



- RIMA -

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Mai-2012

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	3
1.1	O EMPREENDEDOR	4
1.2	A EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EIA-RIMA	4
2	A LOCALIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO	4
3	OS OBJETIVOS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6
4	AS JUSTIFICATIVAS PARA IMPLANTAÇÃO DA LINHA 18 - BRONZE	6
5	AS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS ESTUDADAS	8
5.1	O PROCESSO DE ESCOLHA DA MELHOR ALTERNATIVA	8
5.2	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E DE TRAÇADO	10
6	AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DA LINHA 18	13
7	O PRAZO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS, A MÃO DE OBRA NECESSÁRIA E OS CUSTOS GERAIS	22
8	O DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	23
8.1	AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	23
8.2	OS ESTUDOS DO MEIO FÍSICO	25
	RELEVOS (ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS)	25
	SOLOS (ASPECTOS PEDOLÓGICOS)	26
	ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS	28
	RECURSOS HÍDRICOS (SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS)	31
	CLIMA E CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS	35
	QUALIDADE DO AR	38
	NÍVEIS DE RUÍDOS E DE VIBRAÇÕES INDUZIDAS NO SOLO	39
	ÁREAS DE PROTEÇÃO DE MANANCIAIS	42
	PASSIVOS AMBIENTAIS	43
	EROSÕES E ÁREAS DE INUNDAÇÃO	47
8.3	OS ESTUDOS DO MEIO BIÓTICO	50
	VEGETAÇÃO	50
	FAUNA	52
	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DEMAIS ÁREAS PROTEGIDAS	55

	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS E ECONÔMICOS	57
	ÍNDICE PAULISTA DE VULNERABILIDADE SOCIAL - IPVS	60
	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO - IDH	62
	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	62
	OS BLOCOS DE IMÓVEIS PASSÍVEIS DE DESAPROPRIAÇÃO	67
	OS PATRIMÔNIOS ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUITETÔNICO	77
9	OS IMPACTOS AMBIENTAIS E AS RESPECTIVAS AÇÕES DE CONTROLE	80
9.1	OS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS E AS AÇÕES PREVENTIVAS DE CONTROLE E DE MONITORAMENTO	84
9.2	O MAPA DE LOCALIZAÇÃO “REFERENCIAL” DOS POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS	111
9.3	O BALANÇO GERAL / SÍNTESE INTEGRADA DOS IMPACTOS	113
10	OS PROGRAMAS AMBIENTAIS QUE IRÃO CONTROLAR / MITIGAR OS POTENCIAIS IMPACTOS	114
10.1	PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL DA LINHA 18	114
10.2	PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL DAS OBRAS	118
	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR	118
	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS NÍVEIS DE RUÍDOS E DE VIBRAÇÕES	119
	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RECALQUES	119
	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS	121
	PLANO DE MANEJO ARBÓREO	122
	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL (SNUC)	122
	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA AVIFAUNA	123
	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	123
	PROGRAMA DE NEGOCIAÇÃO DO PROCESSO DE DESAPROPRIAÇÃO	125
	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	126
	PROGRAMA DE PAISAGISMO E REURBANIZAÇÃO	128
	PLANO DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL E ARQUEOLÓGICO	128
	PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E AÇÃO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	130
11	CONCLUSÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	132
12	A EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA-RIMA	132

1. APRESENTAÇÃO

O presente Relatório de Impacto Ambiental - RIMA - consolida e apresenta os resultados obtidos pelo Estudo de Impacto Ambiental relativo à implantação da **Linha 18 - Bronze – Trecho Tamanduateí / Alvarengas**, planejada para implantação pela Companhia do Metropolitano de São Paulo - Metrô, em convênio celebrado com a Companhia Brasileira de Trens Urbanos - CBTU, e com interveniência da Secretaria dos Transportes Metropolitanos do Estado de São Paulo – STM e da Prefeitura Municipal de São Bernardo do Campo.

A Linha 18 – Bronze, com uma extensão total de aproximadamente 20 km, consolidará uma ligação metropolitana de média capacidade de transporte, articulando o Município de São Bernardo do Campo e região do ABC com a Rede Metroferroviária da RMSP, no Município de São Paulo, utilizando como ponto de integração a Estação Tamanduateí da Linha 2 – Verde do Metrô e a Linha 10 – Turquesa da Companhia Paulista de trens Metropolitanos - CPTM.

Esta linha do Metrô está prevista para operar com elevado grau de segregação, com praticamente a totalidade do traçado em elevado e o trecho nas proximidades da Estação Tamanduateí em nível, partilhando a faixa de domínio ferroviária, contando, ainda, com a tecnologia Monotrilho e as estações elevadas.

A Linha 18 - Bronze terá ao longo do seu traçado um total de 18 estações, conforme identificadas a seguir, além de 2 pátios de estacionamento e manutenção de trens (pátios Tamanduateí e Alvarengas) e 1 estacionamento de trens (estacionamento Fundação Santo André) para apoio às operações e também para recolhimento provisório de trens para manutenção.



1.1. O EMPREENDEDOR

O empreendedor, também responsável pelo processo de licenciamento ambiental da Linha 18 – Bronze, é a **Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô**.

(<http://www.metro.sp.gov.br/>)

- CNPJ: 62.070.362/0001-06
- Endereço: Rua Augusta, 1626, CEP: 01304-001, São Paulo – SP
- Fone: (11) 3371-7411
- Contato: Antonio Aparecido Lazarini – Chefe do Departamento de Licenciamento e Mitigação de Impactos Ambientais.

1.2. A EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EIA/RIMA:

Os estudos ambientais relacionados ao processo de licenciamento ambiental do trecho Tamanduateí / Alvarengas da Linha 18 - Bronze foram elaborados por uma equipe composta por diversos especialistas, de diferentes áreas de atuação, sob a coordenação da empresa de consultoria **WALM Engenharia e Tecnologia Ambiental Ltda.** (<http://www.walmambiental.com.br/>)

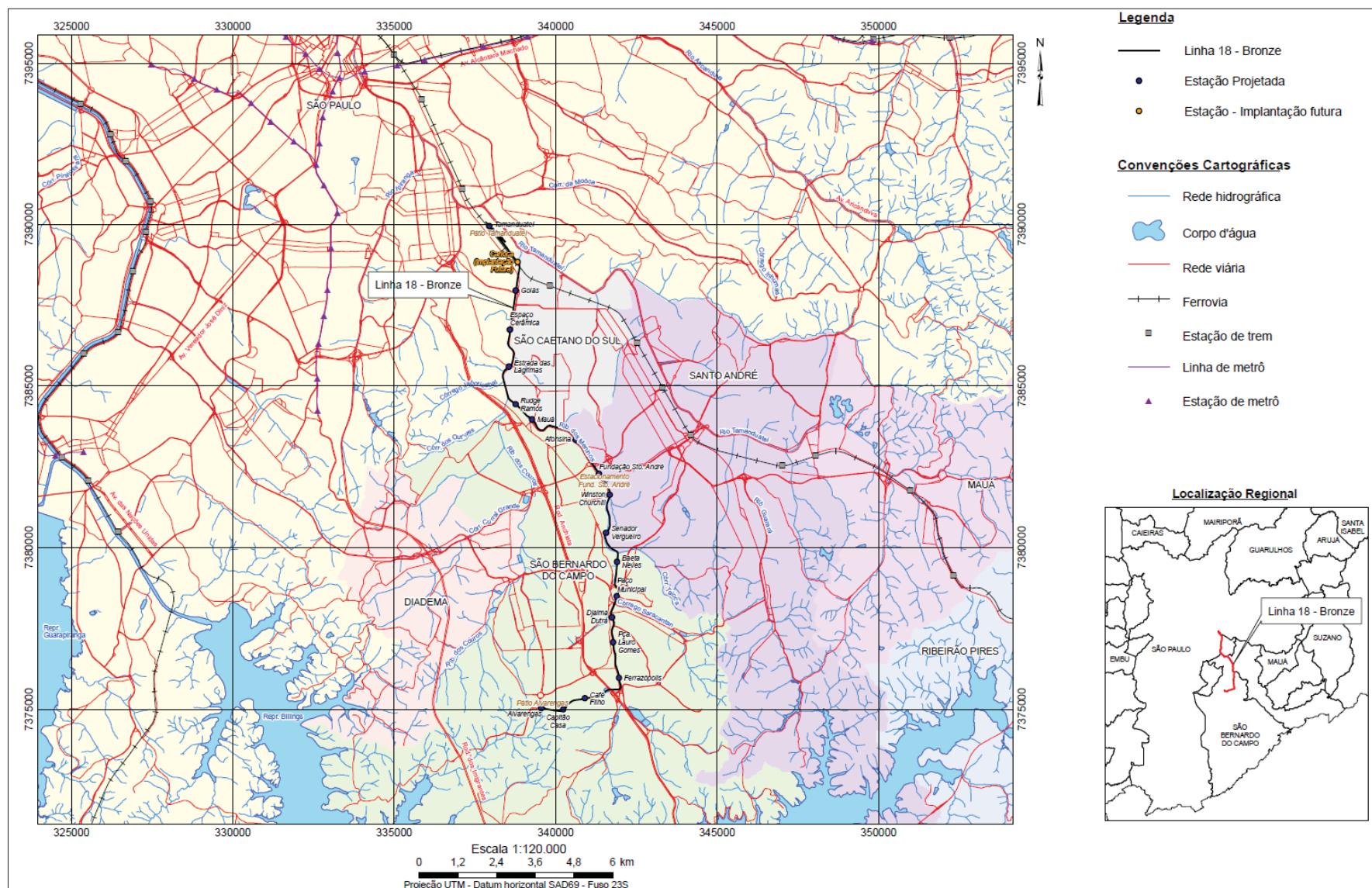
- CNPJ: 67.632.216/0001-40
- Endereço: R. Apinagés, 1.100, cj 609, Perdizes CEP: 05017-000 – S Paulo - SP
- Fone / Fax: (11) 3873 7006
- Contatos: Jacinto Costanzo Jr (jacinto@walmambiental.com.br) e Walter S. de Faria (walter@walmambiental.com.br).

2. A LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Trecho Tamanduateí / Alvarengas da Linha 18 - Bronze localiza-se na porção Sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo (ABCD) e fará a ligação dessa região ao o sistema metro-ferroviário, em São Paulo, cruzando importantes vias, em especial, dos municípios de São Paulo e de São Bernardo do Campo.

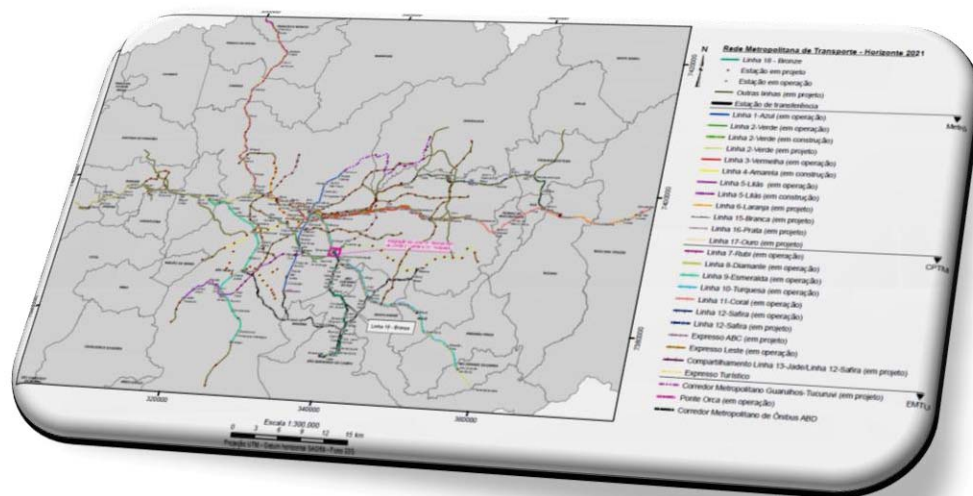
Nessa linha de monotrilho estão projetadas 18 estações, cujo traçado do eixo principal se iniciará na região de Alvarengas, na porção sudoeste do Município de São Bernardo do Campo, passando pela região central e Paço Municipal, seguindo pelo eixo da Av. Lauro Gomes, na divisa com os municípios de Santo André e São Caetano do Sul, e pelo eixo da Av. Guido Aliberti, divisa entre os municípios de São Paulo e São Caetano do Sul, até atingir a região das Estações Tamanduateí da CPTM e do Metrô, na Cidade de São Paulo.

A localização “referencial” da Linha 18 – Bronze – Trecho Tamanduateí / Alvarengas é apresentada na Figura a seguir.



3. OS OBJETIVOS DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA 18 - BRONZE

Como objetivo geral, a Linha 18 - Bronze visa proporcionar, para a população residente na região metropolitana, um transporte público seguro, rápido, acessível e ambientalmente sustentado. Nesse contexto a Linha 18 estabelecerá a ligação entre o Sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo (ABCD) com a Rede Metroferroviária, na Estação Tamanduateí na Cidade de São Paulo.



Da mesma forma, irá preencher uma lacuna, em termos de **integração metropolitana**, através da Rede Metroferroviária, permitindo ainda que os municípios de Santo André, São Caetano do Sul e mesmo São Paulo possam adotar novas estratégias de articulação

metropolitana através de vias e suas regiões de entorno, atualmente com pouco uso pelo transporte coletivo, como é o caso das avenidas Lauro Gomes e Guido Aliberti, ambas na diretriz viária estabelecida para o traçado do novo sistema de transporte.

Complementarmente, a Linha 18 - Bronze proverá acessibilidade à grandes centros educacionais regionais e, proporcionará melhorias do meio ambiente urbano pela atração de usuários dos ônibus e dos automóveis; assim como contribuirá para o desenvolvimento urbano de sua área de influência de forma consoante com as políticas públicas.

4. AS JUSTIFICATIVAS DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA 18 - BRONZE

De uma maneira geral, os usuários moradores do Município de São Bernardo do Campo utilizam linhas de ônibus do Corredor ABD e, também, linhas metropolitanas para atingir seus destinos na RMSP. Entretanto, é fato que os moradores de São Bernardo do Campo (o mais populoso município entre os sete da região) são os que apresentam maior dificuldade de articulação metropolitana, em termos de transporte coletivo

Assim, como justificativa à implantação do Trecho Tamanduateí / Alvarengas foram considerados, entre outros, os **dados de demanda** provenientes dos **estudos de simulação do carregamento da rede de transporte futura** e da **pesquisa origem e destina (O/D)**, realizados pela Companhia do Metropolitano de São Paulo. Entretanto,

é importante frisar que a demanda é apenas um dos critérios para justificativa do modal adotado.

Os estudos de demanda foram realizados para os anos horizontes de 2015, 2020, 2025 e 2030 sendo que no presente RIMA serão apresentados, a seguir, apenas os **dados para o cenário / ano 2030**.

Considerando os dados obtidos, a demanda na seção de maior carregamento da Linha 18 – Bronze, prevista para a hora-pico da manhã, é de 21.640 passageiros no segmento entre as estações Winston Churchill e Fundação Santo André. No sentido Alvarengas – Tamanduateí a seção de maior carregamento prevista para a hora-pico da manhã é de 8.572 passageiros e que ocorre no segmento entre as estações Goiás e Tamanduateí.

O total de embarques diários estimados é de 340 mil passageiros sendo: 120,4 mil provenientes de embarques lindeiros às estações; 90 mil embarques provenientes de integração com o serviço de ônibus e 129,4 mil provenientes de integração com a Rede Metroferroviária.

A integração com o serviço de ônibus terá a sua maior expressão nas estações do trecho de Captação de Bairro e do trecho de Distribuição/Captação Centro, enquanto a integração com o serviço metro-ferroviário está concentrada na Estação Tamanduateí.

A Tabela mostrada seguir apresenta os dados de demanda esperados para cada uma das estações.

Estação	Lindeiros	Integrados Ônibus	Integrados Metrô e CPTM	Total
Alvarenga	10.987	14.701		25.688
Capitão Casa	3.005	149		3.154
Café Filho	15.900	1.172		17.073
Ferrazópolis	14.239	27.015		41.255
Lauro Gomes	9.427	2.146		11.574
Djalma Dutra	581	761		1.342
Paço Municipal	7.806	9.576		17.382
Baeta Neves	2.449	5.697		8.145
Senador Vergueiro	743	18.086		18.829
W. Churchill	3.385	536		3.920
Fund. Santo André	1.169	602		1.771
Afonsina	20.071	298		20.370
Mauá	10.009	1.758		11.767
Rudge Ramos	2.558	6.645		9.202
Estrada das Lágrimas	13.534	38		13.571
Espaço Cerâmica	2.080			2.080
Goiás	1.699	986		2.685
Vila Carioca	nd	nd	nd	nd
Tamanduateí	783		129.448	130.231
Total	120.425	90.167	129.448	340.040

Por fim, justificando ainda a implantação do Trecho Tamanduateí / Alvarengas, deve-se mencionar os **benefícios socioambientais** decorrentes diretamente da mesma, conforme elencados a seguir:

- Redução (economia) no tempo de viagem;
- Redução do número de horas de trabalho perdidas;
- Redução dos congestionamentos de trânsito;
- Redução do número acidentes de trânsito;
- Redução de custos de tratamentos de saúde;

- Redução da emissão de poluentes atmosféricos (CO, HC, CO₂, entre outros) e de gases de efeito estufa;
- Redução do consumo de combustíveis;
- Redução do custo de operação e de manutenção de vias públicas, utilizadas por ônibus e automóveis.

Nota-se que os principais benefícios socioambientais esperados estão alinhados com o objetivo geral da operação da Linha 18 – Bronze, que visa proporcionar transporte público seguro, rápido, acessível e ambientalmente sustentado.

5. AS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS ESTUDADAS

5.1. O PROCESSO DE ESCOLHA DA MELHOR ALTERNATIVA

Uma reflexão completa sobre **tecnologia veicular disponível** para sistemas de transporte público precisa, necessariamente, percorrer todo o espectro de alternativas adequadas às diferentes necessidades, principalmente em termos de demanda estimada. Entretanto, outras premissas, além da demanda, devem ser consideradas para a definição do modal, tais como os aspectos geográficos (topografia e a hidrografia), o sítio urbano construído (as redes viárias, as tipologias urbanas de arruamento e de edificações), as barreiras físicas naturais e construídas, as tipologias de ocupação do solo (se densamente ocupado, rarefeito, central, de bairro ou

periférico), o ambiente urbano (nucleado, espreado, desarticulado, descontínuo, etc.), as características e tipologias das atividades sociais e econômicas urbanas, as características das populações residentes, seus comportamentos de viagens, dentre outras

Assim, para efeito de análise comparativa de tecnologias veiculares disponíveis para operação de um sistema de transporte público de média capacidade totalmente elevado foram considerados três tipos distintos:

- Veículos Leves sobre Trilhos (VLT's);
- Monotrilhos; e
- AGT's (Automated Guideway Transit System).

No caso das tecnologias VLT's e AGT's foram consideradas as hipóteses de operação em superfície e em elevado, com o mesmo perfil adotado para a tecnologia em Monotrilho.

A análise sobre tecnologia veicular está estruturada em cinco itens, a saber:

- (i) as principais características operacionais do equipamento a ser utilizado na operação da linha do Metrô;
- (ii) a questão da inserção urbana;
- (iii) algumas características dos métodos construtivos que afetam a escolha de tecnologia;
- (iv) os elementos de custo de implantação e operação/manutenção; e

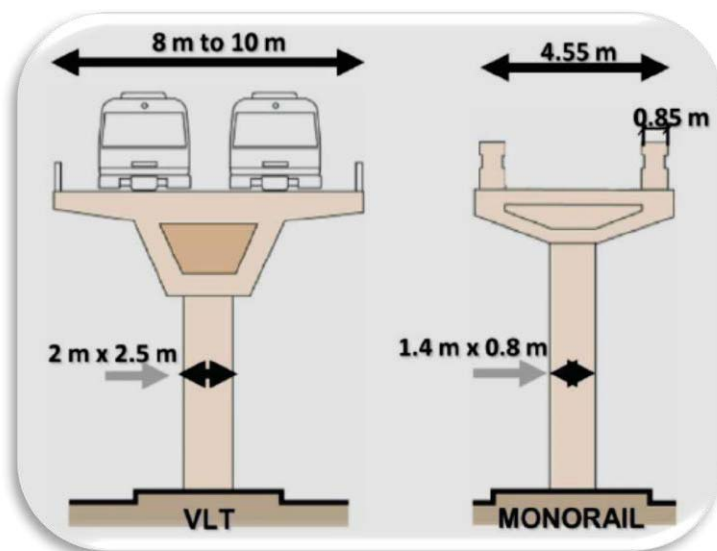
- (v) algumas considerações sobre o mercado de veículos para sistemas de média capacidade.



Modal tipo VLT



Modal tipo Monotrilho



Assim, considerando o atual estágio de desenvolvimento das tecnologias, os estudos empreendidos concluíram que:

- As três tecnologias atendem às especificações operacionais do projeto;
- O Monotrilho e o AGT apresentam menor impacto em termos de ruído e o Monotrilho apresenta o menor impacto em termos de intrusão urbana;
- O Monotrilho, por necessitar de uma superestrutura mais leve, apresenta melhores condições de se adaptar às características físicas dos locais de implantação, inclusive quanto ao porte das fundações e as interferências subterrâneas do traçado, principalmente canalizações de córregos;
- As tecnologias analisadas possuem a mesma ordem de grandeza de custos de operação e manutenção. No entanto, o Monotrilho apresenta um custo de implantação entre 18 e 20% inferior ao custo de implantação estimado para o VLT, já considerando os custos de mitigação do ruído atribuído ao VLT;
- Quanto ao mercado de sistemas de média capacidade, considerando apenas a RMSP existem seis projetos em diferentes estágios de maturação. Os quatro mais avançados em termos de implantação adotaram o Monotrilho como tecnologia (Prolongamento da Linha 2 – Verde, Linha 17 – Ouro e Linha 16 – Prata do Metrô/SP e o Monotrilho de M'Boi Mirim da SPTrans), com uma previsão de encomenda de 800 carros para operarem em 66 quilômetros.

Destacando mais uma vez que esta análise considera o atual estágio de desenvolvimento das tecnologias, considerando os cinco aspectos avaliados, todas atendem às especificações operacionais; o Monotrilho e o AGT apresentam melhor inserção urbana; o Monotrilho apresenta melhores condições construtivas para as características deste traçado; o Monotrilho apresenta menores custos de implantação, sendo os custos de operação e manutenção da mesma ordem de grandeza; e, por fim, em termos de mercado nacional, o Monotrilho apresenta maior volume de encomendas, o que pode representar redução do custo de aquisição e manutenção.

Desta forma, pelos motivos expostos anteriormente, a tecnologia recomendada para a Linha 18 é a do Monotrilho.

5.2. AS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E DE TRAÇADO

Para os estudos de demanda de um sistema regional de Metrô, como é o caso da Linha 18 – Bronze, no seu trecho Tamanduateí / Alvarengas, foram elaboradas inicialmente 7 alternativas de traçado; posteriormente, estas foram ampliadas para 9 sendo que todas elas tinham origem no centro de São Bernardo do Campo (Paço Municipal), com destino para pontos relevantes da rede estrutural metropolitana, a saber: (i) Terminal Sacomã, com conexão para a Linha 2 – Verde do Metrô, para a CPTM (Expresso ABC – Linha 10 – Turquesa) e para o Expresso Tiradentes; (ii) Futura estação Tamanduateí, com conexão para a Linha 2 – Verde do Metrô, para a CPTM (Expresso ABC – Linha 10 – Turquesa); e (iii) Estação São Judas, com conexão para a Linha 1 – Azul do Metrô.

Alternativa 1A: São Bernardo do Campo (Paço Municipal) – São Paulo (Tamanduateí), via Senador Vergueiro e Guido Aliberti;



Alternativa 1B: São Bernardo do Campo (Paço Municipal) – São Paulo (Tamanduateí), via Lauro Gomes e Guido Aliberti;



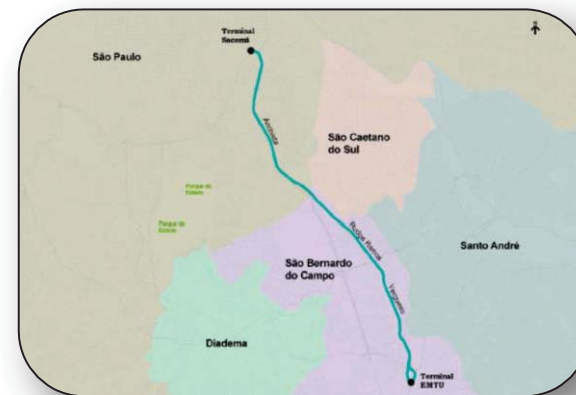
Alternativa 2A: São Bernardo do Campo (Paço Municipal) – São Paulo (Tamanduateí), via Senador Vergueiro, Kennedy e Goiás;



Alternativa 3A: São Bernardo do Campo (Paço Municipal) – São Paulo (São Judas), via Senador Vergueiro, Rudge Ramos, Taboão e Miguel Stéfano;



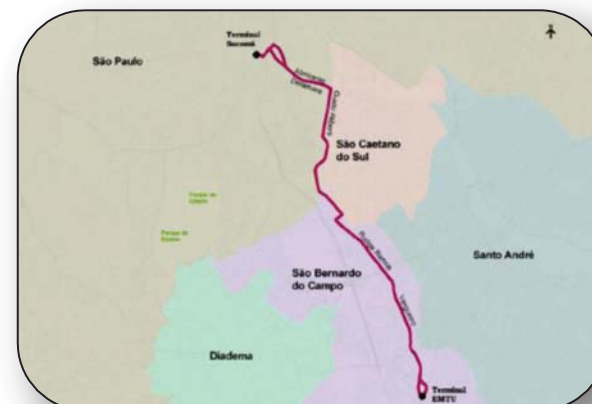
Alternativa 4A: São Bernardo do Campo (Paço Municipal) – São Paulo (Sacomã), via Senador Vergueiro, Rudge Ramos e Via Anchieta;



Alternativa 3B: São Bernardo do Campo (Paço Municipal) – São Paulo (São Judas), via Senador Vergueiro, Rudge Ramos, Via Anchieta, Vergueiro e Bosque da Saúde;



Alternativa 4B: São Bernardo do Campo (Paço Municipal) – São Paulo (Sacomã), via Senador Vergueiro, Guido Aliberti e Almirante Delamare;



Alternativa 4C: São Bernardo do Campo (Paço Municipal) – São Paulo (Sacomã), via Lauro Gomes, Guido Aliberti e Almirante Delamare;



Alternativa 4D: São Bernardo do Campo (Paço Municipal) – São Paulo (Sacomã), via Lauro Gomes e Via Anchieta.



A diretriz do traçado estabelecida para a Linha 18 – Bronze foi definida com base nos estudos desenvolvidos para aquelas 9 alternativas, conforme mencionadas anteriormente (em especial a Alternativa 1 B), e tem seu início na Estação Tamanduateí, no Município de São Paulo, seguindo em direção ao eixo da Av. Guido Aliberti, servindo nesta avenida aos municípios de São Paulo e São Caetano do Sul.

Na transição da Av. Guido Aliberti para a Av. Lauro Gomes, a diretriz de traçado passa a atender aos municípios de São Bernardo do Campo e Santo André, até a região do Paço Municipal de São Bernardo do Campo.

A partir deste ponto, a diretriz de traçado se desenvolve dentro do Município de São Bernardo do Campo, passando pelo Paço Municipal e seguindo pelo eixo da Av. Faria Lima até as proximidades do Terminal Ferrazópolis da EMTU/SP, onde inicia deflexão à direita, passa sobre a Via Anchieta e busca o eixo da Av. Café Filho, em direção à Estação Terminal Alvarengas, nas proximidades das instalações da Faculdade de Engenharia Industrial – FEI.

O traçado definido no projeto funcional prevê uma extensão aproximada de 20,0 quilômetros, com 18 estações, incluindo estações de articulação de sistemas de transporte coletivo e estações de atendimentos locais.

Assim, do ponto de vista urbano, as áreas situadas ao longo da diretriz de alinhamento horizontal da Linha 18 podem ser diferenciadas em três segmentos distintos, da mesma forma como no que diz respeito às características do sistema de transporte público.

O primeiro segmento é formado basicamente pelas áreas no entorno da Av. Presidente João Café Filho, desde a Estrada do Alvarengas até a Rodovia Anchieta, na altura do Km 22. Trata-se, em linhas gerais de uma área fortemente marcada por usos residenciais e pela ocupação relativamente recente do fundo de vale, onde está implantada a avenida.

O segundo segmento é composto pela Av. Faria Lima e suas áreas adjacentes, desde as imediações do Terminal Ferrazópolis do Corredor ABD até a área onde está situado o Shopping Center Metrópole, em São Bernardo do Campo. Neste caso, destaca-se o forte caráter de centralidade de conformação linear, ao longo de uma faixa de aproximadamente 300 metros de largura, na maioria da extensão deste eixo.

O terceiro segmento é formado por uma longa extensão, desde a área do entorno do Shopping Center Metrópole até a Estação Tamanduateí da CPTM, no município de São Paulo, desenvolvendo-se basicamente pelas avenidas Lauro Gomes, Guido Aliberti e Presidente Wilson.

6. AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO PROJETO DA LINHA 18

6.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Para a operação do Trecho Tamanduateí – Alvarengas da Linha 18 - Bronze está prevista a implantação de dois pátios e de um estacionamento ao longo da linha.

O Pátio Tamanduateí será o principal, abrigando todas as funções de manutenção e guarda da maior parte da frota.

O Pátio Alvarengas terá a função específica de estacionamento de trens na ponta da linha, favorecendo a operação de viagens no início dos períodos.

O Estacionamento Fundação Santo André terá a função de estacionamento de trens no meio da via, para apoio à operação, além de poder ser usado como local para recolher trens com avarias, liberando a operação.

▪ Pátio Tamanduateí – Manutenção e Guarda de Trens

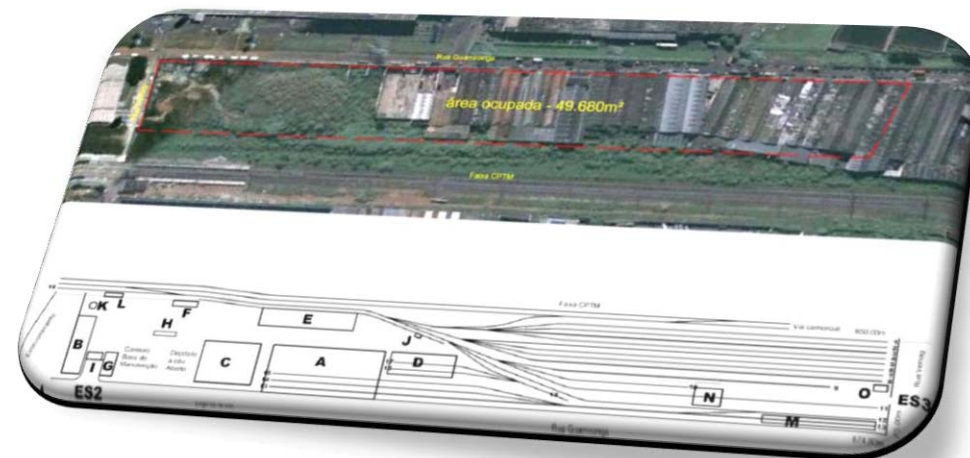
Os estudos de traçado indicaram uma área para a implantação do pátio de manutenção e guarda dos trens da Linha 18 próximo à Estação Tamanduateí, no município de São Paulo. Localizado na Rua Guamaranga, esquina com a Rua Vemag, o

terreno previsto encontra-se entre a faixa de domínio da ferrovia e a Rua Guamaranga. Trata-se de terreno com formato relativamente regular, com aproximadamente de 75 metros de largura por 660 metros de comprimento, compreendendo uma área total de 49.680 m².

A Figura ao lado, mostra a localização referencial da área de implantação do Pátio Tamanduateí e o “lay-out” básico proposto para abrigar todas as funções necessárias.

O Pátio Tamanduateí tem a função de prover estrutura para estacionamento de trens, para a realização de manutenção nos trens e para abrigar as instalações de oficinas, almoxarifado, base de manutenção e pessoal administrativo ligado à gerência de manutenção. Para cumprir esta função, são os seguintes os serviços a serem atendidos:

- ✓ Portaria;
- ✓ Estacionamento, limpeza e lavagem de trens e veículos auxiliares;
- ✓ Manutenção de trens;
- ✓ Estacionamento e manutenção de veículos de uso interno;
- ✓ Manutenção dos equipamentos da linha;
- ✓ Manutenção de obras civis da linha;
- ✓ Manutenção de áreas ajardinadas da linha pertencentes à empresa;
- ✓ Abastecimento de veículos e de uso interno;
- ✓ Armazenamento dos itens aplicados em toda a linha.



▪ Pátio Alvarengas – Estacionamento de Trens

O Pátio Alvarengas está localizado em terreno ao norte da Estação Estrada dos Alvarengas, no município de São Bernardo do Campo. Neste terreno está prevista a implantação de um terminal de ônibus do sistema municipal de São Bernardo do Campo, com o pátio devendo ser implantado sobre o terminal.

A Figura a seguir mostra a localização referencial da área de inserção do Pátio Alvarengas, onde se projeta a implantação do mesmo.

O Pátio Alvarengas terá as seguintes funções:

- ✓ Guarda de trens na hora vale e fora do horário comercial;
- ✓ Injetar trens no início da operação comercial do dia assim como abastecer a linha na hora pico.



▪ Estacionamento Fundação Santo André

Trata-se de estacionamento de meio de via, concebido de forma a permitir flexibilidade operacional para guarda e/ou injeção de frota no meio da via, em apoio aos dois pátios principais, além da permitir a retirada de trens com avarias para o restabelecimento da operação comercial. Este estacionamento de meio de via possui capacidade para estacionar três trens em linha.

A Figura a seguir, mostra a localização referencial deste estacionamento de trens.



▪ Características Básicas das Estações

O projeto funcional da Linha 18 – Bronze conta com 18 estações e que, considerando a função na rede de transporte, as mesmas podem ser classificadas em três categorias principais: (1) destinos e origens locais; (2) articulação com sistema ônibus e (3) articulação metro-ferroviária.

A categoria “destinos e origens locais” foi adotada nos casos em que a demanda de passageiros prevista para a estação será composta prioritariamente pela contribuição das atividades urbanas que já existem. A demanda lindeira também será composta, em alguns casos, de integrações com modos privados de transporte, proporcionados por caronas, no sistema chamado de *kiss and ride*.

A categoria “articulação com sistema ônibus” admite que a contribuição de passageiros para a nova estação será significativamente influenciada pelo contato com a rede de ônibus. Neste caso, a rede de linhas de ônibus deverá ser reorganizada em função da presença da nova estação, além de implantada infraestrutura específica para a integração, podendo ser um terminal de ônibus ou uma adequação da parada, visando o adequado embarque e desembarque de passageiros.

Finalmente, a categoria “articulação metroferroviária” considera o contato da nova estação com o sistema sobre trilhos como a principal contribuição de demanda. Neste caso, espera-se que o volume de passageiros de integração seja significativo, demandando articulações robustas, do ponto de vista da arquitetura das estações.

Quanto ao porte, foi considerada “Pequena” a estação com demanda diária inferior a 20 mil passageiros, “Média” a estação com demanda diária superior a 20 mil e inferior a 40 mil passageiros e “Grande” a estação com demanda diária superior a 40 mil usuários.

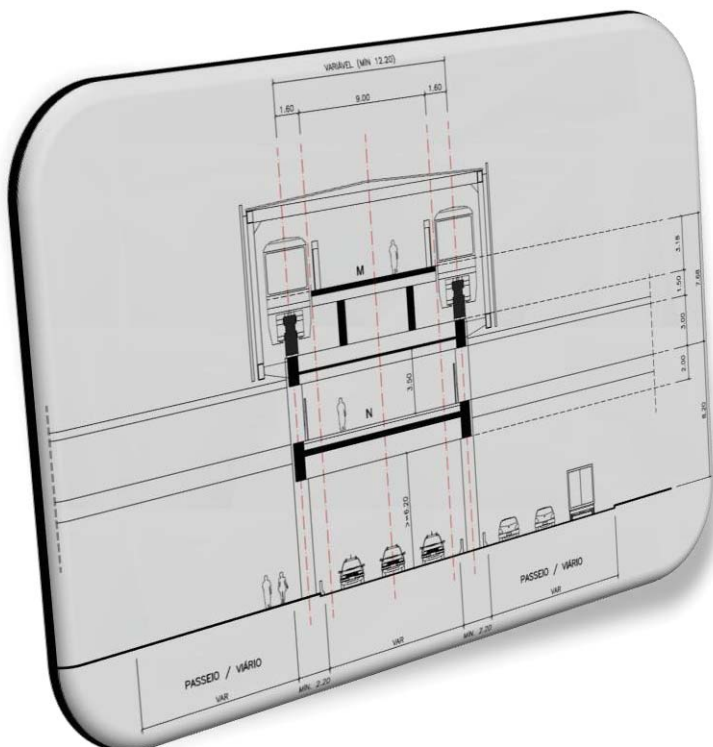
Estação	Tipo	Categoria	Porte
Estrada dos Alvarengas	Captção de Bairro	Articulação Sistema Ônibus	Média
Capitão Casa	Captção de Bairro	Destino/Origens Locais	Pequena
Café Filho	Captção de Bairro	Destino/Origens Locais	Média
Ferrazópolis	Distribuição/Captção Centro	Articulação Sistema Ônibus	Grande
Lauro Gomes	Distribuição/Captção Centro	Articulação Sistema Ônibus	Pequena
Djalma Dutra	Distribuição/Captção Centro	Articulação Sistema Ônibus	Média
Paço Municipal	Distribuição/Captção Centro	Articulação Sistema Ônibus	Média
Baeta Neves	Distribuição/Captção Centro	Articulação Sistema Ônibus	Pequena
Senador Vergueiro	Captção Intermediária	Destino/Origens Locais	Pequena
Winston Churchill	Captção Intermediária	Destino/Origens Locais	Pequena
Fund. Santo André	Captção Intermediária	Destino/Origens Locais	Pequena
Afonsina	Captção Intermediária	Destino/Origens Locais	Média
Mauá	Captção Intermediária	Articulação Sistema Ônibus	Pequena
Rudge Ramos	Captção Intermediária	Destino/Origens Locais	Pequena
Estr. das Lágrimas	Captção Intermediária	Destino/Origens Locais	Pequena
Espaço Cerâmica	Captção Intermediária	Destino/Origens Locais	Pequena
Goiás	Captção Intermediária	Articulação Sistema Ônibus	Pequena
Vila Carioca (*)	Captção de Bairro	Destino / Origem Locais	Pequena
Tamanduateí	Distribuição Final	Articulação Sistema Metro-ferroviário	Grande

(*) estação projetada para implantação futura

Portanto, de maneira geral, com base nas características descritas anteriormente, as estações projetadas da Linha 18 podem ser agrupadas em duas “tipologias” específicas, quais sejam:

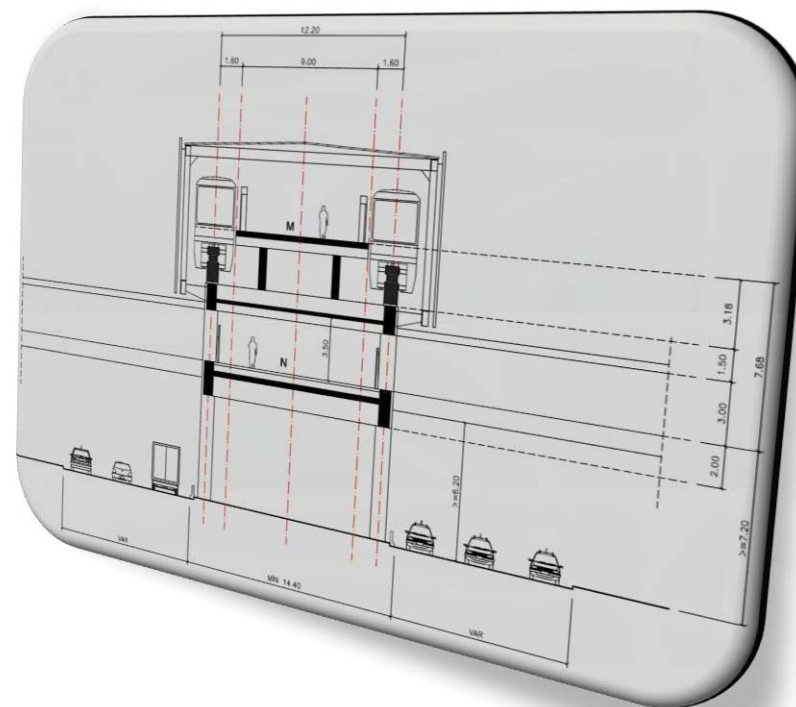
Estações Tipo T-01: estruturas em pórtico sobre o “viário”, com plataforma central.

- Estação Espaço Cerâmica
- Estação Estrada das Lágrimas
- Estação Rudge Ramos
- Estação Afonsina
- Estação Fundação Santo André
- Estação Winston Churchill
- Estação Djalma Dutra
- Estação Lauro Gomes
- Estação Ferrazópolis
- Estação Café Filho
- Estação Estradas dos Alvarengas



Estações Tipo T-02: estruturas em pórtico sobre os “canteiros”, com plataforma central.

- Estação Goiás
- Estação Mauá
- Estação Senador Vergueiro
- Estação Baeta Neves
- Estação Paço Municipal
- Estação Capitão Casa



▪ Distância entre as Estações

Na configuração descrita, a Linha 18 - Bronze deverá contar com aproximadamente 20km, considerando a extensão das vias referentes ao pátio de manobras e guarda da frota de trens e de manobras no final da linha. A distância média entre estações é de 1.156 m, variando de 690 m entre as estações Djalma Dutra e Paço Municipal até 2.317 m entre as estações Goiás e Tamanduateí.

Segmento	Distância (m)*
Alvarenga – Capitão Casa	710
Capitão Casa – Café Filho	800
Café Filho – Ferrazópolis	1.472
Ferrazópolis – Lauro Gomes	1.136
Lauro Gomes – Djalma Dutra	802
Djalma Dutra – Paço Municipal	690
Paço Municipal – Baeta Neves	1.090
Baeta Neves – Senador Vergueiro	1.100
Senador Vergueiro – Winston Churchill	1.250
Winston Churchill – Fundação Santo André	735
Fundação Santo André – Afonsina	1.292
Afonsina – Mauá	1.720
Mauá – Rudge Ramos	710
Rudge Ramos – Estrada das Lágrimas	1.380
Estrada das Lágrimas – Espaço Cerâmica	1.245
Espaço Cerâmica – Goiás	1.230
Goiás – Vila Carioca**	905
Vila Carioca – Tamanduateí	1.413
Goiás – Tamanduateí	2.317
*distância entre centro das plataformas.	
** Considerando a previsão de implantação da estação Vila Carioca	

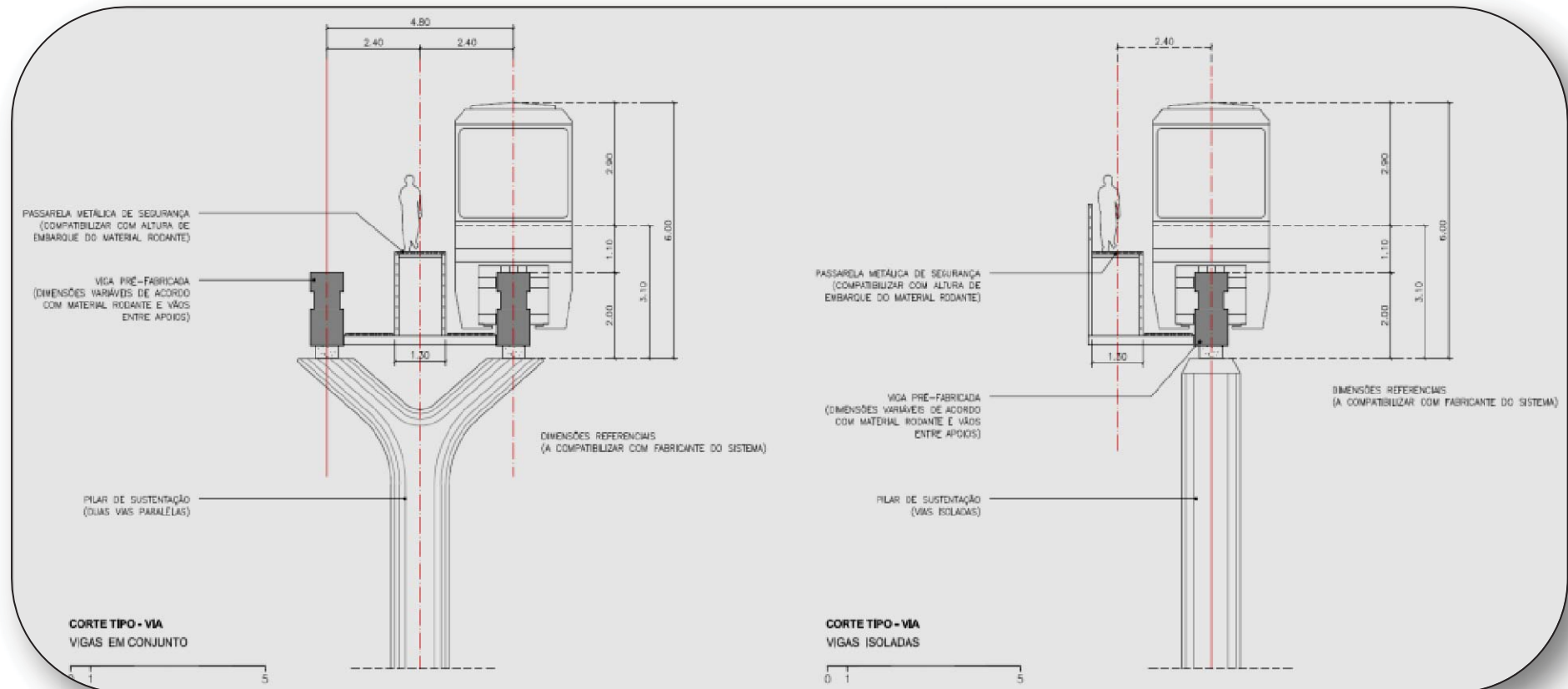
6.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

▪ Vias Elevadas

As vias elevadas de um sistema Monotrilho são estruturas particulares e não convencionais constituídas por um par de vigas-guia paralelas e distantes entre si aproximadamente 4,80 m, ao longo das quais tráfegarão as composições do monotrilho.

Tal espaçamento entre as vigas é suficiente para a implantação de uma “passarela de emergência”, conforme ilustrada na Foto abaixo, cuja principal função é permitir a remoção segura de passageiros em eventuais casos de pane nas composições.





A fixação das vigas ao topo dos pilares poderá ser feita (i) por meio de aparelhos de apoio específicos que resistam à torção, gerando um sistema isostático; (ii) ou ligadas entre si e aos pilares por meio de concretagem no local, gerando um sistema hiperestático com pórticos de três ou quatro vãos.

Soluções híbridas com pórticos associados a aparelhos de apoio deslizantes poderão incrementar o número de vãos entre juntas, sendo que alternativamente pode-se utilizar ainda a solução de pilares duplos nas juntas.

O içamento e transporte de tais vigas também exigirão balancins específicos que evitem o tombamento da viga. No caso da solução em estrutura aporticada também deverão ser desenvolvidos e detalhados apoios metálicos provisórios fixados no topo dos pilares que permitam um ajuste fixo do posicionamento da viga, tendo em vista as tolerâncias de montagem exigidas, da ordem de milímetros.

Pilares, blocos e fundações são implantados seguindo metodologia executiva usual. Por outro lado, tendo em vista os elevados esforços a que a estrutura elevada estará sujeita, os elementos de fundação, para serem mais econômicos, deverão ser do tipo escavado e de grande capacidade como, por exemplo, estações com diâmetro da ordem de 1,40 m, tubulões ou outros elementos equivalentes. Nessas condições prevê-se que sejam utilizados dois elementos de fundação por bloco ou três em condições mais particulares.

6.3. CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

A Linha 18 – Bronze é um sistema de média capacidade, projetada para operar totalmente segregada, em elevado.

As simulações de demanda para o ano horizonte de 2030 apontam para um valor de 21.640 passageiros na hora pico manhã no trecho de maior carregamento, com uma previsão de demanda diária de 340.040.

Em termos de características físicas, o traçado proposto respeita limites de 4% de rampa e 100 metros de raio de curva horizontal, sendo que o projeto adota uma extensão de plataforma de 75 metros.

Os fornecedores possuem sistemas em operação ou afirmam poder operar nas condições especificadas para o projeto da Linha 18, ou seja:

- ✓ Intervalo entre trens de 109 a 138 segundos;
- ✓ Trem com no máximo 75 metros de comprimento e com capacidade variável até 850 passageiros;
- ✓ Operação num traçado com rampa máxima de 4% e raio mínimo de curva horizontal de 100 metros;
- ✓ Operação em traçado totalmente em elevado, em nível e misto.

6.4. CICLOVIAS, BICICLETÁRIOS E PARACICLOS

Numa política de transportes urbanos intermunicipais é essencial estruturar soluções autossustentáveis para as áreas urbanas. A implantação da Linha 18 deve ser acompanhada de diversas intervenções para qualificação das áreas no entorno do traçado, incluindo um “sistema ciclovitário” para integração do transporte em bicicletas aos modos coletivos.

▪ Ciclovias

Entre trechos existentes ou em implantação, as áreas lindeiras ao traçado da Linha 18 contam com rotas cicláveis apenas nas avenidas João Firmino e Peri Ronchetti, além de um trecho de aproximadamente um quilômetro, implantado na Av. Lauro Gomes. As duas primeiras rotas mencionadas situam-se no município de São Bernardo do Campo, enquanto a última se situa na divisa entre este município e o de Santo André.

Entretanto, **no projeto funcional, estão previstas pistas para circulação bidirecional de bicicletas ao longo de todo o traçado da Linha 18.** São aproximadamente 20 km de ciclovias ou ciclofaixas que acompanham longitudinalmente a linha. De modo articulado, devem ser previstas também soluções para circulação de bicicletas nos principais eixos transversais de alimentação do sistema ciclovitário.

▪ Bicicletários

Deverão ser implantados bicicletários com capacidade mínima para 100 bicicletas nas estações terminais e nas estações com estimativas de demanda consideradas de porte grande. Na Estação Terminal Tamanduateí deverá ser compartilhado o bicicletário existente junto ao acesso na Av. Presidente Wilson, na Estação Tamanduateí da Linha 2 – Verde do Metrô/SP.

Para a Estação Alvarengas deve ser previsto o espaço físico para implantação do bicicletário na construção do Terminal de Ônibus em terreno anexo. Na Estação

Ferrazópolis também deve ser previsto um bicicletário de maior capacidade, localizado junto ao Edifício de Apoio Operacional na Rua João Basso.

Nas demais estações foram previstos bicicletários com capacidade mínima para 50 bicicletas. Nessas estações o bicicletário foi localizado junto a um dos acessos, sob o conjunto de escadas rolantes e fixa. Nas estações em que haverá integração com terminais de ônibus existentes (Paço Municipal) ou em projeto (Rudge Ramos e Baeta Neves) o bicicletário poderá ser implantado nas áreas previstas para os terminais.

Os bicicletários devem ser cobertos, de acesso controlado e dotados de equipamentos de apoio, como bombas de ar comprimido e suportes para estacionamento dos veículos em posição vertical (suportes) ou pendurados (ganchos).

▪ Paraciclos

Os paraciclos são caracterizados como estacionamentos de curta duração, de uso público e sem necessidade de controle do acesso, dotados de suportes para estacionamento de bicicletas.

Considerando que os usuários do sistema de Metrô Leve são apenas parte dos que desfrutarão a rede cicloviária, a localização dos paraciclos deve privilegiar também a proximidade com locais de destino dos ciclistas em geral (indústrias, áreas de lazer, feiras de alimentos, centros de bairro, escolas, faculdades, hospitais, supermercados, áreas comerciais, etc.).

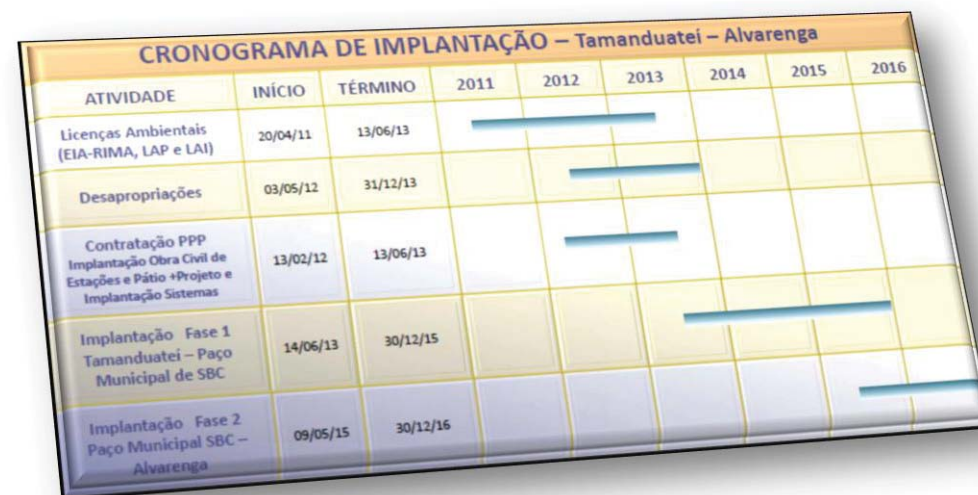
A localização dos paraciclos também deve, preferencialmente, ser condicionada a um intervalo máximo de 800 m.

7. O PRAZO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS, A MÃO DE OBRA NECESSÁRIA E OS CUSTOS GERAIS

O cronograma de implantação do empreendimento, conforme aqui apresentado de forma consolidada e sumarizada, indica que a operação comercial total (fases 1 e 2) do Trecho Tamanduateí/Alvarengas da Linha 18 irá ocorrer em **2016**, conforme cronograma referencial mostrado ao lado.

Relativamente à **mão de obra**, estima-se que na etapa de implantação da Linha 18 - Bronze, ao longo do período de concepção, projeto de engenharia civil e de sistemas eletromecânicos (incluindo o material rodante, implantação da obra civil, instalação dos sistemas, construção dos trens e testes de desempenho), serão gerados 3 mil empregos, incluindo funcionários do Metrô e de empresas contratadas.

Na fase de operação total da Linha 18 - Bronze estima-se a geração de 1,5 mil empregos (funcionários do Metrô e terceirizados), como forma de dar atendimento à: (i) operação técnica e administrativa das estações, (ii) operação e manutenção geral de todo o empreendimento e dos trens, (iii) serviço de limpeza e jardinagem, (iv) serviço de vigilância e demais atividades de apoio



Por sua vez, com as informações atualmente disponíveis e o nível de detalhamento do projeto de engenharia é possível se estimar que os **custos relativos à implantação** do Trecho Tamanduateí/Alvarengas da Linha 18 (obras civis e desapropriações) totalizem **R\$ 2.103.552.000,00**

8. O DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

As Resoluções CONAMA 01/86 e 237/97, que regulamentam a exigência de estudos de impacto ambiental no Brasil, distinguem os três meios que, para efeito de abordagem do ambiente, devem ser considerados: **Meio físico, Meio biótico e Meio Socioeconômico**. Dessa forma, o objetivo deste capítulo é apresentar os principais aspectos relacionados aos meios físico, biótico e socioeconômico, passíveis de sofrerem alterações com a implantação e a operação da Linha 18 - Bronze.

O diagnóstico ambiental é desenvolvido em um EIA-Rima para que as características do meio ambiente, no qual o projeto proposto será inserido, sejam estudadas em detalhe permitindo, assim, compreender quais componentes ambientais terão relações significantes com o novo projeto.

8.1. AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Segundo a Resolução CONAMA 001/86, a **“área de influência”** de um empreendimento corresponde à *área geográfica a ser, direta ou indiretamente, afetada pelos impactos gerados no processo de planejamento, implantação e operação do mesmo*.

Assim, no contexto do empreendimento em questão, a delimitação das áreas de influência do estudo ambiental refletirá a natureza e a característica do empreendimento, sua localização, etapas de implantação e, principalmente, a

abrangência territorial dos impactos diretos e indiretos previsíveis nas diferentes vertentes do estudo ambiental. Deverão ser considerados, então:

- o trecho Tamanduateí / Alvarengas (eixo principal projetado) da Linha 18 - Bronze;
- o empreendimento com suas respectivas estruturas de apoio operacional e de controle;
- as sub-bacias hidrográficas que se inserem no contexto geográfico territorial do empreendimento, com seus respectivos divisores de água, como previsto na Resolução CONAMA 001/86;
- os limites coincidentes das unidades territoriais já previamente estabelecidas (tendo em vista a disponibilidade de dados e informações oficiais), especialmente as Zonas de Pesquisa Origem / Destino (O/D) e unidades censitárias;
- as características de estrutura urbana, do sistema viário estrutural e do sistema de transporte coletivo das áreas afetadas, relativamente à projetada Linha 18 Bronze - Trecho Tamanduateí/Alvarengas;

Portanto, para o desenvolvimento do presente estudo, em especial o diagnóstico e a análise de impactos ambientais, optou-se pela adoção de três níveis de abrangência (“áreas de influência”), conforme ilustrado na Figura mostrada a seguir, a saber:

- **AII – Área de Influência Indireta;**
- **AID – Área de Influência Direta;**
- **ADA – Área Diretamente Afetada.**