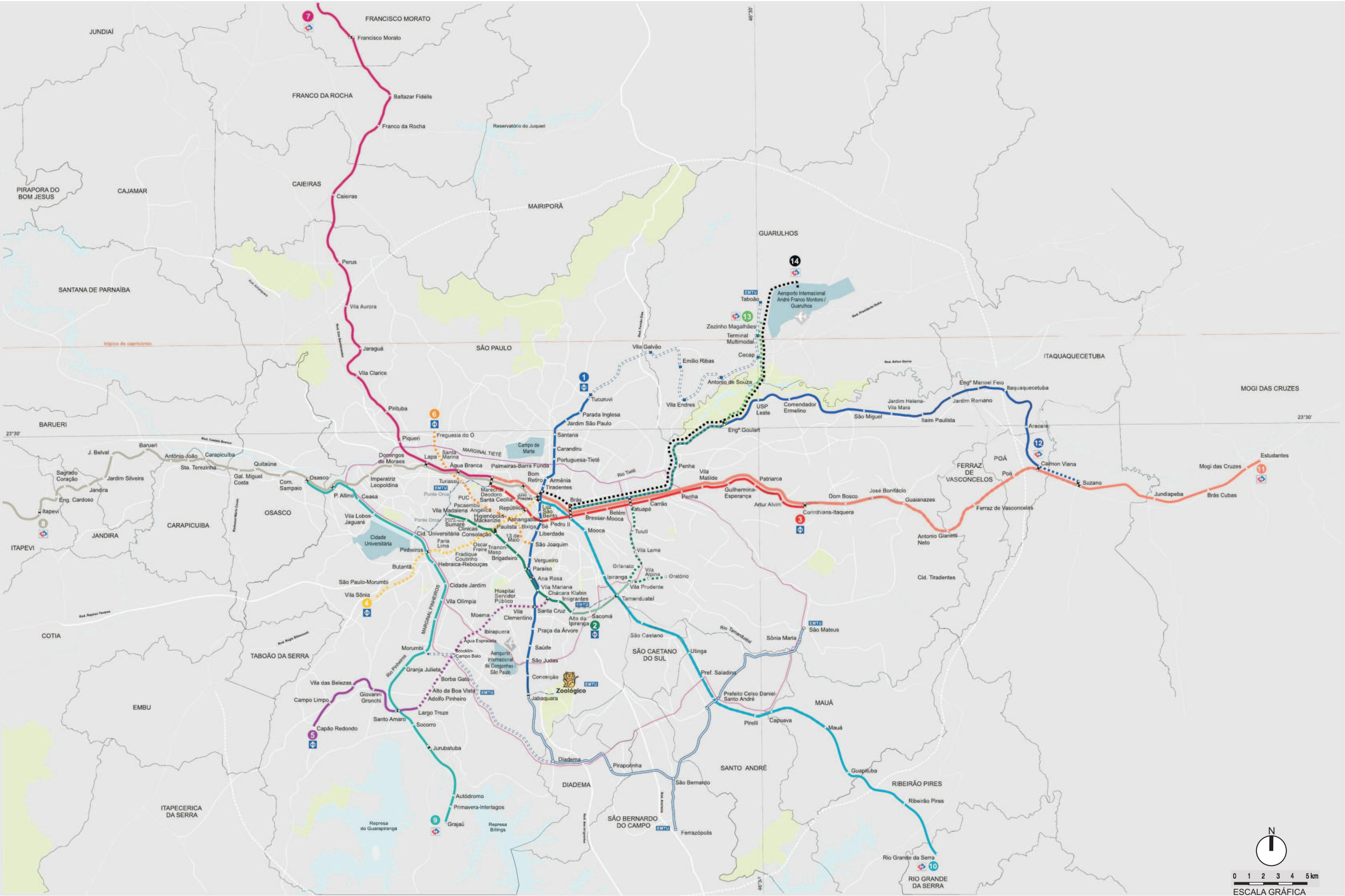
<sup>5</sup> Fonte: site do Metrô – ano de referência 2008 ([www.metro.sp.gov.br](http://www.metro.sp.gov.br))

<sup>6</sup> Fonte site da CPTM – ano de referência 2008 ([www.cptm.sp.gov.br](http://www.cptm.sp.gov.br))

<sup>7</sup> Fonte: site da EMTU – ano de referência 2008 ([www.emtu.sp.gov.br](http://www.emtu.sp.gov.br))

<sup>8</sup> Fonte: site da SPTrans – ano de referência 2008 ([www.sptrans.com.br](http://www.sptrans.com.br))





Fonte: [www.metro.sp.gov.br/redes/teredes.shtml](http://www.metro.sp.gov.br/redes/teredes.shtml)

LEGENDA

- Estação

Estação de Transferência

Linha 1- Azul (em operação)

Linha 2-Verde (em operação)

Linha 2-Verde (em construção)

Linha 2-Verde (em projeto)
- Linha 3-Vermelha em oper

Linha 4-Amarela em constr

Linha 5-Lilás (em operação)

Linha 5-Lilás (em projeto)

Linha 6-Laranja (em projeto)

Linha 7-Rubi em operação
- Linha 8-Diamante em operação

Linha 9-Esmeralda em operação

Linha 10-Turquesa em operação

Expresso Sudoeste em projeto

Linha 11-Coral em operação

Expresso Leste em operação
- Expresso Leste em projeto

Linha 12-Safira em operação

Linha 12-Safira em projeto

Linha 13-Jade em projeto

Compart linha12/13 em proj

Linha 14-Ônix em proj
- Corredor Metropolitanos São Mateus Jab

Corredor Metrop. Diadema Morumbi

Corredor Metrop. Guarulhos Tucuruvi

Ponte Orca em operação

Anéis Viários Metropolitanos

Viário Principal

**LINHA 5 - LILÁS**  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin com Pátio Guido Caló

Rede Estrutural de Transporte na RMSP

**METRÔ**

EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS

SISTRAN

ENGENHARIA

**Figura 2.2.2-2**

CÓDIGO	EMIÇÃO	FOLHA
RT.5.00.00.00/8N4-002	Jan./2009	61
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.
/ /	/ /	B

- Linhas de ônibus municipais nos demais municípios da RMSP, sob gestão das prefeituras locais, com uma demanda estimada de cerca de 1 milhão de passageiros/ dia útil, com uma frota operacional de cerca de 2,8 mil veículos.

### **2.2.3. Benefícios Esperados com a Implantação do Empreendimento**

A implantação da Linha 5-Lilás no trecho Adolfo Pinheiro-Chácara Klabin, associada às medidas operacionais previstas na alternativa de reorganização dos transportes sobre pneus poderá produzir um quadro de benefícios entre os quais se destacam:

- Aumento da acessibilidade da rede de transporte sobre trilhos na RMSP;
- Redução do número de horas gastas nas redes viárias e de transporte coletivo na RMSP;
- Melhoria das condições de segurança e fluidez do transporte coletivo e tráfego geral na Área de Influência Direta (AID);
- Potencialização das medidas de requalificação e reurbanização de todo trecho da avenida Santo Amaro entre a região do Campo Belo e Largo Treze, e região do entorno do Largo Treze; e,
- Redução das emissões de poluentes e melhoria da qualidade do ar.

#### **2.2.3.1. Transporte Coletivo**

Para o ano de 2012, são esperados como benefícios decorrentes da implantação dessa Etapa da Linha 5-Lilás e das medidas de reorganização do transporte coletivo previstas:

- Aumento na demanda diária da Linha 5-Lilás de 88 mil para cerca de 650 mil passageiros;
- Aumento na demanda do sistema metroviário de cerca de 1,12 milhões de passageiros/dia (29%), para cerca de 4,94 milhões de passageiros/dia;
- Racionalização da frota operacional de ônibus e adequação da sua utilização com a demanda prevista, através do uso da possibilidade de implantação de retorno operacional na Estação Campo Belo para o sistema troncal do Corredor Santo

Amaro. Essa medida permite que se ofereça para os usuários do sistema de transporte integrado, serviço com menor intervalo, porém sem acréscimo de frota e com possibilidade de redução;

- Redução do volume de ônibus nos corredores das avenidas Santo Amaro, Vereador José Diniz/Ibirapuera e nas pontes João Dias e do Socorro;
- Possibilidade de redução do volume de ônibus superior a 120 ônibus/hora, nos períodos de pico, em 28 km de sistema viário da RMSP;
- Possibilidade de redução de volume de ônibus igual ou superior a 20% em cerca de 219 km do sistema viário principal da RMSP, concentrados principalmente na região de entorno da Linha 5-Lilás;
- Racionalização dos serviços de ônibus com estimativa de redução da frota operacional dos serviços de ônibus da RMSP em cerca de 5%;
- Redução do total de horas gastas na rede de transporte coletivo e individual de cerca de 101,3 milhões de horas anuais;
- Maior segurança viária e expectativa da redução de 1.000 acidentes/ano; e,
- Redução da emissão de poluentes na atmosfera de cerca de 4.580 toneladas por ano.

#### **2.2.3.2. Paisagem Urbana**

Sob o ponto de vista da paisagem urbana também são esperadas mudanças na área de Influência Direta do empreendimento, a partir da operação da Linha 5-Lilás até a Chácara Klabin.

Na região do Largo Treze e avenida Padre José Maria as perspectivas de mudança a serem potencializadas se resumem a:

- Substituição de usos industriais por equipamentos comerciais e de prestação de serviços corporativos acompanhando a tendência observada ao longo da Marginal do Rio Pinheiros. A intensidade desta mudança de uso e ocupação dependerá não apenas da operação da Linha 5-Lilás, mas do maior ou menor crescimento das atividades econômicas em geral; e,
- No Largo Treze, a implantação e operação do empreendimento, associada à efetiva reestruturação do sistema de transporte por ônibus e da regulamentação



do modo complementar de transporte (lotações ou similar), poderão criar os fundamentos necessários para um Programa de Requalificação Urbana capaz de melhorar as condições deste sub-centro, sem perder suas características populares. A implementação de um programa de requalificação envolvendo toda área poderá, ainda, resgatar edifícios de interesse histórico, notadamente a antiga Sub-Prefeitura de Santo Amaro e a igreja do Largo Treze.

A passagem do empreendimento pelas avenidas Santo Amaro, Vereador José Diniz e Ibirapuera deverá intensificar a dinamização deste setor da cidade. É importante destacar que a deterioração do uso e ocupação ao longo da avenida Santo Amaro não se reproduz no interior dos bairros lindeiros do Brooklin Novo e da Chácara Santo Antônio. Nestes bairros, os setores de uso misto apresentam diversidade e dinâmica possível de serem incrementadas com o transporte de massa na modalidade metrô. As perspectivas de mudança decorrentes da implantação da Linha 5-Lilás resumem-se à conveniência de utilizar o empreendimento como ponto de partida para a implementação de um Programa de Renovação Urbana do Eixo da Avenida Santo Amaro, envolvendo intervenções de diferentes naturezas, com participação do setor público e da iniciativa privada, conforme previsto no Plano Diretor Estratégico de São Paulo.

Na região de Moema e Indianópolis, a implantação e operação das estações previstas deverá intensificar as atividades comerciais e de prestação de serviços organizados a partir do eixo da avenida Ibirapuera e, também, o adensamento da verticalização residencial principalmente em setores do bairro de Indianópolis. A intensidade do adensamento do uso e ocupação dependerá, ainda, dos incentivos e/ou restrições decorrentes do novo Plano Diretor Estratégico do Município. A implantação e operação do empreendimento deverá produzir mudanças, dentre as quais se destacam:

- A acessibilidade propiciada pelo empreendimento e a proximidade do setor ao Aeroporto de Congonhas deverão privilegiar a presença de hotéis, flats, centros de convenções ao longo do eixo da avenida Ibirapuera, reforçando uma tendência já observada (como, por exemplo, o Convention Corporate Center junto ao Shopping Ibirapuera);
- Ampliação da oferta de serviços de saúde devido à presença do Hospital Alvorada e de inúmeras outras instituições de saúde ao longo da Linha 5-Lilás;



- A possibilidade de requalificação urbanística da praça e igreja Nossa Senhora Aparecida em Moema e a conveniência de sua preservação no âmbito do patrimônio municipal; e,
- A oportunidade de requalificar o eixo da avenida Ibirapuera visando melhorar o padrão urbanístico (passeios, tratamento do canteiro central, mobiliário urbano, elementos aparentes das redes de infra-estrutura, etc) e, conseqüentemente, as condições de deslocamento dos usuários deste setor urbano onde irá ser inserida a Linha 5-Lilás.

Na região correspondente ao entorno do Hospital do Servidor Público, a partir da implantação do empreendimento, é previsível um aumento da pressão das atividades comerciais e de serviços nas bordas dos bairros-jardim existentes neste setor. Devido à proximidade da Estação com a Vila Clementino, é previsível um adensamento das atividades terciárias e da verticalização residencial nas áreas mais próximas à futura Estação Vila Clementino. O agenciamento urbano no triângulo definido pelas avenidas Rubem Berta, Ibirapuera e Indianópolis possui alguma qualidade resultante, em parte, dos espaços abertos arborizados internos às áreas dos grandes equipamentos que caracterizam o setor, notadamente em correspondência aos clubes e ao C.E.E. Mané Garrincha/ Parque das Bicicletas. Estes espaços arborizados amenizam o ambiente urbano construído, e com a inserção da Estação Servidor justificam a proposta de um projeto de requalificação dos espaços públicos (passeios, mobiliário urbano, tratamento dos canteiros centrais e espaços abertos) para favorecer o deslocamentos dos usuários da Linha 5-Lilás entre esta estação e os equipamentos institucionais do entorno.

As perspectivas de mudanças nas regiões da Vila Clementino e Chácara Klabin, a partir da implantação do empreendimento, estarão fortemente limitadas pelo grau de consolidação do tecido urbano atual que inibe grandes alterações nas características de uso e ocupação do solo; pela saturação do sistema viário em todos os setores do centro expandido que deverá permanecer mesmo com a presença do transporte de massa e, ainda, pelas alterações previsíveis decorrentes do Plano Diretor Estratégico que sinalizam números conservadores para os índices de aproveitamento dos terrenos e conseqüente maior grau de adensamento do uso e ocupação do solo urbano.

Ainda assim, as possibilidades criadas pelos mecanismos tipo “operações urbanas” ou “operações interligadas” e a atratividade decorrente do empreendimento, permitem vislumbrar algumas perspectivas de mudança:

- Na Vila Clementino, o provável adensamento da verticalização do uso residencial e a ampliação das atividades comerciais e de prestação de serviços relacionadas ao complexo hospitalar/ universitário, também com a utilização de tipologias verticais. No eixo da rua Sena Madureira, deverá ocorrer uma intensificação e diversificação das atividades terciárias impulsionadas, em parte, pelo pólo hoteleiro mencionado; e,
- Na Chácara Klabin, as alterações deverão ocorrer através do adensamento da verticalização do uso residencial, tanto no entorno da futura estação como em setores compreendidos entre as ruas Santa Cruz e Luis Góes.

#### **2.2.3.3. Socioeconômicos e ambientais**

No contexto de transporte urbano, o papel do sistema metroviário tem um caráter estruturador no sistema metropolitano de transportes através da integração dos diversos modos. Aliado ao fato de ser um sistema de alta capacidade que não interfere no trânsito de superfície, faz com que o sistema proporcione o benefício social mais evidente que é a expressiva redução do tempo dispendido pela população nos seus deslocamentos, possibilitando maior disponibilidade para atividades como trabalho, lazer, esporte e cultura, o que significa melhor qualidade de vida.

A operação do sistema em vias de uso exclusivo permite um aumento da velocidade do próprio sistema e dos demais meios de transporte. Possibilita ainda a redução dos gastos com manutenção e expansão das vias públicas, redução dos custos operacionais de ônibus e autos e uma significativa redução do consumo de combustíveis, bem como dos acidentes de trânsito. Ao oferecer maior facilidade de deslocamento, o sistema metroviário pode contribuir para elevar os níveis de produtividade e assiduidade nas empresas, além de ampliar o acesso ao mercado de trabalho.

Outro benefício que um transporte movido a energia limpa como o metrô traz à cidade e à população é a redução do consumo de combustíveis de fontes não renováveis (diesel e gasolina), o que se traduz em uma relevante contribuição para a qualidade do ar e para o problema do efeito estufa.

Desde 1996, o Metrô adotou uma metodologia de cálculo dos benefícios socioambientais gerados pelo sistema metrô. A premissa para valoração dos benefícios é de que a

interrupção ou a não existência do metrô provocaria transferência de seus usuários para outros meios de transporte.

Como os usuários do metrô, em sua maioria (90%), se transfeririam para ônibus e autos, conseqüentemente teriam seus tempos de viagem bastante alterados, seja pelo diferencial de tempo atual de viagem de metrô em relação aos tempos de viagem de ônibus e automóveis, seja pelo congestionamento adicional ao já existente. Esse congestionamento, por sua vez, afetaria também aquelas viagens atualmente realizadas por ônibus e automóveis além do agravamento considerável nas condições atmosféricas.

No cálculo dos benefícios socioambientais do metrô, em que são consideradas cerca de 34% das viagens de ônibus e automóveis, são medidas as deseconomias decorrentes dessa migração da demanda do metrô para outros modos.

A implantação de uma linha de metrô na Cidade de São Paulo provoca uma alteração nos deslocamentos rotineiros da população da RMSP e principalmente da que se encontra na área de influência direta. Essa alteração irá resultar em uma série de impactos positivos e benefícios socioambientais.

Com a previsão de conclusão da implantação da Linha 5-Lilás de Capão Redondo a Chácara Klabin e considerando a operação das outras linhas, inclusive a Linha 4-Amarela, os impactos positivos da rede metroviária resultarão em um ganho anual de R\$ 4,2 bilhões com a redução da emissão de poluentes, consumo de combustível, tempo de viagem e número de acidentes. Nesse total, a operação da Linha 5-Lilás representa um benefício líquido da ordem de R\$ 426 milhões a cada ano.

A Tabela 2.2.3-1, a seguir, demonstra a quantificação dos benefícios sócioambientais considerados com a implantação da Linha 5-Lilás até a Chácara Klabin. Os impactos positivos mensurados não consideram todos os seus benefícios sociais. Não foram incluídos os benefícios de redução dos custos operacionais do sistema ônibus e autos e a redução do custo de manutenção e operação de vias.

A rede de metrô utilizada para a estimativa da Situação Base considera: Linha 1-Azul (Tucuruvi – Jabaquara); Linha 2-Verde (Vila Madalena - Vila Prudente); Linha 3-Vermelha (Barra Funda – Itaquera); Linha 4-Amarela (Vila Sônia – Luz) e Linha 5-Lilás (Capão Redondo - Largo 13).

Na Tabela 2.2.3-2, a seguir, são apresentados os resultados monetários dos benefícios sócioambientais considerados.

**TABELA 2.2.3-1: QUANTITATIVO DOS BENEFÍCIOS SOCIOAMBIENTAIS DA LINHA 5-LILÁS (AP-CK)**

Item	Unidade	Quantidades (Ano 2012)			Acréscimo Percentual da L5 no Sistema (%)
		Situação Base	Situação com a Linha 5	Benefício	
Emissão de Poluentes	Ton/Ano	1.158.294	1.261.562	103.268	8,19
CO,HC,NOx, MP e SOx	Ton/Ano	73.864	79.977	6.113	7,64
CO <sub>2</sub>	Ton/Ano	1.084.430	1.181.585	97.154	8,22
Consumo de Combustível	Litros/Ano	478.887.888	531.701.785	52.813.897	9,93
Diesel	Litros/Ano	239.742.789	270.417.914	30.675.125	11,34
Gasolina	Litros/Ano	239.145.099	261.283.871	22.138.772	8,47
Tempo de Viagem	Horas/ano	557.154.171	627.180.300	70.026.129	11,17
Trabalho	Horas/ano	354.517.199	399.074.825	44.557.626	11,17
Negócios	Horas/ano	86.526.043	97.401.101	10.875.058	11,17
Outros	Horas/ano	116.110.929	130.704.375	14.593.445	11,17
Número de Acidentes	Acidentes/ano	12.587	14.127	1.539	10,90
Vítimas Totais	Acidentes/ano	3.025	3.395	370	10,89
Fatais	Acidentes/ano	108	121	13	10,89
Feridos	Acidentes/ano	2.917	3.274	357	10,89
Sem vítimas	Acidentes/ano	9.563	10.732	1.169	10,90

Fonte: Metrô - (jan/2008)

**TABELA 2.2.3-2: VALOR MONETÁRIO DOS BENEFÍCIOS SOCIOAMBIENTAIS DA LINHA 5 – LILÁS (AP-CK)**

Benefícios Socioambientais	Valores anuais em R\$ 1.000 (Ano 2012)		Benefício líquido da Linha 5 em R\$ 1.000
	Situação Base	Situação com Linha 5	
Redução da Emissão de Poluentes	240.857	263.337	22.480
CO,HC,NOx, MP e SOx	109.712	120.443	10.731
CO <sub>2</sub>	131.145	142.894	11.749
Redução do Consumo de Combustível	949.293	1.051.972	102.679
Diesel	418.331	471.857	53.526
Gasolina	530.962	580.116	49.154
Redução do Tempo de Viagem	2.480.165	2.767.039	286.874
Trabalho	1.090.564	1.216.707	126.143
Negócios	1.032.421	1.151.838	119.417
Outros	357.180	398.494	41.314
Redução do Número de Acidentes	112.630	126.402	13.771
Vítimas Totais	76.650	86.022	9.372
Fatais	17.898	20.086	2.188
Feridos	58.752	65.935	7.183
Sem vítimas	35.981	40.380	4.399
<b>Total</b>	<b>3.782.946</b>	<b>4.208.750</b>	<b>425.804</b>

Fonte: Metrô - (jan/2008); preços médios de 2005.

Analisando os resultados apresentados nas tabelas acima, pode-se destacar os principais benefícios socioeconômicos:

- A redução de óxidos de nitrogênio (NOx), monóxido de carbono (CO), hidrocarboneto (HC), óxido de enxofre (SOx) e material particulado (MP) é de aproximadamente seis mil toneladas por ano, o que significa um acréscimo de 7,64% no total de benefícios gerados pela rede metroviária com a Linha 5-Lilás;
- A redução de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), principal gás responsável pelo efeito estufa é de aproximadamente 98 mil toneladas por ano, o que significa um acréscimo de 8,22% no total de benefícios gerados pela rede metroviária com a Linha 5-Lilás;
- A redução do consumo de combustível, diesel e gasolina, de aproximadamente 53 milhões de litros por ano, o que significa um acréscimo de 9,93% no total de benefícios gerados pela rede metroviária com a Linha 5-Lilás;
- A redução do tempo de viagem por motivo trabalho, negócios e outros, medida em horas/ano é de aproximadamente 70 milhões de horas, o que significa um acréscimo de 11,17% no total de benefícios gerados pela rede metroviária com a Linha 5-Lilás;
- A redução do número de acidentes com vítimas fatais e feridos, e sem vítimas, medida em acidentes/ano é de aproximadamente 1600, o que significa um acréscimo de 10,90% no total de benefícios gerados pela rede metroviária com a Linha 5-Lilás.

## 3. LEGISLAÇÃO INCIDENTE

### 3.1. LEGISLAÇÃO INCIDENTE

Alguns aspectos legais são abordados a seguir com o objetivo de embasar o processo de licenciamento ambiental da Linha 5-Lilás, focando, sobretudo o município de São Paulo.

Sob esse ponto de vista, apresentam-se a seguir elementos da política urbana, notadamente o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, elementos do uso do solo e a sinergia entre o empreendimento e projetos urbanos, viários e de transporte coletivo co-localizados.

#### 3.1.1. Unidades de Conservação

A Lei Federal nº9.85/00 regulamentou o artigo 225 da Constituição Federal e instituiu do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC. Posteriormente, esta lei foi regulamentada pelos Decretos Federais nº4.340/02 e 5.746/06. E alterada pelas Leis nº11.132/05 e 11.460/07 e ainda pela Medida Provisória nº366/07.

As Unidades de Conservação definem-se da seguinte forma: é um “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído 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, inciso I da Lei Federal nº9.985/00).

Pelo SNUC, as Unidades de Conservação foram divididas em:

- a) Unidades de Proteção Integral, incluindo Estação Ecológica, Reserva Biológica, parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestres e tem, como principal objetivo, a preservação da natureza sendo admitido apenas uso direto dos seus recursos naturais;
- b) Unidades de Uso Sustentável: formada pelas áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista,

Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Reserva Particular de Patrimônio Natural, e tem o objetivo de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcelas dos seus recursos naturais.

No item 6.4 desse documento, que trata da caracterização e análise do meio biótico, são arroladas e descritas as áreas de preservação pertinentes ao estudo.

### **3.1.2. Restrições para supressão de vegetação**

São apresentadas a seguir as restrições legais para a supressão de vegetação, seja ela de porte arbóreo, ou a intervenção de áreas de preservação permanente.

A Resolução SMA n°48/04, seguindo recomendação do Instituto de Botânica de São Paulo, publicou a lista oficial das espécies de flora do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção.

Pela Resolução SMA n°18/07, por outro lado, verifica-se a possibilidade de autorização excepcional de exemplares arbóreos nativos isolados, mesmo que ameaçados e de extinção ou considerados relevantes nos seguintes casos:

- Risco à vida ou ao patrimônio 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 pelo DEPRN.



Por outro lado, toda e qualquer intervenção na vegetação de porte arbóreo no município de São Paulo deve ser previamente autorizado seja pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente – SVMA ou pela Subprefeitura pertinente. A competência de cada um dos órgãos da administração direta é regulada pela Lei Municipal nº10.365/87, regulamentada pelos Decretos nº 26.535/88 e 40.311/01.

Conforme apresentado na Caracterização e Análise do Meio Biótico (Capítulo 6), verificar-se-á a necessidade de corte de espécies arbóreas para a implantação do empreendimento. A autorização, permitida mediante análise e compensação, deverá ser feita pelos respectivos órgãos públicos envolvidos, no caso: SVMA/DEPAVE.

### **3.1.3. Proteção ao Patrimônio Cultural**

O patrimônio cultural brasileiro, de acordo com a Constituição Federal de 1988, é constituído pelos “bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos da sociedade brasileira, nos quais se incluem:

- as formas de expressão;
- os modos de criar, fazer e viver;
- as criações científicas, artísticas e tecnológicas;
- as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;
- os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico”(Art.º216).

Aos estudos ambientais voltados para as obras rodoviárias, interessa particularmente observar a proteção dos bens de natureza material.

Desde os princípios dos anos 80, a legislação brasileira conta com a Política Nacional do Meio Ambiente (*Lei Federal nº6.938/81*), instrumento que passou a exigir o licenciamento ambiental dos empreendimentos potencialmente lesivos ao meio ambiente.

Em se tratando de matéria relativa ao patrimônio arqueológico, o IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico, é necessariamente ouvido.

No caso do resgate arqueológico e dos estudos correlacionados, são dignas de nota a Resolução CONAMA nº001/86, que “estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente”. Seu Artigo 6º determina que o estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, diagnóstico ambiental da área de influência do projeto. Dentro deste escopo inserem-se os estudos sobre o patrimônio arqueológico, histórico-cultural e paisagístico.

Com relação às cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos, o Art.º20 da mesma Constituição, classifica-os como bens da União.

No Art.º23, III, estão incluídas, entre as funções de competência comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios a proteção dos documentos, obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos.

O Art.º24, por sua vez, confere à União, aos Estados e ao Distrito Federal competência concorrente para legislar sobre proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico, o que significa que a União limitar-se-á a estabelecer normas gerais, exercendo os Estados a competência suplementar, na forma dos §§ 1º a 4º do mesmo artigo.

Aos Municípios foi dada a atribuição de “promover a proteção de patrimônio histórico-cultural local, observada a legislação e a ação fiscalizadora federal e estadual” (Art. nº30, IX).

Os bens culturais materiais são reconhecidos ora como propriedade e interesse públicos, ora de propriedade privada, mas de interesse público, devido às suas características que mereçam especial proteção recaindo, sobre os mesmos, restrições legais diversas, dependendo do meio através do qual o bem tenha sido alçado à categoria de patrimônio cultural.

Os bens tombados, públicos ou privados, são disciplinados pelo Decreto-Lei nº25, de 30/11/37, o qual começa por dizer pertencerem ao patrimônio histórico e artístico nacional o conjunto de bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico (Art.

1º). Tais bens somente serão considerados como parte integrante do patrimônio histórico artístico nacional, depois de tombados.

A Lei Federal nº3.924, de 26/07/61 classifica os monumentos arqueológicos ou pré-históricos em:

- “a) as jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos da cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente;
- b) os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios, tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha;
- c) os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento “estações” e cerâmicos, nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleoetnográfico;
- d) as inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios”. (Art. 2º)

Pelo Art. 8º, “o direito de realizar escavações para fins arqueológicos, em terras de domínio público ou particular, constitui-se mediante permissão do Governo da União, através da Diretoria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, ficando obrigado a respeitá-lo o proprietário ou possuidor do solo”.

A Portaria nº07, de 01/12/88, da Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, do Ministério da Cultura, estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisa e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos e pré-históricos previstas na Lei nº3.924/61.

A Portaria Interministerial nº0069, de 28/01/89, trata das normas comuns sobre a pesquisa, exploração, remoção e demolição de coisas ou bens de valor artístico, de interesse histórico ou arqueológico, afundados, submersos, encalhados e perdidos em águas sob jurisdição nacional, em terrenos de marinha e seus acrescidos e em terrenos marginais, em decorrência de sinistro, alijamento ou de fortuna do mar.

O Decreto-Lei nº4.146, de 04/03/42, determina em seu Art. 1º, que os depósitos fossilíferos são propriedades da Nação, e, como tais, a extração de espécimes fósseis

depende de autorização prévia e fiscalização do Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, exceto aquelas feitas por museus nacionais e estaduais, e estabelecimentos oficiais congêneres, devendo, nesse caso, haver prévia comunicação ao mesmo Departamento.

A regulamentação edilícia comandada, em suas características gerais, pela Lei Federal nº6.766, de 19 de dezembro de 1979 (dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências). Nela, o legislador federal exige, em seu artigo 13, a anuência prévia dos Estados para que os Municípios aprovelem projetos de expansão urbana em áreas de interesse especial envolvendo o patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico.

O Decreto Federal nº95.733, de 12/02/88, estabelece que o planejamento de projetos e obras de médio e grande porte, executados total ou parcialmente com recursos federais, serão considerados os efeitos de caráter ambiental, cultural e social que esses empreendimentos possam causar ao meio ambiente. Identificados tais efeitos, os órgãos federais incluirão no orçamento de cada projeto ou obra, dotações correspondentes, no mínimo, a 1% (um por cento) do mesmo orçamento destinadas à preservação ou à correção desses efeitos.

A Lei nº9.605/98, que dispõe sobre os crimes ambientais, arrola nos Arts. 62 à 65 as hipóteses de Crimes contra o Ordenamento Urbano e o Patrimônio Cultural.

Quando da escolha do local, bem como quando da mobilização, implantação e operação da Linha 5-Lilás do Metrô, diversas cautelas são exigidas, notadamente para evitar-se a poluição do solo, do ar, sonora e das águas subterrâneas ou superficiais, observando-se a legislação vigente.

### **3.1.4. Poluição do Solo e Subsolo**

A poluição do solo e do subsolo é a forma de contaminação que importe na alteração adversa de suas qualidades, ou, mais especificamente, consiste na deposição, disposição, descarga, infiltração, acumulação, injeção ou enterramento no solo ou no subsolo de substâncias ou produtos poluentes, em estado sólido, líquido ou gasoso.

A Agenda 21, ao tratar do manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos (Capítulo 21), define os resíduos sólidos como “todos os restos domésticos e resíduos não perigosos, tais como os resíduos comerciais e institucionais, o lixo da rua e os entulhos de construção”. Ressalta que em alguns países, o sistema de gestão dos resíduos sólidos também se ocupa dos resíduos humanos, tais como excrementos, cinzas de incineradores, sedimentos de fossas sépticas e de instalações de tratamento de esgoto. Assim, se tais resíduos manifestarem características perigosas, deverão ser tratados como resíduos perigosos.

A Norma Técnica NBR nº10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, recepcionada pela Resolução CONAMA nº 05, de 05/08/93, define resíduos sólidos como sendo “resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, face à melhor tecnologia disponível.”

### **Tratamento e Disposição dos Resíduos Sólidos**

O Decreto Federal nº49.974-A, de 21/01/61, com a denominação de Código Nacional de Saúde, regulamentando a Lei nº2.312, de 03/09/54, *de Normas Gerais sobre Defesa e Proteção da Saúde*, dispõe, no Art. 40, sobre as condições da coleta, transporte e destino do lixo, que devem processar-se sem causar danos à saúde, bem-estar público e à estética.

A Portaria nº053, de 01/03/79, do Ministério do Interior, estabelece que o lixo “in natura” não deve ser utilizado na agricultura ou na alimentação de animais.

A Resolução CONAMA nº05, de 05/08/93, ao dispor sobre os procedimentos mínimos para o gerenciamento dos resíduos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, estabelece que “caberá aos estabelecimentos já referidos o gerenciamento de seus resíduos sólidos, desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública” (Art. 4º). A implantação de sistemas de tratamento e disposição final

desses resíduos fica condicionada ao licenciamento, sendo que aqueles pertencentes ao grupo “A” não poderão ser dispostos no meio ambiente sem tratamento prévio que assegure:

- eliminação das características de periculosidade do resíduo;
- preservação dos recursos naturais; e
- atendimento aos padrões de qualidade ambiental e de saúde pública.

No âmbito do Estado de São Paulo merece destaque a Lei nº997, de 31/05/76, que proíbe o lançamento ou liberação de poluente no solo, e especialmente o seu regulamento, aprovado pelo Decreto nº8.468, de 08/09/76, que traz disposições visando resguardar a qualidade do solo.

### **3.1.5. Poluição Atmosférica**

A pureza do ar é cuidada segundo padrões de qualidade estabelecidos na legislação, em função da quantidade de partículas em suspensão, ou da quantidade de dióxido de enxofre, ou do monóxido de carbono, ou de oxidantes fotoquímicos, medidos em microgramas por metro cúbico em determinado tempo, tarefa que ainda depende de aperfeiçoamento mediante lei, mas que já encontra algum suporte na Portaria nº231, de 27/04/76, do Ministério do Interior, que estabelece os padrões de qualidade do ar, em geral, e a Resolução CONAMA nº5, de 15/06/89, que dispôs sobre o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR.

O PRONAR objetiva a uma melhoria na qualidade do ar, ao atendimento dos padrões estabelecidos e ao não comprometimento da qualidade do ar em áreas consideradas não degradadas, tendo como estratégia básica limitar, em nível nacional, as emissões por tipologia de fontes e poluentes prioritários, reservando o uso dos padrões de qualidade do ar como ação complementar. O Programa *estabeleceu dois tipos de padrões de qualidade do ar*: os primários e os secundários, posteriormente definidos pela Resolução do CONAMA nº03, de 28/06/90, como explicitado na Tabela 3.1.5-1:



**TABELA 3.1.5-1: PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE DA QUALIDADE DO AR - PRONAR - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR**

Tipo de Padrão	Características
Primário	São as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas como níveis máximos toleráveis, constituindo-se em metas de curto e médio prazo.
Secundário	São 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 flora, aos materiais e meio ambiente em geral, podendo ser entendidos como níveis desejados, constituindo-se em meta de longo prazo.

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:

- áreas onde deverá ser mantida a qualidade do ar em nível o mais próximo possível do verificado sem a intervenção antropogênica (Classe 1);
- áreas onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão secundário de qualidade (Classe 2); e
- áreas de desenvolvimento onde o nível de deterioração da qualidade do ar seja limitado pelo padrão primário de qualidade (Classe 3).

O monitoramento da qualidade do ar, o gerenciamento do licenciamento de fontes de poluição do ar, o inventário nacional de fontes de poluentes do ar, as gestões políticas, o desenvolvimento nacional na área da poluição do ar e as ações de curto, médio e longo prazo, são igualmente tratados pela Resolução CONAMA nº05/90.

Constituem *instrumentos* do PRONAR: os limites máximos de emissão, os padrões de qualidade do ar, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE (Resolução CONAMA nº18/86), o - Programa Nacional de Controle da Poluição Industrial - PRONACOP, o Programa Nacional de Inventário de Fontes Poluidoras do Ar e os Programas Estaduais de Controle da Poluição do Ar.

Pela Resolução nº3, de 28 de junho de 1990, o CONAMA, considerando a necessidade de ampliar o número de poluentes atmosféricos passíveis de monitoramento e controle no País; que a Portaria nºGM 0231, de 27/04/76, previa o estabelecimento de novos padrões de qualidade do ar quando houvesse informação científica a respeito; o previsto na Resolução CONAMA nº5, de 15/06/89, que instituiu o PRONAR, estabeleceu os padrões de qualidade do ar.

Por esta Resolução, são padrões de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

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:

- Impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde;
- inconveniente ao bem-estar público;
- danoso aos materiais, à fauna e flora; e
- prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

A mesma Resolução conceitua os padrões primários de qualidade do ar como as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população e os padrões secundários de qualidade do ar como as concentrações de poluentes das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

A Tabela 3.1.5-2 apresenta os padrões de qualidade do ar, segundo disposto no Art. 3º da mencionada Resolução, dando-se destaque para os principais poluentes atmosféricos.

**TABELA 3.1.5-2: RESOLUÇÃO CONAMA Nº5 DE 15/06/89 - PADRÕES DE QUALIDADE DO AR**

<b>Poluente</b>	<b>Tempo de Amostragem</b>	<b>Padrão Primário Ug/M³</b>	<b>Padrão Secundário Ug/M³</b>
Partículas Inaláveis	24 horas	150	150
	Média Anual	50	50
Partículas em Suspensão	24 horas	240	150
	Média Anual	80	60
Fumaça	24 horas	150	100
	Média Anual	60	40
Dióxido de Enxofre	24 horas	320	190
	Média Anual	100	100
Dióxido de Nitrogênio	1 hora	320	190
	Média Anual	100	100
Monóxido de Carbono	1 hora	40.000	40.000
	8 horas	10.000	10.000

Em seguida, o CONAMA, pela Resolução nº8/90, de 6 de dezembro de 1990, resolveu estabelecer, no âmbito nacional, limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão) para processos de combustão externa em fontes novas fixas de poluição com potências nominais totais até 70MW (setenta megawatts) e superiores.

### **3.1.6. Poluição Sonora**

De acordo com estudos elaborados pela Organização Mundial de Saúde - OMS, em 1990<sup>9</sup>, o excesso de ruído ou a poluição sonora, interfere no equilíbrio das pessoas e de seu meio, vindo a causar perda de audição, interferência com a comunicação, dor, interferência no sono, efeitos clínicos sobre a saúde, efeitos sobre a execução de tarefas, incômodo e efeitos não específicos.

A legislação sobre poluição sonora no Brasil remonta 1980, quando o Ministro de Estado do Interior resolveu baixar a Portaria nº 092, de 19/06/80, considerando:

- que os problemas dos níveis excessivos de sons e ruídos estão incluídos entre os sujeitos ao controle da poluição do meio ambiente;
- que os malefícios causados à saúde, por ruídos e sons, está acima do suportável pelo ouvido humano;
- que a fixação dos critérios e padrões necessários ao controle dos níveis de som depende de inúmeros fatores, entre os quais, exigências e condicionamentos humanos, fontes geradoras características do agente provocador, locais e áreas de medição, distribuição, hora e frequência da ocorrência;
- a grande extensão territorial brasileira, a heterogeneidade dos municípios brasileiros, possuidores de situações diferenciadas de usos e costumes; e
- que os critérios e padrões devem ser abrangentes e de forma a permitir fácil aplicação em todo o território nacional.

Posteriormente, o CONAMA, aprovou a Resolução nº001/90, em 08/03/90, disciplinando a matéria e ratificando os padrões de ruídos estabelecidos pelas normas da ABNT nºs 10.151 e 10.152.

---

<sup>9</sup> *Le bruit – Critères d'hygiène de l'environnement*, Genebra Organisation Mondiale de la Santé, 1990, p. 114.

Pela referida Resolução, a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes nela estabelecidos.

No âmbito dos estudos de impacto ambiental, a poluição sonora é analisada ao lado das demais formas de poluição. Assim, nos termos do art. 4º, inciso II da Resolução CONAMA nº 001/86, o estudo deverá “identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade”, bem como avaliar “os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade, suas propriedades cumulativas e sinérgicas”(Art. 6º, II).

Nesse sentido, o presente estudo deverá considerar a situação atual e futura do entorno do empreendimento, de forma que se considere a existência de áreas habitadas na vizinhança ou da possibilidade de virem a ser habitadas.

No Município de São Paulo, vigora a Lei nº11.501, de 11/04/94, a qual, com as alterações da Lei nº11.986/96, dispõe sobre o controle e a fiscalização das atividades que gerem poluição sonora. O Art. 3º, da referida lei, define que “os estabelecimentos, instalações ou espaços, inclusive aqueles destinados ao lazer, cultura e hospedagem e institucionais de toda espécie, devem adequar-se aos mesmos padrões especiais fixados para os níveis de ruído e vibrações e estão obrigados a dispor de tratamento acústico que limite a passagem de som para o exterior, caso suas atividades utilizem fonte sonora com transmissão ao vivo ou qualquer espécie de amplificação”.

Para a análise dos impactos relativos à geração de ruídos, normalmente é solicitada uma avaliação prévia do aumento da emissão de ruídos com a implantação de rodovias e com o conseqüente aumento de tráfego, principalmente em áreas próximas a núcleos urbanos e de proteção ambiental. Caso não sejam atendidos os níveis determinados pela legislação, é solicitado um projeto de redução de ruídos, o qual é analisado pela Divisão de Tecnologia de Fontes de Poluição da CETESB.

### 3.1.7. Poluição da Água

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.<sup>10</sup>

A proteção legislativa da qualidade da água remonta 1934, quando o legislador estabeleceu, pelo Art. nº68 do Decreto Federal nº24.643, de 10/07/34 (Código de Águas), que submete à “inspeção e autorização administrativa:

- as águas comuns e as particulares, no interesse da saúde e da segurança;
- as águas comuns, no interesse dos direitos de terceiros, ou na qualidade, curso ou altura das águas públicas”.

O Código Penal prevê a proteção das águas potáveis contra envenenamento, corrupção ou poluição (Arts. nºs270 e 271).

O *Código Nacional de Saúde* (Decreto nº 49.974-A, de 21/01/61), regulamentando a Lei nº2.312, de 03/09/54), nos Arts. nºs37, 38 e 39 traz disposições de proteção dos recursos hídricos. O Decreto nº50.877, de 29/06/61, também dispôs 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). A Lei nº4.089, de 13/07/62 e seu regulamento aprovado pelo Decreto nº1.487, de 07/11/62, atribuíram ao Departamento Nacional de Obras e Saneamento – DNOS competência para controlar a poluição das águas no âmbito federal. A Lei nº4.132/62, em seu Art. 2º, Inciso VII, considera de interesse social para efeito de desapropriação a *preservação de cursos e mananciais de água*.

O Código Florestal (Lei nº4.771/65) prevê a proteção das águas pela proteção das florestas e demais formas de vegetação permanente (Art. 2º).

Pela Lei Federal nº9.433, de 08/03/93, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, ficou estabelecido que “o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:

<sup>10</sup> Cf. art. 13 § 1º do Decreto nº 73.030/73. O conceito oferecido por esse Decreto se harmoniza com o conceito de poluição do meio ambiente constante do art. 3º, III, da Lei 6938/81.

- assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas; e
- diminuir os custos de combate à poluição, mediante ações preventivas permanentes”.
- A Lei Federal nº 9.605/98, no art. 54, define como crime “causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade”.

A Resolução CONAMA nº20, de 18/06/86, estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional, segundo seus usos preponderantes.

No âmbito do Estado de São Paulo, destacam-se, inicialmente, a Lei nº997/76, que instituiu o *sistema de prevenção e controle da poluição do meio ambiente*, e seu regulamento aprovado pelo Decreto nº8.468/76, que pormenoriza as normas de controle da poluição das águas no Título II, em que praticamente transcreve os termos da Portaria nº13/76, do Ministro do Interior; e a Lei nº898/75, 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 nº1.172/76, ambas regulamentadas pelo Decreto nº9.714/77.

O Decreto Estadual nº10.755, de 22/11/77, dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº8.468/76.

A Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento desses recursos são disciplinados pela Lei Estadual nº7.641, de 30/12/91.

O Decreto Estadual nº41.258, de 31/10/96, 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.”

As Normas que disciplinam o uso da água foram posteriormente pormenorizadas pela Portaria DAEE nº717/96.

Com relação à preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas, o Estado de São Paulo regulamentou tal matéria por meio da Lei nº6.134, de 01/06/88. Nota-se que, de acordo com o §1º do Art. 4º da mencionada Lei, “a preservação e conservação dessas águas implicam em uso racional, aplicação de medidas contra a sua poluição e manutenção do seu equilíbrio físico, químico e biológico em relação aos demais recursos naturais”. Pelo Art. 5º, estabelece que “os resíduos líquidos, sólidos ou gasosos, provenientes de atividades agropecuárias, industriais, comerciais ou de qualquer outra natureza, só poderão ser conduzidos ou lançados de forma a não poluírem as águas subterrâneas”.

### **3.1.8. Desapropriação e Reassentamento**

Em regra, os Estudos de Impactos Ambientais – EIA's, descrevem a área a ser afetada pelo empreendimento. No caso dos empreendimentos rodoviários, a questão torna-se delicada quando o projeto corta áreas urbanas.

Para tanto, diferentes alternativas habitacionais são apresentadas, as quais incluem a desapropriação por utilidade pública e a compra direta da propriedade.

A desapropriação é o procedimento administrativo pelo qual o Poder Público ou seus delegados, mediante prévia declaração de necessidade pública, utilidade pública ou interesse social, impõe ao proprietário a perda de um bem, substituindo-o em seu patrimônio por justa indenização. A declaração de utilidade pública já produz alguns efeitos:

- submete o bem à força expropriatória do Estado;
- fixa o estado do bem, isto é, suas condições, melhoramentos, benfeitorias existentes;

- confere ao Poder Público o direito de penetrar no bem a fim de fazer verificações e medições, desde que as autoridades administrativas atuem com moderação e sem excesso de poder; e
- dá início ao prazo de caducidade da declaração, o qual, de acordo com o Art. nº10 do Decreto-Lei nº3.365/41, a desapropriação deverá efetivar-se mediante acordo ou intentar-se judicialmente dentro de cinco anos, contados da data da expedição do respectivo decreto, findos os quais este caducará.

A fase executória, do procedimento de desapropriação, pode ser administrativa ou judicial. Compreende 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.

A execução será administrativa quando houver acordo entre expropriante e expropriado a respeito da indenização, hipótese em que se observarão as formalidades estabelecidas para a compra e venda, exigindo-se, em caso de bem imóvel, escritura no Registro de Imóveis. Não havendo acordo, segue-se a fase judicial, iniciada pelo Poder Público, com observância do procedimento estabelecido no Decreto-Lei nº3.365/41 (Arts. 14 a 30).

A desapropriação de estabelecimentos industriais, produtores e comerciais, deve levar em consideração o aspecto do impacto que poderá vir a causar nas finanças municipais e os índices de perda de empregos na área, em virtude de eventual fechamento desses negócios ou transferência para outros locais.

### **3.2. LEGISLAÇÃO URBANÍSTICA**

A alta capacidade de transporte de passageiros da Linha 5-Lilás deverá alavancar não apenas outros sistemas de transporte complementares municipais, mas também aqueles que interligam o município à Região Metropolitana. Todavia, sua inserção se dá exclusivamente dentro dos limites do município de São Paulo, portanto, esse item focou a análise da legislação urbanística incidente nessa área.

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.

Ao Município compete, privativamente, legislar e administrar sobre os assuntos de interesse local, competência que exerce com plenitude e sem qualquer subordinação, nos termos do Artigo 30, inciso I da Constituição Federal.

### **3.2.1. Plano Diretor Municipal e Planos Regionais**

#### **3.2.1.1. Plano Diretor Estratégico – PDE**

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 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 nº10.257 de 2001, que instituiu novos instrumentos legais para os processos de ordenação territorial e desenvolvimento socioeconômico.

O PDE do Município de São Paulo foi revisto em 2004 pela Lei nº13.885, quando teve instituídos os Planos Regionais Estratégicos das Subprefeituras além de disposições sobre o parcelamento, a disciplina e o ordenamento do uso e ocupação do solo. Assim, cada uma das três subprefeituras conta com um Plano Estratégico próprio, que segue as linhas gerais definidas no PDE, no entanto trata de questões específicas de cada região. Este tema será abordado novamente mais adiante.

#### **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, guardam relação direta com a implantação da Linha 5-Lilás (ver Capítulo 6, item 6.3.4 – *Uso do solo e zoneamento*). 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, infra-estrutura 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 da Linha 5-Lilás, os objetivos acima mencionados seriam 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

## 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 da Linha 5-Lilás.

“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 5-Lilás 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 5-Lilás, 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”.

Deste modo, pode-se inferir que há grande compatibilidade entre o empreendimento da Linha 5-Lilás do Metrô e o PDE pois os preceitos de mobilidade sustentável e equidade na acessibilidade que regem o PDE baseiam-se no uso do transporte coletivo em detrimento do automóvel particular, a dinamização urbana em função dos equipamentos urbanos (especialmente os de grande porte), a preservação do meio ambiente através do controle de emissões atmosféricas, ruídos, o bem estar e a qualidade de vida dos



cidadãos, em suma todos estes fatores vêm ao encontro do empreendimento apresentado nesse estudo pelo Metrô.

Esta grande coerência se dá porque o Plano Diretor Estratégico baseia suas diretrizes nas premissas já expostas anteriormente e que geram ações estratégicas baseadas em elementos estruturadores, considerando em seus estudos a própria implementação da rede metroviária prevista no Plano Integrado de Transportes Urbanos para 2020 – PITU 2020.

### **3.2.1.2. Planos Regionais**

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 daquela subprefeitura.

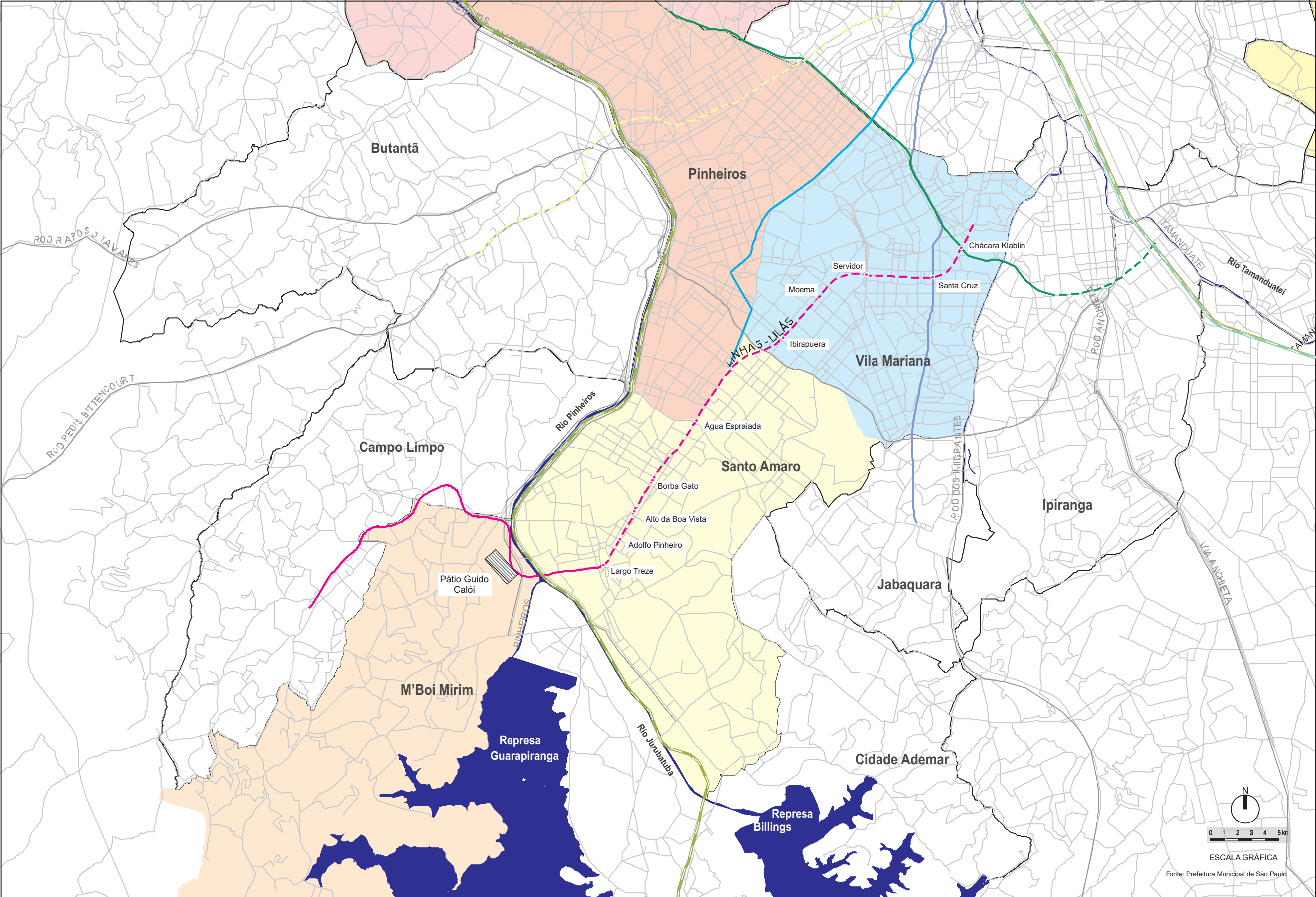
Cada subprefeitura abarca mais de um distrito municipal e têm autonomia para elaborar e gerir estes Planos sob a supervisão e com o suporte técnico da Secretaria Municipal de Planejamento. A Figura 3.2.1-1 a seguir mostra a localização do empreendimento inserido nos limites das subprefeituras.

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.



LEGENDA

- .....

 Linha 5 - Lilás - Trecho em Objeto de Licenciamento - Adolfo Pinheiro / Chácara Klabin
- Linha 5 - Lilás - Trecho em Operação - Capão Redondo / Largo Treze
- Linha 1 - Azul
- Linha 2 - Verde
- .....

 Linha 4 - Amarela (Em construção)
- Linha 9 - Esmeralda (CPTM)
- Linha 10 - Turquesa (CPTM)
- Hidrografia

**LINHA 5 - LILÁS**  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin com Pátio Guido Caló

**Subprefeituras na AID da Linha 5 - Lilás**



CÓDIGO	EMIÇÃO	FOLHA
RT.5.00.00.00/8N4-002	Jan./2009	91
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.
/ /	/ /	B

Figura 3.2.1-1

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo

## **Interface Planos Regionais x Linha 5-Lilás**

A Linha 5-Lilás insere-se nas sub-prefeituras de Santo Amaro e Vila Mariana em sua maior porção e margeia a Sub-prefeitura de Pinheiros. O Pátio Guido Caloi insere-se na sub-prefeitura de M'Boi Mirim. O zoneamento municipal, embora obedeça a uma mesma regra, tem particularidades em cada sub-prefeitura, tendo sido desenvolvido no âmbito de cada uma delas. O uso do solo e ocupação do solo bem como o zoneamento municipal poderão ser consultados em detalhe no item 6.3.4 desse relatório.

Além de regulamentar cada região, seja através do uso e ocupação do solo dentro destas regiões, as subprefeituras estabelecem ainda alguns elementos estruturadores para implementação de seus objetivos na forma de Operações Urbanas, Áreas de Intervenção Urbana, Caminhos Verdes, Parques Lineares e também Corredores Comerciais. Estes elementos são na realidade instrumentos de lei e simultaneamente Projetos Co-localizados, assim, seguem as caracterizações de uso e ocupação do solo das áreas adjacentes à Linha 5-Lilás por subprefeitura e posteriormente no item 3.3 que descreve a sinergia dos projetos co-localizados, as intervenções previstas no PRE.

### **3.2.1.3. Uso do Solo**

#### **M'Boi Mirim**

Na subprefeitura de M'Boi Mirim se dará somente a implantação do Pátio Guido Caloi, onde deverá ocorrer o estacionamento, a manutenção e as manobras dos trens. Não haverá atração nem geração de viagens. A área de inserção é uma zona definida como de uso Predominantemente Industrial (ZPI) e uma sua porção como Zona Especial de Interesse Social 2 (ZEIS-2) portanto, na área onde se presume o uso industrial, não há conflito entre a determinação do zoneamento e o uso do empreendimento, porém na área onde a determinação é aquela de gleba não edificada reservada à produção de habitações de interesse social, há, em princípio, conflito de uso. Contudo, sob análise específica pode o Pátio Guido Caloi, necessário para o funcionamento do sistema, é um equipamento de utilidade pública.

Em suas adjacências verifica-se a presença de habitações de baixa renda dentro de uma zona de uso Misto de Média Densidade (ZM-2) e zona Especial de Interesse Social 1

(ZEIS-1). Neste caso, a determinação é a de intervenções para recuperação e regularização fundiária dos loteamentos precários ou irregulares.

### **Santo Amaro**

Em Santo Amaro os usos que incidem sobre a área intersectada pela Linha 5-Lilás, são na sua maioria, Centralidade Polares dos tipos A e B (ZCPa eZCPb), as quais definem a intensificação do uso misto e a permissão da verticalização. Além destes, outros usos indicados pelo PRE de Santo Amaro são os de Zona Mista de Baixa, Média e Alta Densidades A e B (ZM-1, ZM-2 e ZM-3, respectivamente). Para estas últimas, valem as mesmas premissas vigentes para as ZCPa eZCPb, guardada a ênfase na verticalização e adensamento que não são desejadas para as zonas de baixa densidade construtiva, apesar do objetivo da diversificação de usos.

Ainda no entorno dessas áreas imediatamente envolvidas, a predominância é da Zona Exclusivamente Residencial, seja de Alta, Média ou Baixa Densidade (ZER-1, ZER-2 e ZER-3 respectivamente) e incidência pontual de Zona Mista de Baixa Densidade (ZM-1).

Desta forma, observa-se que não há incompatibilidade entre os objetivos do PRE e a Linha 5-Lilás, por que esta terá o efeito indutor de desenvolvimento desejado pelo PRE nas áreas ao longo do eixo do metrô e este servirá de ferramenta para tal.

### **Pinheiros**

Em seguida ao trecho inserido na subprefeitura de Santo Amaro, a Linha 5-Lilás tangencia a subprefeitura de Pinheiros por uma curta extensão, que vai da avenida Prof. Vicente Rao até a rua Jesuíno Maciel pela avenida Santo Amaro na margem leste desta avenida. Nesta fração os usos previstos são: Zona Mista de Alta Densidade dos tipos A e B (ZM-3a e ZM-3b), Zona Exclusivamente Residencial de Baixa Densidade (ZER-1) e Zona Mista de Média Densidade (ZM-2).

Assim, a instalação da Linha 5-Lilás não interfere com os interesses do PRE, à medida que em todos os casos há interesse de intensificação e diversificação de uso e aumento da densidade, exceto no caso da ZER-1 (Zona Mista de Baixa Densidade). Entretanto, o PRE prevê ao longo da avenida Santo Amaro entre a rua Francisco Dias Velho e a

avenida Águas Espraiadas, a Zona de Centralidade Linear de Proteção Ambiental. Neste trecho que margeia a ZER-1, vigora o seguinte de acordo com o Art. 66:

“São Zonas Centralidade Lineares de Proteção Ambiental – ZCLp – lotes lindeiros à vias, internos ou lindeiros a Zonas Exclusivamente Residenciais – ZER, destinados à localização de atividades típicas de subcentros regionais, caracterizados pela coexistência entre os usos residenciais e não residenciais com a predominância de usos não residenciais.”

### **Vila Mariana**

No trecho da Linha 5-Lilás compreendido na subprefeitura da Vila Mariana, o uso do solo caracteriza-se por usos bastante homogêneos de uso Misto e Centralidades Polares com duas ocorrências de uso estritamente residencial. Apesar de no caso da Zona Mista de Alta Densidade do tipo A (ZM3-a) nos trechos lindeiros à avenida Ibirapuera ter sido vetada, esta área terá seu uso citado como previsto já que o veto não indicou quais devem ser os usos em vigor.

Na sua trajetória mais ao sul da subprefeitura da Vila Mariana o uso se inicia à margem leste da avenida Ibirapuera com a Zona Exclusivamente Residencial de Baixa Densidade (ZER-1), onde todavia foi estabelecida para esta mesma avenida no intervalo entre as avenidas dos Bandeirantes e dos Imarés (ou dos Eucaliptos) a Zona de Centralidade Linear do tipo A (ZCLa) que segue a seguinte disposição do item I do Art. 26 PRE Vila Mariana:

“Zona Centralidade Linear Interna ou Lindeira a ZER:

- a) ZCLz-I, destinado preferencialmente a atividades comerciais e de serviços conforme disposto na Parte III desta Lei;
- b) ZCLz-II, destinado preferencialmente a atividades de serviços conforme disposto na Lei.”

Ainda ao longo da avenida Ibirapuera no mesmo trecho na margem oeste, o uso estipulado é aquele vetado, porém sem outras atualizações, indica-se este definido inicialmente, onde independentemente deste episódio vale a mesma ZCLa descrita



anteriormente. O uso vetado é a Zona Mista de Alta Densidade do tipo A (ZM3-a) que determina:

“I - poderão criar áreas para compatibilizar e consolidar a inserção das redes estruturais ao ambiente e necessidades locais, modular a transição de usos, incômodos ou não, adequar à circulação de veículos e demais funções urbanas, preservar a qualidade ambiental ou estimular o desenvolvimento urbano;

II - poderão criar áreas de baixa, média e alta densidade construtiva a combinar:

- a) usos residenciais;
- b) usos não residenciais não incômodos;
- c) usos não residenciais incômodos;
- d) usos mistos na mesma edificação ou lote;

III - definir dispositivos de interface entre as áreas definidas nos incisos anteriores;

IV - deverão regulamentar a coexistência de atividades residenciais e não-residenciais, inclusive na mesma edificação ou lote, observando diferentes graus de restrição quanto ao nível de incômodo e impacto na vizinhança;

V - deverão regulamentar as interfaces com as Zonas Exclusivamente Residenciais – ZER, através de dispositivos que garantam a adequada transição de intensidade de usos, volumetrias, gabaritos e outros parâmetros, que se farão gradativamente, sem que cada uma das zonas deixe de cumprir sua função urbana.

§ 2º - A implantação de usos e atividades que acarretem incômodos, como emissão de ruído, vibração, odor, tráfego, poluição do ar ou da água, geração de resíduos sólidos, estacionamento de veículos pesados e não pesados nas ruas do entorno, geração de tráfego de veículos, risco de explosão, insolação, aeração, entre outros, será objeto de regulamentação de lei de Uso e Ocupação do Solo.

§ 3º - A implantação de usos e atividades levará em conta a relação entre espaços públicos e privados, entre áreas permeáveis para drenagem de águas pluviais, entre outros, que será objeto de regulamentação de lei de Uso e Ocupação do Solo.”

Este uso se repete novamente na região do encontro da avenida Ibirapuera com a avenida República do Líbano, com o mesmo veto. Este uso continua acompanhando o



traçado da Linha 5-Lilás na sua parte final quando se alinha com a rua Pedro de Toledo e quando termina encontrando-se com a estação do metrô Chácara Klabin em trechos intercalados.

Antes disso, parte da avenida Ibirapuera, da rua Pedro de Toledo e no entorno da estação do metrô Santa Cruz, foram estabelecidas como Zonas de Centralidade Polar do tipo B (ZCP-b), onde regula o seguinte:

“Art. 18 – São objetivos das centralidades:

- I. estimular o desenvolvimento das atividades comerciais e de prestação de serviços de âmbito local, gerando negócios e empregos;
- II. reorganizar e requalificar os espaços urbanos onde estão inseridas as centralidades;
- III. estimular o desenvolvimento econômico regional, ampliando as possibilidades de utilização dos equipamentos públicos;
- IV. melhorar a qualidade dos espaços de uso público por meio do redesenho e alargamento das calçadas de pedestres com tratamento paisagístico e instalação de dispositivos para portadores de deficiências físicas;
- V. melhorar as condições de acesso e permanência no entorno dos grandes equipamentos de utilização regional.

Parágrafo único – A rede estrutural de eixos e pólos de centralidade está contida nas Zonas de Centralidade Polar ou Linear, constantes dos Quadros 04 e 04A e Mapa 04, integrantes deste Livro.”

Além ZCP-b, acontece também em outros trechos mais curtos a Zona de Centralidades Polares do tipo A (ZCP-a) que segue as mesmas definições que a zona anteriormente descrita, porém estabelece que a densidade urbana deve ser mais moderada que no primeiro caso.

Assim, observa-se que a concordância entre os objetivos pretendidos pelo PRE, e que estão de acordo e têm origem no PDE e nas necessidades locais, com a implantação da Linha 5-Lilás se dá plenamente, pelas mesmas razões já expostas nos casos anteriores. De fato a inserção do metrô é um elemento considerado no ordenamento e desenvolvimento urbano, já que tem o efeito de modificação das dinâmicas imobiliária, de uso do solo, da mobilidade, o que tem reflexos diretos no desenho urbano. Todos esses

efeitos, a despeito de sua qualificação positiva ou negativa, estão em consonância com os preceitos da legislação urbanística explorada e contemplada neste estudo. Segue trecho do PRE onde na Seção III que discorre sobre a Rede Estrutural de Transportes dentro das ambições do Plano Urbanístico-Ambiental no Cap. I dos Elementos Estruturadores:

“Art. 13 – A Rede Estrutural de Transporte Público Coletivo definida no PDE contempla as seguintes ações estratégicas para o território da subprefeitura Vila Mariana:

I. implantação da continuidade da linha 5 do Metrô, que cruza o distrito de Moema;...”

“Art. 14 – Este Plano Regional Estratégico estabelece as seguintes diretrizes para o transporte público coletivo e para melhoria dos conflitos de uso do solo relacionados com o sistema de transporte coletivo por ônibus:

I. da implantação do Metrô na região;...”

#### **3.2.1.4. PITU 2020**

Cabe destacar entre os planos de caráter regionais o PITU 2020, Plano Integrado de Transportes Urbanos, elaborado pela Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos o qual se apóia num cenário base do ano de 1997 projeta uma rede de transportes metropolitanos integrada e tem como meta o horizonte de 2020.

O PITU foi um dos estudos norteadores do PDE, e seguiu os princípios do planejamento estratégico, com processo de gestão democrático, realista financeiramente e inovador pelo fato de poder incorporar as dinâmicas socioambientais periodicamente.

A metodologia adotada não se apoiou somente nas projeções demográficas para estabelecer um cenário futuro de contenção e atendimento dessa população projetada, muito comum no método de planejamento dos anos 70. Mas estabeleceu três cenários futuros possíveis: 1 Pleno Desenvolvimento; 2 Crescimento Moderado; e 3 Estagnação Econômica. Todos são cenários possíveis para o futuro da metrópole no ano de 2020.

Para tanto, definiu diretrizes e ações para alcançar esse panorama, usando os transportes como ferramenta estruturadora do espaço urbano. Desta forma, o plano parte

de uma situação conhecida e se coloca de maneira flexível para ajustes conforme as mudanças das necessidades contemporâneas durante seu processo de desenvolvimento.

Para a modelagem de apoio foi empregado o simulador Strategic and Regional Model - Start, desenvolvido pela MVA Consultancy e adaptado pela Setepla Tecnometal Engenharia Ltda às condições de São Paulo. Segundo a própria STM, o Start tem como diferencial o modo de simulação, que trabalha com riqueza de detalhes o processo de escolha do usuário de transporte. O modelo também calcula os impactos das políticas propostas para o futuro e avalia os benefícios para todos os segmentos da sociedade.

### **Interface PITU 2020 x Linha 5-Lilás**

A grande coesão entre a implantação da Linha 5-Lilás do metrô e o Plano Integrado de Transportes Urbanos acontece, assim como no caso do PDE, pelo fato da implantação da Linha 5-Lilás bem como de toda a rede metroviária, ser uma das ações estratégicas previstas no Plano Integrado de Transportes Urbanos.

#### **3.2.1.5. 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 nº14.004. Cabe 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, afluam 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)

### **Interface Lei Orgânica x Linha 5-Lilás**

Assim como esta lei deu subsídios à elaboração do PDE e conseqüentemente para o desenvolvimento dos PREs, estes planos consideram essencialmente os mesmos princípios e determinações da lei orgânica de São Paulo.

Conforme exposto anteriormente na conceituação do Plano Diretor Estratégico e na análise da compatibilidade entre as premissas legais contidas no PDE e nos PREs e a implantação da Linha 5-Lilás do metrô, notou-se grande coesão entre estes.

Aqui, como previamente, esta compatibilidade se confere novamente, pois a implementação da Linha 5-Lilás vem corroborar os objetivos da lei, desde que respeitadas suas Disposições Preliminares, da Organização Municipal e do Desenvolvimento Urbano.

#### **3.2.1.6. Código de Obras**

O Código de Obras e Edificações - COE de São Paulo foi instituído pela Lei nº11.228 de 1992. Este fixa as regras gerais para a elaboração do projeto, o licenciamento, a construção e a manutenção e utilização de qualquer edificação no município. O COE da cidade de São Paulo foi ampliado pela Lei nº11.345 em 1993, que definiu normas de adequação das edificações às pessoas portadoras de necessidades especiais.

O desenvolvimento do projeto da Linha 5-Lilás, sendo uma obra civil e de caráter público, deverá obedecer às regras construtivas estabelecidas para as construções no previstas no COE. Questões relevantes para o projeto são: acessibilidade universal e segurança. Do texto do COE vale citar o seguinte artigo das disposições gerais:

“Art.12 - Os projetos para áreas sob intervenção urbanística promovida pelo Poder Público, bem como os programas habitacionais de interesse social, poderão ser



objeto de normas técnicas especiais diversas das adotadas por esta lei e apropriadas à finalidade do empreendimento e fixadas por ato do Executivo.”

### **Interface COE x Linha 5-Lilás**

Assim sendo, de acordo com o artigo previamente mencionado e considerando a implantação da Linha 5-Lilás uma das intervenções urbanísticas promovidas pelo Poder Público, o Metrô deverá requerer diretamente ao órgão competente deste município o licenciamento para a implantação da obra e sua avaliação técnica deverá ser feita diretamente pelos técnicos da prefeitura capacitados a verificar tais normas especiais diferentes daquelas estabelecidas no COE.

Dentro do anteriormente exposto e levando em conta o Projeto Funcional da Linha 5-Lilás, base para este estudo, este se restringe a analisar os quesitos de dimensionamento, acesso e funcionalidade das estações conforme conteúdo do projeto. Que de acordo com as experiências de implantação das linhas anteriores e considerando a demanda estimada para o ano de 2014, o parecer deste estudo é de que há congruência entre as exigências construtivas legais e a proposta do metrô.

### **3.2.1.7. Estatuto da Cidade**

A lei federal nº10.257 de 2001, conhecido como Estatuto da Cidade, regula sobre as questões de ordem pública e de interesse social, o uso da propriedade urbana e seu papel social em função do bem-estar de todos, bem como do equilíbrio ambiental.

Esta lei regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988 sobre a Política Urbana, e cria instrumentos para o processo de planejamento dando suporte às formulações de Planos e Projetos Urbanísticos mais alinhados com as demandas urbanas e sociais mais atuais.

### **Interface Estatuto da Cidade x Linha 5-Lilás**

Assim como esta lei veio servir de ferramenta para o processo de planejamento urbano, o desenvolvimento do PDE do município de São Paulo baseou princípios, diretrizes e

instrumentos urbanísticos no Estatuto da Cidade. Portanto entende-se que a implantação da Linha 5-Lilás está de pleno acordo com esta lei.

### **3.3. COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS**

Neste item serão abordados os planos e projetos, com relevância urbana, que se inserem na área de estudo, apresentando alguma interface com a implantação da Linha 5-Lilás. Aqueles levantados são na sua maioria, intervenções de agentes públicos.

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, os Parques Lineares e os Caminhos Verdes, Corredores de Transportes bem como as Centralidades são também propostas de intervenção que abarcam uma série de transformações urbanas e ambientais e, portanto serão tratados como Planos Co-localizados e sua compatibilidade com a implantação da Linha 5-Lilás será avaliada.

#### **3.3.1. 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.”

### Interface OUCs x Linha 5-Lilás

O Plano Diretor prevê as seguintes Operações Urbanas Consorciadas que se inserem na área de influência direta da implantação da Linha 5-Lilás ou têm relevância para este estudo:

- OUC Santo Amaro, prevista no art. 225 e Quadro 13 do PDE;
- OUC Polo de Desenvolvimento Sul, prevista na Parte II da lei que institui o PRE de Santo Amaro;
- OUC Faria Lima;
- OUC Água Espreiada, disciplinada pela Lei nº 13.260, de 28/12/2001;

A Figura 3.3.1-1 a seguir mostra os limites da OUC e a interseção com a área de influência da Linha 5-Lilás. A interface destas OUCs com a Linha 5-Lilás segue detalhada, a partir das disposições dos PREs, na Tabela 3.3.1-1 a seguir.

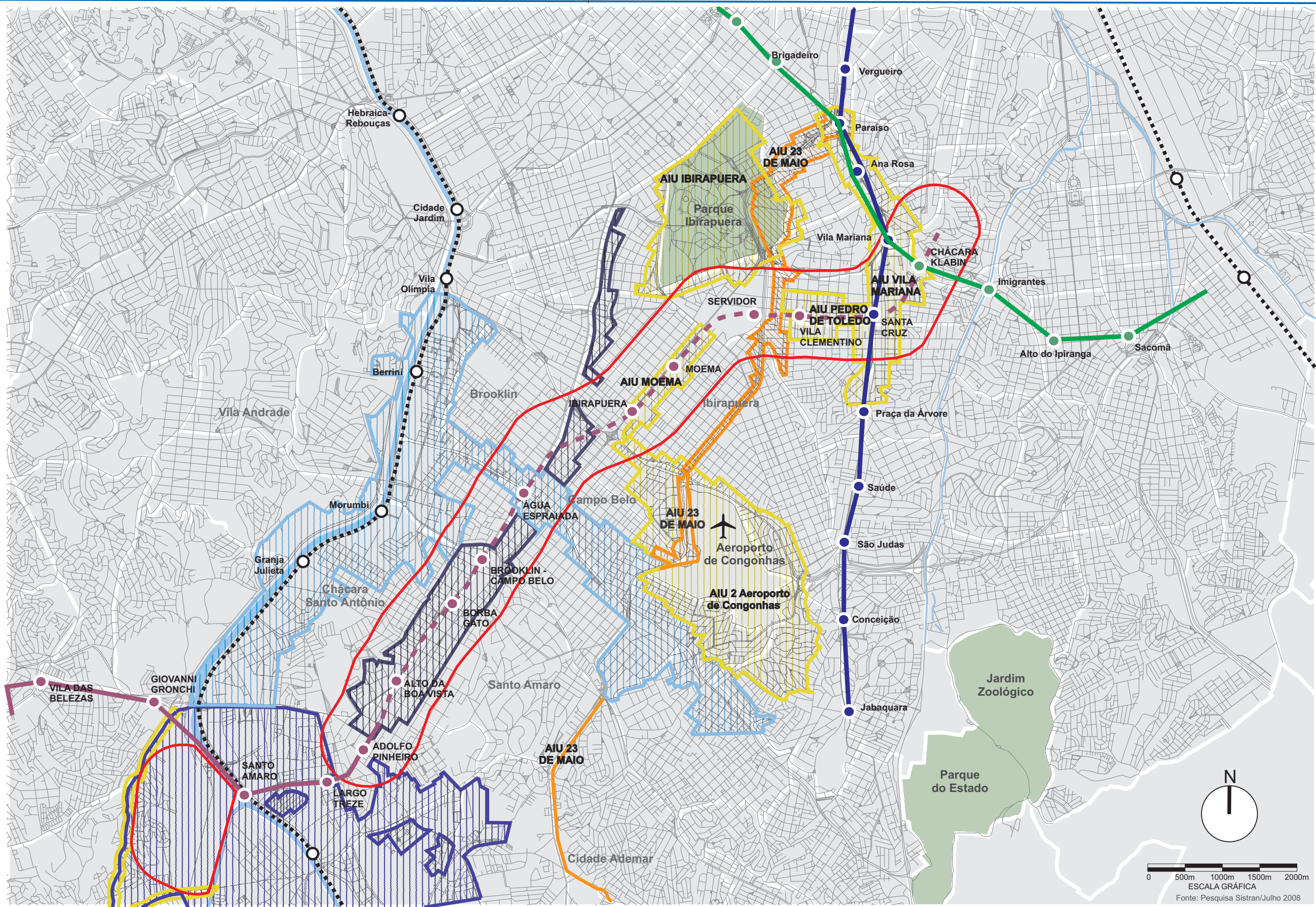
**TABELA 3.3.1-1: OPERAÇÕES URBANAS CONSORCIADAS NA REGIÃO DA LINHA 5-LILÁS**

Objetivos e Diretrizes	Sinergia com Linha 5-Lilás
<b>OUC Pólo de Desenvolvimento Sul (sem regulamentação) - M'Boi Mirim /Santo Amaro</b>	
- promover a inserção da região na cidade melhorando a comunicação e mobilidade entre a região e o restante da cidade; - propiciar oportunidades para o desenvolvimento econômico na região; - conter a expansão periférica, principalmente na área de mananciais; - ampliar a oferta de oportunidade de assentamento em áreas mais centrais, esvaziadas.	Apenas uma pequena parte da área da OUC Pólo de Desenvolvimento Sul incide sobre o território da subprefeitura do M'Boi Mirim e nesta, a OUC é coincidente com trecho de Zona Predominantemente Industrial – ZPI, onde será instalado o Pátio Guido Caloi. No território da subprefeitura de Santo Amaro, esta OUC se sobrepõe à porção que corresponde ao Largo 13 de Maio, não abrangendo a AID do novo trecho da Linha 5-Lilás. Desta forma, não se verificam conflitos entre os objetivos desta OUC e o novo trecho da Linha 5-Lilás, já que nesta região se dará apenas a instalação do Pátio Guido Caloi e este, não tem as mesmas características de uma estação do metrô, não atraindo nem gerando fluxos de pedestres e portanto não interfere com as melhorias urbanísticas previstas para esta área industrial. A sinergia se dará essencialmente pela dinamização do trecho já implantado entre Capão Redondo e Largo Treze, conectando toda esta porção sul da cidade com o centro e outras regiões a partir das estações de transferência.

Objetivos e Diretrizes	Sinergia com Linha 5-Lilás
<b>OUC Água Espraiada (lei nº 13.260 de 2001) - Santo Amaro</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- visa a melhoria e transformações urbanísticas, sociais e ambientais na área de influência da atual Avenida Água Espraiada através da implantação de um Programa de Intervenções que pretende garantir o pleno desenvolvimento urbano e preservando a qualidade ambiental da região, e tem por objetivo a complementação do sistema viário e de transportes, priorizando o transporte coletivo, a drenagem, a oferta de espaços livres de uso público com tratamento paisagístico e o provimento de Habitações de Interesse Social para a população moradora em favelas atingida pelas intervenções necessárias;</li> <li>- cria estímulos para a implantação de usos diversificados, com índices e parâmetros urbanísticos compatíveis com as tendências e potencialidades dos lotes inclusos no perímetro da OUC Água Espraiada, visando estimular a dinâmica urbana;</li> <li>- visa melhoramentos viários, em especial a conclusão da Avenida Água Espraiada, preservando a qualidade de vida do seu entorno mediante a ampliação das áreas verdes e de lazer, com tratamento paisagístico, visando a minimização do impacto decorrente da intensidade do tráfego;</li> <li>- incentiva o remembramento de lotes e a criação de áreas de circulação e acesso público;</li> <li>- estabelecer um mínimo de espaços por Setor destinados à implementação de áreas verdes sob a forma de praças e/ou parques lineares, além das áreas destinadas na quadrícula das vias à implantação de passeios públicos arborizados e ajardinados;</li> </ul> <p><u>Ações Específicas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conclusão e adequação da Avenida Água Espraiada;</li> <li>- prolongamento da Avenida Chucri Zaidan até a Avenida João Dias;</li> <li>- implantação de sistema de áreas verdes e de espaços públicos;</li> <li>- alargamento da Av. Washington Luís no trecho compreendido no perímetro desta OUC;</li> <li>- implementação de programas públicos de atendimento econômico e social para a população de baixa renda diretamente afetada por esta Operação;</li> <li>- implantação de outras obras e ações necessárias para a consecução dos objetivos desta OUC.</li> </ul>	<p>Além do princípio básico das OUC, de transformação e melhorias urbanas a partir de uma série de intervenções, a OUC Água Espraiada, tem como preceitos essenciais, melhorar a acessibilidade dessa área dando vazão à região adjacente, onde vige a OUC Faria Lima e promover melhorias urbanísticas levando em consideração a grande quantidade de ocupações irregulares nesta área, onde a OUC poderá dispor de instrumentos legais para a urbanização e requalificação destas. Dentro deste panorama, certamente no que tange à mobilidade, a implantação da Linha 5-Lilás apresenta grande coesão com as premissas desta intervenção e também vem ao encontro dos desejos expressos no PDE, onde a equação Aumento da Acessibilidade = Maior Equidade Social.</p>

Objetivos e Diretrizes	Sinergia com Linha 5-Lilás
<b>OUC Santo Amaro (prevista no artigo 225 do PDE) - Santo Amaro / Vila Mariana</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- alcançar transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e valorização ambiental com ampliação dos espaços públicos por meio da organização do sistema de transportes coletivos, da implantação de programas de habitação social, melhorias de infra-estrutura e sistema viário no perímetro determinado;</li> <li>- coeficiente de aproveitamento mínimo – 0,2, coeficiente de aproveitamento básico – correspondente ao definido nesta Lei para a zona em que se situam os lotes e coeficiente de aproveitamento máximo – 4,0;</li> <li>- estudos e ações definidos no âmbito do projeto Boulevard Santo Amaro.</li> </ul> <p><u>Ações específicas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- reorganização do corredor de ônibus, priorizando uma linha única Largo Treze de Maio – Praça das Bandeiras;</li> <li>- reduzir o fluxo de veículos e priorizar o fluxo do transporte coletivo associado ao fluxo de pedestres, implantação de dispositivos de acessibilidade universal;</li> <li>- ampliar calçadas e homogeneizar pavimentos, com redução de área impermeável e arborização geral;</li> <li>- implantar pequenas praças ao longo da avenida através da abertura de espaços para o uso público sob as edificações privadas;</li> <li>- implantar mobiliário urbano de qualidade, incluindo programação visual e iluminação pública;</li> <li>- estudo de volumetria e de gabaritos a ser respeitado pelas novas edificações;</li> <li>- incentivo para reabilitação e qualificação de imóveis.</li> </ul>	<p>Conforme as diretrizes e objetivos da própria OUC Santo Amaro, a organização do sistema de transportes coletivos é um dos elementos estruturadores para se alcançar as melhorias urbanísticas e socioambientais que se almeja para esta região. Portanto, se considera que a instalação da Linha5-Lilás no eixo da região de Santo Amaro, seja totalmente coerente com as pretensões desta OUC. Outro fator muito relevante, também para as outras OUCs, é que estas pretendem um adensamento construtivo e sobretudo populacional nas áreas de intervenção de modo a otimizar a infraestrutura urbana, mas dependem da sua capacidade. Desta maneira a Linha 5-Lilás oferece o aporte necessário para esta problemática do adensamento previsto pelas intervenções.</p>





LEGENDA:

- AIU - Áreas de Intervenção Urbana
- AIU - Área de Intervenção Urbana na 23 de Maio
- AID - Área de Influência Direta

- OUC - Operação Urbana Água Espraiada
- OUC - Operação Urbana Polo de desenvolvimento Sul
- OUC - Operação Urbana Santo Amaro

LINHA 5 - LILÁS  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin com Pátio Guido Calói

Operações Urbanas Consorciadas

**METRÔ**

EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS


**SISTRAN**  
ENGENHARIA

Figura 3.3.1-1

CÓDIGO RT.5.00.00.00/8N4-002	EMIÇÃO Jan./2009	FOLHA 108
APROVAÇÃO / /	VERIFICAÇÃO / /	REV. B



### 3.3.2. 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 compulsórios.

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.

#### Interface AIUs x Linha 5-Lilás

As AIUs previstas pelos PREs determinadas no PDE e que em algum trecho se intersectam com a área de influência direta da Linha 5-Lilás ou se inserem completamente nela, são:

- AIU ZCLa-03 e ZCLa-01
- AIU 23 de Maio;
- AIU Aeroporto de Congonhas;
- AIU Moema;
- AIU Pedro de Toledo;
- AIU Vila Mariana;
- AIU Saúde;
- AIU Parque do Ibirapuera;

De acordo com os respectivos PREs, a relação entre as AIUs e a Linha 5-Lilás, será elucidada na Tabela 3.3.2-1 a seguir.

**TABELA 3.3.2-1: ÁREAS DE INTERVENÇÃO URBANÍSTICA NA REGIÃO DA LINHA 5-LILÁS**

Objetivos e Diretrizes	Sinergia com Linha 5-Lilás
<b>AIU 23 de Maio - Santo Amaro / Vila Mariana</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- visa consolidar eixo de transporte coletivo que conecte a Zona Sul da cidade e requalificar seu entorno.</li> <li>- Inclui: o eixo das Avenidas Interlagos, Washington Luis, Moreira Guimarães, Rubem Berta e 23 de Maio, abrangendo áreas das Subprefeituras Socorro, Cidade Ademar, Santo Amaro, Vila Mariana e Sé até os limites de atuação do Programa Ação Centro/Operação Urbana Centro</li> </ul>	<p>A área da AIU 23 de Maio, cruza a AID da Linha 5-Lilás somente no trecho que se encontra na subprefeitura de Vila Mariana, entretanto, se estende paralelamente à Linha 5-Lilás na direção sul do município, abrangendo outros territórios da zona sul. A implementação da Linha 5-Lilás terá grande sinergia com esta intervenção pois poderá potencializar o Eixo de Transporte da Av. 23 de Maio através de subsistemas locais de transportes que conectem estes dois eixos estruturais de transportes. E assim, conectando toda a porção sul da cidade com a área central e outras áreas do município.</p>
<b>AIU Aeroporto de Congonhas - Santo Amaro / Vila Mariana</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- visa à integração de seu entorno, compatibilizando o uso gerado por seu uso especial ao território das subprefeituras que lhes são limítrofes, requalificando o porte de uso metropolitano</li> </ul>	<p>Posto que o Aeroporto de Congonhas é um equipamento de transporte de caráter regional de enorme abrangência, sua acessibilidade é questão primordial para que seu desempenho seja adequado e para o desenvolvimento das melhorias urbanas que almeja para seu entorno. Nesse sentido, a instalação da Linha 5-Lilás, assim como no caso anterior, praticamente não apresenta sobreposição de área com a AIU Aeroporto de Congonhas, porém sua sinergia fica garantida a partir da implantação de outros subsistemas de transportes que conectem estes dois grandes equipamentos urbanos e a partir destes as transformações urbanísticas possam se desenrolar.</p>
<b>AIU Moema - Vila Mariana</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- visa a readequação e requalificação urbana do entorno da avenida Ibirapuera ao longo da futura Linha 5-Lilás do Metrô;</li> <li>- estabelece índices das Zonas Mistas e Zonas Centralidades contidas em seu perímetro, não sendo permitido adensamento superior aos índices estabelecidos nessas zonas de uso.</li> </ul> <p><u>Ações específicas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- implantar pequenas praças ao longo da avenida através da abertura de espaços privados sob as edificações para o uso público e garantir permeabilidade para o pedestre;</li> <li>- implantar mobiliário urbano de qualidade, iluminação pública adequada, desenhos de calçadas homogêneas com acessibilidade universal, redução de área impermeável e aumento de arborização, inclusive junto às futuras estações do Metrô;</li> <li>- estacionamentos, subterrâneos ou não, em alguns locais estratégicos e adequados a serem construídos e geridos pela iniciativa privada.</li> </ul>	<p>A AIU Moema, assim como as outras AIUs, visa entre outras coisas promover a requalificação e transformação urbana, neste caso essencialmente do entorno da Av. Ibirapuera. E conforme suas próprias definições esta AIU se apóia na instalação da Linha 5-Lilás como elemento catalisador das transformações e requalificações desejadas. Deste modo, sua afinidade é bastante uniforme, posto que seja pelas premissas da AIU Moema, seja por aquelas da instalação da Linha 5-Lilás, a área delimitada pela AIU e a área de influência do metrô, poderão ser dinamizadas.</p>
<b>AIU Pedro de Toledo - Vila Mariana</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- promover a readequação urbana do entorno do Complexo Hospitalar do Hospital São Paulo e da Escola de Medicina, compreendendo a estação projetada na rua Pedro de Toledo da futura Linha 5-Lilás do Metrô;</li> </ul>	<p>Conforme outras experiências da rede metroviária, pode-se dizer que o transporte coletivo é um elemento de ordenação urbana. No caso do metrô é muito comum que sua instalação além da função principal de aumento de acessibilidade, os</p>

Objetivos e Diretrizes	Sinergia com Linha 5-Lilás
<p>- adota índices das Zonas Mistas e Zonas Centralidades contidas no seu perímetro, podendo o Coeficiente de Aproveitamento Máximo chegar a 4,00 conforme estabelecido no Plano Urbanístico Específico;</p> <p><u>Ações específicas:</u></p> <p>- reorganizar o complexo hospitalar no que se refere aos espaços públicos, acessos estacionamentos, passagens de pedestres;</p> <p>- implantar pequena praça ligada ao complexo hospitalar;</p> <p>- desenho urbano de qualidade em calçadas, acessos, mobiliário urbano.</p>	<p>instrumentos legais que acompanham sua implantação, favorecem substancialmente a área de seu entorno no que diz respeito às transformações urbanas. Assim, como é desejo expresso nos objetivos da AIU Pedro de Toledo, a readequação do entorno do Complexo Hospitalar bem como o facilitar o acesso à este equipamento de saúde, a implementação da Linha 5-Lilás, encontra-se em harmonia com esta intervenção urbana.</p>
AIU Vila Mariana - Vila Mariana	
<p>- objetiva a reorganização e requalificação urbana do entorno das avenidas Domingos de Morais e Jabaquara ao longo da linha Tucuruvi-Jabaquara do Metrô;</p> <p>- ficam estabelecidos os mesmos índices das Zonas Mistas e Zonas Centralidades contidas no seu perímetro, podendo o Coeficiente de Aproveitamento Máximo chegar a 4,0, conforme estabelecido pelo Plano Urbanístico Específico;</p>	<p>Pelo fato da inserção do metrô ser instrumento de ordenamento e desenvolvimento urbano, já que tem o efeito de modificação das dinâmicas imobiliária, de uso do solo, da mobilidade e tem reflexos diretos no desenho urbano, os objetivos da AIU Vila Mariana de requalificação e ordenamento urbano, ficam garantidos a partir da implantação da Linha 5-Lilás. Portanto verifica-se grande coerência entre as premissas da AIU e a implantação da Linha 5-Lilás, por razões muito semelhantes àquelas das outras AIUs também transpostas pela Linha 5-Lilás.</p>

### 3.3.3. Projetos Estratégicos – PEIU

Os Projetos Estratégicos são intervenções pontuais previstas dentro das áreas delimitadas pelas AIUs de forma a provocarem as transformações urbanas planejadas no PDE, ou seja, através dos Parques Lineares e Caminhos Verdes, dos Eixos e Pólos de Centralidade e das Redes Estruturais Viárias e de Transportes. De acordo com o exposto no inciso 25º do Artigo 146 das Definições do Cap. II Do Uso e Ocupação do Solo do PDE:

“Projeto de Intervenção Urbana Estratégica é um território cuja localização urbana o predispõe a receber projetos urbanísticos e a implantação de equipamentos capazes de dinamizar e qualificar toda a região circunstante.”

A definição dos Projetos Estratégicos se assemelha com a definição dos Elementos Estruturadores do PDE, que têm seus objetivos, diretrizes e ações estratégicas descritos no plano como os elementos catalisadores das transformações desejadas. Estão divididos por tipo de área de atuação, tais como: a Rede Hídrica Ambiental, Rede Viária

Estrutural, Rede Estrutural de Transporte Coletivo Público e Rede Estrutural de Eixos e Pólos de Centralidade.

Deste modo, serão abordados os projetos e ações considerados elementos estruturadores nos PREs em conformidade com o disposto no PDE, que tenham ligação coma a Linha 5-Lilás.

### **3.3.4. Parques Lineares e Caminhos Verdes**

Os Parques Lineares bem como os Caminhos Verdes são, conforme o PDE, intervenções urbanísticas estruturais que têm em vista a recuperação da rede hídrica da cidade e o empenho dos cidadãos para com o ambiente onde vivem de maneira a promover a melhoria da qualidade ambiental da cidade e por consequência da qualidade de vida de seus cidadãos.

A integração das medidas de recuperação da rede hídrica da cidade, através das vias de pedestres, as ciclovias, os caminhos verdes e outros de ligação entre áreas de ambientes naturais e os próprios parques lineares, servirão entre outros objetivos fixados pelo PDE, a ampliar e ter preservado todo o conjunto paisagístico da cidade e a aumentar o bem estar dos habitantes da cidade.

O PDE estabelece que as áreas de intervenção destinadas aos Parques Lineares e aos Caminhos Verdes serão compostas da seguinte maneira conforme os incisos I e II do Artigo 109 deste plano:

“I - faixa de 15 (quinze) metros ao longo de cada uma das margens dos cursos d’água e fundos de vale, como área *non aedificandi*;

II - da planície aluvial com prazos de recorrência de chuvas de pelo menos 20 (vinte) anos e as áreas de vegetação significativa ao longo dos fundos de vale do Município que juntamente com a área *non aedificandi* formarão os parques lineares.”

Este artigo ainda dispõe que a faixa envoltória de 200m a partir do limite do parque linear definido, será destinada à implantação de empreendimentos residenciais ou não, implementados pela iniciativa privada, e nessas áreas poderão ser aplicados a outorga onerosa ou a transferência do direito de construir originados dos lotes destinados ao

parque linear ou caminho verde. Os Parques Lineares e os Caminhos Verdes que constam descritos dos PREs de cada subprefeitura e que guardam relação com a área AID da Linha 5-Lilás estão ilustrados na Tabela 3.3.4-1.

**TABELA 3.3.4-1: PARQUES LINEARES E CAMINHOS VERDES**

Rede Hídrica e Ambiental		
	Objetivos e Diretrizes	Sinergia com Linha 5-Lilás
Parques Lineares	<p>- visa recuperar para os cidadãos a consciência do sítio natural em que vivem, ampliando progressivamente as áreas verdes;</p> <p>- a delimitação de sua área é definida por faixa de 15m ao longo de cada lado das margens do curso d'água como área <i>non aedificandi</i>, mais área da planície aluvial com chuvas no prazo de recorrência de 20 anos.</p> <p><u>Ações específicas:</u></p> <p>- Parque Linear que deve acompanhar o eixo da Al. Santo Amaro, Av. Adolfo Pinheiro até a Av. Prof. Vicente Rao;</p> <p>- Parque 450 Anos - área integrada à malha urbana, a ser requalificada paisagisticamente, por revegetação, que deverá abrigar parque público urbano com equipamentos esportivos, culturais e de lazer, em consonância com as atividades já existentes no seu entorno;</p> <p>- Parque Alfomares, a ser constituído próximo ao parque 450 Anos, ampliando seu perímetro e garantindo a preservação da intensa vegetação nativa do local;</p> <p>- Parque Severo Gomes – existente;</p> <p>- Parque Jardim Cordeiro - área desocupada que deverá ser objeto de recomposição vegetal, constituindo-se em parque público com equipamentos de lazer.</p>	<p>O bem estar e a qualidade de vida, previstos nos objetivos fundamentais do PDE, dos PREs, através das Áreas de Intervenção Urbana este direito dos cidadãos encontra espaço para sua efetivação. A instalação da Linha 5-Lilás vem, neste caso, contribuir para este bem estar e qualidade de vida a partir do momento em que oferece maior mobilidade às pessoas. Além disto, sua implementação, tem grande valor do ponto de vista ambiental já que por ser um meio de transporte de grande capacidade tem o poder de atrair muitos usuários que utilizam hoje o automóvel particular individual, que deixando de persistir neste ciclo vicioso, diminuindo as emissões de atmosféricas nocivas pela utilização de combustível fóssil, o esgotamento natural, o ônus social do tempo perdido entre outros.</p> <p>Ainda, a instalação do metrô vem acompanhada de instrumentos legais que favorecem as transformações urbanísticas e medidas de compensação para os inconvenientes de sua implantação, que estão em consonância com os princípios de qualidade de vida salvaguardados na lei e dos objetivos prementes da Rede Hídrica. Tais como, a criação ou preservação de parques e áreas verdes com recursos financeiros de contrapartida do próprio metrô como compensação dos incômodos gerados por sua instalação.</p> <p>Deste modo, observa-se a ampla sinergia entre a instalação da Linha 5-Lilás e das premissas contidas seja no PDE, seja nos PREs, da Rede Hídrica e Ambiental da cidade.</p>
	<p>- constituir um sistema de proteção e revitalização dos fundos de vale e nascentes, contribuindo para as atividades de lazer da região, caracterizando-se em rede de acesso com pavimentação permeável junto aos cursos d'água, garantindo a conectividade das áreas vegetadas.</p> <p><u>Ações específicas:</u></p> <p>Requalificação paisagística das vias: Av. Adolfo Pinheiro, Av. Ver. José Diniz, Av. Prof. Vicente Rao e Av. dos Bandeirantes.</p>	
Caminhos Verdes	<p>- visam a requalificação paisagística de logradouros através de maior arborização e permeabilidade de calçadas</p> <p><u>Ações específicas:</u></p> <p>Requalificação paisagística das vias: Av. dos Bandeirantes, Av. Ibirapuera, Av. República do Líbano, Av. Indianópolis, Av. Sena Madureira e Av. Rubem Berta - 23 de Maio.</p>	

### 3.3.5. Rede Estrutural Viária

A Rede Viária Estrutural é composta por todo sistema de vias do município, de ligação interestadual, regionais, municipais arteriais, coletoras e locais. Além disso, é considerada um dos elementos estruturadores definidos pelo PDE.

Ainda segundo o PDE, constituem a estrutura básica de circulação da cidade. Deste modo, o *status quo* e seu funcionamento da rede viária, têm reflexos diretos no tecido urbano, é também instrumento de intervenção urbana. Visando, a partir desta rede, favorecer as transformações urbanísticas previstas no PDE, nas OUCs e AIUs.

Assim como esta rede é condicionante para o uso do solo e pré-requisito para a rede de transportes, quando a rede estrutural viária for determinada como Área de Intervenção Urbana, deverão ser delimitados ao longo do eixo estabelecido, faixas de até 300m de cada lado onde dentro de todo esse perímetro, incidirão os mesmos preceitos da intervenção que para o eixo viário estrutural.

A Rede Viária Estrutural bem como suas diretrizes e ações, bem como a sua compatibilidade das intervenções que se cruzam com a Linha 5-Lilás estão apresentados na Tabela 3.3.6-1 adiante.



### 3.3.6. Rede Estrutural de Transporte Coletivo

A rede Estrutural de Transporte Coletivo Público é também um dos elementos estruturadores previstos pelo PDE que institui áreas de intervenção urbana as faixas de 300m para cada lado ao longo dos eixos de transporte público coletivo de massa e 600m no entorno das estações de transporte coletivo ferroviário ou metroviário. O PDE entende por transporte público coletivo de massa, metrô, trem, veículo leve sobre pneus (VLP) e veículos leves sobre trilhos (VLT).

Nessas áreas estabelecidas ao longo da Rede Estrutural de Transporte Coletivo Público, é orientação expressa no PDE, o estímulo do adensamento populacional, a diversificação do uso do solo e o fortalecimento e formação de pólos terciários, de acordo com o Artigo 121 deste plano.

Além disto, a qualificação dessas áreas de intervenção, assim como as outras intervenções urbanísticas previstas pelo PDE, poderá empregar a outorga onerosa do direito de construir como meio de obtenção de recursos financeiros que subsidiem a implementação desta rede de transportes e o aprimoramento daquelas já existentes. A Rede Estrutural de Transporte Público Coletivo deverá dar suporte ao Sistema Integrado de Transporte Coletivo criado pela Lei Municipal nº13.241, de 12 de dezembro de 2001 que é composto por um Subsistema Estrutural e outro Local.

Vale lembrar que nas áreas de intervenção ao longo da Rede Estrutural de Transporte Público Coletivo o coeficiente de aproveitamento deverá ser estabelecido em função da capacidade do transporte instalado, de modo que a mobilidade da cidade seja garantida. Como segue ilustrado pelo parágrafo 4º do artigo 221 do PDE, que diz:

“§ 4º. Nas Áreas de Intervenção Urbana definidas no entorno das estações do sistema de transporte coletivo público metroviário e ferroviário, nos termos do inciso II do artigo 122 desta lei, os Coeficientes de Aproveitamento Máximo e os estoques de potencial construtivo por uso deverão ser estabelecidos com base em estudos da capacidade de suporte do sistema infra-estrutural de circulação, para os níveis metropolitano e municipal, por bacia de tráfego intermunicipal e local.”

Ainda, como sistema de apoio e de acordo com as premissas de sustentabilidade em voga, será estimulada a construção de estacionamentos de automóveis e bicicletas dentro do raio de 100m a partir de todas as estações metroviárias e ferroviárias

Assim, levando-se em conta a alta capacidade de transporte do metrô, pode-se lançar mão das determinações legais para o cálculo de um coeficiente de aproveitamento compatível com sua capacidade para as áreas do entorno de suas estações.

Das intervenções desta Rede Estrutural e Transportes que oferecerem interface com a AID da Linha 5-Lilás, ou aquelas que sejam relevantes para este estudo, serão apresentadas na Tabela 3.3.6-1 a seguir.

**TABELA 3.3.6-1: REDE VIÁRIA ESTRUTURAL E REDE ESTRUTURAL DE TRANSPORTES COLETIVOS**

	Objetivos e Diretrizes	Sinergia com Linha 5-Lilás
Santo Amaro	<p>- a Rede Estrutural Viária, visa alcançar progressivamente maior aderência do tecido urbano ao sítio natural, melhor coesão e fluidez entre suas partes, bem como maior equilíbrio entre as áreas construídas e os espaços abertos.</p> <p><u>Ações Específicas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- melhoramentos no sistema viário existente: Av. Mário Leão, Av. João Dias, Av. Santo Amaro e Av. Ver. José Diniz;</li> <li>- novas obras viárias;</li> <li>- ciclovias ou rotas de ciclismo: Av. Adolfo Pinheiro, R. Min. José G. R. Alckmin, R. 9 de Julho, R. Comend. Elias Zazur, R. Job Lane, Av. Santo Amaro ;</li> <li>- a criação de um sistema viário para a Operação Urbana Santo Amaro, integrada ao Metrô e ao sistema local;</li> <li>- a criação de um sistema viário para a Operação Urbana Pólo de Desenvolvimento Sul, integrando-o ao sistema viário das marginais do Rio Pinheiros e Jurubatuba, tendo como extensão a região sudoeste metropolitana;</li> <li>- a criação de uma rótula viária do Centro Histórico de Santo Amaro (ZEPEC), que integre o sistema viário da Operação Urbana Santo Amaro com o da Operação Urbana Pólo de Desenvolvimento Sul, criando a área de pedestres dessa área central;</li> <li>- a Rede Estrutural de Transporte Coletivo Público, objetiva garantir o melhor aproveitamento da infra-estrutura urbana com adensamentos populacionais junto aos sistemas de transportes coletivos e estruturas viárias compatíveis.</li> </ul> <p><u>Ações Específicas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- o estabelecimento de transporte coletivo de ônibus integrado ao Metrô e com sistema local, através de terminais de transferência, estendendo-se pelas Avenidas Santo Amaro e Vereador José Diniz, desde a Av. Prof. Vicente Rao e até o Centro Histórico de Santo Amaro, respeitando as premissas da OUC Santo Amaro;</li> <li>- o estudo do desvio das linhas de transporte da área central pela futura rótula viária do Centro Histórico de Santo Amaro;</li> <li>- Estações de Transferência: Av. Adolfo Pinheiro com Av. Vereador José Diniz, Vd. Vereador José Diniz com Av. Vicente Rao, Av. Adolfo Pinheiro com Rua Padre José de Anchieta, Av. Vereador José Diniz com Rua Joaquim Nabuco, Av. Vereador José Diniz com Rua Gabriele D'Annunzio, Av. Santo Amaro com Av. Vicente Rao, Av. Adolfo Pinheiro com Al. Sto. Amaro, Av. Adolfo Pinheiro com Rua Nove de Julho e Av. Santo Amaro com Rua São Sebastião;</li> <li>- Metrô Linha 5 - Lilás: ligação Largo Treze - Chácara Klabin / Estações: Paulo Eiró; Borba Gato; Brooklin; Campo Belo;</li> <li>- Passa Rápido: Av. Vereador José Diniz - da Av. Ibirapuera até o cruzamento com a Av. Adolfo Pinheiro e Av. Santo Amaro, da Av. dos Bandeirantes até a Rua Bela Vista.</li> </ul>	<p>Fundamentalmente a instalação da Linha 5-Lilás tem o objetivo de promover a mobilidade sustentável, prevista e desejada nos PDE e PREs. Sua implantação é planejada nestes planos e serve de suporte para outras medidas de planejamento urbano. Funciona como elemento estruturador da própria Rede de Transporte Coletivo Público, bem como da ordenação e expansão da cidade. Ainda, é uma valiosa ferramenta na busca de maior equidade social, já que o aumento da acessibilidade guarda relação direta com o aumento de oportunidades e qualidade de vida.</p> <p>Tudo isso somado ao arcabouço de instrumentos de lei que favorecem a dinamização urbana em função dos transportes.</p> <p>Assim, a harmonia entre a instalação da Linha 5-Lilás e da implementação da Rede de Transporte Público Coletivo, é estabelecida perfeitamente já que são essencialmente, partes de um mesmo plano.</p>

	Objetivos e Diretrizes	Sinergia com Linha 5-Lilás
Vila Mariana	<p>para a Rede Viária, idem ao anterior e ainda: priorizar os usos de menor interferência com o fluxo principal da via além de incentivar o remembramento de lotes na faixa lindeira à via; quando as vias coletoras atravessarem áreas exclusivamente residenciais poderão ser adotadas medidas de controle de tráfego com redutores de velocidade a critério do órgão competente; indicar as vias prioritárias para receber tratamento visando à implantação de ciclovias;</p> <p><u>Ações Específicas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- melhoramentos viários e abertura de novas vias: intersecção da R. Sena Madureira com a R. Domingos de Moraes, alças de acesso do viaduto da Av. dos Bandeirantes com a Av. Ibirapuera, continuada R. Sena Madureira até a R. Santa Cruz ;</li> <li>- ciclovias ou rotas de ciclismo: Av. República do Líbano, rua Henrique Martins, atravessando a av. Brigadeiro Luís Antônio e Al. dos Jurupis, Av. Indianópolis, Av. Ibirapuera, Rua Pedro de Toledo, Av. IV Centenário, Av. República do Líbano, Rua Diogo Jácome, Rua Balthazar da Veiga, Rua Diogo Jácome, Av. Sabiá, Rua Tuim, Av. Juriti, Al. dos Jurupis;</li> <li>- a criação de um sistema viário para a Operação Urbana Santo Amaro, integrada ao Metrô e ao sistema local;</li> <li>- a criação de um sistema viário para a Operação Urbana Pólo de Desenvolvimento Sul, integrando-o ao sistema viário das marginais do Rio Pinheiros e Jurubatuba, tendo como extensão a região sudoeste metropolitana;</li> <li>- a criação de uma rótula viária do Centro Histórico de Santo Amaro (ZEPEC), que integre o sistema viário da Operação Urbana Santo Amaro com o da Operação Urbana Pólo de Desenvolvimento Sul, criando a área de pedestres dessa área central;</li> <li>- a Rede Estrutural de Transporte Coletivo Público, segue as mesmas diretrizes anteriores e visa melhorar os conflitos de uso do solo relacionados com o sistema de transporte coletivo por ônibus através da implantação do Metrô na região;</li> </ul> <p><u>Ações Específicas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- intervenção na avenida Santo Amaro contemple a reorganização dos corredores exclusivos de ônibus de forma a contribuir para a recuperação ambiental da avenida;</li> <li>- elaboração de estudo de implantação de uma linha única de média capacidade Santo Amaro/Praça das Bandeiras com baixo intervalo entre viagens;</li> <li>- Metrô: Linha 2-Verde e Linha 5-Lilás;</li> <li>- Passa Rápido: Avenida Indianópolis, Av. República do Líbano, Avenida Ibirapuera, ua Domingos de Moraes/Av. Prof. Noé de Azevedo/Rua Vergueiro, Avenida Moreira Guimarães/Avenida Rubem Berta/Av. 23 de Maio;</li> <li>- Estações de Transferência: Rua Domingos de Moraes com Rua Loefgreen, Rua Borges Lagoa com Av. Professor Ascendino Reis, Av. Ibirapuera com Av. República do Líbano, Rua Borges Lagoa com Rua Domingos de Moraes, Av. Professor Ascendino Reis com Rua Pedro de Toledo, Av. Ibirapuera com Av. João Castaldi, Av. Professor Ascendino Reis com Av. Ibirapuera e Av. Rubem Berta com Av. José Maria Whitaker;</li> <li>- Via Livre nas ruas Pedro de Toledo e Borges Lagoa.</li> </ul>	

### **3.3.7. Rede Estrutural de Eixos e Pólos de Centralidades**

Os Eixos e Pólos de Centralidade, que tratam das centralidades existentes e daquelas desejadas, são áreas que agregam múltiplas funções, dentre as, o comércio e serviços são as que mais dinamizam estas áreas. Podem ocorrer ao longo de via de grande circulação de pedestres, outras entorno de pontos que concentrem serviços ou comércio com forte atratividade.

Os propósitos do PDE para este fenômeno urbano são essencialmente de dinamização das centralidades existentes e criação de outras a critério das subprefeituras de cada região, além da qualificação daquelas existentes e degradadas. Para tanto, os agentes públicos poderão implantar equipamentos urbanos de interesse público e contar com a parceria de investidores privados.

A delimitação das áreas de intervenção deste tipo foram estabelecidas pelo PDE como uma faixa de 300m de cada lado ao longo das vias existentes e aquelas destinadas às novas centralidades lineares. Para as centralidades polares, não foi determinada nenhuma área de abrangência, podendo ser adotado o mesmo critério que se utilizou para o entorno das estações de transporte coletivo público, ou seja de um raio de 600m a partir de um centro a ser definido conforme for melhor julgado pelos PREs. O PDE prevê ainda que estas centralidades deverão ser interligadas por corredores viários e de transporte coletivo, bem como pelos corredores ambientais e aeroportuários.

Na Tabela 3.3.7-1 a seguir, será examinada a compatibilidade das intervenções que os Eixos ou Pólos de Centralidades apresentarem como importantes em função da implantação da Linha 5-Lilás do Metrô.

**TABELA 3.3.7-1: EIXOS E PÓLOS DE CENTRALIDADE**

	Objetivos e Diretrizes	Sinergia com Linha 5-Lilás
Santo Amaro	<p>são objetivos da Rede Estrutural de Eixos e Pólos de Centralidades em Santo Amaro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- propiciar condições de desenvolvimento, mediante parâmetros urbanísticos, considerando a situação de indução existente nas vias estruturais, vias coletoras e subcentros, por meio de usos comerciais, de serviços e institucionais, além de edifícios e áreas de uso público;</li> <li>- estabelecer zonas de transição entre as áreas de centralidades e demais zonas do entorno mais próximo.</li> </ul> <p>são diretrizes de intervenção pública nos centros e nas centralidades lineares e polares</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- estabelecimento de instrumentos e incentivos urbanísticos e a realização de obras em áreas públicas, visando:</li> <li>- consolidação e incentivo das aglomerações de atividades sócio-educativas, econômicas, culturais e religiosas, observada, quanto a estas, a legislação específica;</li> <li>- preservar e recuperar os marcos urbanos de valor artístico, histórico e cultural;</li> <li>- recuperar os espaços públicos e tornar fácil o acesso a eles;</li> <li>- estimular a criação e dinamização de centralidades;</li> <li>- priorizar os investimentos públicos para instalação de equipamentos, serviços públicos e realização de eventos culturais, de lazer e de turismo.</li> </ul> <p><u>Ações Específicas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eixos: av. Santo Amaro, av. dos Bandeirantes, av. Vereador José Diniz, av. Prof. Vicente Rao e av Adolfo Pinheiro;</li> <li>- Polos: o Largo 13 de Maio, sendo centralidade com características históricas e de ocupação do território e referência macro-regional, localizada na área central da Subprefeitura Santo Amaro, em seu Centro Histórico, o aeroporto de Congonhas, sendo centralidade de nível municipal, equipamento indutor de desenvolvimento regional e imediato e as existentes, constituídas pela concentração de comércio e serviços;</li> </ul>	<p>Conforme exposto anteriormente, o cerne da implementação da Linha 5-Lilás é o aumento da acessibilidade. Deste aumento e dos instrumentos de lei que acompanham a implantação do metrô, decorrem a potencialização e consolidação de Centralidades de comércio e serviços, bem como a dinamização urbana da sua área de influência.</p> <p>Estes fatos estão intrinsicamente ligados aos propósitos dos PDE e PREs e àqueles da Rede Estrutural de Eixos e Polos de Centralidades, portanto apresentam-se sinergicamente. E ainda, se harmonizam pois ambos contemplam a distribuição de subcentros de comércio e serviços pelo território municipal de maneira a não sobrecarregar a infraestrutura urbana.</p>
Vila Mariana	<p>na Vila Mariana a Rede Estrutural de Eixos e Pólos de Centralidades visa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- estimular o desenvolvimento das atividades comerciais e de prestação de serviços de âmbito local, gerando negócios e empregos;</li> <li>- reorganizar e requalificar os espaços urbanos onde estão inseridas as centralidades;</li> <li>- estimular o desenvolvimento econômico regional, ampliando as possibilidades de utilização dos equipamentos públicos;</li> <li>- melhorar a qualidade dos espaços de uso público por meio do redesenho e alargamento das calçadas de pedestres com tratamento paisagístico e instalação de dispositivos para portadores de deficiências físicas;</li> <li>- melhorar as condições de acesso e permanência no entorno dos grandes equipamentos de utilização regional;</li> </ul> <p><u>Ações Específicas:</u></p> <p>Eixos: avenida Ibirapuera, avenida dos Bandeirantes, avenida República do Líbano/avenida Indianópolis, rua Vergueiro, avenida Jabaquara/rua Domingos de Moraes e avenida Santo Amaro;</p> <p>Polos: Moema, Santa Cruz e Polo Hospitalar da rua Pedro de Toledo;</p>	



### **3.3.8. Projetos Viários e de transporte coletivo**

Na região sudoeste do município de São Paulo verificam-se projetos viários e de transporte coletivo de grande importância na região da Linha 5-Lilás. Destacam-se: a interseção em desnível das avenidas Santo Amaro e Jornalista Roberto Marinho; o projeto Nova Bandeirantes, a implantação da Linha 15 e do Metrô-Leve São Judas-Morumbi, também da CMSP; a implantação do Corredor Diadema Brooklin e finalmente a reestruturação do sistema de ônibus em São Paulo. A Figura 3.3.8-1 a seguir apresenta a localização desses projetos.

#### **3.3.8.1. Interseção das Avenidas Santo Amaro e Jornalista Roberto Marinho**

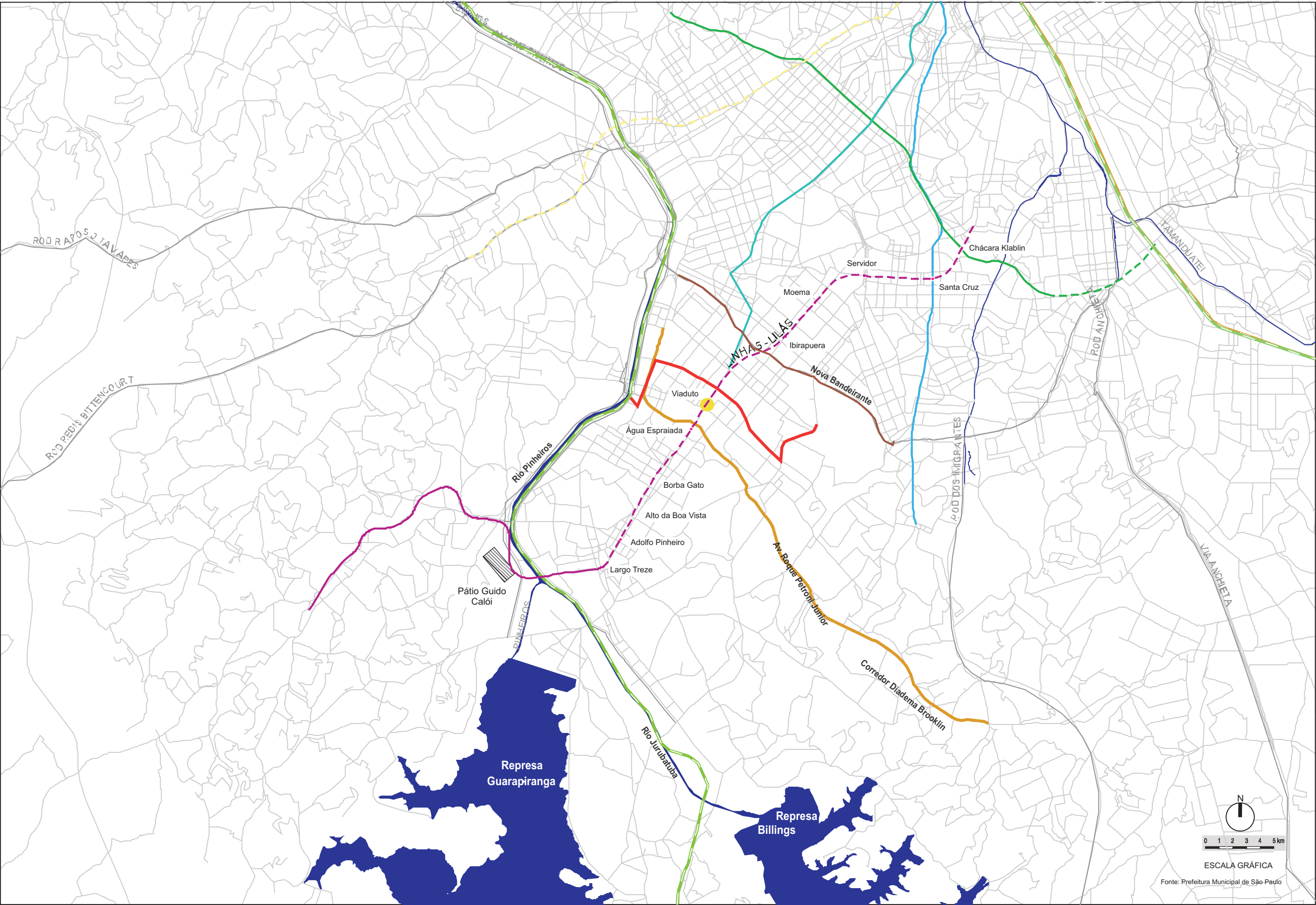
A extensão da avenida Jornalista Roberto Marinho integrante da Operação Urbana Água Espraiada, prevê a implantação de interseção em desnível entre as avenidas Jornalista Roberto Marinho e Santo Amaro.

A Prefeitura do Município de São Paulo, através da Emurb (Empresa Municipal de Desenvolvimento Urbano), já elaborou um projeto para construção de um viaduto nesta interseção, no entanto tal projeto deverá sofrer adequações para que a infraestrutura a ser implantada não venha a comprometer no futuro a implantação da Estação Água Espraiada da Linha 5-Lilás.

A Companhia do Metropolitano e a Prefeitura do Município de São Paulo estão desenvolvendo um acordo de modo que a verba prevista para a construção seja repassada ao Metrô, que irá executar as alterações necessárias no projeto e construir o viaduto já adequado ao projeto da Linha 5-Lilás.

#### **3.3.8.2. Projeto Nova Bandeirantes**

A Prefeitura de São Paulo e o governo do Estado firmaram em 2006 um convênio para o desenvolvimento de um projeto batizado de Nova Bandeirantes, que pretende reservar faixas exclusivas para caminhões na avenida dos Bandeirantes.



LEGENDA

- ..... Linha 5 - Lilás - Trecho em Objeto de Licenciamento - Adolfo Pinheiro / Chácara Klabin
- Linha 5 - Lilás - Trecho em Operação - Capão Redondo / Largo Treze
- Linha 1 - Azul
- Linha 2 - Verde
- ..... Linha 4 - Amarela (Em construção)

- Projetos Co-localizados**
- Corredor Diadema Brooklin
  - Metrô Leve - Congonhas/Morumbi
  - Linha 15
  - Nova Bandeirantes

**LINHA 5 - LILÁS**  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin com Pátio Guido Caló

**Projetos Viários e de Transporte Coletivo Co-localizados na AID da Linha 5 - Lilás**

**METRÔ**

**EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS**

**SISTRAN**  
ENGENHARIA

**Figura 3.3.8-1**

CÓDIGO	EMIÇÃO	FOLHA
RT.5.00.00.00/8N4-002	Jan./2009	122
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.
/ /	/ /	B

Dentre os atuais problemas da avenida dos Bandeirantes estão a baixa velocidade dos veículos, a desorganização do tráfego, a dificuldade de acesso aos bairros cortados pelo eixo e o excesso de ruídos e emissões de poluentes. No horário de pico, o tráfego ao longo de seus 8,5 quilômetros chega a 4,5 mil veículos por hora, sendo estimado um volume de 700 caminhões por hora nos dois sentidos da via.

O projeto foi apresentado em audiência pública, em maio de 2006, e com investimentos estimados em R\$ 200 milhões, será executado em três fases, contemplando um projeto paisagístico e ambiental que prevê a ampliação do número de faixas de circulação nos dois sentidos da via, a eliminação de todos os cruzamentos existentes, a construção de novos viadutos e alças de acesso, além de passarelas de pedestres.

Na primeira fase do projeto, orçada em R\$ 30 milhões, é prevista a ampliação do número de faixas nas duas pistas de quatro para cinco, sendo as duas centrais destinadas ao trânsito exclusivo de caminhões, o que deverá melhorar o tráfego na avenida e o acesso dos carros às 108 ruas transversais, já que os caminhões não vão mais circular pelas faixas da direita. Ainda nesta fase, deverão ser eliminados pelo menos três cruzamentos - sob o Viaduto Santo Amaro, na Rua João Carlos Malet e na Alameda Tupinás - e implantada grande parte da compensação das áreas verdes e do projeto paisagístico.

Nas fases posteriores, as inclinações em curvas serão corrigidas, três semáforos devem ser removidos, dois novos retornos próximos à avenida Santo Amaro instalados e novas passarelas e acesso à rodovia dos Imigrantes instalados.

### **3.3.8.3. Linha 15 (Vila Maria / Água Espreiada)**

A revisão da Rede Básica do Metrô, elaborada em 2006 a partir dos resultados da Pesquisa O/D 97, permitiu a elaboração da Rede Essencial do Metrô-2020, consolidando a diretriz de traçado da Linha 5-Lilás, numa primeira fase, de Capão Redondo à Chácara Klabin, integrando-se às linhas 1 e 2 do Metrô e Linha 9-Esmeralda da CPTM. Numa segunda fase em que a Linha 5-Lilás será estendida da Chácara Klabin até Bresser/Mooca, é prevista a integração com a futura Linha 15 (Vila Maria / Água Espreiada), proveniente do centro da cidade pelas avenidas Brigadeiro Luiz Antônio e Santo Amaro.

A articulação entre as Linhas 5-Lilás e 15 se dará na Estação Água Espraiada, onde também ocorrerá a conexão com a Linha de Metrô Leve São Judas-Morumbi e está prevista ainda a implantação de uma nova interseção em desnível (viaduto) entre as avenidas Santo Amaro e Jornalista Roberto Marinho, conforme descrito nos itens 3.3.8.1, 3.3.8.3 e 3.3.3.4.

#### **3.3.8.4. Metrô Leve São Judas-Morumbi**

O Plano de Expansão do Metrô prevê a implantação de uma Linha de Metrô Leve interligando a Estação São Judas do Metrô e a Estação Morumbi da Linha 9-Esmeralda da CPTM, passando pelo Aeroporto de Congonhas.

O sistema a ser utilizado é o do veículo leve sobre trilhos (VLT) de última geração, que não agride a paisagem urbana e adequado à demanda prevista para a região, de cerca de 15 mil passageiros por hora em cada sentido, inserindo um novo conceito de transporte rápido, seguro e limpo, feito sob medida para melhor atender às características das regiões que vão recebê-lo.

Os estudos já elaborados indicam que o traçado da linha de Metrô Leve utilizará um trecho da Avenida Jornalista Roberto Marinho, implantada no vale do Córrego Água Espraiada, e deverá conectar-se ainda através de um ramal à estação Jabaquara do Metrô, anexa ao Terminal Rodoviário de onde partem ônibus para o litoral sul.

A primeira etapa da Linha de Metrô Leve, entre São Judas e Congonhas, com cerca de 1,2 km de extensão, tem um custo estimado em R\$ 200 milhões. O custo total do projeto está orçado em R\$ 1,2 bilhão e não tem prazo previsto para sua conclusão.

A obra está sendo projetada a partir de uma parceria entre o Ministério da Defesa, a Secretaria dos Transportes Metropolitanos de São Paulo e a Prefeitura de São Paulo, que deverá facilitar a construção do empreendimento com a finalidade de viabilizar a ligação sobre trilhos entre os dois aeroportos da região metropolitana.

A Linha de Metrô Leve São Judas-Morumbi integrará a Linha 1-Azul do Metrô com o futuro Expresso Aeroporto e, desse modo, um passageiro poderá ir de Cumbica, em Guarulhos, até Congonhas, em 45 minutos, de acordo com o pré-projeto. Com isso, o passageiro poderá trocar de aeroporto sem enfrentar o trânsito de São Paulo, usando o trem e o VLT para se integrar ao metrô. Somente no Aeroporto de Congonhas serão

construídas três estações: uma para o táxi aéreo, uma para a área administrativa da Infraero e outra para o terminal de passageiros.

O projeto do Metrô Leve ainda encontra-se em fase de elaboração não sendo possível ainda definir as estações ao longo do caminho e os pontos exatos das interligações dos dois ramais previstos. Propõe-se uma outra conexão com a rede de metrô, provavelmente na futura estação Campo Belo da Linha 5-Lilás.

### **3.3.8.5. Corredor Diadema-Brooklin**

O Corredor Diadema/Brooklin consiste na interligação da região Sul (Brooklin) da cidade de São Paulo com o município vizinho de Diadema através de um sistema de ônibus que se desenvolve ao longo das avenidas Presidente Kennedy, em Diadema, Cupecê, Vereador João de Lucca, Professor Vicente Rao, Roque Petroni Jr. e Luis Carlos Berrini no município de São Paulo.

Parcialmente implantado, sua operação teve início em dezembro de 2000 com a linha metropolitana Diadema / Brooklin, intitulada *Metra Class*, que liga a Avenida Presidente Kennedy ao lado do Terminal Metropolitano de Diadema e a estação Berrini da Linha 9-Esmeralda da CPTM (Osasco – Jurubatuba), servindo os usuários através de 23 veículos microônibus a diesel com portas na lateral direita, cobrança eletrônica embarcada por bilhete magnético, sem integração no Terminal Metropolitano de Diadema. Em setembro de 2003, começou a operar a linha Diadema / Shopping Morumbi.

Estas linhas, gerenciadas pela EMTU (Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos), constituem-se nas precursoras das linhas troncais metropolitanas que irão operar no Corredor de Qualidade Diadema/Brooklin que ampliará a mobilidade e a acessibilidade das pessoas que se deslocam dos municípios do ABC para os bairros da região Sul da Capital, como Campo Belo, Morumbi além de proporcionar a integração com a Linha 9-Esmeralda da CPTM nas Estações Morumbi e Vila Olímpia.

A implantação do Corredor Diadema/Brooklin possibilitará a operação de uma via exclusiva para ônibus junto ao canteiro central, com uma faixa exclusiva por sentido e faixas de ultrapassagem nos locais mais adequados e, quando implantado na sua totalidade, promoverá a ligação entre os bairros da Vila Olímpia e Brooklin, no município de São Paulo, até o Terminal Metropolitano de Diadema, no município de mesmo nome.



A primeira etapa do Corredor, atualmente em fase de implantação, refere-se ao trecho de aproximadamente 13 quilômetros de extensão, entre a Estação Morumbi da CPTM e o Terminal Metropolitano de Diadema, com 24 pontos de embarque e desembarque, entre terminais, estações de transferência e pontos de parada.

Os ônibus operarão com porta à esquerda, em faixa exclusiva sem segregação física com pavimentação rígida em toda sua extensão. Os locais de embarque e desembarque dos passageiros estarão posicionados no canteiro central em plataforma coberta com piso de 28 cm de altura, e estarão adequados para proporcionar condições adequadas de acessibilidade e conforto aos usuários: largura de 2,80m da plataforma por sentido; mobiliário básico (bancos, dispositivo de descanso e lixeiras); guias rebaixadas, rampas e outros dispositivos para facilitar o acesso nos pontos de maior demanda; sinalização horizontal e vertical para pedestres e veículos no entorno; comunicação visual.

As linhas de ônibus metropolitanas farão a conexão entre o Terminal Metropolitano de Diadema e a Estação Morumbi da Linha 9-Esmeralda, e na Capital essas pistas exclusivas poderão dar acesso aos ônibus das linhas do município de São Paulo, após estudo de racionalização dos serviços atualmente em operação.

#### **3.3.8.6. Reestruturação do Sistema Ônibus em São Paulo**

A cidade de São Paulo é o núcleo da região metropolitana que congrega outros 38 municípios e que abriga no conjunto uma população próxima dos 17 milhões. Cerca de 55% de todas as viagens diárias motorizadas na região metropolitana são feitas por transporte coletivo e na cidade de São Paulo os ônibus atendem cerca de 70% das viagens por transporte coletivo.

Vários estudos de rede foram desenvolvidos visando melhorar o desempenho operacional do sistema de transporte por ônibus no município de São Paulo, através da implantação de corredores exclusivos, e ampliar a acessibilidade e conectividade desta rede através de terminais e estações de transferência. Atualmente existem em operação na cidade 28 terminais de integração e cerca de 123 quilômetros de corredores.

Apesar da flexibilidade que proporciona a utilização do Bilhete Único, que permite a integração temporal com transferência entre veículos do sistema de transporte por ônibus sem cobrança de tarifa adicional num período de 3 horas, a ampliação da infraestrutura deverá continuar sendo uma meta a ser atingida pela necessidade de segregar parte do



sistema viário da cidade para priorizar a circulação do transporte coletivo. Nessa diretriz a ampliação da infraestrutura poderá incorporar ainda 16 terminais de integração, 200 quilômetros de corredores e centenas de estações de transferência ao longo destes corredores, levando a uma racionalização na rede de linhas municipais existente.

A implantação da Linha 5-Lilás deverá levar a uma reorganização das linhas de ônibus que utilizam principalmente os Corredores Santo Amaro e Ibirapuera, ocasionando efetiva redução do volume de ônibus em ambos corredores, o que trará benefícios ao trânsito e ao ambiente urbano nas áreas adjacentes.

## 4. ESTUDO DE ALTERNATIVAS

### 4.1. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

A formulação das alternativas de traçado da Linha 5-Lilás no trecho entre as estações Largo Treze e Chácara Klabin, incorporou as diretrizes de estudos anteriores desenvolvidos pela CMSP, já que a ligação Vila Mariana / Santo Amaro havia sido prevista desde os estudos do HDM de 1968. A diretriz de traçado atual entre Largo Treze e Chácara Klabin fazia parte das ações previstas até 2006 no PITU/2020, da Rede Consolidada do Metrô para 2012 e da Rede Essencial do Metrô até 2020.

Conforme descrito no item 2.1.2.1-Rede Básica do Metrô e a Evolução da Diretriz da Linha 5-Lilás, durante um período houve a ocorrência simultânea de dois projetos para implantação de uma linha no trecho Santo Amaro-Capão Redondo, sendo um desenvolvido pelo Metrô e outro pela CPTM. Visando racionalizar o atendimento às carências do sistema de transporte coletivo da região foi realizada a compatibilização dos dois projetos na região central de Santo Amaro, permanecendo o projeto do Metrô entre Paraíso e o Largo Treze e o projeto CPTM na região além-rio. A primeira fase da Linha 5-Lilás foi implantada pela CPTM e é operada pelo Metrô, ligando o extremo sul da cidade (Capão Redondo) ao subcentro de Santo Amaro (Largo Treze). A implantação do trecho da Linha 5-Lilás objeto do presente estudo passou a ser de responsabilidade do Metrô.

Foram consideradas como principais condicionantes do traçado e da localização das estações das alternativas estudadas, seja pelo Metrô ou pela CPTM, os eixos viários disponíveis, os estudos de demanda existentes, o atendimento a pólos geradores, o ambiente urbano incluindo do uso e ocupação do solo, a vegetação existente, as condições topográficas e geológicas ao longo da diretriz proposta.

Também condicionaram o desenvolvimento das alternativas de traçado as interferências com viadutos existentes em correspondência a fundos de vale que apresentam características peculiares em termos de topografia, solos e galerias de cursos d'água canalizados, como as travessias das avenidas Roque Petroni Jr. / Vicente Rao, Jornalista Roberto Marinho, Bandeirantes e Indianópolis.

Os estudos desenvolvidos analisaram detalhadamente as alternativas de traçado da Linha 5-Lilás e sua integração com as Linhas 1-Azul e 2-Verde. A alternativa

recomendada foi a integração com a Linha 1-Azul na Estação Santa Cruz e com a Linha 2-Verde na Estação Chácara Klabin, possibilitando dividir o elevado fluxo de transferências em duas estações de integração ao invés de concentrar as transferências de três linhas em um único local, além de atender a região de Vila Clementino. Essa diretriz foi incorporada pelo Metrô no projeto de continuidade da Linha 2-Verde até Sacomã e pela STM nas proposições do PITU/2020.

Para o estudo de alternativas de traçado da 2ª Etapa da Linha 5-Lilás, foram definidos os seguintes pontos obrigatórios: extensão da 1ª Etapa a leste do Largo Treze, sob a avenida Adolfo Pinheiro; Estação Santa Cruz, da Linha 1-Azul; e, Estação Chácara Klabin, da Linha 2-Verde.

No desenvolvimento das alternativas de traçado foram utilizados, sempre que possível, os espaços disponíveis nos eixos viários existentes face à consolidação da ocupação do solo e à presença de setores verticalizados ao longo da diretriz desse trecho da Linha 5-Lilás.

Foram identificados como eixos viários possíveis, as avenidas Adolfo Pinheiro, Santo Amaro, Vereador José Diniz, Ibirapuera e rua Pedro de Toledo, onde estão concentradas as demandas de transporte coletivo e os pólos geradores de viagens na região. Também condicionaram a seleção dos eixos viários, as facilidades de implantação, métodos construtivos, condicionantes de natureza ambiental, desapropriações, entre outros. Outros eixos viários foram analisados nos estudos preliminares mostrando-se inadequados para o empreendimento, como o eixo da rua Borges Lagoa que apresenta interferências com o Hospital do Servidor, bens tombados e dificuldade de integração com a Linha 1-Azul na Estação Santa Cruz, causada pela localização e grande profundidade necessária para poder acessar a Estação Chácara Klabin da Linha 2-Verde.

Os eixos viários selecionados condicionaram duas alternativas locais para desenvolvimento da Linha 5-Lilás no trecho entre o final da avenida Adolfo Pinheiro até a avenida Ibirapuera: traçado via avenida Vereador José Diniz e traçado via avenida Santo Amaro.

Para os trechos Largo Treze / avenida Adolfo Pinheiro e avenida Ibirapuera / rua Pedro de Toledo, não foram identificados eixos viários alternativos adequados para a formulação de alternativas.

O eixo da avenida Santo Amaro, a partir da transposição da avenida dos Bandeirantes atende melhor aos pólos geradores existentes na região, devido à proximidade com a avenida Luis Carlos Berrini e marginal Pinheiros, além de possibilitar a requalificação urbana do corredor Santo Amaro. A ligação do eixo da avenida Santo Amaro com o eixo da avenida Ibirapuera poderá se desenvolver sob área com ocupação predominantemente horizontal de baixa densidade na região do Campo Belo.

A avenida Santo Amaro, no trecho entre a avenida Adolfo Pinheiro e a avenida dos Bandeirantes, apresenta um sistema viário estreito com leito de cerca de 30 metros que, associado às condições de uso e ocupação do solo e à presença do corredor de ônibus junto ao canteiro central, condicionam a utilização de método construtivo em subterrâneo.

No caso das avenidas Vereador José Diniz e Ibirapuera foi possível a formulação de alternativas variando o método construtivo com traçado em elevado ou em subterrâneo.

No final da avenida Ibirapuera, nas imediações do Hospital do Servidor, o eixo viário considerado mais adequado para o desenvolvimento das alternativas até o segundo ponto definido pela Estação Santa Cruz é o da rua Pedro de Toledo.

A partir da Estação Santa Cruz, do cruzamento com a rua Domingos de Moraes até o final do trecho na Chácara Klabin, não foi identificado nenhum eixo viário para continuidade do traçado, com as alternativas sendo desenvolvidas sob áreas edificadas. Dada a topografia acidentada, apenas a alternativa em subterrâneo foi considerada nesse trecho.

#### **4.1.1. Alternativas de Traçado Desenvolvidas**

No estudo de alternativas de traçado do trecho da Linha 5-Lilás em estudo, além da diretriz estabelecida pelos estudos anteriores desenvolvidos para a linha, foram considerados a caracterização regional, os estudos de demanda e de reorganização do transporte coletivo e os condicionantes de projeto.

Foram avaliadas quatro alternativas<sup>11</sup>, denominadas “soluções” conforme a seguir:

---

<sup>11</sup> LINHA 5-LILÁS Trecho Largo Treze-Chácara Klabin – Avaliação e Seleção de Alternativas de Traçado (RT-5.00.00.00/1V5-001 Rev. 0 – fevereiro/2001) – CMSP/DM/GTC/TCO

**Solução 1** – seu traçado desenvolve-se inteiramente em subterrâneo e partindo da Estação Largo Treze segue o eixo das avenidas Adolfo Pinheiro e Santo Amaro, até as proximidades da Rua Dr. Jesuíno Maciel, no Campo Belo. A partir desse ponto, desvia sob quadras edificadas e cruza em diagonal a avenida dos Bandeirantes até encontrar o eixo da avenida Ibirapuera, junto ao cruzamento com a avenida dos Eucaliptos, em Moema. Segue sob a avenida Ibirapuera até o Hospital do Servidor Público e a partir daí segue o eixo da rua Pedro de Toledo até a Estação Santa Cruz, onde se integra à Linha 1-Azul. Segue novamente sob quadras edificadas até a Estação Chácara Klabin, junto à rua Vergueiro, onde se integra com a Linha 2-Verde. A extensão total desta alternativa é de 11,45km com 11 estações;

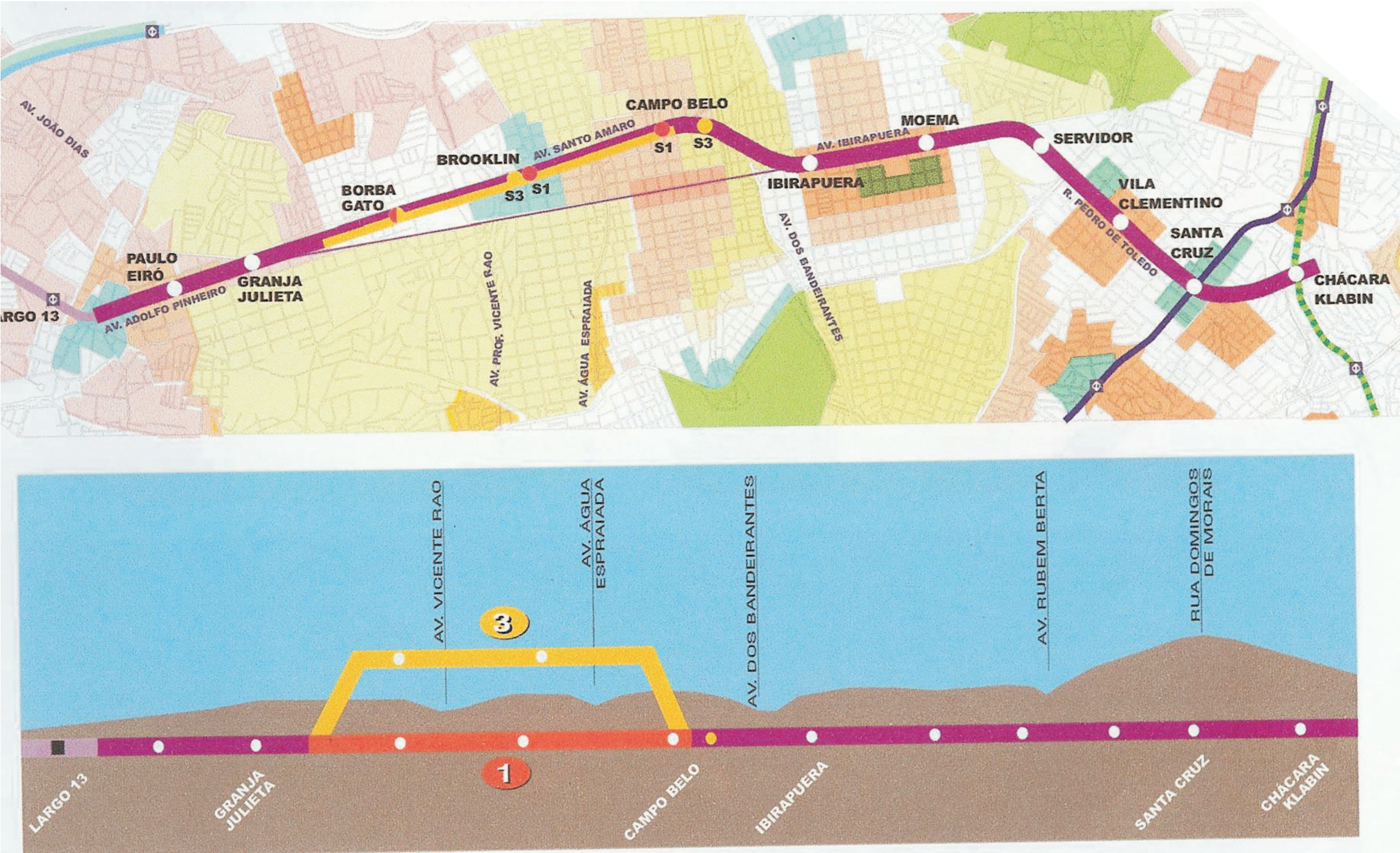
**Solução 2** – o traçado desta alternativa desenvolve-se seguindo o eixo das avenidas Adolfo Pinheiro e Santo Amaro até encontrar a avenida Vereador José Diniz, seguindo o eixo desta até a avenida Ibirapuera onde volta a coincidir com o traçado da Solução 1. O traçado em perfil desenvolve-se parte em subterrâneo e parte em elevado, que corresponde às avenidas Vereador José Diniz e Ibirapuera. A extensão total desta alternativa é de 11,28km, sendo 5,59km em elevado, com 11 estações, com 5 delas elevadas;

**Solução 3** – segue o mesmo traçado da Solução 1, diferenciando-se desta pelo perfil, que no trecho entre as estações Granja Julieta e Campo Belo passaria em via elevada. A extensão total desta alternativa é de 11,45km, sendo 2,76km em elevado, com 11 estações, sendo 2 delas elevadas;

**Solução 4** - segue o mesmo traçado da Solução 2, diferenciando-se desta pelo perfil, que desenvolve-se em elevado apenas no trecho entre as estações Granja Julieta e Campo Belo, com 3,35km em via elevada. A extensão total desta alternativa é de 11,28km com 11 estações, sendo 3 delas elevadas.

Nas Figuras 4.1-1 e 4.1-2 são apresentados os traçados esquemáticos em planta e perfil das Soluções 1 e 3 e Soluções 2 e 4, respectivamente.





SEM ESCALA

Fonte: [www.metro.sp.gov.br/redes/teredes.shtml](http://www.metro.sp.gov.br/redes/teredes.shtml)

**LINHA 5 - LILÁS**  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin

**Alternativas Locacionais - Soluções 1 e 3**  
**Traçado Esquemático em planta e perfil**

**METRÔ**

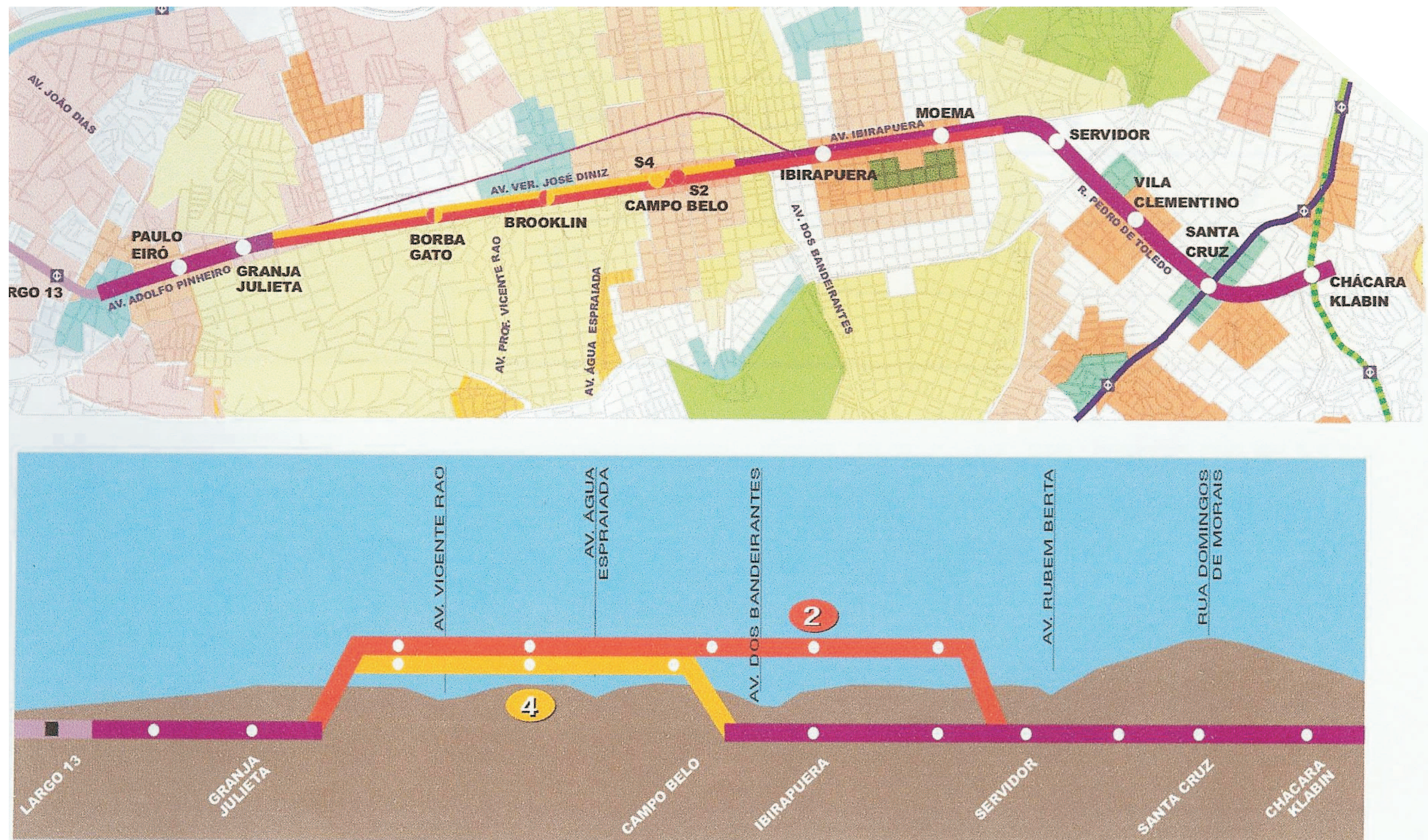
**SISTRAN**  
ENGENHARIA

**EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS**

**Figura 4.1-1**

CÓDIGO	EMIÇÃO	FOLHA
RT.5.00.00.00/8N4-002	Jan./2009	132
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.
/ /	/ /	B





SEM ESCALA

Fonte: [www.metro.sp.gov.br/redes/teredes.shtml](http://www.metro.sp.gov.br/redes/teredes.shtml)

**LINHA 5 - LILÁS**  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin

**Alternativas Locacionais - Soluções 2 e 4**  
**Traçado Esquemático em planta e perfil**

**METRÔ**

EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS

**SISTRAN**  
ENGENHARIA

Figura 4.1-2

CÓDIGO	EMIÇÃO	FOLHA
RT.5.00.00.00/8N4-002	Jan./2009	133
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.
/ /	/ /	B



O processo de escolha da melhor alternativa de traçado desenvolvido pelo Metrô baseou-se na avaliação comparativa, entre elas através de um “Modelo Analítico Hierárquico”, que permitiu que a seleção fosse orientada por parâmetros objetivos, mensurados numa matriz multicritérios. No processo de formulação e concepção da matriz multicritérios foram definidos critérios, indicadores e subindicadores que traduzissem as diferenças entre as alternativas de traçado, sendo considerados aspectos financeiros, técnicos, operacionais, ambientais e urbanos.

Na Tabela 4.1-1 apresentada a seguir estão relacionados os critérios, indicadores e subindicadores utilizados para compor a Matriz de Avaliação Multicriterial.

**TABELA 4.1-1: CRITÉRIOS E INDICADORES UTILIZADOS NA MATRIZ DE AVALIAÇÃO MULTICRITERIAL**

CRITÉRIOS	INDICADORES	SUBINDICADORES
Custos	1.1 Custo de Investimento	
	1.2 Custos Operacionais	
Demanda Atendida	2.1 Ganhos no Tempo de Viagem	
	2.2 Total de Passageiros Transportados por Dia na Linha	
	2.3 Incremento de Passageiros por Dia na Rede de Metrô	
Impactos durante as Obras	3.1 Interferência na Circulação Viária	
	3.2 Interferência nas Atividades Econômicas	
	3.3 Bota-Fora	
	3.4 Criação de Empregos	
Impactos Ambientais	4.1 Impacto Visual	
	4.2 Impacto Sonoro	
	4.3 Redução da Poluição Atmosférica	
Impactos na Estrutura Urbana	5.1 Interferência na Capacidade Viária	
	5.2 Coerência da Localização das Estações	5.2.1 Face ao Atendimento Lindeiro
		5.2.2 Face à Legislação de Uso e Ocupação do Solo
		5.2.3 Face ao Impacto nos Imóveis Adjacentes
	5.3 Potencial para Empreendimentos Associados	5.3.1 Potencial para Implantação de Empreendimentos Associados
		5.3.2 Potencial para Operações Urbanas
	5.4 Total de Imóveis Desapropriados	
Inserção na Rede de Transporte Coletivo	6.1 Compatibilidade com o Sistema de Transporte Coletivo	6.1.1 Redução no Volume de Ônibus
		6.1.2 N° de Deslocamentos Utilizando o Metrô
		6.1.3 N° de Pontos de Articulação com o PITU
	6.2 Acessibilidade às Estações	

## 4.2. ALTERNATIVAS MODAIS E TECNOLÓGICAS

As alternativas para o transporte urbano de passageiros em corredores estruturais são potencialmente os modais metroviário, trem metropolitano, tecnologias com a utilização de veículos leve sobre trilhos (VLT) ou sobre pneus (VLP), e corredores de ônibus com tratamento preferencial.

A indicação da tecnologia mais adequada para cada caso estudado é definida considerando os patamares de demanda previstos para a ligação objeto do estudo. Na *Tabela 4.2-1* a seguir são apresentados os patamares de demanda adequados para cada modalidade de transporte coletivo.

**TABELA 4.2-1: CAPACIDADE DE TRANSPORTE POR MODALIDADE**

TECNOLOGIA	CAPACIDADE POR SENTIDO (usuários / hora)
Metrô	30 a 60.000
Trem Metropolitano	20 a 40.000
VLT (Veículo Leve sobre Trilhos)	15 a 30.000
VLP (Veículo Leve sobre Pneus)	10 a 20.000
Corredor de Ônibus	até 15.000

Associado aos patamares de demanda previstos também devem ser considerados os seguintes aspectos:

- **Urbanísticos**, ligados ao uso e ocupação do solo para definição de alternativas que possibilitem a definição do traçado em superfície, em elevado ou em subterrâneo;
- **Sociais**, avaliando as condições de melhoria de acessibilidade à rede de transporte, melhores condições de conforto e segurança, geração de empregos diretos e indiretos;
- **Econômicos**, relativos aos custos das alternativas e indicadores econômicos como relação benefício / custo do empreendimento, taxa interna de retorno, entre outros; e,
- **Ambientais**, considerando aspectos relativos às emissões de poluentes, ruídos e vibrações.

Com a implantação da segunda etapa da Linha 5-Lilás a ligação Capão Redondo-Chácara Klabin deverá apresentar uma demanda da ordem de 640 mil passageiros/dia em 2014. Na hora de pico da manhã, no sentido dominante do Capão Redondo à Chácara Klabin, o trecho crítico da Linha 5-Lilás apresentará carregamentos da ordem de 36 mil passageiros para o ano horizonte de 2014.

Estes níveis de demanda são apenas compatíveis com as tecnologias metroviária e de trens metropolitanos, não sendo compatíveis com corredores de ônibus com tratamento preferencial ou tecnologias com utilização de veículos leves seja sobre trilhos, seja sobre pneus.

Em função do meio urbano onde se insere o traçado da segunda etapa da Linha 5-Lilás, entre o Largo Treze em Santo Amaro e Chácara Klabin na região de Vila Mariana, a tecnologia ferroviária convencional (trens de superfície) também não é adequada em função do uso e ocupação do solo numa região de ocupação consolidada.

Ademais, o empreendimento em tela trata da continuidade da Primeira Etapa da Linha 5-Lilás, trecho Capão Redondo-Largo Treze e em seguida do Largo Treze até Adolfo Pinheiro, sendo necessária a continuidade da diretriz da tecnologia de transporte de massa para transporte dos usuários situados nas regiões mais periféricas da metrópole até o centro de Santo Amaro (Largo Treze), evitando a transferência destes usuários para um modal de menor capacidade de transporte até o centro expandido da metrópole, o que ocorre atualmente na conexão da estação Largo Treze da Linha 5-Lilás com o Terminal de ônibus urbano de Santo Amaro.

A continuidade da Linha 5-Lilás do Largo Treze até o centro expandido da metrópole é parte integrante de todos os planos e projetos em desenvolvimento pelo governo de São Paulo, sendo objeto de estudo desde a rede básica de 1968, conforme apresentado anteriormente. O PITU 2020 previa a implantação da Linha Largo Treze / Chácara Klabin com tecnologia metroviária em seu primeiro horizonte de análise, ou seja, a partir de 2006.

Estes dados apontam claramente para a alternativa metroviária como aquela mais adequada para a implantação da segunda etapa da Linha 5-Lilás entre o Largo Treze e Chácara Klabin, em continuidade à primeira etapa entre Capão Redondo e Largo Treze.

### 4.3. ALTERNATIVA SELECIONADA

A alternativa de traçado selecionada foi aquela denominada como **Solução 1**, com 11,45km de extensão e 11 estações do trecho Largo Treze - Chácara Klabin e, tomando-se como referência esta alternativa de traçado, foram estudadas mais três alternativas com igual desenvolvimento em planta, porém com variações no número e localização das estações que, de formas e níveis variáveis, atendem aos atributos necessários para que as estações cumpram as suas principais funções de atender à demanda e articular com a rede de transporte.

As alternativas foram estabelecidas com atributos de localização, distância entre elas, estimativa de velocidade comercial e quantidade de trens necessários para operar nas condições propostas. Para que a avaliação levasse em consideração os diversos aspectos que permeiam esses atributos, foi adotada mais uma vez a metodologia do “Modelo Hierárquico Multicriterial”, similar àquela utilizada na etapa anterior de avaliação das alternativas de traçado.

Foram avaliadas quatro alternativas<sup>12</sup>, conforme a seguir:

**Alternativa A** – mantinha as 11 estações apresentadas na alternativa selecionada no estudo de alternativas de traçado: Paulo Eiró, Granja Julieta, Borba Gato, Brooklin/Vicente Rao, Campo Belo, Ibirapuera, Moema, Servidor/Rubem Berta, Vila Clementino, Santa Cruz e Chácara Klabin. A distância média entre estações era de 1,0km no trecho Largo Treze – Chácara Klabin;

**Alternativa B** – possuía 10 estações, com a retirada da estação Granja Julieta, em relação à Alternativa A, e alterando a localização das estações Paulo Eiró e Borba Gato. A distância média entre estações era de 1,1km no trecho Largo Treze – Chácara Klabin;

**Alternativa C** – possuía 9 estações, com a retirada da estação Ibirapuera, em relação à Alternativa B, e alterando a localização da estação Moema. A distância média entre estações era de 1,3km no trecho Largo Treze – Chácara Klabin;

**Alternativa D** - possuía 8 estações, com a retirada da estação Vila Clementino, em relação à Alternativa C. A distância média entre estações era de 1,4km no trecho Largo Treze – Chácara Klabin.

<sup>12</sup> Ver documento LINHA 5-LILÁS Trecho Largo Treze-Chácara Klabin – Avaliação da Localização das Estações (RT-5.00.00.00/1V5-003 Rev. 0 – setembro/2001) – CMSP/DM/GTC/TCD

O resultado da matriz de avaliação multicriterial apresentou uma melhor qualificação para a Alternativa B, com dez estações; no entanto, os estudos pelo Metrô e pela STM em 2006, para consolidação do projeto funcional da Linha 5-Lilás, no trecho em estudo, concluíram pela manutenção de 11 estações. Estes estudos visaram à revisão dos projetos funcionais elaborados pelo Metrô e CPTM, e permitiram concluir que as áreas mais densamente povoadas e com maior índice de atividade comercial e de serviços devem conter estações mais próximas, a exemplo do que ocorreu na implantação da Linha 1-Azul na região Central da cidade. Essa constatação levou à manutenção de duas estações intermediárias entre Largo Treze e Borba Gato. Nesta configuração, as estações Paulo Eiró e Granja Julieta foram reposicionadas e denominadas como Adolfo Pinheiro e Alto da Boa Vista, sendo consideradas as que melhor atenderão às necessidades dos usuários, aos pólos geradores das demandas, pólos regionais, integração com outros modos de transporte e inserção urbana e, ainda, a racionalização dos custos de implantação e operacionais da Linha 5-Lilás.

A configuração final resultou de novos ajustes de traçado e posicionamento das estações incorporadas à revisão do projeto funcional elaborada recentemente pelo Metrô (RT-5.00.00.00/1F1-004 Rev. B - setembro/2008), que considerou os seguintes aspectos:

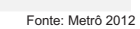
- O traçado da Linha 5-Lilás entre as estações Adolfo Pinheiro e Borba Gato foi transferido do eixo da avenida Adolfo Pinheiro para o eixo da avenida Santo Amaro visando reduzir a desapropriação de áreas edificadas e minimizar os desvios de tráfego necessários para a etapa de obras;
- A Estação Alto da Boa Vista foi transferida da área existente entre as avenidas Adolfo Pinheiro e Santo Amaro, para lote lindeiro no outro lado da avenida Santo Amaro, devido à existência de campo de futebol no local que permite uma redução nas áreas edificadas a desapropriar;
- A Estação Borba Gato sofreu relocação aproximando-se da interseção com a rua da Paz;
- A Estação Brooklin foi relocada para a área entre a rua Andréa Paulinetti e a avenida Roque Petroni Junior, devido à existência de contaminação de solo no terreno anteriormente pretendido (Marcas Famosas), passando a denominar-se Estação Brooklin-Campo Belo;



- A Estação Campo Belo foi relocada para o entroncamento com a avenida Jornalista Roberto Marinho, passando a denominar-se estação Água Espraiada. Nesta estação a Linha 5-Lilás deverá conectar-se à Linha 15 (Paulo VI / Vila Maria – Campo Belo) e com a linha de Metrô Leve a ser implantada entre a estação São Judas (metrô) e a estação Morumbi (CPTM). Neste local a prefeitura de São Paulo prevê a implantação de uma interseção em desnível (viaduto) entre as avenidas Santo Amaro e Jornalista Roberto Marinho;
- Entre as estações Água Espraiada e Ibirapuera o traçado da Linha 5-Lilás sofreu uma leve alteração de diretriz, mantendo-se o posicionamento do poço Bandeirantes e da estação Ibirapuera existentes no projeto funcional anteriormente elaborado.

Assim, na configuração final, o traçado da Linha 5-Lilás desenvolve-se inteiramente em subterrâneo e partindo da Estação Largo Treze segue o eixo da Santo Amaro até as proximidades da Rua Pascal, no Campo Belo. A partir desse ponto, desvia sob quadras edificadas e cruza em diagonal a avenida dos Bandeirantes até encontrar o eixo da avenida Ibirapuera, junto ao cruzamento com a avenida dos Eucaliptos, em Moema. Segue sob a avenida Ibirapuera até o Hospital do Servidor Público e a partir daí segue o eixo da rua Pedro de Toledo até a Estação Santa Cruz, onde se integra à Linha 1-Azul. Segue novamente sob quadras edificadas até a Estação Chácara Klabin, junto à rua Vergueiro, onde se integra com a Linha 2-Verde.

A extensão total estimada da Linha, no trecho objeto desse estudo, a partir da Estação Adolfo Pinheiro (exclusa) até Chácara Klabin (inclusa) é de 10,9km com 10 estações, a saber: Estação Alto da Boa Vista, Estação Borba Gato, Estação Brooklin-Campo Belo, Estação Água Espraiada, Estação Ibirapuera, Estação Moema, Estação Servidor, Estação Vila Clementino, Estação Santa Cruz (integração com a Linha 1-Azul) e Estação Chácara Klabin (integração com a Linha 2-Verde). A distância média resultante entre as estações é da ordem de 1.057m, e a configuração final é apresentada na Figura 4.3-1 a seguir.



## 5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 5.1. PROJETO FUNCIONAL

A consolidação do projeto funcional para a Linha 5-Lilás no trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin, incluindo a revisão elaborada em setembro p.p. (RT-5.00.00.00/1F1-004 Rev. B), estabelece a diretriz de traçado que dá continuidade ao trecho já implantado, passando pelo centro de Santo Amaro e prosseguindo pelos eixos das avenidas Santo Amaro, Ibirapuera e Rua Pedro de Toledo. A Linha 5-Lilás atenderá diretamente, portanto, os bairros do Alto da Boa Vista, Brooklin, Campo Belo, Ibirapuera, Moema, Vila Clementino e Vila Mariana. A diretriz proposta define também que a articulação da Linha 5-Lilás com a Rede Consolidada do Metrô será realizada nas estações Santa Cruz da Linha 1-Azul e Chácara Klabin da Linha 2-Verde, além da integração já efetivada com a Linha 9-Esmeralda da CPTM na Estação Santo Amaro no trecho já implantado.

Considera-se, ainda, que na Estação Água Espreiada será implantada a articulação com a futura Linha 15 (Vila Maria – Água Espreiada), proveniente do centro da cidade pelas avenidas Brigadeiro Luiz Antônio e Santo Amaro, conforme a proposta da Rede Essencial-2020, elaborada pelo Metrô. Nesta mesma estação está projetada também a integração com a futura linha de Metrô Leve São Judas - Morumbi que terá um trecho de seu traçado pela Avenida Jornalista Roberto Marinho implantada no vale do Córrego Água Espreiada, em conformidade com a proposta da Rede Essencial – 2020 elaborada pelo Metrô.

A passagem da diretriz pelas avenidas Adolfo Pinheiro e Santo Amaro, onde estão localizadas três estações (Adolfo Pinheiro, Alto da Boa Vista e Borba Gato), foi definida como forma de distribuir a grande demanda atraída pelo sub-centro de Santo Amaro e de proporcionar melhor organização da integração com as linhas de ônibus que atendem as regiões ao sul, distintas da área de influência do primeiro trecho já implantado.

A partir da Estação Borba Gato, a diretriz acompanha o eixo da avenida Santo Amaro, onde se localizam as estações Brooklin-Campo Belo e Água Espreiada, que além de atenderem às suas respectivas demandas lindeiras, serão importantes também para integração com a futura rede de metrô e com os corredores de ônibus.

A Estação Brooklin-Campo Belo estará integrada com o Corredor Diadema-Brooklin em implantação na avenida Roque Petroni Junior. A Estação Água Espreiada estará localizada próximo ao Vale do Córrego Água Espreiada visando a integração com a já referida Linha de Metrô Leve São Judas-Morumbi e com a Linha 15 (Vila Maria-Água Espreiada) e com o próprio Corredor Santo Amaro.

Na região da Estação Água Espreiada está projetada a interconexão das vias permanentes da Linha 5-Lilás com a Linha 15 (Vila Maria - Água Espreiada), compatibilizando-se os traçados em planta e perfil, visando a implantação do enlace e de um conjunto de AMVs (Aparelhos de Mudanças de Via) para viabilizar as fases operacionais intermediárias e final, e o aproveitamento compartilhado do Pátio Guido Caloi.

Após a Estação Água Espreiada a diretriz estabelecida para a Linha 5-Lilás deixa de acompanhar o eixo da avenida Santo Amaro tomando a direção da avenida Ibirapuera, onde estarão localizadas as estações Ibirapuera e Moema, que terão importância estratégica na reestruturação do sistema ônibus da região. Com esta mudança de diretriz, a racionalização das linhas ônibus passa a ser mais ampla, abrangendo tanto o Corredor Santo Amaro como o Ibirapuera, e ocasionando efetiva redução do volume de ônibus em ambos corredores, o que trará benefícios ao trânsito e ao ambiente urbano nas áreas adjacentes.

Após acompanhar o leito da avenida Ibirapuera a diretriz proposta apresenta uma inflexão de direção para a rua Pedro de Toledo, buscando a conexão com a Linha 1-Azul na Estação Santa Cruz e com a Linha 2-Verde na Estação Chácara Klabin, de forma a distribuir a integração com a rede de metrô nestas duas estações, evitando que uma parcela de usuários venha a realizar dupla integração, o que ocorreria caso a conexão fosse definida em somente uma das linhas.

Na rua Pedro de Toledo foram definidas as estações Servidor e Vila Clementino. A primeira proporcionará o acesso ao complexo hospitalar do Servidor Público, ao Parque Ibirapuera e ao futuro Corredor Vinte Três de Maio, enquanto a segunda atenderá ao sub-centro de Vila Clementino, que concentra densas atividades médicas, hospitalares e de educação correlatas a estas atividades. No segmento seguinte, a diretriz de traçado ficou estabelecida quando se definiu a conexão com a rede de metrô nas estações Santa Cruz e Chácara Klabin. Após a Estação Chácara Klabin a continuidade da diretriz aponta para a Avenida Lins de Vasconcelos, devendo ser estendida no futuro até a Estação

Bresser-Moóca da Linha 3-Vermelha onde realizará outra articulação com a rede sobre de trilhos.

A Figura 4.3-1 apresentada anteriormente mostra a diretriz da Linha 5-Lilás e a localização das estações.

## **5.2. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

A 2ª Etapa da Linha 5-Lilás será implantada em região densamente ocupada, tanto no que se refere ao uso residencial, quanto ao comercial e de serviços, que deverão ser potencializadas com a implantação do empreendimento. Esse fato representará uma intervenção urbana significativa capaz de reestruturar os corredores de transporte e pólos de atividades desta região.

### **5.2.1. Estrutura Urbana**

Considerando-se o traçado da Linha 5-Lilás e suas etapas de implantação, fica caracterizada a diferença entre a região onde se desenvolve essa Etapa, contida no denominado “Centro Expandido Metropolitano”, e a relacionada à 1ª Etapa, que abrange setores urbanos além do rio Pinheiros. As zonas correspondentes ao Centro Expandido Metropolitano apresentam oscilações da densidade populacional, com tendência para redução. Ao contrário, nas zonas correspondentes à 1ª Etapa, incluindo setores além rio do município de São Paulo e dos municípios vizinhos de Taboão da Serra, Embu e Itapeverica da Serra, as oscilações observadas nas densidades populacionais são predominantemente de alta, porém, mais moderadas que as observadas em períodos anteriores.

Da mesma forma, a distribuição espacial do emprego terciário mostra crescimento em diferentes quadrantes da Área de Influência da Linha 5-Lilás, tanto em correspondência a zonas pertencentes ao Centro Expandido Metropolitano incluindo setores da Chácara Klabin, Vila Clementino, Moema, Itaim Bibi, Planalto Paulista e de Santo Amaro – Campo Grande, como nas zonas além do Rio Pinheiros. Nos setores além rio o crescimento abarca diferentes setores que envolvem a 1ª Etapa da Linha 5-Lilás como Jardim São Luis, Socorro, Pirajussara, Campo Limpo, Capão Redondo e Jardim Ângela. Uma

segunda área envoltória abarca setores Vila Sônia, Taboão da Serra, Morumbi e Guarapiranga.

Em relação ao emprego secundário, observa-se uma diminuição nos setores pertencentes ao Centro Expandido Metropolitano principalmente em correspondência a setores de Moema, Planalto Paulista e na região de Santo Amaro – Campo Grande. Na região além rio Pinheiros, observa-se crescimento de empregos em setores junto à 1ª Etapa da Linha 5-Lilás, incluindo Jardim São Luis, Socorro e Capão Redondo.

### 5.2.2. Sistema Viário

No Sistema Viário Principal – SVP, pertencente à área objeto deste estudo, destacam-se os corredores radiais de tráfego responsáveis pela ligação da área central com os bairros. São eles: Av. 23 de Maio/Av. Rubem Berta/Av. Washington Luís; Av. Santo Amaro/Av. Nove de Julho; Av. Rebouças/R. da Consolação e Av. Vereador José Diniz/Av. Ibirapuera. Nos anéis concêntricos as principais vias são: Marginal do Rio Pinheiros/Av. das Nações Unidas, Av. dos Bandeirantes, Av. Vicente Rao/Av. Vereador João de Luca/Av. Cupecê, Av. Brasil/Av. Pedro Álvares Cabral/R. Sena Madureira.

Além das vias acima citadas, o SVP compreende ainda um conjunto de outras vias responsáveis por sua articulação com a malha viária urbana. Dentre estas, exercem função de destaque as vias que dão suporte à linha de metrô: Carlos Caldeira Filho, Estrada de Itapecerica, Adolfo Pinheiro, Vereador José Diniz, Ibirapuera, Pedro de Toledo; as vias transversais ao traçado de metrô: a Estrada de Campo Limpo, as ruas das Belezas, Giovanni Gronchi, Guido Caloi, Morumbi/Joaquim Nabuco, Jornalista Roberto Marinho (antiga Águas Espraiadas), Padre Antonio José dos Santos/Vieira de Moraes, Guararapes/ Dr. Jesuíno Maciel, República do Líbano/Indianópolis, Rubem Berta, Domingos de Moraes; as vias que estão no raio de influência da linha: Interlagos, Santo Amaro, Washington Luís e Brigadeiro Luis Antonio.

Estas vias formam um conjunto responsável pelo escoamento de grande parte do fluxo de veículos das regiões sul e sudoeste da cidade de São Paulo. No caso específico da área em tela, nota-se que a circulação entre as regiões "além-rio" e o Centro Expandido do município de São Paulo é feita através de um Sistema Viário Principal, convergente

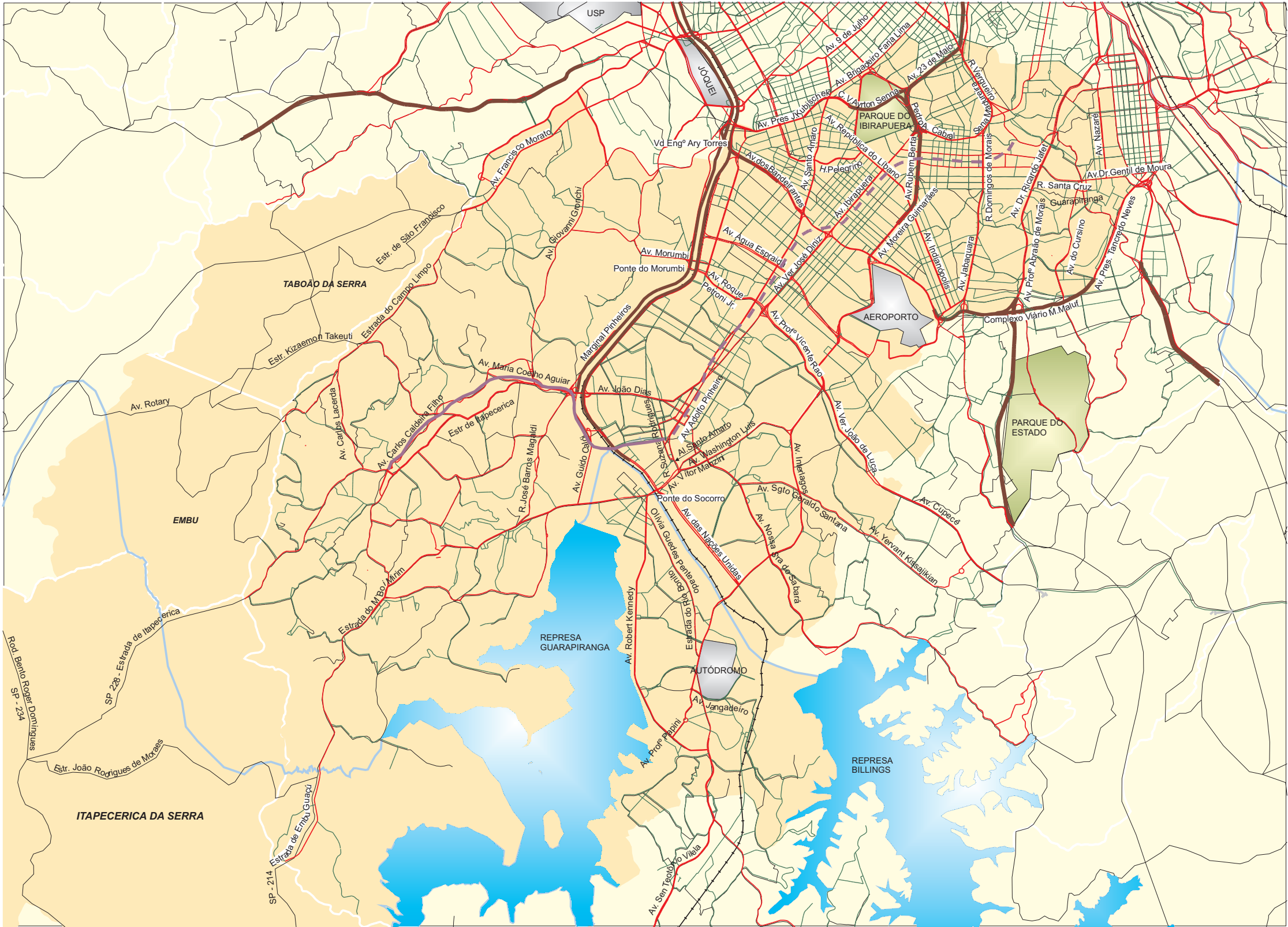


em primeira instância para o centro de Santo Amaro, com as transposições sobre o Rio Pinheiros e o Canal de Jurubatuba realizadas através de três pontes. A ponte Jurubatuba, na Av. Interlagos, atende ao tráfego proveniente da Av. Senador Teotônio Vilela/Av. Interlagos. Na Ponte do Socorro se concentra o tráfego veicular das avenidas Guarapiranga, Robert Kennedy e Olívia Guedes Penteado, essas duas últimas absorvendo parte significativa do tráfego oriundo da Av. Sen. Teotônio Vilela. A Ponte João Dias atende ao tráfego proveniente da Estrada de Itapecerica, Av. Giovanni Gronchi e Av. Maria Coelho Aguiar. Esse conjunto de pontes apresenta um volume de tráfego bastante elevado, uma vez que se constitui como única opção para todos os deslocamentos realizados entre um lado e outro do Rio Pinheiros, na região sul/sudoeste.

Esta configuração da malha viária principal, que concentra na região de Santo Amaro todo o tráfego proveniente da área periférica da região sul/sudoeste do município, para então distribuí-lo pelas demais vias de acesso a outras regiões, determina um grau de saturação bastante elevado nas vias que integram a malha deste subcentro. Essas vias são, em sua maioria, correspondentes ao assentamento original do antigo município de Santo Amaro, com calçadas e leito viário estreitos e inadequados à função que a área desempenha atualmente.

Essa concentração do sistema viário em torno do centro histórico de Santo Amaro determina, ainda, um volume elevado de pedestres circulando, seja por ter na própria área seu destino de viagem, seja para realizar transferências para outros locais de destino. Essa circulação é feita em condições precárias devido principalmente às características físicas dos passeios, citadas anteriormente, e agravadas pelo contingente de ambulantes que se utilizam desses mesmos passeios para suas atividades comerciais. A Figura 5.2.2-1 mostra o Sistema Viário Principal na área de influência direta do presente estudo.

É oportuno ressaltar que o Sistema Viário do Município de São Paulo está condicionado pelas definições de funcionalidade estabelecidas no Plano Diretor Estratégico – PDE (2002).



Fonte: CET 2008



ESC.: Sem Escala

LEGENDA

Classificação Viária

- Arterial
- Coletora
- Transito Rápido
- Local

Metrô

- Linha 5 (em operação)
- Linha 5 (em projeto)

LINHA 5 - LILÁS  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin

Sistema Viário Principal na AID da Linha 5 - Lilás

EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS

**SISTRAN**  
ENGENHARIA

Figura 5.2.2-1

CÓDIGO RT.5.00.00.00/8N4-008	EMIÇÃO Jan./2009	FOLHA 146
APROVAÇÃO / /	VERIFICAÇÃO / /	REV. B

### 5.3. CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA

Os estudos de demanda para a Linha 5-Lilás, trecho Largo Treze-Chácara Klabin foram desenvolvidos pela Companhia do Metrô para o ano-horizonte de 2014, dentro da revisão do estudo funcional (RT-5.00.00.00/1F1-004 Rev. B), atendendo ao horizonte definido pela Rede Consolidada do Metrô e para o qual são apresentados a seguir os resultados obtidos.

Foi considerado o Bilhete Único na representação da oferta, com transferência gratuita Metrô-CPTM nas Estações Penha (Metrô-Linha 3-Vermelha) e na Estação Ticoatira (Linha 2-Verde/Penha CPTM). Do mesmo modo, como haverá também transferência de passageiros na conexão da Linha 5-Lilás com a Linha 15 (Vila Maria – Água Espraiada) na Estação Água Espraiada, foi igualmente necessário apresentar os movimentos de embarque e desembarque por modo de transporte da Linha 15.

A Linha 5-Lilás deverá transportar 83 mil passageiros/hora no pico da manhã em ambos os sentidos, em 2014. No sentido dominante de Capão Redondo para Chácara Klabin, apresenta um volume de 52 mil passageiros/hora (63% da quantidade total transportado na hora) com carregamento no trecho crítico de 36 mil passageiros/hora entre as estações Largo Treze e Adolfo Pinheiro, trecho que deverá ser implantando até 2010. No sentido da Chácara Klabin para Capão Redondo, a demanda prevista é de 31 mil passageiros/hora (37%) com carregamento no trecho crítico de 19 mil passageiros/hora entre as estações Santa Cruz e Vila Clementino.

Na Tabela 5.3-1 a seguir estão apresentados os totais de embarques/desembarques por estação da Linha 5-Lilás na hora pico manhã em ambos os sentidos, no ano 2014. O perfil de carregamento resultante na hora de pico por sentido da Linha 5-Lilás pode ser visualizado nas Figuras 5.3-1 e 5.3-2.

**TABELA 5.3-1: LINHA 5 - EMBARQUE/DESEMBARQUE POR ESTAÇÃO NA HORA PICO MANHÃ - ANO 2014**

Estação	Capão Redondo → Chácara Klabin			Chácara Klabin → Capão Redondo		
	Embarque	Desembarque	Carregamento	Embarque	Desembarque	Carregamento
Capão Redondo	23.243	0	23.243	0	3.995	0
Campo Limpo	7.327	767	29.803	416	1.572	3.995
Vila das Belezas	3.804	111	33.496	233	479	5.151
Giovanni Gronchi	1.055	590	33.961	212	1.322	5.397
Santo Amaro	7.358	5.030	36.289	3.050	1.321	6.507
Largo 13	2.365	2.442	36.212	134	2.769	4.778
Adolfo Pinheiro	898	1.500	35.610	241	2.588	7.413
Alto da Boa Vista	510	1.056	35.064	162	2.102	9.760
Borba Gato	428	1.749	33.743	691	1.239	11.700
Brooklin-Campo Belo	479	740	33.482	353	778	12.248
Água Espraiada	1.674	13.528	21.628	3.846	1.724	12.673
Ibirapuera	426	2.349	19.705	322	2.458	10.551
Moema	716	1.909	18.512	326	1.509	12.687
Servidor	854	1.031	18.335	30	2.399	13.870
Vila Clementino	926	1.447	17.814	280	2.999	16.239
Santa Cruz	337	9.714	8.437	6.774	1.734	18.958
Chácara Klabin	0	8.437	0	13.918	0	13.918
<b>Total / Máximo</b>	<b>52.400</b>	<b>52.400</b>		<b>30.988</b>	<b>30.988</b>	

**Rede de Metrô Considerada:**

Linha 1 - Azul : Tucuruvi - Jabaquara  
Linha 2 - Verde : Vila Madalena - Vila Prudente  
Linha 3 - Vermelha : Barra Funda - Itaquera  
Linha 4 - Amarela : Butantã - Luz  
Linha 5 - Lilás : Capão Redondo -Chácara Klabin  
Linha 6 - Laranja : João Paulo I - Oratório  
Linha 15: Vila Maria - Água Espraiada  
Metrô Leve : São Judas - Morumbi (Linha 4)  
Metrô Leve : Jabaquara - Morumbi (Linha 4)

**Rede da CPTM Considerada:**

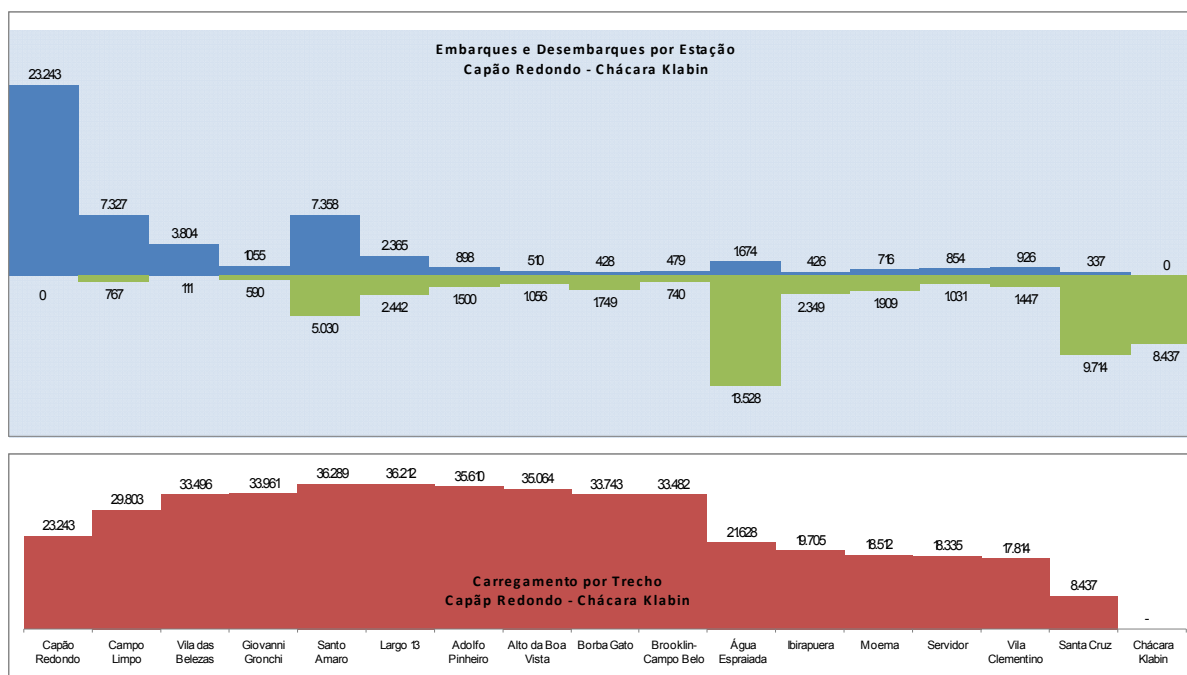
Linha 7 - Rubi: Francisco Morato - Luz  
Linha 8 - Diamante: Luz - Itapevi  
Linha 9 - Esmeralda: Osasco - Grajaú  
Linha 10 - Turquesa: Luz - Rio Grande da Serra  
Linha 10 - Turquesa / Expresso ABC: Luz - Mauá  
Linha 11 - Coral / Expresso Leste: Luz - Guaianazes  
Linha 11 - Coral: Guaianazes - Estudantes  
Linha 12 - Safira: Brás - Calmon Viana  
Linha 13 - Jade: Trem Guarulhos (Pq Cecap / Brás)

Considerando Bilhete Único na Representação da Oferta

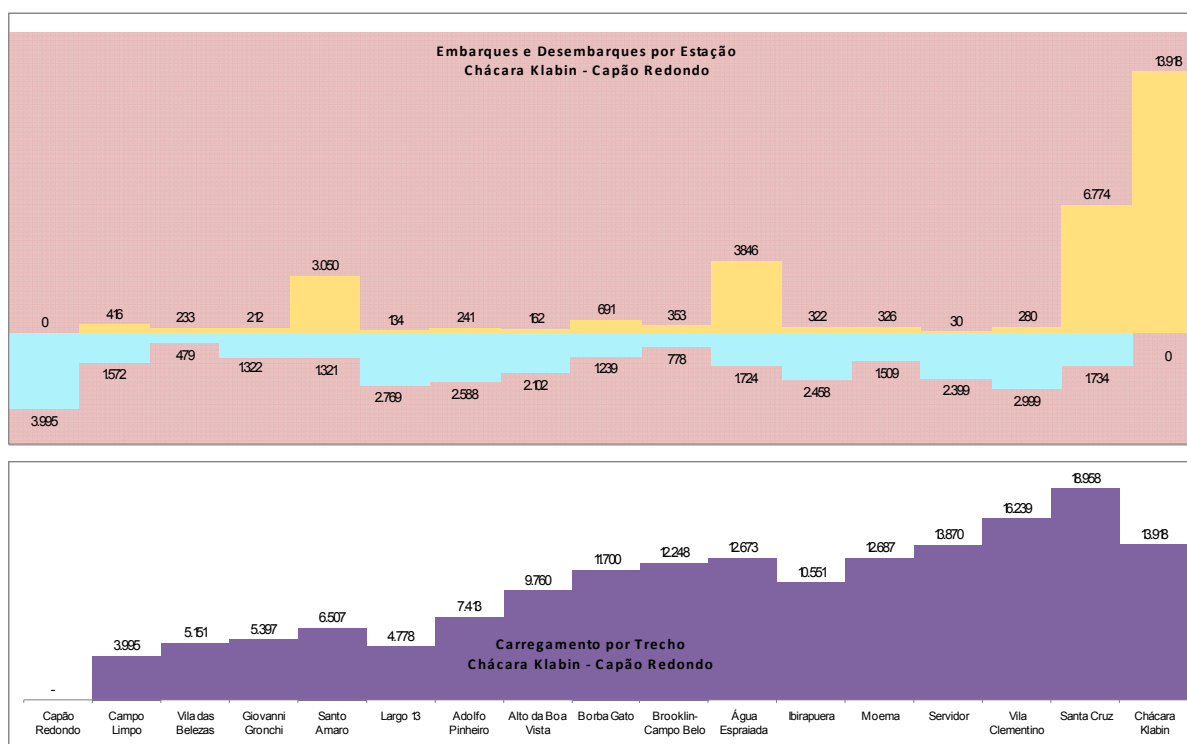
Com transferência gratuita Metrô-CPTM na Penha (Linha 3-Vermelha) e Ticoatira (Linha 2-Verde)

Fonte: GPM/PML/CPT – Setembro/2008 (RT-5.00.00.00/1F1-004 – Rev. B)

**FIGURA 5.3-1: LINHA 5-LILÁS - CARREGAMENTO POR TRECHO NA HORA PICO MANHÃ - ANO 2014**



**FIGURA 5.3-2: LINHA 5-LILÁS - CARREGAMENTO POR TRECHO NA HORA PICO MANHÃ - ANO 2014**





Na Tabela 5.3-2, a seguir, é apresentada a estimativa do volume de usuários que irá circular em cada estação da Linha 5-Lilás em 2014 na hora pico da manhã, classificados em lindeiros, integrados com outras linhas sobre trilhos (Metrô e CPTM) e integrados com os serviços de ônibus.

**TABELA 5.3-2: MOVIMENTAÇÃO DE USUÁRIOS DA LINHA 5-LILÁS NA HORA DE PICO DA MANHÃ**

ESTAÇÃO	LINDEIROS	INTEGRADOS		TOTAL
		TRILHOS	ÔNIBUS	
Capão Redondo	2.663	0	24.575	27.238
Campo Limpo	5.536	0	4.546	10.082
Vila das Belezas	4.627	0	-	4.627
Giovanni Gronchi	3.175	0	4	3.179
Santo Amaro (Integração com Linha 9 / CPTM)	665	15.061	1.033	16.759
Largo 13	2.463	0	5.247	7.710
Adolfo Pinheiro	4.044	0	1.183	5.227
Alto da Boa Vista	3.416	0	414	3.830
Borba Gato	2.904	0	1.203	4.107
Brooklin-Campo Belo	2.110	0	240	2.350
Água Espreiada (Integração com Linha 15 e Metrô Leve)	1.233	19.142	397	20.772
Ibirapuera	5.544	0	11	5.555
Moema	4.231	0	229	4.460
Servidor	1.723	0	2.591	4.314
Vila Clementino	5.409	0	243	5.652
Santa Cruz (Integração com Linha 1-Azul)	2.514	14.391	1.654	18.559
Chácara Klabin (Integração com Linha 2-Verde)	573	21.503	279	22.355
<b>TOTAL</b>	<b>52.830</b>	<b>70.097</b>	<b>43.489</b>	<b>166.776</b>

Fonte: GPM/PML/CPT – setembro/2008 (RT-5.00.00.00/1F1-004 – Rev. B)

Os maiores fluxos de usuários previstos na hora de pico da manhã no trecho Adolfo Pinheiro-Chácara Klabin da Linha 5-Lilás ocorrerão nas estações Chácara Klabin, Água Espreiada e Santa Cruz representando, respectivamente, 13,4%, 12,5% e 11,1% do total de embarques e desembarques na hora de pico da manhã.

Na Estação Chácara Klabin, onde a Linha 5-Lilás se integra à Linha 2-Verde, é previsto um embarque de 13,9 mil passageiros/hora no sentido Capão Redondo, e um desembarque de 8,4 mil passageiros/hora.

Na Estação Água Espreiada onde a Linha 5-Lilás se integra à Linha 15 e ao Metrô Leve, é previsto um desembarque de 13,5 mil passageiros/hora no sentido Capão Redondo-



Chácara Klabin, e um embarque de 3,8 mil passageiros/hora no sentido Chácara Klabin - Capão Redondo.

Os maiores volumes de usuários lindeiros, ou seja, que têm origem ou destino nas imediações da estação, serão observados nas estações Campo Limpo, Ibirapuera e Vila Clementino, atendendo a 10,5% dos usuários lindeiros cada uma.

Quanto aos usuários que acessam a Linha 5-Lilás através da integração com o serviço de ônibus, os maiores fluxos serão observados nas estações Capão Redondo (56,0% dos usuários integrados por ônibus), Largo Treze (12,0% dos usuários integrados por ônibus) e Campo Limpo (10,4% dos usuários integrados por ônibus).

A integração com a rede de trens metropolitanos se dará na Estação Santo Amaro (15 mil usuários), com a rede de metrô nas estações Água Espraiada (15 mil usuários), Santa Cruz (14 mil usuários) e Chácara Klabin (21 mil usuários), e com o metrô leve na Estação Água Espraiada (4 mil usuários).

Na Tabela 5.3-3 a seguir, é apresentada a distribuição da demanda a ser transportada pela Linha 5-Lilás em 2014 na hora pico da manhã segundo as estações de embarque e o modo de acesso.

**TABELA 5.3-3: ESTIMATIVA DE DEMANDA DA LINHA 5-LILÁS NA HORA DE PICO DA MANHÃ**

ESTAÇÃO	EMBARQUES PICO MANHÃ				EMBARQUES DIÁRIOS
	LINDEIROS	INTEGRADOS		TOTAL	
		TRILHOS	ÔNIBUS		
Capão Redondo	1.987	-	21.256	23.243	104.600
Campo Limpo	3.557	-	4.186	7.743	38.720
Vila das Belezas	4.037	-	-	4.037	17.770
Giovanni Gronchi	1.267	-	-	1.267	12.210
Santo Amaro	97	9.278	1.033	10.408	64.360
Largo 13	351	-	2.148	2.499	29.610
Adolfo Pinheiro	500	-	639	1.139	20.070
Alto da Boa Vista	669	-	3	672	14.710
Borba Gato	615	-	504	1.119	15.770
Brooklin-Campo Belo	635	-	197	832	9.020
Água Espraiada	108	5.140	272	5.520	79.760
Ibirapuera	746	-	2	748	21.330
Moema	1.034	-	8	1.042	17.120
Servidor	23	-	861	884	16.560
Vila Clementino	1.188	-	18	1.206	21.700
Santa Cruz	195	6.606	310	7.111	71.270
Chácara Klabin	98	13.817	3	13.918	85.840
TOTAL	17.107	34.841	31.440	83.388	640.420

Fonte: GPM/PML/CPT – setembro/2008 (RT-5.00.00.00/1F1-004 – Rev. B)

Do total de 83 mil passageiros estimados para a hora de pico da manhã, 20,5% são lindeiros, 41,8% são integrados provenientes das demais linhas do sistema sobre trilhos (metrô, metrô leve e trem metropolitano) e 37,7% são integrados provenientes das linhas de ônibus.

Com base nos resultados das estimativas de demanda para a hora de pico da manhã foi projetada a demanda para o dia útil, resultando numa previsão de cerca de 640 mil passageiros/dia, em 2014.

## 5.4. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Projeto em estudo é composto pela Linha 5-Lilás no trecho que vai da Estação Adolfo Pinheiro (exclusa) até a Chácara Klabin e o Pátio Guido Caloi. Nesse item são apresentadas as características construtivas e operacionais da linha de Metrô e em seguida do Pátio Guido Caloi; a ser implantado para a operação desse trecho da linha de metrô.

O traçado adotado para a 2ª Etapa da Linha 5-Lilás foi definido a partir de estudos detalhados, onde várias alternativas foram analisadas, conforme descrito no *Capítulo 4 – Estudo de Alternativas*. Esta Etapa se desenvolverá totalmente em subterrâneo do final do trecho da 1ª Etapa, sob a avenida Santo Amaro, após a Estação Adolfo Pinheiro, seguindo pela avenida Ibirapuera e rua Pedro de Toledo, até a zona terminal de manobras após a Estação Chácara Klabin, com extensão de 10,9km.

O sentido predominante do traçado é de sudoeste para nordeste, seguindo sob a avenida Santo Amaro, até a altura da rua Pascal, quando então deriva no sentido leste até a avenida Ibirapuera. Segue por esta avenida, no mesmo sentido anterior, até cruzar as avenidas Indianópolis/ República do Líbano, derivando daí para a rua Pedro de Toledo, no sentido leste e cruzando a rua Domingos de Moraes próximo à estação Santa Cruz, da Linha 1-Azul. Deste ponto, segue para nordeste até cruzar a rua Vergueiro, no ponto onde está implantada a estação Chácara Klabin da Linha 2-Verde. O traçado segue então por mais 400m para permitir a implantação da zona terminal de manobra e estacionamento de trens.

### 5.4.1. Características Técnicas do Projeto

A diretriz de traçado definida estabelece a continuidade do trecho já implantado passando pelo centro de Santo Amaro e prosseguindo pelos eixos das avenidas Santo Amaro, Ibirapuera e Rua Pedro de Toledo, atendendo aos bairros Brooklin, Campo Belo, Ibirapuera, Moema, Vila Clementino e Vila Mariana.

#### 5.4.1.1. Traçado em Planta e Perfil

Na elaboração do traçado em planta e em perfil para o Projeto Funcional foram adotados os parâmetros tradicionais de projetos considerando a bitola de 1435 mm, quais sejam:

- Raio mínimo nas vias:  $R = 300m$ ;
- Raio mínimo nas plataformas:  $R = 1000m$ ;
- Declividade máxima nos trechos  $i = 4\%$ ;
- Raio mínimo em curvas verticais convexas em trechos de AMVs;  $R = 5000$ ;
- Raio mínimo em curvas verticais côncavas em trechos de AMVs;  $R = 2500$ ;
- Raios mínimos em curvas verticais côncavas ou convexas:  $R = V^2/4$ ;
- Sempre que possível projetar as aproximações das estações em trechos ascendentes.

Em toda a extensão da Linha 5-Lilás no trecho Adolfo Pinheiro – Chácara Klabin o traçado em planta acompanha o leito viário de avenidas para evitar interferências com as bases das estruturas das edificações. Somente nos trechos entre as estações Adolfo Pinheiro e Alto da Boa Vista, entre as estações Água Espraiada e Ibirapuera, entre as estações Santa Cruz e Chácara Klabin e entre o estacionamento de trens Moema e a Estação Servidor o traçado passa sob quadras edificadas.

O traçado em perfil foi definido em subterrâneo evitando-se desapropriações de grande monta, impactos sonoros durante a operação e intrusão visual que se verificam em casos de estrutura elevada, ressaltando-se que as referidas avenidas não apresentam larguras suficientes para uma inserção harmônica de metrô em elevado de forma que não ocorram os referidos impactos.

Além de obedecer aos parâmetros técnicos e operacionais, o traçado em perfil fica condicionado também pela topografia, pela necessidade de aprofundamento ao cruzar a sequência de vales transversais ao traçado, contendo galerias subterrâneas implantadas para absorver os cursos de água, pelas cotas desejáveis para cada estação, pelo cruzamento do espigão da Av. Domingos de Moraes e imediata queda ao vale onde se situa o leito da R. Embuaçu e pelas conexões com as linhas de metrô.

Para o desenvolvimento dos estudos do traçado considerou-se a seção de dois túneis singelos como predominante no segmento entre a Estação Largo Treze e o poço Bandeirantes. As estações serão implantadas em vala a céu aberto – VCA e os trechos

onde estão propostas a instalação de aparelhos de mudanças de via - AMVs e o enlace com a Linha 15 (Vila Maria – Água Espraiada) serão implantados pelo método New Australian Tunnel Method – NATM e VCA.

Já no segmento seguinte, do Poço Bandeirantes até a Estação Chácara Klabin, adotou-se para o desenvolvimento dos estudos do traçado uma seção de túnel duplo indicando a utilização de máquina “shield” nos trechos entre as estações, ressaltando-se entretanto, que a definição consolidada do método construtivo para este segmento será realizada oportunamente, podendo suscitar outras soluções.

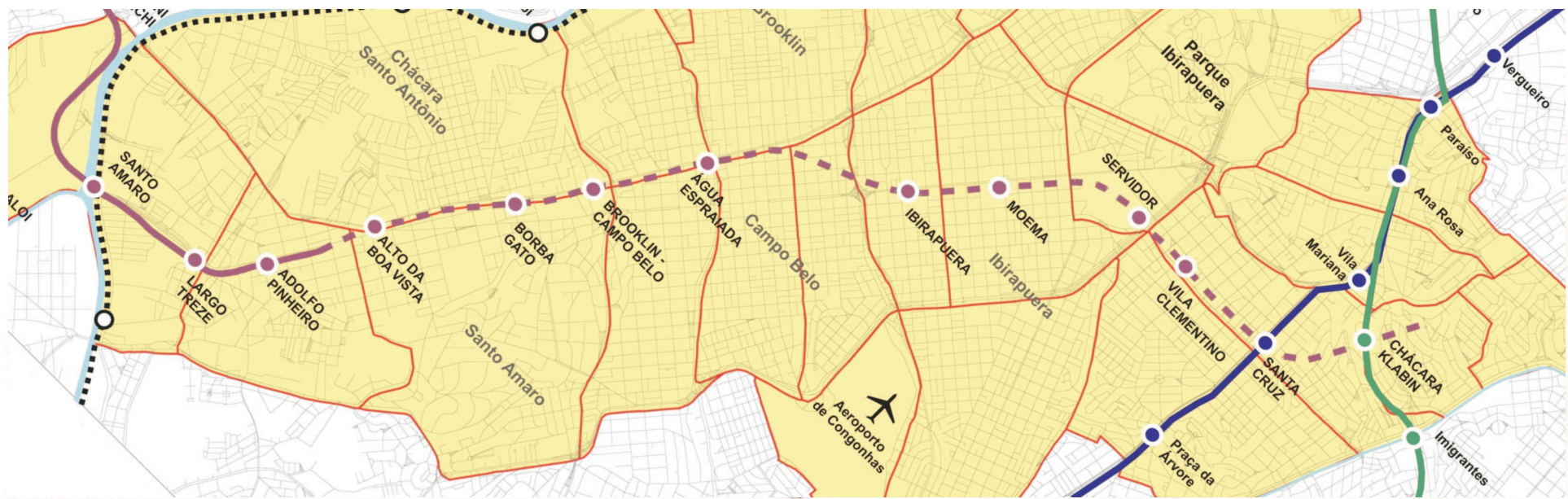
Em ambos segmentos, buscando otimizar os custos das obras, limitar os desníveis e atender às soluções de arquitetura, procurou-se projetar as estações de forma a criar condições que viabilizem a escavação a céu aberto sempre que as características do traçado e da superfície fossem favoráveis. Esta solução deverá ser adotada na construção das estações Adolfo Pinheiro, Alto da Boa Vista, Borba Gato, Brooklin-Campo Belo, Água Espraiada, Ibirapuera, Moema e Servidor. Nas estações Vila Clementino, Santa Cruz e Chácara Klabin, deverá prevalecer a utilização de métodos não destrutivos.

A Etapa projetada de Adolfo Pinheiro à Chácara Klabin tem 10,9 km de extensão e inclui mais 10 estações, dando seqüência ao trecho Capão Redondo-Adolfo Pinheiro, já em operação e implantação. Ao todo, a Linha 5-Lilás terá 21,5 km (incluindo os terminais de manobra) e 17 estações, fazendo conexão com a Linha 9-Esmeralda da CPTM em Santo Amaro, com as Linhas 1-Azul em Santa Cruz, e Linha 2-Verde em Chácara Klabin do Metrô.

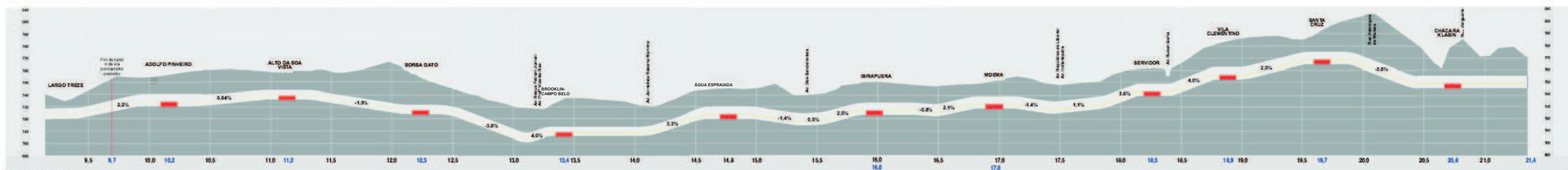
A implantação deste segundo trecho incluirá também a construção do Pátio Guido Caloi em área adjacente ao traçado do primeiro trecho, situada entre as estações Giovanni Gronchi e Santo Amaro. Serão construídos também os estacionamentos de trens Moema, projetado entre o Largo de Moema e o Hospital do Servidor, e Klabin, localizado no prolongamento do traçado após a Estação Chácara Klabin.

As Figuras 5.4.1-1 a 5.4.1-9, apresentadas nas páginas seguintes ilustram o traçado da Linha 5-Lilás da Estação Adolfo Pinheiro até Chácara Klabin em planta e perfil.





Traçado em Planta




Traçado em Perfil


Fonte: Metrô 2008

LINHA 5 - LILÁS  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin com Pátio Guido Caloi

Traçado em Planta e Perfil



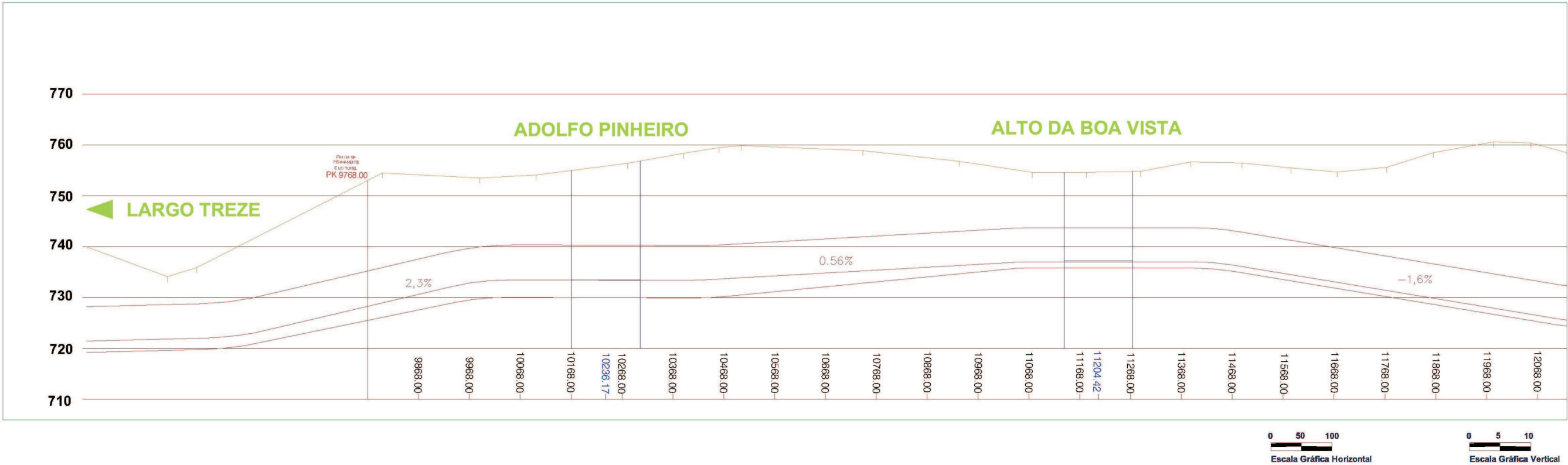
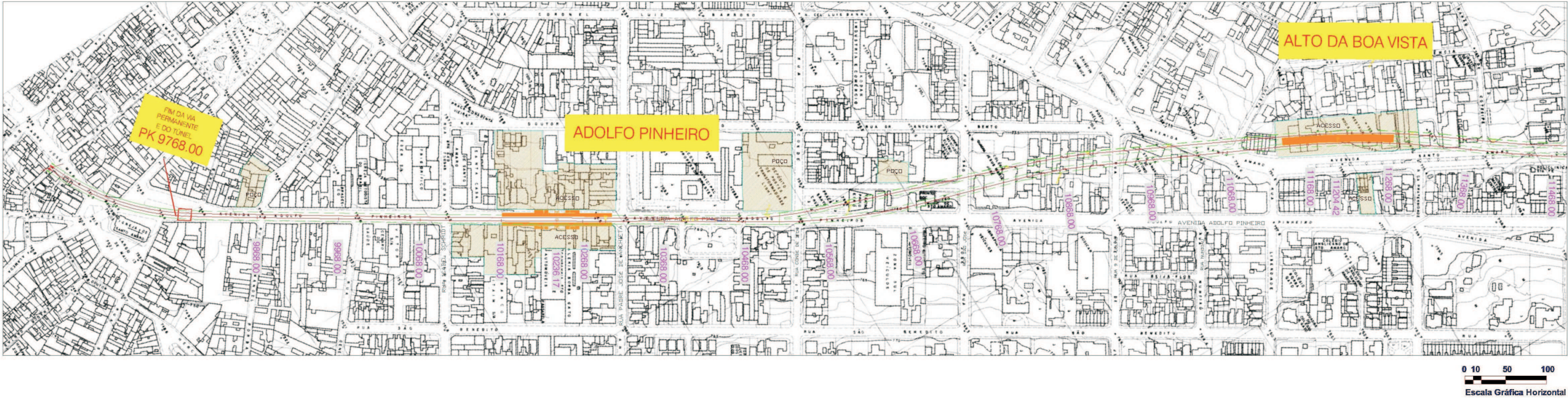
**EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS**



**Figura 5.4.1-1**


CÓDIGO	EMIÇÃO	FOLHA
RT.5.00.00.00/8N4-002	Jan./2009	156
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.
/ /	/ /	B





LINHA 5 - LILÁS  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin com Pátio Guido Caloi

Sub-Trecho Largo Treze - Alto da Boa Vista  
Traçado em Planta e Perfil

**METRÔ**

EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS


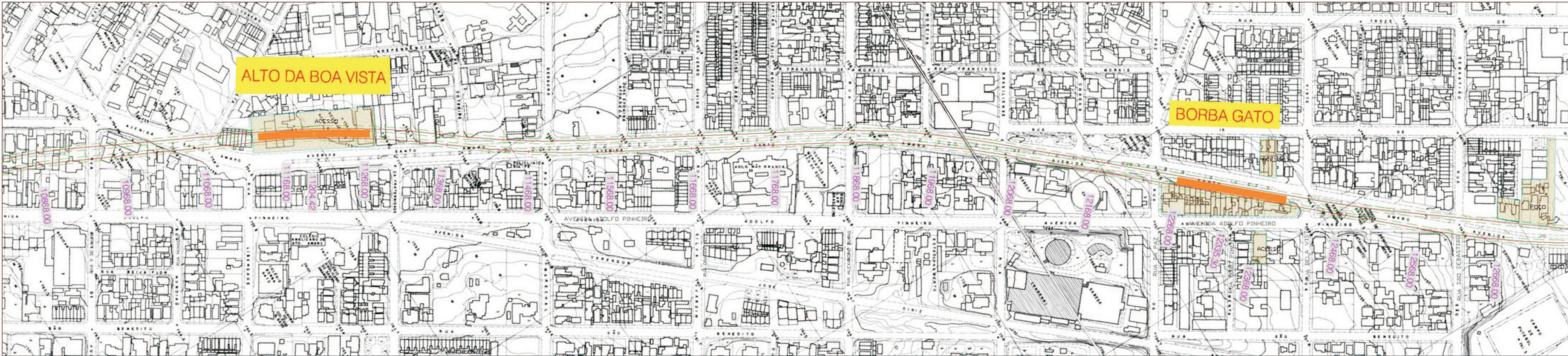
**SISTRAN**  
ENGENHARIA

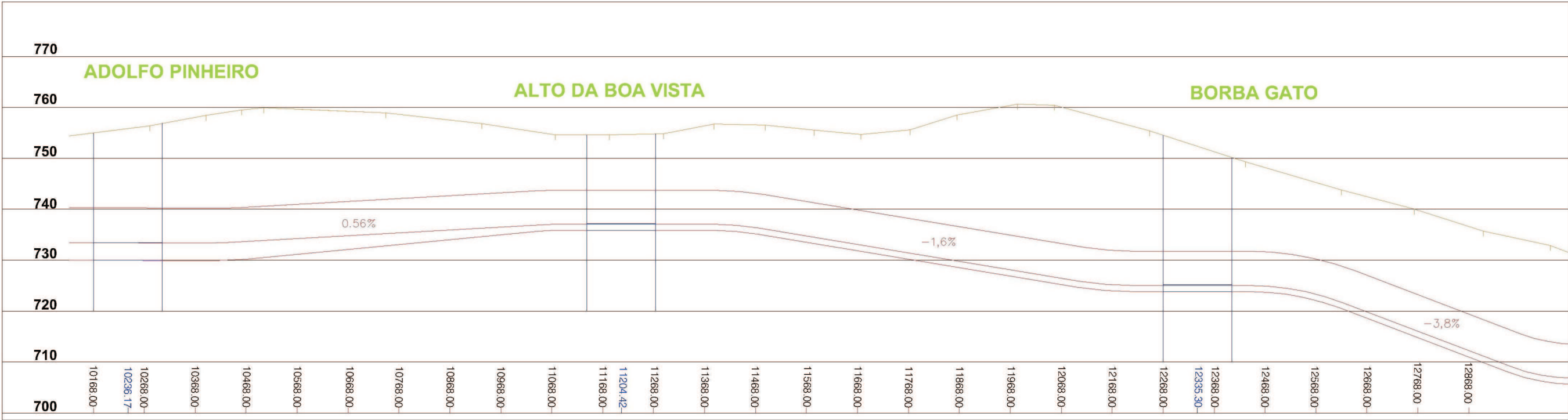
Figura 5.4.1-2

CÓDIGO	EMIÇÃO	FOLHA
RT.5.00.00.00/8N4-002	Jan./2009	157
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.
/ /	/ /	B





0 10 50 100  
Escala Gráfica Horizontal



0 50 100  
Escala Gráfica Horizontal

0 5 10  
Escala Gráfica Vertical

LINHA 5 - LILÁS  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin com Pátio Guido Caloi

Sub-Trecho Alto da Boa Vista - Borba Gato  
Traçado em Planta e Perfil

**METRÔ**

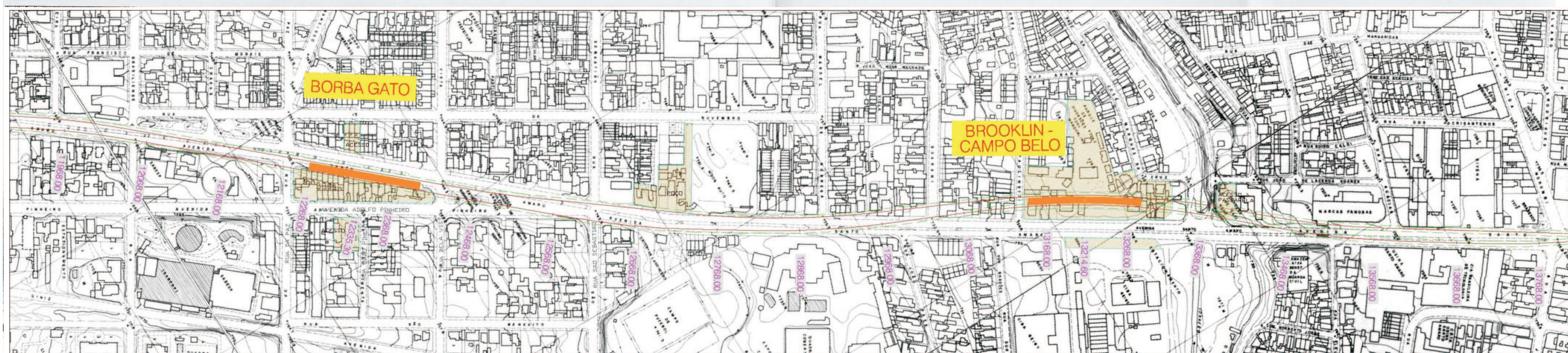
EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS

**SISTRAN**  
ENGENHARIA

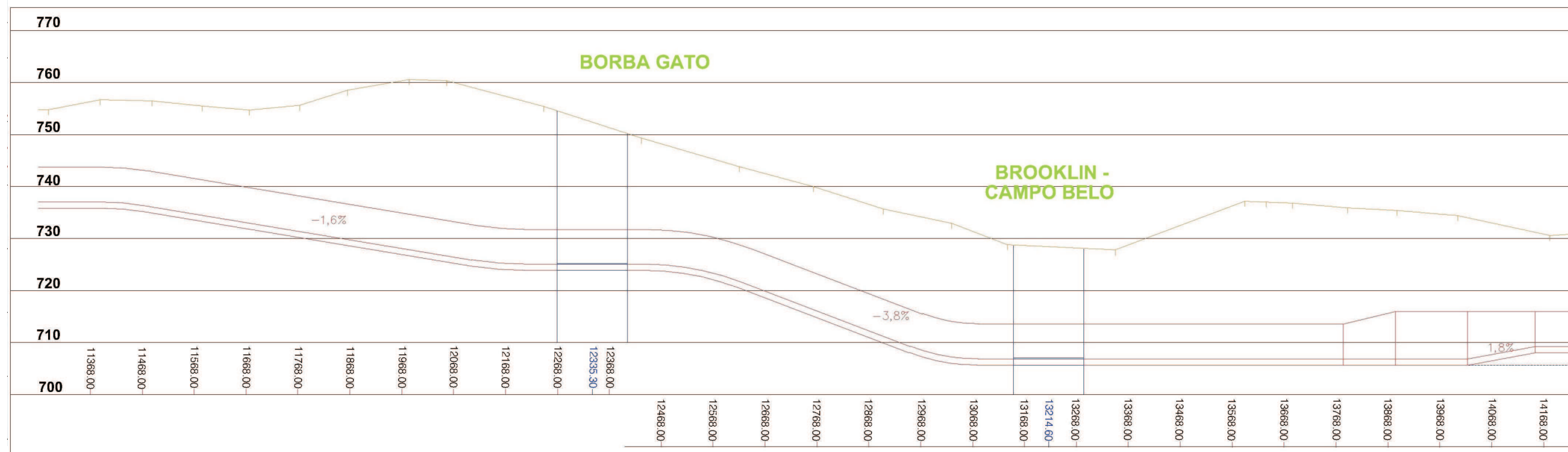
Figura 5.4.1-3

CÓDIGO RT.5.00.00.00/8N4-002	EMIÇÃO Jan./2009	FOLHA 158
APROVAÇÃO / /	VERIFICAÇÃO / /	REV. B





0 10 50 100  
Escala Gráfica Horizontal



0 50 100  
Escala Gráfica Horizontal

0 5 10  
Escala Gráfica Vertical

LINHA 5 - LILÁS  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin com Pátio Guido Caloi

Sub-Trecho Borba Gato - Brooklin  
Traçado em Planta e Perfil

**METRÔ**

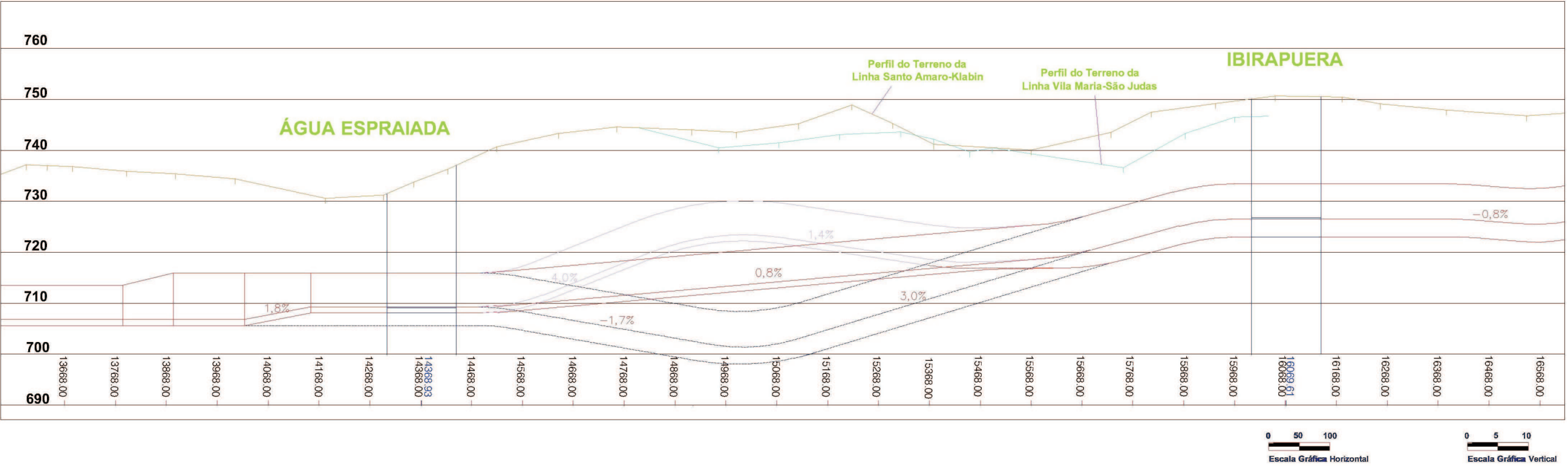
EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS

**SISTRAN**  
ENGENHARIA


Figura 5.4.1-4

CÓDIGO RT.5.00.00.00/8N4-002	EMIÇÃO Jan./2009	FOLHA 159
APROVAÇÃO / /	VERIFICAÇÃO / /	REV. B





LINHA 5 - LILÁS  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin com Pátio Guido Caloi  
Sub-Trecho Brooklin - Campo Belo  
Traçado em Planta e Perfil

**METRÔ**

EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS


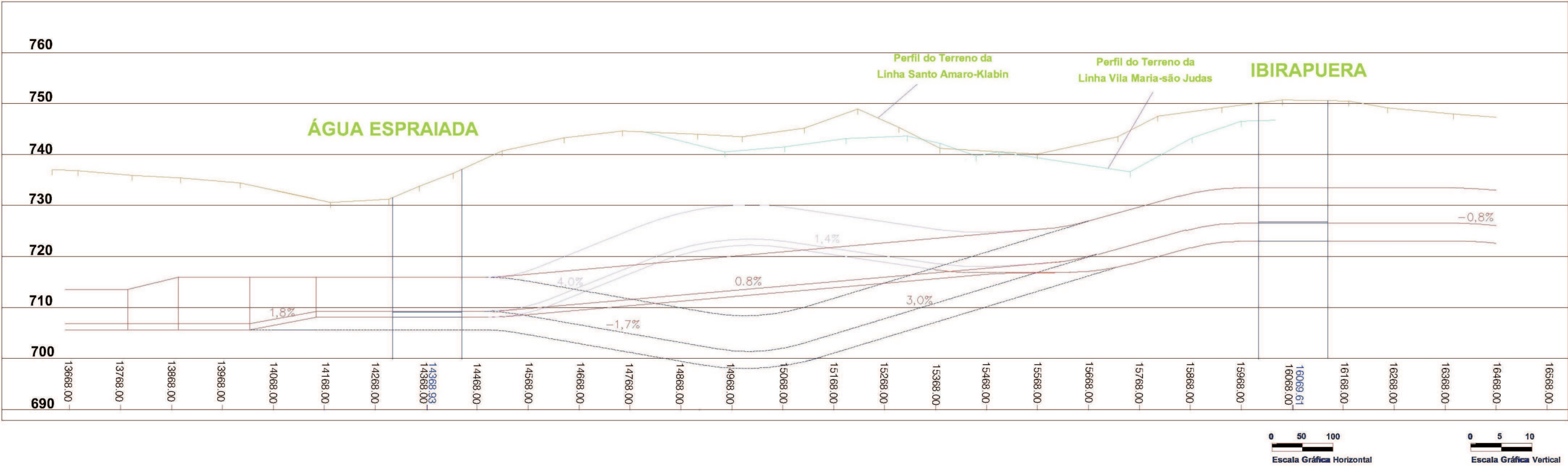
**SISTRAN**  
ENGENHARIA

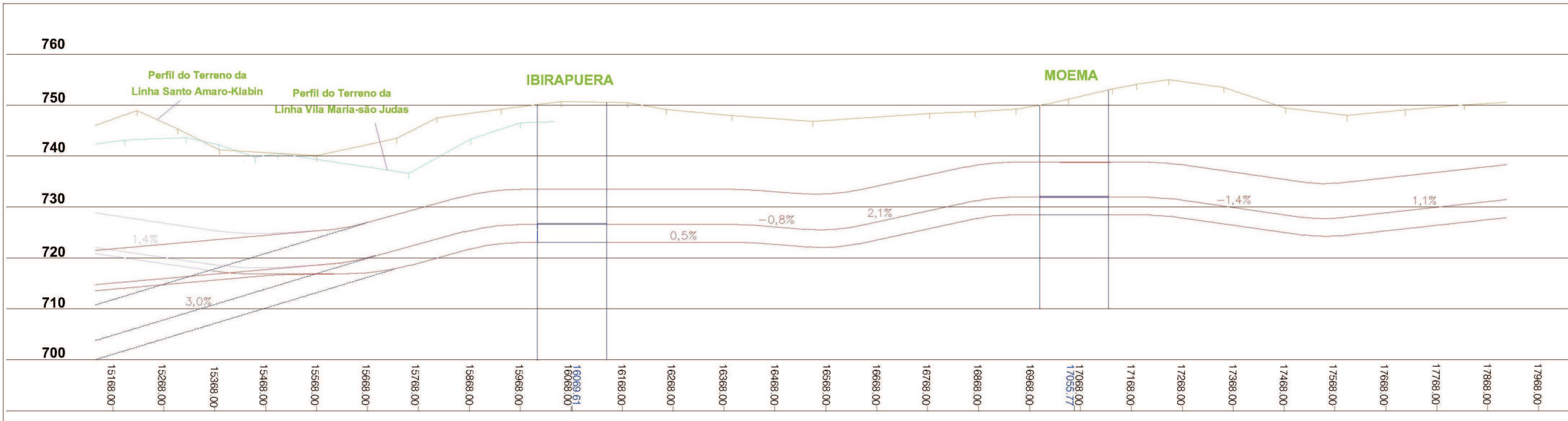
Figura 5.1.1-5

CÓDIGO	EMIÇÃO	FOLHA
RT.5.00.00.00/8N4-002	Jan./2009	160
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.
/ /	/ /	B










0 50 100  
Escala Gráfica Horizontal

0 5 10  
Escala Gráfica Vertical

LINHA 5 - LILÁS  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin com Pátio Guido Caloi

Sub-Trecho Ibirapuera - Moema  
Traçado em Planta e Perfil

**METRÔ**

EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS


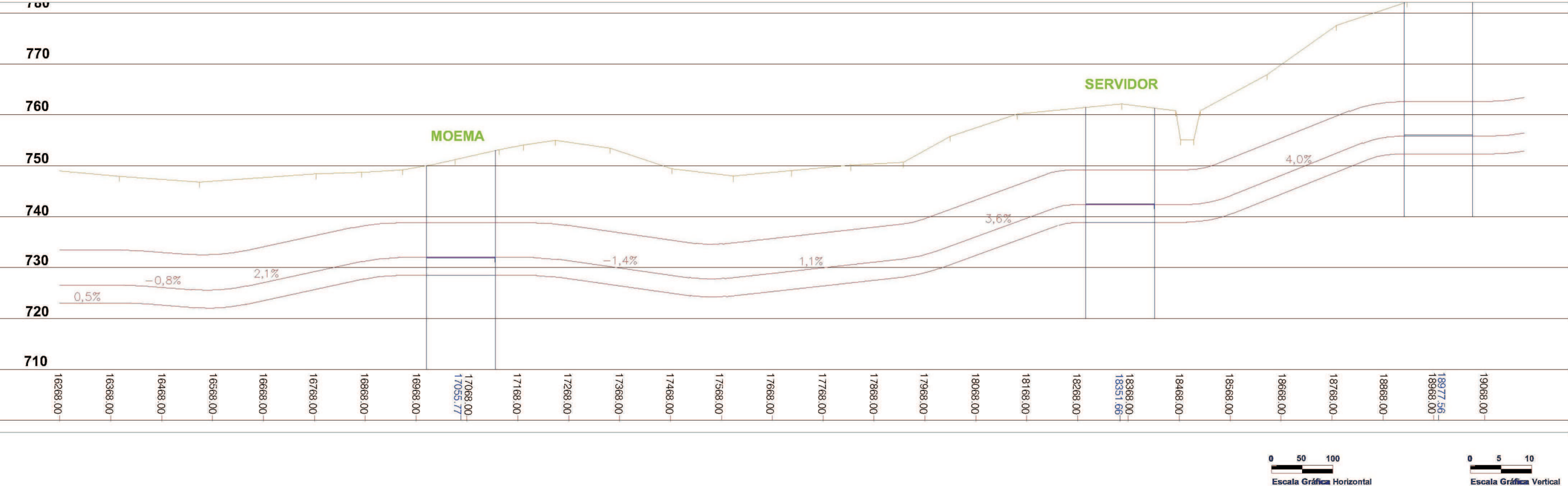
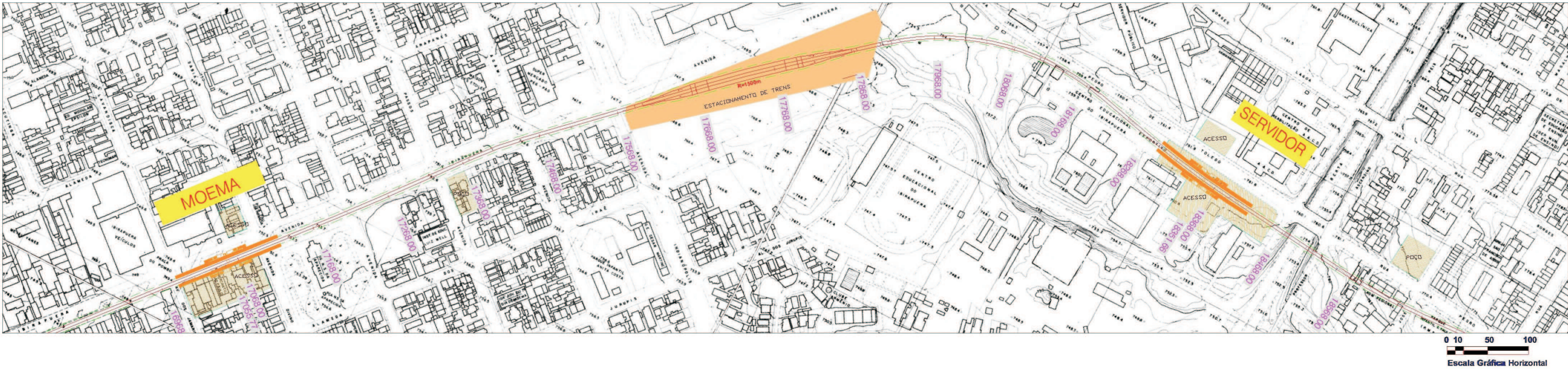
**SISTRAN**  
ENGENHARIA

Figura 5.4.1-7


CÓDIGO RT.5.00.00.00/8N4-002	EMIÇÃO Jan./2009	FOLHA 162
APROVAÇÃO / /	VERIFICAÇÃO / /	REV. B





LINHA 5 - LILÁS  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin com Pátio Guido Caloi

Sub-Trecho Moema - Servidor  
Traçado em Planta e Perfil

**METRÔ**

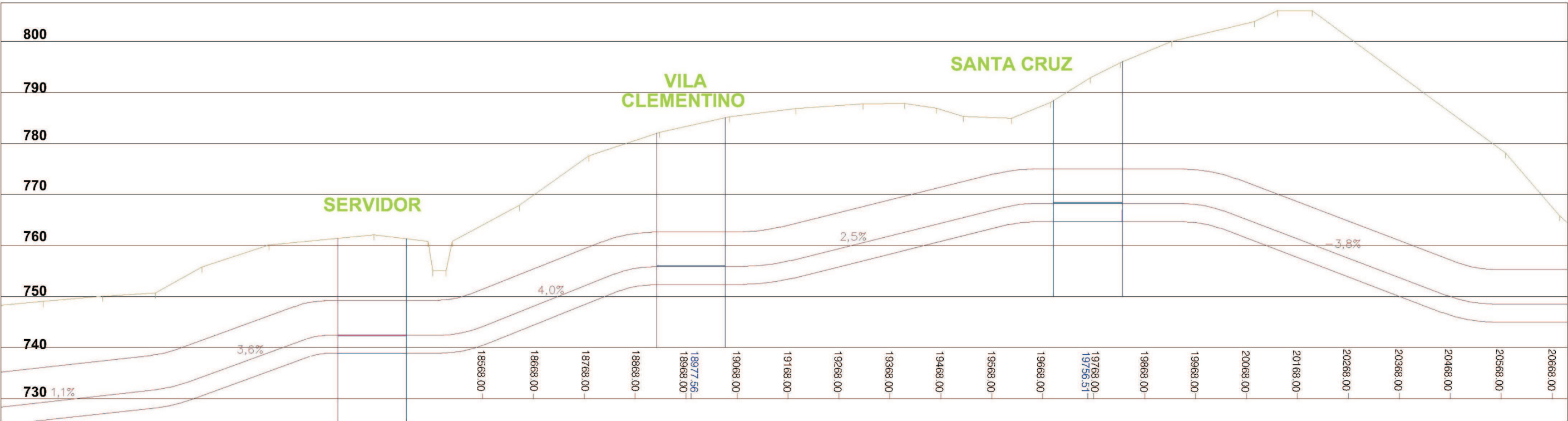
EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS

**SISTRAN**  
ENGENHARIA

Figura 5.4.1-8

CÓDIGO RT.5.00.00.00/8N4-002	EMIÇÃO Jan./2009	FOLHA 163
APROVAÇÃO / /	VERIFICAÇÃO / /	REV. B





0 50 100  
Escala Gráfica Horizontal

0 5 10  
Escala Gráfica Vertical

LINHA 5 - LILÁS  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin com Pátio Guido Caloi

Sub-Trecho Servidor - Santa Cruz  
Traçado em Planta e Perfil

**METRÔ**

EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS


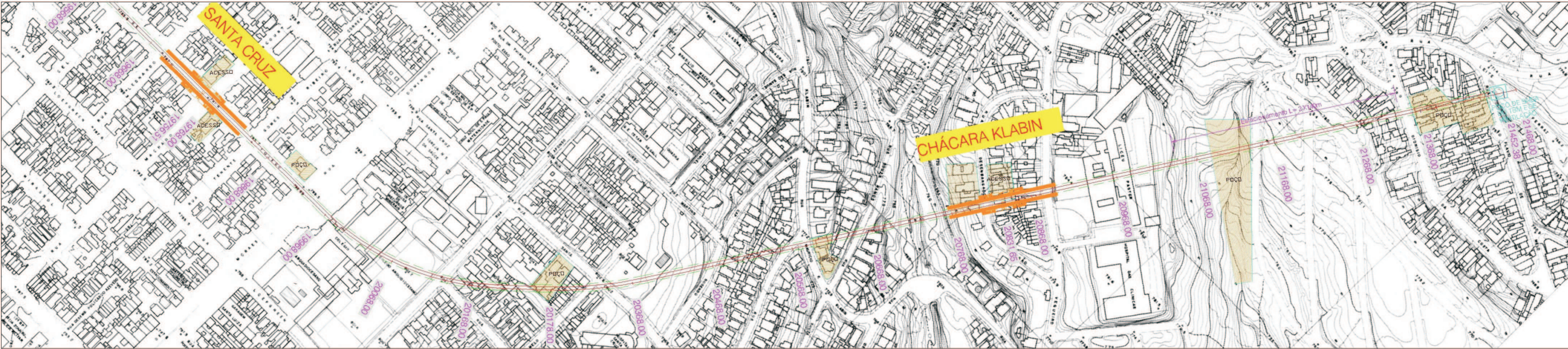
**SISTRAN**  
ENGENHARIA

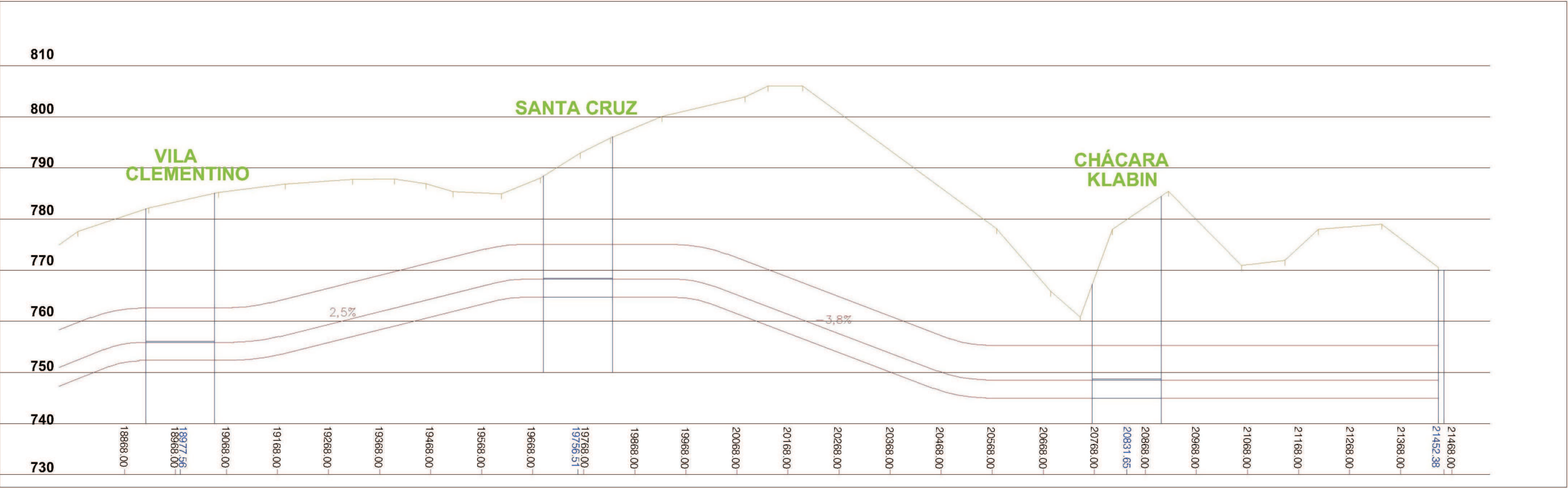
Figura 5.4.1-9

CÓDIGO RT.5.00.00.00/8N4-002	EMIÇÃO Jan./2009	FOLHA 164
APROVAÇÃO / /	VERIFICAÇÃO / /	REV. B





0 10 50 100  
Escala Gráfica Horizontal




0 50 100  
Escala Gráfica Horizontal

0 5 10  
Escala Gráfica Vertical

LINHA 5 - LILÁS  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin com Pátio Guido Caloi

Sub-Trecho Santa Cruz - Chácara Klabin  
Traçado em Planta e Perfil

**METRÔ**


**SISTRAN**  
ENGENHARIA

Figura 5.4.1-10

CÓDIGO RT.5.00.00.00/8N4-002	EMIÇÃO Jan./2009	FOLHA 165
APROVAÇÃO / /	VERIFICAÇÃO / /	REV. B



### 5.4.2. Descrição das Estações

O atendimento aos usuários desse trecho da Linha 5-Lilás, se dará através de 10 estações, todas subterrâneas, e a localização das estações foi estabelecida a partir do estudo dos pólos geradores e concentradores de demanda lindeira e integrada, otimização da distância de percurso para o usuário e demais condicionantes de projeto.

A implantação da Estação Adolfo Pinheiro já foi abordada no Relatório Ambiental Preliminar – RAP (RT-5.00.00.00/0N4-003 - fevereiro/2008), elaborado com o objetivo de subsidiar a solicitação da Licença Prévia – LP para o Sub Trecho Largo Treze-Adolfo Pinheiro da Linha 5-Lilás, não sendo objeto do presente Estudo Ambiental.

A designação, localização e sigla propostas para as 10 estações são apresentadas na Tabela 5.4.2-1.

**TABELA 5.4.2-1: DESIGNAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES**

ESTAÇÃO	SIGLA	LOCALIZAÇÃO
Alto da Boa Vista	(ABV)	Av. Santo Amaro entre as ruas Irineu Marinho e da Fraternidade
Borba Gato	(BBG)	Praça Augusto Tortorelo de Araújo (Av. Santo Amaro entre ruas da Paz e Bela Vista)
Brooklin-Campo Belo	(BCB)	Av. Santo Amaro entre avenida Roque Petroni e rua Andrea Paulinetti
Água Espreiada	(AGE)	Av. Santo Amaro entre a avenida Jornalista Roberto Marinho e a rua Michigan
Ibirapuera	(IBI)	Av. Ibirapuera entre a avenida Cotovia e a rua Jacira
Moema	(MOE)	Av. Ibirapuera entre as avenidas dos Jamaris e Divino Salvador
Servidor	(SEV)	Rua Pedro de Toledo próximo ao cruzamento com a rua Prof. Ascendino Reis (Hospital do Servidor Público)
Vila Clementino	(VCL)	Rua Pedro de Toledo entre as ruas Leandro Dupré e dos Otonis
Santa Cruz	(STC)	Rua Pedro de Toledo entre as ruas Machado Bittencourt e Domingos de Moraes (integra com Linha 1-Azul)
Chácara Klabin	(CHK)	Rua Vergueiro na altura da rua Desembargador Aragão (integra com Linha 2-Verde)

#### 5.4.2.1. Funcionalidades das Estações

Na concepção dos projetos funcionais das estações, as definições técnicas decorrem não apenas de exigências específicas do próprio sistema metroviário, mas também de sua inserção no contexto urbano metropolitano. A preocupação com a cidade e com a melhoria da qualidade de vida da população e dos usuários do sistema ultrapassa a visão arquitetônica restrita ao edifício da estação.

Várias categorias de problemas são examinadas:

- A localização das estações ao longo da linha, observando critérios de atendimento à demanda, otimização dos impactos na estrutura urbana, consequências sobre o traçado, disposição criteriosa dos acessos em função da geografia urbana, da acessibilidade e dos fluxos de passageiros;
- Aspectos construtivos, compatibilizando as exigências técnicas do sistema metroviário e as características geomorfológicas dos sítios com a redução dos impactos durante a implantação das obras e na fase operacional, bem como com as possibilidades de redução e otimização dos custos de implantação;
- A integração com outros equipamentos de transporte - terminais e pontos de parada de ônibus, táxis e automóveis particulares, passarelas, acessos para pedestres e estações ferroviárias;
- A relação com equipamentos de utilidade pública, áreas comerciais, praças e jardins;
- O dimensionamento das áreas conforme suas funções: acessos, mezaninos, plataformas, salas técnicas e operacionais, considerando os aspectos de funcionalidade operacional, conforto, clareza espacial e estética, bem como aspectos de proteção à integridade física dos passageiros e funcionários em situações contingenciais;
- O atendimento a passageiros com necessidades especiais;
- A redução dos custos de operação e manutenção.

Todas as instalações das estações devem ser dimensionadas de forma criteriosa, levando-se em conta estimativas de crescimento da demanda. Tais previsões, no entanto, deverão ficar em torno de 20 anos, dada a dinâmica do crescimento urbano e a precisão e validade das projeções.

A concepção básica que norteou os projetos funcionais das estações foi a de encontrar a melhor maneira de integrar os variados aspectos a serem observados no desenvolvimento dos projetos, mantendo o foco principal na qualidade do serviço prestado aos usuários e na otimização dos impactos no meio ambiente urbano.



#### **5.4.2.2. Localização e Características das Estações**

A Estação Alto da Boa Vista localiza-se na Av. Santo Amaro, entre as ruas Irineu Marinho e da Fraternidade, em corredor de uso predominantemente de comércio e serviços. Tem à sua direita uma extensa área legislada como ZER, sendo que a faixa lindeira à estação é do tipo ZER-3, que permite alta densidade. À sua esquerda desenvolve-se uma faixa estreita de quadras onde predominam os usos comercial e de serviços, confinada entre as avenidas Adolfo Pinheiro e João Dias, legislada como ZCPa, que permite o uso residencial e misto de baixa densidade, e, logo depois, outra ZER-1, de baixa densidade. A funcionalidade desta estação é definida pela sua localização estratégica, junto aos corredores de transporte João Dias / Santo Amaro / Adolfo Pinheiro e Vereador José Diniz, articulando os bairros situados além-rio com a região central, Moema e Ibirapuera. Essa localização promove ainda o atendimento aos bairros Alto da Boa vista, Chácara Pouso Alegre e Granja Julieta.

A Estação Borba Gato localiza-se na Av. Santo Amaro, próximo à Rua da Paz, uma importante via de acesso à Av. das Nações Unidas, e compõe uma das articulações mais utilizadas entre os bairros de Vila Cordeiro e a Marginal do Rio Pinheiros, através da Chácara Santo Antonio. O local é muito próximo do entroncamento das avenidas Adolfo Pinheiro e Santo Amaro, simbolicamente referenciado pela estátua de Borba Gato. A sudeste da futura estação encontram-se os bairros de Alto da Boa Vista e Jardim Cordeiro, que apresentam características residenciais de alto padrão, conservando aspectos de bairros-jardim. A noroeste encontra-se o bairro denominado Chácara Santo Antonio, com características bastante diferenciadas daqueles, ou seja, o uso é bastante diversificado, composto por um uso residencial em processo de transição para o setor terciário, comércio e serviços, indústrias de grande e pequeno porte, etc. A própria lei de zoneamento vigente favorece essa diversidade, pois aí encontramos zonas mistas ZM1 e ZM2. A funcionalidade desta estação se mostra na sua posição estratégica, sendo a última estação inserida no Distrito de Santo Amaro, antes do vale onde se insere o corredor Vicente Rao / Roque Petroni Jr.

A Estação Brooklin-Campo Belo localiza-se na Av. Santo Amaro, entre a Avenida Roque Petroni Jr. e Rua Andréa Paulinetti. Encontra-se entre dois importantes corredores de estruturação urbana: o primeiro, a Av. Morumbi, que articula a região do Morumbi, além-rio, ao Itaim Bibi/Brooklin Paulista. É estruturador da ocupação e do uso do solo mais antigo e é no entorno de seu entroncamento com a Av. Santo Amaro que se

desenvolvem o comércio e serviços locais mais tradicionais. O outro, de implantação mais recente, é o corredor Av. Roque Petroni Júnior/Av. Prof. Vicente Rao, resultante da ocupação do vale do Ribeirão do Cordeiro, onde é possível observar a transformação do uso residencial original em serviços, resultante da implantação de uma via de caráter metropolitano, que faz parte do Anel Viário Metropolitano, e que comportará também um corredor de transporte de média capacidade (Corredor Diadema-Brooklin), condição que aponta um grande potencial de grande transformação em suas áreas lindeiras. No entorno da futura estação encontramos, atualmente, como pontos notáveis as instalações da Novartis do Brasil, uma das maiores indústria farmacêuticas do mundo, resultante da fusão da Ciba-Geigy com a Sandoz, em 1996; o supermercado Carrefour; a conhecida revendedora de autos Marcas Famosas e diversos edifícios residências verticalizados junto à Av. Santo Amaro em direção à Av. Morumbi. A funcionalidade desta estação aponta para a integração com o corredor de ônibus Diadema-Brooklin, além da conexão com o Anel Viário Metropolitano Vicente Rao/Roque Petroni, que promove a articulação da Marginal do Rio Pinheiros com a Rodovia dos Imigrantes e a Região do ABC e Diadema. O eixo formado pela Av. Morumbi e Rua Joaquim Nabuco articula a região da Av. Prof. Francisco Morato (Butantã) com a região do Aeroporto de Congonhas.

A Estação Água Espraiada na Av. Santo Amaro entre a Av. Jornalista Roberto Marinho e a Rua Michigan, quase na esquina com aquela avenida, importante corredor de articulação entre a Marginal do Rio Pinheiros e a Av. Washington Luis, próximo ao Aeroporto de Congonhas. Nesta estação ocorrerá a integração com a Linha 15 (Vila Maria / Água Espraiada) do Metrô, e com a Ligação Metrô Leve São Judas – Morumbi (CPTM), conhecida por “monotrilho”, ambas em projeto. Encontra-se no entorno da estação uma ocupação residencial verticalizada de alto padrão, observando-se diversos edifícios em fase de construção e também remanescentes da ocupação original, parte dela já bastante deteriorada, especialmente nos lotes que dão frente à Av. Santo Amaro, o que infere um potencial de renovação da área. Note-se que o atual zoneamento das áreas lindeiras à futura estação permitem o uso comercial e de serviços. Neste local está prevista a construção de um viaduto para a transposição da Av. Jornalista Roberto Marinho. A existência de áreas deterioradas situadas às margens da Av. Santo Amaro é favorável às suas desapropriações e à construção da estação com escavações a céu aberto sob o leito da avenida, permitindo o desvio do corredor de ônibus sem a interrupção do tráfego de veículos e ônibus.

A Estação Ibirapuera localiza-se sob as duas quadras frontais à Av. Ibirapuera e compreendida entre a Av. Cotovia e a rua Jacira, que serão desapropriadas para a implantação da estação com escavação a céu aberto. O entorno da estação, favorecido pela legislação de uso e ocupação do solo, concentra significativo uso terciário diversificado e uso residencial verticalizado, especialmente estimulado pela presença do Shopping Ibirapuera. O processo de consolidação desse pólo vem sendo reforçado, como o atesta a presença do Hotel Blue Tree Convention Ibirapuera, um enorme e sofisticado complexo hoteleiro de negócios, junto ao shopping, assim como por diversas agências bancárias e a expansão de uma rede hoteleira e de convenções nas cercanias. A funcionalidade desta estação se define pela localização deste importante pólo comercial representado pelos empreendimentos citados anteriormente, além da proximidade do importante corredor da Av. dos Bandeirantes, cerca de 300m, dentro da área de influência lindeira da futura estação.

A Estação Moema localiza-se sob a Av. Ibirapuera entre as avenidas Jamaris e Sabiá/Divino Salvador, junto à Praça Nossa Senhora Aparecida, local conhecido como Largo de Moema. A área do entorno da futura estação teve em sua origem ocupação predominantemente residencial. Atualmente ocorre ali um processo de transformação urbana tanto no sentido da verticalização, quanto no uso do solo que passa cada vez mais a apresentar o uso terciário – comércio e serviços, com predominância deste último. Assim, hoje pode-se observar diversos edifícios residenciais ou de serviços mesclados à ocupação tradicional, caracterizando o momento de transformação ocupacional do território. A funcionalidade desta estação está representada pelo atendimento ao sub-centro comercial de Moema e pela integração com linhas de ônibus do corredor Ibirapuera, que se destinam a direções divergentes do traçado da Linha 5-Lilás. O sistema viário do bairro de Moema, formado por diversas avenidas e ruas que cruzam a Av. Ibirapuera, permite a articulação entre os bairros Vila Olímpia e Indianópolis, de uso misto e alta densidade.

A Estação Servidor localiza-se junto ao eixo da R. Pedro de Toledo, próximo ao cruzamento com a Av. Prof. Ascendino Reis (marginal da Av. Rubem Berta). Essa estação encontra-se embrenhada numa área de concentração de usos institucionais, particularmente voltados à saúde. As principais entidades em seu entorno são o Hospital do Servidor Público Estadual Francisco Morato de Oliveira, o Hospital da Associação de Assistência à Criança Defeituosa (AACD), o Hospital Prof. Edmundo Vasconcelos (antiga

Gastroclínica), o Centro Educacional e Esportivo do Ibirapuera e o Parque do Ibirapuera. Sua funcionalidade se reflete na proximidade com o corredor da Av. Rubem Berta/23 de Maio, importante eixo de ligação entre a zona central e a zona sul da cidade. Atende diretamente o Hospital do Servidor Público Estadual e todo um complexo de hospitais localizados no seu entorno.

A Estação Vila Clementino localiza-se na R. Pedro de Toledo, entre as ruas Leandro Dupret e dos Otonis. A região caracteriza-se por concentrar diversos serviços e comércio relacionados à área da saúde. O bairro Vila Clementino, bastante residencial no começo do século XX, transformou-se com a inauguração do Hospital São Paulo na década de 1930, ligado à Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). A partir de então, uma série de estabelecimentos de prestação de serviços e comércio de apoio à área de saúde concentraram-se em seu entorno, além de diversos departamentos ligados ao próprio hospital e faculdade, ocupando muitos imóveis do bairro, formando uma trama indissociável entre bairro e campus universitário. Atualmente, há um projeto denominado Bairro Universitário que vem sendo desenvolvido numa parceria entre a Universidade Federal de São Paulo e a Prefeitura do Município de São Paulo, com o objetivo de melhorar as condições urbanas do bairro, incluindo a construção de edificações adequadas às atividades relacionadas à saúde, em substituição às adaptações de uso feitas em antigas residências. A funcionalidade desta estação está ligada diretamente ao Hospital São Paulo, à Escola Paulista de Medicina e ao pólo de serviços de saúde associados a esse complexo hospitalar.

A Estação Santa Cruz situa-se junto ao eixo da R. Pedro de Toledo, entre a R. Machado Bittencourt e R. Domingos de Moraes. Neste ponto se dá a integração da Linha 5-Lilás com a Linha 1-Azul. A área de entorno da estação vem atraindo diversas atividades comerciais e de serviços, trazendo uma consolidação da condição pré-existente à implantação da própria Linha 1-Azul, quando o uso do solo da região já apresentava polarização de atividades relacionadas à área da saúde com a existência do Hospital São Paulo, da Universidade Federal de São Paulo (Escola Paulista de Medicina) e do Hospital Santa Cruz. Com a implantação da Estação Santa Cruz da Linha 1-Azul e o início de sua operação, em 1974, a atratividade local acentuou-se e intensificou o interesse locacional do setor terciário na região. A partir de então, surgiram diversos edifícios voltados ao serviço de saúde, especialmente próximo à R. Domingos de Moraes. A implantação do Shopping Center Santa Cruz associado à estação trouxe um novo impulso à dinâmica

local. Além desses fatores, destaca-se na vizinhança outros dois pontos tradicionais, também pré-existent à estação, o Colégio Marista Arquidiocesano de São Paulo e a Igreja Nossa Senhora da Saúde. A funcionalidade desta estação está vinculada à integração com a Linha 1-Azul do Metrô, além da localização junto ao corredor da Av. Domingos de Moraes, importante no contexto metropolitano por dar continuidade do corredor da Av. Paulista.

A Estação Chácara Klabin localiza-se sob a quadra R. Desembargador Aragão e R. Vergueiro. Nesta estação se dá a integração da Linha 5-Lilás com a Linha 2-Verde. A área do entorno é predominantemente residencial, especialmente dentro da própria Chácara Klabin, onde predomina a ocupação verticalizada de classe média alta. Na vizinhança imediata à estação encontram-se o Departamento de Medicina de Reabilitação (DMR) do Hospital das Clínicas de São Paulo e o Colégio Lyceé Pasteur. Sua funcionalidade é primordialmente definida pela integração com a Linha 2-Verde, assim como com o corredor da Rua Vergueiro, que articula os bairros do Ipiranga e Sacomã com o espigão da Paulista.

#### **5.4.2.3. Dimensionamento das Estações**

O dimensionamento das estações foi elaborado com base nos dados de estimativa da demanda na hora pico manhã para o ano horizonte de 2014 (headway previsto de 133 segundos, ou 2,22 minutos), conforme a configuração final de implantação da Linha 5-Lilás de Capão Redondo a Chácara Klabin, e os parâmetros técnicos utilizados no metrô, resultando nas dimensões mínimas de cada estação.

Esse dimensionamento diz respeito aos cálculos para a definição dos acessos, bilheterias, escadas rolantes e fixas, rampas, corredores e bloqueios, cujos parâmetros técnicos são descritos a seguir. No dimensionamento dos mezaninos e plataformas utilizou-se do método padrão que vem sendo adotado nos projetos mais recentes de todas as estações.

#### **Dimensionamento de acessos:**

Para o dimensionamento das portas de acesso a essas estações será suficiente a largura mínima de 2 m, pois a cada 60 cm de largura passam 1.800 passageiros/hora. Em três



módulos de 60 cm (1,80m) passam 5.400 passageiros, atendendo, assim, a todas as estações no horário de pico manhã. É conveniente, sempre que possível, ter acessos em ambos os lados das vias para melhor atender os usuários, evitando, com isso, cruzamentos conflitantes e indesejáveis de usuários e veículos nessas mesmas vias.

#### **Dimensionamento de bilheterias:**

As bilheterias padrão atendem 360 passageiros/hora, mas, segundo experiência operacional, nas bilheterias blindadas o atendimento se reduz em 30% de sua capacidade, ou seja, cai para 240 passageiros/hora.

#### **Dimensionamento de rampas:**

Nas rampas, o padrão utilizado é de módulos múltiplos de 60cm, o que corresponde ao atendimento de 1.500 passageiros/hora. Considerando rampas com 6 metros de largura, descontados 60cm dos corrimãos laterais (30 cm de cada lado), obtém-se uma capacidade de 13.500 passageiros/hora, que atendem perfeitamente à demanda de todas as estações desse subtrecho.

#### **Dimensionamento de escadas fixas:**

Nas escadas fixas o padrão utilizado é de módulos múltiplos de 60 cm, o que corresponde ao atendimento de 800 passageiros/hora. A largura mínima das escadas fixas é de 2 m, sendo três módulos de 60 cm mais 20 cm dos corrimãos laterais, o que atende 2.400 passageiros/hora. Acima de 2,40m de largura, é obrigatório o uso de corrimão central.

#### **Dimensionamento de escadas rolantes:**

As escadas rolantes de 2 metros de largura (incluindo corrimãos) utilizadas no metrô têm capacidade de 6.500 passageiros/hora, e são suficientes para atender à demanda das estações em estudo, sendo recomendável que se implante sempre duas, uma para cada sentido de direção na circulação vertical.

### **Dimensionamento de corredores:**

Nos corredores, o padrão utilizado é de módulos múltiplos de 60 cm, o que corresponde ao atendimento de 1800 passageiros/hora. Considerando corredores com largura mínima de 6 metros, depois de descontado 40cm para equipamentos, obtém-se uma capacidade de 16.200 passageiros/hora, que atende plenamente a demanda estimada para todas as estações desse subtrecho.

### **Dimensionamento de bloqueios:**

Experiências operacionais indicam que um bloqueio atende a 1.200 passageiros/hora no sentido entrada e a 1.500 passageiros/hora, no sentido saída. Estes dados são anteriores a implantação dos “validadores” de bilhetes inteligentes.

### **Dimensionamento de plataformas:**

Considerando a demanda de passageiros nas horas de pico, adotou-se a largura padrão de 4 metros, com comprimento de 136 metros, totalizando uma área de 544 m<sup>2</sup>. Essa área é suficiente para acomodar o volume de pessoas que aguardam os trens, e tem capacidade para receber, em caso de emergência, a lotação de um trem em caso de necessidade de evacuação (cerca de 1.500 passageiros – 6 pass/ m<sup>2</sup>).

A largura útil das plataformas é obtida descontando a largura da faixa de segurança (60cm) e o afastamento das paredes (25cm). Atualmente, para um trem de 130,5m de comprimento, usa-se uma largura útil de 4m por plataforma, capaz de atender a 1.584 passageiros/h. (4m x 132m = 528m<sup>2</sup> → 528 x 3,0 p/m<sup>2</sup> = 1.584 pass.) O “headway” previsto para a Linha completa em 2014 é de 133 segundos, ou seja, 2,22 min.

As Plataformas Laterais foram dimensionadas considerando a área livre para acumulação do total de embarques previsto para um “headway”, somada à acumulação de dois terços da capacidade de um trem, observando-se o índice máximo de ocupação de 3,0 passageiros/m<sup>2</sup> (1.500 passageiros).

### **Dimensionamento de Mezaninos:**

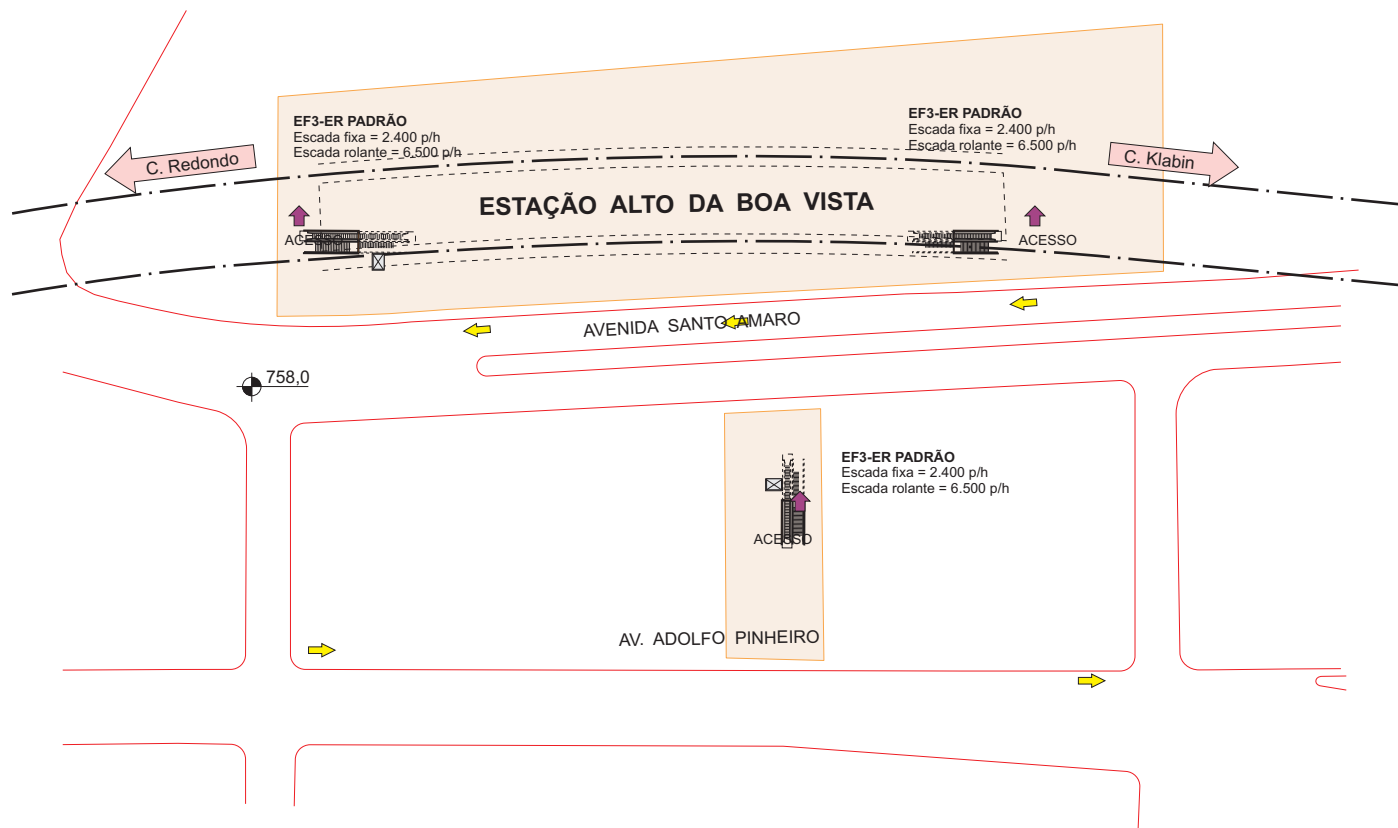
Os mezaninos são dimensionados para acumular até 20% dos passageiros previstos em cada headway da linha, com uma restrição de capacidade máxima de 2,5 passageiros/m<sup>2</sup>. Para completar o dimensionamento do mezanino devem ser consideradas também as áreas mínimas utilizadas para cada bilheteria, bem como a instalação da Sala de Supervisão Operacional-SSO.

Na Tabela 5.4.2-2 a seguir, são apresentados os quantitativos resultantes do dimensionamento para cada uma das estações.

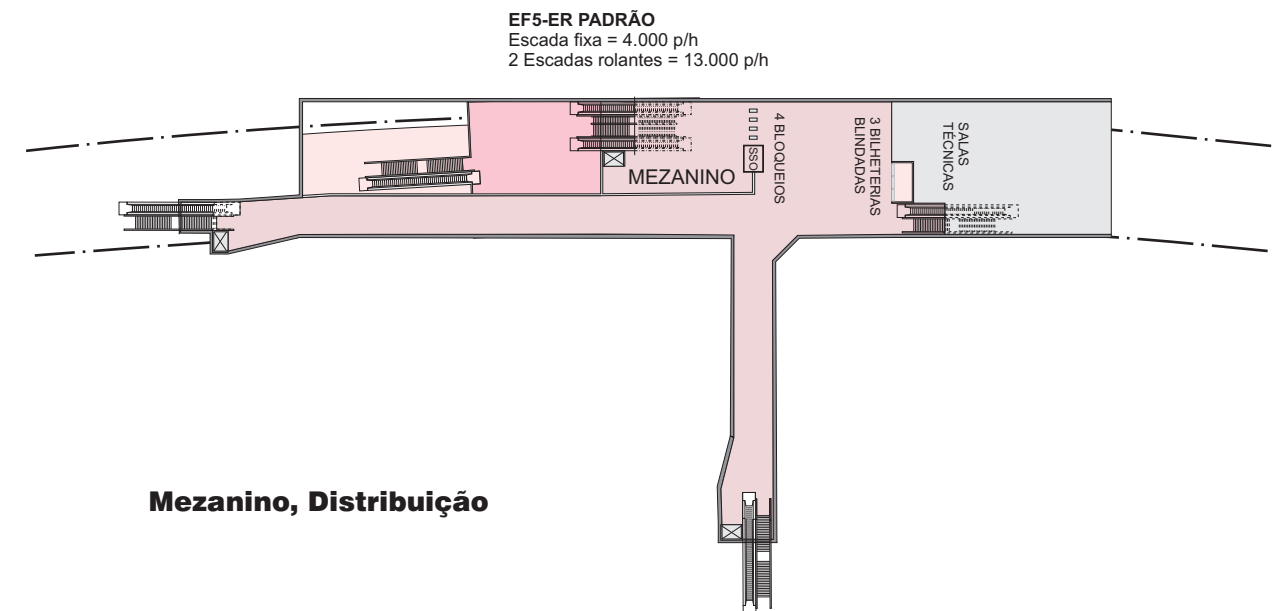
As Figuras 5.4.2-1 a 5.4.2-10, apresentadas nas páginas seguintes mostram os acessos das estações do trecho da Linha 5-Lilás em estudo em planta, com os esquemas de escadas e acessos às plataformas. As estações Alto da Boa Vista, Borba Gato, Brooklin-Campo Belo e Água Espreiada terão plataformas centrais, sendo que as demais estações terão plataformas laterais.

**TABELA 5.4.2-2: DESIGNAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DA LINHA 5-LILÁS**

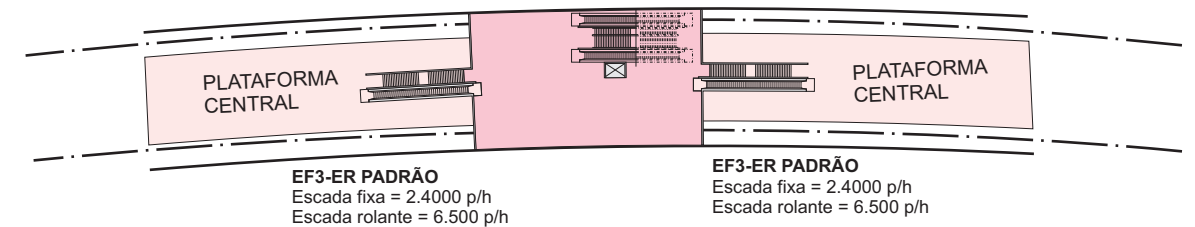
Estação	Acessos	Bilheterias Blindadas	Bloqueios	Corredores e Rampas	Escadas Rolantes	Escadas Fixas	Mezanino	Plataformas
Alto da Boa Vista	3	3	4	Largura de 6m	2 escadas (subida e descida)	Largura de 2,0 a 3,4m	11,3m²	Central de 132m x 13,70m
Borba Gato	3	3	3	Largura de 6m	2 escadas	Largura de 2,0 a 3,4m	12,1m²	Central de 132m x 13,70m
Brooklin-Campo Belo	4	3	3	Largura de 6m	2 escadas	Largura de 2,0 a 2,8m	7,0m²	Central de 132m x 13,70m
Água Espraiada	4	1	6	Largura de 6m	4 escadas (2 p/subida e 2 p/descida)	Largura de 2,0 a 4,8m	62,0m²	Central de 132m x 18,20m
Ibirapuera	2	3	5	Largura de 6m	2 escadas	Largura de 2,0 a 4,8m	16,4m²	Laterais de 132m x 4,85m
Moema	2	4	4	Largura de 6m	2 escadas	Largura de 2,0 a 4,2m	13,2m²	Laterais de 132m x 4,85m
Servidor	2	1	4	Largura de 6m	2 escadas	Largura de 2,0 a 4,0m	12,7m²	Laterais de 132m x 4,85m
Vila Clementino	2	4	4	Largura de 6m	2 escadas	Largura de 2,0 a 4,8m	17,0m²	Laterais de 132m x 4,85m
Santa Cruz	2	1	4	Largura de 7,0m (corredores) e 8,0m (rampas)	10 escadas (5 p/subida e 5 p/descida)	Largura de 7,0 a 8,0m	55,0m²	Laterais de 132m x 4,85m
Chácara Klabin	2	1	2	Largura de 8,0m (corredores) e 9,0m (rampas)	4 escadas (2 p/subida e 2 p/descida)	Largura de 5,4 a 18,0m	66,0m²	Laterais de 132m x 4,85m



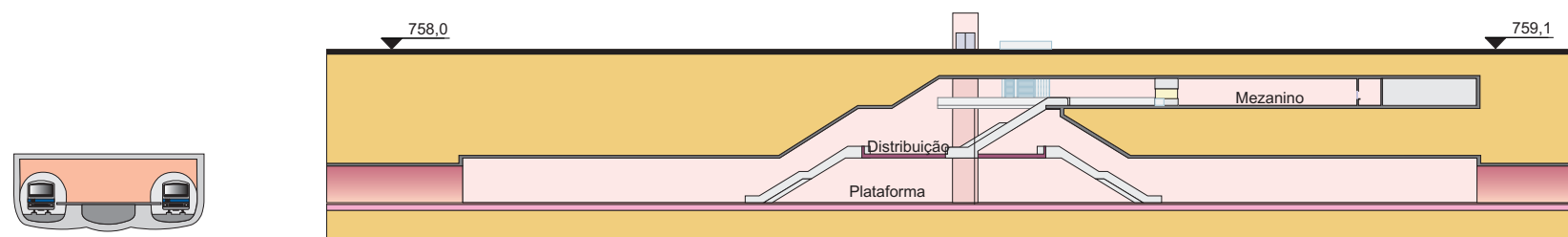
Acessos



Mezanino, Distribuição



Plataformas

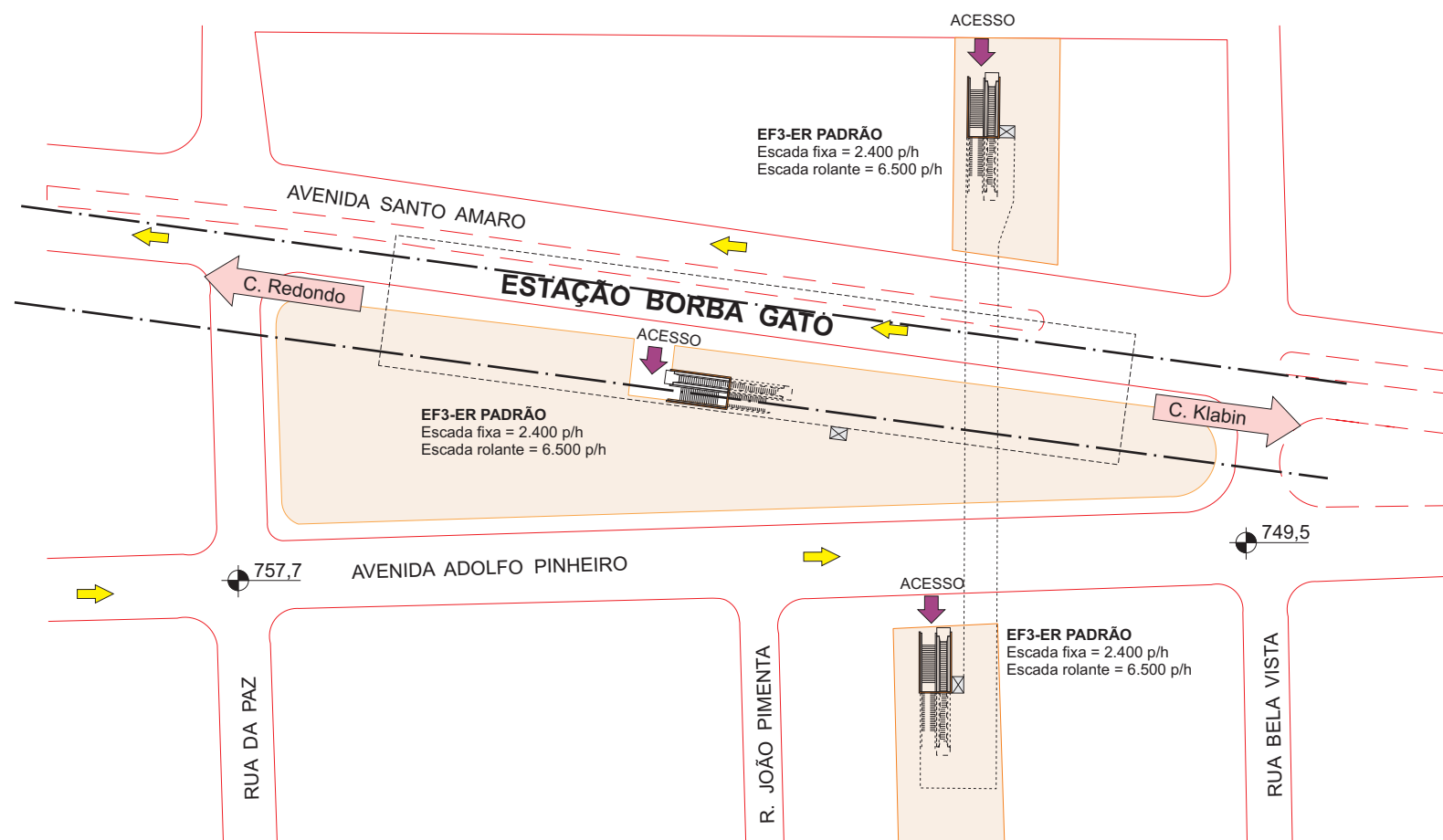


Corte e Perfil Esquemático

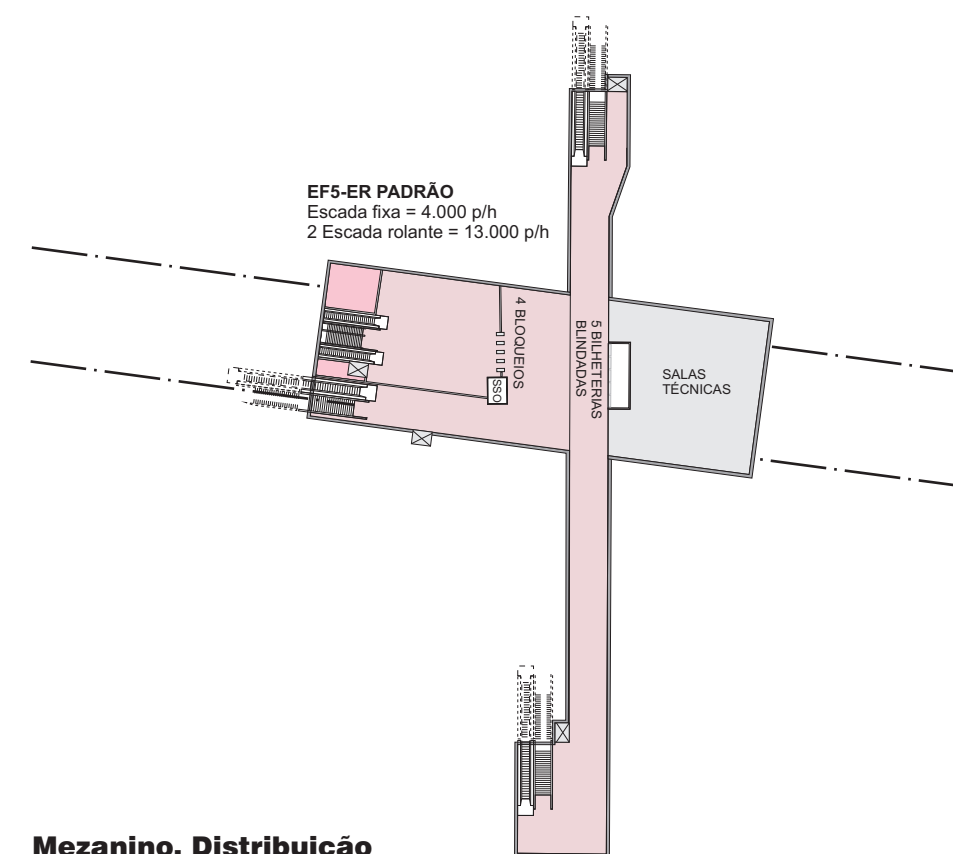
LINHA 5 - LILÁS  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin

Planta da Estação Alto da Boa Vista  
Acessos - Mezanino e Plataformas - Corte Esquemático

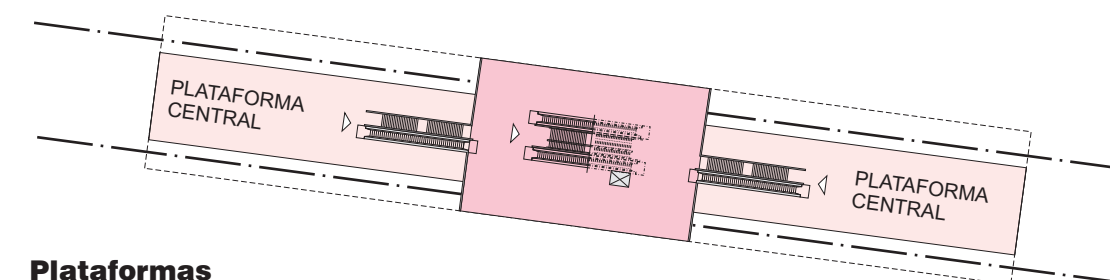




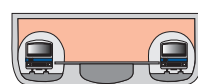
**Acessos**



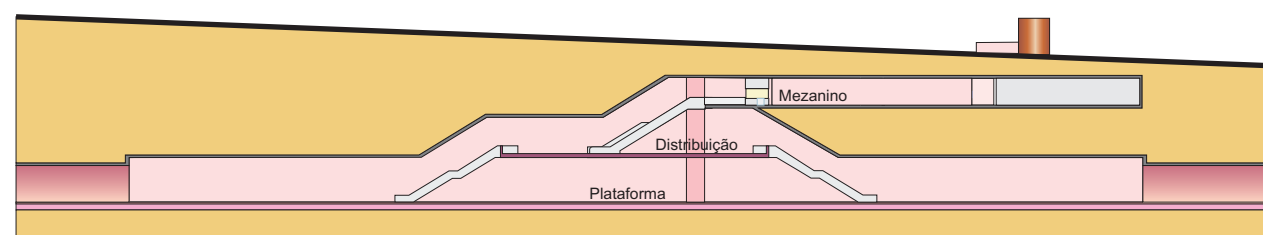
**Mezanino, Distribuição**



**Plataformas**



**CORTE**



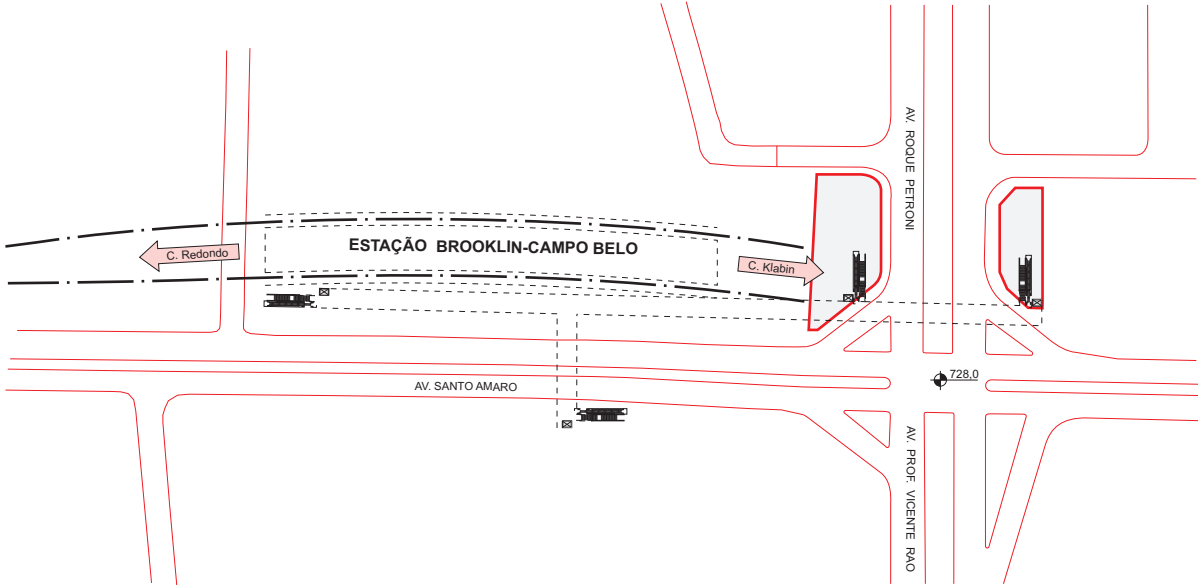
**PERFIL ESQUEMÁTICO LONGITUDINAL**

**Corte e Perfil Esquemático**

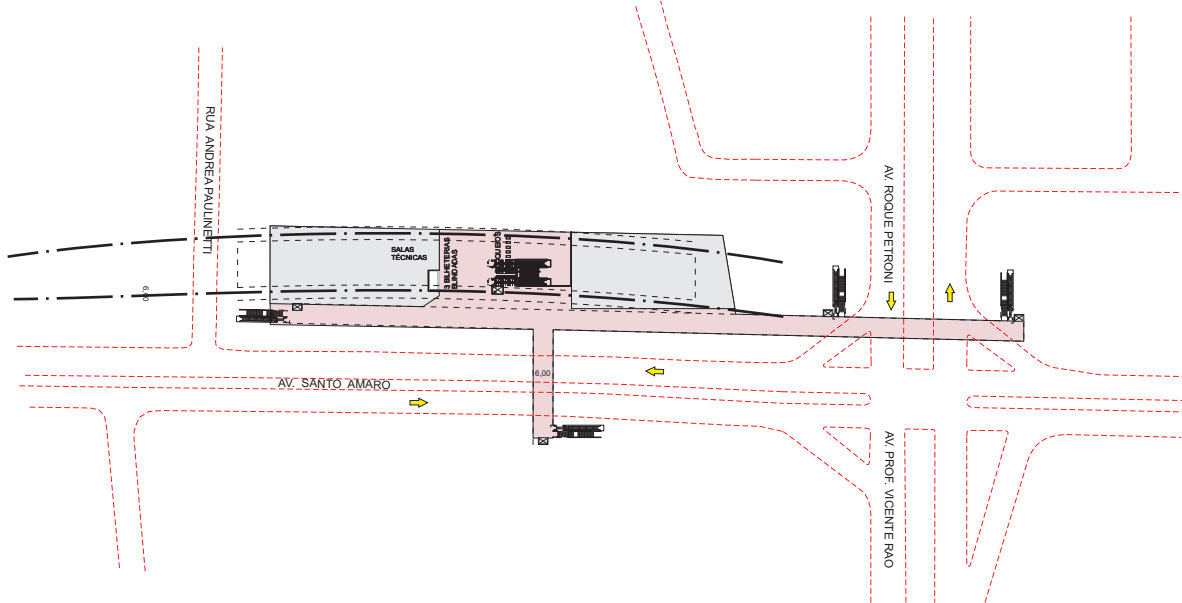
**LINHA 5 - LILÁS**  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin

**Planta da Estação Borba Gato**  
**Acessos - Mezanino e Plataformas - Corte Esquemático**

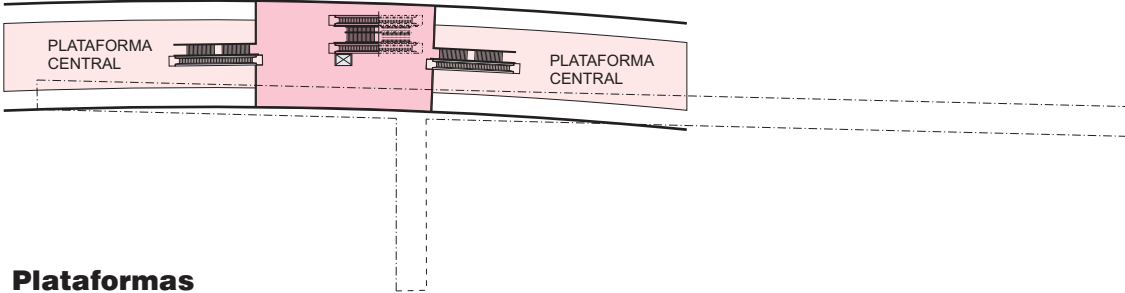
METRÔ			
EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS			
SISTRAN ENGENHARIA		Figura 5.4.2-2	
CÓDIGO	EMIÇÃO	FOLHA	
RT.5.00.00/8N4-002	Jan./2009	178	
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.	
/ /	/ /	B	



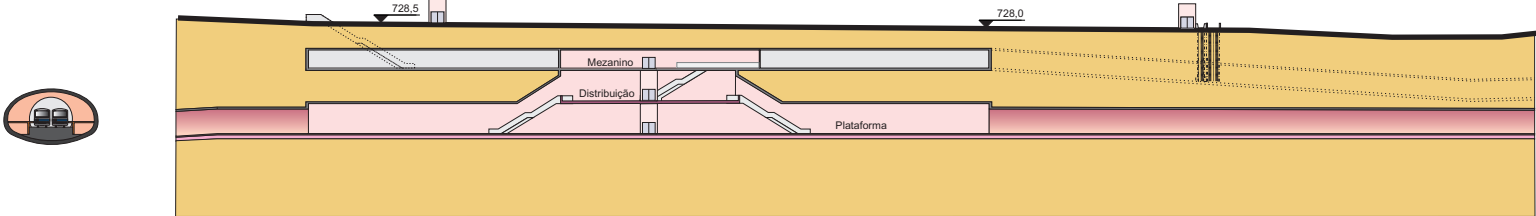
Acessos



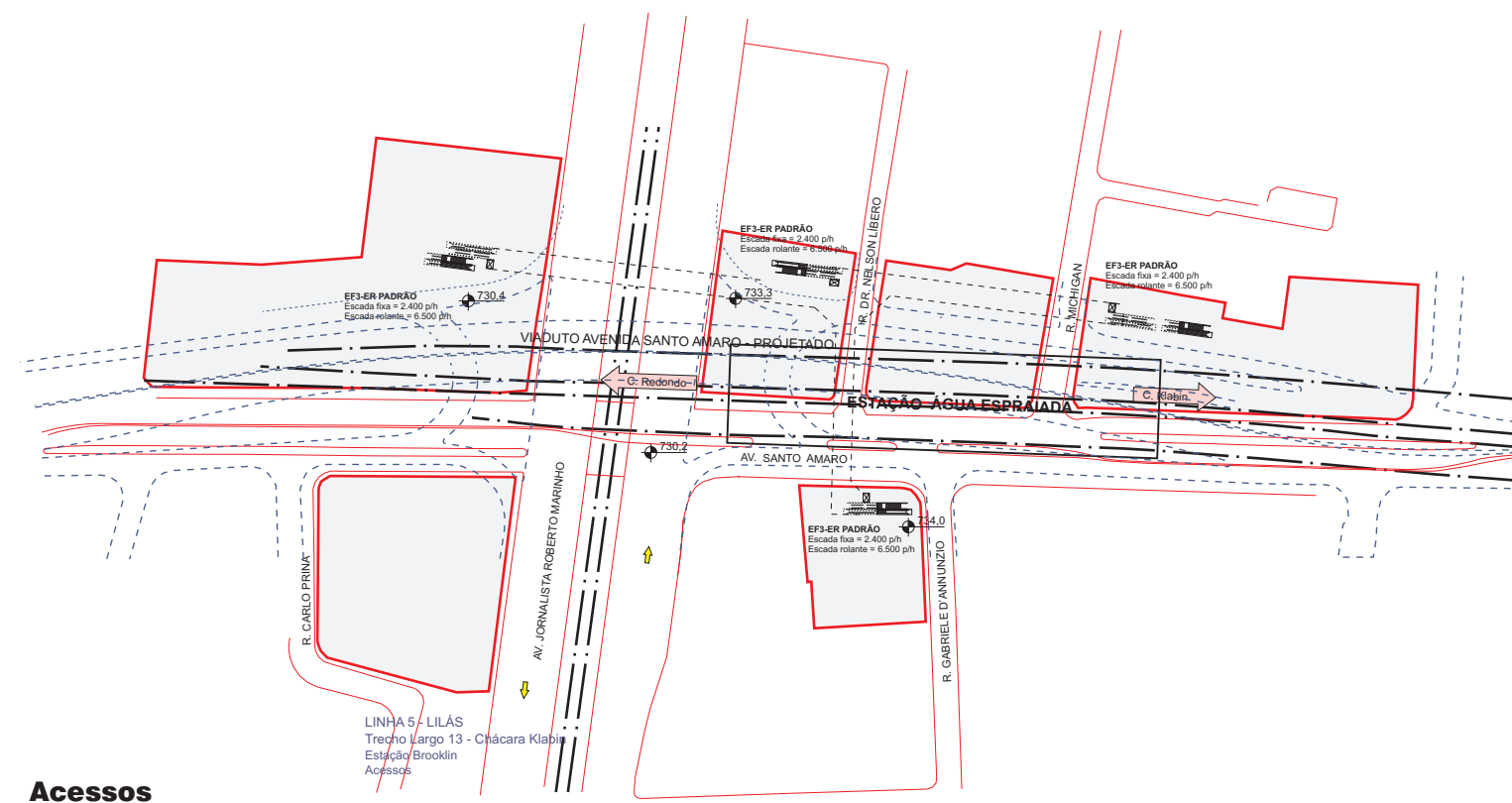
Mezanino, Distribuição



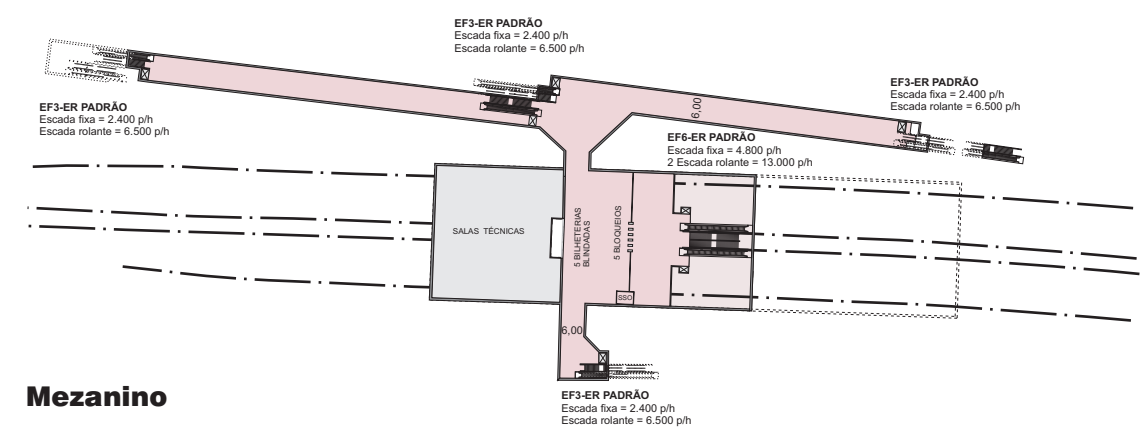
Plataformas



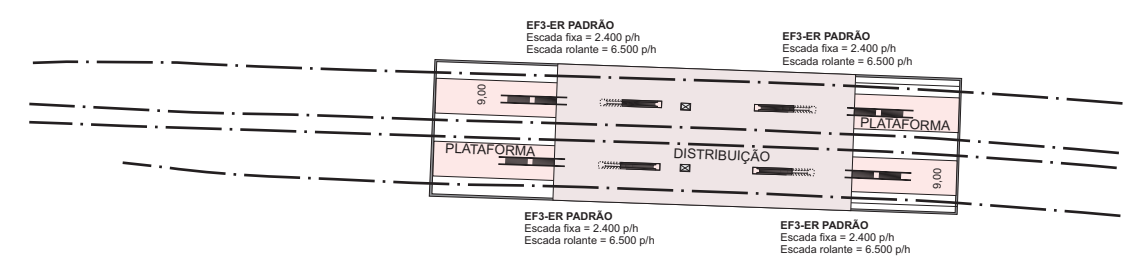
Corte e Perfil Esquemático



**Acessos**

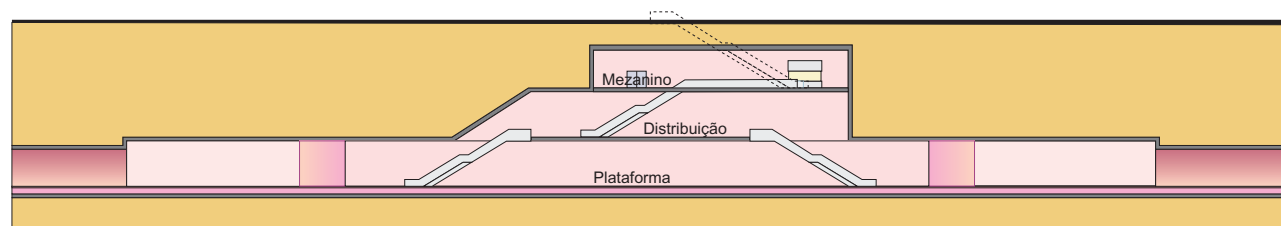
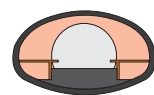
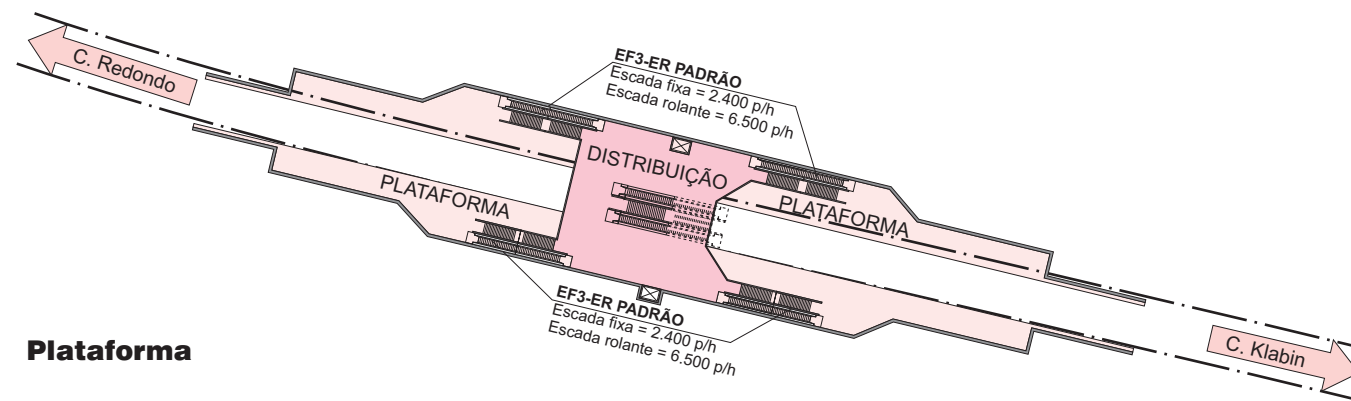
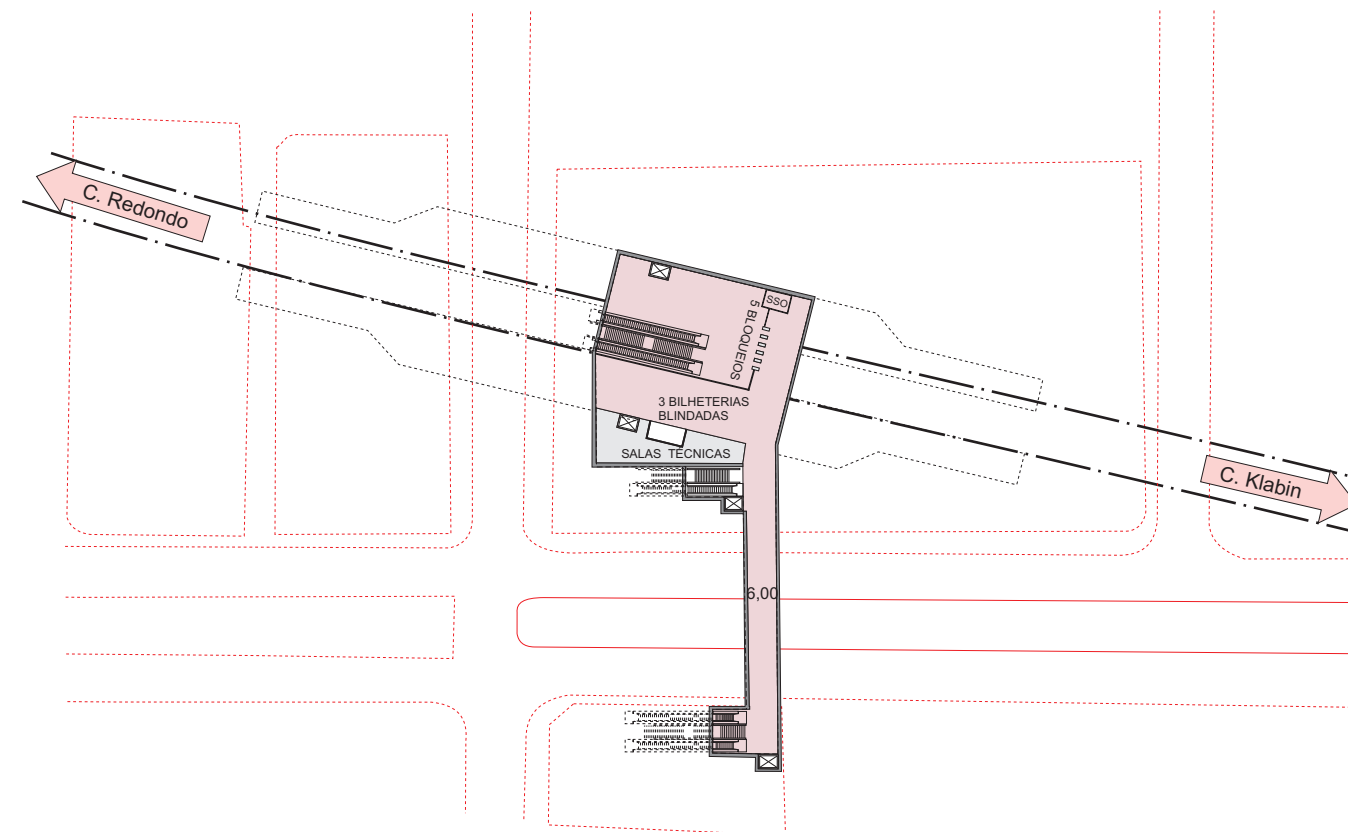
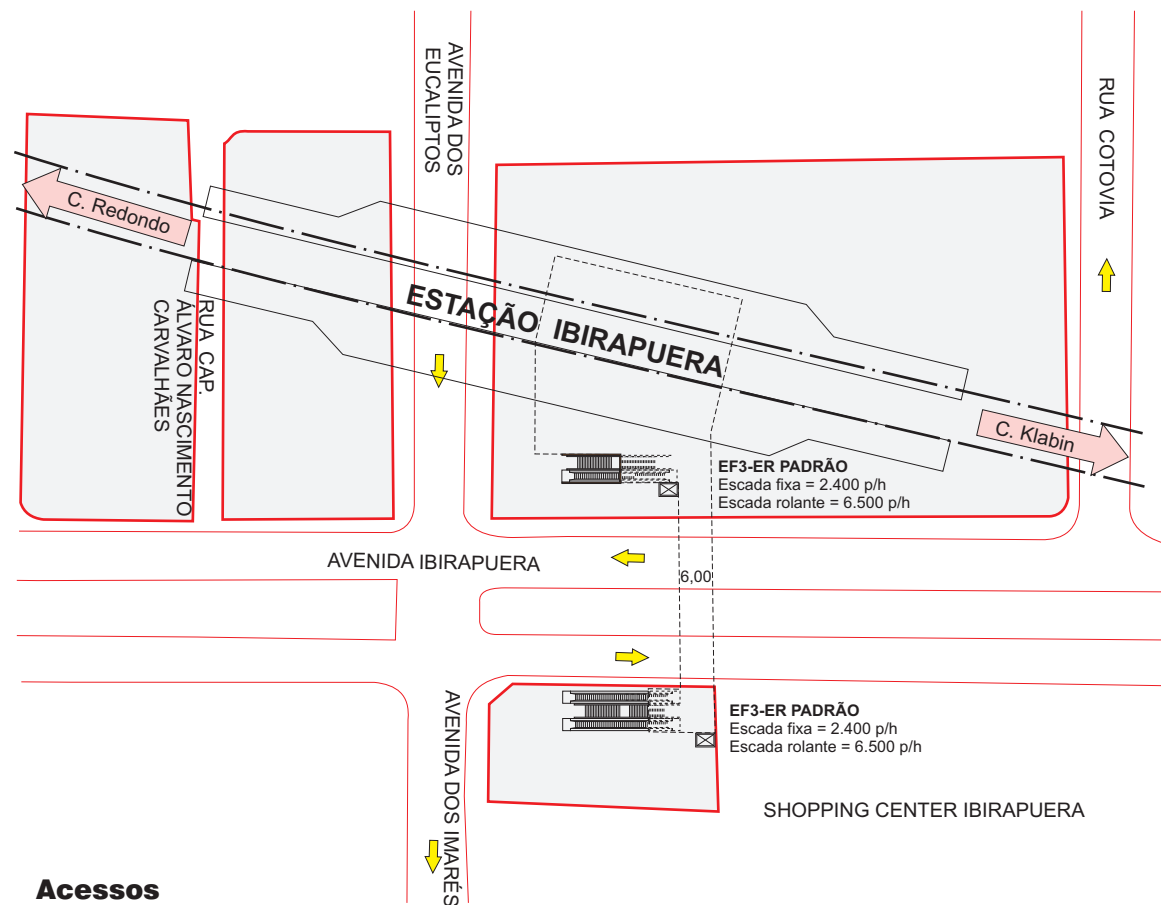


**Mezanino**



**Distribuição e Plataformas**

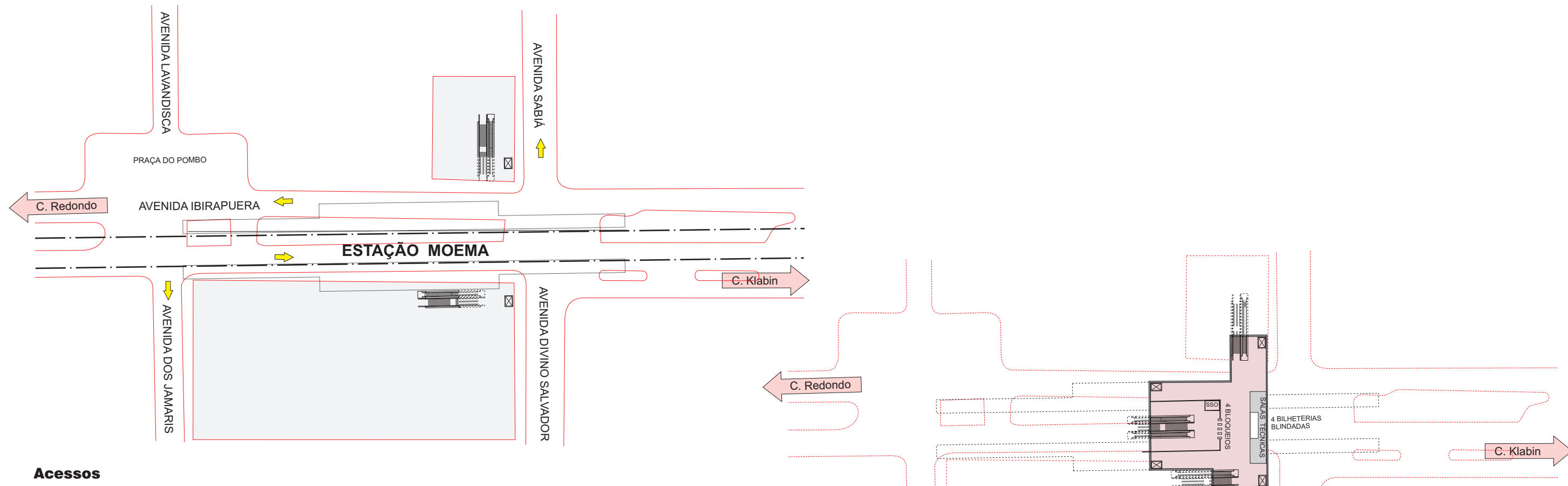
LINHA 5 - LILÁS  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin  
**Planta da Estação Água Espreitada**  
**Acessos - Mezanino e Plataformas - Corte Esquemático**



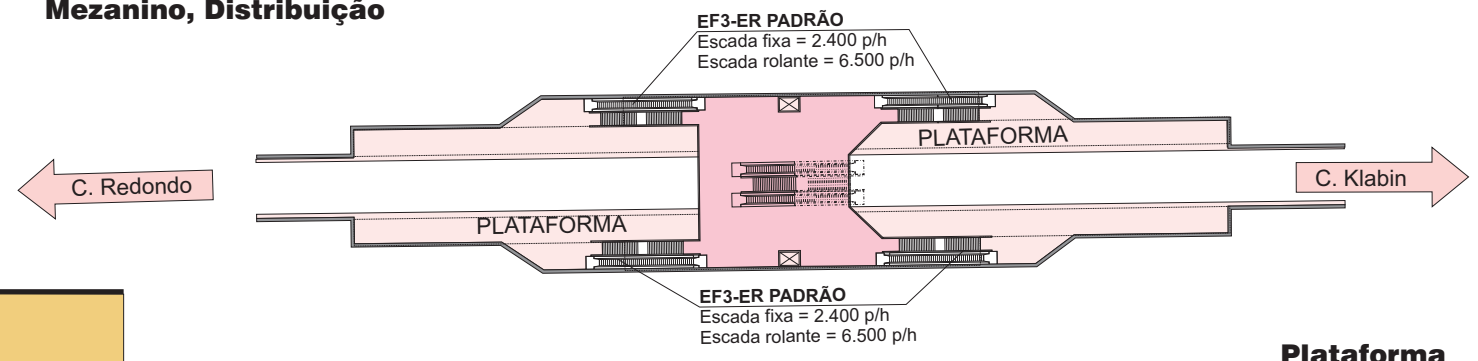
LINHA 5 - LILÁS  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin

Planta da Estação Ibirapuera  
Acessos - Mezanino e Plataformas - Corte Esquemático

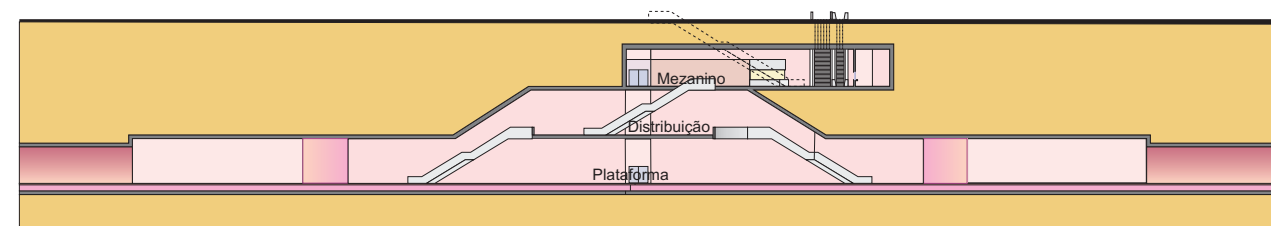
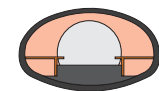
METRÔ			
EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS			
SISTRAN ENGENHARIA			
Figura 5.4.2-5			
CÓDIGO	EMIÇÃO	FOLHA	
RT.5.00.00.00/8N4-002	Jan./2009	181	
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.	
/ /	/ /	B	



Mezanino, Distribuição



Plataforma



Corte e Perfil Esquemático

LINHA 5 - LILÁS  
Trecho Adolfo Pinheiro - Chácara Klabin

Planta da Estação Moema  
Acessos - Mezanino e Plataformas - Corte Esquemático

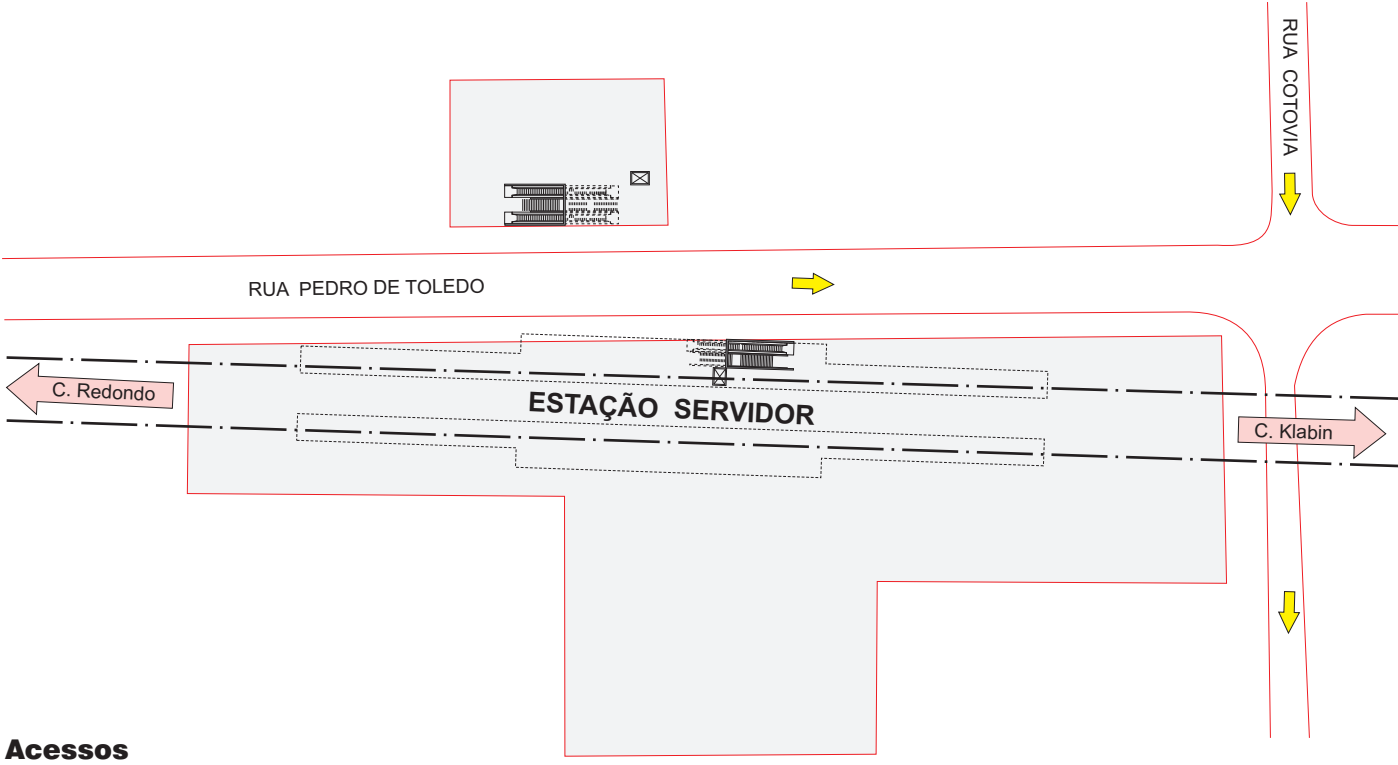
EIA-RIMA LINHA 5 - LILÁS

**SISTRAN**  
ENGENHARIA

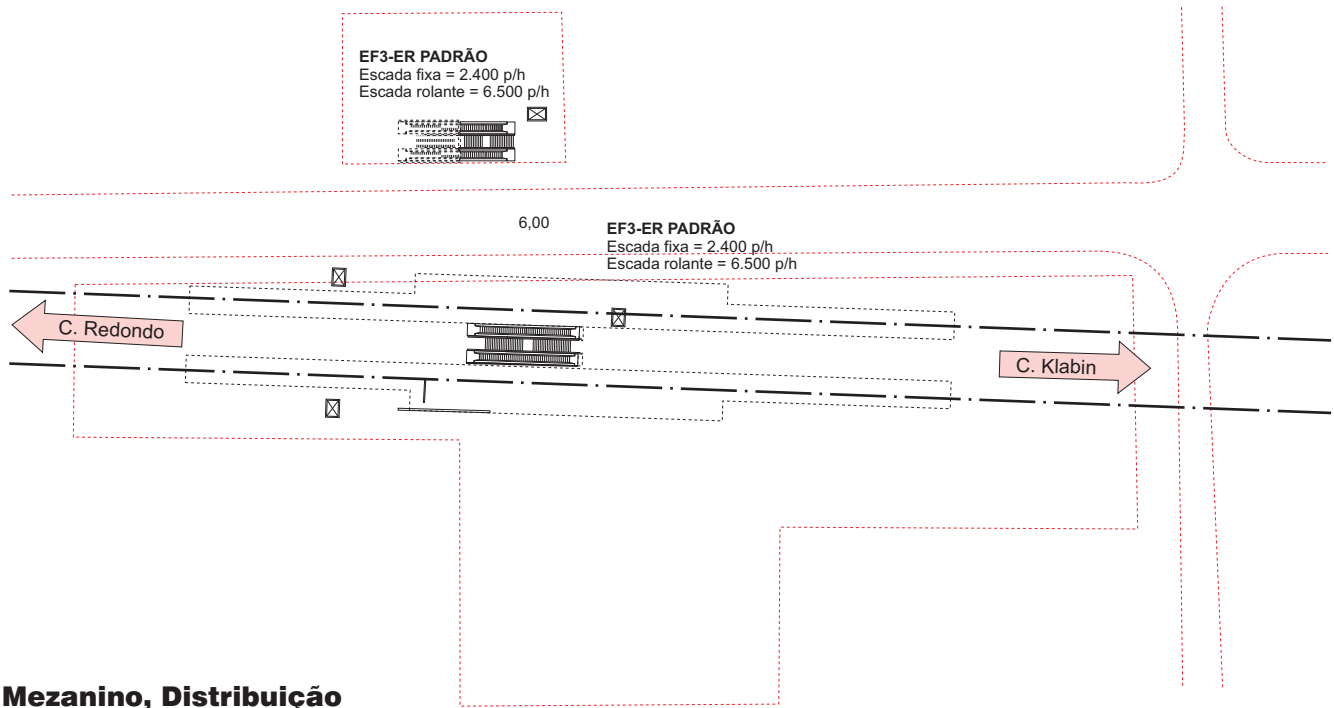
Figura 5.4.2-6

CÓDIGO	EMIÇÃO	FOLHA
RT.5.00.00.00/8N4-002	Jan./2009	182
APROVAÇÃO	VERIFICAÇÃO	REV.
/ /	/ /	B

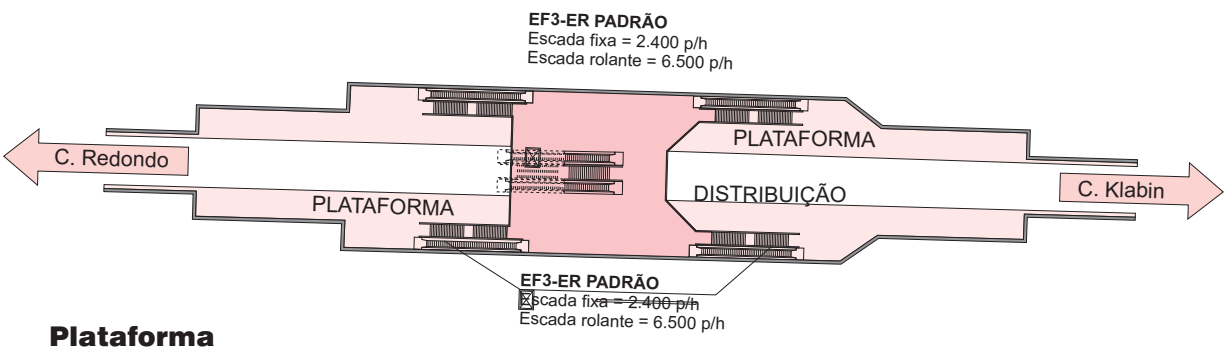




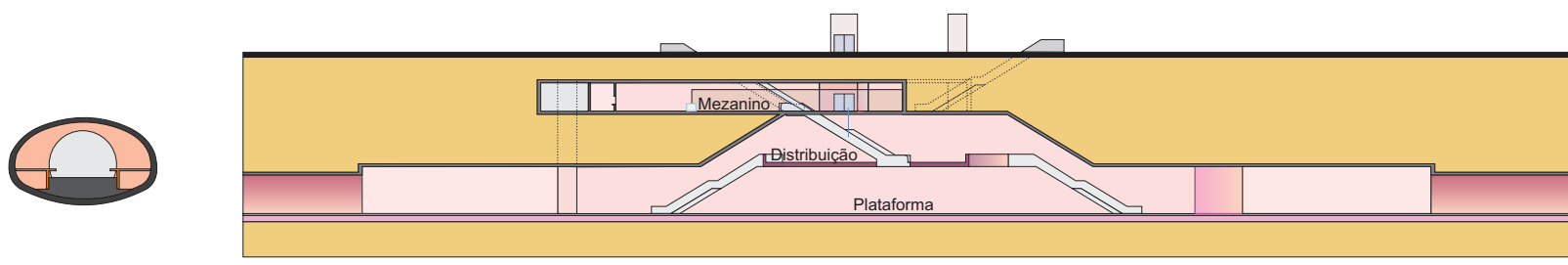
Acessos



Mezanino, Distribuição



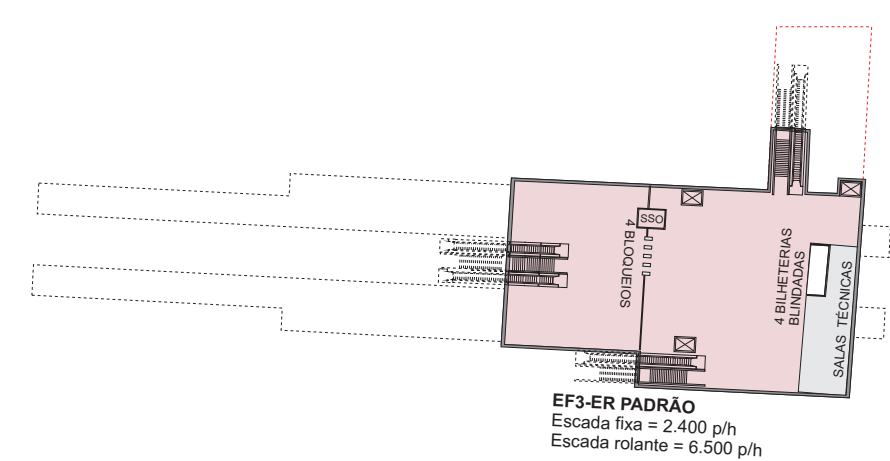
Plataforma



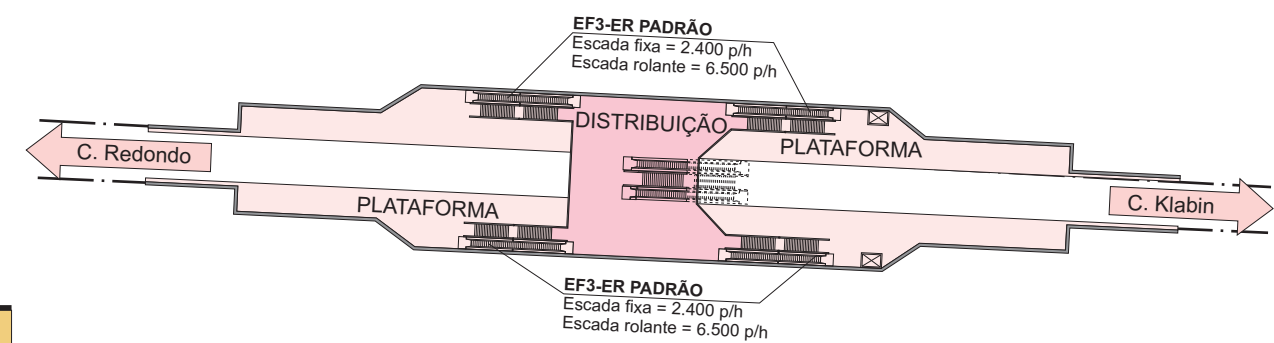
Corte e Perfil Esquemático



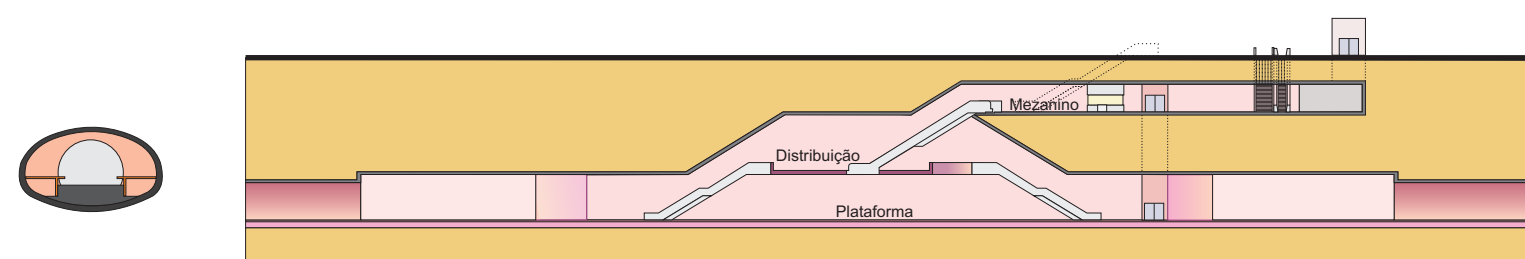
Acessos



Mezanino, Distribuição

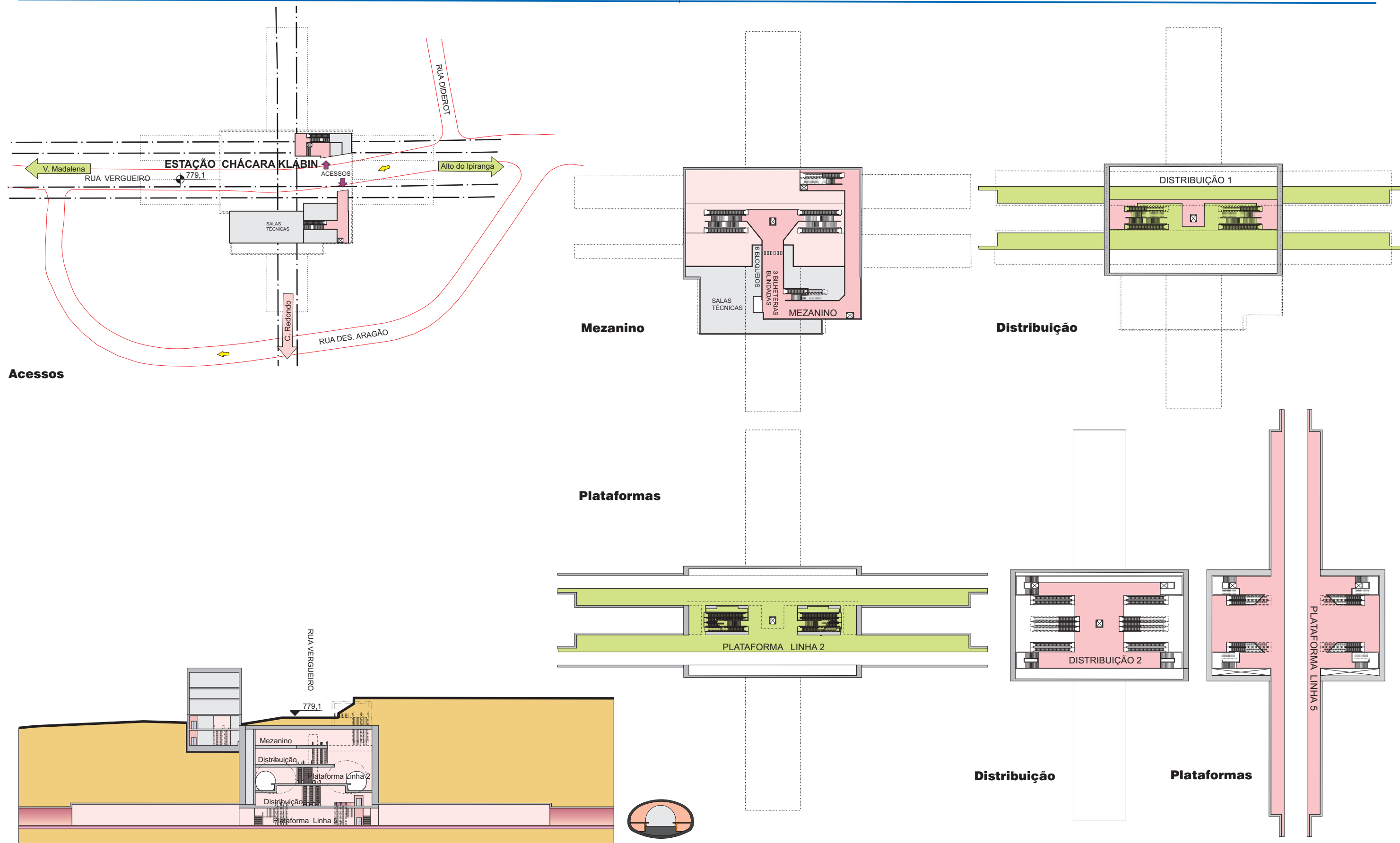


Plataformas



Corte e Perfil Esquemático





Corte e Perfil Esquemático

#### **5.4.2.4. Pátio Guido Caloi**

O Pátio Guido Calói deverá complementar as funções do Pátio Capão Redondo, atualmente em operação no extremo sul da Linha 5-Lilás, necessário quando da implantação do trecho em estudo. Pelas suas dimensões e localização, o Pátio Guido Calói será o principal local de estacionamento e manutenção de trens da Linha 5-Lilás e o projeto funcional proposto adotou esta premissa como critério para estabelecer as características físicas e operacionais deste pátio.

A localização do Pátio Guido Calói foi definida pela CPTM em área disponível de aproximadamente 127 mil m<sup>2</sup>, não edificada, localizada ao lado da avenida do mesmo nome e junto ao km 7,8 da Linha 5-Lilás, no trecho da primeira etapa ao sul da estação Santo Amaro. A área é de propriedade privada e deverá ser objeto de desapropriação, antes que seja viabilizada a implantação de algum empreendimento imobiliário no local, que possa favorecer-se da presença da Estação Santo Amaro.

O acesso ao pátio está previsto para ser implantado no km 7.3, da via 1 da Linha 5-Lilás, ou seja, na via sentido Capão Redondo-Largo Treze. A ligação será feita por dois travessões com aparelhos de mudança de via tipo UIC 500 1:14, mais uma extensão de via para manobra. É prevista no projeto deste trecho a implantação de outro acesso pela via 2.

No projeto funcional do pátio Guido Calói foi adotado como critério a previsão de vias, edificações e áreas para todas as atividades necessárias ao apoio à operação e manutenção, exceto torneamento de rodeiro de trens, pois esses equipamentos têm alto custo e não se justifica que tal atividade seja atendida em dois pátios para a mesma frota.

Para definição do número de vias para estacionamento de trens no Pátio Guido Calói foram consideradas a frota prevista para operação até 2010 com 38 trens e a frota máxima admitida para a linha com Headway de 90 segundos: 45 trens.

Considerando os locais disponíveis para estacionamento de trens na Linha 5-Lilás, a condição operacional prevista é apresentada na Tabela 5.4.2-3 a seguir.



**TABELA 5.4.2-3: DIMENSIONAMENTO DAS POSIÇÕES DE ESTACIONAMENTO**

LOCAL	Nº DE LOCAIS PARA ESTACIONAMENTO
Pátio Capão Redondo	12
Capão Redondo	3
Largo Treze	1
Moema	2
Chácara Klabin	2
Pátio Guido Calói até 2010	18
<b>Sub Total</b>	<b>38</b>
Pátio Guido Calói (expansão futura)	8
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>

Com esta definição e considerando as demais atividades que envolvem a necessidade de via permanente, a condição proposta no projeto funcional para as vias que constituem o pátio Guido Calói é apresentada na Tabela 5.4.2-4.

**TABELA 5.4.2-4: DIMENSIONAMENTO DE VIAS DO PÁTIO GUIDO CALOI**

ATIVIDADE	VIAS
Estacionamento de trens (18 vagas)	6 a 13 e 22
Estacionamento de trens (8 vagas – expansão)	2 a 5
Máquina de lavagem de trens	1
Limpeza úmida / serviços complementares	14 a 16
Manutenção preventiva de trens	17 a 18
Manutenção corretiva de trens	19
Revisão geral de trens	20 e 21

Em termos de edificações e áreas, a proposta do projeto funcional do pátio Guido Calói apresenta as edificações relacionadas na Tabela 5.4.2-5, totalizando 22,8 mil m<sup>2</sup> de área construída. A Figura 5.4.5-3 adiante apresenta a implantação do Pátio Guido Caloi.

**TABELA 5.4.2-5: DIMENSIONAMENTO DAS EDIFICAÇÕES DO PÁTIO GUIDO CALÓI**

BLOCO	FUNÇÃO	ÁREA PREVISTA (m²)
A	Manutenção de Trens/ Oficinas	10.200
B	Manutenção de Via Permanente	600
C	Almoxarifado / Suprimentos	3.000
D1	Base de Manutenção de Equipamentos Fixos	1.750
D2	Operação	1.050
D3	Contratadas / Serviços	1.050
E	Administração/ Engenharia de Manutenção	2.400
F1	Lavagem de Veículos Auxiliares	200
F2	Depósito a Céu Aberto	600
G1	Lavagem de Trens	300
G2	Apoio à Lavagem de Trens	120
H	Torre de Controle do Pátio	100
I1	Depósito de Materiais Inflamáveis	370
I2	Posto de Combustíveis	300
J	Subestação Elétrica do Pátio	350
K	Reservatório de Água - Elevado	100
L	Depósito de Lixo	70
M	Portaria de Controle de Veículos	120
N	Portaria de Controle de Pessoal	120
<b>TOTAL</b>		<b>22.800</b>

Na fase de elaboração do projeto básico as áreas e funções propostas poderão ser revistas e readequadas.

### 5.4.3. Características Construtivas

#### 5.4.3.1. Método Construtivo

A escolha do método construtivo busca otimizar os custos e o cronograma de implantação e deve conciliar as características geológicas e de superfície, a viabilidade de implantação de desvios de tráfego considerando as características de cada método, contando sempre com a experiência assimilada na implantação das linhas anteriores do Metrô de São Paulo e na execução de obras semelhantes no exterior.

Para o desenvolvimento do estudo de traçado em planta e em perfil da Linha 5-Lilás, adotou-se como diretriz de método construtivo a proposta elaborada pela Gerência de Concepção Civil – GCI da Companhia do Metropolitano, que propõe, como solução construtiva para viabilizar o empreendimento no prazo previsto e o cumprimento do plano operacional estabelecido, a adoção dos seguintes métodos para o sub trecho Adolfo Pinheiro-Poço Bandeirantes:

- Construção de túnel duplo pelo método NATM nos trechos que necessitam de AMVs;
- Construção de dois túneis singelos a serem escavados pela máquina “shield” nos demais trechos entre as estações;
- Escavação a céu aberto nas estações;
- Escavação em NATM de 240m para transição da máquina “shield” e implantação de AMVs e mais 130m em VCA para implantação das estruturas do enlace com a Linha 15 (Vila Maria / Água Espraiada;
- Implantação de dois túneis singelos em NATM da Estação Água Espraiada até o poço Bandeirantes.

Para o sub trecho Poço Bandeirantes-Estação Chácara Klabin, foi adotada, em todos os segmentos entre as estações, incluindo o estacionamento de trens Klabin, a solução de túnel duplo em “shield”, aproveitando-se o próprio Poço Bandeirantes para entrada da máquina “shield”. Todas as estações passaram a ser projetadas com plataformas laterais.

O projeto funcional considerou este método construtivo para este subtrecho com o objetivo de desenvolver os estudos de traçado e da localização das estações. Entretanto

a proposta deverá ser revista no momento de elaboração do projeto básico para aprimoramento ou alterações.

Buscando otimizar os custos das obras, limitar os desníveis e atender às soluções de arquitetura, procurou-se projetar todas as estações em situações favoráveis a soluções de construção com escavação a céu aberto, sempre que as condições do traçado e da superfície forem favoráveis. Esta solução deverá ser adotada na construção das estações Alto da Boa Vista, Borba Gato, Brooklin-Campo Belo, Água Espraiada, Ibirapuera, Moema e Servidor. Nas estações Vila Clementino, Santa Cruz e Chácara Klabin, deverão ser utilizados métodos não destrutivos em suas implantações.

A seguir são descritas as principais características dos métodos construtivos considerados para a implantação da o trecho da Linha 5-Lilás em estudo.

#### **a) Trabalhos em subterrâneo com "Shield"**

A escolha do método construtivo dos túneis com o uso de máquina “shield” baseia-se, entre outras, nas seguintes vantagens:

- Rapidez de execução, considerando que o avanço do cronograma da obra é muito superior ao obtido com os métodos tradicionais, resultando em maior controle sobre o prazo global;
- Melhores condições de segurança aos trabalhadores;
- Menores riscos de recalques na superfície; e
- Menores custos de construção, contribuindo em parte para isso, uma da relação vantajosa entre o custo de investimento da máquina "shield" e a distância a perfurar.

Para o desenvolvimento do projeto do perfil longitudinal dos trechos executados em “shield”, consideraram-se as seguintes características técnicas:

- Cobertura mínima de um diâmetro nas entradas de estações para limitar a profundidade dos níveis de plataforma, sem necessidade de utilização de tratamentos de solos significativos;

- Aumento da altura de cobertura nos trechos entre as estações para maior controle dos recalques na superfície e do impacto sobre as infra-estruturas, da superfície ou subterrâneas.

#### **b) Trabalhos em "cut & cover" ou Vala a Céu Aberto – VCA**

O princípio de aplicação deste método (também conhecido como vala a céu aberto ou trincheira) consiste na escavação a céu aberto de uma área confinada, na qual será construída a obra final em concreto armado, com posterior aterro e recuperação da superfície.

As estações projetadas em "cut & cover" deverão ser construídas utilizando paredes de contenção tipo paredes diafragma de 0,80 a 1,00 m de largura, concebidas para suportar pressões hidrostáticas e profundidades de 20m a 30 m.

#### **Vantagens:**

- Fácil implantação sob o ponto de visto executivo;
- Baixo custo de obra civil;
- Redução do prazo de obra;
- Maior segurança na execução.

#### **Desvantagens:**

- Ampla interferência na superfície, implicando em grandes impactos durante a execução das obras e em altos custos de remoção e desvios de redes de utilidade pública;
- Elevados custos de desapropriação quando as obras são executadas em áreas edificadas;
- Elevados custos de rebaixamento do lençol freático no caso de obras realizadas na presença de água.



### **c) Trabalhos em "cover & cut"**

Este método consiste em cobrir a área da vala antes da escavação, de modo a devolver rapidamente a área da superfície em condições de uso de suas funções urbanas.

A configuração final da estação construída em "cover & cut" apresenta características similares às da solução do tipo "cut & cover" (profundidade limitada, facilidade construtiva das estações), entretanto o custo da obra é mais elevado uma vez que o rendimento de escavação é inferior ao obtido na escavação em vala a céu aberto.

### **d) Trabalhos em subterrâneo pelo método NATM**

O princípio de execução do "New Austrian Tunnelling Method" - NATM, consiste na escavação subterrânea com baixo grau de mecanização e mínima interferência na superfície, partindo de um poço de emboque.

Vantagens:

- Redução de interferências e de desapropriações na superfície;
- Grande flexibilidade na forma e nas dimensões da seção transversal, facilitando a execução de estações e de trechos com seção variável.

Desvantagens:

- Complexidade construtiva, restringindo sua aplicação a situações onde a geologia e a geotecnia se apresentam favoráveis;
- Custos de obra civil elevados;
- Possibilidade de recalques maiores na superfície;
- Baixo rendimento na escavação;
- Riscos de acidentes mais elevados.

#### **5.4.3.2. Descrição Geológica**

O traçado do trecho Largo Treze-Chácara Klabin desenvolveu-se em três substratos geológicos diferentes descritos a seguir, além dos depósitos de aterros recentes.

Sedimentos aluvionares quaternários compostos por argilas orgânicas moles e areias siltosas inconsolidadas. São materiais desfavoráveis para construção de túneis devido à baixa coesão e elevada permeabilidade, no caso das areias, e à baixa consistência no caso das argilas. Estes sedimentos ocorrem acompanhando as atuais drenagens e fundos de vales nas avenidas Vicente Rao, Água Espriada, dos Bandeirantes, República do Líbano e Rua Embuaçú com espessuras máximas em torno de 8 m.

Sedimentos terciários da bacia do Alto Tietê, constituídos por duas formações: Resende (em geral inferior à cota 750) e São Paulo (em geral superior à cota 750).

A Formação São Paulo, de origem fluvial meandrante, constitui-se de camadas de argilas arenosas e areias argilosas com boas características geotécnicas para a construção de túneis. Estas camadas ocorrem em espessura de até 20 m entre as estações Servidor e Chácara Klabin e na região entre as estações Alto da Boa Vista e Borba Gato com espessuras de cerca de 6m acima da cota 750, capeando a Formação Resende.

A Formação Resende, flúvio-lacustre, constitui-se por camadas de argilas siltosas duras cinza e areias siltosas. As argilas são muito plásticas e de excelentes características geotécnicas para construção de túneis, no entanto as areias são pouco coesivas e muito saturadas. Ocorre ao longo de todo o trecho, sendo aflorante entre Borba Gato e Servidor.

Maciço Pré-cambriano - Rocha muito alterada e produtos de alteração de Gnaisses Graníticos (siltos argilosos/arenosos) de zonas de movimentação tectônica com intercalações de veios de pegmatito. Estes solos de alteração ocorrem na seção de escavação somente entre as estações Adolfo Pinheiro e Paulo Eiró, mergulhando abaixo da geratriz inferior dos túneis até Borba Gato.

#### **5.4.3.3. Considerações sobre Poços de Ventilação e Saídas de Emergência**

Os poços de ventilação serão implantados nos trechos de vias entre estações e serão providos saídas de emergência e sistemas de drenagem, além dos sistemas de ventilação.

Quanto a localização destes, procurou-se implantá-los a uma distância máxima de 762,00 m das estações, de forma que o usuário em qualquer ponto da via, encontre-se a menos de 381,00 m de uma saída, conforme prevê a norma americana de proteção contra o fogo N.F.P.A. (National Fire Protection Association).

As saídas de emergência serão dotadas de:

- Acesso a ambas as vias;
- Escada de emergência enclausurada com largura mínima de 1,20 m;
- Pressurização de caixa de escadas para >12,00 m;
- Antecâmara com portas corta fogo;
- Nicho para maca;
- Acesso para ambulância;
- Centro de controle de motores;
- Casa de máquinas e equipamentos de ventilação;
- Iluminação e sinalização de emergência;
- Saída com porta anti-pânico com sinalização SSO.

No caso de estações e túneis rasos, os equipamentos de exaustão e insuflação serão localizados próximo à superfície, em dutos horizontais de 3,50m x 3,50m, com alçapão para acesso de equipamento de 3,00m x 3,50m. Nas estações e túneis com maior profundidade, os equipamentos de ventilação poderão ser implantados na vertical, otimizando o poço e diminuindo ou eliminando os dutos horizontais.

Os poços de drenagem de águas pluviais e de infiltração terão capacidade mínima de 15,00m³ e deverão ser implantados na cota mais baixa das estações e dos poços de ventilação.

#### **5.4.4. Descrição do Método Construtivo por Sub-Trecho**

##### **5.4.4.1. Sub-Trecho Estação Adolfo Pinheiro - Estação Alto da Boa Vista**

O traçado neste subtrecho apresenta uma transição em planta ao deixar de acompanhar o leito da Rua Adolfo Pinheiro para prosseguir pelo leito da Avenida Santo Amaro. Entre as estações Adolfo Pinheiro e Alto da Boa Vista o traçado em planta contempla 210m a ser construído em NATM implantado-se túnel duplo para instalação do segundo aparelho de AMV junto à Estação Adolfo Pinheiro e para implantação de segmento de transição para o início da utilização de dois “shields” singelos em uma extensão 3244m de túneis sendo 620m ao longo deste subtrecho.

A Estação Alto da Boa Vista será implantada na Avenida Santo Amaro, envolvendo desapropriações em sua margem oeste para que seja construída em vala a céu aberto sem que haja obstrução do trânsito do Corredor Santo Amaro. O traçado em perfil apresenta rampa ascendente e pouco acentuada, posicionando-se a estação em profundidade favorável à sua construção por meio de escavação a céu aberto.

A Estação Alto da Boa Vista ficará localizada entre a Rua Irineu Marinho e a Rua da Fraternidade em local próximo ao ponto de convergência da Avenida João Dias com a Avenida Santo Amaro e da Rua Adolfo Pinheiro com a Avenida Vereador José Diniz. Esta estação estará circundada por trânsito de grande volume de ônibus, uma vez que essas vias compõem os corredores de ônibus que atendem o subcentro de Santo Amaro. Em ambas as vias deverão ser adequados os pontos de parada existentes para a integração de passagem de linhas de ônibus destes corredores com a Linha 5 - Lilás, observando que nesse local há um conjunto maior de linhas, sendo que algumas são distintas daquelas que passam pelas estações Largo Treze e Adolfo Pinheiro.

Neste subtrecho serão implantados o Poço Conde de Itu para saída de emergência e o Poço São José, para ventilação e saída de emergência.

##### **5.4.4.2. Sub-Trecho Estação Alto da Boa Vista - Estação Borba Gato**

A partir deste subtrecho passa a acompanhar o leito da Avenida Santo Amaro, mantendo-se em toda sua extensão de 995m a continuidade da construção por “shield” implantando-se os dois túneis singelos e a Estação Borba Gato com plataforma central. O traçado em perfil apresenta inclinação descendente com baixa declividade localizando a

Estação Borba Gato, já na bacia do vale onde se insere a Av. Professor Vicente Rao, com profundidade adequada à sua construção por meio de escavação a céu aberto. Será construída no local de convergência da Rua Adolfo Pinheiro com a Av. Santo Amaro em área a ser desapropriada que situa-se entre estas duas vias e a Praça Augusto Tortorelo de Araújo, viabilizando sua execução sem prejuízos operacionais ao trânsito geral e aos corredores de ônibus Santo Amaro e Adolfo Pinheiro. Para esse local convergem as linhas de ônibus desses corredores sendo por isso necessário prover o local com pontos de paradas adequados à integração com o metrô.

No ponto médio desse subtrecho será implantado o Poço Alexandre Dumas para ventilação e saída de emergência.

#### **5.4.4.3. Sub-Trecho Estação Borba Gato - Estação Brooklin**

A partir da Estação Borba Gato o traçado em planta prossegue acompanhando o eixo da avenida Santo Amaro. Neste sub trecho de 743m propõe-se também a continuidade do método construtivo implantando-se os dois túneis singelos com a máquina “shield” considerando a Estação Brooklin-Campo Belo com plataforma central. Esta estação está projetada junto à margem oeste da Av. Santo Amaro, para que o traçado do metrô não inviabilize o futuro projeto de um viaduto sobre a Av. Vicente Rao.

O traçado em perfil apresenta rampa descendente próxima ao limite de declividade para cruzar em subterrâneo o fundo de vale onde se insere a Av. Vicente Rao. A Estação Brooklin-Campo Belo será implantada próxima a esta avenida na margem oeste da Avenida Santo Amaro em área a ser desapropriada para implantação através de escavação a céu aberto sem que ocorra a obstrução do tráfego geral e do corredor de ônibus. Neste subtrecho será implantado o Poço Milton Campos para ventilação e saída de emergência.

Na Estação Brooklin-Campo Belo haverá a integração física da Linha 5 - Lilás com o corredor de média capacidade Diadema – Brooklin que está sendo implantado ao longo das avenidas Roque Petroni Junior e Professor Vicente Rao. Portanto, será implantado um acesso pela extremidade norte das plataformas da estação para que ocorra a integração física com o referido corredor através de passarela de acesso ao ponto de parada.



#### **5.4.4.4. Sub-Trecho Estação Brooklin-Campo Belo - Estação Água Espreiada**

O traçado em planta e em perfil contempla a necessidade de solucionar alguns aspectos funcionais e operacionais importantes previstos para este subtrecho:

Na Estação Água Espreiada serão integradas a Linha 5-Lilás; a Linha 15 (Vila Maria/Água Espreiada) e a Linha de metrô leve São Judas / Aeroporto/ Morumbi;

Na região da Estação Água Espreiada será implantado o enlace entre as vias permanentes da Linha 5-Lilás e da Linha 15 (Vila Maria / Água Espreiada) para garantir o acesso desta linha ao Pátio Guido Caloi;

Nas aproximações da Estação Água Espreiada deverá ser implantado o conjunto de AMVs para proporcionar flexibilidade operacional que considere futuramente esta estação como extremidade sul da Linha 15 (Vila Maria / Água Espreiada).

Desta forma o projeto do traçado das vias permanentes, incluindo o enlace e os AMVs, e o projeto da Estação Água Espreiada devem ser compatibilizados com o projeto do viaduto sobre a Avenida Jornalista Roberto Marinho, de responsabilidade da EMURB, de forma a se obter um processo conjunto de aproveitamento de espaços, desapropriações, estruturas, obras e de solução das interferências. É também conveniente considerar conjuntamente os processos de desapropriação de responsabilidade da EMURB e do Metrô para que possam ser aproveitadas para a implantação de ambos projetos, propiciando condições para reduzi-las e facilitar as obras.

O subtrecho Estação Brooklin-Campo Belo – Estação Água Espreiada tem extensão de 1036m sendo que para os 518m iniciais propõe-se a continuidade do método construtivo dos subtrechos anteriores que preconiza a utilização de “shield” para implantação de dois túneis singelos. Os 370m seguintes do subtrecho, próximos à Estação Água Espreiada, serão construídos em NATM e parte em VCA para implantação do enlace com a Linha 15 – Vila Maria/Água Espreiada, um segmento de transição para o arrastamento da máquina “shield” ao trecho seguinte até o Poço Bandeirantes, e para instalação de um conjunto de AMVs e do enlace, e ainda, implantação do Poço Dias Velho.

Após este segmento, na aproximação das plataformas da Estação Água Espreiada os túneis da Linha 5-Lilás voltarão a ser implantados com dois shields singelos para a se obter condições mais seguras para as obras subterrâneas sob o leito da Avenida Jornalista Roberto Marinho. Desta forma, as vias permanentes da Linha 5-Lilás ficarão externas às duas plataformas previstas para a Estação Água Espreiada, criando

condições para que as vias permanentes da Linha 15 (Vila Maria / Água Espreiada) possam ser implantadas internamente a estas plataformas para viabilizar no futuro a integração “porta a porta” dos maiores fluxos de transferência entre estas duas linhas de Metrô.

A Estação Água Espreiada será implantada próxima ao leito da Avenida Jornalista Roberto Marinho para aproximá-la do traçado da Linha de Metrô Leve São Judas/Aeroporto/Morumbi. Será construída em vala a céu aberto, necessitando de amplo espaço para abertura da vala e para desvio do tráfego geral e das linhas de ônibus do corredor Santo Amaro, utilizando para isso das desapropriações propostas para a construção do viaduto. Os projetos, de estrutura da estação e do viaduto, serão compatibilizados de forma que possam ser correlacionadas as suas interferências físicas, as suas etapas de implantação e as soluções de desvio de tráfego para o período de obras. O projeto deverá contemplar o ponto de parada do Corredor Santo Amaro considerando que será necessária a integração de passagem das linhas de ônibus desse corredor com a Linha de Metrô Leve São Judas/Aeroporto/Morumbi e principalmente com a Linha 5-Lilás em sua fase operacional Estação Água Espreiada.

O acesso da demanda lindeira para a Linha São Judas/Aeroporto/Morumbi será realizado através de uma passarela a ser implantada sobre o leito da Avenida Jornalista Roberto Marinho atendendo ambos lados dessa avenida. A mesma passarela será utilizada para a integração dessa linha com as Linhas 5-Lilás e 15 (Vila Maria-Água Espreiada) e para acesso da demanda lindeira da margem sul da Avenida Jornalista Roberto Marinho.

#### **5.4.4.5. Sub-Trecho Estação Água Espreiada - Estação Ibirapuera**

No ponto intermediário deste sub-trecho será implantada a Subestação Primária Bandeirantes. No segmento de 952 m, compreendido entre a Estação Água Espreiada e o Poço Bandeirantes, prosseguirá a utilização de “shield” para implantação de dois túneis singelos. Estes dois túneis estarão afastados entre si para inserção interna das vias permanentes da Linha 15 (Vila Maria / Água Espreiada) cujo traçado acompanha o leito das avenidas Brigadeiro Luiz Antônio e Santo Amaro e passa sob a via permanente de sentido centro-bairro da Linha 5-Lilás, nivelando-se ao traçado desta linha na Estação Água Espreiada. Estão previstas a implantação do Poço Demóstenes de ventilação e saída de emergência e Poço Bandeirantes para saída de emergência.

O poço a ser implantado na mesma área da Subestação Primária Bandeirantes poderá ser utilizado para entrada de máquina “shield” para início de escavação a partir desse ponto até o final do Trecho 2, na Estação Chácara Klabin. Este trecho soma 5.976 m de extensão para o qual está proposto como método construtivo, a implantação de túnel duplo através de “shield”, incorrendo nos projetos das estações com plataformas laterais. Este método construtivo foi adotado na elaboração dos estudos do projeto funcional e estará sujeito a revisões e alterações no desenvolvimento do projeto Básico e Executivo.

O traçado em planta neste sub-trecho é composto por curvas reversas efetuando-se a transição de mudança da diretriz da Av. Santo Amaro para a Av. Ibirapuera, passando sob quadras edificadas nas imediações da Av. dos Bandeirantes. O traçado em perfil do subtrecho é aprofundado em relação às cotas das estações Água Espraiada e Ibirapuera para cruzar em subterrâneo o leito da Av. dos Bandeirantes. Ao aproximar da Av. Ibirapuera o traçado foi projetado em segmento de tangente, para a inserção da estação nas áreas frontais dessa avenida a serem desapropriadas. Assim, localizada fora do eixo da avenida, proporciona condições para sua construção por meio de escavação a céu aberto, sem que ocorra interferências com o corredor de ônibus e o tráfego geral.

O projeto dos acessos à estação deve contemplar a necessidade de integração com o corredor de ônibus da Av. Ibirapuera, adequando-se o ponto de parada a esta função.

#### **5.4.4.6. Sub-Trecho Estação Ibirapuera - Estação Moema**

Logo em seguida à Estação Ibirapuera, o traçado em planta tem um segmento em curva para alinhar-se com a diretriz da Av. Ibirapuera. O traçado prolonga-se em túnel sob o leito desta avenida, com traçado em perfil praticamente plano, até a Estação Moema, localizada próxima do Largo de Moema.

Esta estação está projetada em segmento de tangente e deverá ser construída por meio de escavação a céu aberto. Para reduzir interferências com a circulação do tráfego geral e dos ônibus no Corredor Ibirapuera, está prevista a desapropriação de áreas edificadas situadas na margem leste da avenida como apoio à obra e para implantação dos acessos.

Da mesma forma que para a Estação Ibirapuera, a Estação Moema deverá ter seus acessos compatibilizados com o corredor de ônibus pois a partir desta estação há linhas

de ônibus que se destinam a outras regiões do centro expandido, e tomam direções divergentes da diretriz da Linha 5-Lilás.

#### **5.4.4.7. Sub-Trecho Estação Moema - Estação Servidor**

Após a Estação Moema, o traçado prossegue em túnel sob a Av. Ibirapuera até o "Conjunto Poli-Esportivo do Ibirapuera", onde está prevista a implantação do estacionamento de trens Moema em área pertencente ao citado centro esportivo, adjacente à Av. Ibirapuera, livre de interferências e possibilitando sua implantação por meio de escavação a céu aberto.

Logo após o estacionamento de trens, o traçado em planta tem segmento em curva à direita, passando em túnel sob o pavilhão poli-esportivo, para tomar a diretriz da Rua Pedro de Toledo. Neste segmento, o projeto do traçado em planta e em perfil fica delimitado pela necessidade de se evitar interferências com as edificações deste conjunto poli-esportivo.

Na Rua Pedro de Toledo o traçado prossegue na margem do eixo da via para não interferir com os pilares do viaduto existente sobre a Av. Rubem Berta. A Estação Servidor está projetada em local situado antes do traçado cruzar a Av. Ruben Berta, em frente ao Hospital Servidor e ao "Conjunto Poli-Esportivo do Ibirapuera". A Estação Servidor também será implantada em área pertencente a este equipamento urbano, junto à Rua Pedro de Toledo, possibilitando sua construção por meio de escavação a céu aberto.

Dentre os acessos previstos para esta estação deve estar contemplada no projeto a integração com as linhas de ônibus da Av. Ruben Berta, e com o futuro corredor de ônibus previsto no Plano Diretor Estratégico do Município para esta mesma avenida. Deve ser considerada também a existência em seu entorno de instituições de atendimento a pessoas portadoras de deficiência física, com ênfase para equipamentos e sinalização especial nas travessias de pedestres.

#### **5.4.4.8. Sub-Trecho Estação Servidor - Estação Vila Clementino**

Após a Estação Servidor, o traçado em perfil cruza em subterrâneo o leito da Av. Ruben Berta, passando a ter declividade máxima ascendente até a Estação Vila Clementino,

projetada na meia encosta do espigão da Av. Jabaquara e em profundidade maior do que as demais estações. Em planta, o traçado volta a posicionar-se simetricamente em relação ao eixo da Rua Pedro de Toledo, localizando a Estação Vila Clementino em segmento de tangente na quadra compreendida entre as ruas Leandro Dupret e dos Otonis. Devido à sua localização no eixo da via, à sua profundidade e à falta de espaço livre na superfície, a Estação Vila Clementino deverá ser construída utilizando método não destrutivo.

#### **5.4.4.9. Sub-Trecho Estação Vila Clementino - Estação Santa Cruz**

Após a Estação Vila Clementino o traçado em planta prossegue sob o leito da Rua Pedro de Toledo até a Estação Santa Cruz. O traçado em perfil é projetado em rampa ascendente buscando o espigão da Av. Domingos de Moraes, de forma a passar sob o traçado da Linha 1-Azul. A nova Estação Santa Cruz da Linha 5-Lilás estará anexa à estação da Linha 1-Azul para promover a integração prevista.

A localização da nova estação, recuada do cruzamento da Av. Domingos de Moraes, é necessária para se obter suficiente extensão de trecho até a Estação Chácara Klabin de forma que o traçado em perfil cruze em subterrâneo o vale onde situa-se a Rua Embuaçu em rampa descendente dentro dos limites técnicos de declividade.

O recuo da futura estação em relação ao eixo da Av. Domingos de Moraes é também conveniente para que seja construída sem a necessidade de se obstruir a Rua Tenente Godoi Ribeiro e para manter uma distância de percurso para o usuário que permita dispersar a concentração da grande demanda que irá transferir-se entre as duas linhas de metrô. As obras da estação deverão ser executadas utilizando método não destrutivo.

#### **5.4.4.10. Sub-Trecho Santa Cruz - Estação Chácara Klabin**

Após a Estação Santa Cruz o traçado em planta se desenvolve em longa curva para tomar a direção da Estação Chácara Klabin, situada na Rua Vergueiro próximo à Rua Desembargador Aragão já na bacia do Rio Ipiranga canalizado sob o leito da Av. Ricardo Jafet. O traçado em perfil tem rampa descendente com inclinação próxima ao limite técnico para passar sob áreas edificadas sem comprometer as fundações das edificações e evitar afloramento do traçado no vale onde se situa a Rua Embuaçu.



Esta estação terá a função de promover a integração com a Linha 2-Verde e sua construção deverá utilizar métodos não destrutivos.

Após a Estação Chácara Klabin o túnel estende-se por cerca de 500 m, ainda passando sob quadras edificadas, para implantação do Terminal de Manobras que deverá ser executado também com “shield” de túnel duplo, que será posteriormente retirado pelo poço de alívio no final do trecho.

#### **5.4.4.11. Material Excedente**

A movimentação de materiais, durante a etapa construtiva de uma obra, gera, fundamentalmente, impactos negativos ao meio ambiente, de várias magnitudes, em função do tipo e susceptibilidade do terreno, da dimensão da intervenção propriamente dita, e principalmente da sua forma de execução.

Os estudos realizados procuraram minimizar tais impactos, considerando critérios específicos para a localização dessas áreas, estabelecendo para a situação atual do projeto um volume estimado em 1.200 000m<sup>3</sup>, obtidos a partir dos valores de escavação do estudo de viabilidade. Todos os valores de escavação aqui apresentados já estão acrescidos de um empolamento de 25%.

O volume total do material escavado da obra foi separado em duas porções: uma proveniente do trecho entre os Poços Conde de Itu e Poço Bandeirantes (Trecho I), e outro entre os Poços Aratãs e Poço Embuaçu (Trecho II):

#### Volume de escavação do Trecho I: total de 545.000m<sup>3</sup>

Compreende o volume da escavação do EPBS desde o Poço Conde de Itu até o Poço Bandeirantes, num total de 320.000m<sup>3</sup> retirado a partir do Poço Conde de Itu, e o volume de 225.000m<sup>3</sup> proveniente da escavação dos túneis em NATM, poços de acesso e estações deste trecho. Os poços deste trecho são o Conde de Itu, Mal. Deodoro, Alexandre Dumas, Milton Campos, Água Espreada e Bandeirantes.

#### Volume de escavação do Trecho II: total de 551.000m<sup>3</sup>

Compreende o volume da escavação do EPBS a partir do Poço Embuaçu até o Poço Aratãs, num total de 330.000m<sup>3</sup>, e o volume de 221.000m<sup>3</sup> proveniente da escavação dos

túneis em NATM, poços de acesso e estações deste trecho. Os Poços deste trecho são o Aratãs, República do Líbano, Otonis e Santa Cruz.

O material excedente deverá ser disposto em áreas indicadas para deposição de material inerte. As áreas licenciadas na RMSP e indicadas pela CETESB são:

- Espolio Isidoro Matheus: av. Luis Matheus, 1500 – Guaianases / São Paulo
- Iudice Mineração Ltda: rua Friedrich Von Voith, 1900 – Pirituba / São Paulo
- Lumina Engenharia Ambiental Ltda: Av. Paulo Guilguer Reimberg, 3920 – Jd. Santa Tereza
- Pedreira Anhanguera S.A. Empresa de Mineração: Rua Raimundo da Cunha Matos, 440 – Morro Grande – Freguesia do Ó
- Porto de Areia Sete Praias Ltda: Rua Josephina Giannini Elias, 499 – Sete Praias
- TELC Participações S/C Ltda: Av. Raimundo Pereira de Magalhães, SN - Km 26,5 - Perus

#### **5.4.4.12. Principais Serviços na Etapa de Construção**

A Tabela 5.4.4-1 apresentada a seguir descreve os principais serviços previstos para a etapa de construção da Linha 5-Lilás entre as estações Adolfo Pinheiro e Chácara Klabin, de acordo com os trechos de intervenção.

**TABELA 5.4.4-1: PRINCIPAIS SERVIÇOS NA ETAPA DE CONSTRUÇÃO DA LINHA 5-LILÁS**

Trecho	Descrição dos serviços	Observações
Túnel entre Poço Conde de Itú até Poço Bandeirantes	Partida no Poço Conde de Itú e retirada de material escavado	Não provocará rebaixamento de lençol freático, nem influenciará na rede de fluxo local
	Arraste do shield na Est Brooklin, no NATM entre Av Morumbi e Rua Bartolomeu Feio e na vala entre Rua Bartomeu Feio e Av. Roberto Marinho, e Est. Campo Belo	Na esquina da Rua 9 de Julho o Auto Posto Joara é indicado como contaminado pela CETESB, em fase de investigação confirmatória
	Chegada no Poço Bandeirantes	
Poço Conde de Itú	Contenção do poço	Serão retirados os materiais escavados e entrada de insumos para execução do túnel ( anéis de concreto)
	Escavação do poço	
	Rebaixamento do lençol freático	
	Execução do NATM duplo em direção a Adolfo Pinheiro	
	Montagem das tuneladoras	
Ventilação e Saída de Emergência São José	Preparação do emboque	
	Contenção do poço com concreto projetado	
	Escavação do poço	
	Rebaixamento do lençol freático	
Estação Alto da Boa Vista	Execução do túnel de ligação entre as vias em NATM	Estação será executada sem rebaixamento do lençol freático
	Execução das paredes diafragma	
	Escavação do corpo da estação	
	Desmonte dos anéis do shield	
Ventilação de Saída de Emergência Alexandre Dumas	Execução da estrutura definitiva	
	Contenção do poço com concreto projetado	
	Escavação do poço	
	Rebaixamento do lençol freático	
Estação Borba Gato	Execução do túnel de ligação entre as vias em NATM	
	Execução das paredes diafragma	
	Escavação do corpo da estação	
	Desmonte dos anéis do shield	
Ventilação de Saída de Emergência Milton Campos	Execução da estrutura definitiva	
	Contenção do poço com concreto projetado	
	Escavação do poço	
	Rebaixamento do lençol freático	
Estação Brooklin Campo Belo	Execução do túnel de ligação entre as vias em NATM	Arraste dos shields
	Contenção dos poços com paredes plásticas	
	Escavação dos poços 1, 3 e 5. Execução do revestimento definitivo dos poços 1, 3 e 5. Escavação dos poços 2 e 4, e execução da estrutura definitiva.	
	Execução definitiva da estação	
Túnel de via dupla	A partir do VCA, execução do túnel NATM com concreto projetado e tratamento com jet grouting	Arraste dos shields ao longo do trecho
Ventilação de Saída de Emergência Roque Petrella	Contenção do poço com concreto projetado	
	Execução de parede plástica impermeável	
	Escavação do poço	

Trecho	Descrição dos serviços	Observações
VCA de enlace com a Linha 15	Execução do túnel de ligação entre as vias em NATM	Arraste dos shields
	Execução das paredes diafragma	
	Escavação do corpo do VCA	
	Execução da estrutura definitiva	
Estação Água Espirada	Execução das paredes diafragma	Arraste dos shields da Linha 5
	Escavação do corpo da estação	Esta estação fará integração com a futura Linha 15
	Execução da estrutura definitiva	
Ventilação de Saída de Emergência Jesuíno Maciel	Contenção do poço com concreto projetado	
	Execução de parede plástica impermeável	
	Escavação do poço	
	Execução do túnel de ligação entre as vias em NATM	
Saída de Emergência Poço Bandeirantes	Execução das paredes diafragma	Retirada dos Shields singelos e do shield duplo proveniente da Est. Klabin
	Escavação do corpo do VCA	
	Execução da estrutura definitiva	
Túnel entre Poço Dionísio da Costa até Poço Bandeirantes	Partida no Poço Dionísio da Costa em direção ao Poço Bandeirantes e retirada de material escavado	Não provocará rebaixamento de lençol freático, nem influenciará na rede de fluxo local
	Arraste do shield na Est. Chácara Klabin, Santa Cruz, Vila Clementino, Servidor, Moema e Ibirapuera.	
	Chegada e retirada no Poço Bandeirantes	
Ventilação de Saída de Emergência Iraúna	Contenção do poço com concreto projetado	
	Execução de parede plástica impermeável	
	Escavação do poço	
	Execução do túnel de ligação entre as vias em NATM	
Estação Ibirapuera	Execução das paredes diafragma	
	Escavação do corpo da estação	
	Arraste do shield	
	Execução da estrutura definitiva	
Ventilação de Saída de Emergência Rouxinol	Contenção do poço com concreto projetado	
	Execução de parede plástica impermeável	
	Escavação do poço	
	Execução do túnel de ligação entre as vias em NATM	
Ventilação de Saída de Emergência Jandira	Contenção do poço com concreto projetado	
	Execução de parede plástica impermeável	
	Escavação do poço	
	Execução do túnel de ligação entre as vias em NATM	
Estação Moema	Execução das paredes diafragma	
	Escavação do corpo da estação	
	Arraste do shield	
	Execução da estrutura definitiva	
Ventilação de Saída de Emergência Açocê	Contenção do poço com concreto projetado	
	Execução de parede plástica impermeável	
	Escavação do poço	
	Execução do túnel de ligação entre as vias em NATM	
VCA de estacionamento de trens e saída de	Execução das paredes diafragma	Arraste do shield duplo
	Escavação do corpo do VCA	

Trecho	Descrição dos serviços	Observações
emergência Parque das Bicicletas	Execução da estrutura definitiva	
Estação Servidor	Execução das paredes diafragma	
	Escavação do corpo da estação	
	Arraste do shield	
	Execução da estrutura definitiva	
Ventilação de Saída de Emergência Dr. Bacelar	Contenção do poço com concreto projetado	
	Rebaixamento de lençol freático	
	Escavação do poço	
	Execução do túnel de ligação entre as vias em NATM	
Estação Vila Clementino	Execução das paredes diafragma	
	Escavação do corpo da estação	
	Arraste do shield	
	Execução da estrutura definitiva	
Ventilação de Saída de Emergência Marselhesa	Contenção do poço com concreto projetado	
	Execução de parede plástica impermeável	
	Escavação do poço	
	Execução do túnel de ligação entre as vias em NATM	
Estação Santa Cruz	Execução das paredes diafragma	
	Escavação do corpo da estação	
	Arraste do shield	
	Execução da estrutura definitiva	
Ventilação de Saída de Emergência Joel Jorge de Melo	Contenção do poço com concreto projetado	
	Rebaixamento de lençol freático	
	Escavação do poço	
	Execução do túnel de ligação entre as vias em NATM	
Ventilação de Saída de Emergência Maurício Klabin	Contenção do poço com concreto projetado	
	Rebaixamento de lençol freático	
	Escavação do poço	
	Execução do túnel de ligação entre as vias em NATM	
Poço de serviço Desembargador Aragão	Contenção do poço com concreto projetado	
	Rebaixamento de lençol freático	
	Escavação do poço	
	Execução do túnel de ligação entre as vias em NATM	
Estação Chácara Klabin	Escavação do trecho em NATM do corpo da estação	
	Arraste do shield	
	Execução da estrutura definitiva	
Ventilação de Saída de Emergência Fábio Prado	Contenção do poço com concreto projetado	
	Rebaixamento de lençol freático	
	Escavação do poço	
	Execução do túnel de ligação entre as vias em NATM	
VSE de Partida da Tuneladora Dionísio da Costa	Execução das paredes diafragma	Poço de Partida do shield duplo
	Escavação do corpo do VCA	
	Execução da estrutura definitiva	



## **5.4.5. Características Operacionais**

### **5.4.5.1. Características Gerais da Linha**

O trecho em operação até o momento da Linha 5-Lilás foi implantado desde o Km 0,34 até o Km 9,76, correspondendo ao trecho Capão Redondo-Largo Treze, e será estendido até o Km 21,45, incluindo o terminal de manobras e o estacionamento Chácara Klabin, com as mesmas características do trecho anterior que opera com bitola de 1.435mm.

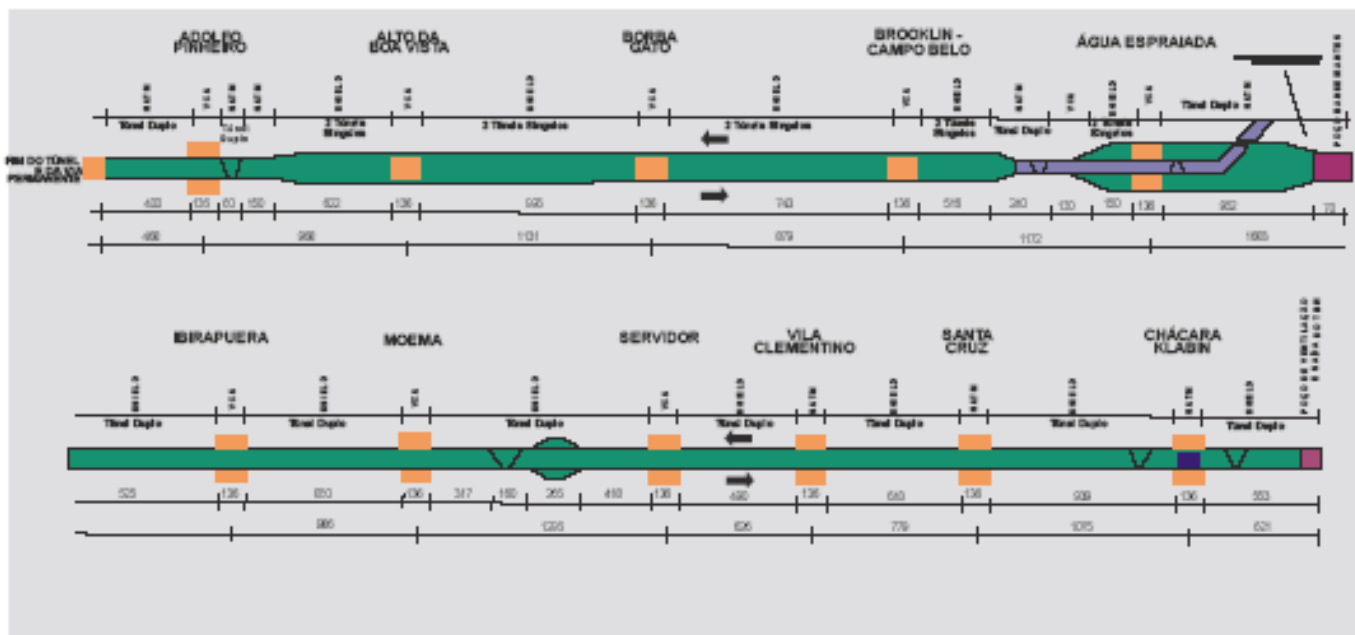
No primeiro trecho foram admitidas curvas horizontais de até 260m na via principal, entretanto, no trecho a ser implantado, os raios mínimos horizontais poderão atingir 300m, propiciando melhor desempenho e menor manutenção das vias. Raios menores que 300m serão admitidos somente nos desvios dos aparelhos de mudança de via (AMVs). Estes AMVs serão do tipo 1:9, observada distância mínima de 30 metros das bordas das plataformas das estações.

O terminal de manobras e o estacionamento Chácara Klabin foram dimensionados com 140m de comprimento cada um. Este comprimento só é suficiente com a utilização do sistema de sinalização do tipo CBTC – Communication Based Train Control. Caso seja utilizado o sistema de sinalização implantado no primeiro trecho, do tipo bloco fixo, os comprimentos das zonas terminais de manobra e dos estacionamentos deverão ser, respectivamente, de 180 e 160 metros. O projeto já contempla esta condição.

O esquema unifilar apresentado na Figura 5.4.5-1 mostra as características da via por trecho.

A Linha 5-Lilás irá dispor de dois pátios e três estacionamentos de trens ao longo da linha, sem interferência com as vias principais, totalizando 45 vagas para estacionamento de trens.

**FIGURA 5.4.5-1: ESQUEMA UNIFILAR DA LINHA 5-LILÁS – ADOLFO PINHEIRO-CHÁCARA KLABIN**



O Pátio Capão Redondo, atualmente em operação, está localizado no início do trecho em operação, junto à Estação Capão Redondo, e dispõe das seguintes características e facilidades: estacionamento para até 14 trens; máquina para lavar trens; torno-rodéio; oficina de manutenção de trens, com três vias; oficina de veículos auxiliares, com duas vias; depósito de inflamáveis; depósito de lixo; almoxarifado; guarita; portaria e um centro de energia. A movimentação de trens interna ao pátio é efetuada através de um chicote de via, junto à via de injeção e recolhimento de trens da operação comercial. As injeções e recolhimentos de trens entre o pátio e a via principal, e vice-versa, são efetuados através de uma única via.

Com a implantação da Linha 5-Lilás a Chácara Klabin, o Pátio Capão Redondo não terá condições de atender às necessidades de manutenção e estacionamento da frota de trens da linha completa (Capão Redondo – Chácara Klabin), sendo necessário um segundo pátio para manutenção e estacionamento de trens. O Pátio Guido Caloi, que se localiza entre as estações Giovanni Gronchi e Santo Amaro, terá esse papel. Seu estacionamento está dimensionado para 24 composições que, somados aos outros estacionamentos previstos, serão suficientes para alojar a frota da Linha 5-Lilás. Os

acessos deste pátio à via principal permitirão a injeção e recolhimento de trens para as duas vias operacionais, sentido Capão Redondo ou Chácara Klabin. Este pátio deverá ter as mesmas facilidades para a manutenção de trens que as do Pátio Capão Redondo, ou mesmo superiores. A implantação dos equipamentos dependerá de uma análise técnico-econômica, que considerará eventuais transferências dos equipamentos existentes no Pátio Capão Redondo para este.

A Figura 5.4.5-2 apresenta mapas de localização do Pátio Guido Caloi, e a Figura 5.4.5-3 traz o projeto de implantação do mesmo.

FIGURA 5.4.5-2: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PÁTIO GUIDO CALOI



O Estacionamento Campo Limpo, já implantado, está localizado entre as estações Capão Redondo e Campo Limpo, e tem capacidade teórica para estacionar quatro trens, mas dada a sua configuração, prevê-se o estacionamento para três trens, no máximo.

O Estacionamento Moema, projetado, está localizado entre o Largo de Moema e o Hospital do Servidor, e terá capacidade para estacionar dois trens. Sua configuração permitirá o rápido recolhimento de trens da operação comercial por qualquer das vias principais. Permitirá, também, a injeção e recolhimento de trens para compor o carrossel conforme a necessidade de demanda.

O Estacionamento Klabin está localizado no final do trecho, após a Estação Chácara Klabin, com capacidade para dois trens, e cumpre as mesmas funções do estacionamento Moema.

#### **5.4.5.2. Características do Material Rodante**

O Material Rodante a ser utilizado tem as seguintes características:

- Tensão de alimentação de 1.500 Vcc (Catenária);
- Motores alimentados por corrente alternada;
- Bitola de 1.435 mm;
- Composição de 6 carros (131 m); e
- Capacidade de transporte de 1.500 passageiro/composição (6 pass/m2).

Para o cálculo da frota foram consideradas as seguintes características:

- Comprimento operacional: 20,21 km;
- Quantidade de estações: 17 (6 + 11);
- Demanda: 647.290 pass/dia (estimativa 2012); e
- Carregamento: 37.860 pass/h/sentido (estimativa 2014).

Foram obtidos os seguintes resultados:

- Velocidade comercial de 36 km/h;



- Intervalo (headway) de 125 segundos;
- Frota operacional de 31 trens; e
- Frota total de 34 trens.

Oito trens já foram adquiridos, havendo, portanto, a necessidade da aquisição de mais vinte e seis trens para operar toda a Linha 5-Lilás.

#### **5.4.5.3. Manobras de Trens**

Na operação do trecho Capão Redondo - Largo Treze as manobras de trens na Estação Capão Redondo são realizadas na frente da estação, utilizando-se o X42, para não interferir nas injeções de trens a partir do Pátio Capão Redondo, efetuadas através do X41. Na Estação Largo Treze as manobras são realizadas unicamente no X46. Com o prolongamento da linha até Chácara Klabin as manobras de trens na Estação Largo Treze passarão a ser efetuadas na Estação Chácara Klabin. Na hora-pico as manobras serão efetuadas utilizando-se o X54 e nas horas-vale as manobras poderão ser efetuadas no X53.

Na Estação Capão Redondo as manobras continuarão a ser efetuadas no X42 para não comprometer as injeções e recolhimentos de trens do Pátio Capão Redondo, principalmente se a operação estiver sendo efetuada com Headway abaixo de 150 segundos.

Na Figura 5.4.5-3 é apresentado o esquema operacional de manobras dos trens.



Sob o ponto de vista da manutenção, as tecnologias adotadas devem possibilitar a otimização dos custos por meio de recursos de monitoramento e acesso remotos. A monitoração das condições de funcionamento dos equipamentos em uso operacional à distância pelas equipes de manutenção deverá permitir o acesso a comandos que possibilitem efetuar manutenção corretiva à distância. Dessa forma será obtido o aumento dos índices de disponibilidade e a redução dos tempos para reparo dos equipamentos.

As tecnologias adotadas para o sistema de comercialização devem possibilitar a maximização de receitas não tarifárias. As instalações devem ser projetadas de modo a evitar re-projetos para acomodar os empreendimentos nos aspectos arquitetônicos e de sistemas:

- Prever infra-estrutura elétrica, de telecomunicações, de hidráulica, de esgoto, de exaustão e de detecção e combate de incêndio;
- Definir o uso de cada espaço (publicidade, promoção, comércio, serviços);
- Prever iluminação compatível com as atividades comerciais;
- Propor a padronização da circulação de usuários orientada também para áreas comerciais; e
- Compatibilizar a comunicação visual operacional e comercial.

Nos subitens a seguir são sintetizadas as descrições dos sistemas existentes e em operação na Linha 5-Lilás, trecho Capão Redondo-Largo Treze, bem como as características e funcionalidades necessárias aos novos sistemas a serem implementados com a 2ª Etapa da Linha 5-Lilás, trecho Largo Treze-Chácara Klabin.

#### **5.4.6.1. Sistema de Supervisão e Controle Centralizado - SSCC**

O Sistema de Supervisão e Controle Centralizado – SSCC - supervisiona e controla os subsistemas de movimentação dos trens, alimentação elétrica, fluxo de passageiros e equipamentos auxiliares, contando com o apoio dos sistemas de comunicação e transmissão de dados. Supervisiona também o subsistema de controle de arrecadação de passageiros. É responsável pela regulação de trens nas linhas Operacionais.

O Sistema de Controle Centralizado existente na Linha 5-Lilás deverá ser expandido para o trecho Adolfo Pinheiro-Chácara Klabin e Pátio Guido Calói, incorporando todas as

funções já existentes no atual Sistema de Controle Centralizado e compatibilizando com o novo sistema de sinalização. O novo Sistema de Controle Centralizado da Linha 5-Lilás deverá ser implantado no prédio do Centro de Controle Operacional existente, na Avenida Vergueiro nº1200 ou outro local, integrado ao Sistema de Controle das outras linhas em operação.

Mantidas a qualidade e eficiência nos padrões adotados pela CMSP, o SSCC deve visar à otimização dos recursos necessários à operacionalização do Sistema de Transporte, objetivando redução global no custeio operacional.

O SSCC deverá:

- Contemplar processos exclusivos para detecção e análise de anormalidades em equipamentos instalados, devendo inclusive, permitir a criação de implementação futura de novos processos desta natureza;
- Supervisionar e controlar as áreas operacionais do Pátio Guido Caloi e Capão Redondo;
- Ligar, desligar ou configurar os equipamentos instalados nas estações, pátio e via segundo uma programação pré-estabelecida (Lista de Objetivos) e o contexto operacional existente; e
- Executar, para cada subsistema definido, as funções de supervisão e controle segundo uma visão global do Sistema de Transporte. Sua abrangência é a via operacional, incluindo as dos pátios.

### **Subsistema de Movimentação de Trens**

Este subsistema deve controlar e supervisionar a movimentação de trens na via, independentemente da presença do operador no trem. Será responsável tanto por manter a oferta programada de trens na via como para adequá-la ao contexto operacional existente.

### **Subsistema de Passageiros**

Este subsistema deve supervisionar e controlar o subsistema de passageiros (escadas rolantes, elevadores, bloqueios, multimídia e a monitoração) segundo uma lista de objetivos previamente estabelecidos ou sob assistência de um operador.

### **Subsistema de Energia**

O subsistema deve supervisionar e controlar o subsistema de alimentação elétrica automaticamente segundo uma lista de objetivos previamente estabelecidos ou sob assistência de um operador.

Nos casos de degradação do sistema elétrico, este subsistema fornecerá subsídios para ajustes em tempo real da programação de oferta (Lista de Objetivos).

Esse subsistema deve supervisionar continuamente o consumo elétrico, comparando-o com valores contratados. Se houver tendência de ultrapassagem de tais valores, envia solicitações de contenção de consumo para outros subsistemas. Ele deverá ser colocado no posto de controle de energia existente.

### **Subsistema de Equipamentos Auxiliares**

Este subsistema deve supervisionar e controlar o subsistema de equipamentos auxiliares (bombas, ventilação e detecção de incêndio) segundo uma lista de objetivos previamente estabelecidos ou sob assistência de um operador.

### **Subsistema de Arrecadação e Controle de Passageiros**

Este subsistema fará as estatísticas de entrada e saída de passageiros. Este subsistema deve computar os carregamentos reais do Sistema de Transporte, considerando os dados de bloqueios, informações externas, etc.

Fornecerá subsídios para elaboração da programação de oferta, e para que sejam efetuados nos mesmos ajustes em tempo real.



## **Características Gerais**

O Sistema de Supervisão e Controle Centralizado (SSCC) da Linha 5-Lilás deverá utilizar os canais do sistema de transmissão de telecomunicações para tramitação dos sinais.

### **5.4.6.2. Sistema de Sinalização e Controle - SSC**

O Sistema de Sinalização e Controle é composto pelos sistemas de Proteção Automática de Trens - ATP e de Operação Automática de Trens - ATO, nas estações e nos trens.

### **Sistema de Proteção Automática de Trens - ATP**

O Sistema de Proteção Automática de Trens é responsável pela movimentação segura dos trens na estação e nas vias através dos equipamentos vitais, com as seguintes funções:

- Intertravamento: seleção de códigos de velocidade, proteção das regiões dos aparelhos de mudança de via e controle de tráfego;
- Multiplex: geração de código de velocidade, transmissão e recepção do código de velocidade e detecção da presença de ocupação.

### **Sistema de Operação Automática de Trens - ATO**

O ATO é responsável pela movimentação automática de trens na estação e executa as seguintes funções:

- Controle automático de portas do trem;
- Controle de nível de desempenho dos trens;
- Controle de tempo de parada nas estações;
- Parada precisa nas estações;
- Transmissão e recepção de dados de identificação dos trens;
- Controle de sinalização de destino dos trens.

Com a implantação da Linha 5-Lilás até Chácara Klabin, o Sistema de Sinalização e Controle deverá ser atualizado com melhorias tecnológicas, filosofia igualmente em implantação nas Linhas 1-Azul, 2-Verde, 3-Vermelha e 4-Amarela.

A escolha deste novo sistema deve considerar a utilização de tecnologia baseada em comunicação, que é o estado da arte em Sistemas de Sinalização e Controle, pois permite uma considerável redução de equipamentos ao longo das vias, estações e a bordo dos trens e possibilitam, dessa forma, uma redução na quantidade e no tempo de atuação das equipes de manutenção. Além disso, esses sistemas permitem otimizar o consumo de energia elétrica e reduzir o desgaste de equipamentos dos trens e da via permanente, pois evita-se a utilização desnecessária dos sistemas de tração e frenagem dos trens.

Dentre as vantagens em se utilizar o Sistema de Sinalização Baseado em Comunicação, conhecido como “Communication Based Train Control – CBTC”, destacam-se:

- Possibilidade de redução do intervalo operacional entre trens para até 74 segundos ocasionando uma maior oferta;
- Aumento significativo da disponibilidade, confiabilidade e regularidade;
- Fim de problemas operacionais como “falsa ocupação”;
- Investimento inferior ao do sistema atual;
- Redução na quantidade de equipamentos nas estações e na via;
- Aumento da flexibilidade operacional (novas funcionalidades);
- Possibilidade de aumento da velocidade média comercial por não depender de códigos de velocidade fixos como os existentes no sistema atual;
- Controle de velocidade por “perfil contínuo”, de maneira otimizada considerando as condições reais do trem e da via, possibilitando a otimização do consumo de energia elétrica de tração e a redução do desgaste de equipamentos dos trens e da via permanente;
- Implementação do UTO – Unattended Train Operation (Automatismo Integral), incluindo manobras automáticas nas zonas terminais e nos despachos e recolhimentos dos trens nos pátios;
- Diagnósticos contínuos de falhas e informações sobre o estado operacional de todos os equipamentos em tempo real, permitindo que a manutenção tenha “on line” todos os dados operacionais dos equipamentos do sistema;
- Regulação da movimentação de trens e controle de oferta mais eficientes;

- Armazenamento por períodos pré-definidos em base de dados das informações e dados relevantes da operação para fins estatísticos, históricos, estudos e análises de caráter de gestão da informação por parte da engenharia, operação e manutenção.

### **Diretrizes para o Sistema de Sinalização e Controle**

O Sistema de Sinalização e Controle deve ser desenvolvido com equipamentos existentes e permitir comunicação contínua e bidirecional entre equipamentos de controle a bordo do trem e equipamentos fixos de estação, pátios e via.

Além disso, deve se conectar ao Sistema de Controle Centralizado, que deverá ser adequado à nova tecnologia de sinalização baseada em CBTC, para permitir a utilização de todos os novos recursos e funcionalidades disponibilizados por esta nova filosofia de controle da movimentação de trens.

#### **a) Condução Automática**

O sistema deve possibilitar que a condução e as manobras do trem possam ser realizadas de forma totalmente automática, sem a necessidade de condutor. Deve ser possível, também, a realização de manobras de forma totalmente automática na região de despacho e recolhimento de trens nos pátios e lavagem automática de trens.

#### **b) Comunicação Contínua e Bi-direcional Trem-Via**

O sistema deve possibilitar comunicação contínua e bi-direcional de dados entre trem e equipamentos de via/estação em toda a linha, inclusive nas áreas operacionais dos Pátios Capão Redondo e Guido Caloi, nos padrões CBTC – “Communications Based Train Control”.

Além disso, o Sistema de Sinalização e Controle deve manter o mesmo padrão de interface de comunicação existente no trecho Capão Redondo – Largo Treze para os Sinais do Subsistema de Proteção Automática de Trens (ATP), que poderá ser utilizado nos casos de degradação do sistema principal como sistema “fall back”, até a completa desativação.

c) Estações Mestras

Podem ser utilizadas as estações para concentração dos equipamentos do Sistema de Sinalização. Essas estações são denominadas de Estações Mestras e devem ser dotadas de toda infra-estrutura para abrigar os equipamentos do sistema.

d) Intervalo Médio entre Trens (“Headway”)

Com base nas características de demanda prevista para cada trecho, o Sistema de Sinalização e Controle deve ser projetado para permitir a operação com “headway” menor do que 90 segundos, considerando um tempo de parada com portas abertas de 30 segundos e velocidade média superior a 32 km/h, e possibilitar o controle de “headway” inferiores a esse, sem a necessidade de acréscimo de equipamentos.

e) Tempo Médio entre Falhas Inseguras

O tempo médio entre Falhas Inseguras deve ter ordem de grandeza de 150.000 anos.

f) Disponibilidade

O índice de disponibilidade para que o Sistema de Sinalização esteja funcionando plenamente, ou seja, com todas as funções disponíveis, deve ser igual ou superior a 99,998% “quatro nove e um oito”, ou seja, o sistema poderá acumular um total de 2 horas indisponíveis a cada cem mil horas de equipamento disponível.

g) Equipamentos ao Longo da Via

O Sistema de Sinalização e Controle deve ser projetado de tal maneira que circuitos eletrônicos ativos ao longo da via somente devem ser permitidos desde que instalados de forma concentrada e em locais de fácil acesso para as equipes de manutenção.

h) Detecção de Trens e Veículos Auxiliares

Os trens e veículos auxiliares de manutenção devem ser continuamente detectados em toda a via principal e nas regiões operacionais dos pátios de manobra e estacionamentos, com precisão compatível com a dos trens.

i) Conectividade de Equipamentos

Os equipamentos do sistema devem permitir a conexão de equipamentos auxiliares de operação e manutenção sem a necessidade de alterações no hardware ou software do sistema.

j) Interfaces com a Via Permanente

Os Aparelhos de Mudança de Vias – AMVs devem ter comando e controle (indicação) de forma independente, por conjunto agulha e jacaré móvel. As máquinas de chave devem ser monitoradas on line com o objetivo de manutenção preditiva.

k) Outras Interfaces

As informações do Sistema de Sinalização, necessárias para implementação de funções de estação inteligente, devem ser disponibilizadas no SCL da estação possibilitando, entre outras funções, o anúncio em painéis e em P.A. da informação de trem direto ou trens com destinos diferenciados.

Deve ser considerada a interface com o Sistema SPAP, de modo que ao ser acionado o SPAP em determinada plataforma, o Sistema de Sinalização deverá enviar comando de velocidade zero para os trens que estiverem naquela região.

Devem ser consideradas as sinalizações, comandos e controles entre o Sistema de Sinalização e as Portas de Plataforma. Devem ser ainda disponibilizadas as informações de diagnóstico do sistema de sinalização para o Sistema de Apoio à Manutenção. Deve ser prevista a implantação de Painel de Próximo Trem para possibilitar a operação alternada de plataformas na estação VPT, de forma automática e manual.

As principais funções do Sistema de Sinalização e Controle são:



- Comunicação contínua de alta capacidade e bi-direcional com os trens em todos os pontos da via (diagnósticos on line e regulação mais eficiente);
- Operação com perfis contínuos de velocidade;
- Precisão de parada do trem nas estações: +/- 25 cm;
- Precisão de localização dos trens e veículos auxiliares: +/- 3,0 m;
- Permissão de acoplamento automático de trens;
- Controle da movimentação dos trens;
- Localização precisa de trens e veículos auxiliares na via;
- Controle do sentido de movimentação dos trens;
- Proteção dos aparelhos de mudança de via – AMVs;
- Controle do tempo de parada nas plataformas;
- Identificação do trem e do destino;
- Abertura e fechamento das portas do trem e de plataforma;
- Alteração do nível de desempenho do trem em qualquer ponto da via;
- Teste de partida automático.

#### **5.4.6.3. Sistema de Proteção e Operação Automática (ATC)**

Equipamento embarcado nos trens, englobando as funções de proteção (ATP) e de operação automática (ATO) através das seguintes funções:

- Decodificação de velocidade limite;
- Manutenção de velocidade;
- Proteção de sobrevelocidade;
- Execução do nível de desempenho do trem;
- Execução de parada precisa nas estações;
- Recepção e transmissão de identificação do trem;
- Recepção e controle do destino do trem;
- Abertura e fechamento automático das portas do trem.

#### **5.4.6.4. Sistema de Alimentação Elétrica**

O Sistema de Alimentação Elétrica existente é constituído de uma subestação primária: Guido Calói, cuja função é receber 88kV da Distribuidora de Energia, transformar em 22kV e alimentar a rede de distribuição, formada por subestações e linhas de 22kV. As subestações retificadoras formam uma rede de 22kV tipo anel e as subestações auxiliares formam uma rede de 22kV tipo radial. As subestações de baixa tensão são divididas em elevadas e subterrâneas. As subestações elevadas possuem um transformador de 22kV e um grupo gerador diesel. As subestações subterrâneas e o Pátio Capão Redondo, possuem dois transformadores de 22kV e um grupo gerador a diesel. Em cada subestação de baixa tensão existe um grupo gerador a diesel para alimentar os equipamentos prioritários em caso de falta de energia da rede, além de um sistema de iluminação de balizamento nas estações, garantido por baterias, em caso de falta do grupo gerador a diesel.

#### **5.4.6.5. Sistema de Telecomunicações**

Os principais Sistemas de Telecomunicação existentes consistem de: telefonia, circuito fechado de televisão, sonorização de estação, rádio comunicação, cronometria, gravação de comunicações e Sistema de Transmissão de Fonia, Dados e Vídeo (STFDV).

#### **Sistema Telefônico**

É constituído por centrais PABX, uma em cada estação e no pátio Capão Redondo, interligadas entre si pelo Sistema de Transmissão de Fonia, Dados e Vídeo. Assim como nas outras linhas possui sistema "hotline" para atender esquemas de emergência e segurança.

#### **Sistema de Sonorização**

Permite às estações a transmissão de comunicados aos usuários e empregados situados nas estações. As mensagens destinadas aos usuários são de caráter informativo, educativo ou de busca de pessoas, sendo difundidas em todas as áreas públicas. Podem ser pré-gravadas, permitindo que sejam transmitidas automaticamente.

## **Sistema de Radiocomunicação**

É um sistema troncalizado (trunking), que funciona na faixa UHF, 450 a 470MHz, possui 3 estações rádio-base (ERB) com 4 canais cada. Utilizando-se de tecnologia moderna, baseada em telefonia celular, o sistema funciona da mesma forma que uma central telefônica CPA (Central por Programa Armazenado). O sistema permite o envio de chamadas pré configuradas, chamada geral (de todos os terminais), chamada de um grupo (CCO, estações, trens, segurança e manutenção) ou de um único terminal. No sistema trafegam informações que permitem saber se no momento de uma chamada, um terminal estava desligado, por exemplo. A área de cobertura é de praticamente 100% das estações, túneis e entornos. É possível a intercomunicação entre rádio e telefonia.

## **Cronometria**

Tem por finalidade fornecer aos usuários e empregados informação horária precisa nas diversas dependências operacionais. O desvio máximo em relação à hora oficial do Brasil, que o sistema admite, é da ordem de um segundo por ano.

## **Gravação de Comunicações**

Consiste de um gravador multicanal instalado no CCO que registra todas as comunicações telefônicas e de radiocomunicação mantidas pelo CCO com as estações, pátios e trens. As informações são gravadas em mídia óptica e podem ser reproduzidas no próprio equipamento ou em um computador com software específico.

## **Sistema de Transmissão**

O Sistema de Transmissão de Fonia, Dados e Vídeo (STFDV), transmite as informações dos sistemas de SCAP, Radiocomunicação, Sonorização, Sinalização e Controle e Telefonia, através de um anel óptico onde os dados podem trafegar a uma velocidade de até 155Mbs.

De forma semelhante ao Sistema de Sinalização e Controle – SSC, com a implantação da Linha 5-Lilás até Chácara Klabin, o Sistema de Telecomunicações deverá sofrer

ações de atualização tecnológica e complementação, cujas principais características são descritas a seguir.

### **Multimídia**

O Sistema de Multimídia - SMM deve ter como função a difusão de informações precisas, atualizadas e confiáveis. Deve ser composto de sonofletores em áreas públicas, painéis multimídia nos mezaninos, nas bilheterias, nas plataformas, linhas de bloqueio, níveis intermediários e painéis de acesso nas áreas externas dos acessos das estações, que transmitirão informações horárias, operacionais e institucionais.

Além das áreas públicas, deve haver sonorização nas salas técnicas, operacionais, sanitários, vestiários, saídas de emergência e vias em túnel.

O SMM deve também estar preparado para ser utilizado como mídia para a veiculação de comerciais, com carregamento remoto e sem a necessidade de software proprietário.

O SMM deve ser composto por um conjunto de equipamentos e de programas que permitam a operacionalidade quanto à edição, programação, atualização e veiculação de mensagens de áudio (voz e música ambiente), vídeo (textos, informações horárias e imagens gráficas) e multimídia (áudio e vídeo sincronizados) nas caixas e cornetas acústicas, nos PDAs e painéis multimídia e de acesso das estações, bem como a informação horária nos relógios dos pátios.

Todo o sistema deve estar integrado ao SCC e SCL. O operador de estação poderá dar avisos a partir do SCL ou do PDA. O SCC deve poder emitir avisos às estações da Linha 5-Lilás.

Devem ser previstos totens multimídia nos mezaninos das estações para divulgação de informações de caráter geral do sistema (mapas do transporte metropolitano, dos arredores, da linha, de embarque, "Metrô Boa Viagem", relação de linhas de ônibus integrada na estação, principais serviços do Metrô, pontos principais de interesse no entorno da estação, etc). Deve ser prevista a sinalização sonora, tátil e visual contendo instruções de uso dos totens.

Deve ser prevista a instalação de equipamentos de comunicação entre os usuários e o SCL, denominados Intercomunicadores, distribuídos nos vários ambientes da estação, para solicitação de ajuda ou informação de ocorrência. Instalados junto aos portões dos

acessos, nas linhas de bloqueio e nos locais de embarque e desembarque de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, estes equipamentos poderão ser intercomunicadores normais ou especiais para atendimento das diretrizes de acessibilidade. Para atender necessidades operacionais, deve ser prevista cobertura de Circuito Fechado de Televisão – CFTV, quando houver acionamento de intercomunicadores. Deve ser prevista a sinalização sonora, tátil e visual contendo instruções de uso dos intercomunicadores especiais.

Deve ser prevista a emissão de informações sobre o sistema metroviário aos PDAs e celulares de usuários que requeiram este serviço ou sob demanda. Exemplo de conteúdo: informações culturais da estação, pontos relevantes nas proximidades da estação, informações sobre anormalidades, informações operacionais (horário de início de operação da estação), etc.

O Sistema Multimídia consistirá dos seguintes componentes:

- **Painéis Multimídia:** devem ser do tipo LCD, “full high definition”; integrados ao projeto arquitetônico da estação, das portas de plataforma e das placas de comunicação visual, devendo ser considerado que haverá portas de plataforma em todas as estações;
- **Informação Horária:** nas áreas operacionais a informação horária das estações deve ser realizada através dos painéis de multimídia. Nas salas operacionais e técnicas a informação horária deve estar disponível somente nos terminais dos postos de trabalho. Somente nos pátios a informação horária deve ser realizada através de relógios. A sincronização horária deve ser integrada ao sistema atualmente instalado no CCO;
- **Sonorização:** Os avisos emitidos nas plataformas devem ser audíveis no interior dos trens que estejam parados na plataforma. Haverá sonorização nas salas técnicas, operacionais, vias, saídas de emergência, porões de cabo, sanitários e vestiários. A sonorização prevista nos porões de cabo tem a função de emitir avisos em caso de emergência (evacuação da estação). Esta função pode ser atendida com a utilização de alarme sonoro (sirenes, campainhas) nesse local. O sinal de alarme pode ser originado no SCL. Nas áreas de circulação de usuários, serão veiculadas mensagens, através do sistema de sonorização. O Sistema de Sonorização deve possibilitar a edição e armazenamento de mensagens pré-



gravadas. Também deve possibilitar a emissão, tanto de mensagens ao vivo como pré-gravadas; e

- Gravação: Devem ser gravadas as imagens de vídeo e as comunicações de voz, exceto o rádio ponto a ponto. A monitoração de imagens de vídeo e das comunicações devem ser possíveis de ser selecionadas sob requisição. Devem ser gravadas todas as comunicações destinadas e originadas nos consoles do CCO.

### **Comunicações Fixas**

O sistema de telefonia ou de comunicação fixa (SCF) a ser implantado deve utilizar tecnologia VoIP e permitir plena conectividade com os sistemas implantados nas demais linhas. Deverão ser atendidas todas as necessidades de comunicações operacionais, administrativas e de acessibilidade das estações e pátios.

Deve ser prevista a instalação de sistema de comunicação nas linhas de bloqueio, nos sanitários públicos, nas saídas de emergência e nos níveis de “acesso”, de “plataforma” e “intermediários”, conectados ao CCO e à Central de Segurança. O sistema deve ainda prover comunicação para os túneis e poços de ventilação.

O SCF deve ser o responsável pela implantação do cabeamento estruturado nas estações e Pátios. O cabeamento estruturado trata dos cabos, conectores, armários e acessórios, e deve obedecer as normas pertinentes.

Para atender todos os sistemas e equipamentos usuários localizados a distâncias superiores a 90 metros, o SCF deve implantar dispositivos (switches, AT's, patchpanels e infra-estrutura) que comporão a rede do SCF.

A interligação de todos os sistemas e equipamentos usuários, de estações e pátios, ao cabeamento estruturado ou à rede do SCF deverá ocorrer por conta desses usuários, podendo utilizar o armário de telecomunicações mais próximo. Se houver necessidade de ampliação da infra-estrutura do cabeamento estruturado ou da rede do SCF, ela deve ser providenciada pelo usuário.

Devem ser previstos pontos de Rede de Informática na sala do Supervisor Geral, SSO, escritórios, salas técnicas, etc. obedecendo às normas de cabeamento estruturado.

## **Transmissão Digital**

O Sistema de transmissão deve fornecer todos os canais de comunicações de Dados, Voz e Vídeo, a todos os sistemas: Controle Centralizado, Alimentação Elétrica, Sinalização, Auxiliares, Telecomunicações, Rede de Informática e outros.

Deve ser baseado em fibra óptica, com configuração em anel e com redundância do cabo ótico. Estes cabos serão lançados em vias distintas, garantindo a disponibilidade operacional do sistema nos casos de acidente nas vias.

A rede deve ser concebida de forma a compor o "back-bone" da empresa, permitindo que todos os terminais, inclusive os móveis, possam acessar à todos os serviços disponíveis, conforme a necessidade de cada usuário.

As estações devem ser providas de rede local no padrão "ethernet" e TCP/IP para concentrar os dados de todos os sistemas e interligar com o SCL e, através do sistema de transmissão, com o CCO e SCP.

Devem ser previstos pontos de Rede de Informática na sala do Supervisor Geral, SSO, escritórios, salas técnicas, etc.

Para os sistemas críticos o sistema de transmissão deverá utilizar tecnologia que possibilite a garantia de largura de banda.

O plano de endereçamento IP deve seguir a definição do Metrô.

Deve ser previsto Concentrador de dados para os equipamentos que dispõem somente de contato seco ou de canal serial, com o objetivo de agrupar estes sinais para interligação com a rede local.

Deve ser implantada infra-estrutura de rede sem fio com cobertura em todas as áreas da estação e das regiões de AMV.

A cobertura sem fio das estações deve considerar os PDAs e celulares dos usuários.

## **Comunicações Móveis**

O Sistema de Radiocomunicação é considerado essencial para a operação comercial da CMSP.

O rádio é imprescindível na ocorrência de falhas no material rodante ou na via sendo utilizado nessas situações para o operador do trem informar ao CCO sua localização, permitir o CCO liberar a movimentação do trem, etc. Também é utilizado para promover o atendimento de usuários tanto na via como no trem e em incidentes envolvendo a segurança de empregados ou usuários.

Considerar que o rádio trunking é um sistema de contingência, devendo cobrir também o trecho Largo Treze - Chácara Klabin e Pátio Guido Caloi e permitir apenas a comunicação terra-trem a partir do CCO ou do Trem.

O Sistema de Comunicação Móvel de Voz e Dados deve disponibilizar as seguintes comunicações de voz:

- Centro de Controle-Trem (dos intercomunicadores de emergência dos salões de passageiros);
- Centro de Controle-Trem (através do telefone VoIP);
- Centro de Controle-Trem (através do PDA do operador do trem);
- Centro de Controle-Portáteis de Estação (operação ou manutenção).

O sistema deve, ainda: transmitir, em tempo real, as imagens das câmeras a bordo dos trens para o Sistema de Transmissão Digital, que enviará para o Centro de Controle; transmitir, em tempo real e bidirecional, os dados Terra-Trem; incluir os terminais portáteis de voz dos Operadores de Trens, de Estação e de Manutenção.

A comunicação Centro de Controle-Trem deve ser privativa, de forma a garantir a confiabilidade e a integridade das comunicações trocadas. As demais, incluindo as necessidades de comunicação em superfície, podem ser disponibilizadas através de contratação de serviço específico de operadoras especializadas.

O Sistema de Comunicação Móvel deve se integrar aos Sistemas de Comunicação Fixa, Multimídia, Controle Local, Controle Central e Controle dos Pátios (localizados no CCO), com o objetivo de criar facilidades operacionais.

O Sistema privativo deve conter as funções de gerenciamento, contemplando a supervisão operacional e controle de facilidades.

O Sistema de comunicações Terra-Trem deverá ter disponibilidade de 99,9998%.

O fornecedor será responsável por todos os processos de licenciamentos, homologação, operação e obrigações perante as leis, portarias e outras disposições de órgãos regulamentadores como a ANATEL.

### **Monitoração Eletrônica**

O Sistema de Monitoração Eletrônica deve poder ser comandado, supervisionado e permitir a visualização de imagens pelo Sistema de Controle Centralizado, SCP, SCL e pelo Centro de Controle de Segurança. O Sistema de Monitoração Eletrônica deve transferir os arquivos de imagens de todas as câmeras, quando solicitado pelo Centro de Controle de Segurança.

O tratamento e a transmissão de vídeo devem utilizar tecnologia digital e permitir integração com os padrões ITU – União Internacional de Telecomunicação e ISO – Organização Internacional de Padronização de comunicações de dados.

Deve haver cobertura de todas as áreas operacionais de pátios, estações e vias, com objetivos operacionais e de segurança patrimonial.

Os acessos, elevadores e Prismas de Acessibilidade devem ser dotados de câmeras de vídeo. A qualidade da imagem deve possibilitar a visualização do rosto do usuário que estiver utilizando o Prisma de Acessibilidade das Plataformas.

As saídas de emergência e túneis devem ser equipados com câmeras que permitam a visualização da imagem com baixa luminosidade e presença de fumaça, com o objetivo de apoio operacional nos casos de ocorrência de acidente, com os trens parados e os usuários fora dos trens, sem empregados no local.

Algumas câmeras nos pátios, estações e vias devem ter facilidades de pan-tilt-zoom.

Deve haver cobertura, com facilidades de zoom suficiente para visualização da posição das agulhas e jacarés, nas regiões de manobra. Estas imagens devem estar disponíveis no Sistema de Sinalização e na console de trens e passageiros do SCC.

### **Infra-estrutura para Telecomunicação Pública e Comercialização**

Deve ser prevista a infra-estrutura básica para conceder espaços às operadoras de telecomunicações públicas nas edificações e vias: Espaços no bandejamento para cabos

óticos e cabos de sistemas; Espaços para equipamentos e sistemas irradiantes; Alimentação elétrica.

Deve ser prevista a infra-estrutura básica para as áreas comercializáveis das estações: Caminhamento para interligação telefônica ou de rede com as operadoras de telecomunicações públicas e para provedores de internet; Alimentação elétrica; Detecção e extinção de incêndio; Água e esgoto.

#### **5.4.6.6. Sistema de Controle de Acesso e de Passageiros - SCAP**

O sistema tarifário atualmente em uso é o de tarifa única, o que possibilita ao usuário atingir qualquer estação da rede de metrô pagando uma única tarifa.

O Sistema de Controle de Acesso e de Passageiros - SCAP deve ser funcionalmente compatível com os sistemas atualmente implantados nas linhas em operação, assim como ter suas interfaces compatibilizadas com o Sistema de Supervisão e Controle.

O SCAP deve também possibilitar o controle de acesso às áreas restritas das estações e pátios, tais como portão de entrada das estações, SSO, bilheterias, salas técnicas, casa de máquinas, etc.

Os equipamentos devem prever a integração com o validador do Bilhete Único utilizado no sistema de transporte coletivo do município de São Paulo.

Os equipamentos relacionados ao controle de fluxo devem ser contratados para todas as estações do trecho Largo Treze-Chácara Klabin da Linha 5-Lilás.

Para efeito de dimensionamento da quantidade de equipamentos, necessários para controle de fluxo e arrecadação, deve ser considerada uma vazão de entrada de 20 passageiros por minuto e de saída de 25 passageiros por minuto.

Com o objetivo de dar mobilidade ao empregado operativo, as linhas de bloqueio devem ser monitoradas por câmeras e, através de um intercomunicador, o usuário poderá requisitar o auxílio do operador.

O acionamento do intercomunicador, também poderá, através do SCL, possibilitar a emissão de mensagens pré-gravadas para emissão de P.A. ou no PDA, solicitando a presença do operador na linha de bloqueios.



## **Bloqueios**

Os bloqueios devem consistir de portas automáticas e como características principais devem ter controles anti-intrusão e anti-fraude elevados.

O projeto estético e a customização deve estar compatível com a arquitetura da estação.

O fechamento junto às linhas de bloqueio deve ter altura mínima de 1,50m.

O fluxo de usuários deve ser contabilizado pelo bloqueio e ser transmitido para o sistema de controle centralizado, independentemente dos validadores.

O fluxo de usuários em cada bloqueio deve atingir em média 8.000 usuários/dia, e nos bloqueios mais utilizados poderá atingir até 15.000 usuários/dia.

Cada bloqueio sem validador deve permitir no sentido de entrada ou de saída, no mínimo, a passagem de 30 pessoas por minuto.

As partes mecânicas e eletromecânicas dos bloqueios devem apresentar o valor mínimo de MCBF de 3.000.000.

O bloqueio deve ter capacidade de armazenar todos os dados referentes a, no mínimo, 24 horas de operação sem perda de informações.

Deve ser previsto o fornecimento de dois bloqueios (um para saída outro para entrada), por linha de bloqueio, com dimensões adequadas para a passagem de usuários com bagagens, cadeira de rodas, carrinho de bebê, menores de 6 anos etc., além de usuários comuns.

Prever bloqueios para elevadores que transferem usuários da área livre para a área paga.

Os validadores Edmonson e Bilhete Único devem ser instalados na parte frontal dos bloqueios de forma a evitar fraudes.

## **Validadores**

Cada bloqueio, depois de equipado com os validadores, deve permitir no sentido de entrada, no mínimo, a passagem de 20 pessoas por minuto, sem alterar a vazão no sentido de saída.

A implantação de validadores Edmonson deve ser minimizada pois a sua utilização será apenas para bilhetes exclusivos do Metrô, sendo que no mínimo devem ser instalados três por linha de bloqueio.

Devem ser:

- instalados picotadores de bilhetes Edmonson, que triturarão os bilhetes quando do seu recolhimento.
- fornecidos e instalados validadores compatíveis com o Bilhete Único e deve interligar-se com o sistema central de controle de arrecadação;
- implantadas bilheterias blindadas nas estações deste trecho, para serem utilizadas na venda de bilhetes Edmonson; e
- previstos espaços e infra-estrutura para a alocação de bilheterias e máquinas automáticas de carregamento de crédito de terceiros.

### **Sistema de Controle de Acesso – SCA**

O SCA deve possibilitar o controle de acesso às áreas restritas das estações e pátios, tais como portas das salas técnicas, salas operacionais, bilheterias, portas de acesso direto à rua, portas de saída de emergência. Não serão controladas as portas de sanitários e refeitórios.

As portas a serem controladas devem ser equipadas com fechaduras eletrônicas telecomandadas. As portas de entrada das estações devem ser motorizadas para permitir sua abertura e fechamento automático, no início e fim da operação comercial.

O validador do controle de acesso deve utilizar cartão inteligente sem contato, e ser compatível com os utilizados nos bloqueios para controle de fluxo.

Para os locais mais críticos deve ser utilizada a leitura complementar de dados biométricos.

Todos os locais equipados com controle de acesso devem ser considerados pelo sistema de monitoração eletrônica e intercomunicadores.

Nos pátios, o sistema deve realizar funções de controle de acesso aos Pátios (veículos e pessoas), monitoração de imagens, de cerca elétrica, de sensores de presença e de incêndio.

Deve haver um posto de controle instalado em cada pátio.

#### **5.4.6.7. Sistema de Apoio à Manutenção - SAM**

A implementação do SAM - Sistema de Apoio à Manutenção deve utilizar-se dos diagnósticos recebidos através do Sistema de Transmissão de Dados de todos sistemas e equipamentos da Linha 5-Lilás, incluindo estações, vias, pátios e material rodante.

O SAM deve possibilitar a monitoração contínua de diagnósticos, falhas e acesso remoto aos sistemas monitorados de modo amigável, ou seja, através de telas que agrupem as informações e com a possibilidade de acesso "top-down" a nível de equipamento. Deve possuir menus, relatórios e gráficos configuráveis, capacidade de exportação de dados em formatos padrões de mercado, integração com dispositivos móveis e sistema de automação (SCADA).

O SAM estará localizado em sala específica com video-wall, postos operacionais, unidades computacionais compostas de servidor SCADA e IHMs. Este sistema deve poder ser instalado em qualquer local do Metrô.

#### **5.4.6.8. Sistema Auxiliares**

##### **Escadas Rolantes**

Serão implantadas escadas rolantes para instalação abrigada. A velocidade nominal dos degraus deve ser ajustável e variável de até 0,75m/s, de acordo com as condições de uso, visando estratégias operacionais e economia de energia, estas escadas devem prever quatro degraus de acomodação.

A largura do degrau deve ser de 1000 mm e o fluxo teórico de até 13.500 passageiros por hora e sentido, com ângulo de inclinação de 30°. As máquinas devem ser internas às treliças.

Devem ter controle local e remoto, sem riscos aos usuários. Não devem existir vãos entre escadas rolantes e estruturas que propiciem acúmulo de detritos.

## **Elevadores para Transporte de PCD**

Serão instalados elevadores para o transporte de pessoas, preferencialmente para aquelas com deficiência ou com mobilidade reduzida, podendo ser do tipo elétrico ou hidráulico, dependendo das condições de cada local.

Possuirão supervisão através de um sistema de intercomunicadores e câmeras no interior dos elevadores e nos respectivos pavimentos (paradas) para a segurança e monitoramento do usuário.

Os elevadores devem estar equipados com comunicação sonora para indicação de andar, liberação de porta, andar selecionado, etc.

Deve ser prevista a sinalização sonora, tátil e visual contendo instruções de uso dos equipamentos (elevadores, plataformas de elevação). Os elevadores deverão ser instalados em local abrigado, com o objetivo de evitar a exposição do equipamento às intempéries.

Na implantação devem ser observadas as normas específicas da ABNT para elevadores de deficientes físicos (NBR-13994) e acessibilidade aos edifícios, espaço e equipamento urbano (NBR-9050).

## **Sistemas de Bombeamento**

Devem ser implantados sistemas de bombeamento para água de combate a incêndio, água para consumo, drenagem, água de infiltrações e de esgotos.

Serão utilizadas bombas de eixo horizontal ou submersíveis, de acordo com a necessidade de cada aplicação.

O automatismo deste sistema, a menos das bombas de combate a incêndios, será determinado por controladores de nível instalados nos respectivos poços ou caixa de água e pelo painel do controlador programável.

Os CCMs de Bombas devem ser centralizados nas salas técnicas de baixa tensão das estações e do pátio, com a instalação de painéis de comando local junto às bombas.

Todos os centros de controles de bombas devem estar interligados à rede local das estações e pátio e permitir o controle centralizado através do SCC e SCL.

Prever acionamento das bombas de incêndio através de botoeira localizada junto aos hidrantes, evitando o uso de chave de fluxo e tornando o sistema mais confiável.

### **Sistemas de Reuso de Água**

A água de reuso será proveniente de recolhimento de águas pluviais de cobertura e de tratamento de esgoto cinza (Greywater), devendo ser complementado com água potável quando da falta das outras duas fontes citadas.

No caso do Pátio Guido Caloi a água pluvial coletada nos blocos, oficina de trens e veículos auxiliares, respectivamente alimentarão exclusivamente uma cisterna situada próxima à máquina de lavar trens. Esta máquina deverá ter as mesmas características da existente no pátio de Capão Redondo, que recicla a água utilizada gerando uma economia de 90% em relação às máquinas de lavar trens convencionais.

Para as estações subterrâneas deve-se tomar partido de aproveitamento das águas de drenagem para reuso.

Quanto à adoção de estações de tratamento de esgoto compacto deve-se fazer um estudo de viabilidade técnico-econômica com vistas a verificar a sua necessidade e dimensionar a taxa de retorno do investimento.

Deverão ser adotados equipamentos economizadores voltados à conservação e reuso das águas adequadas a uso público / coletivo em relação a torneiras, mictórios, chuveiros / duchas, bacias sanitárias (acionamento de descargas).

### **Sistema de Detecção de Incêndio**

Devem ser instalados sistemas de detecção de incêndio baseados no sensoriamento de variação de temperatura e presença de fumaça no ambiente das estações e pátios.

A sinalização deste sistema deve ser concentrada em um painel que fará comunicação através da rede local com SCL e SCC.

O sistema deve ter alimentação de segurança com baterias dedicadas com supervisão dos laços de sensores (detecção de rompimento, fuga de terra etc.).

As áreas comercializáveis das estações devem ser consideradas no projeto de detecção e extinção de incêndio.



## **Sistema de Ventilação Principal**

O trecho deve contar com sistema de ventilação mecanizado, através de ventiladores axiais de grande porte, que tem por finalidade a remoção da carga térmica gerada pelos trens, equipamentos e usuários, para higienização dos ambientes e auxiliar na remoção de fumos e calor gerado por eventual incêndio, propiciando rotas de fuga aos usuários e empregados.

Para cumprir estes objetivos deve estar prevista a instalação de sistemas de exaustão sob as plataformas das estações, exaustão nos canais de ventilação localizados nos túneis (Poços de Ventilação – PV), a meia distância entre estações, poços de alívio (PA) de túneis de alívio (TA) nas proximidades das estações, saídas de emergência (SE) para o exterior e passagens de emergência.

Os exaustores dos túneis devem permitir inversão do fluxo de ar para flexibilização gerencial em situações de emergência.

Os ventiladores devem permitir a modulação de vazão na faixa de 55% a 100% da vazão máxima, através de aplicação de inversores de frequência, sendo que a operação automática do sistema será baseada no monitoramento da temperatura de bulbo seco, através de sensores instalados nos túneis e estações.

## **Sistema de Ventilação das Salas Técnicas e Operacionais**

Devem ser instalados nas Salas Técnicas e Operacionais das estações, sistemas de exaustão por insuflação ou mistos, de acordo com a natureza dos equipamentos instalados e com a ocupação das mesmas, para remoção de calor dissipado e higienização.

A ventilação poderá ser natural ou mecânica através de moto ventiladores, filtros, dutos e grelhas, para distribuição de ar. Deve ser observada a legislação vigente quanto à descarga de ar e níveis de ruído para os ambientes externos e internos às estações, aplicando atenuadores de ruído, quando necessário.

O sistema de ventilação adotado nas salas de baterias devem ter motores à prova de explosão e rotores com propriedades anti-faiscamento.

As áreas comercializáveis do ramo de alimentação devem ser consideradas no projeto de ventilação.

## **Sistema de Ar Condicionado**

Nas salas de equipamentos eletrônicos, bilheterias e SSO devem ser previstos Sistemas de Ar Condicionado.

## **Climatização de Estações**

Devem ser estudada a possibilidade de climatização das estações, compatibilizando com os sistemas de ventilação e ar condicionado.

## **Instalações**

Deve ser prevista a instalação de cabeamento estruturado com telefonia, rede e alimentação elétrica nas salas das áreas técnicas e operacionais. Os eletrodutos e tubulações em salas técnicas e operacionais devem ser instalados de forma aparente. Utilizar torneiras temporizadas e outros economizadores de água.

A altura dos chuveiros deve ser de no mínimo de 2,20m.

## **Infra-estrutura para Caminhamento de Cabos**

Para caminhamento de cabos nas vias devem ser ocupados os espaços sob as passarelas de emergência, utilizando camadas de leitos para cabos e nas travessias devem ser previstos eletrodutos enterrados.

Nas estações, onde houver espaços tais como sob as plataformas e sob as salas técnicas devem ser previstas camadas de leitos para cabos. Nas passagens de um nível para outro deve-se prever prumadas, com instalação de perfilados e eletrodutos.

## **Iluminação nas Estações e Vias**

Deve ser estudada a instalação de sistemas dimerizáveis com interface para sinais de controle.

A iluminação externa deve utilizar as lâmpadas e luminárias mais eficientes existentes no mercado, tanto sob o ponto de vista da redução do consumo de energia, como da vida útil.

A iluminação das áreas internas do Pátio Guido Caloi deve utilizar luminárias comerciais. Deve ser previsto luz de balizamento e comunicação visual retro-iluminada, com informação dinâmica da saída a ser utilizada, das distâncias até os pontos de saída, ao longo de todas as rotas de fuga.

### **Portas de Plataforma**

Deverão ser implantadas Portas de Plataformas em todas as estações para possibilitar a implantação de UTO na Linha 5-Lilás.

Devem ser consideradas as sinalizações, comandos e controles entre o Sistema de Sinalização e as Portas de Plataforma.

Este sistema deve ser controlado pelo SCL, sendo trocado entre eles comandos, indicações, alarmes e diagnósticos.

Os principais objetivos do fechamento das plataformas são:

- Minimizar acidentes com usuários;
- Minimizar horas paradas e custos operacionais devido à queda de objetos na região de plataforma;
- Minimizar o custo operacional de limpeza da via.

O projeto do Sistema de Porta de Plataforma deve considerar: Portas altas do piso ao teto para as estações novas e portas altas sem chegar ao teto para as estações existentes; Portas duplas deslizantes; Transparência; Sincronismo com portas do trem; Precisão nas paradas do trem; Abertura anti-pânico no lado interno da via; Não permitir pessoas entre o trem e o painel das portas; Partida do trem após as condições de segurança satisfeitas.

#### **5.4.6.9. Centro de Controle de Segurança - CCS**

O Centro de Controle de Segurança – CCS, será localizado no prédio do Centro de Controle Operacional, na Rua Vergueiro 1200, ou outro local a ser definido. Ele permitirá:

- a visualização das imagens de qualquer câmera de qualquer estação da Linha 5-Lilás, incluindo as câmeras pertencentes ao sistema de CFTV, ao Sistema de Monitoração Eletrônica atualmente instalado, e as câmeras de bordo dos trens;

- a pesquisa no banco de dados de imagem, utilizando software de reconhecimento facial, de fotos de ladrões procurados para divulgação em cartaz ao corpo de segurança do Metrô.
- demarcar áreas sensíveis nas imagens de cada câmera, de modo a disparar alarmes ou eventos programáveis quando detectado algum movimento nestas áreas.

#### **5.4.6.10. Sistemas de Alimentação Elétrica**

##### **Subestação Primária**

Para o trecho Largo Treze-Chácara Klabin está prevista a construção de Subestação Primária próxima a avenida dos Bandeirantes.

A Subestação será abrigada, construída em um edifício de aproximadamente 950 m<sup>2</sup>, com dois pavimentos e um porão, e pé direito em torno de 10 metros para abrigar os equipamentos de Alta Tensão 88/138kV.

A Subestação contará também com um edifício de controle para abrigar os painéis de comando e os cubículos de 22kV. Terá aproximadamente 350m<sup>2</sup> de área e um porão de cabos com 250m<sup>2</sup>.

##### **Rede de Média Tensão e Subestações Auxiliares**

O nível de tensão será de 22kV. As conexões das linhas de 22kV vindas da Subestação Primária Bandeirantes serão encaminhadas para duas estações diferentes e adjacentes e alimentará o sistema de tração deve possuir a característica de anel intercalado.

A configuração da rede que alimenta as subestações auxiliares deverá ser radial, com socorro pela rede das retificadoras, nos extremos dos setores.

Os disjuntores de 22kV poderão ser do tipo SF6 ou a vácuo. Os transformadores de 22kV/460V deverão ser do tipo a seco.

O sistema de controle e supervisão da subestação auxiliar deve se integrar ao Sistema de Controle Local e ao Sistema de Controle Centralizado no CCO. Os sistemas de comando, controle e proteção devem utilizar a tecnologia digital.

As funções dos painéis de comando, controle e proteção devem estar incorporadas nos cubículos.

A comunicação de dados e a teleproteção devem estar integradas ao Sistema de Telecomunicação - transmissão, baseado em fibra ótica.

### **Subestações Retificadoras**

O nível de tensão de tração deve ser de 1500Vcc para suprimento de energia à catenária.

As subestações retificadoras devem estar localizadas junto às estações, e serem compostas de dois grupos retificadores.

Deve ser prevista uma subestação retificadora a cada duas estações e no Pátio Guido Caloi.

A subestação retificadora do Pátio Guido Caloi tem uma configuração diferente das instaladas nas estações e será utilizada exclusivamente ou preferencialmente para alimentação do pátio.

O diagrama unifilar da subestação retificadora deve ser composto por dois barramentos sendo um principal e outro reserva. No barramento principal positivo devem ser previstos quatro alimentadores protegidos por disjuntores extra-rápidos e no barramento reserva, interligando com o barramento principal positivo, um disjuntor extra-rápido que substituirá um dos quatro disjuntores principais.

Devem ser previstas seccionadoras de equalização, para o caso de queda da subestação retificadora.

O regime de tração, para o dimensionamento dos grupos retificadores, deve seguir a condição de operação do tipo "Heavy Traction" da Norma IEC 60146.

As subestações retificadoras devem ser dimensionadas para garantir a alimentação de 100% da carga máxima (horário de pico) sem restrições operacionais, mesmo com a indisponibilidade de uma subestação retificadora de uma estação adjacente.

Os transformadores retificadores devem ser do tipo a seco.

Os transformadores retificadores devem possuir três enrolamentos, primário em triângulo e secundário em triângulo e estrela, de modo a configurar um efeito dodecafásico.



Os cubículos dos disjuntores extra-rápidos devem possuir um compartimento de baixa tensão, onde serão colocados os reles de proteção e demais dispositivos de comando e controle.

Os sistemas de comando, controle e proteção devem utilizar a tecnologia digital.

O sistema de controle e supervisão da subestação deve se integrar ao Sistema de Controle Local da estação, ao Sistema de Controle do Pátio e ao Sistema de Controle Centralizado no CCO. A comunicação do sistema "intertripping" deve estar integrada ao sistema de telecomunicações através fibra ótica exclusiva.

Devem ser previstos contadores e seccionadoras de catenária, com comando e controle através de painéis localizados nas estações.

### **Linha de Contato e Retorno de Corrente**

A Linha de Contato deve ser feita através de Catenária rígida, o retorno das correntes de tração através dos trilhos de rolamento e a equalização das correntes entre os trilhos de rolamento a cada trecho, conforme padrão conceitual adotado no trecho Capão Redondo – Largo Treze, e estas equalizações deverão ser providas pelo fornecedor da linha de contato.

Para o Pátio Guido Caloi, a linha de contato deve ser feita através de Catenária convencional e auto-compensada para o trecho de interligação com a via principal.

### **Sistema de Baixa Tensão**

A filosofia do sistema de baixa tensão deve ser similar à implantada no trecho Capão Redondo – Largo Treze. Em cada estação e no Pátio Guido Caloi devem ser previstos sistemas de baixa tensão, com nível de tensão de 460/220-127 Vca.

O sistema de baixa tensão deve ser alimentado por dois transformadores, saindo de duas barras de 22kV interligadas por disjuntor.

Os quadros principais da estação devem ter toda a sua lógica executada por controladores programáveis, com redundância através de lógica eletromecânica nos intertravamentos que são considerados essenciais para a operação segura do sistema.

Os transformadores devem ser dimensionados para assumir individualmente a carga completa do sistema de baixa tensão.

A comunicação de dados das estações deve ser feita através da rede local e nos quadros com controladores programáveis e através de contatos secos nos demais quadros.

### **Grupo Gerador Diesel**

Deve ser previsto um grupo gerador diesel por estação e no Pátio Guido Caloi.

Na queda da subestação auxiliar de uma estação, o grupo gerador diesel deve assumir, prioritariamente, as seguintes cargas:

- 50% da carga de iluminação;
- Elevadores;
- Bombas de incêndio, águas pluviais e drenagem;
- Carregador de baterias;
- Portas de Plataforma.

Outras cargas poderão, através de seleção local, ser alimentadas pelo grupo gerador diesel, desde que haja disponibilidade de carga.

Deve ser prevista uma entrada de socorro pelo grupo gerador diesel móvel, uma no Quadro Geral de Distribuição de 220Vca e outra no Quadro Principal de Distribuição 460Vca.

Toda a lógica funcional do painel de comando deve ser realizada através de equipamento microprocessado, incorporando as funções de comando, supervisão e aquisição de dados.

A comunicação de dados com o SCL das estações e os Sistemas de Controle Centralizado e do Pátio deve ser feita através da rede local.

A sala deve receber tratamento acústico, de forma a obedecer os níveis máximos de ruído previstos na legislação ambiental vigente.

Deve ser prevista a instalação de tanques de contenção para reservatórios nas salas de Grupo Gerador Diesel.

### **Sistema 125 vcc e Inversor/Chave Estática**

Em cada estação deve existir um sistema 125 Vcc com dois retificadores e dois bancos de baterias.

As baterias devem ser do tipo ventiladas, alcalinas ou chumbo-ácidas, para instalação estacionária no interior de salas técnicas apropriadas.

Os bancos de baterias devem ter, quando somados, uma autonomia para 2 horas, considerada no final de dez anos de suas vidas.

Cada retificador deve ser dimensionado individualmente para comportar a carga total do sistema e carregar simultaneamente os dois bancos de bateria em regime de flutuação.

Caso existam equipamentos que necessitem de alimentação essencial alternada, pode-se utilizar Inversores.

### **Aterramento**

O Sistema de Aterramento deve manter a filosofia de três potenciais (três terras), adotado em toda a rede existente.

Deve ser prevista a implantação de medição e monitoração da corrente de fuga.

#### **Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica**

No Pátio Guido Caloi deve ser instalado um sistema de proteção contra descarga atmosférica segundo a filosofia dos três níveis.

#### **5.4.6.11. Sistema de Controle Local - SCL**

O Sistema de Controle Local - SCL terá a função de supervisionar e controlar os equipamentos na estação, pátio e no trecho de via sob seu domínio, dentre os quais, os sistemas de Energia, SCAP, Auxiliares e Telecomunicações.

Com o objetivo de dar mobilidade ao empregado operativo, serão disponibilizados 6 PDA por estação. Estes equipamentos tipo “palmtop” permitirão a implementação de comandos, receber e processar alarmes e mensagens, visualizar imagens, telefonia, preenchimento de formulários, etc., funcionando como um terminal remoto do SCL de forma amigável e on-line.

O SCL deve implementar o conceito de estação inteligente, isto é, automatizar os processos operacionais, englobando as atuais normas de Gestão de Riscos.

O SCL deve considerar os vários cenários existentes em cada estação, como os processos operacionais, os eventos, o estado dos equipamentos, data e horário, condições meteorológicas, o contexto local, racionalização do consumo de energia e a movimentação dos trens, para a implantação dos automatismos.

A implantação desta automação deve ser realizada através de equipamentos computacionais e “softwares” abertos e configuráveis de tal modo que ao se desejar automatizar um novo cenário ou alterar os parâmetros de um cenário já implementado, seja realizado de forma amigável.

O SCL deve implementar consoles ergonomicamente adequadas para servir de suporte a seus equipamentos.

A configuração deve atender requisitos de conectividade e modularidade.

A modularidade deve garantir a evolução do sistema, no sentido do aumento de sua capacidade ou da substituição de partes obsoletas.

A configuração do SCL deve apresentar uma disponibilidade de 99,9998% e ser tal que nenhuma falha simples acarrete a perda total das funções executadas, de modo a preservar automaticamente a continuidade da operação.

O tempo entre a mudança de estado de uma indicação no campo e sua apresentação ao operador e o tempo entre o envio de um comando e sua atuação sobre o equipamento devem ser menores que 1segundo.

O SCL deve prever recursos de armazenamento capazes de registrar as indicações, os comandos, os alarmes e as ações dos operadores ocorridos em 60 dias de operação.

O SCL deve prever recursos capazes de "play", "replay", "rewind", "forward" os registros de indicações, alarmes e ações dos operadores com o objetivo de localizar um evento.

O SCL deve atender a figura de desempenho formada pelos itens de carregamento até o nível correspondente a: 2 ações do operador por minuto, 2 solicitações de telas por minuto e 30% de mudanças de estado por minuto.

O tempo de reinicialização deve ser inferior a cinco segundos, enquanto o de transferência deve ser inferior a 2 segundos.

#### **5.4.6.12. Material Rodante**

Os sistemas de Material Rodante serão similares à frota em operação no trecho Capão Redondo – Largo Treze, sendo que os novos trens serão fornecidos com as atualizações tecnológicas nos equipamentos para melhoria do conforto dos passageiros, desempenho operacional e facilidades de manutenção. Deve ser estudada a possibilidade destes novos trens já virem sem a cabine de condução e com salão contínuo.

#### **Sistema de Tração e Frenagem Elétrica**

Implantação de equipamentos inversor com controle vetorial da tensão e corrente (VVVF) de motores de indução assíncrono para tração por meio de acionamento com semicondutores de potência tipo IGBT (isolated gate based transistor). A frenagem elétrica será do tipo dissipativa e regenerativa, sendo que a prioridade será da frenagem regenerativa sempre que houver receptividade da linha para a energia regenerada.

O controle de propulsão e frenagem elétrica, bem como o motor de tração serão projetados e dimensionados para atender o desbalanceamento de cargas, nos vários eixos, motivado por diferenças toleráveis nos diâmetros das rodas em eixos diferentes.

O sistema de propulsão será projetado para funcionar em toda faixa de velocidade operacional de 0 a 100 km/h desde as condições de carro vazio até carro carregado com a capacidade máxima (8 pass. em pé/m<sup>2</sup>).

O trem, em todas as condições de carregamento, até a capacidade máxima, deve atingir a velocidade de 80 km/h em até 33 s, no máximo, num traçado em tangente e em nível.

O sistema de frenagem elétrica será projetado para toda a faixa de velocidade de 100 até 5km/h, e para todas as condições de carro vazio até a capacidade máxima.

O trem deve ter taxa de frenagem elétrica de até 1,2m/s<sup>2</sup>, para todas as condições de carregamento até a capacidade máxima.

O tempo de parada (portas abertas) será de 20s em cada estação para efeito de cálculo de dimensionamento do sistema de propulsão e freio elétrico.

O solavanco máximo na propulsão, frenagem e na transição propulsão/freio e vice-versa será de 1,5m/s<sup>3</sup>.



## **Sistema de climatização**

Ar refrigerado com capacidade de reduzir em até 7°C em relação à temperatura externa.

## **Freio de Atrito**

O freio de atrito será projetado e dimensionado para funcionar na Linha 5 - Lilás, para toda a faixa de 100 a 0 km/h, para as condições de carro vazio até carregamento com a capacidade máxima.

O trem, com qualquer carregamento, até a capacidade máxima, terá uma taxa de frenagem de serviço de 1,2m/s<sup>2</sup> e a taxa de frenagem de serviço em primeiro nível de emergência e de frenagem de emergência de 1,5m/s<sup>2</sup>.

O acionamento do freio de atrito deve ser feito por meios pneumáticos. Associado com o freio de atrito deve haver o freio de estacionamento com aplicação e alívio automáticos.

## **Alimentação Elétrica Auxiliar**

O trem disporá de alimentação elétrica em corrente alternada, com forma de onda senoidal e tensão de 380/220 Vca trifásico, 60Hz, proveniente de inversores estáticos.

A fonte em C.A. (corrente alternada) alimentará os motores de indução da ventilação, compressores e demais cargas do trem.

O trem disporá também de alimentação elétrica em corrente contínua em tensão de 48 Vcc, proveniente da transformação e retificação da energia em baixa tensão (C.A.) e de baterias de acumuladores, com capacidade de manter, no caso de falta de alimentação auxiliar, os equipamentos de comando e controle energizados por 1 hora.

## **Ar Comprimido**

Os sistemas alimentados por ar comprimido, receberão esse ar de compressor acionado por motor de indução trifásico.

A quantidade de compressores no trem será determinada pela demanda de ar comprimido, sendo que a perda de um compressor não deve acarretar restrição no desempenho do trem até o seu recolhimento.

## **Antipatinagem e Antideslizamento**

O sistema de propulsão, freio elétrico e freio de atrito atenderão a um sistema de antipatinagem e antideslizamento, controlando os esforços de tração ou freio toda vez que as rodas do carro tiverem a tendência a patinar ou deslizar.

## **Comando e Supervisão do Trem**

O trem será equipado com um sistema de comunicação digital de dados (“Data Bus”) que permitirá a transmissão de indicações e informações entre os vários equipamentos internos do trem e visualização na console por meio de monitores coloridos de interface gráfica integrando as várias funções e facilidades de operação.

O “Data Bus” terá prevista conexão para o Sistema de Comunicações Móveis de Voz e Dados.

Entre as informações devem estar o diagnóstico dos equipamentos com controle microprocessado (tração e frenagem elétrica, freio de atrito, antideslizamento, ATC, inversor de alimentação auxiliar, etc) e indicações de falhas.

O trem disporá de sistema de registro de eventos que manterá armazenados todos os sinais de importância para análise de ocorrências notáveis do sistema.

A armazenagem dos dados corresponderá somente aos eventos ocorridos no último intervalo, cuja duração deve ser definida, bem como o tempo que esses dados devem ser mantidos armazenados, mesmo no caso de falta de alimentação principal.

## **Sistema de Telecomunicação**

O trem terá um sistema de sonorização para divulgação de mensagens com locução direta e prégravadas. Os avisos de próxima estação e de lado de abertura de portas serão automáticos e conjugados com informação visual (luminosa).

A comunicação do operador com os passageiros será seletiva, isto é, poderá ser direcionada a um determinado carro. Haverá canal de comunicação no salão para passageiro/operador/CCO.

O Painel Multimídia, instalado do lado interno do carro, para apresentação luminosa de mensagens operacionais, institucionais e com possibilidade de veicular propagandas,

será integrado com os recursos de acessibilidade para pessoas portadoras de deficiências físicas, previstos na Norma NBR 14021, dentre as quais podem citar dispositivo de intercomunicação com a console/CCO no local destinado a pessoa em cadeira de rodas, mapa de linha eletrônico com indicação de próxima estação, lado de abertura, mensagens visuais para deficientes auditivos, indicação luminosa de fechamento iminente das portas entre outras.

Prevê-se a instalação de 4 câmeras IP coloridas por carro, com transmissão ao CCO, CCS e CCM ao vivo de imagens selecionadas, através do sistema de comunicações móveis, de monitor de LCD em cada console de condução, tela plana de 14”, com selecionador de imagens por carro, com visualização de todas as câmeras do carro ao mesmo tempo na tela e possibilidade de visualização em tela cheia da imagem de uma câmera selecionada, e de vídeo gravador para imagens de cada uma das câmeras do trem, com autonomia de 72h de gravação, na taxa de 10 quadros por segundo.

A comunicação trem – CCO em trunking será mantida.

### **Sistema de Sinalização**

O sistema de sinalização a bordo será perfeitamente integrado com os demais sistemas que compõem o trem, de forma a coletar todos os dados, inclusive de carregamento dos carros, e estados operacionais com intuito de supervisionar e controlar o trem, e enviar tais dados ao CCO.

O controle de velocidade será por “perfil contínuo”.

A condução do trem deve prever a operação no modo automático, sem que haja necessidade de operador a bordo do trem.

Os engates serão dimensionados para suportar acoplamentos de trens com velocidade de até 9 km/h com os carros carregados.

### **Segurança Contra Incêndio**

Os carros deverão ser dotados de um sistema de detecção e extinção de incêndio.

## **5.5. CRONOGRAMA, INVESTIMENTOS E MÃO DE OBRA**

### **5.5.1. Cronograma de Implantação do Empreendimento**

O cronograma de implantação da Linha 5-Lilás considera duas Fases de Obra, sendo uma desde o Largo Treze até Água Espraiada e a segunda de Água Espraiada até Chácara Klabin, com previsão de operação comercial em final de Março de 2012.

A primeira fase de implantação da obra, por sua vez, foi sub-dividida em duas etapas sendo a primeira objeto de Relatório Ambiental específico, da Estação Largo Treze até Adolfo Pinheiro, com data para operação prevista em final de Dezembro de 2010.

### 5.5.2. Estimativa de Investimentos

Os custos estimados para a implantação da Linha 5-Lilás, no trecho Adolfo Pinheiro-Chácara Klabin, foram obtidos através de apropriação de preços unitários e quantitativos dos vários itens que compuseram a tabela de custos.

Nessas condições, os custos estimados finais resultaram no valor total de R\$4.997,4 milhões de reais, conforme detalhamento apresentado na Tabela 5.5.2-1.

**TABELA 5.5.2-1: LINHA 5-LILÁS - TRECHO LARGO TREZE – CHÁCARA KLABIN – ORÇAMENTO PARA EXECUÇÃO DO PROJETO (EM R\$ MIL)**

DISCRIMINAÇÃO	2008	2009	2010	2011	2012	TOTAL GERAL
Obras Civas	21	250.300	981.200	670.800	100.100	2.002.421
Desapropriações	181.374	350.600				531.974
Sistemas		43.000	499.300	670.300	214.000	1.426.600
Estudos e Projetos	20.831	79.500	75.100			175.431
Material Rodante		215.300	301.400	258.300	86.000	861.000
<b>TOTAL</b>	<b>202.226</b>	<b>938.700</b>	<b>1.857.000</b>	<b>1.599.400</b>	<b>400.100</b>	<b>4.997.426</b>

Fonte: CMSP/GCE, Agosto/2008.

Nota: Valores utilizados na revisão do orçamento de 2008, Proposta orçamentária para 2009 e Plurianual.

Segundo a Lei do SNUC, nº 9.985/00 que estabelece os sistemas de compensação ambiental, o investimento previsto para a compensação ambiental do empreendimento da Linha 5-Lilás do Metrô é da ordem de 25 Milhões de Reais, a serem aplicados em áreas de influência do empreendimento e em Unidades de Conservação ambiental.

### 5.5.3. Mão-de-Obra

A estimativa de mão de obra a ser empregada pela construção civil na implantação do trecho Largo Treze-Chácara Klabin é de 10,7 mil empregos diretos e 16,1 indiretos, totalizando 26,8 mil.