

ANEXO 7 – PROJETO FUNCIONAL

1.	CONCEPÇÃO PRELIMINAR DO SISTEMA DE TRANSPORTE	2
1.1.	CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REGIÃO	2
1.2.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA CENTRAL.....	4
1.3.	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	7
1.4.	O SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO.....	13
1.5.	O PROJETO PORTO MARAVILHA	35
1.6.	O PROJETO VLT DO RIO.....	49
2.	A TECNOLOGIA VLT	57
2.1.	EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA.....	57
2.2.	A INSERÇÃO URBANA DO VLT	60
2.3.	ESTADO DA ARTE DA TECNOLOGIA VLT	69
3.	ESTUDO DO TRAÇADO E DA INSERÇÃO URBANA.....	80
3.1.	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	80
3.2.	ALTERNATIVAS DE TRAÇADO.....	81
3.3.	DESCRIÇÃO E INSERÇÃO URBANA DO TRAÇADO	92
4.	CONCEPÇÃO OPERACIONAL DO SISTEMA VLT DO RIO	133
4.1.	CONSIDERAÇÕES SOBRE UM SISTEMA DE VLT.....	133
4.2.	DIMENSIONAMENTO DAS ESTAÇÕES E PONTOS DE PARADAS.....	137
4.3.	VEÍCULOS	145
4.4.	SISTEMAS FIXOS.....	148
4.5.	LINHAS OPERACIONAIS.....	156
4.6.	MARCHA TIPO.....	165
4.7.	PRÉ-DIMENSIONAMENTO DA FROTA.....	166
4.8.	CENTRO INTEGRADO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO - CIOM.....	167
5.	CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	179
5.1.	PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO.....	179
5.2.	CRONOGRAMA BÁSICO REFERENCIAL	180

1. CONCEPÇÃO PRELIMINAR DO SISTEMA DE TRANSPORTE

1.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REGIÃO

A denominada Área Central, apesar da sua terminologia, não representa a posição geográfica na Cidade do Rio de Janeiro. Muito mais que a localização geográfica, a denominação “*área central*” representa a concentração das funções econômicas, administrativas, financeiras e culturais.

A função residencial desenvolvida no processo histórico da região foi gradativamente substituída por zonas comerciais e financeiras da metrópole, tornando-se a mesma uma área de elevado poder de concentração de empregos.

Fisicamente, a Área Central encontra-se na porção leste do município, banhada pela baía de Guanabara, destacando-se como uma região concentradora de fluxos advindos da região metropolitana e de outras áreas do próprio município, sendo o ponto inicial e final dos principais modos de transportes do estado.

De acordo com o Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro (CPRM, 2000), o município do Rio de Janeiro tem o seu solo constituído, em geral, por rochas pré-Cambrianas, pertencentes do Domínio Tectono-magmático da Serra do Mar e por coberturas sedimentares fanerozóicas e cenozóicas. As rochas pré-Cambrianas são representadas pela Suíte Rio de Janeiro, de idade neoproterozóica e Complexo Rio Negro.

As unidades litoestratigráficas sedimentares correspondem principalmente a depósitos alúvio-coluvionares, além de aterros compostos por materiais diversos lançados sobre mangues, praias e solos residuais.

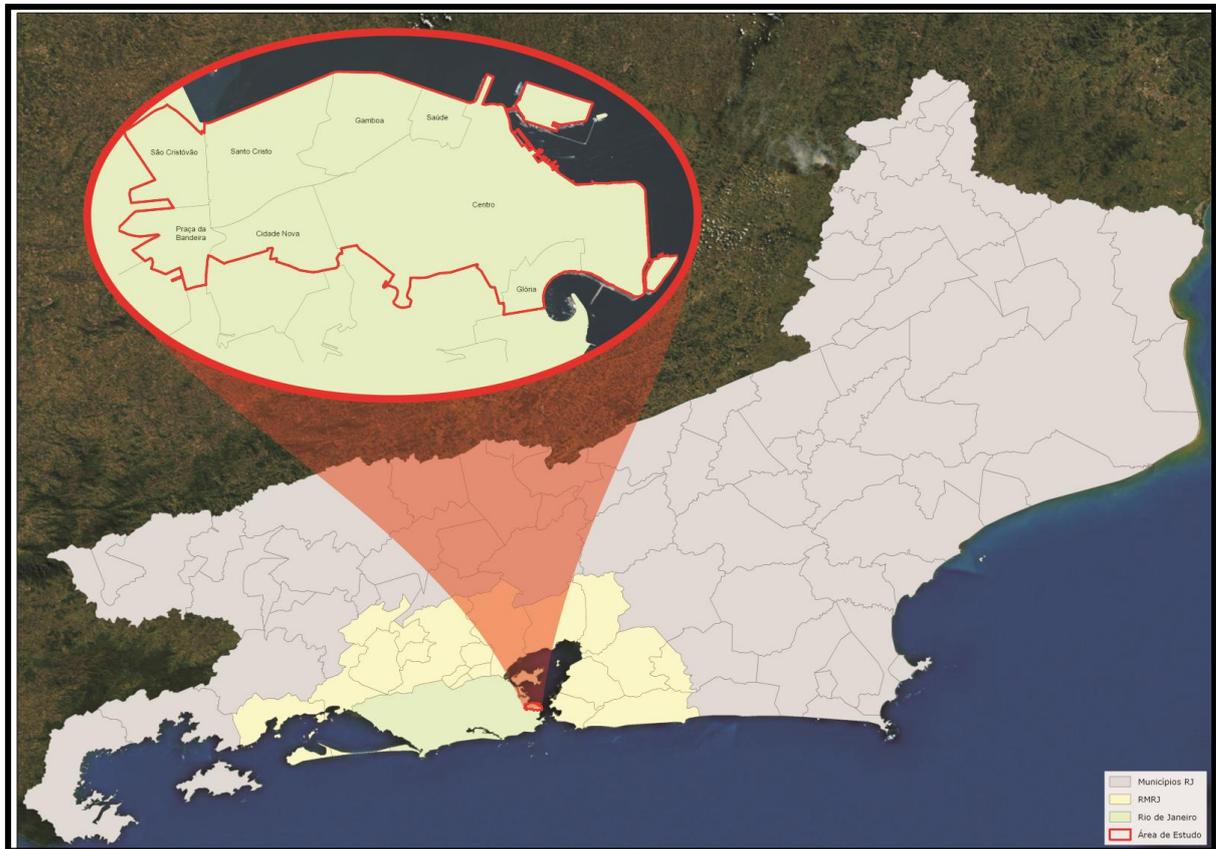
A região costeira do município do Rio de Janeiro vem sofrendo um processo contínuo de aterramento, iniciado ainda no período colonial, com a implantação do Terreiro do Paço, atual Praça XV, junto à antiga praia do Peixe que servia de porto, desde o século XVI, sem cais ou ancoradouros. A Figura 1.1.2 apresenta as regiões costeiras que passaram por processos de aterro sobre os pântanos/mangues ou lagoas/mar.

A região do porto foi objeto de um processo de aterramento para a sua implantação, com o emprego de materiais de alteração de rochas granitóides-gnáissicas, procedentes de

*VL*T do Rio

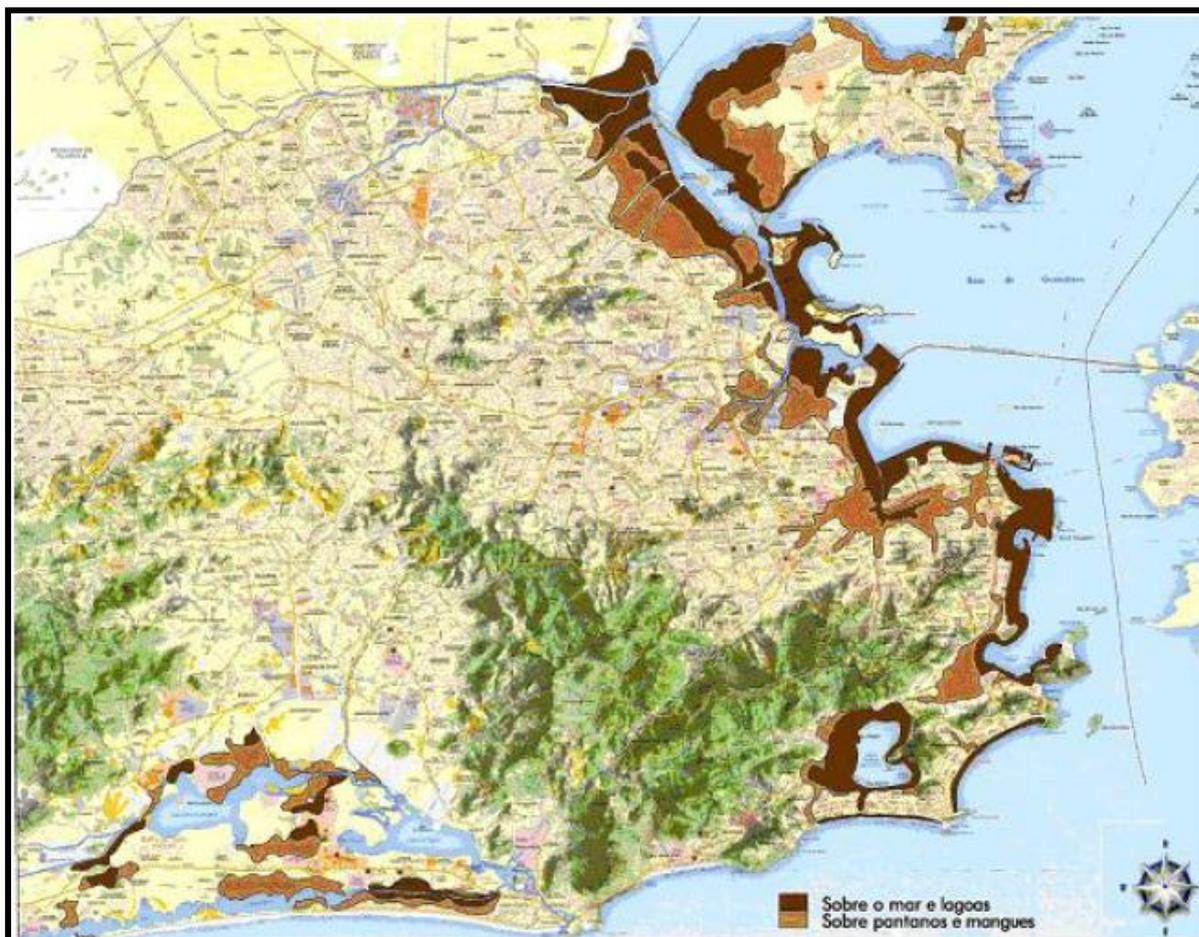
desmontes de morros e sedimentos arenosos provenientes da baía da Guanabara. Poços de monitoramento, abertos ao longo da avenida Rodrigues Alves, indicam a presença de material de aterro com pedregulhos de até 1,8 m de diâmetros, situados a cerca de 2 metros de profundidade.

Figura 1.1.1 – Área central do município do Rio de Janeiro



De forma similar a região portuária, toda a área onde está instalado o complexo aeroportuário do aeroporto Santos Dumont também foi objeto de aterramento, conforme destacado na Figura 1.1.2.

Figura 1.1.2 – Área central do município do Rio de Janeiro



1.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA CENTRAL

A região da área central do Rio de Janeiro atravessa um momento ímpar no contexto urbanístico da cidade. Os projetos delineados pelas esferas de governos federal, estadual e municipal, aliados com o advento da Copa do Mundo 2014 e da Olimpíada 2016, induziram o surgimento de uma verdadeira avalanche de investimentos em diversos nichos do espaço urbano.

De forma sucinta, apresenta-se a seguir, uma descrição das principais áreas que compõem a área central do Rio de Janeiro, destacando-se suas principais características.

1.2.1. Região Portuária

A região portuária do Rio de Janeiro é composta pelos bairros da Saúde, Gamboa e Santo Cristo, contígua ao Centro, com presença de grandes espaços que prestavam, no passado,

VLT do Rio

a função de suporte às atividades portuárias, tais como armazenagem, manufatura, dentre outros, e hoje estão em estado de abandono ou subutilizados.

A região representa o portão de entrada de turistas que chegam à cidade através de navios de cruzeiros, pelo píer Mauá, e por ônibus rodoviários (estadual, interestadual e internacional), pela rodoviária Novo Rio.

Alvo da maior parceria público-privada - PPP do Brasil, o projeto de revitalização da região portuária (projeto *Porto Maravilha*) prevê modificações expressivas em toda a área, desde a abertura de novas vias até a manutenção e conservação de mobiliários urbanos.

1.2.2. Centro

Compreende o centro comercial, administrativo e financeiro da cidade do Rio de Janeiro, com a presença de inúmeras empresas de diversos setores da economia, principalmente nas avenidas Rio Branco, Presidente Vargas e rua Sete de Setembro. Constitui o principal eixo de negócios do município, e mais recentemente, iniciou-se um processo de expansão para diversas áreas no seu entorno, ampliando sua abrangência espacial.

Possui importantes terminais de transporte: trem de subúrbio (Central do Brasil); ônibus urbano e metropolitano (Américo Fontenelle e Menezes Cortes), barcas (Praça XV), além de contar com cinco estações de metrô (Central, Presidente Vargas, Uruguaiana, Carioca e Cinelândia) e o aeroporto Santos Dumont.

Na região do Centro destacam-se as seguintes sub-áreas: Praça XV, aeroporto Santos Dumont e Lapa.

1.2.2.1. Praça XV

Além de deter um contexto histórico cultural, através da presença de igrejas e edificações históricas, como o Paço Imperial, a Praça XV que corresponde a um importante local de conexão hidroviária com os bairros de Paquetá e Ribeira e com a cidade de Niterói (Praça Araribóia e Charitas).

1.2.2.2. Aeroporto_Santos Dumont

VL T do Rio

Com uma localização privilegiada, o aeroporto Santos Dumont permite um rápido acesso de seus usuários, oriundos, principalmente, das zonas sul e centro, apresentando importância significativa na ponte aérea Rio – São Paulo, e nas ligações com outras capitais do país, com uma movimentação de, aproximadamente, 8 milhões de passageiros em 2010 (Infraero, 2011).

1.2.2.3. Lapa

Antes reconhecida pela degradação urbanística, a região da Lapa atualmente apresenta destaque internacional, por conta da sua noite boêmia, representando um importante cenário de entretenimento e da cultura carioca.

Com a implementação de projetos destinados a melhoria urbanística, a Lapa, hoje, resgata o caráter residencial, que por vezes foi esquecido, devido à degradação do ambiente urbano da região.

1.2.2.4. Glória

Com elevada importância histórica, o bairro da Glória, vizinho ao Centro, vem ganhando notoriedade graças aos investimentos públicos de caráter urbanístico e privado, como, por exemplo, o caso da revitalização do Hotel Glória e da Marina da Glória.

O bairro também será beneficiado pelo legado olímpico com a instalação de equipamentos e melhorias urbanas para a realização de competições de vela na Marina da Glória.

1.2.2.5. Cidade Nova

O bairro Cidade Nova, onde está instalado o centro administrativo da prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, vem recebendo diversos empreendimentos imobiliários nos últimos anos, como o caso do Teleporto e do Centro de Convenções Sul-América e, futuramente, a sede da CEDAE. Recentemente, foi inaugurada uma nova estação de metrô, homônima ao bairro (estação Cidade Nova), facilitando o acesso dos usuários da Linha 2 do sistema metroviário.

1.2.2.6. São Cristóvão

O bairro de São Cristóvão foi residência da família imperial até o final do século XIX, passando para bairro industrial no século XX. Com forte degradação urbana vivida nos

VLT do Rio

últimos anos, o bairro, graças, principalmente, à sua localização privilegiada (próximo ao centro do Rio de Janeiro), atualmente ganha destaque pelo processo de revitalização, com a implantação de novos empreendimentos imobiliários residenciais, investimentos no setor cultural e melhorias urbanas.

Com a presença de diversas atrações culturais e de entretenimento, como o Museu Nacional, o Centro de Tradições Nordestinas, o Jardim Zoológico, a Quinta da Boa Vista, dentre outros, o bairro atrai a visita de turistas internacionais e nacionais e estimula a fixação de novos residentes.

A Figura 1.2.1 apresenta a localização de diversos equipamentos urbanos localizados na região.

Figura 1.2.1 – Locais de destaque na área central



1.3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

1.3.1. Caracterização Física

Considerando as premissas determinadas pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro para o novo sistema de transportes, que além de realizar a função de ligação dos deslocamentos internos na região portuária, deverá permitir também a integração dos bairros portuários com a região central, conforme apresentado na Figura 1.3.1, com destaque a:

VLТ do Rio

- interligar os principais eixos de transporte da área central, e seus pontos turísticos e/ou de grande circulação, atuais e projetados para a região; e
- cumprir a função de ligação dos deslocamentos entre a região portuária e a área central de negócios; o aeroporto Santos Dumont; a Glória; a região da Lapa; Cidade Nova; e Leopoldina, integrando-se com as estações do metrô; trens e, no futuro, com o TAV.

Figura 1.3.1 – Área de estudo



A área de estudo do projeto foi delimitada abrangendo as seguintes áreas de planejamento:

- 1 – Área Portuária (*Porto Maravilha*);
- 2 – Área Central de Negócios;
- 3 – Glória / Lapa;
- 4 – Cruz Vermelha / Cidade Nova; e
- 5 – Praça da Bandeira / São Cristóvão,

Essas áreas de planejamento compõem a polígono de estudo apresentado na Figura 1.3.2, destacando-se que esses estudos, no presente documento, terão um nível de aprofundamento maior nas Áreas 1 e 2, em função da priorização imposta pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, para as respectivas áreas.

Figura 1.3.2 – Áreas de planejamento



1.3.2. Caracterização da Circulação Atual

Para um melhor conhecimento da circulação interna na área de estudo será apresentada, primeiramente, as características das vias principais que são utilizadas para acesso à mesma.

A área de estudo é acessada ao norte, através da avenida Brasil, Linha Vermelha, elevado do Gasômetro; a oeste, pela rua Francisco Eugênio, avenida Radial Oeste e binário formado pelas ruas Haddock Lobo e João Paulo I; ao sul, pela avenida Infante Dom Henrique (Aterro do Flamengo), avenida Beira Mar, avenida 31 de Março (Túnel Santa Bárbara) e elevado Engenheiro Fryssinet (Túnel Rebouças).

A Figura 1.3.3 apresenta a localização das vias citadas e sua inserção na área de estudos.

Figura 1.3.3 - Vias de acesso à área de estudo



As vias de acesso à área de estudo apresentam volumes de tráfegos expressivos, de acordo com as informações obtidas junto à Secretaria Municipal de Transportes, a saber:

- avenida Brasil: via com quatro pistas sendo duas por sentido. A pista central é composta de uma faixa exclusiva para transporte público e as outras três para os demais veículos, e as pistas laterais, em sua maioria, possuem duas faixas em tráfego misto. Possui um fluxo da ordem de 184 mil veículos/dia (Contagem - km 4,2, próximo à Fundação Oswaldo Cruz);
- Linha Vermelha: possui um fluxo da ordem de 142 mil veículos/dia (Contagem - km 3, Caju). Além de permitir acesso à área de estudo, a via tem ligações com a ponte Rio-Niterói e elevador do Gasômetro;
- elevador do Gasômetro: via de ligação entre a av. Brasil, Linha Vermelha e ponte Rio-Niterói com o elevador da Perimetral e avenida Francisco Bicalho;
- rua Francisco Eugênio: além do tráfego dos bairros de São Cristóvão, Benfica e adjacências, recebe o fluxo de uma das principais saídas da Linha Vermelha que se destinam ao centro da cidade;
- avenida Radial Oeste: composta por duas pistas com quatro faixas por sentido, com um tráfego da ordem de 119 mil veículos/dia (proximidade da interseção com a rua General Canabarro). Esse fluxo origina-se predominantemente na área da Tijuca e adjacências e do grande Méier;
- binário rua Haddock Lobo / rua João Paulo I: vias com tráfego predominantemente com

VLT do Rio

origem na Tijuca e adjacências. A rua Haddock Lobo possui quatro faixas de tráfego, com sentido centro, com um fluxo da ordem de 32 mil veículos/dia (próximo a interseção com a avenida São Francisco Xavier);

- avenida Infante Dom Henrique: via expressa, com duas pistas com quatro faixas por sentido, interligando a região sul ao centro, pela av. General Justo e a partir desta ao elevado da Perimetral. Possui um tráfego da ordem de 98 mil veículos/dia (próximo ao MAM);
- avenida Beira Mar: via com quatro pistas, duas por sentido, cada uma com três faixas, com tráfego predominante dos bairros do Botafogo, Flamengo e adjacências, possui um tráfego da ordem de 31 mil veículos/dia (proximidade da interseção com a rua Teixeira de Freitas);
- avenida 31 de Março: via com duas pistas, cada uma com duas faixas por sentido, com tráfego com origem predominante nos bairros de Botafogo, Flamengo e Laranjeiras, apresenta um fluxo da ordem de 97 mil veículos/dia (Túnel Santa Bárbara);
- elevado Engenheiro Freyssinet: via com duas pistas, cada uma com duas faixas por sentido, com tráfego com origem predominante nos bairros da Gávea, Leblon e adjacências, com um fluxo da ordem de 143 veículos/dia (Túnel Rebouças). As galerias do Túnel Rebouças são providas de três faixas por sentido, sendo que uma faixa é suprimida quando da interseção do elevado com a avenida Paulo de Frontin.

A circulação atual será explicitada em dois blocos distintos: região portuária (*Porto Maravilha*) e o restante da área de estudo (desconsiderando a área do *Porto Maravilha*). Este procedimento se baseia no fato de que a implantação das obras na região portuária implicará em uma mudança radical nas condições de tráfego, em função da criação de um novo sistema viário e em decorrência das futuras ocupações da área.

A região portuária é objeto de uma operação urbana consorciada, e terá o seu sistema viário totalmente modificado, inclusive com a demolição do elevado sobre a avenida Rodrigues Alves.

O tráfego que atualmente utiliza o elevado será transferido para um complexo de via expressa, parte em nível, na atual avenida Rodrigues Alves, e parte em túnel a ser construído sob a mesma, entre o Armazém 7 e a região do arsenal da Marinha, com possibilidade de extensão até a região Praça XV. A nova via terá duas pistas, com três faixas de rolamento por sentido. Por ser uma via expressa só terá duas saídas em direção à região portuária, não sendo possível acesso da região portuária à via expressa, exceto o acesso próximo à rua Visconde de Inhaúma.

VLT do Rio

O tráfego que atualmente utiliza a avenida Rodrigues Alves será deslocado para o binário a ser implantado nas vias Trilhos / B1 / A1 (vias projetadas) e Equador / Venezuela, sendo prevista a construção das alças de ligação do elevado da Perimetral com a rua Comandante Garcia Pires.

A área de circulação atual externa a região portuária compreende basicamente todo o sistema viário existente e hierarquizado de acordo com os decretos da Prefeitura.

A Figura 1.3.4 apresenta os logradouros externos à região portuária, hierarquizados por bairro, onde:

- E – via expressa;
- AP – via arterial principal;
- AS – via arterial secundária;
- C – via coletora; e
- L – via local.

Para melhor orientação quanto à possibilidade de implantação do futuro sistema de transporte, procurou-se levantar os diversos locais de estacionamento público fechado, que são apresentados na Figura 1.3.5.

Figura 1.3.4. - Sistema viário hierarquizado



Figura 1.3.5 – Estacionamentos na área de estudo



Para os estacionamentos particulares considerou-se que não haverá qualquer tipo de restrição de acesso, caso estes se encontrem em vias destinadas ao novo sistema de transporte, em função da possibilidade de se criar mecanismo de controle de acesso aos citados estacionamentos.

Apresenta-se a seguir diversos locais que poderão ser utilizados pelo futuro sistema de transporte ou que poderão ser objeto de modificação na hierarquia viária, face à necessidade de ampliação de faixas de tráfego com a implantação do mesmo.

1.4. O SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO

O sistema de transportes de passageiros na região metropolitana do Rio de Janeiro é composto pelas seguintes modalidades:

- ferroviário;
- metroviário;
- hidroviário;
- bonde de Santa Teresa;
- aeroporto Santos Dumont;
- rodoviário:

VLT do Rio

- transporte intermunicipal;
- transporte metropolitano;
- transporte municipal.

1.4.1. Sistema Ferroviário

O sistema de transporte ferroviário de passageiros possui 277 quilômetros, sendo parte com tração elétrica e parte com tração diesel.

O sistema de transporte de passageiros utilizando tração diesel é administrado pelo governo do estado do Rio de Janeiro, por meio da Companhia Estadual de Engenharia, Transportes e Logística - Central e conta com uma malha de 52 quilômetros e transportou, em média, em 2009, cerca de 1.070 passageiros/dia.

Já o sistema transporte ferroviário a tração elétrica é operado, sob a forma de concessão, desde 1998, pela empresa SuperVia. A rede atende 12 municípios da região metropolitana, abrangendo Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Nova Iguaçu, Nilópolis, Mesquita, Queimados, São João do Meriti, Belford Roxo, Japeri, Paracambi, Magé e Guapimirim, com uma rede de 225 quilômetros de extensão.

À medida que os trechos que utilizam tração a diesel forem eletrificados ou modernizados (recuperados), a operação dos mesmos passará para a SuperVia. Dessa forma os trechos Saracuruna – Vila Inhomorim e Saracuruna – Guaramirim já estão sendo operados pela Supervia.

VLТ do Rio

Figura 1.4.1. – Malha ferroviária da região metropolitana do Rio de Janeiro

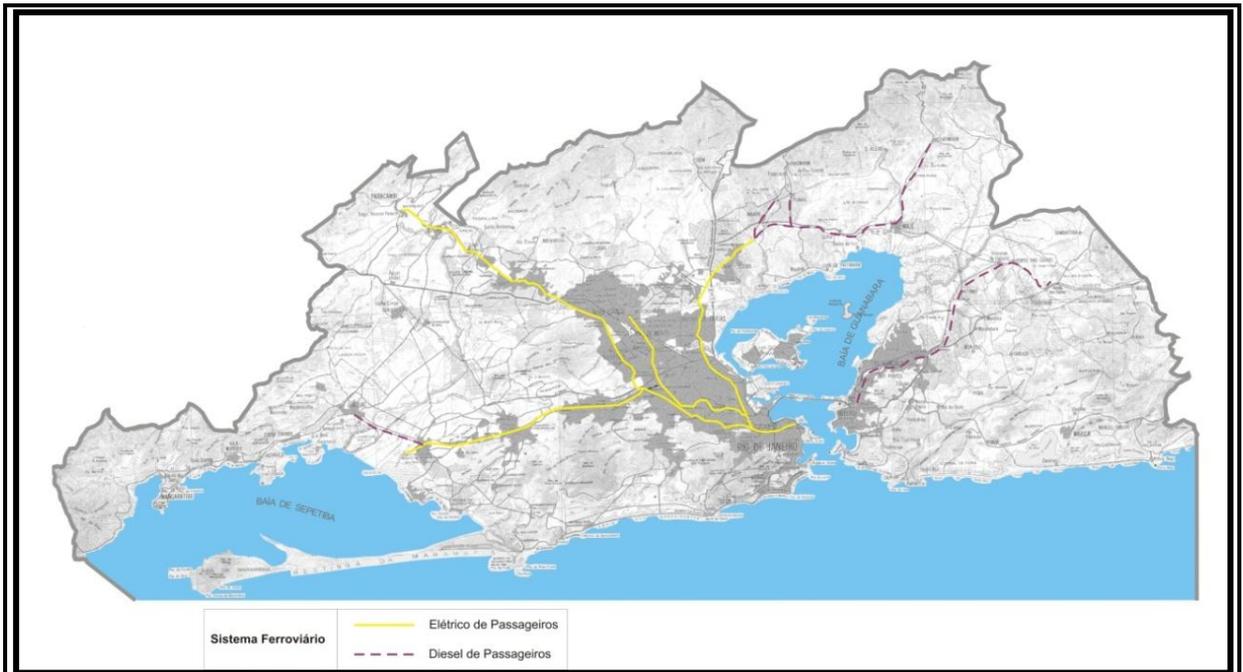
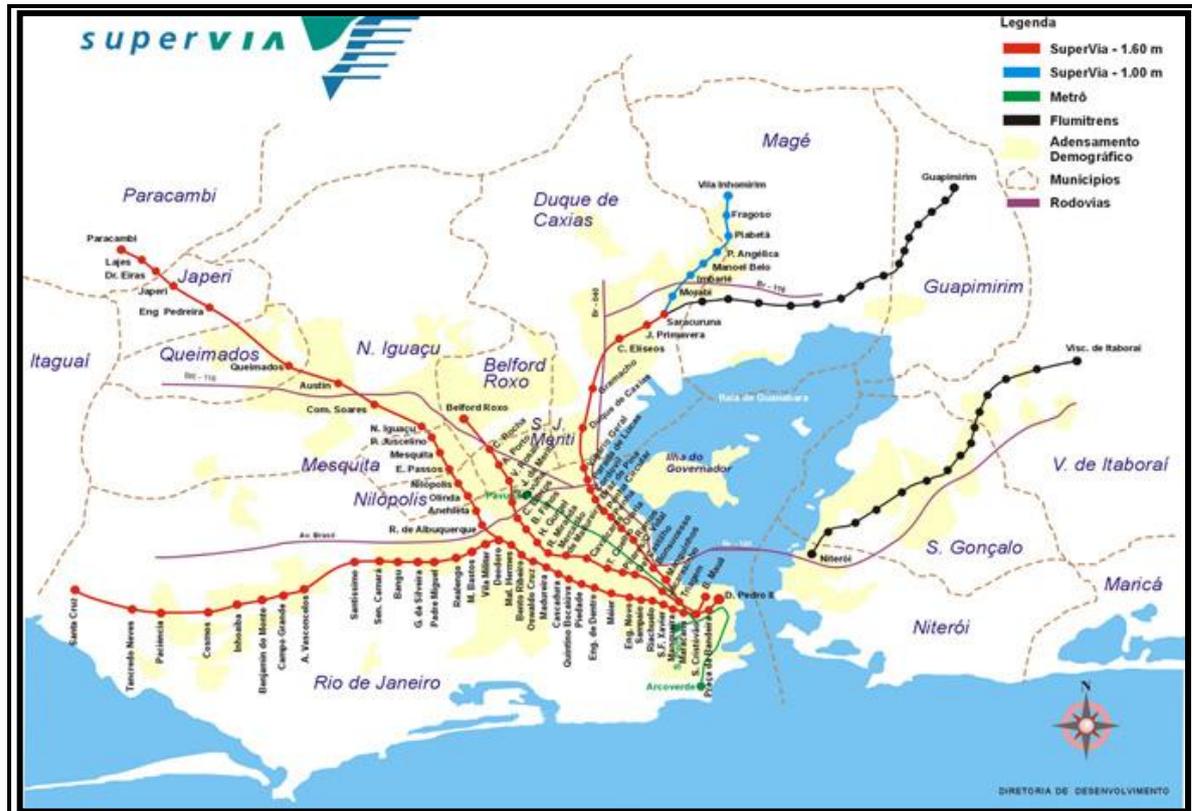


Figura 1.4.2 – Área de abrangência do sistema ferroviário



Fonte: SETRANS

VL T do Rio

A SuperVia conta com 98 estações, distribuídos em 5 ramais ferroviários: Deodoro, Japeri, Saracuruna, Santa Cruz e Belford Roxo, permitindo a circulação de 8 ramais operacionais: Deodoro, Santa Cruz, Japeri, Paracambi, Belford Roxo, Saracuruna, Vila Inhomirim e Guapimirim, com uma média diária de 540 mil pessoas transportadas.

Em função da elevada demanda, a SuperVia opera os ramais de forma diferenciada, nos diferentes horários, com a utilização de trens paradores (para em todas as estações do ramal); trens expressos (trem especial, em horários pré-determinados, sem parada); trens diretos – Ramal Japeri (para em todas as estações entre Deodoro e Japeri e em algumas estações entre Central e Deodoro) e Ramal Santa Cruz (para em todas as estações entre Deodoro e Santa Cruz e em algumas estações entre Central e Deodoro).

De modo complementar, a SuperVia opera uma linha de teleférico, que interliga a estação ferroviária de Bonsucesso com o Complexo do alemão, com 3,5km de extensão e 6 estações: Bonsucesso, Adeus, Baiana, Alemão, Itararé e Palmeiras, com tarifa de R\$ 1,00. O horário de operação depende de cada ramal e estação, geralmente com o início de funcionamento entre 4:00 horas e 5:00 horas e encerramento entre 23:00 horas e 24:00 horas.

Objetivando elevar a sua capacidade de transporte, a SuperVia está implementando um programa de investimento, de modo a atingir 1 milhão de passageiros/dia em 2016 e 1,5 milhão de passageiros/dia em 2020. Dentro do programa de investimento está prevista a recuperação da via permanente (troca de dormentes, recomposição do lastro etroca de trilhos), a modernização do sistema elétrico (subestações e rede aérea), a implantação de CFTV e a troca d sistema de sinalização e controle.

Também está prevista a aquisição de 120 novos trens e a modernização de 73 trens, com a implantação de ar condicionado. Com a chegada dos novos trens, os trens antigos, em aço carbono e sem ar condicionados, serão retirados de operação. Com isso a idade média da frota atual de 35 anos cairá para 16 anos, a partir de 2014.

A frota atual é da ordem de 160 trens, totalizando 589 carros em circulação. O sistema de transporte ferroviário começou a receber os novos carros durante o primeiro semestre de 2012, o que permitirá o início do aumento da capacidade de transporte.

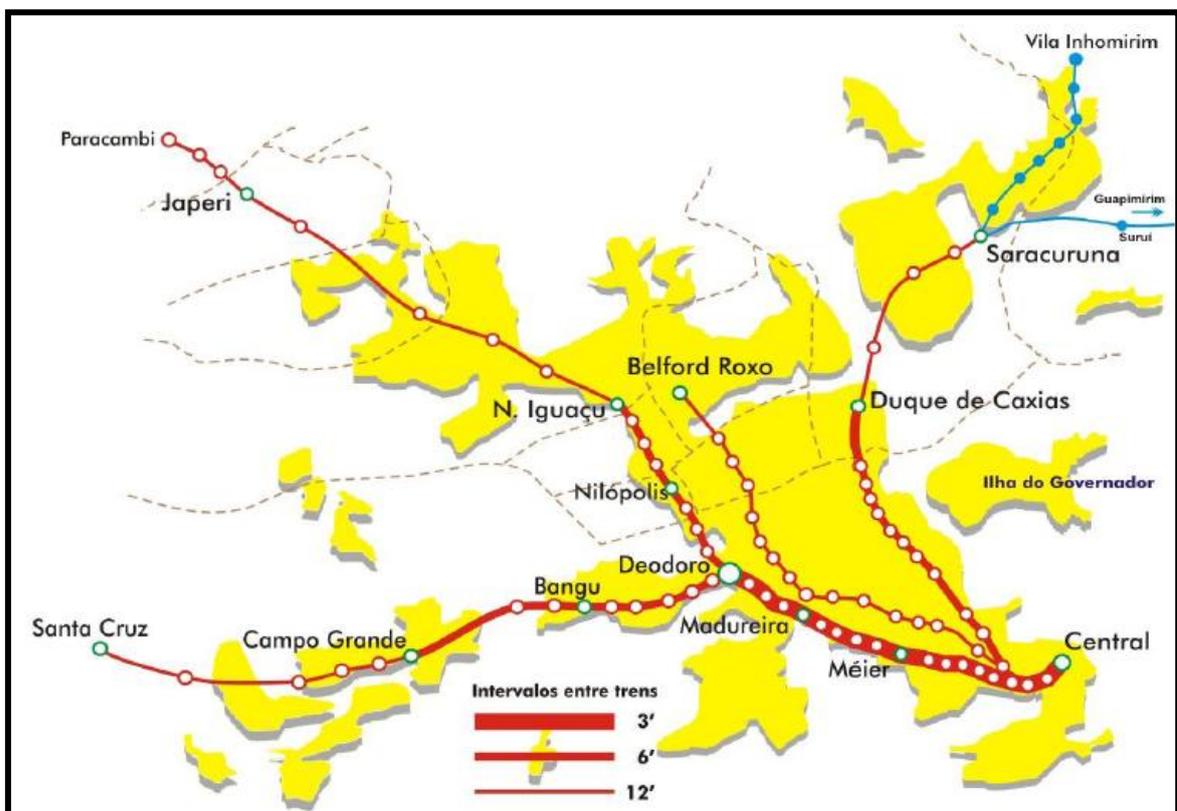
Com a chegada dos novos trens, o intervalo de trens deverá ser reduzido de forma significativa. Atualmente o intervalo entre trens varia entre 5 minutos (ramal Deodoro) e 15

VLТ do Rio

minutos nos ramais extremos. Com a nova frota o intervalo passara para 3 minutos no ramal Deodoro e de 12 minutos nos ramais extremos, conforme pode ser verificado na Figura 1.4.3.

Está em curso um programa de reforma das 98 estações, objetivando a melhoria da acessibilidade, adequação das plataformas, construção de banheiros públicos, novas bilheterias, implantação de piso tátil, e colocação de nova comunicação visual e equipamentos urbanos.

Figura 1.4.3 - Intervalos entre trens, após a chegada dos novos trens.



Atualmente, o sistema ferroviário possui 4 estações integradas com o sistema metroviário: Central do Brasil, São Cristovão, Triagem e Pavuna, e diversas estações que permitem integração com o sistema de ônibus metropolitano. No tocante ao sistema de transportes por ônibus municipais do Rio de Janeiro, o sistema ferroviário permite integração em todas as estações.

O valor da tarifa unitária do sistema ferroviário é R\$ 2,90. Ao fazer a integração com o sistema metroviário, o usuário paga R\$ 4,95 e na integração com os ônibus municipais da cidade do Rio de Janeiro paga R\$ 3,95 (somente bilhete único municipal) e com ônibus

VL T do Rio

metropolitano (Baixada Fluminense) a tarifa é de R\$ 4,95 (somente bilhete único). Todas as estações localizadas na região da Baixada Fluminense são integradas com o sistema rodoviário metropolitano, por meio da utilização do Bilhete Único intermunicipal.

Na área de estudo, o sistema ferroviário dispõe somente de uma estação: estação-terminal Pedro II (Central do Brasil), onde, atualmente, dispõe de uma integração com ônibus da própria SuperVia, ligando a mesma ao centro empresarial e comercial da cidade.

Figura 1.4.4 – Estações do sistema ferroviário na área de estudo



1.4.2. Sistema Metroviário

O sistema metroviário do Rio de Janeiro é composto de 4 linhas, das quais duas linhas (Linha 1 – Tijuca – General Osório e Linha 2 – Pavuna – Botafogo) estão em operação, uma em construção - Linha 4 – Jardim Oceânico – General Osório, com 13,5 km de extensão e 6 estações, e uma em processo de licitação Linha 3 - Araribóia (Niteroi) – Itaboraí, a ser implantada em duas etapas: Araribóia – Guaxindiba e Guaxindiba - Itaboraí. Estão previstas, ainda, a continuidade da Linha 2, entre as estações Estácio e Carioca, e o prolongamento da Linha 3, entre Araribóia e Carioca (túnel sob a baía da Guanabara).

VLT do Rio

O sistema metroviário em operação totaliza 40,9 quilômetros, sendo 16 quilômetros na Linha 1 e 24,9 quilômetros na Linha 2, operando em forma de Y, com um trecho comum de 40,9 km e 35 estações, sendo operado pela iniciativa privada, em regime de concessão, desde 1998.

A Linha 1 é composta por 19 estações: Ipanema/General Osório, Cantagalo, Siqueira Campos, Cardeal Arco Verde, Botafogo, Flamengo, Largo do Machado, Catete, Glória, Cinelândia, Carioca, Uruguaiana, Presidente Vargas, Central, Praça Onze, Estácio, Afonso Pena, São Francisco Xavier e Saens Peña. Encontra-se em construção da estação Uruguai, prevista para entrar em operação em 2014, no prolongamento da estação Saens Peña.

A Linha 2 é composta por 26 estações: Botafogo, Flamengo, Largo do Machado, Catete, Glória, Cinelândia, Carioca, Uruguaiana, Pres. Vargas, Central, Cidade Nova, São Cristóvão, Maracanã, Triagem, Maria da Graça, Del Castilho, Inhaúma, Engenho da Rainha, Thomaz Coelho, Vicente de Carvalho, Irajá, Colégio, Coelho Neto, Acari / Fazenda Botafogo, Engenheiro Rubem Paiva e Pavuna. Do total, 10 são estações: Botafogo, Flamengo, Largo do Machado, Catete, Glória, Cinelândia, Carioca, Uruguaiana, Pres. Vargas e Central, são compartilhadas pelas Linhas 1 e 2, com superposição de trajetos, onde os usuários podem efetuar transbordo entre as mesmas em qualquer das estações.

Destaca-se que nos finais de semana a configuração da Linha 2 sofre alteração, passando o ponto terminal a ser a estação Estácio, ponto de transbordo entre as linhas 1 e 2, perfazendo então o trajeto Estácio - Pavuna.

Atualmente o Metrô Rio conta com 32 composições com 180 carros e transporta cerca de 650 mil passageiros/dia, sendo 230 mil nas estações da área de estudo, quais sejam: Cinelândia, Carioca, Uruguaiana, Presidente Vargas, Central, Praça Onze, Cidade Nova e Estácio.

De forma similar ao sistema ferroviário, o sistema metroviário deverá receber novos carros (114 carros, equivalente a 19 trens) entre 2012 e 2013, que possibilitará um aumento na sua capacidade de transporte de passageiros, com previsão de atingir 1,1 milhões de usuários/dia. Com esse incremento de frota, a Linha 1 passará a operar com 19 trens (114 carros) e a Linha 2 com 28 trens (168 carros), permitindo um intervalo de 2 minutos no trecho Botafogo – Central e 4 minutos nos demais trechos.

VLT do Rio

A Concessionária do sistema metroviário opera, de forma integrada com o metrô, duas linhas rodoviárias, denominadas Metrô na Superfície, interligando a estação General Osório ao bairro da Gávea, via Ipanema e Leblon, com 9,3 km de extensão, e a estação Botafogo a Gávea, via Jardim Botânico, com 13,7 km de extensão.

O sistema metroviário permite integração com o sistema ferroviário e com o sistema de ônibus municipais e intermunicipais (5 linhas), por meio das chamadas linhas expressas, com destaque ao Expresso Barra, com saídas das estações General Osório- Ipanema e Nova América-Del Castilho até o terminal Alvorada, e o Expresso Jacarepaguá, com saída da estação Nova América-Del Castilho até Jacarepaguá.

O sistema metroviário permite ainda as chamadas Integrações Expressas, com linhas municipais que partem das estações: Botafogo (com destino à Urca); Cardeal Arcoverde (com destino ao Leme); Largo do Machado (com destino ao Cosme Velho); Estácio (com destino a São Cristóvão e Caju, e ao Rio Comprido); Largo do Machado (com destino ao Estácio e Rodoviária Novo Rio); São Francisco Xavier (com destino a Vila Isabel e Méier); Sans Peña (com destino a Andaraí Usina, Grajaú e Muda); e Nova América-Del Castilho (com destino a Ilha do Fundão).

O valor unitário da tarifa é de R\$ 3,20, não sendo cobrado adicional caso usuário queira utilizar o metrô de superfície (ônibus expresso) no trecho General Osório-Ipanema / Gávea e Botafogo / Gávea. Para a utilização do Expresso Barra e Expresso Jacarepaguá a tarifa é de R\$ 4,35 e na Integração Expressa a tarifa é de R\$ 4,15. Na integração com o sistema ferroviário (SuperVia) o valor é de R\$ 4,95.

A Figura 1.4.5 apresenta a malha metroviária atualmente em operação na região metropolitana do Rio de Janeiro e a Figura 1.4.6 apresenta a Linha 4, em construção. A Figura 1.4.7 apresenta as estações metroviárias na área de estudo.

Figura 1.4.6 - Sistema metroviário – Linha 4 - em construção



Figura 1.4.7 - Estações metroviárias na área de estudo.



1.4.3. Sistema Hidroviário

O sistema de transporte hidroviário na região metropolitana do Rio de Janeiro é realizado, de forma concedida pela empresa Barcas S.A., operando em 5 terminais: Praça XV, Cocotá,

*VL*T do Rio

Niterói (Praça Araribóia), Charitas e Paquetá, sendo a estação Praça XV, o único terminal dentro da área de estudo e único destino das linhas de todos os demais terminais. Em 2010, a média de passageiros transportados foi de 85.000 passageiros/dia.

O sistema hidroviário é operado com três tipos de embarcações: as tradicionais, com capacidade de até 2.000 passageiros; os catamarãs HC 18, com capacidade de até 1.300 passageiros e os catamarãs MC 25, com a capacidade de até 427 passageiros. De forma similar aos sistemas ferroviário e metroviário, também estão previstos investimentos no sistema hidroviário, com a construção / modernização dos terminais, com destaques aos terminais da Praça XV e o de Araribóia, e a aquisição de novas embarcações, que proporcionarão um aumento na sua capacidade de transporte do referido sistema.

Figura 1.4.8 - Estações das barcas na área de estudo



O valor unitário da tarifa é distinto para cada trecho: Praça XV - Niterói (Araribóia) é de R\$ 4,50; Praça XV - Paquetá é de R\$ 4,50; Praça XV - Cocotá é de R\$ 4,50; e Praça XV – Charitas (operação especial, com o uso de embarcações específicas) é de R\$ 12,00. Para os portadores do Bilhete Único, o valor da tarifa nas chamadas linhas convencionais é de R\$ 3,10.

A partir da terminal de Charitas, operam linhas de ônibus integradas, com destino a Itaipu, Fonseca e Centro, com tarifa entre R\$ 13,00 e R\$ 15,00.

VLT do Rio

Os horários de funcionamento variam para cada linha: Praça XV - Niterói (Araribóia) – entre 05:00 e 24:00 hs; Praça XV - Paquetá - entre 6:30 e 21:00 hs; Praça XV - Cocotá entre 07:00 e 21:00 hs; e Praça XV – Charitas entre 05:15 e 23:00 hs. Nos sábados, domingos e feriados operam somente as linhas Praça XV – Niterói (Araribóia) e Praça XV – Paquetá.

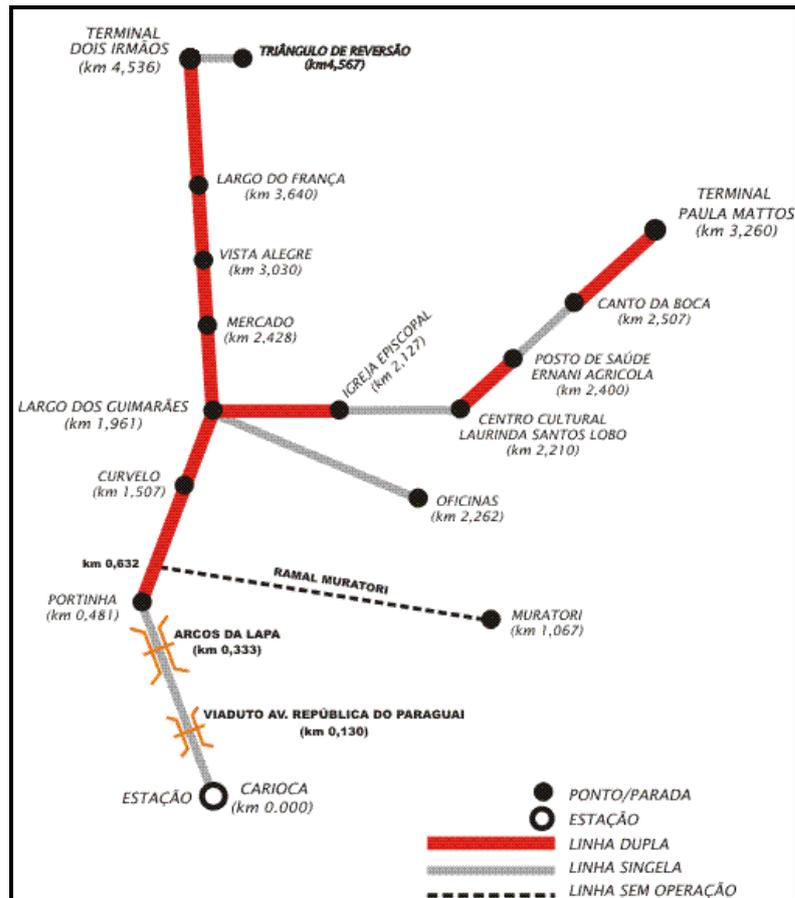
1.4.4. Sistema de Bonde

O sistema de transporte de passageiros por bonde na cidade do Rio de Janeiro é composto por apenas uma pequena rede que atende a região de Santa Teresa. Esta rede possui 8 quilômetros, distribuídos em duas linhas: Carioca – Paula Mattos, com 3,3 quilômetros; e Carioca – Dois Irmãos, com 4,5 quilômetros, estando as mesmas em superposição.

Em função do grave acidente ocorrido em 2011, a circulação dos bondes está suspensa até que o sistema passe por um processo de modernização e aquisição de novos veículos.

O valor unitário da tarifa, quando o sistema encontrava em funcionamento era de R\$ 0,60, sendo que aos sábados às 10 horas, partia da estação Carioca, um veículo, com um guia turístico e capacidade para 32 passageiros, com uma tarifa especial de R\$ 6,00. Em 2009, o número de passageiros/dia transportados foi da ordem de 1.700 passageiros, em média.

Figura 1.4.9 – Linhas do bonde de Santa Teresa



1.4.5. Aeroporto Santos Dumont

O aeroporto Santos Dumont está localizado no centro da cidade do Rio de Janeiro e atende, principalmente, a ponte aérea Rio – São Paulo, permitindo, ainda, o atendimento a outras regiões do país. De acordo com dados publicados pela INFRAERO, no ano de 2010, foram realizados, aproximadamente de 7,8 milhões embarques / desembarques de passageiros. A capacidade de atendimento do aeroporto está estimada em 8,5 milhões de passageiros/ano, operando muito próximo do seu limite de capacidade.

Em função da sua localização, o aeroporto Santos Dumont apresenta problemas graves de acessibilidade, devido as dificuldades de acesso do sistema de transporte público ao mesmo, determinando o uso quase que exclusivo de automóveis (particular e taxi) para tal fim.

Figura 1.4.10 – Localização do aeroporto Santos Dumont na área de estudo.



1.4.6. Sistema Rodoviário

1.4.6.1. Ônibus Metropolitano e Municipal do Rio de Janeiro

O sistema de transporte de passageiros por ônibus na região metropolitana do Rio de Janeiro conta com uma frota de 20.457 veículos, dos quais 12.893 veículos pertencem ao sistema convencional municipal e 6.816 veículos ao sistema convencional intermunicipal. A frota é constituída de 4 tipos de veículos: ônibus comum, com ar condicionado; ônibus comum urbano, sem ar condicionado; rodoviário, sem ar condicionado; e rodoviário com ar condicionado.

Na área de estudos operam cerca de 390 linhas de ônibus, sendo 180 linhas metropolitanas e 210 linhas municipais.

A Figura 1.4.11, a seguir, ilustra os diversos itinerários das linhas metropolitanas e municipais do Rio de Janeiro que trafegam na área de estudo, enquanto a Figura 1.4.12, a seguir, apresenta o quantitativo de ônibus que acessam a área de estudo, em seus principais pontos de acesso, e a Figura 1.4.13 apresenta a quantidade de passageiros que acessam a área de estudo, nos diversos pontos de controle.

Figura 1.4.11 – Linhas municipais e metropolitanas na área de estudo.



Figura 1.4.12 – Volume de ônibus que acessam a área de estudo.

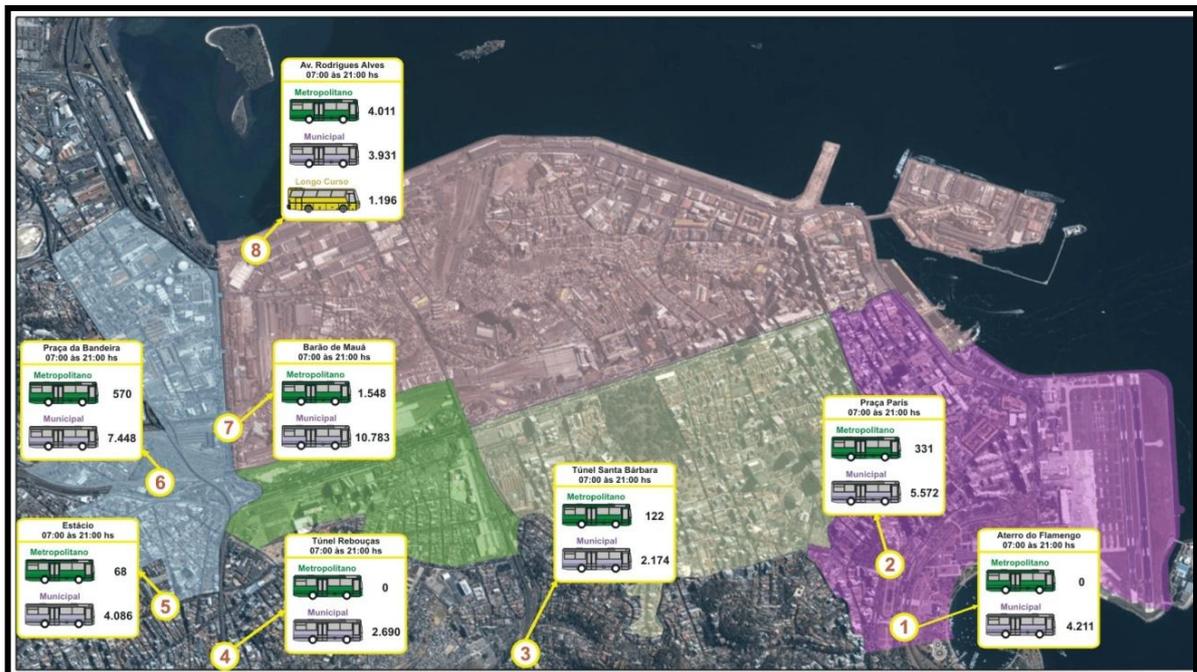


Figura 1.4.13 – Volume de passageiros de ônibus que acessam a área de estudo



* Dado não disponível

Analisando-se as contagens contidas na Figura 1.4.13, observa-se uma contribuição substancial dos locais identificados pelo Ponto 7 (avenida Francisco Bicalho), em frente à estação ferroviária Barão de Mauá (desativada) e Ponto 8 (avenida Rodrigues Alves), em frente ao edifício-garagem do terminal rodoviário Novo Rio, no tocante ao volume de ônibus que acessam a área de estudo. No Ponto 7, pode-se observar uma circulação de aproximadamente 11 mil veículos municipais, caracterizando como o local de maior circulação deste sistema no período de 7 às 21:00 h (período de contagem).

Já no Ponto 8, observa-se uma circulação maior de ônibus do sistema metropolitano, sendo aproximadamente de 4 mil veículos, no mesmo período citado acima. Essa grande circulação se dá, principalmente, pelas avenidas Francisco Bicalho e Rodrigues Alves, que são as principais rotas de entrada em direção ao centro da Cidade, pois liga o mesmo diretamente à avenida Brasil, à Linha Vermelha e à Ponte Rio – Niterói.

No mesmo período horário, também foi verificado o volume de passageiros de ônibus que acessam a área de estudo. Como esperado, o Ponto 7 (avenida Francisco Bicalho), com 306 mil passageiros e o Ponto 8 (av Rodrigues Alves), com 176 mil passageiros, são os pontos de maior carregamento, além do Ponto 6 (Praça da Bandeira), com 218 mil passageiros, em números aproximados.

A partir de setembro de 2010, o sistema municipal de ônibus da cidade do Rio de Janeiro, em decorrência de um processo licitatório, teve concedida a sua operação para quatro

VLT do Rio

consórcios de empresas, por um prazo de 20 anos. A cidade foi dividida em cinco áreas de atendimento, sendo cada uma das áreas foi concedida a um consórcio de empresas, responsável pela operação das linhas na sua respectiva área. A área central, por sua alta concentração de atração de viagens e pólos de integração modal e intermodal com a região metropolitana, tem a operação comum a todos os consórcios.

Apresenta-se a seguir a configuração das áreas de transportes na cidade do Rio de Janeiro. A Região 1 inclui o centro e os bairros do seu entorno, e por ser uma área de operação comum, não foi objeto de licitação.

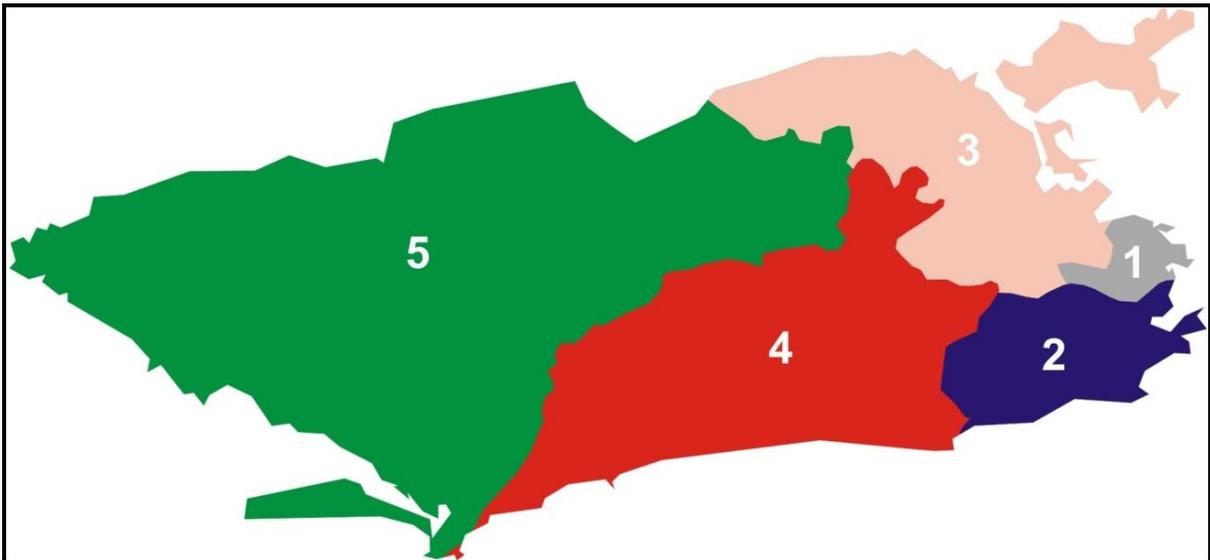
A Região 2 envolve a Zona Sul, grande Tijuca e Santa Teresa, e é de responsabilidade do consórcio Intersul, enquanto que a Região 3 engloba toda a Zona Norte, com exceção de Madureira e bairros do entorno, sendo operado pelo consórcio Internorte.

Já a Região 4 abrange a Zona Oeste (Barra da Tijuca e Jacarepaguá), Madureira e bairros vizinhos, sendo operado pelo consórcio Transcarioca e, por fim, a Região 5, que compreende os demais bairros da Zona Oeste (Bangu, Campo Grande, Santa Cruz e Realengo), é atendido pelo consórcio Santa Cruz.

As linhas são operadas desde o início da concessão com as seguintes características:

- as linhas inter-regiões são operadas entre as redes de transportes regionais inseridas no percurso da linha pelo consórcio de origem da linha;
- as linhas intra-regiões estão sendo operadas pelo consórcio da região, podendo este solicitar criação ou extinção de linhas, bem como propor criação ou alteração nos serviços de linhas a ela vinculados;
- na região do Centro, as linhas são operadas exclusivamente pelo consórcio da região de origem da linha, independente do fato dessas percorrerem outras regiões, com ou sem captação de passageiros.

Figura 1.4.14 – Áreas de transportes na cidade do Rio de Janeiro

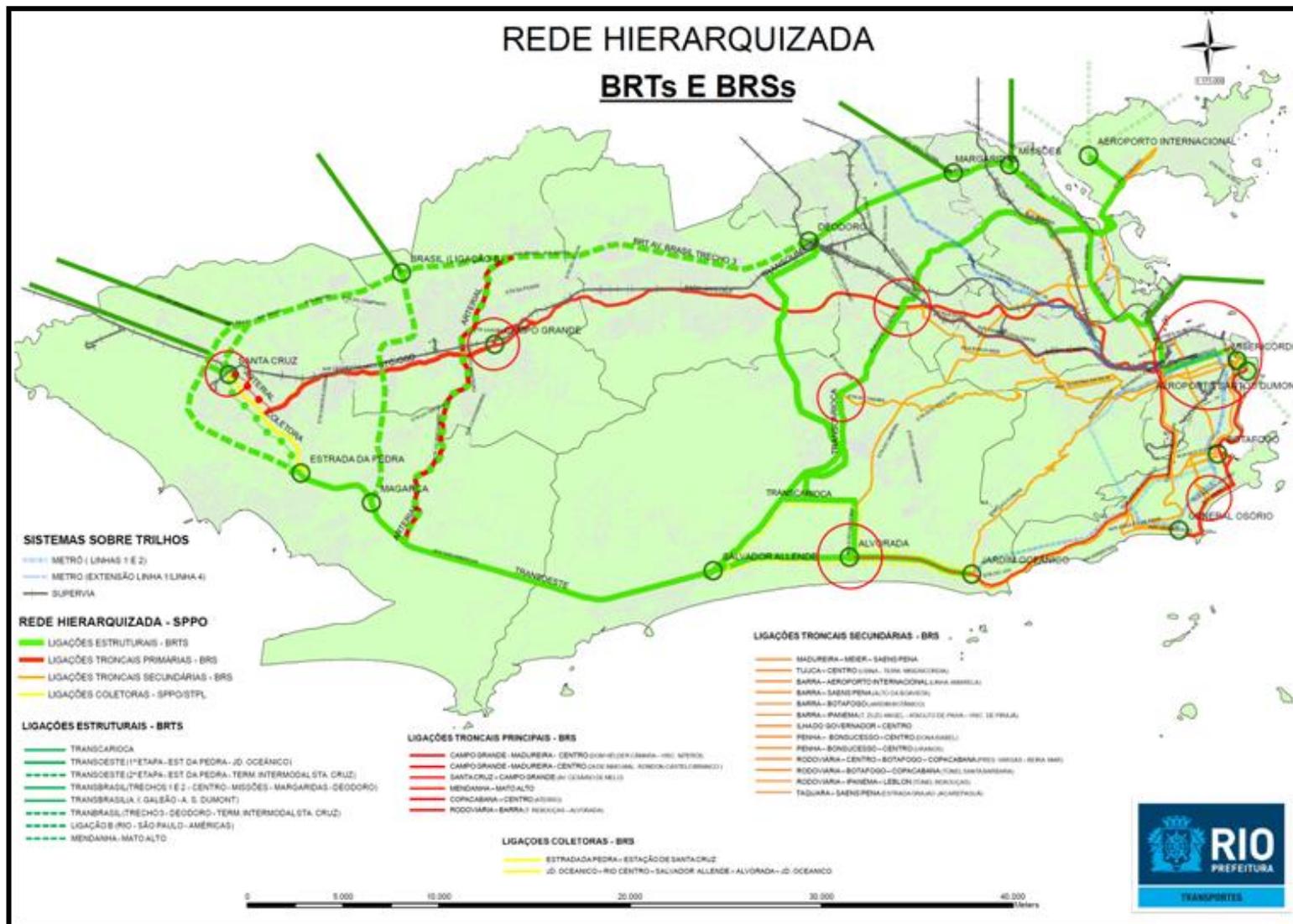


De forma complementar ao processo de operação do sistema ônibus por área, a Prefeitura iniciou a implantação da Rede Hierarquizada do Sistema de Transporte Público por Ônibus (SPPO), com destaques a implantação de sistemas BRTs e BRSS. A Figura 1.4.15 apresenta, de forma sintética, a Rede Hierarquizada do SPPO. Em função do projeto de revitalização da área portuária (Projeto Porto Maravilha), em curso, as linhas que atualmente utilizam aquela região para acessar a área central deverão sofrer um processo de relocação/adequação.

O BRT (iniciais de *Bus Rapid Transit*) consiste na implantação de um sistema de transporte troncal, de alta capacidade, alimentada nos extremos por veículos de menor capacidade, operando em via exclusiva, dotada de áreas de ultrapassagens, com monitoramento de circulação dos veículos de forma centralizada, e cobrança de tarifa nas estações de embarque/desembarque.

Inicialmente foi proposta a implantação de 3 sistemas de BRTs, visando a interligação dos chamados pólos olímpicos: BRT Transcarioca, ligando a Barra da Tijuca ao aeroporto do Galeão; BRT Transolímpica, ligando a Barra da Tijuca à Deodoro; e BRT Transoeste, ligando a Barra da Tijuca a Santa Cruz, com operação inter-relacionada entre os mesmos.

Figura 1.4.15 – Sistema de Transporte Público por Ônibus – SPPO



VLT do Rio

De forma complementar, a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro assumiu a implantação do BRT Transbrasil, originalmente conduzido pelo governo do estado do Rio de Janeiro, destinado a racionalizar a operação das linhas metropolitanas com origem na Baixada Fluminense, com destino ao centro do Rio, pela avenida Brasil. A Figura 2.1.4.16 apresenta, de forma geral, a rede de BRTs proposta e sua interligação com os demais sistemas de transportes.

O BRT Transbrasil, inicialmente, previa como ponto final do corredor o terminal Américo Fontenelle. Após a passagem da gestão do projeto para a Prefeitura, estão sendo analisadas alternativas de acesso à área central para este sistema, com possibilidade de descarte da alternativa de uso do terminal Américo Fontenelle, em função das interferências que o BRT poderá gerar ao projeto *Porto Maravilha*.

Os BRSs (sigla para *Bus Rapid System*) buscam organizar a operação do sistema de transporte municipal nos corredores de maior demanda, com a criação de faixas exclusivas para ônibus e pontos de paradas específicos para grupos de linhas, visando melhorar a qualidade do serviço ofertado e elevar a velocidade operacional do corredor. Como consequência do processo de racionalização imposta pelo BRS, é esperada uma redução do número de linhas e da quantidade de veículos (ônibus) que operam no corredor.

O primeiro BRS implantado foi o de Copacabana, composto de dois corredores exclusivos (rua Barata Ribeiro e avenida Nossa Senhora de Copacabana), sendo cada corredor composto de duas faixas exclusivas para ônibus e pontos de paradas exclusivos para três grupos distintos de linhas. Posteriormente entraram em operação os BRSs da avenida Rio Branco / Primeiro de Março – Antonio Carlos e o da avenida Presidente Vargas.

Em termos gerais a demanda no sistema municipal do Rio de Janeiro foi da ordem de 3.483 mil passageiros/dia, (data), conforme detalhado no Quadro 1.4.1.

A tarifa vigente é de R\$ 2,75, sendo permitida 2 viagens integradas em ônibus municipais convencionais, desde que realizadas dentro do intervalo de 2 horas da passagem na primeira roleta.

Figura 1.4.16 - Rede de BRT's proposta para a cidade do Rio de Janeiro



VLT do Rio

Quadro 1.4.1 – Demanda diária do Sistema Municipal de Transporte por Ônibus na cidade do Rio de Janeiro

Tipo	Demanda Diária	%
Pagante	2.518.086	72
Gratuito Idoso	338.983	28
Gratuito Estudante	416.371	
Gratuito Especial	209.689	
Total	3.483.129	100

Não estão incluídas neste sistema, denominado Bilhete Único Carioca, as linhas com ar condicionado, com passageiros sentados e em pé, nem os ônibus com ar condicionado, só com passageiros sentados. Além disto, suas tarifas têm valor distinto da tarifa única, que são calculadas com base na extensão da linha.

A partir de maio de 2011, as linhas municipais convencionais passaram a integrar-se com o sistema ferroviário, dentro da cidade do Rio de Janeiro, com uma tarifa de R\$ 3,95.

A integração ônibus-metrô é utilizada em poucas linhas, uma vez que a capacidade do metrô está abaixo da sua demanda própria. Nesse momento não está se mostrando viável o incentivo deste tipo de integração, que só será incrementada com a chegada dos novos carros metroviários, previstos para 2012/2013.

1.4.6.2. Ônibus Regionais

Além dos sistemas de transportes já citados – municipal e metropolitano, há que considerar o sistema de transporte rodoviário regional que também acessa a área de estudo. Entretanto, destaca-se, que apesar da sua inserção, existe, por parte do poder público, a intenção de transferir seus atuais pontos terminais, no centro da cidade, para o terminal rodoviário Novo Rio.

Atualmente, este sistema utiliza, além do terminal Novo Rio, também, os terminais Menezes Cortes, Américo Fontenelle, Mariano Procópio e Misericórdia, de forma compartilhada com os sistemas metropolitano e municipal.

O terminal rodoviário Novo Rio tem, em média, uma circulação de 50 mil passageiros/dia, sendo que em datas comemorativas e feriados esse número atinge, aproximadamente, 80 mil usuários/dia. No terminal operam 42 empresas, com 219 linhas, sendo 48 intermunicipais, 165 estaduais e 6 internacionais.

VL T do Rio

A Figura 1.4.17 apresenta a localização dos terminais de ônibus na área de estudo, utilizados pelos sistemas de transportes por ônibus municipal, metropolitano e regional.

Figura 1.4.17 – Terminais de ônibus na área de estudo.



1.5. O PROJETO PORTO MARAVILHA

O projeto *Porto Maravilha* visa à revitalização urbanística da região portuária do Rio de Janeiro, a partir do conceito de um novo potencial de ocupação da área, com base em um projeto urbanístico apoiado em desenho urbano, paisagístico, de mobilidade viária e de transporte, transformando a região em um local moderno e atraente para habitação, emprego e serviços.

Diferentemente do ocorrido em outras cidades que recuperaram suas áreas portuárias degradadas, com ações voltadas, principalmente, para o interesse turístico, o projeto *Porto Maravilha* visa também gerar um novo pólo de serviços que, em conjunto com a área central de negócios, possibilitará a dinamização econômica da cidade do Rio de Janeiro, ofertando aos grupos empresariais novos espaços para instalação de suas operações, em uma cidade considerada como uma das mais belas do mundo.

VLT do Rio

Para reverter à atual situação de abandono da região portuária, que ocupa uma área de 489 ha, localizada próxima à importantes eixos de circulação da cidade e porta de entrada para os turistas que chegam através de cruzeiros marítimos, além de conter, em seu interior, vários pontos de interesse turístico, foi concebido um plano completo de revitalização urbana para a região. A Figura 1.5.1 apresenta a área abrangida pela operação urbana consorciada (*Porto Maravilha*).

A região portuária foi implantada em área formada a partir de um aterro que alterou os limites costeiros da cidade, de modo a viabilizar a implantação, à época, de um moderno complexo portuário.

Figura 1.5.1 – Área abrangida pelo projeto *Porto Maravilha*



Fonte: EIV Porto Maravilha

Em função da evolução das técnicas de operação portuária, com uso de equipamentos de grande porte e, por consequência, exigindo grandes espaços para movimentação e armazenagem de cargas, o trecho do porto entre a Praça Mauá e a avenida Francisco Bicalho, tornou-se obsoleto com o passar dos anos, passando a ser pouco utilizado. Dessa forma, a região, que outrora dispunha de uma grande área destinada ao apoio às operações portuárias, ficou ociosa, possibilitando o surgimento de vazios urbanos e de edificações subutilizadas ou abandonadas, dando ao local um aspecto de degradação continuada.

Para recuperar a região será preciso realizar mais do que simples intervenções urbanas pontuais. Será necessário um plano de ação completo de revitalização para a área, de

VLT do Rio

forma que a mesma passe a ser, como foi no passado, um vetor de crescimento, que agregado à região central da cidade, consolide um novo pólo, com o uso mais intenso do que hoje ocorre, com a instalação de novas unidades habitacionais, comerciais, de serviços, equipamentos urbanos, culturais, de lazer e de grandes parques.

Para consolidar esse processo de recuperação urbana, o projeto *Porto Maravilha* contempla a alteração de usos, de parâmetros edilícios, de novos sistemas viários e de transporte, baseado na tecnologia de VLT, além de um plano urbano e paisagístico que tornarão a região em um local atrativo para morar e trabalhar.

De forma complementar, será implantada/complementada uma nova infraestrutura de serviços urbanos, de modo a criar um ambiente local associado ao novo padrão de uso do solo, tornando a área mais atraente à iniciativa privada, possibilitando a criação de novas habitações e novos postos de trabalho, repovoando a região, com melhorias significativas na qualidade ambiental, e tendo, por consequência, uma revitalização do patrimônio histórico local.

O projeto *Porto Maravilha* visando estimular o desenvolvimento econômico e social da região portuária e a revitalização do patrimônio histórico e ambiental da área pretende:

- atrair investimentos para a construção de novas unidades residenciais, comerciais e de serviços, sedes de empresas, estabelecimentos hoteleiros, equipamentos culturais e de lazer;
- fomentar a economia local, através de financiamentos em diversas escalas;
- alterar o fluxo viário da região e a acessibilidade da área;
- valorizar a área central da cidade do Rio de Janeiro;
- criar novos espaços públicos e novas áreas verdes, aumentando a arborização do local;
- reurbanizar os morros da região, com a implantação de infraestrutura urbana e com sua ambiência preservada como preconiza a legislação específica para a região;
- romper o isolamento dos bairros, melhorando suas condições de circulação e acesso;
- gerar emprego e renda na região;
- dar melhores condições de moradia à sua população, seja através da recuperação de unidades residenciais existentes ou pela construção de novas unidades;
- reforçar a vocação residencial, recuperando prédios antigos, ocupando terrenos vazios e requalificando áreas de ocupação informal.

VLT do Rio

Desta forma, a operação urbana consorciada visa, de um modo geral, atrair para a região investimentos para a implantação de novas unidades destinadas a habitação, serviços, cultura e lazer, complementado por um programa de recuperação e reestruturação dos sistemas de serviços urbanos, valorizando a área, gerando renda aos entes públicos, investidores privados e a população local.

Por meio de incentivo do máximo aproveitamento comercial e habitacional dos terrenos já existentes, através de novos zoneamentos, gabaritos, parâmetros edifícios, índice de aproveitamento do terreno - IAT e densidade habitacional serão possíveis a geração de empregos e a promoção de atividades econômicas, melhorando o índice de desenvolvimento humano - IDH da zona portuária que hoje é um dos menores da cidade do Rio de Janeiro.

Outro aspecto do projeto *Porto Maravilha* a ser destacado diz respeito ao aumento da cobertura vegetal em relação à existente, pelo plantio de árvores, possibilitando maior sombreamento, maior absorção de ruídos e possível redução de temperatura na região.

Agrega-se, ainda, a previsão de implantação de novas praças e da exigência de previsão de área permeável nos lotes, aumentando a permeabilidade do solo e melhorando o escoamento das águas pluviais. A implantação de uma nova infraestrutura de drenagem melhorará o escoamento das águas pluviais, evitando-se, desta forma, as constantes inundações que ocorrem na região.

Todas essas ações voltadas à melhoria ambiental serão complementadas pela implantação de um novo sistema de transportes, baseado na tecnologia veículo leve sobre trilhos - VLT, utilizando energia não poluente em substituição ao sistema de transporte convencional, que utiliza combustíveis fósseis e, por consequência, reduzindo as emissões gasosas.

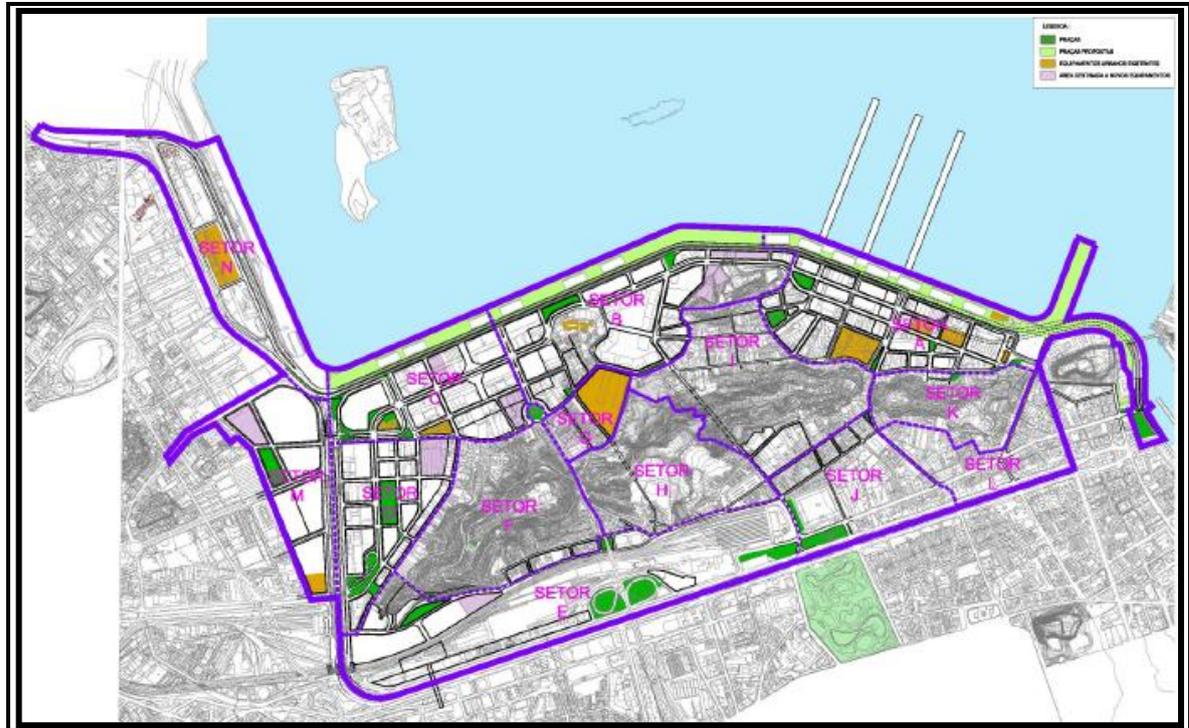
O projeto *Porto Maravilha*, visando a recuperação da área portuária, introduz mudanças nos zoneamentos da região, de uso atual predominantemente industrial, bem como altera os respectivos gabaritos máximos de construção permitidos. A Figura 1.5.2 apresenta os principais equipamentos urbanos e praças localizadas na região portuária.

As figuras 1.5.3 e 1.5.4 apresentam, de forma macro, o zoneamento atual e proposto para a região portuária. A figura 1.5.6 apresenta o gabarito atual e a figura 1.5.7 o gabarito

VLT do Rio

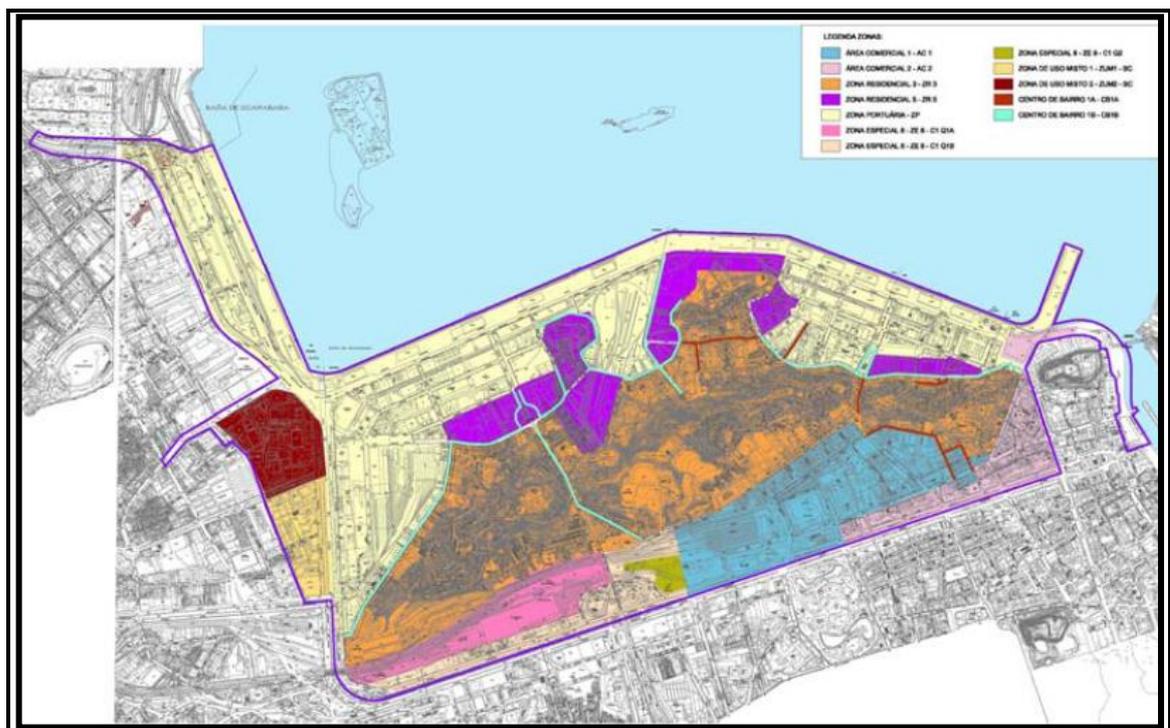
proposto para a região portuária. A simples análise das alterações propostas demonstra o potencial de adensamento que deverá ocorrer na região.

Figura 1.5.2 – Localização dos equipamentos urbanos e praças na região portuária



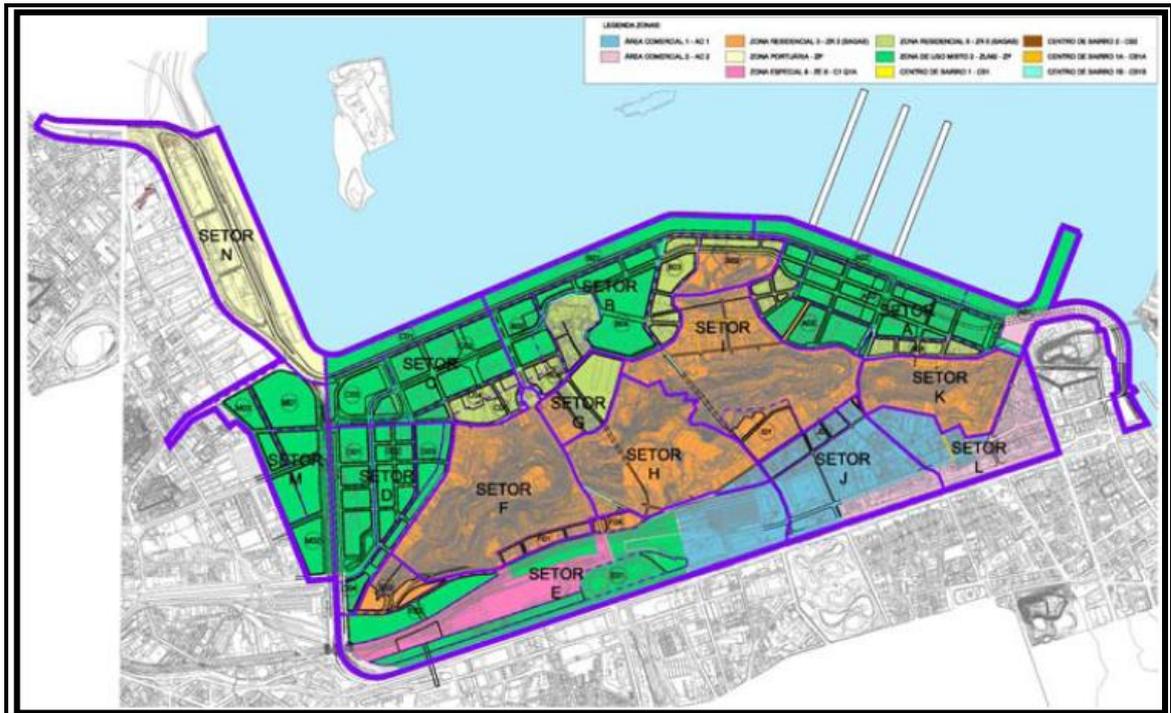
Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.3 – Zoneamento atual da região portuária



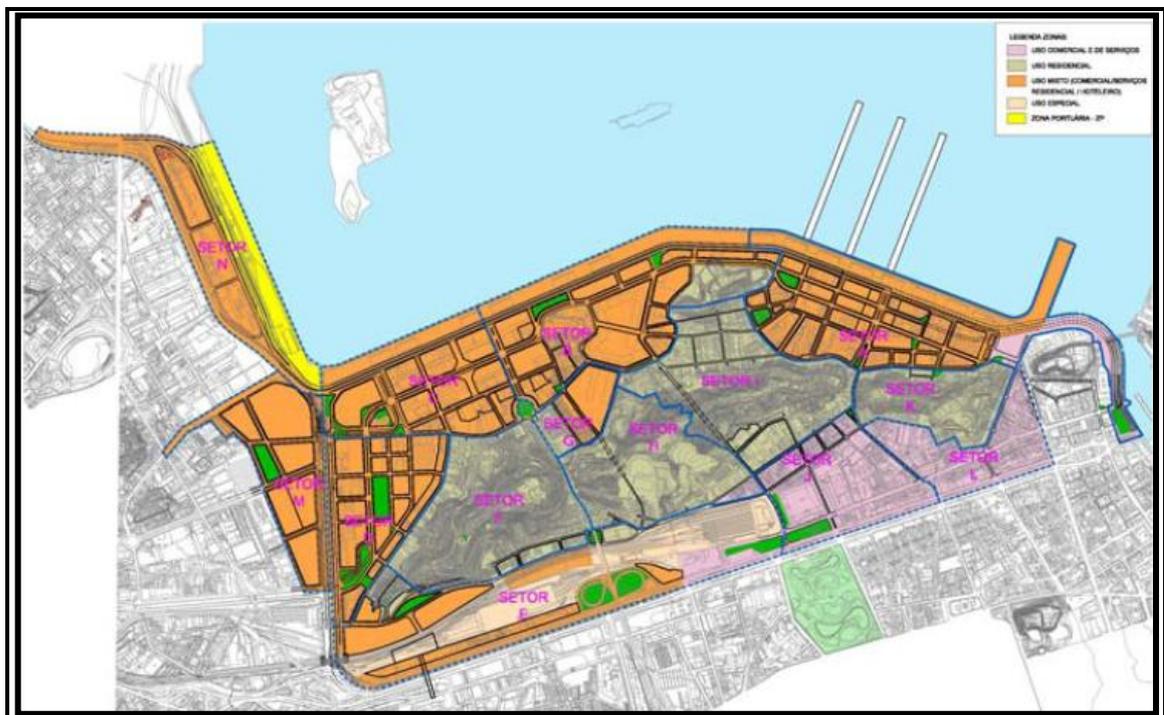
Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.4 – Zoneamento proposto para a região portuária



Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.5 – Novo zoneamento de uso de solo proposto para a região portuária



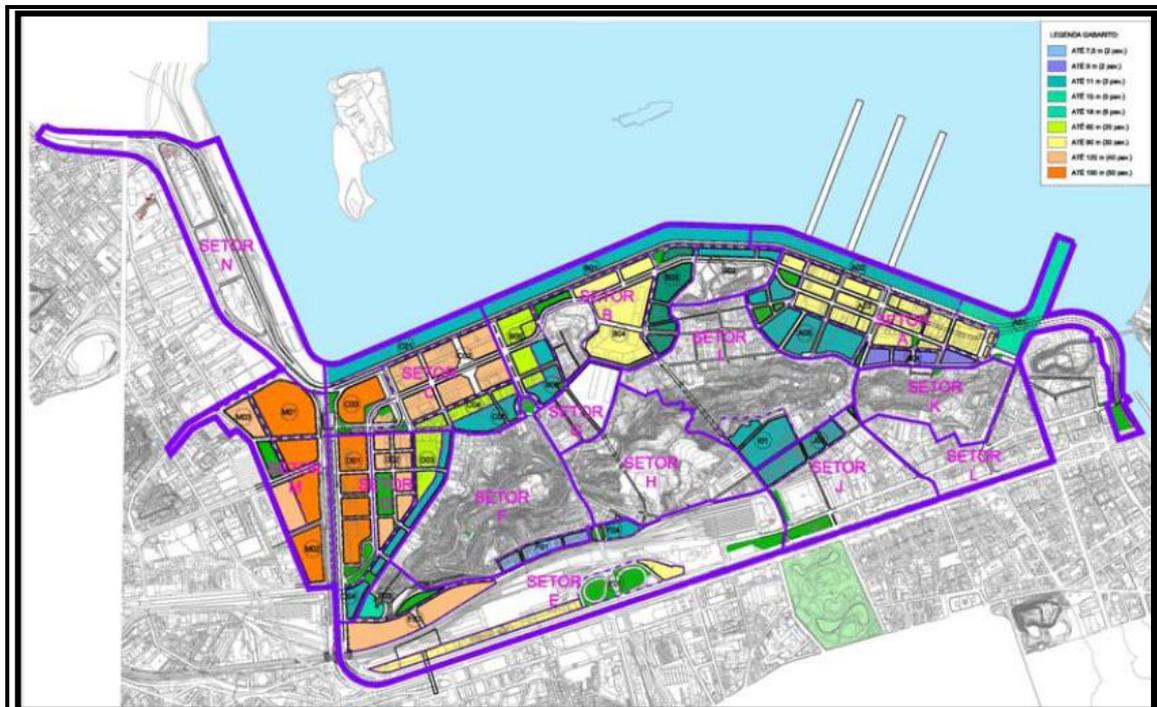
Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.6 – Mapa dos gabaritos permitidos na região portuária



Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.7 – Mapa de gabaritos proposto para a região portuária



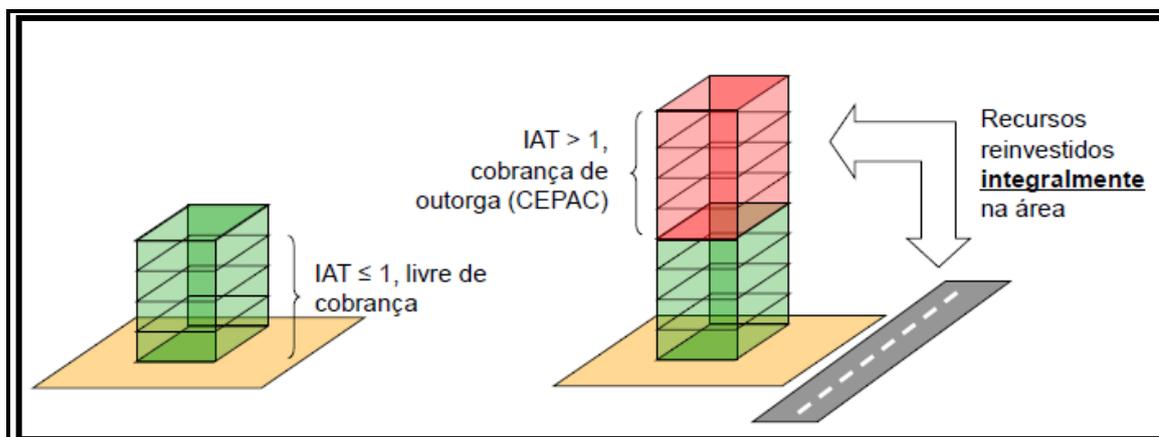
Fonte: EIV Porto Maravilha

VLT do Rio

Objetivando financiar as obras de infraestrutura destinadas à revitalização da região portuária, foi criada, no âmbito da operação urbana consorciada, a possibilidade de negociação, através de emissões dos Certificados de Potencial Adicional de Construção (CEPAC), do índice de aproveitamento do terreno – IAT.

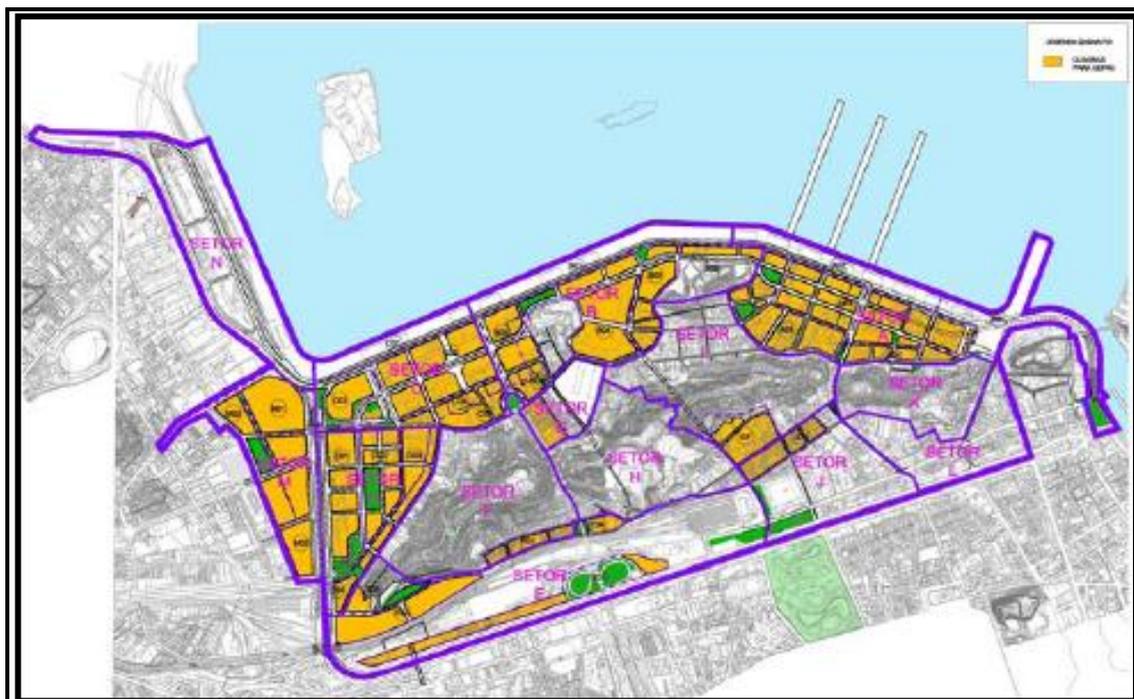
Como referência básica foi definido o IAT igual a 1,00, com o qual o proprietário poderá construir sem nenhum custo adicional, sendo, contudo permitida a negociação de potenciais superiores, por meio de aquisição de CEPAC's. O IAT máximo permite ampliar o potencial edículas de cada terreno, ou seja, aproveitamento máximo do terreno respeitado os limites de gabarito, permeabilidade, taxa de ocupação e afastamento. A Figura 1.5.8 apresenta o embasamento do CEPAC e as Figuras 1.5.9 e 1.5.10 apresentam os índices de IAT atual e proposto para a região portuária. A Figura 1.5.11 apresenta o mapa das áreas com os respectivos potenciais construtivos.

Figura 1.5.8 – Aplicação do CEPAC



Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.11 – Mapa de área com potenciais adicionais de construção



Fonte: EIV Porto Maravilha

Em função de novos parâmetros de aproveitamento dos terrenos e considerando que a região terá a sua infraestrutura urbana ampliada (vide figuras 1.5.12 a 1.5.14), e que a mesma está próxima à área central, o potencial de adensamento será alto, devendo atingir, num prazo de 15 anos, uma população (residente e usuária) da ordem de 300 mil habitantes. As Figuras 1.5.15 a 1.5.20 apresentam perspectivas da nova ocupação proposta para a região portuária.

Objetivando facilitar a consolidação urbana da região, em decorrência dos novos parâmetros de ocupação e aproveitamento dos terrenos, foi proposta a implantação de um sistema de transporte de média capacidade, sobre trilhos, permitindo a integração com os sistemas de alta capacidade que cruzam a mesma, aumentando a acessibilidade e servindo como sistema de circulação interna do novo bairro. O novo sistema de transporte - VLT desempenhará papel fundamental na consolidação desses objetivos.

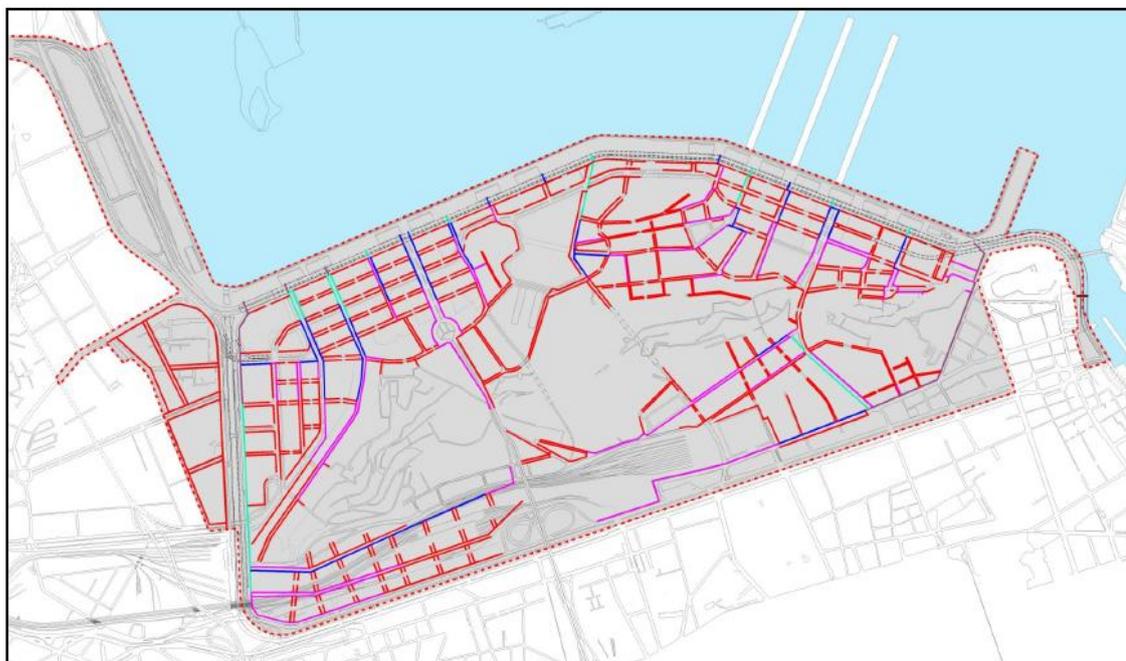
A implantação desse novo modal de transporte será fundamental para a redefinição da matriz modal local, atualmente amparada no uso intensivo do automóvel particular, que contribui para a perda da qualidade ambiental da área. Essa redefinição da matriz modal contribuirá para elevar os índices de qualidade ambiental da área, agregando, inclusive, valor econômico aos futuros empreendimentos.

Figura 1.5.12 – Nova rede de distribuição de energia proposta para a região



Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.13 – Nova rede coletora (esgotamento sanitário) proposta para a região



Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.14 – Nova rede coletora de água pluvial proposta para a região portuária



Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.15 – Projeto Porto Maravilha – Praça Mauá



Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.16 – Projeto Porto Maravilha – Arsenal da Marinha (Acesso ao Túnel)



Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.17 – Projeto Porto Maravilha – Cais Turístico (Acesso ao Túnel)



Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.18 – Projeto Porto Maravilha – Av. Francisco Bicalho – Nova Ocupação



Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.19 – Projeto Porto Maravilha – VLT – Av. Rodrigues Alves



Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.20 – Projeto Porto Maravilha – VLT – Av. Rodrigues Alves



Fonte: EIV Porto Maravilha

1.6. O PROJETO VLT DO RIO

1.6.1. Objetivos

O **Projeto VLT do Rio**, inicialmente denominado *VLT - Porto Maravilha* consiste no principal componente de infraestrutura de transporte da operação urbana consorciada da região do porto, também denominada de projeto *Porto Maravilha*, instituída pela Lei Complementar nº 101, de 23 de novembro de 2009.

A implantação de um sistema de veículo leve sobre trilhos - VLT na área central tem por objetivo:

- ser um transporte de média capacidade, de confiabilidade e eficiência elevada, com a função de prover deslocamentos internos, interligando os principais eixos de transporte, os pontos turísticos da região e as áreas de grande circulação;
- revitalizar o espaço urbano, em harmonia e equilíbrio com os projetos urbanísticos, gerando benefícios positivos à população.

As alternativas de traçado do **Projeto VLT do Rio** foram analisadas sob dois aspectos: o primeiro relacionado à inserção do novo sistema de transporte na área portuária, em função

VLT do Rio

desta região ser objeto de uma operação urbana consorciada, já em execução por meio de uma operação de parceria público-privada, sob a responsabilidade do consórcio *Porto Novo*, e o segundo relacionado à função de interligação da região portuária com a área central de negócios, de forma rápida, segura e eficiente.

1.6.2. Condicionantes do Traçado

As alternativas dos traçados para a região portuária tiveram como diretriz básica minimizar possíveis impactos com o projeto de revitalização do projeto *Porto Maravilha*. As diretrizes de traçados visando a interligação da área portuária com a área central de negócios atendem as premissas estabelecidas pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, a saber:

- permitir a integração dos bairros portuários com a região central;
- interligar os principais eixos de transporte da área central da cidade, e seus pontos turísticos e /ou de grande circulação, atuais e projetados para a região;
- cumprir a função de permitir os deslocamentos internos na região portuária e entre esta e a Área Central de Negócios, e ao aeroporto Santos Dumont, integrando o VLT com as estações do metrô, trens de subúrbio, barcas e ,no futuro, com o trem de alta velocidade - TAV;
- estar em harmonia e equilíbrio com os projetos urbanísticos e de transporte propostos para a região;
- reduzir os impactos ao meio ambiente.

Para a montagem das alternativas de traçados foram consideradas ainda, as ações em curso pela Prefeitura e pelo governo do estado do Rio de Janeiro, objetivando a criação de uma ampla rede de transportes públicos, a saber:

- ampliação da frota do sistema metroviário;
- ampliação da frota e recuperação/modernização das estações do sistema ferroviário (subúrbio);
- ampliação da frota e recuperação/modernização das estações das barcas;
- estudos de racionalização do sistema de transporte público por ônibus (implantação de BRS's e BRT's, realocação e/ou extinção de terminais, revisões de itinerários, etc);
- restrição à circulação de automóveis na área central da cidade;
- restrição aos estacionamentos em vias públicas.

VLT do Rio

Para o cumprimento dessas diretrizes foi necessário a expansão da rede do VLT até a região do aeroporto Santos Dumont e do terminal das barcas, em uma primeira etapa, e posteriormente, a sua extensão às regiões da Glória, Lapa, Cidade Nova e São Cristóvão.

Para a análise das áreas necessárias para a implantação da infraestrutura do VLT foi considerado o uso de veículos com largura de 2,40m. Contudo, quando da sua construção, poderá ser considerada a possibilidade de emprego de veículos com largura de 2,65m, cabendo ao futuro operador realizar os ajustes necessários para tal fim.

Figura 1.6.1 - Seção transversal de 2,40 m.

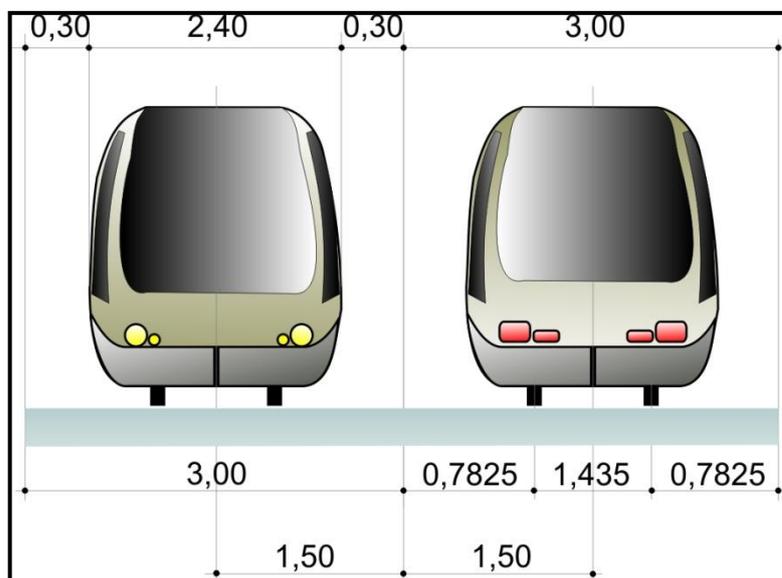
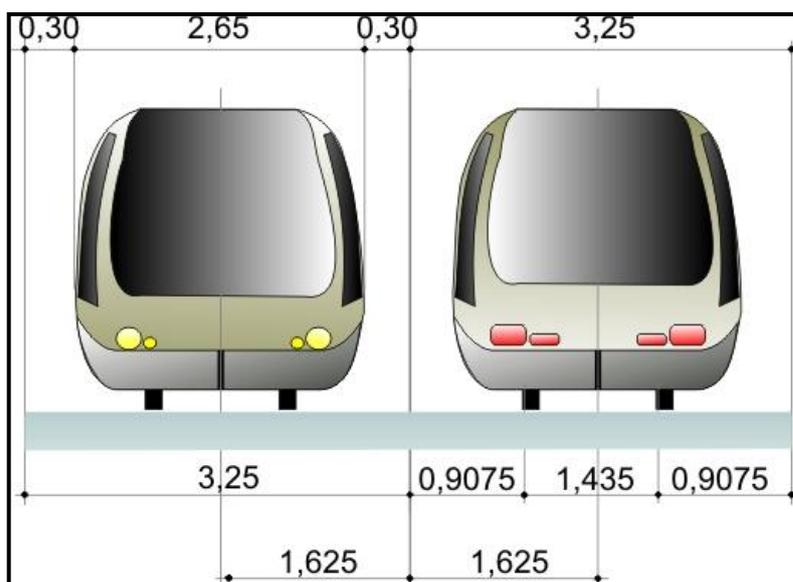


Figura 1.6.2 - Seção transversal de 2,65 m.



VLT do Rio

É oportuno destacar que o projeto *Porto Maravilha* visa à revitalização urbanística da região portuária do Rio de Janeiro, a partir do conceito de um novo potencial de ocupação da área e de um projeto urbanístico apoiado em desenho urbano, paisagístico, de mobilidade viária e de transporte, transformando a região em um local moderno e atraente para habitação, emprego e serviços.

Os parâmetros considerados no projeto de revitalização apontam para um uso mais intenso e dinâmico da região, com a instalação de novas moradias, comércios, serviços, novos equipamentos urbanos, culturais, de lazer e parques, fatores estes que levarão, no futuro, a um aumento considerável no volume de deslocamentos internos e principalmente com a área central.

Para consolidar tais metas é fundamental dotar a região de um sistema de mobilidade urbana eficiente, moderno, confortável e seguro, onde o sistema de VLT terá um papel relevante, permitindo aos usuários da região um fácil deslocamento interno e uma boa ligação com a área central de negócios.

A rede de VLT proposta para a área central desempenhará a função de uma rede de capilaridade, ou seja, captar os usuários das redes troncais estruturantes e distribuí-los nas diversas regiões que compõem a área central. O VLT permitirá a captação e distribuição dos usuários atendidos pelo metrô, trens metropolitanos, barcas, BRT's, rede de ônibus convencionais e usuários do aeroporto Santos Dumont, contribuindo para consolidação do conceito de rede de transporte integrada. A Figura 1.6.3 apresenta, de forma esquemática, a interface da rede de VLT com os principais sistemas de transportes trocais que atendem a região metropolitana do Rio de Janeiro.

Para a região portuária, objetivando minimizar possíveis interferências com o projeto do sistema viário do projeto *Porto Maravilha*, considerou-se como premissa básica a adoção do traçado do VLT (em via singela) proposto no âmbito do citado projeto, complementado pela duplicação de segmentos de trechos, em áreas que a possibilitassem, sem, contudo, interferir no projeto viário original, e na adoção de novos segmentos de via singela em áreas distintas às dos eixos viários principais (via expressa e binário), sempre visando atender uma demanda maior e buscando um atendimento mais eficiente com a área central de negócios.

VLT do Rio

Na área central de negócios buscaram-se alternativas que viabilizassem, de forma rápida, eficiente e segura, a ligação da mesma com o aeroporto Santos Dumont, estação das barcas, a praça Mauá, a estação ferroviária Pedro II (Central do Brasil), e possibilitando, ainda, a sua integração com o sistema metroviário.

Figura 1.6.3 – Integração VLТ do Rio x Sistema de Transporte Troncal



VLT do Rio

Em face à amplitude da rede proposta, para atendimento das premissas impostas para o desenvolvimento do projeto, sobre a necessidade de ligação da região portuária com a área central de negócios, Lapa, Glória, Cidade Nova e São Cristovão, com uma extensão da ordem de 58 km de via singela, a Prefeitura definiu uma rede prioritária, para implantação imediata, ficando o restante para uma implantação em uma segunda etapa.

A rede prioritária engloba a rede da região portuária, o trecho da avenida Rio Branco, que permite o atendimento da Área Central de Negócios, e a ligação da estação Pedro II (trem de subúrbio) as barcas, via rua Sete de Setembro, e sua continuidade até o aeroporto Santos Dumont, via rua General Justus, totalizando uma rede equivalente a de 28 km de extensão de via singela, em via singela. A Figura 1.6.4 apresenta a rede prioritária do **Projeto VLT do Rio**.

Figura 1.6.4 – Rede Prioritária de VLТ do Rio



2. A TECNOLOGIA VLT

2.1. EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

As chamadas cidades modernas (metrópoles) começaram a surgir no século 19 com o aparecimento das tecnologias de transporte público que permitiram a redução das distâncias de transportes (tempo de viagem), agregada aos novos padrões administrativos (leis), as melhorias das condições de habitá-las (tecnologia de construção) e do crescimento da oferta de alimentos (ferrovias).

Com o início da exploração de uma linha de transporte, na cidade francesa de Nantes, que passou ser conhecida como *omnibus*, o sistema de transporte público ganhou ênfase e foi iniciado um processo contínuo de evolução tecnológica e operacional.

A principal inovação tecnológica ocorreu com o uso da roda de ferro sobre trilhos que permitiu uma eficiência superior ao “*omnibus*” puxado por cavalos, permitindo o uso de veículos maiores e por conseqüência menores tarifas. Essa tecnologia conhecida como *street-car* nos Estados Unidos ou *tram* na Europa, e no Brasil chamada de bonde, passou por uma nova grande evolução quando do surgimento do motor elétrico. Essa nova tecnologia de transporte, conhecida como bonde elétrico, se expandiu de forma quase que simultânea pelo mundo, inclusive no Brasil, onde o primeiro sistema elétrico circulou em 1892.

É de se destacar que na primeira metade do século 20, a cidade do Rio de Janeiro tinha no bonde elétrico o seu principal meio de transporte, chegando a responder, em 1940, por 73,2% dos deslocamentos motorizados, enquanto o ônibus transportou 14,2%, o trem de subúrbio 12,2% e as barcas 0,4%.

Com o surgimento do ônibus motorizado que apresentava alto grau de liberdade operacional, pois não necessitava de trilhos e energia elétrica para a sua movimentação, o bonde elétrico iniciou um processo de retração, que culminou com a sua erradicação em muitos países.

Com exceção de alguns países europeus, que sempre priorizaram o sistema transporte público e com o aperfeiçoamento da qualidade dos serviços prestados pelo mesmo, e dos países que formavam a região denominada Cortina de Ferro (bloco comunista), as redes de

VLT do Rio

bonde elétrico, por questões econômicas, começaram a ser desativadas paulatinamente e substituído por sistemas de transportes que utilizavam o ônibus rodoviário.

A partir do conflito em 1967, entre Israel e os países árabes, e da guerra Irã x Iraque em 1974 que resultaram numa grave crise de abastecimento de petróleo, foi iniciado um novo ciclo de pesquisas em tecnologias de transportes mais eficientes e menos poluentes, registrando - se que, à época, a maioria dos sistemas de transportes de passageiros no mundo era baseada no modal ônibus, cuja poluição ambiental principalmente nos grandes corredores de transportes, em decorrência do uso do diesel, tornou - se motivo de grande preocupação.

Esse novo ciclo de pesquisa proporcionou a reinvenção / reintrodução do bonde elétrico como tecnologia de transporte público urbano, inicialmente nos Estados Unidos e depois em diversos países europeus, principalmente na França.

A grande diferença nessa reinvenção dos bondes foi que as novas linhas seriam implantadas em leito próprio, porém sem segregação física, mas não compartilhando, a priori, o mesmo espaço viário com os veículos rodoviários.

Em 1980, quando foi proposta a implantação de uma nova linha de transportes em Paris, entre Saint Denis e Bobigny, permitindo a ligação das linhas 5, 7 e 13 do metrô e da gare (estação) de Saint Denis da SCNF, a RATP, operadora da nova linha, analisou o uso, para a operação da mesma, as seguintes tecnologias: o ônibus articulado, o *trolleybus* articulado e o bonde elétrico (*tramway*), tendo optado por essa última em função de suas seguintes características:

- facilidade para sua inserção na estrutura viária existente;
- permitir a reestruturação e a renovação urbana da região servida pelo corredor;
- possuir elevada qualidade operacional;
- ter uma boa aceitação pela população local, atraindo novos usuários para o sistema de transportes públicos;
- permitir o desenvolvimento tecnológico, com fácil introdução na produção, do parque industrial local;
- apresentar bons parâmetros de desempenho financeiro e econômico;
- apresentar bom rendimento energético e proporcionar melhorias ambientais.

VLT do Rio

Esse novo ciclo tecnológico, por possibilitar menores custos de implantação e no uso da tecnologia de veículos sobre trilhos em corredores de média capacidade, vem sofrendo evolução contínua, o que permitiu a sua implantação em diversas cidades, tendo recebido denominações distintas. Nos Estados Unidos e Inglaterra, a tecnologia é conhecida como *light rail transit* ou *light rapid transit*, na França como *tramway*, na Espanha como *tranvia* (Barcelona) e *metrô ligeiro* (Madri), e em Portugal como *metrô*. No Brasil essa tecnologia é conhecida como VLT (veículo leve sobre trilho) ou bonde moderno.

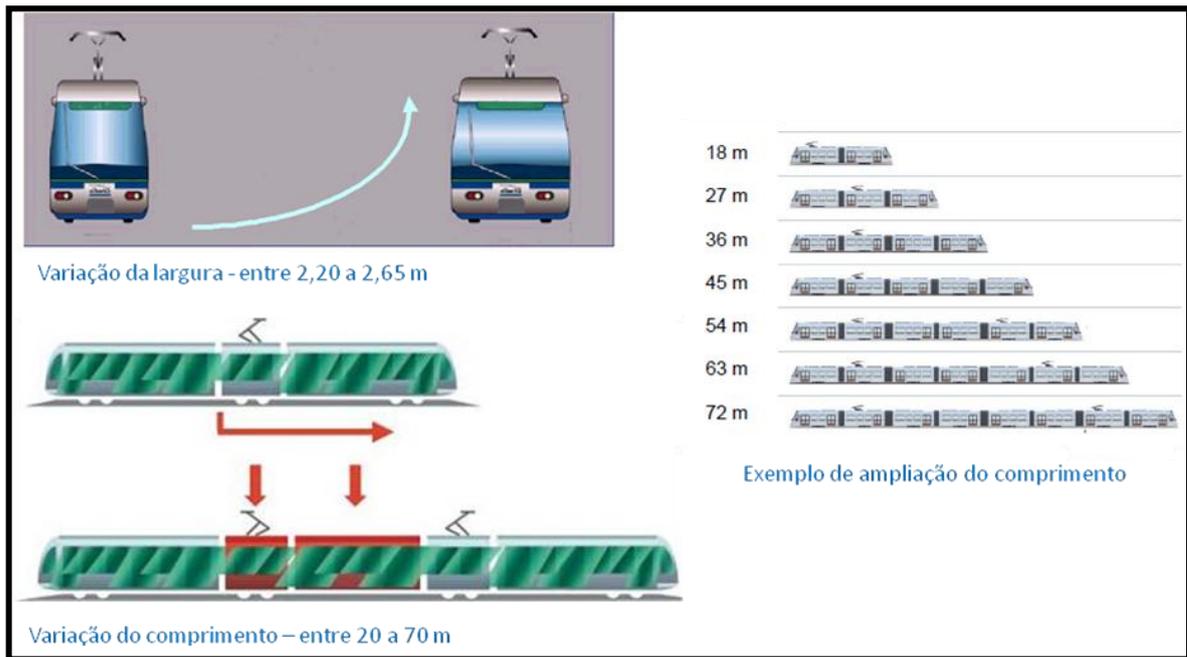
A primeira geração de VLT apresentava piso elevado e caixas de grande dimensão, que exigiam a construção de escadas para acesso e raios de curva horizontal de média dimensão, enquanto que a segunda geração já apresentava veículos com piso misto, baixo nas regiões das portas para facilitar o acesso e elevado nas regiões dos truques. A terceira geração apresentava veículos com piso 100% rebaixado, o que proporcionou uma grande facilidade de acesso e impulsionou o seu uso em cidades européias de médio porte.

A quarta geração introduziu o conceito dos chamados veículos modulares, compostos de diversas articulações, objetivando a padronização em suas produções, a redução dos custos de implantação, e maiores facilidades na sua inserção no tecido urbano, o que permitiu a adoção de curvas horizontais com pequenos raios, da ordem de 20 m. Sua modularidade permitiu a ampliação do comprimento do veículo, com o conseqüente aumento de sua capacidade, proporcionando a produção de veículos com diferentes larguras - entre 2,30 m e 2,65m - que podem operar em ruas estreitas ou em grandes avenidas.

Foto 2.1.1 – VLT 1ª Geração (Nantes), 2ª Geração (T1 Paris) e 3ª Geração (Estrasburgo)



Figura 2.1.2 – VLT Modular



Atualmente está em desenvolvimento uma quinta geração, já implantada em algumas linhas, que utiliza tecnologias de supercapacitores para armazenamento e economia de energia, permitindo a não utilização de catenária, principalmente em sítios históricos que não podem ser prejudicados arquitetonicamente.

Essa evolução tecnológica consolidou o VLT como uma boa opção para a captação e distribuição de passageiros ou para realizar a função de capilaridade no sistema transporte pública nas grandes cidades, permitindo inclusive seu uso em sítios históricos.

2.2. A INSERÇÃO URBANA DO VLT

O VLT oferece grande facilidade para sua inserção urbana, inclusive na convivência com os pedestres, sendo uma solução menos poluidora, e desempenha um serviço de alta qualidade operacional (conforto, segurança, disponibilidade e confiabilidade). Com o surgimento da tecnologia de encapsulamento dos trilhos, os sistemas de VLT operam com baixos índices de ruídos e vibração e pouco interfere com as edificações lindeiras.

Outro ponto a ser destacado é o fato de apresentar o menor dano ambiental e o melhor rendimento energético por passageiro/quilômetro transportado, de acordo com a pesquisa desenvolvida pela RATP, cujos dados estão apresentados no Quadro 2.2.1, a seguir.

VLT do Rio

Figura 2.2.1 – VLT– Facilidade de inserção urbana, com boa convivência com o pedestre

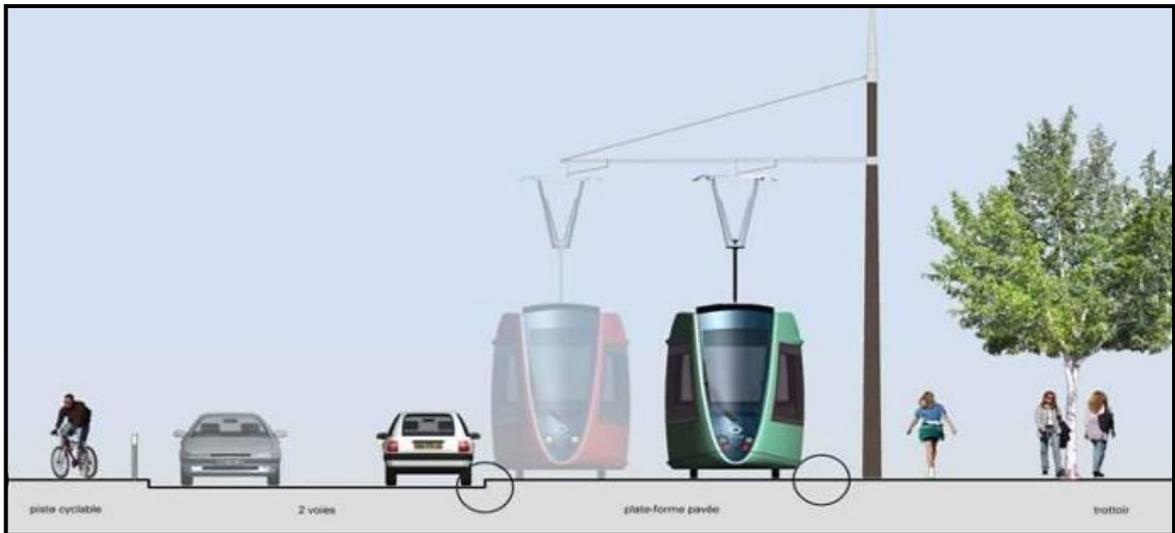
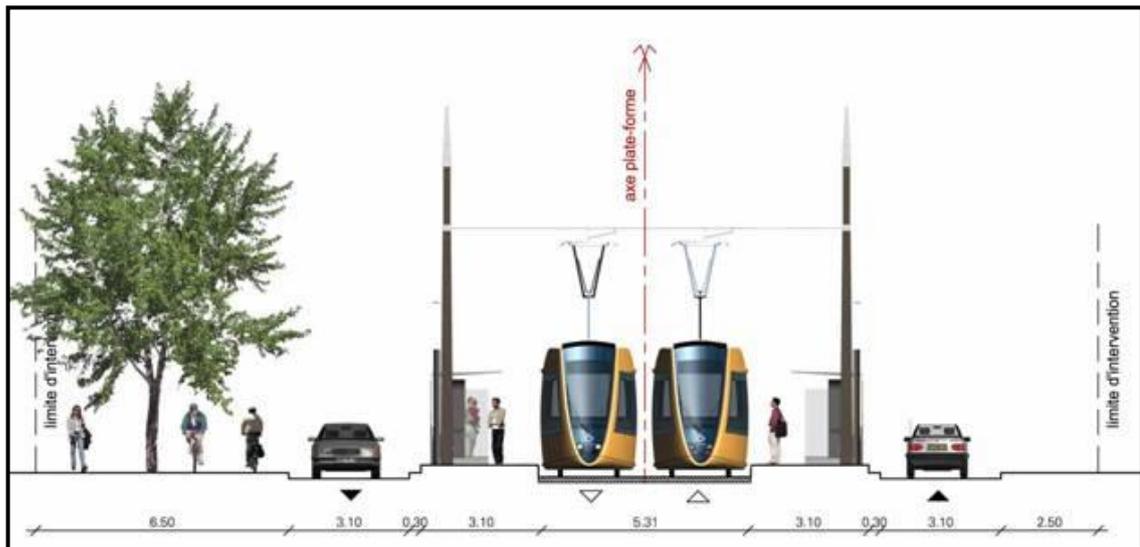
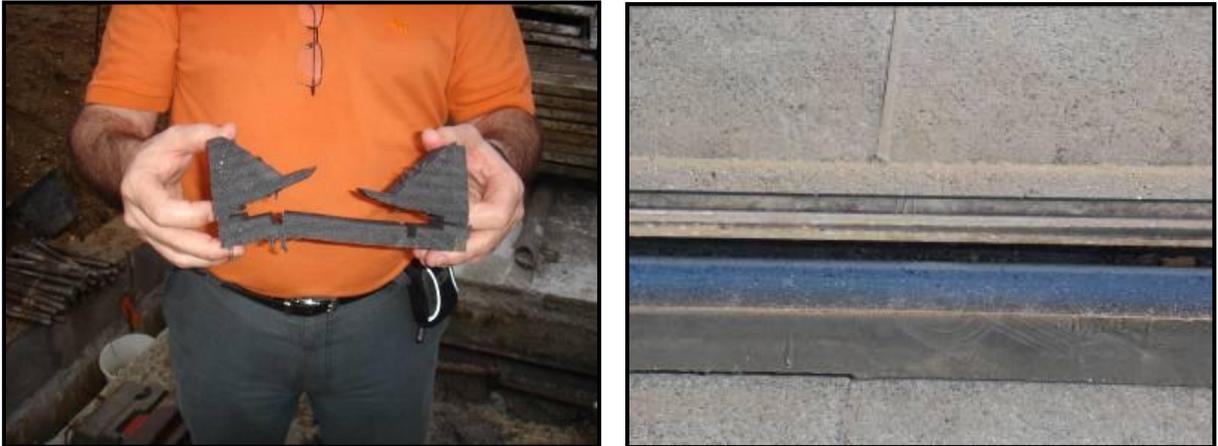


Figura 2.2.2 – VLT– Exemplo de inserção em corredor urbano



VLT do Rio

Foto 2.2.2.3 – Trilho encapsulado com borracha – baixa vibração.



Quadro 2.2.1 – Eficiência energética das diversas tecnologias de transportes

Tecnologia	Emissão de CO₂ equivalente (grama por pass/km)	Consumo de energia em petróleo equivalente (grama por pass/km)
Automóvel	201	57
Ônibus – Paris	120	35
Ônibus Metropolitano	89	26
Tramway – T1	4,9	8,2
Metrô	4	6,7
RER	3,9	6,5
Tramway – T2	2,6	4,3

Fonte: RATP

As imagens a seguir apresentam o VLT em operação comercial que comprovam a sua adequabilidade aos mais distintos meios urbanos e a sua adequada convivência com os pedestres e a população lindeira.

VLT do Rio

Foto 2.2.4 – VLT em operação na área central de Valenciennes (França)



Foto 2.2.5 – VLT em operação na Avenue des Maréchaux – Linha T3 Paris (França)



VLT do Rio

Foto 2.2.6 – VLT em operação em Barcelona, em área de pedestres



Foto 2.2.7 – VLT em operação na área histórica de Montpellier



VLT do Rio

Foto 2.2.8 – VLT em operação na área histórica Bordeaux, em praça de pedestres



Foto 2.2.9 – VLT em operação na área histórica Bordeaux, em área tombada

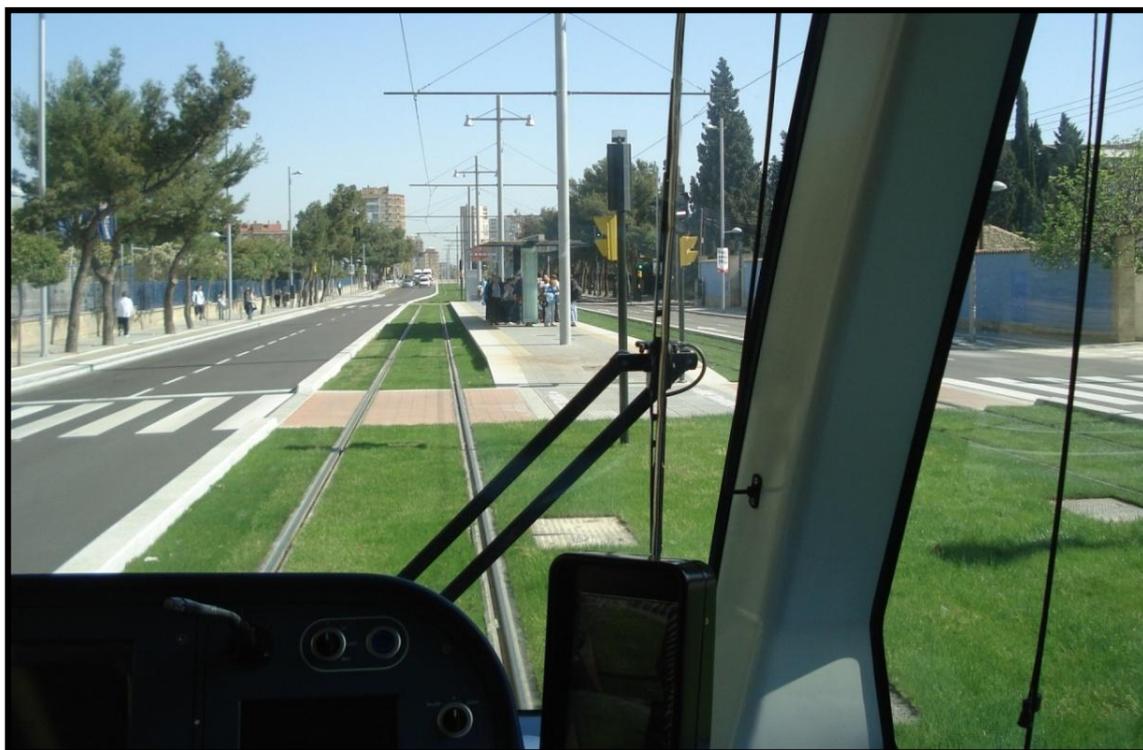


VLT do Rio

Foto 2.2.10 – VLT em operação na área central de Estrasburgo na França



Foto 2.2.11 – VLT em operação na área central de Zaragoza, Espanha



VLT do Rio

Foto 2.2.12 – VLT em operação na área central de Nantes, França

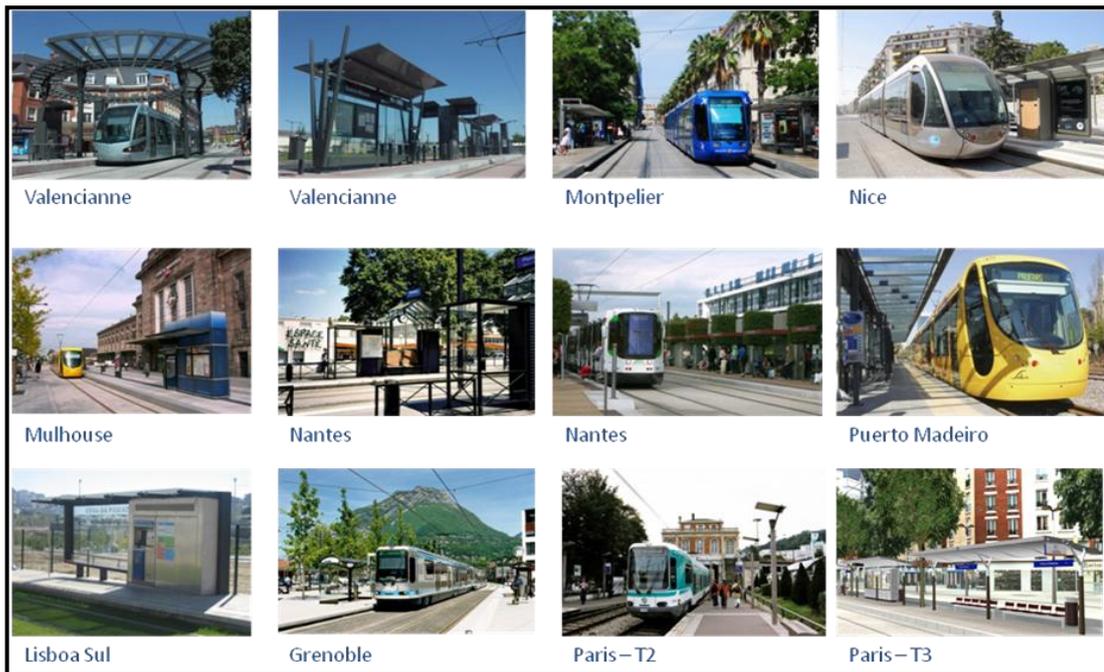


Foto 2.2.13 – VLT em operação na área central de Sevilha, Espanha



VLТ do Rio

Figura 2.2.14 – Exemplos de pontos de paradas de VLT integrados ao meio urbano

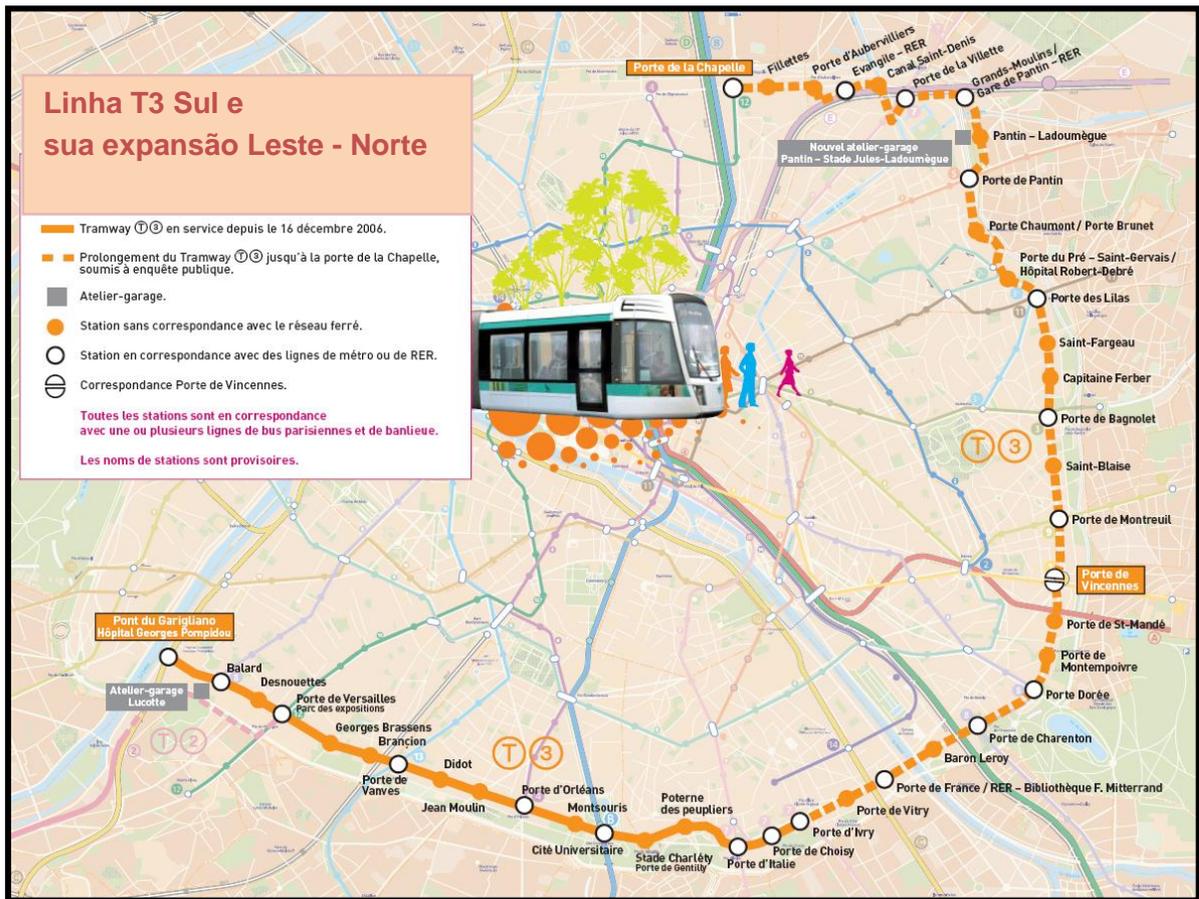


Como exemplo do sucesso dos novos sistemas de VLT junto à população pode-se citar o da Linha T3 de Paris, que interligada 5 linhas do metrô, 2 linhas do RER (metrô regional) e 37 linhas de ônibus, na região sul da cidade. O sucesso da mesma foi tão impactante, que está sendo expandida, passando dos atuais 8 km para 22 km, e atenderá as regiões leste e norte (parcialmente), além da região sul. A Figura 2.2.15 apresenta a interface entre a Linha T3 Sul e os demais modais de transportes que operam na região. A Figura 2.2.16 apresenta a expansão da linha no sentido leste e norte.

Figura 2.2.15 – Linha T3 - Paris integrada com metrô, RER e ônibus



Figura 2.2.16 – Linha T3 - Paris – Expansão Leste-Norte



De forma similar a Linha T3 de Paris, o VLT do Rio permitirá a captação e distribuição dos usuários atendidos pelo metrô, trens de subúrbio, barcas, BRT's, rede de ônibus convencionais e usuários do aeroporto Santos Dumont, contribuindo, de forma significativa, para consolidação do conceito de rede de transporte integrada na área central da cidade do Rio de Janeiro.

2.3. ESTADO DA ARTE DA TECNOLOGIA VLT

Atualmente, a tecnologia VLT está em operação em mais de 400 cidades e em implantação em cerca de 60 cidades, e com projetos em desenvolvimento em torno de 200 cidades, distribuídas nos cinco continentes.

Em alguns países europeus, que sempre ofertaram um transporte público de qualidade, as redes de VLT operam há muito tempo e não sofreram processos de erradicação, e alguns

VLT do Rio

desses sistemas operam na concepção de compartilhamento do espaço viário com os ônibus e automóveis, fato que também ocorre em países da Europa centro-oriental, onde o transporte público era uma obrigação exclusiva do estado.

Em decorrência de processo de retração na implantação e operação das redes de VLT, ocorrido na metade do século 20, teve como consequência, na década de 70, a existência de poucos fabricantes dessa tecnologia, subsistindo fabricantes na Alemanha (*Duwig* e *Siemens*), Bélgica (*BN*), na antiga Tchecoslováquia (*Skoda* e *Tatra*) e União Soviética (*KTM*). Com o ressurgimento das novas tecnologias, a partir da década de 80, surgiram novos fabricantes e alguns dos antigos foram incorporados ou deixaram de produzir.

Atualmente, o mercado é dominado por quatro principais fabricantes *Alstom*, *Siemens*, *Bombardier* e *CAF*, que respondem por mais de 80% da produção mundial. Além desses quatro fabricantes, outras empresas produzem veículos com tecnologia VLT: *Vossloh*, *Pensa*, *Ansaldo*, *Stadler* e *Rotem*, porém em escala de produção muito inferior às dos grandes fabricantes.

Com o objetivo de conhecer o que o mercado fornecedor de VLTs oferece, e o atendimento dos principais requisitos desejados para os veículos a serem utilizados na cidade do Rio de Janeiro, foram convidados, para participar de um seminário de tecnologia, representantes das quatro empresas que estavam, à época, estabelecidas no Brasil: *Alstom*; *Bombardier*; *CAF* e *Siemens*.

Esses fornecedores apresentaram as características básicas de seus produtos, suas especificidades técnicas e operacionais, e informaram, ainda, em quais redes / cidades atualmente operam seus produtos, além de abordarem outros aspectos que consideraram importantes para o desenvolvimento do projeto em pauta.

De um modo em geral pode-se dizer que os grandes fabricantes de VLTs estão em patamares de oferta similares. Apesar das diferenças intrínsecas de cada projeto específico, os produtos finais oferecem ao usuário final patamares similares de qualidade de serviço.

Há 4 anos atrás, apenas a Alstom possuía parque industrial instalado no Brasil, fator este que facilita o dia a dia da operação, pela maior facilidade de fornecimento de peças de reposição e solução de problemas operacionais que surgem ao longo da operação. Contudo, hoje os grandes fornecedores já dispõem de unidades industriais no país e em

VLT do Rio

condições de produzir veículos tipo VLT para o mercado nacional. De forma similar, todos os fabricantes, de forma direta ou em consórcio, estão aptos a fornecerem sistemas completos que englobam: veículo, sistemas de energia, sinalização e controle, telecomunicações e equipamentos de manutenção.

À época da realização do citado seminário, apenas a Alstom possui contrato de fornecimento de VLT destinado às cidades brasileiras, no caso específico, para a cidade de Brasília (39 unidades de 44m de comprimento). Os demais fabricantes destacavam que estavam em condições de fornecer e/ou produzir, de imediato, no Brasil, veículos tipo VLT.

Os produtos ofertados pelos quatro grandes fabricantes apresentam características operacionais bem similares, a saber:

- adotam plataformas modulares que permitem fabricar veículos com largura variável entre 2,20m e 2,65m e comprimento entre 20 e 70m. Contudo os fabricantes recomendam a adoção de veículos com largura entre 2,40m e 2,65m e comprimento entre 30 e 55m;
- adotam piso 100% rebaixado como referência, permitindo fácil acesso ao veículo, no nível da calçada, possibilitando a adoção de lay-out interno específico, com uso de bancos convencionais (normal ou lateral), bancos retráteis, encostos laterais, espaços reservados para cadeirantes, carrinhos de bebê, bicicletas, etc.;
- adotam módulo de comando (cabine de controle) independente, que permite projetar máscara frontal especificamente para projeto, dando uma característica própria ao projeto;
- área interna dotada de ar condicionado, sistemas de CFTV e sistemas de comunicação entre o sistema e o usuário (sonoro e visual);
- alto grau de conforto com o uso de modernos sistemas de controle de tração, evitando solavancos na partida e parada dos veículos;
- possuem os seus produtos em operação em diversas cidades, espalhadas nos cinco continentes, o que permite visita para comprovar sua eficiência;
- veículos de alto rendimento operacional, circulando com velocidades entre 70 km/h e 80 km/h, aceleração em torno de 1,2m/s², frenagem normal entre 1,2 m/s² e 1,3m/s² e frenagem de emergência em torno de 2,5m/s².

As Figuras 2.3.1 a 2.3.7, a seguir, apresentam as características construtivas e operacionais do VLT.

Figura 2.3.1 – Climatização interior do veículo

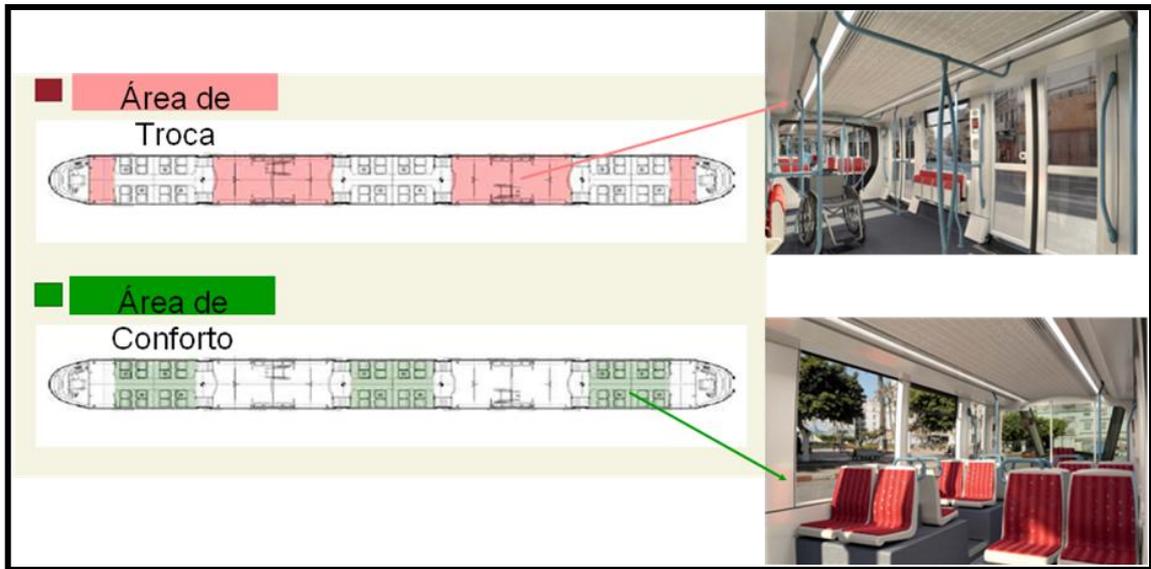


Figura 2.3.2 – Diversidade de estilo exterior do veículo



Figura 2.3.4 – Veículos com amplas portas de acesso

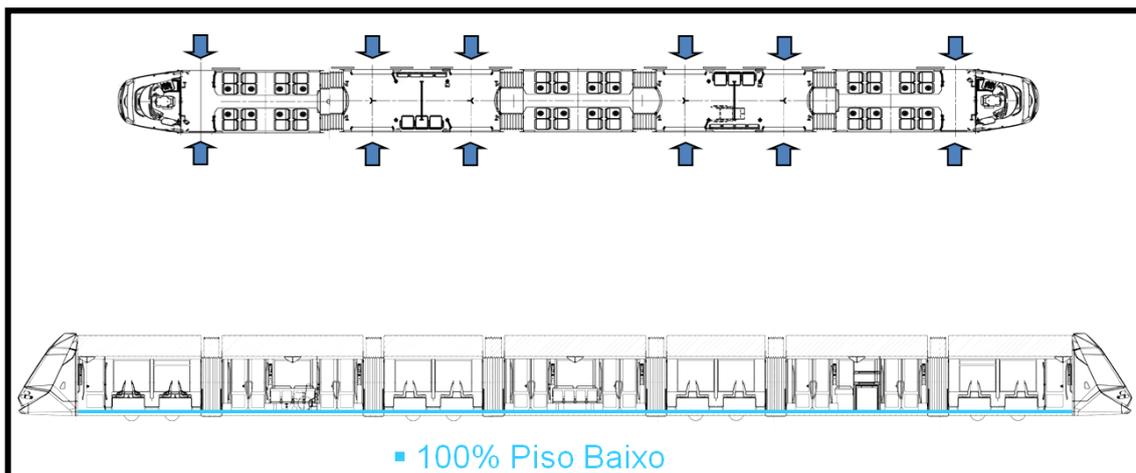


Figura 2.3.5 – Veículos com amplos salões de passageiros



Figura 2.3.6 – Diversidade de estilo interior

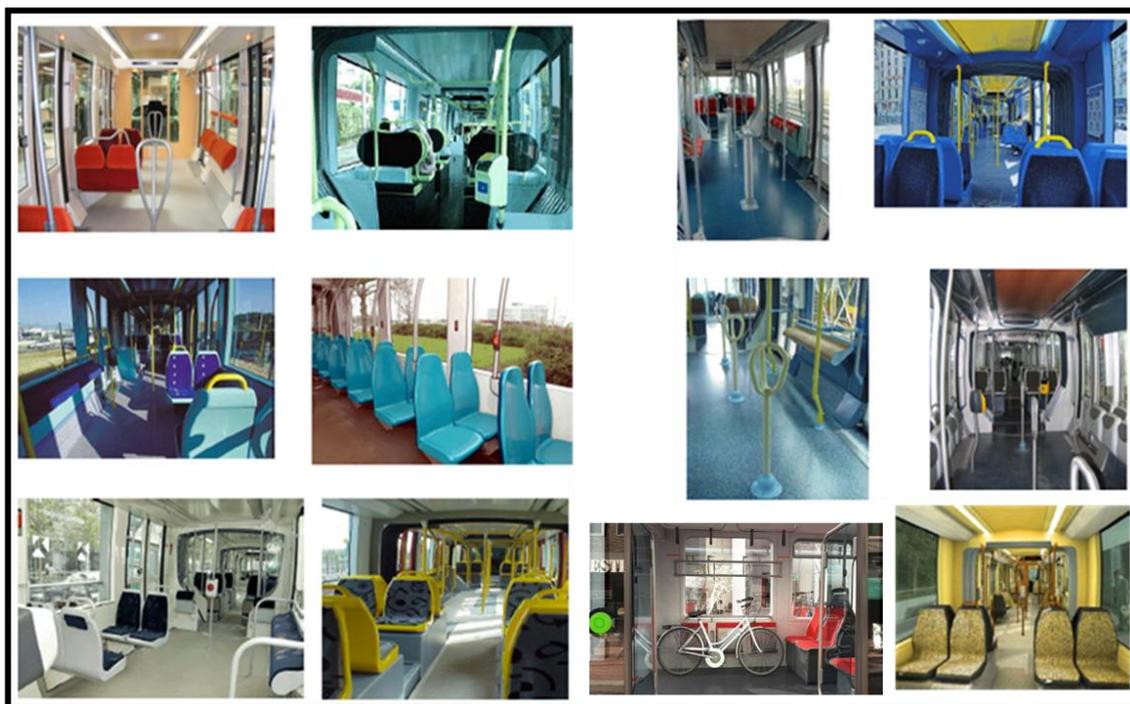


Figura 2.3.7 – Reserva de espaço para portadores de necessidades especiais



VLT do Rio

Todos os fabricantes que participaram do seminário ofereceram seus produtos baseados no uso de alimentação de energia por meio de catenária convencional, por ser o processo mais utilizado nos sistemas atualmente em operação comercial no mundo, e que apresenta um bom nível de eficiência e segurança, facilidade de manutenção e custo de implantação mais baixo. Contudo, todos os fabricantes apresentaram também sistemas de alimentação de energia alternativo ao sistema de catenárias, seja por alimentação pelo solo ou pelo uso de baterias/supercapacitores.

Com exceção do sistema apresentado pela Alstom, denominado APS - alimentação pelo solo, que se encontra em uso pleno desde 2003, a época da realização do seminário (dezembro de 2010), os demais estão restritos a protótipos ou a trechos operacionais curtos. Além do sistema de APS, a Alstom também possui em operação, desde 2007, na cidade de Nice, um sistema alternativo baseado no uso de baterias NiMH, porém para circulação em trechos curtos, entre 400 m e 500m.

O sistema APS, ofertado pela Alstom, utiliza um perfil metálico, embutido na via, no mesmo nível dos trilhos, alimentado por meio de segmentos independentes e isolados, estando em sua terceira geração de desenvolvimento, com evoluções tecnológicas significativas, principalmente em termos de confiabilidade, atingindo hoje patamares próximos a 99,99%. O sistema APS utiliza, de forma compartilhada, um sistema de baterias, alimentado de forma contínua, para fornecimento de energia em trechos que ocorram falhas no sistema APS.

O sistema está em uso na área central da cidade de Bordeaux, região histórica, declarada patrimônio da humanidade, e em regiões periféricas (trechos curtos) quando a linha do VLT cruza locais de interesse destacado (praças ou edificações especiais), em uma extensão total de aproximadamente 13 km. Essa tecnologia também foi adotada pelo sistema de tramway (VLT) das cidades francesas de Reims, já em operação, e na Linha 2 de Orleans, que deverá entrar em operação durante o ano de 2012. Para o projeto para a cidade de Dubai, o sistema APS será utilizado em toda a sua extensão.

A Alstom também está desenvolvendo uma tecnologia baseada no uso de supercapacitores, denominada de STEEM, com alimentação em pontos específicos (*tram borne*). Esta solução foi testada em um segmento da Linha T3 Sul, de Paris, entre as paradas *Porte d'Italie* e *Porte de Choisy*, e visa, principalmente, permitir redução no consumo pelo reaproveitamento da energia gerada pela frenagem dos veículos e a possibilidade de transposição de

VLT do Rio

segmentos curtos (cruzamentos rodoviários, praças, regiões de amv, etc.), sem o uso de catenária.

A Siemens está desenvolvendo um sistema de alimentação alternativo ao uso de catenária, baseado no uso de baterias e de supercapacitores. O sistema denominado de NVV (*Non Visible Contact Line*) utiliza capacitores de dupla camada (DLC) e baterias de tração que permitem a armazenagem de energia decorrente da frenagem dos veículos, está em teste em um veículo que circula no MTS (Metrô Transportes do Sul), na região metropolitana de Lisboa, desde novembro de 2008.

A CAF também está desenvolvendo um sistema alternativo ao uso da catenária, denominado de ACR (Acumulador de Carga Rápida), baseado no uso de ultracapacitores, de recarga rápida. Esse sistema adota princípios de armazenagem de energia muito similares ao sistema NVC, desenvolvido pela Siemens.

De um modo geral, o veículo parte da garagem ou terminal com o sistema ACR completamente carregado, o que permite iniciar a sua circulação. Durante o trajeto entre as paradas, o ACR fornece a energia necessária para a movimentação do veículo e durante o processo de desaceleração (frenagem) a energia cinética é recuperada integralmente pelo ACR, num processo de recarga. Durante a parada, a carga do ACR é completada, por meio do pantógrafo e uma rede aérea (catenária) localizada, antes de iniciar o trajeto seguinte. O tempo de complementação da recarga é da ordem de 20 segundos e a autonomia de circulação sem recarga, em condições normais, esta estimada em cerca de 1.400 metros.

A tecnologia ACR está em uso no sistema de Sevilha, em um trecho aproximado de 400 metros e opera com uma velocidade máxima de operação, da ordem, de 50 km/h. Também está prevista o uso dessa tecnologia na expansão da rede de VLT na cidade de Zaragoza.

De forma similar aos demais fabricantes, a Bombardier também está desenvolvendo um sistema alternativo de alimentação de energia baseado no princípio da transferência de energia por indução, denominado PRIMOVE. O sistema é fisicamente similar ao APS, com uma rede de alimentação enterrada, na entre via, contudo sem contato direto do veículo. O sistema é complementado por um sistema de armazenagem de energia, denominada MITRAC, que recupera a energia produzida pela frenagem dos veículos. O sistema está em teste, em um projeto piloto de 800 m, na linha 3 do Sistema de VLT da cidade de Augsburg,

VLT do Rio

na Alemanha, desde 2010. A velocidade de operação, no projeto piloto, está limitada em 50 km/h.

Alem dos quatro grandes fabricantes, destaca-se, ainda, que a Ansaldo também está desenvolvendo um sistema de alimentação de energia alternativa ao uso de catenárias, baseado no uso de caixas (tramos) embutidos no solo, de forma similar ao APS da Alstom.

Por decisão da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, em face às restrições impostas pela legislação que criou o projeto *Porto Maravilha* e as condicionantes urbanísticas propostas no projeto de reurbanização da área central, a solução tecnológica a ser implantada, no âmbito do **Projeto VLT do Rio**, deverá ser obrigatoriamente com o emprego de energia embarcada (baterias e/ou supercapacitores), com alimentação em pontos específicos (paradas e cruzamentos principais), sem a utilização de elemento de captação de energia aéreo, ou seja, sem o uso de pantógrafos.

Figura 2.3.8 – Sistemas de alimentação de tração



Figura 2.3.9 – Tipos de estruturas de rede aérea de tração



Figura 2.3.10 – Sistemas de alimentação pelo solo

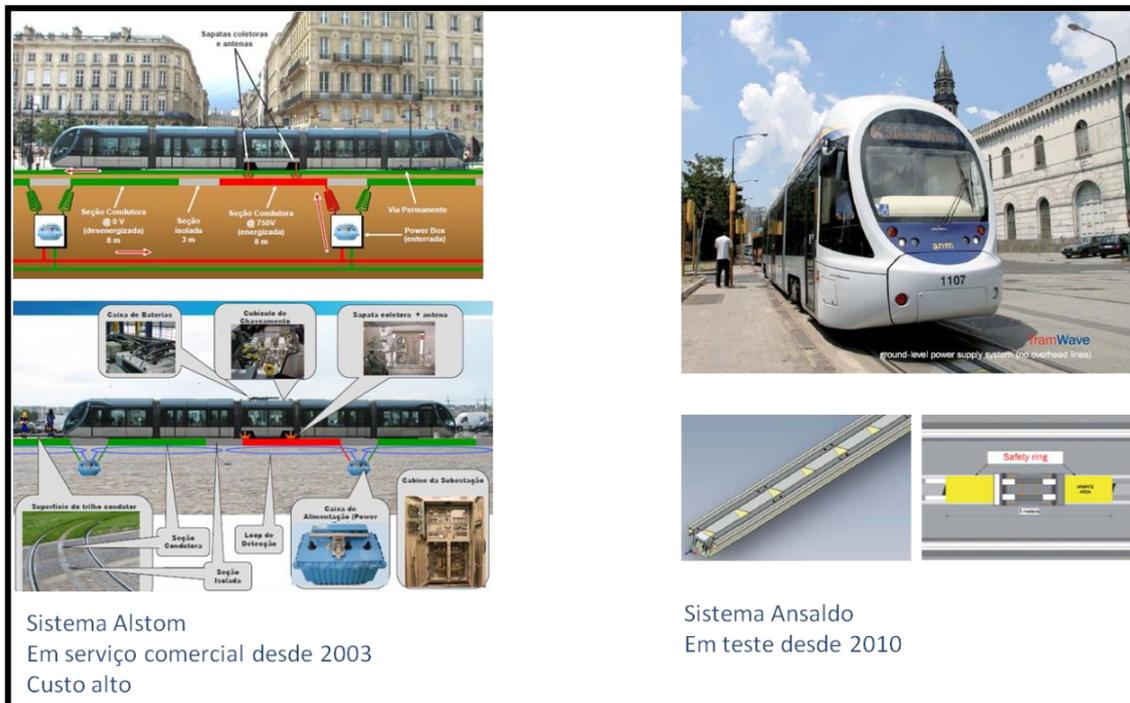


Figura 2.3.11– Sistemas de alimentação de tração embarcada (supercapacitores)

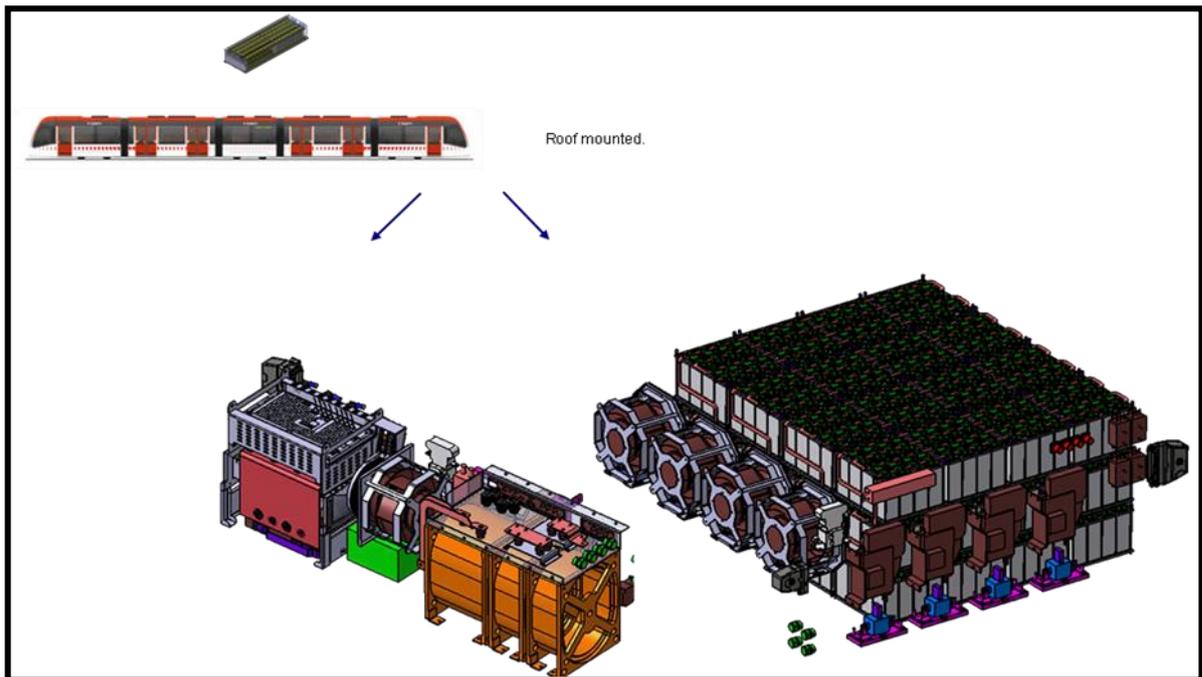
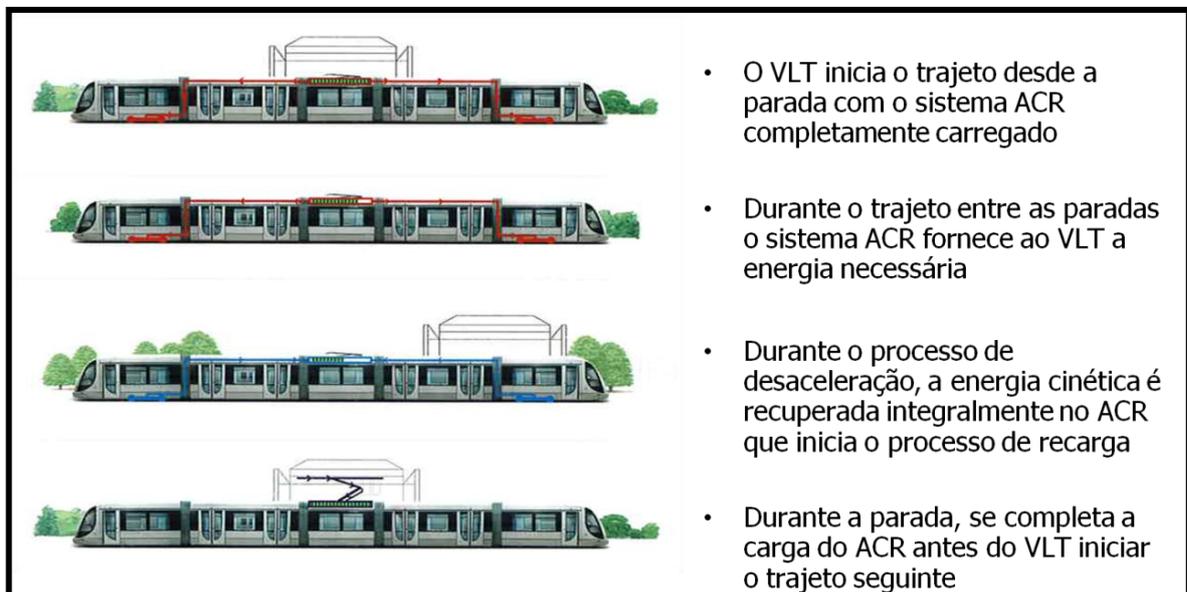


Figura 2.3.12 – Estágios da alimentação de tração embarcada (solução CAF)



3. ESTUDO DO TRAÇADO E DA INSERÇÃO URBANA

2.4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Para permitir o cumprimento das diretrizes impostas pela Prefeitura de que o novo sistema de transporte deveria realizar a integração dos bairros portuários com a região central da cidade do Rio de Janeiro, bem como a função de ligação dos deslocamentos internos na própria região e entre esta e a Área Central de Negócios, aeroporto Santos Dumont, integrando-se com as estações do metrô, barcas, trens de subúrbio e, no futuro, com o TAV, foi necessária a expansão da rede do VLT, originalmente prevista no âmbito do projeto Porto Maravilha, para a região portuária até o aeroporto Santos Dumont e ao terminal das barcas, em uma primeira etapa, e posteriormente, a sua extensão à região da Glória, Lapa, Cidade Nova e São Cristóvão.

É oportuno destacar que o projeto Porto Maravilha visa a revitalização urbanística da região portuária do Rio de Janeiro, a partir da aplicação do conceito de um novo potencial de ocupação da área e de um projeto urbanístico apoiado em um desenho urbano, paisagístico, de mobilidade viária e de transporte, transformando o sítio em um local moderno e atraente para habitação, emprego e serviços, fatores estes que levarão, no futuro, a um aumento considerável no volume de deslocamentos internos e, principalmente, na ligação com a área central.

Para a inserção urbana do sistema VLT na região portuária, objetivando minimizar possíveis interferências com o projeto do sistema viário do projeto Porto Maravilha, considerou-se como premissa básica a adoção do traçado do VLT (em via singela), proposto no âmbito do citado projeto, complementado pela duplicação de segmentos de trechos, em áreas que assim possibilitassem, sem, contudo, interferir na proposta viária original, e na adoção de novos segmentos, de via singela, em áreas distintas às dos eixos viários principais (via expressa e binário).

Na área central de negócios buscaram-se alternativas de traçado que viabilizassem, de forma rápida, eficiente e segura, a ligação desta área com o aeroporto Santos Dumont, estação das barcas, a praça Mauá, a estação ferroviária Pedro II (Central do Brasil), e possibilitando, ainda, a sua integração com o sistema metroviário.

2.5. ALTERNATIVAS DE TRAÇADO

A partir da proposta de rede de VLT, Figura 3.2.1, contida no projeto Porto Maravilha, com vias singelas, foram introduzidas, conforme já mencionadas, adequações nos segmentos que permitiam a duplicação da via, sem gerar interferências no sistema viário e no padrão urbano proposto, e a criação de novas vias singelas, permitindo a operação do sistema na forma de binário, nas regiões onde não foi possível a sua duplicação, aumentando, de forma significativa, a capacidade de transporte do sistema VLT na citada região.

Dessa forma, a rede proposta para a região portuária teve como premissa básica minimizar possíveis interferências com o projeto urbanístico, tais como necessidades de desapropriações, reurbanizações de grandes áreas e alterações significativas na circulação de veículos, ciclistas e pedestres.

Em consequência a essas premissas, a própria CDURP realizou uma adequação em sua rede viária inicial, com a criação da Via Trilhos, visando minimizar os gastos elevados com desapropriações, caso fosse implantada a alternativa de duplicação da rua Equador, considerada na proposta original.

Figura 3.2.1 - Rede de VLT – Projeto Porto Maravilha



De forma similar à área portuária, as diretrizes adotadas na concepção da rede de VLT na Área Central de Negócios visaram dotar a mesma de um novo meio de transporte que possibilitasse, ao mesmo tempo, uma ampla mobilidade nos deslocamentos internos, bem

VLT do Rio

como uma interligação eficiente e segura entre os diversos modais (metrô, barcas, trens e ônibus). Essa rede atenderia, ainda, os deslocamentos na região com destino a esses modais e a ligação direta com o aeroporto Santos Dumont, criando um sistema de transporte integrado à rede que atenderá a região portuária.

2.5.1. Ligação Área Portuária – Área Central de Negócios / Barcas

Para a realização da ligação da área portuária com a Área Central de Negócios e o terminal das barcas foi proposta uma ligação utilizando a rua Sete de Setembro, permitindo a ligação estação ferroviária (Pedro II) – estação das barcas.

A alternativa inicia junto ao terminal ferroviário (estação Pedro II), seguindo pela rua Senador Pompeu, Praça Teófilo Otoni, avenida Marechal Floriano, rua Visconde da Gávea, Praça da República, rua da Constituição, Praça Tiradentes, rua Sete de Setembro, Praça XV, até atingir o terminal das barcas. Entre a estação Central e a rua Marechal Floriano, a alternativa utiliza a rede do VLT da região portuária.

Foi analisada, ainda, a variante de utilização da avenida Passos, entre a rua Sete de Setembro e a avenida Marechal Floriano, que em função de sua importância atual para circulação dos ônibus, no acesso a área central, a Prefeitura optou por postergar a sua implantação, escolhendo para a implantação imediata (Rede Prioritária) o traçado pela rua da Constituição / Praça da República.

Este traçado, além de realizar a ligação região portuária / barcas, permite uma melhoria no atendimento dos usuários do sistema de transporte no segmento Praça XV, avenida Rio Branco, Largo da Carioca e Praça Tiradentes.

2.5.2. Ligação Área Portuária – Área Central de Negócios / Aeroporto

Para a realização da ligação da área portuária com a área central e o aeroporto Santos Dumont foram consideradas 4 alternativas de traçado:

- Alternativa 1 – Rosa – com o uso da avenida Alfredo Agache / General Justo;
- Alternativa 2 – Laranja – com o uso da avenida Primeiro de Março / Presidente Antonio Carlos;
- Alternativa 3 – Amarela - com o uso da avenida Rio Branco;
- Alternativa 4 – Anil - com o uso da rua Uruguaiana

VLT do Rio

A Alternativa 1 – Rosa (Agache) – partiria da Praça Mauá (rede proposta para a área portuária), seguindo pela avenida Rio Branco até o entroncamento com a rua Visconde de Inhaúma. A partir da rua Visconde de Inhaúma prossegue até a Praça Barão de Ladário, prosseguindo pela avenida Alfred Agache (sob o elevado da Perimetral) até atingir a Praça XV, de onde segue, ainda, pela avenida Alfred Agache, avenida General Justus, Praça Salgado Filho até atingir o aeroporto Santos Dumont.

Visando evitar-se a uso da avenida General Justus, em função da limitação de sua caixa viária, foi analisada uma variante de traçado, a partir da Praça XV, utilizando a rua da Assembléia, rua da Misericórdia, Largo da Misericórdia, rua Santa Luzia, avenida Marechal Câmara e avenida Beira-Mar até atingir o aeroporto Santos Dumont, por meio de uma transposição do Aterro do Flamengo nas proximidades do Trevo dos Estudantes. Essa variante permitiria, no futuro, uma ligação da área com a região da Glória, através rua Santa Luzia, rua do Passeio, rua da Lapa, rua da Glória, avenida Augusto Severo, rua do Russel e Marina da Glória, de forma subterrânea (Aterro do Flamengo).

A análise dessa alternativa de traçado e suas variantes indicaram que parte dos equipamentos urbanos instalados na região transposta pelas mesmas, principalmente no que concerne a rede de drenagem e a existência de uma passagem viária subterrânea (mergulhão) na Praça XV, poderiam acarretar grandes dificuldades para a implantação da infraestrutura do VLT. A variante pela rua da Assembléia / Largo da Misericórdia em função da existência de uma infraestrutura de serviços públicas muito antiga na área, dificultaria e oneraria, de forma significativa a implantação da via do VLT. A variante até a região da Glória também geraria graves conflitos com o sistema viário local, em função do fato da rua Santa Luzia desempenhar papel de destaque na circulação de veículos, principalmente ônibus, na área.

A Alternativa 2 – Laranja (Primeiro de Março) - partiria da Praça Mauá, seguindo pela avenida Rio Branco até atingir o entroncamento do binário composto pelas ruas Dom Gerardo e São Bento, de onde seguiria em direção a avenida Primeiro de Março e avenida Presidente Antônio Carlos. Essa alternativa de traçado apresenta grande facilidade de implantação, em função do amplo espaço disponível ao longo da avenida Presidente Antonio Carlos e a possibilidade de atravessar o Aterro do Flamengo, por meio de uma transposição subterrânea ou aérea, de baixo impacto viário, e permitindo acesso direto ao MAM e ao setor de clubes existentes na região. Contudo, em função do Aterro do Flamengo

VLT do Rio

ser uma área declarada de patrimônio histórico, a citada transposição poderia gerar ônus ambiental a mesma.

Na análise dessa alternativa foram consideradas três possíveis variantes para o cruzamento do Aterro do Flamengo: Variante 1 – utilizando a avenida Presidente Antonio Carlos, avenida Churchill, avenida Marechal Câmara e aeroporto Santos Dumont, com o acesso a este pelo trevo rodoviário existente (Trevo dos Estudantes), similar a variante da Alternativa 1 - Rosa; Variante 2 - utilizando a avenida Presidente Antonio Carlos, Praça Itália, rua Jardel Jercules e aeroporto Santos Dumont, com a travessia do Aterro do Flamengo por meio de uma trincheira entre a Praça Itália e o MAM; e Variante 3 - utilizando a avenida Presidente Antonio Carlos, avenida Erasmo Braga, avenida Graça Aranha, avenida Calógeras, rua Jardel Jercules e aeroporto Santos Dumont, com a travessia do Aterro do Flamengo utilizando a atual passarela de pedestre existente em frente ao MAM.

A Variante 1 foi descartada em função das dificuldades de inserção da via do VLT no complexo viário rodoviário existente na região do aeroporto, com elevado fluxo de veículos e constantes engarrafamentos, e de não atender a área do MAM. A Variante 3 foi descartada em função do alto risco de se utilizar a passarela de pedestre (bem tombado) para a travessia do VLT, que exigiria um reforço estrutural, além da passagem do VLT por área urbana tombada. A Variante 2 seria a alternativa de cruzamento do Aterro do Flamengo que geraria danos ambientais menores, porém com problemas operacionais consideráveis, pois a via do VLT ficaria em cota inferior ao nível do mar, exigindo um sistema de bombeamento, de elevado custo de implantação e manutenção.

A Alternativa 3 – Amarela (Rio Branco) - partiria da Praça Mauá, seguindo pela avenida Rio Branco, em sua totalidade, seguindo pela avenida Beira Mar, rua Jardel Jercules e aeroporto Santos Dumont, com a travessia do Aterro do Flamengo por meio de uma trincheira, lateral ao MAM, ligando a avenida Beira Mar e a rua Jardel Jercules.

Na análise desta alternativa, foi detectada no subsolo da avenida Rio Branco, a presença de grandes equipamentos do sistema de energia da região (Vault), cujo custo e tempo para possível remanejamento poderiam inviabilizar o projeto. Contudo, considerando a diretriz da Prefeitura de transformar a avenida Rio Branco em uma via de pedestre, e em função da ampla caixa viária da mesma, será possível a alocação da infraestrutura do VLT sem interferir com o sistema de energia.

VLT do Rio

De forma similar a Variante 2 da Alternativa 2 – Laranja, a proposta de travessia do Aterro Flamengo apresenta as mesmas dificuldades de execução, por se tratar de uma área tombada.

A Alternativa 4 – Anil (Uruguaiana) - partiria da Praça Mauá, utilizando a rede da área portuária pela rua Acre até o cruzamento da mesma com a rua Marechal Floriano. A partir desse ponto desenvolvendo o seguinte trajeto: rua Uruguaiana, Largo da Carioca, avenida Senador Dantas, avenida Rio Branco, avenida Beira Mar, rua Jardel Jercules e aeroporto Santos Sumont, com a travessia do Aterro do Flamengo por meio de uma trincheira, lateral ao MAM, similar a proposta pela Alternativa 3 - Amarela.

O traçado pela rua Uruguaiana apresenta dificuldades superiores às encontradas na avenida Rio Branco, pela presença em seu subsolo da Linha 1 do Metrô do Rio, construído pelo processo de *cut and cover* (células de concreto), com a presença de diversas saídas de ventilação e a presença de rede de energia. Esta alternativa ainda apresenta a desvantagem de se dispor de dois sistemas de transporte concorrentes em uma mesma área de atendimento.

Diante das dificuldades relatadas em cada alternativa e suas variantes, optou-se para atendimento da área Central de Negócios pela implantação da Alternativa 3 – Amarela na primeira etapa (Rede Prioritária), no trecho Praça Mauá – Cinelândia, sendo descartado o segmento da avenida Beira Mar – Aeroporto, em função dos problemas de travessia do Aterro do Flamengo.

Para o atendimento ao aeroporto Santos Dumont optou-se por solução mista, com o uso parcial da Alternativa 1 – Rosa (Agache), a partir da Praça XV, utilizando a rede proposta para acesso a estação das barcas.

A Alternativa 4 – Anil (Uruguaiana) foi descartada por completo. Esta opção determinou uma otimização da rede de VLT da região portuária, com a eliminação do trajeto pela rua Acre, e um prolongamento do traçado da avenida Marechal Floriano até a avenida Rio Branco.

2.5.3. Ligação Área Central de Negócios / Lapa - Glória

Para a realização da ligação entre a Área Central de Negócios e a região da Lapa e Glória foram consideradas 2 alternativas:

VLT do Rio

- Alternativa 1 – Branca, com o uso da rua Sete Setembro;
- Alternativa 2 – Verde, com o uso da avenida Almirante Barroso / Nilo Peçanha.

A Alternativa 1 – Branca (Sete Setembro), consiste numa variante da ligação Área Portuária – Área Central de Negócios / Barcas, a partir de uma bifurcação na rua da Constituição em direção a rua Gomes Freire, passando pela Lapa até atingir a região da Glória. A ligação inicia junto a estação das barcas, seguindo pela Praça XV, rua Sete de Setembro, rua da Constituição, av. Gomes Freire, rua do Rezende, rua dos Arcos, Arcos da Lapa, rua Teixeira de Freitas, av. Augusto Severo, rua do Russel e Marina da Glória. Essa alternativa permite a integração do VLT com duas estações do Metrô: estação Carioca e estação Glória. Esta alternativa também permite a ligação entre a região portuária e a Lapa / Glória, a partir da estação Central.

Em função da limitação da largura da caixa de rolamento da avenida Gomes Freire, foi analisada a hipótese de implantação desse segmento em forma de binário: rua da Constituição/avenida Gomes Freire e rua Silva Jardim / rua do Senado / rua do Lavradio.

Para essa alternativa foi analisada, também, uma variante partindo da rua Sete de Setembro, prosseguindo pela rua Uruguaiana, Ligação da Carioca, rua do Passeio, rua Teixeira de Freitas, até atingir a avenida Augusto Severo. Essa variante foi descartada, de imediato, em função da presença da linha do metrô em seu subterrâneo, similar à Alternativa 4 - Anil (Uruguaiana), para a ligação Porto Portuária – Área Central de Negócios / Aeroporto.

A Alternativa 2 – Verde (Almirante Barroso / Nilo Peçanha), consiste na ligação entre a Praça XV e avenida Gomes Freire, com duas variantes de traçado, passando ou pela avenida Nilo Peçanha ou pela avenida Almirante Barroso, até encontrar a av. Gomes Freire, a saber: Variante 1 - Praça XV, avenida Alfred Agache, Beco da Música, Praça dos Expedicionários, avenida Presidente Antônio Carlos, avenida Nilo Peçanha, avenida Visconde do Rio Branco e avenida Gomes Freire; e Variante 2: - Praça XV, avenida Alfred Agache, Beco da Música, Praça dos Expedicionários, avenida Almirante Barroso, avenida República do Chile, avenida Henrique Valadares e avenida Gomes Freire. A partir da avenida Gomes Freire, o traçado é similar a Alternativa 1 – Branca (Almirante Barroso / Nilo Peçanha).

VLT do Rio

A Alternativa 2 foi descartada pela dificuldade de inserção da via do VLT nas avenidas Nilo Peçanha e Almirante Barroso, que desempenham papel fundamental na rede de circulação viária da área central da Cidade, o que inviabiliza a separação de uma caixa de 6m de largura, necessária para a implantação da sua infraestrutura. Outro fator considerado foi a proposta do traçado para a Linha 2 do Metrô Rio, prevista para ser executada pela avenida República do Chile até a estação Carioca.

2.5.4. Ligação Área Central de Negócios - Cidade Nova / São Cristóvão

Para a realização da ligação da Área Central de Negócios e a região da Cidade Nova e São Cristóvão foram consideradas 2 alternativas:

- Alternativa 1 – Azul – com o uso da rua Mem de Sá / Frei Caneca;
- Alternativa 2 – Cinza – com o uso da rua República do Chile.

A Alternativa 1 – Azul (Mem de Sá / Frei Caneca), é uma continuidade da Alternativa 1 – Branca (Sete de Setembro), da ligação Área Central de Negócios à Lapa / Glória, a partir da rua do Resende em direção à Cidade Nova e São Cristóvão, com o seguinte traçado: rua do Resende; avenida Mem de Sá; rua Frei Caneca; rua Estácio de Sá; rua Pinto de Azevedo; Travessa Guedes; rua Joaquim Palhares; rua Ceará; e rua São Cristóvão. A ligação entre a rua Joaquim Palhares e rua Ceará será por meio de um viaduto sobre as linhas da SuperVia e do Metrô.

A Alternativa 2 – Cinza (República do Chile) - é uma continuidade da Variante 2, da Alternativa 2 – Verde (Almirante Barroso / Nilo Peçanha), da ligação Área Central de Negócios à Lapa / Glória, a partir da avenida Henrique Valadares, prosseguindo pela rua Frei Caneca até atingir a rua Estácio de Sá, na Nova. De forma similar a Alternativa 2 – Verde (Almirante Barroso / Nilo Peçanha), esta alternativa foi descartada em função da proposta de traçado para a Linha 2 do Metrô Rio.

2.5.5. Análise das Alternativas

Em face da amplitude da rede proposta para atendimento das premissas impostas para o desenvolvimento do projeto, relacionada a necessidade de ligação da região portuária com a Área Central de Negócios, Lapa, Glória, Cidade Nova e São Cristóvão, denominada de Rede Básica, com uma extensão, da ordem, de 58 km de via singela equivalente, a

VLТ do Rio

Prefeitura definiu uma rede prioritária, abrangendo a região portuária e a Área Central de Negócios, para implantação imediata, ficando as demais áreas para serem implantadas em uma segunda etapa.

A rede prioritária engloba toda a rede proposta para região portuária, a ligação da área portuária com a Área Central de Negócios e o terminal das Barcas, utilizando a rua Sete de Setembro, a ligação da área portuária com a área Central de Negócios, utilizando a avenida Rio Branco (Alternativa 3 – Amarela), em toda a sua extensão, e a ligação com o aeroporto Santos Dumont por meio da ligação Praça XV – aeroporto (Alternativa 1 – Rosa, parcial), totalizando uma rede de 28 km de extensão, via singela equivalente, sendo 7,2 km de via dupla, 13,6 km de via singela, com circulação unidirecional, e 1,6 km de via singela, com circulação bidirecional.

Conforme já mencionado, em função da seleção da Alternativa 3 – Amarela (Rio Branco), foi realizada um ajuste na concepção inicial da rede portuária, com a exclusão do segmento da rua Acre e o acréscimo dos segmentos da avenida Rio Branco, entre a avenida Visconde Inhaúma e a Praça Mauá, da avenida Visconde de Inhaúma, entre a rua Acre e avenida Rio Branco.

A rede portuária passou a ter a seguinte composição: Praça Mauá (via dupla); avenida Rodrigues Alves, entre a Praça Mauá e avenida Barão de Teffe (via dupla); avenida Barão de Teffe, entre a avenida Rodrigues Alves e Via A1 (via dupla); Via A1 (Via Trilhos), entre a avenida Barão de Teffe e o túnel da Saúde (via singela); Via B1 (Via Trilhos), entre o túnel da Saúde e a rua Equador (via singela), rua Equador, entre a Via B1 e a rua Comendador Garcia Reis (via singela), rua Comendador Garcia Reis e rua Equador (via singela); rua Equador, entre a rua Comendador Garcia Reis e a rua Santo Cristo (via singela); Via B1 (Via Trilhos), entre a rua Santo Cristo e a rua Gamboa (via singela); rua da Gamboa, entre a Via B1 e a rua Pedro Ernesto (via singela); rua Pedro Ernesto, entre a rua da Gamboa e a Praça da Harmonia (via singela); Praça da Harmonia (via singela); rua Venezuela, entre a Praça da Harmonia e a rua Barão de Teffe (via singela); avenida Barão de Teffe, entre a rua Venezuela e a Via A1 (via singela); rua Santo Cristo, entre a Via B1 e via G1 (via singela – bidirecional); Via G1 / H1, entre a rua Santo Cristo e rua América (via dupla); rua América, entre a Via H1 e rua Senador Pompeu (via dupla); rua Senador Pompeu, entre a rua América e rua Bento Ribeiro (via dupla); Praça Cristiano Ottoni (via dupla); avenida Marechal Floriano, entre a Praça Cristiano Ottoni e rua do Acre (via dupla); avenida Visconde de Inhaúma, entre a rua do Acre e avenida Rio Branco (via dupla); avenida Rio Branco, entre a

VLT do Rio

avenida Inhaúma e Praça Mauá (via dupla); avenida General Luiz Mendes de Moraes, entre a EUA Comendador Garcia Reis e Via D1 (via dupla); Ligação Via D1 – rua Pedro Alves (via singela – bidirecional); Via E1, entre a rua Pedro Alves e a rua Marques de Sapucaí (via dupla); e a Ligação entre a Via E1 e a rua América (via singela – bidirecional).

A rede de ligação área portuária – terminal Barcas terá a seguinte composição: avenida Marechal Floriano (a partir da parada Duque de Caxias); rua Visconde Gávea, entre a avenida Marechal Floriano e rua da Constituição (via dupla); rua da Constituição, entre a rua Visconde da Gávea e Praça Tiradentes (via dupla); Praça Tiradentes (via dupla); rua Sete de Setembro, entre a Praça Tiradentes e Praça XV (via dupla); e Praça XV (via dupla).

A rede da ligação Área Central de Negócios – Aeroporto, parte da Praça XV (via dupla); avenida Alfred Agache, entre a Praça XV e avenida General Justus (via dupla); avenida General Justus, entre a avenida Alfred Agache e a Praça Salgado Filho (via singela – bidirecional); e Praça Salgado Filho (via dupla).

A rede de ligação entre a área portuária a Área Central de Negócios será composta pela avenida Rio Branco, entre a avenida Visconde de Inhaúma e avenida Presidente Wilson (via dupla).

A Figura 3.2.2, a seguir, apresenta a Rede Básica proposta e Figura 3.2.3 apresenta a Rede Prioritária do **Projeto VLT do Rio**.

Figura 3.2.3 – Rede Prioritária de VLТ do Rio



2.6. DESCRIÇÃO E INSERÇÃO URBANA DO TRAÇADO

A seguir apresenta-se, de forma detalhada, a proposta de inserção da infraestrutura viária do sistema VLT na região portuária e área central, indicando os possíveis ajustes, quando necessários, principalmente aqueles relacionados ao sistema viário previsto para o projeto *Porto Maravilha*.

Objetivando um melhor entendimento e respectiva localização da inserção da via do VLT no contexto da rede proposta, a mesma foi dividida em trechos, cujas características viárias são similares.

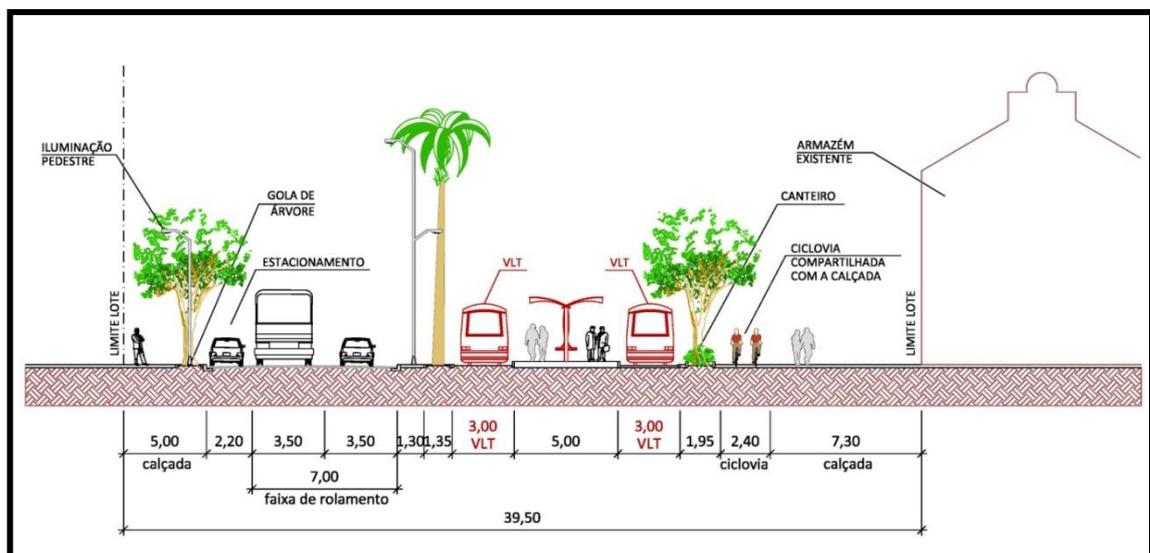
Trecho 1 – Avenida Rodrigues Alves (praça Mauá e av. Barão de Tefé):

Considerando a existência de grandes canteiros nas áreas lindeiras ao traçado do VLT, optou-se pela duplicação da via na região, com a redução do canteiro central de 5,45m para 2,45m, permanecendo inalteradas as demais características de circulação do trecho.

Nesse trecho, o VLT circulará em via dupla, com tráfego em ambos os sentidos.

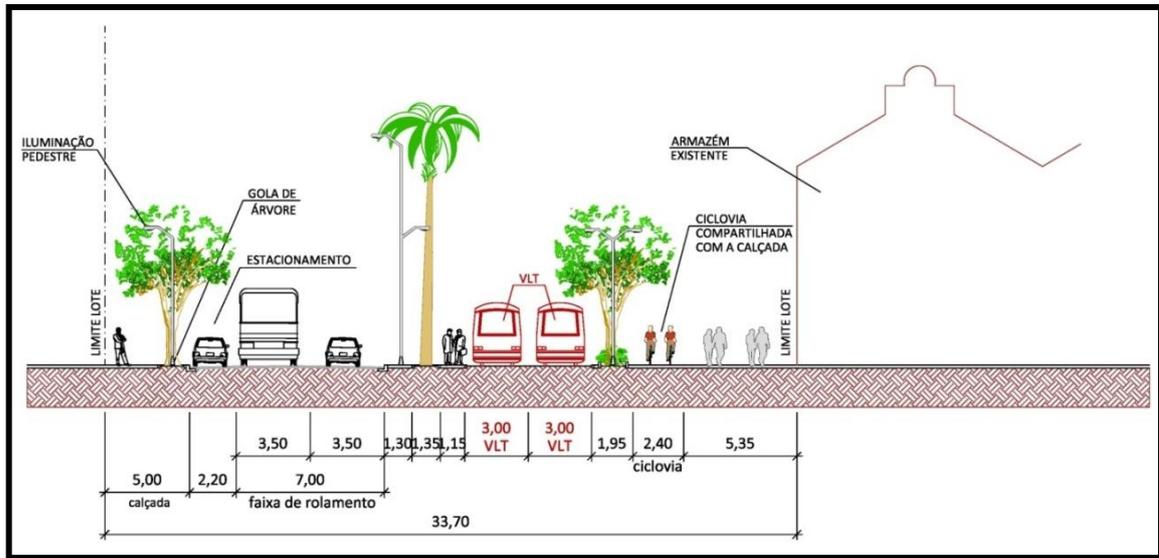
No tocante a circulação de veículos na região, o projeto *Porto Maravilha* estuda a realização de ajustes no projeto original, transformando a mesma em um grande corredor de pedestres, permitindo apenas a circulação de veículos de emergência e acesso local (edificações), quando não dispor de entrada pela Via Trilhos.

Figura 3.3.1 - Proposta para a av. Rodrigues Alves (Parada Praça Mauá)



VLT do Rio

Figura 3.3.2 - Proposta para a av. Rodrigues Alves, entre a Pç. Mauá e av. Barão de Tefé

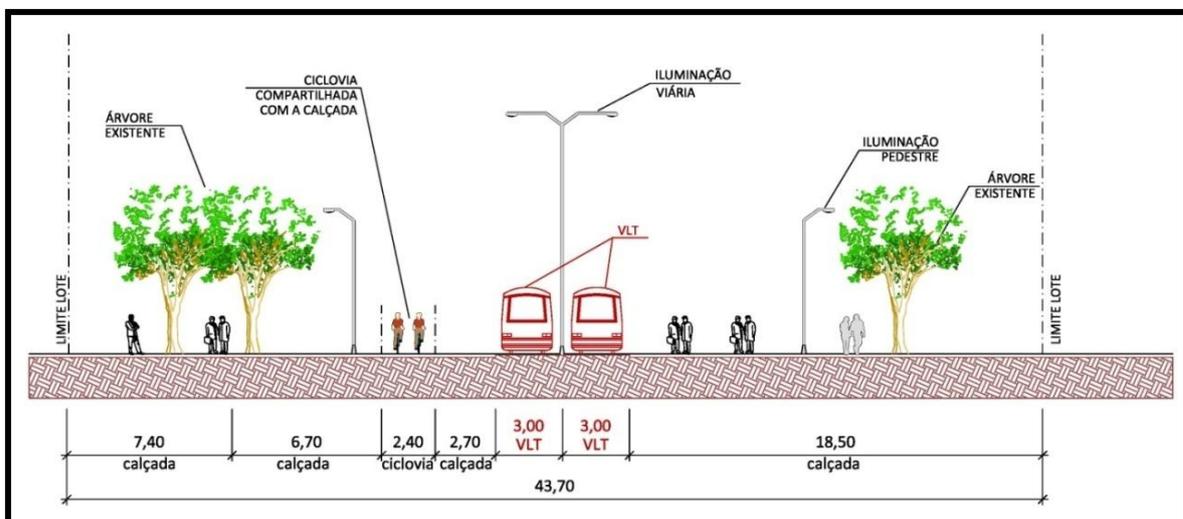


Trecho 2 – Avenida Barão de Tefé (av. Rodrigues Alves e Via A1):

Considerando a existência de grandes canteiros nas áreas lindeiras ao traçado do VLT, optou-se pela duplicação da via na região.

Em função da nova localização do terminal de passageiros do Pier Mauá, o projeto *Porto Maravilha* estuda a possibilidade de realizar ajustes no traçado do VLT na região, a ser definidos quando do detalhamento do projeto executivo do mesmo.

Figura 3.3.3 - Proposta para a av. Barão de Tefé, entre a av. Rodrigues Alves e Via A1



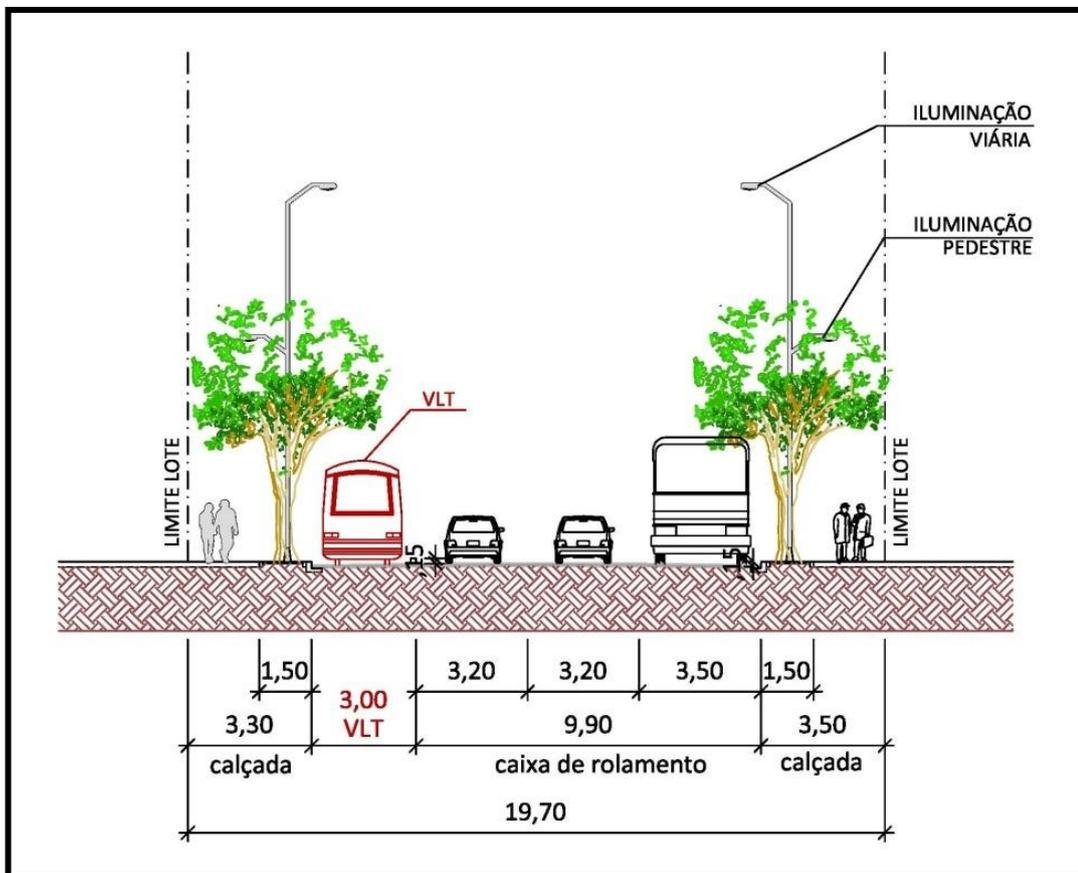
VLT do Rio

Trecho 3 – Via A1 (av. Barão de Tefé e rua Silvino Montenegro):

A seção proposta para a Via A1 a ser implantada no projeto Porto Maravilha será mantida. Nesse trecho, o VLT operará em via singela, sentido único, entre a Praça Mauá e a avenida Francisco Bicalho.

Apesar dos cortes de inserção urbana preliminares apresentados no âmbito do projeto Porto Maravilha, considerar a possibilidade de circulação de ônibus nas Via A1 e B1, por decisão posterior da Prefeitura, será proibida a circulação de ônibus convencionais (sem previsão de paradas) no binário composto pela Via Trilhos e Equador / Venezuela.

Figura 3.3.4 - Proposta para a Via A1, entre a rua Silvino Montenegro e Barão de Tefé

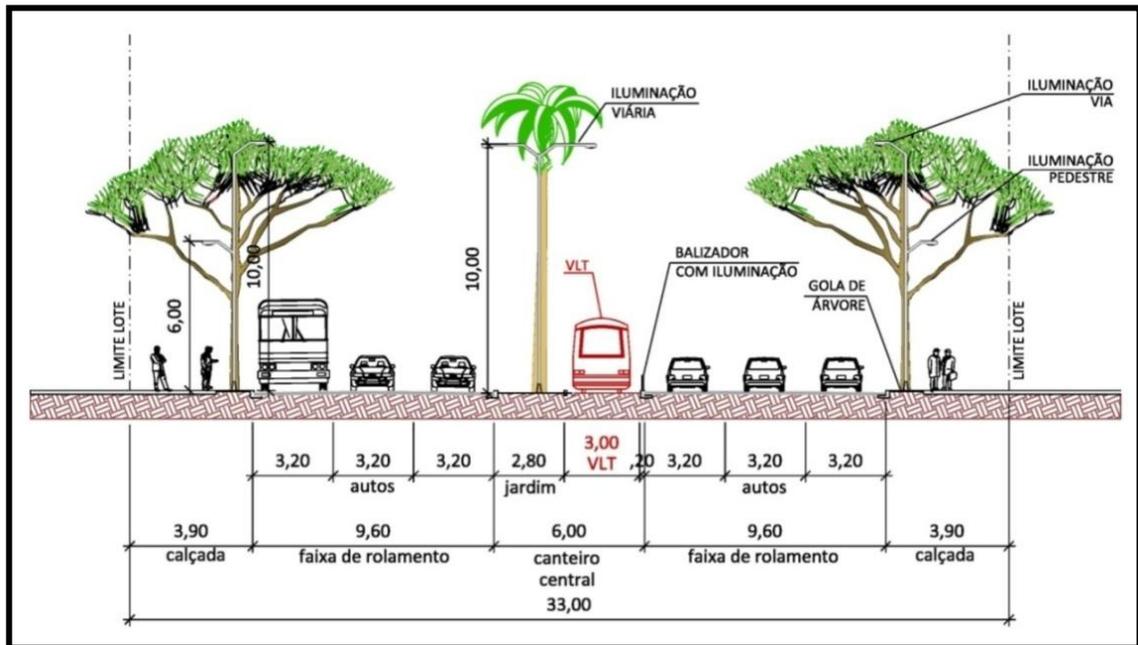


VLT do Rio

Trecho 4 – Via B1 (rua Silvino Montenegro e túnel da Saúde):

Na Via B1, entre a rua Silvino Montenegro e o Túnel da Saúde, foi mantido o traçado previsto no projeto Porto Maravilha. No trecho o VLT operará em via singela, sentido único, entre a Praça Mauá e a Avenida Francisco Bicalho.

Figura 3.3.5 - Proposta para a Via B1, entre a rua Silvino Montenegro e o Túnel da Saúde

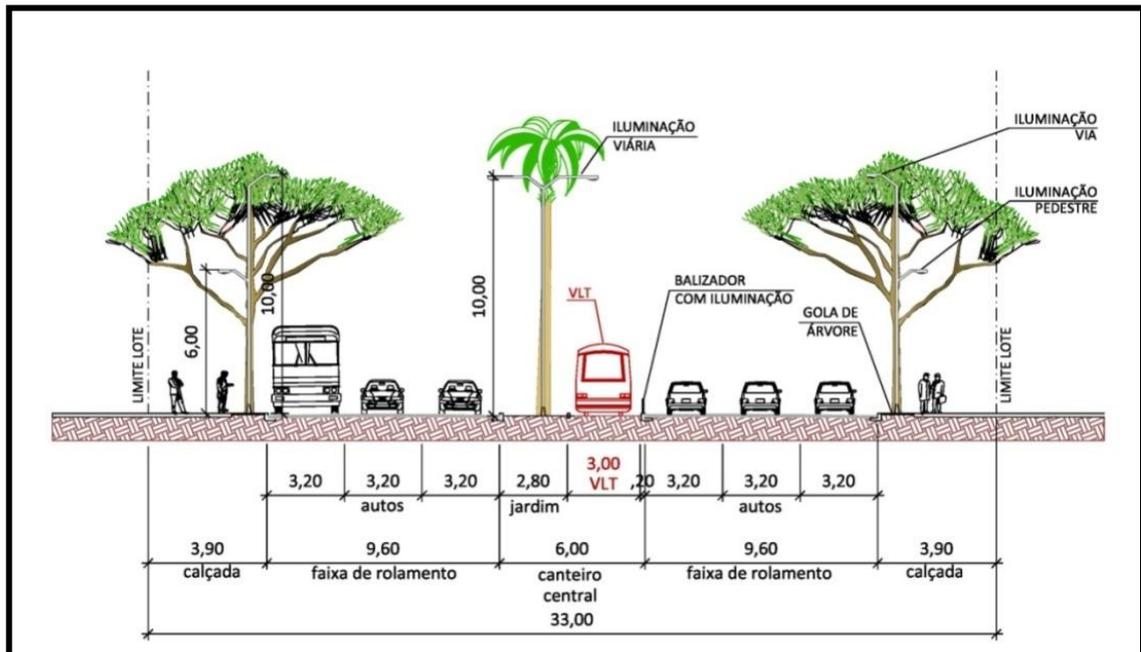


VLT do Rio

Trecho 6 – Via B1 (túnel da Saúde e Via B2):

Na Via B1 entre o túnel da Saúde e a Via B2 foi mantido o traçado previsto no projeto Porto Maravilha. Nesse trecho, o VLT operará em via singela, sentido único, entre a Praça Mauá e a avenida Francisco Bicalho.

Figura 3.3.7 - Proposta para a Via B1, entre o túnel da Saúde e a Via A2

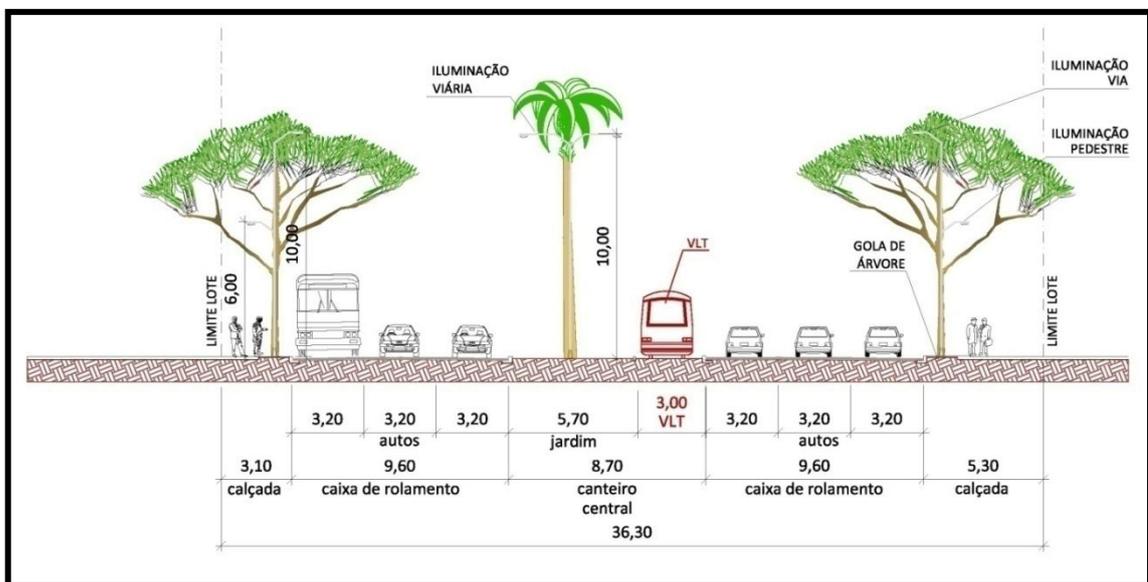


VLT do Rio

Trecho 7 – Via B1 (Via B2 e rua da Gamboa):

Na Via B1, entre a Via B2 e a rua da Gamboa, a caixa da via do VLT, em relação a inserção constante do projeto Porto Maravilha, deverá ser deslocada para o lado direito, sentido centro – bairro, de forma a permitir a implantação de paradas e uma melhor locação do traçado do VLT no segmento posterior. Nesse trecho, o VLT operará em via singela, sentido único, entre a Praça Mauá e a avenida Francisco Bicalho.

Figura 3.3.8 - Proposta para a Via B1, entre a Via B2 e a rua da Gamboa

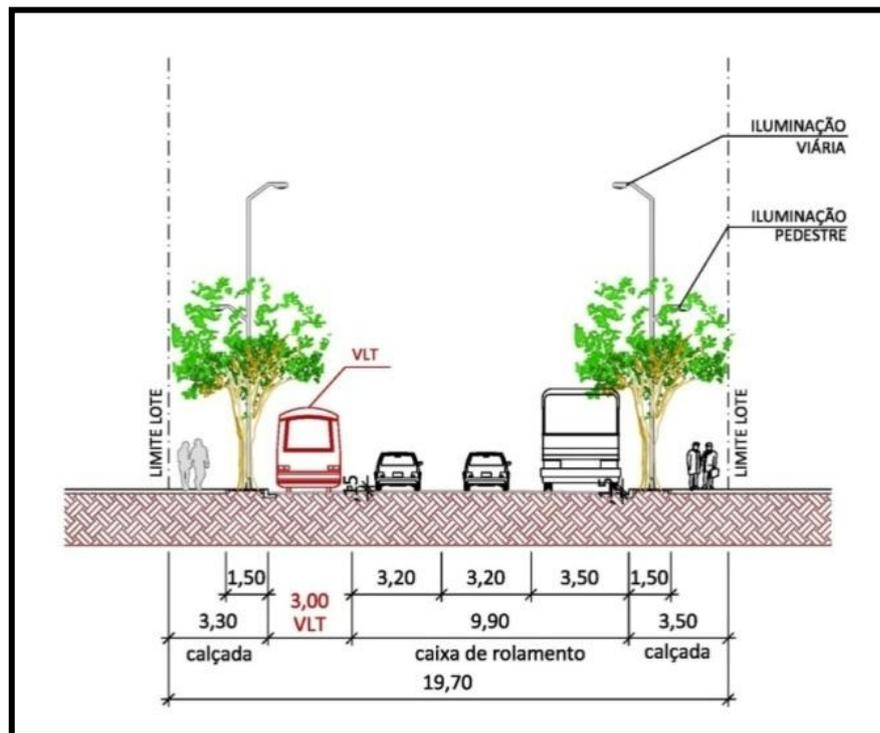


VLT do Rio

Trecho 9 – Via Trilhos (rua Gamboa e Rodoviária):

Nesse trecho, o Projeto *Porto Maravilha*, aproveitando a faixa existente de um antigo ramal ferroviário, implantará uma via, denominada Via Trilhos, onde o VLT operará em via singela no lado esquerdo, sentido único, entre a Praça Mauá e a avenida Francisco Bicalho.

Figura 3.3.10 – Proposta para a Via Trilhos, entre a rua da Gamboa e a Rodoviária

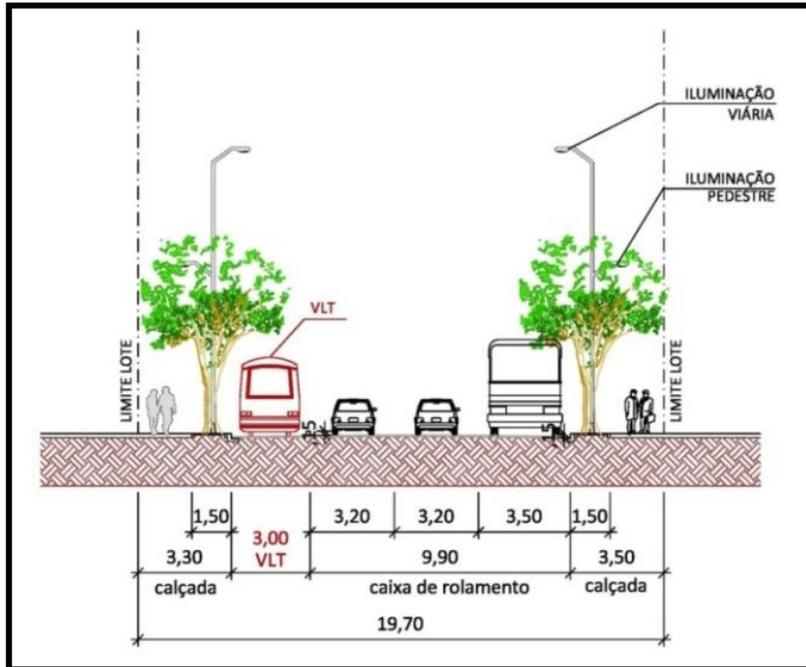


Trecho 10 – Via de Ligação (Via Trilhos e rua Equador):

Para a implantação deste trecho será necessária a desapropriação da área entre a Via Trilhos e rua Equador, já prevista no projeto *Porto Maravilha*, na ligação entre a Via Trilhos e o complexo de elevados para acesso ao elevador do Gasômetro. A via será singela em direção única sentido Praça Mauá – Rodoviária.

VLT do Rio

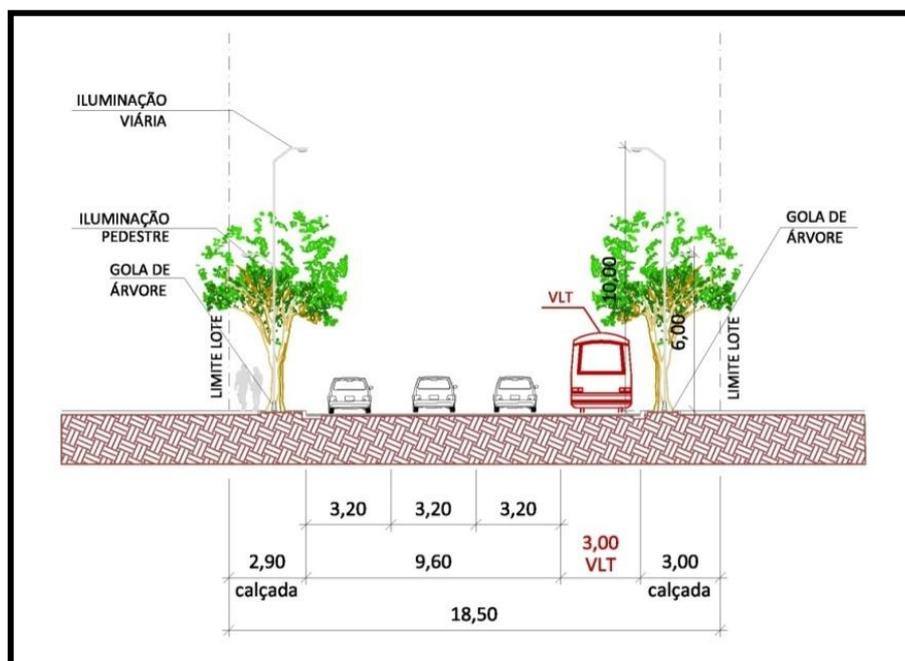
Figura 3.3.11 – Proposta para via de Ligação, entre a Via Trilhos e a Rodoviária Novo Rio



Trecho 11 – Rua Equador (Via de Ligação e av. Gal. Luiz Mendes de Moraes):

A via do VLT será singela, no sentido Praça Mauá – Rodoviária, e estará posicionada à esquerda da rua, lado oposto à parada atual de taxi da rodoviária Novo Rio.

Figura 3.3.12 – Proposta para a rua Equador, entre a Via de Ligação e av. Gal. Luis Mendes de Moraes

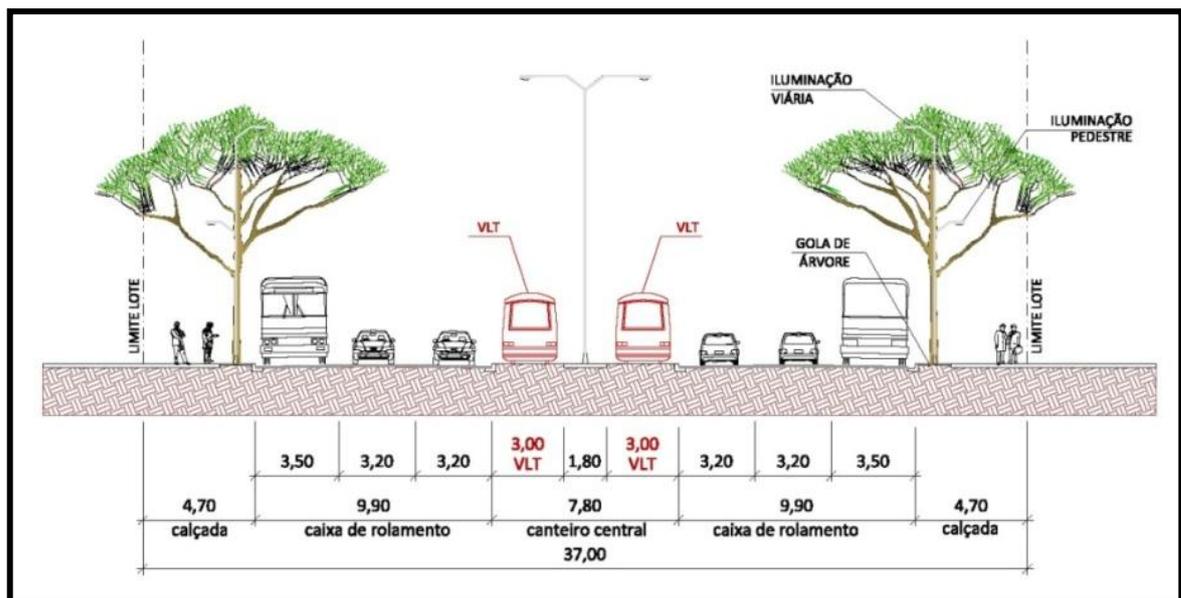


VLT do Rio

Trecho 12 – Av. General Luis Mendes de Moraes (rua Equador e a estação Vila de Mídia - VLT):

O projeto *Porto Maravilha* prevê uma via singela no canteiro central, juntamente com uma ciclovia. Para a implantação da segunda via do VLT, a proposta é eliminar a ciclovia, tendo em vista que a Via D1 prevê a implantação dessa facilidade urbana.

Figura 3.3.13 – Proposta para a av. Gal Luiz Mendes de Moraes, entre a rua Equador e estação Vila de Mídia

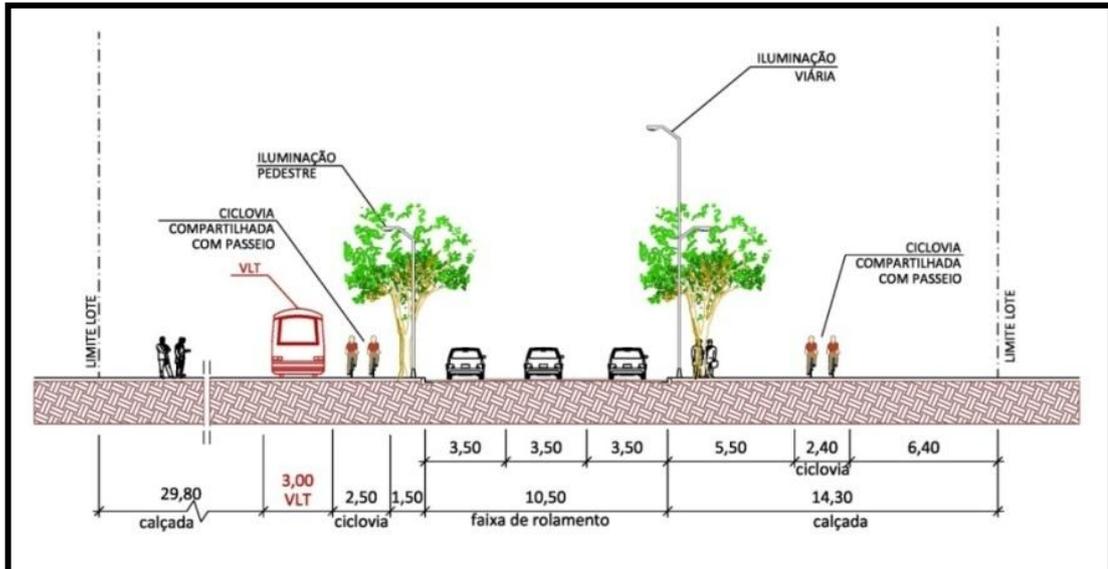


VLT do Rio

Trecho 13 – Via C1 (av. Gal. Luiz Mendes de Moraes e rua Equador):

Neste trecho, a proposta contida no projeto do *Porto Maravilha* permanece sem modificações. O VLT circulará em via singela, sentido Rodoviária – Praça Mauá.

Figura 3.3.14 – Proposta para a Via C1, entre a av. Gal Luiz M.de Moraes e a rua Equador

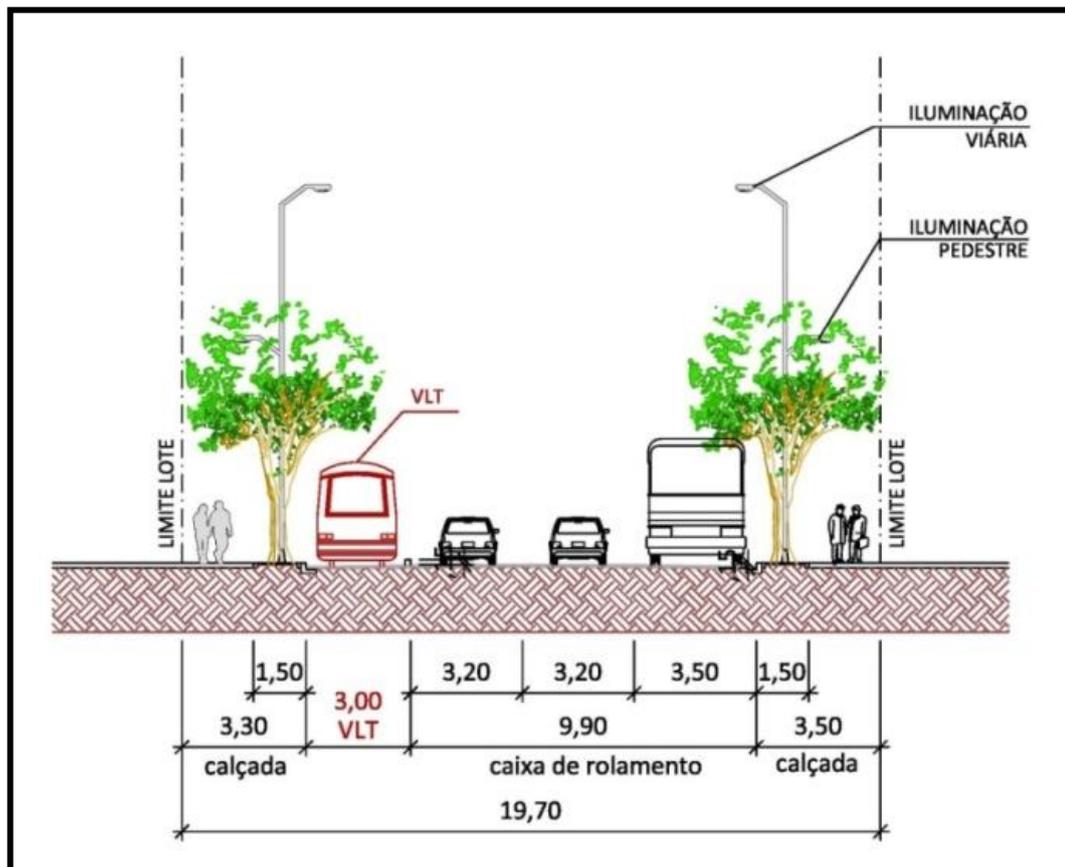


VLT do Rio

Trecho 14 – Rua Equador (Via C1 e rua Santo Cristo):

O projeto *Porto Maravilha* prevê para esse trecho a mesma seção da Via A1. A proposta mantém a mesma concepção, apenas alterando o lado de implantação da calha (lado esquerdo, sentido Rodoviária - Praça Mauá), em face de inversão de mão de tráfego prevista para a rua Equador.

Figura 3.3.15 – Proposta para a rua Equador, entre a Via C1 e a rua Santo Cristo

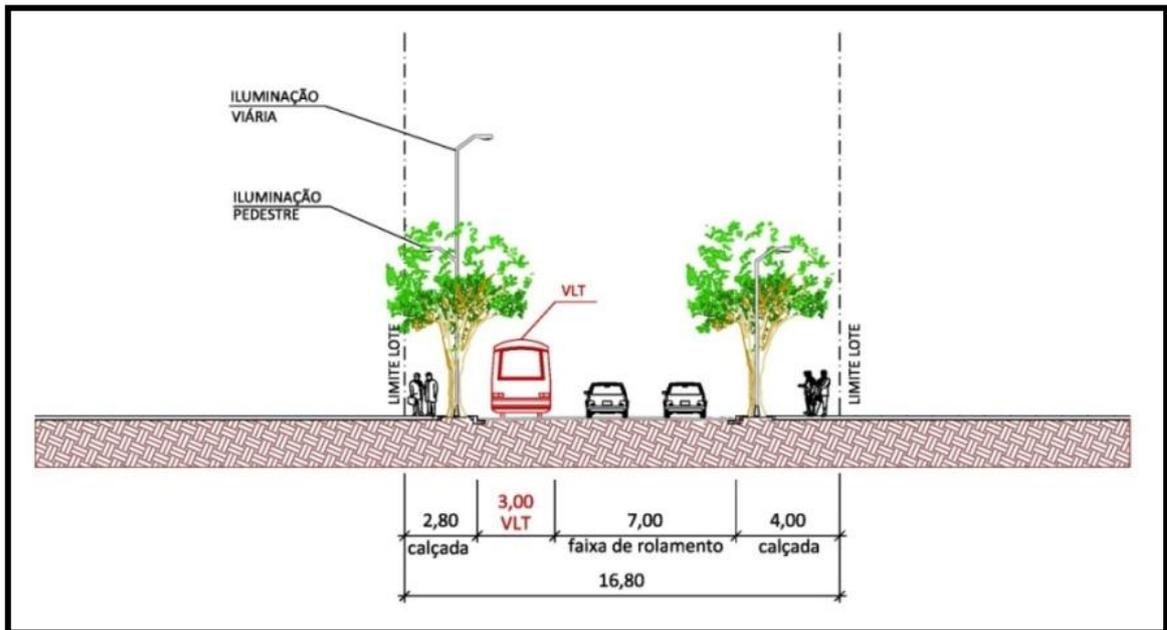


VLT do Rio

Trecho 15 – Rua Gamboa (Via B1 e rua da União)

Neste trecho, o VLT será em via singela, sentido Rodoviária - Praça Mauá, e estará localizado à esquerda da via, eliminando a faixa de estacionamento proposta no projeto Porto Maravilha.

Figura 3.3.16 – Proposta para a rua da Gamboa, entre a Via B1 e a rua da União

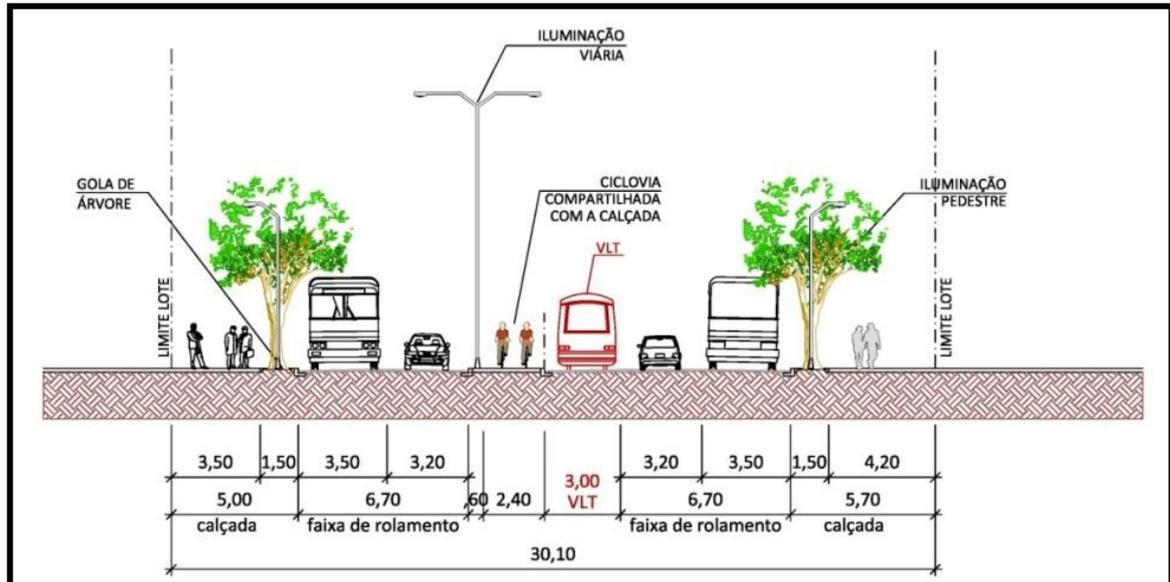


VLT do Rio

Trecho 16 – Rua Gamboa (rua da União e rua Rivadávia Correa):

Propõe-se incluir uma via singela para o VLT no canteiro central proposto no projeto *Porto Maravilha*, readequando-se o sistema viário, com a eliminação de uma faixa para estacionamento. Nesse trecho o VLT circulará no sentido Rodoviária – Praça Mauá.

Figura 3.3.17 – Proposta para a rua da Gamboa, entre a rua da União e a rua Rivadávia Correa

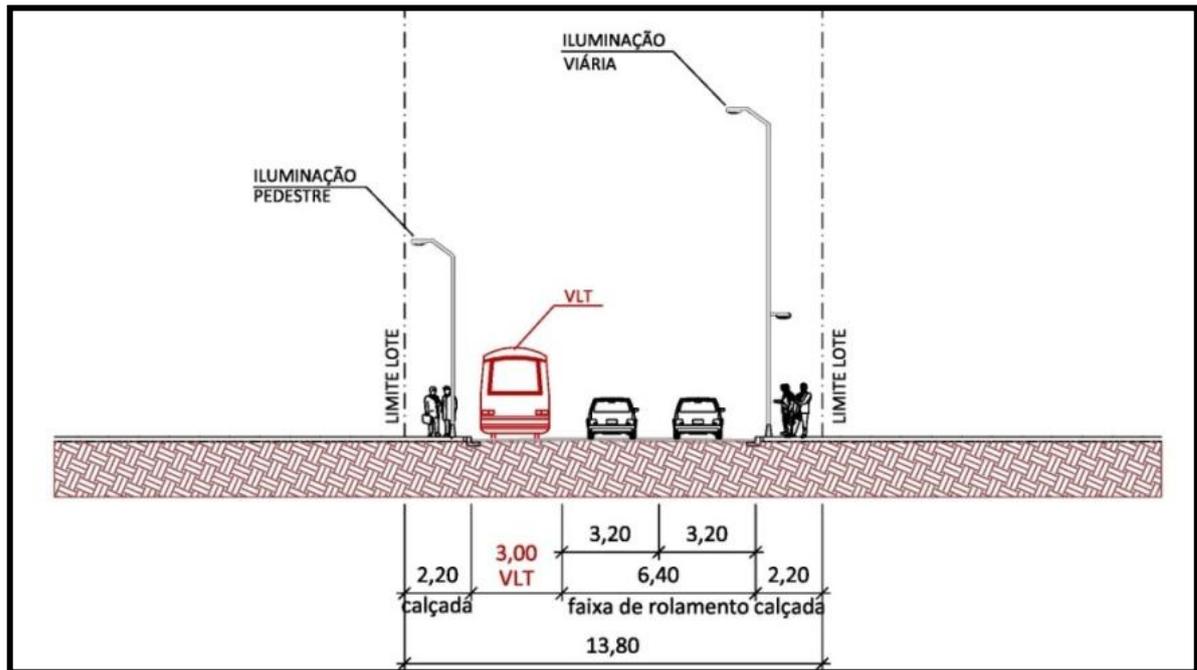


VLT do Rio

Trecho 17 – Rua Gamboa (rua Rivadávia Correa e rua Pedro Ernesto):

Propõe-se inserir uma via singela para o VLT, retirando-se o estacionamento previsto na concepção viária do projeto *Porto Maravilha*. Nesse trecho o VLT circulará no sentido Rodoviária – Praça Mauá.

Figura 3.3.18 – Proposta para a rua da Gamboa, entre a rua Rivadávia Correa e a rua Pedro Ernesto

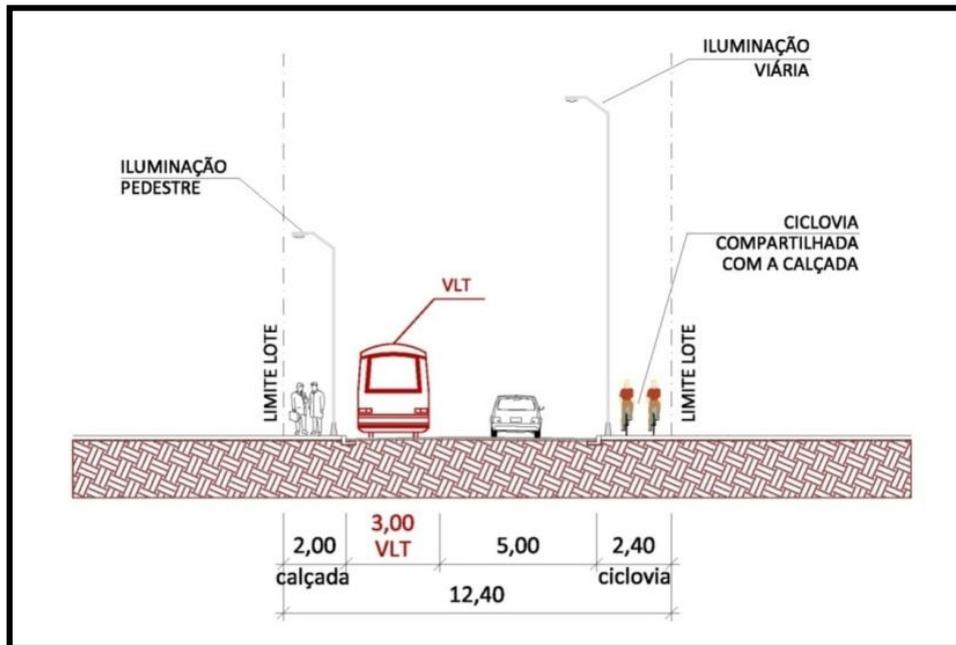


VLT do Rio

Trecho 18 – Rua Pedro Ernesto (rua Gamboa e praça Cel. Assunção):

Neste trecho propõe-se locar a calha do VLT no lado esquerdo da rua, deslocando a ciclovia para o lado oposto compartilhando-a com a calçada e eliminando uma faixa de tráfego da via local. Nesse trecho o VLT circulará em via singela, no sentido Rodoviária – Praça Mauá.

Figura 3.3.19 - Proposta para a rua Pedro Ernesto, entre a rua da Gamboa e a Praça Cel Assunção

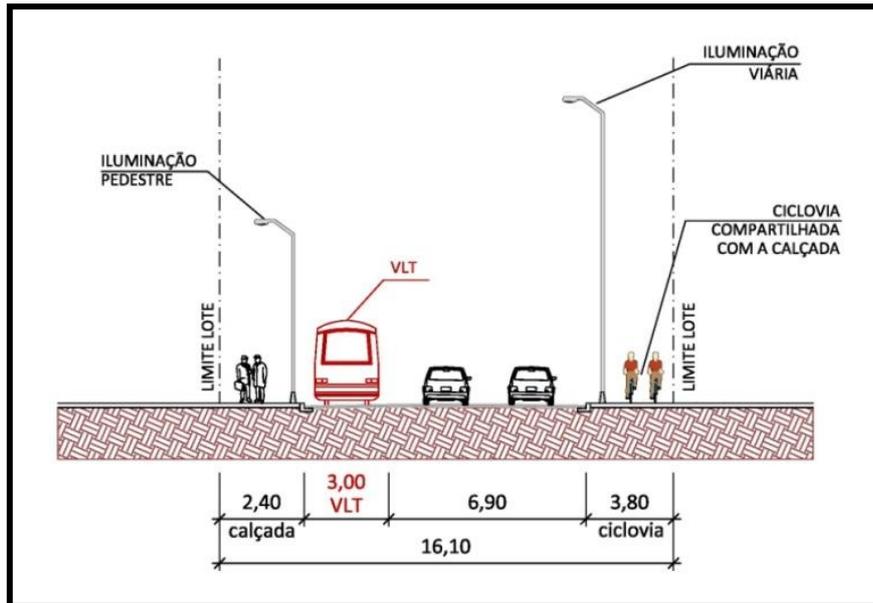


VLT do Rio

Trecho 19 – Rua Pedro Ernesto (praça Cel. Assunção e avenida Venezuela):

Neste trecho propõe-se situar o VLT no lado esquerdo da rua e deslocar a ciclovia para o lado oposto da via compartilhando-a com a calçada. Nesse trecho o VLT circulará em via singela, no sentido Rodoviária – Praça Mauá.

Figura 3.3.20 – Proposta para a rua Pedro Ernesto, entre a Praça Cel Assunção e a av. Venezuela



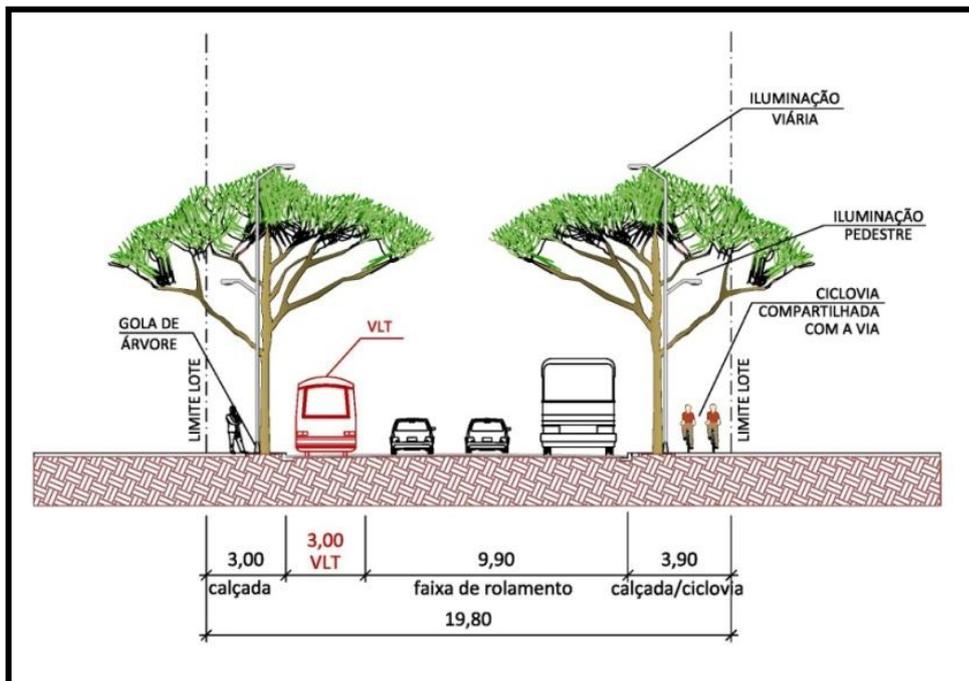
VLT do Rio

Trecho 20 – Avenida Venezuela (rua Antonio Lage e avenida Barão de Tefé):

Neste trecho propõe-se implantar o VLT no lado esquerdo da rua e deslocar a ciclovia para o lado oposto da via compartilhando-a com a calçada. Nesse trecho o VLT circulará em via singela, no sentido Rodoviária – Praça Mauá.

Em função da nova localização do terminal de passageiros do Pier Mauá, o projeto *Porto Maravilha* estuda a possibilidade de realizar ajustes no traçado do VLT na região, a ser definidos quando do detalhamento do projeto executivo do mesmo.

Figura 3.3.21 – Proposta para a av. Venezuela, entre a rua Antônio Lage e a av.Barão de Tefé

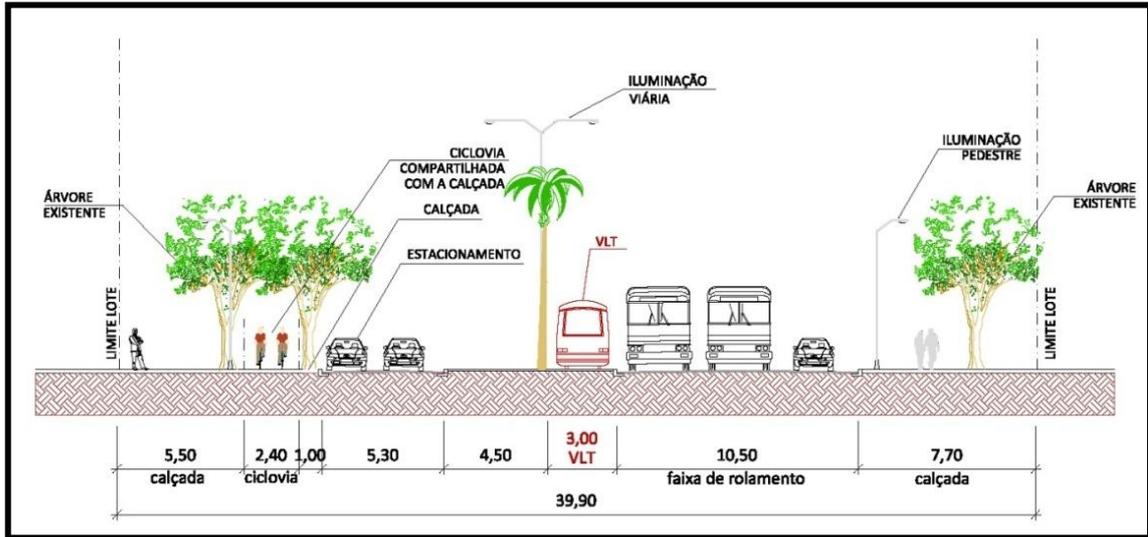


VLT do Rio

Trecho 21 – Avenida Barão de Tefé (avenida Venezuela e Via A1):

Neste trecho propõe-se situar o VLT no trecho do jardim central, mantendo-se o restante da seção igual ao projeto Porto Maravilha.

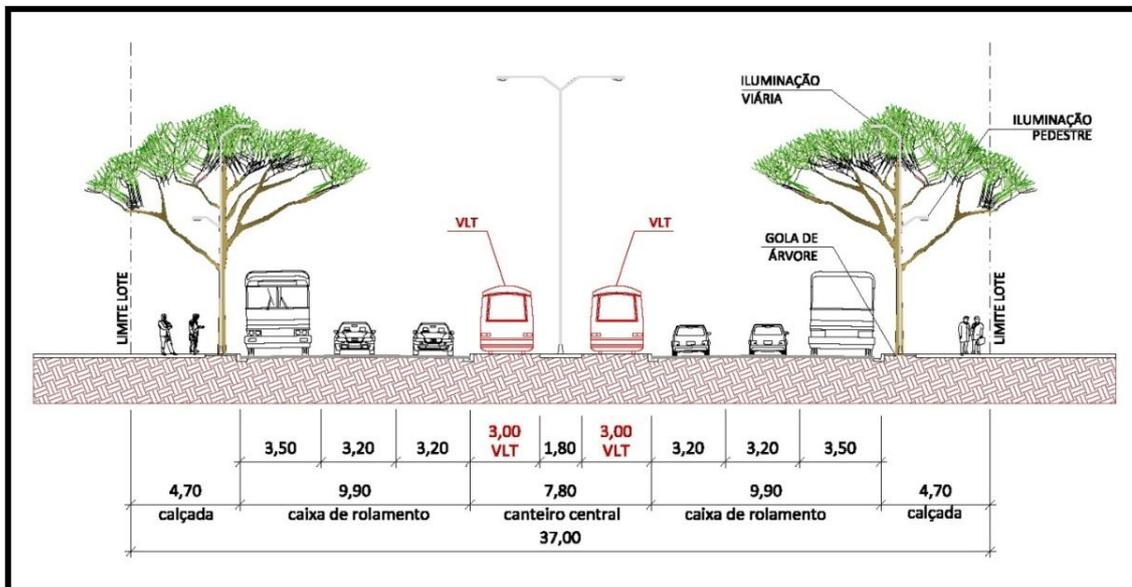
Figura 3.3.22 – Proposta para a av. Barão de Tefé, entre a av. Venezuela e a Via A1



Trecho 22 – Avenida Gal Luiz Mendes de Moraes (estação Rodoviária e Via D1):

Conforme já mencionado no Trecho 12, neste trecho é prevista a duplicação da via, com a eliminação da ciclovia, em função de já existir uma ciclovia na Via D1.

Figura 3.3.23 – Proposta p/ av. General Luiz Mendes de Moraes e acesso à Linha Vermelha

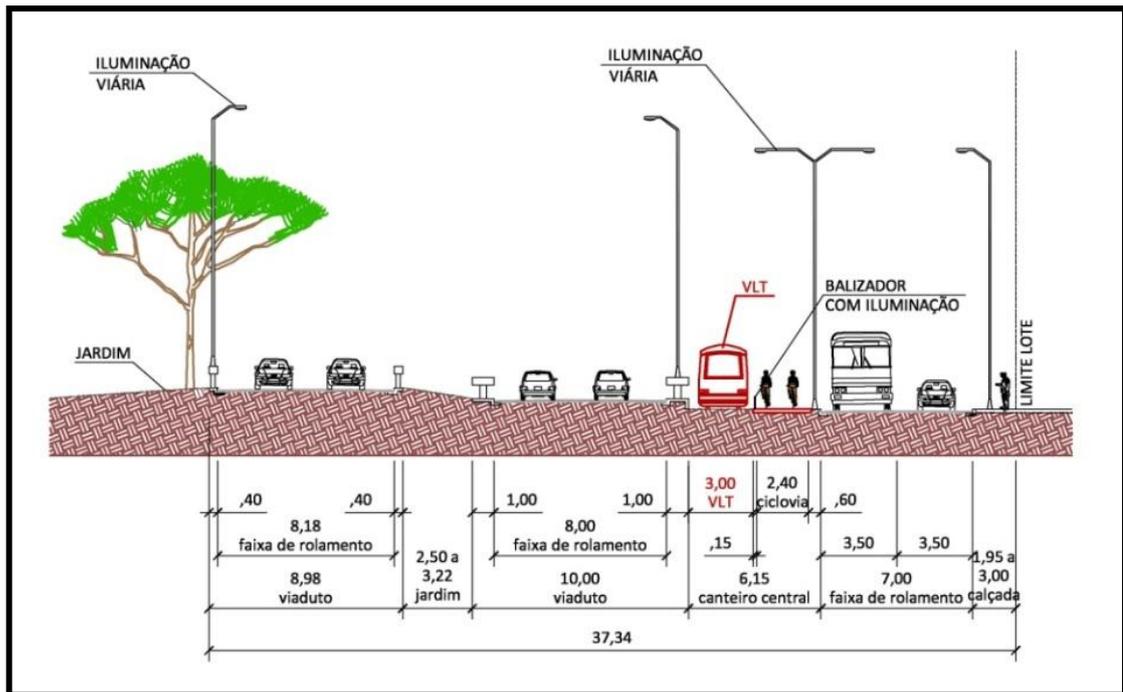


VLT do Rio

Trecho 23 – Via D1 (av. Gal Luiz Mendes de Moraes e praça Patrão-Mor Aguiar):

Neste trecho permanece a proposta original do projeto do *Porto Maravilha*. Nesse segmento o VLT terá via singela, porem circulará de forma bidirecional.

Figura 3.3.24 – Proposta para a Via D1, entre a av. Gal Luiz Mendes de Moares e a Praça Patrão-Mor Aguiar

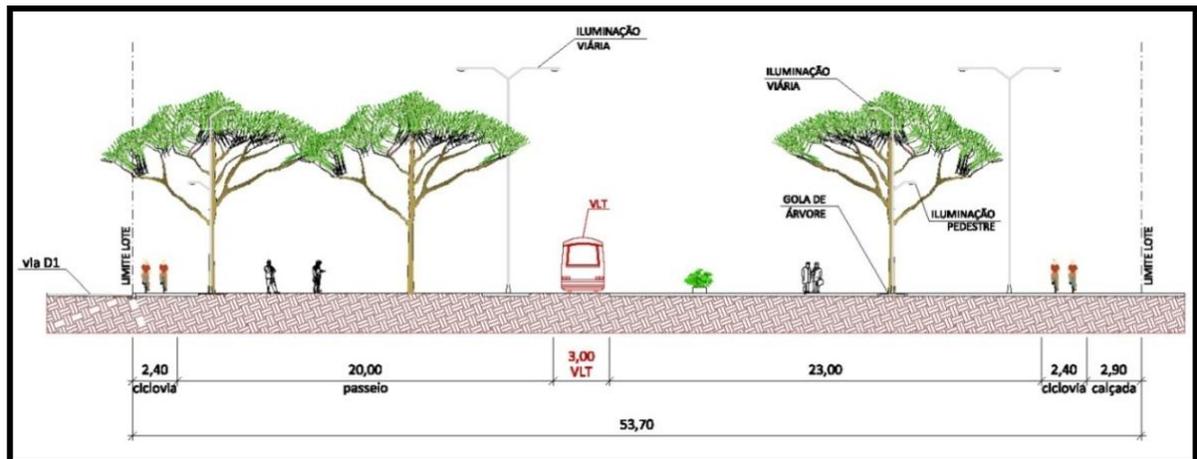


VLT do Rio

Trecho 24 – Praça Patrão-Mor Aguiar (Via D1 e rua Pedro Alves):

Neste trecho permanece a proposta original do projeto do *Porto Maravilha*. Nesse segmento o VLT terá via singela, porem circulará de forma bidirecional.

Figura 3.3.25 – Proposta para a Praça Patrão-Mor Aguiar, entre a Via D1 e a rua Pedro Alves

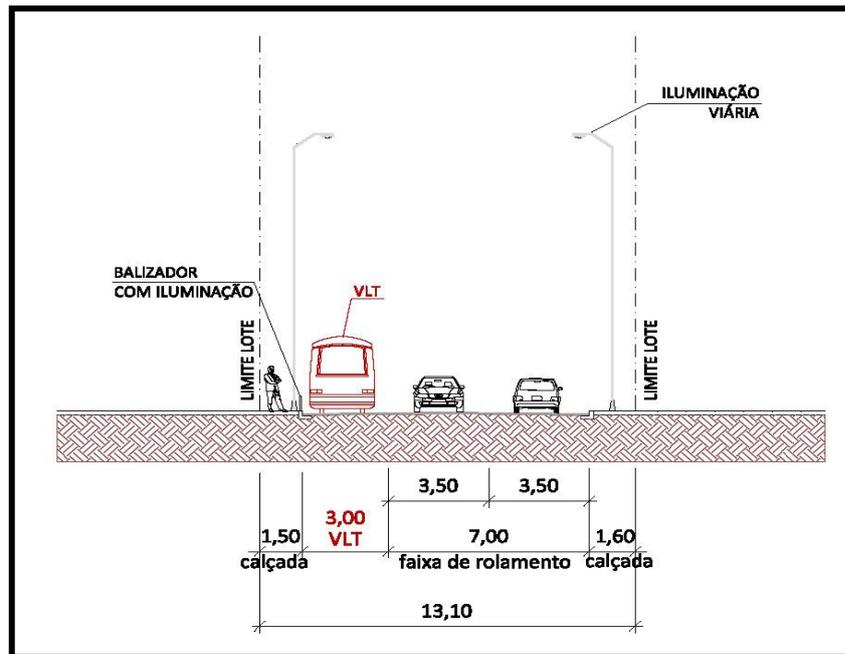


VLT do Rio

Trecho 25 – Rua Pedro Alves (Praça Patrão Mor Aguiar e Via E1):

Neste trecho permanece a proposta original do projeto do *Porto Maravilha*. Nesse segmento o VLT terá via singela, porem circulará de forma bidirecional.

Figura 3.3.26 – Proposta para a rua Pedro Alves, entre a Praça Patrão-Mor Aguiar e a Via D1

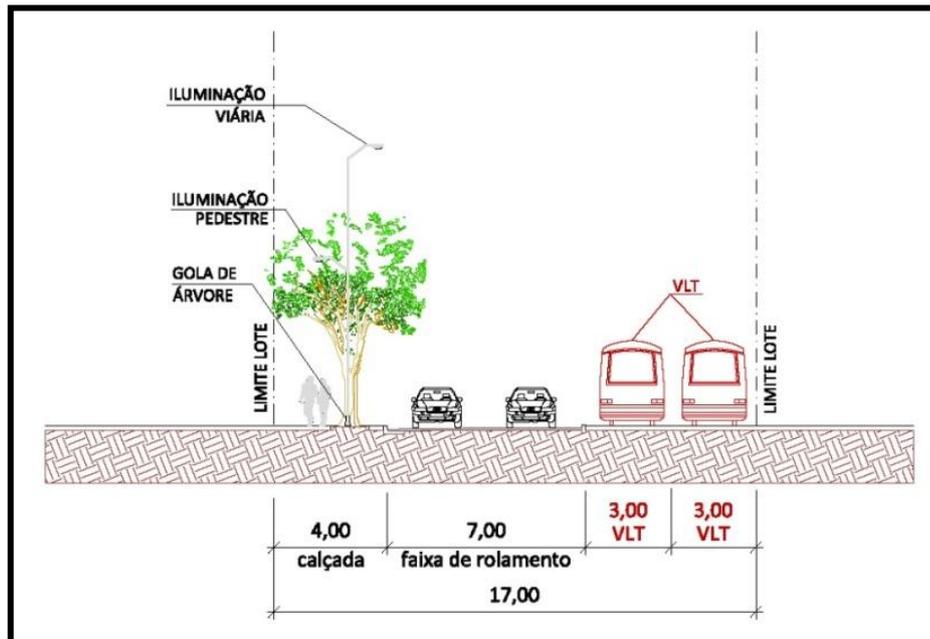


VLT do Rio

Trecho 26 – Via E1 (rua Pedro Alves e travessa São Diogo):

Devido à impossibilidade da ocupação de área junto às oficinas São Diogo, foi proposta a manutenção da Via E1, com duas faixas de rolamento, conforme consta do projeto *Porto Maravilha*, contornando o maciço e lateralmente a caixa reservada ao VLT, com via dupla.

Figura 3.3.27 – Proposta para a Via E1, entre a rua Pedro Alves e a travessa São Diogo

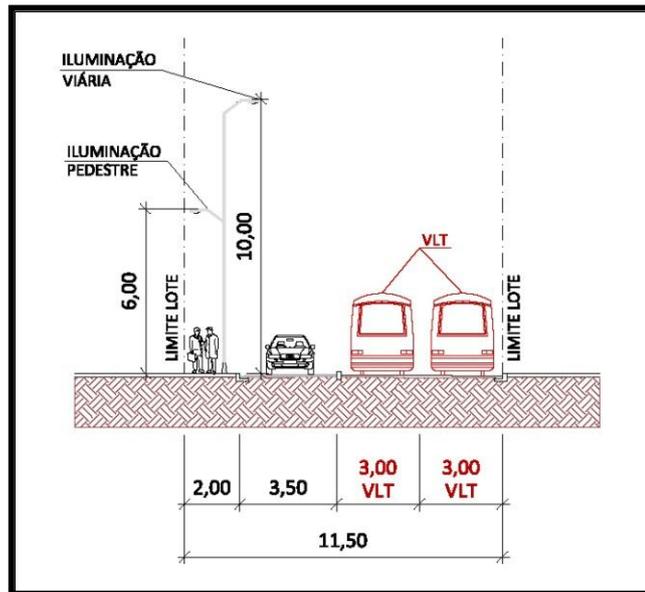


VLT do Rio

Trecho 27 – Via E1 (travessa São Diogo e rua Marques de Sapucaí):

Neste trecho foi realizado um ajuste na proposta contida no projeto Porto Maravilha, prevendo a implantação de via dupla para o VLT e uma rua de acesso às edificações lindeiras.

Figura 3.3.28 – Proposta para a Via E1, entre a travessa São Diogo e a rua Marques de Sapucaí

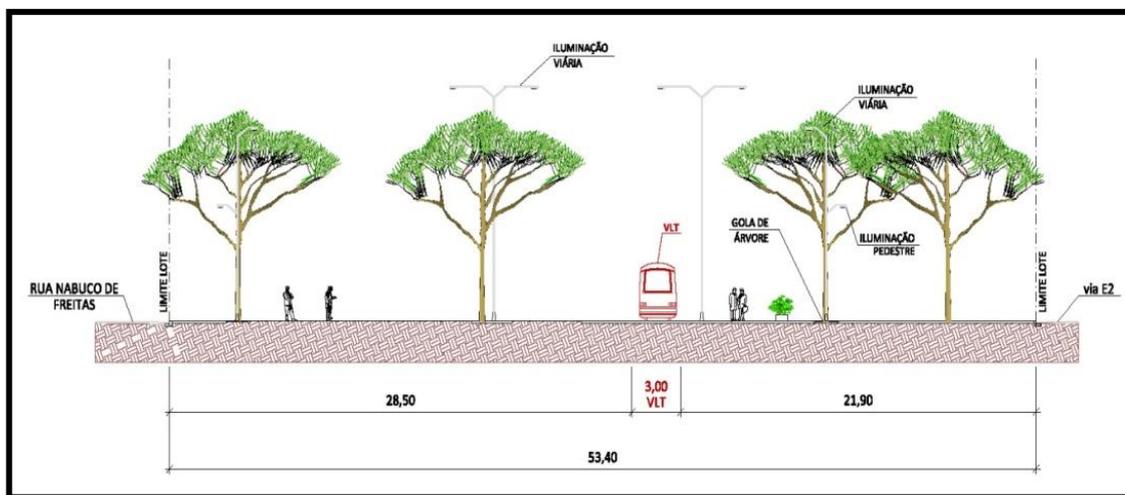


VLT do Rio

Trecho 28 – Praça/Viaduto 31 de Março (rua Marques de Sapucaí e rua Nabuco de Freitas):

Na área sob o viaduto 31 de Março, entre as ruas Marques de Sapucaí, Nabuco de Freitas, Via E2 e área da SuperVia, está prevista a implantação de uma praça com uma via singla para o VLT cruzando-a em diagonal. De forma similar ao proposto nos Trechos 23, 24 e 25, apesar da via singla, o VLT circulará no sentido bidirecional nesse segmento.

Figura 3.3.29 – Proposta para a Praça, entre a rua Marques de Sapucaí e a rua Nabuco de Freitas

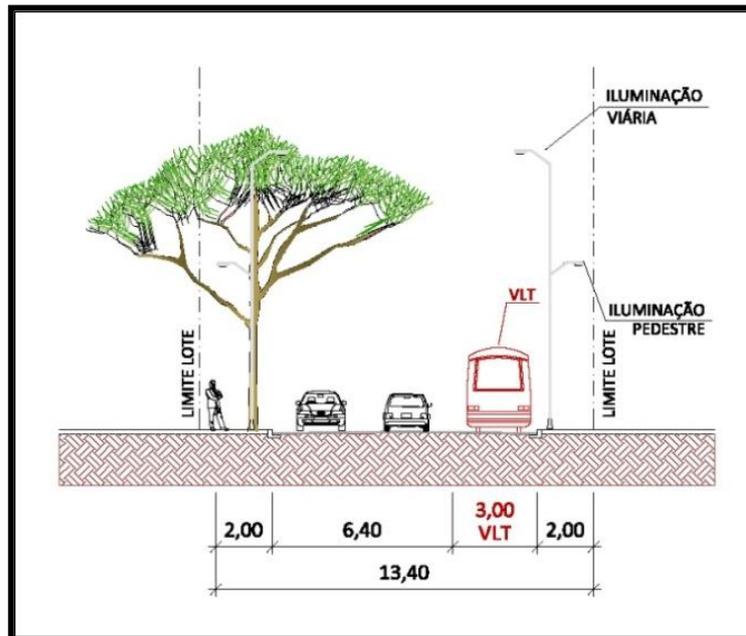


VLT do Rio

Trecho 29 – Rua Nabuco de Freitas (viaduto 31 de Março e rua América):

Em função da restrição de área, foi proposta a implantação de uma via singela para o VLT no lado direito da rua Nabuco de Freitas, sentido bairro – centro, com desapropriação parcial do terreno da SuperVia. De forma similar ao trecho anterior, nesse segmento o VLT circulará no sentido bidirecional.

Figura 3.3.30 – Proposta para a rua Nabuco de Freitas, entre a Praça e a rua América

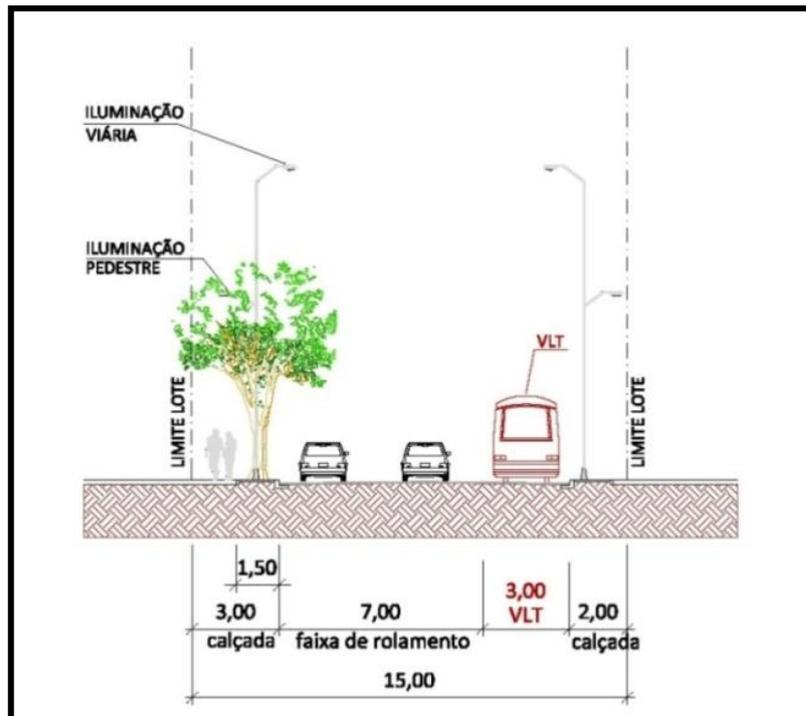


VLT do Rio

Trecho 30 – Rua América (rua Nabuco de Freitas e Via H1):

Nesse trecho, de forma similar ao anterior, foi proposta a implantação de uma via singela, em área a ser desapropriada (parte do terreno da SuperVia), até a junção com o traçado contido no projeto do *Porto Maravilha*, para a implantação da caixa do VLT. Neste segmento foi mantido o sistema viário rodoviário com duas faixas de tráfego, em função do acesso ao terminal Américo Fontenelle.

Figura 3.3.31 – Proposta para a rua América entre a rua Nabuco de Freitas e a Via H1

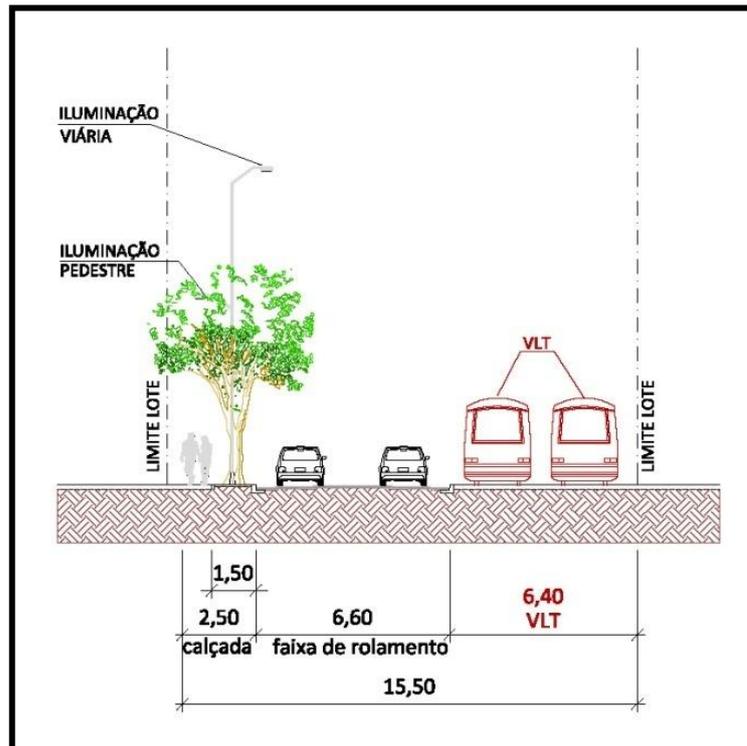


VLT do Rio

Trecho 31 – Rua America (Via H01 e rua Senador Pompeu):

De acordo com o PAA de 2010 – Projeto de Alinhamento Aprovado da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, a caixa viária disponível, após a desapropriação, possibilitará a implantação de duas vias do VLT, além de duas faixas para o trafego rodoviário.

Figura 3.3.32 – Proposta para a rua América, entre a Via H1 e a rua Senador Pompeu

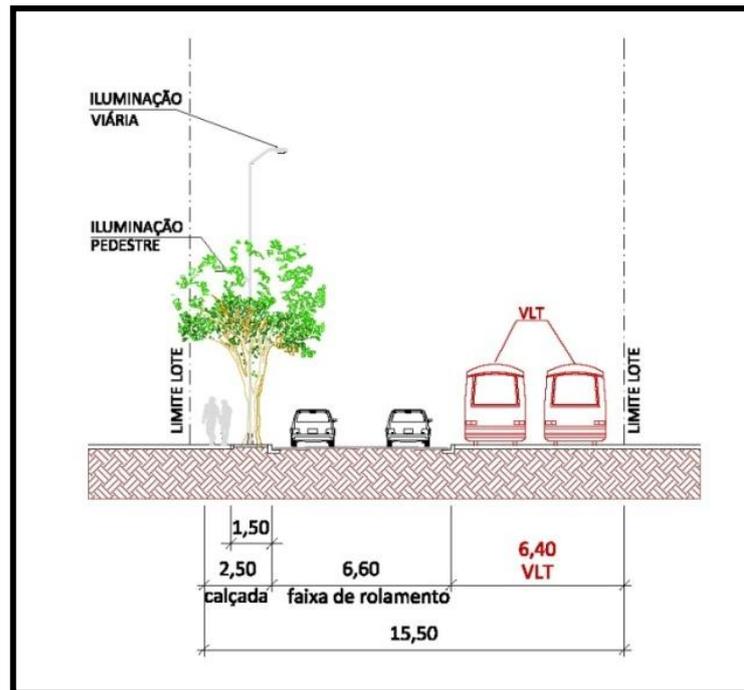


VLT do Rio

Trecho 32 – Rua Senador Pompeu (rua America e a rua Alfredo Dolabela Portela):

De forma similar ao trecho anterior, a caixa viária disponível, após a desapropriação, possibilitará a implantação de duas vias do VLT, além de duas faixas para o trafego rodoviário.

Figura 3.3.33 – Proposta para a rua Senador Pompeu, entre a rua América e Alfredo Dolabela Portela

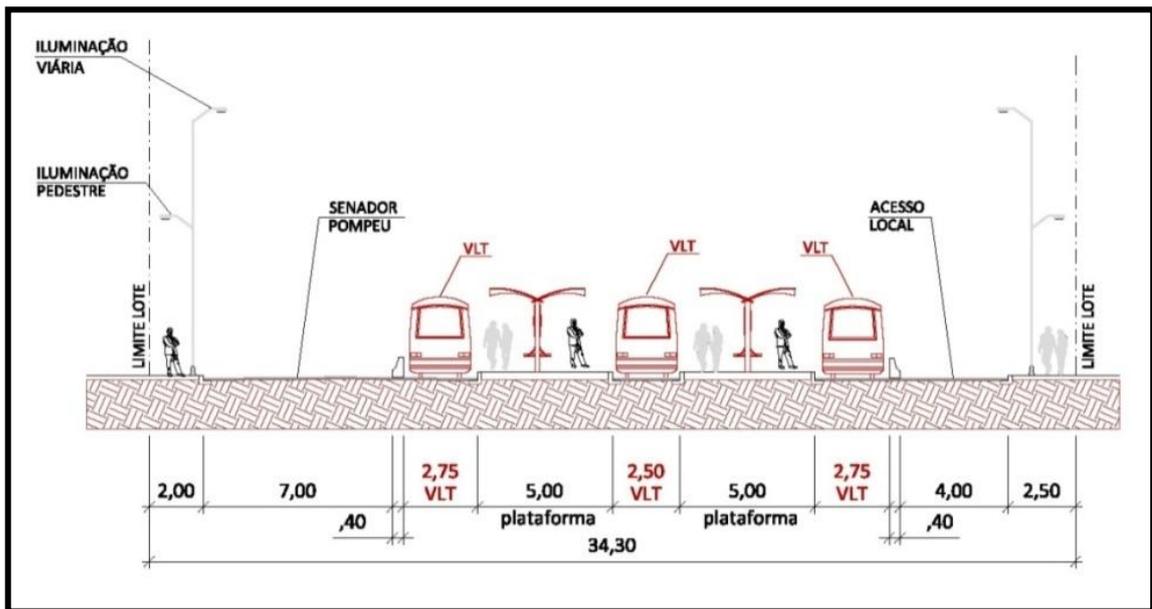


VLT do Rio

Trecho 33 – Rua Senador Pompeu (rua Alfredo Dolabela Portela e rua Bento Ribeiro):

Neste trecho foi proposta a desapropriação parcial da área de estacionamento, lateral ao terminal Américo Fontenelle, para a implantação da estação de integração do VLT com o terminal de ônibus urbano e a estação Pedro II (Central do Brasil) e Central (Metrô Rio).

Figura 3.3.34 – Proposta para a rua Senador Pompeu, entre a rua Alfredo Dolabela Portela e a Bento Ribeiro

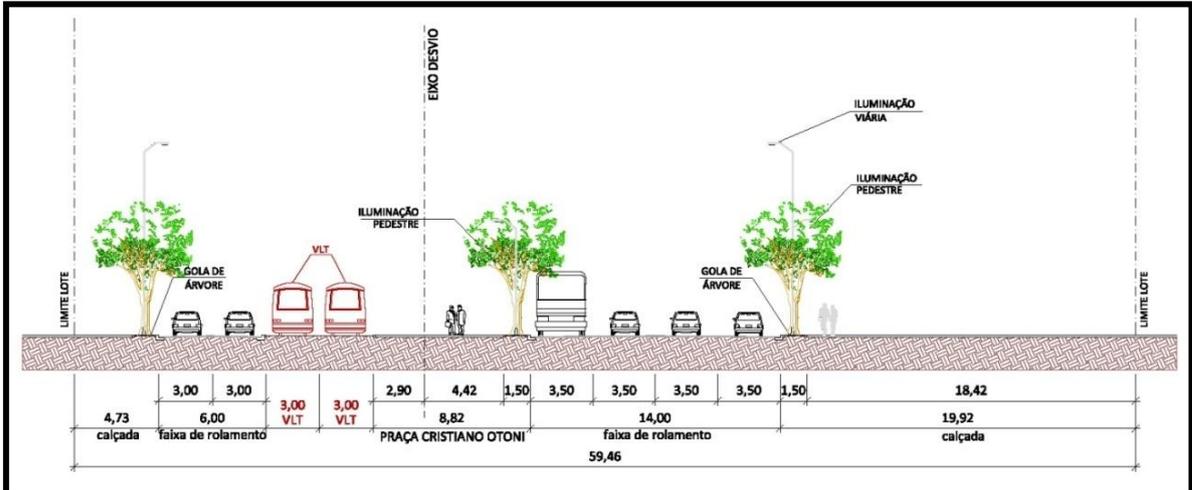


VLT do Rio

Trecho 34 – Praça Cristiano Ottoni (rua Senador Pompeu e Marechal Floriano):

O projeto Porto Maravilha nesse trecho prevê a segregação da via do VLT. Propõe-se a duplicação da via, mantendo-se as mesmas características viárias do projeto original realizando adequação na região de calçada.

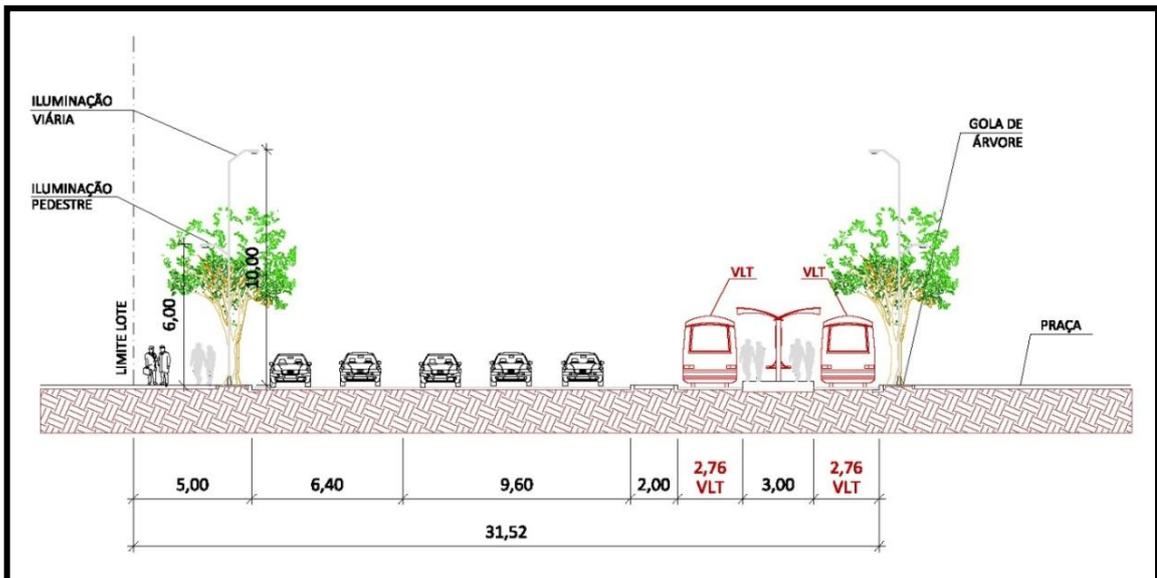
Figura 3.3.35 – Proposta para a Praça Cristiano Ottoni, entre a rua Senador Pompeu e a av. Marechal Floriano



Trecho 35 – Av. Marechal Floriano (praça Cristiano Ottoni e rua Visconde da Gávea):

Neste trecho será mantida a proposta do projeto Porto Maravilha, com a duplicação da via do VLT.

Figura 3.3.36 – Proposta para a av. Marechal Floriano, entre a Praça Cristiano Ottoni e rua Visconde da Gávea



VLT do Rio

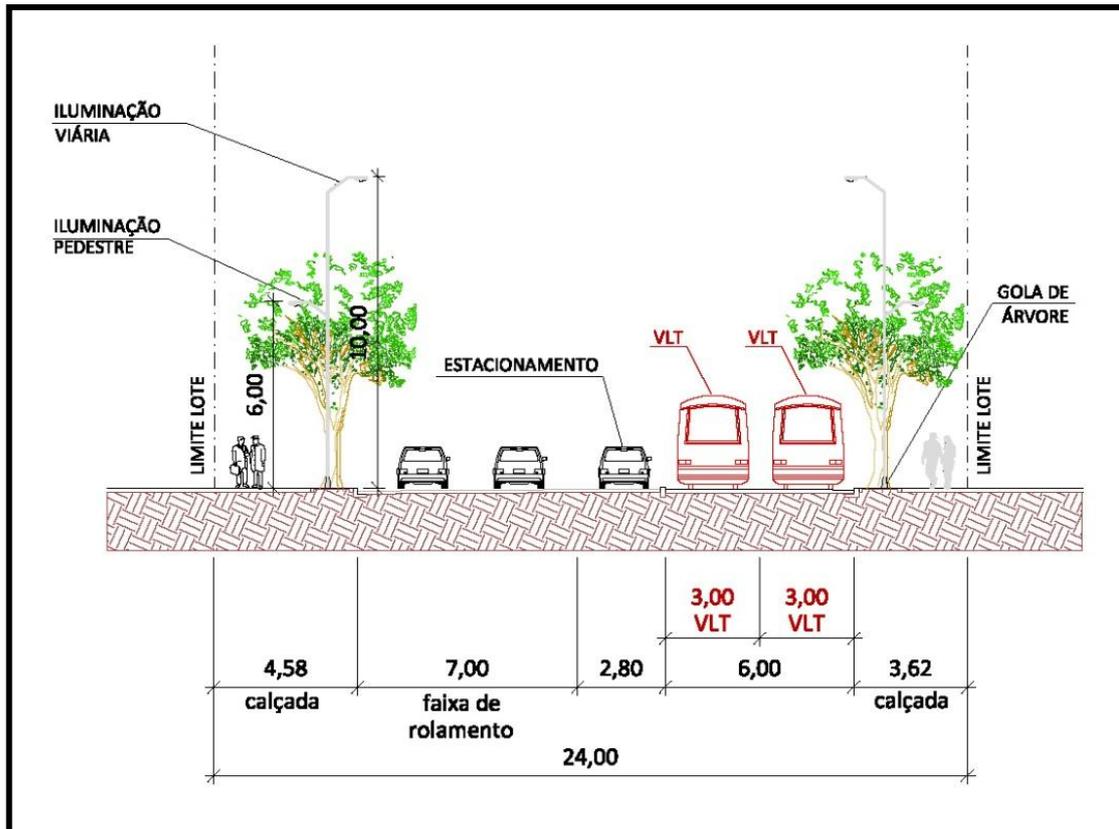
Trecho 36 – Av. Marechal Floriano (entre a rua Visconde da Gávea e Mayrink Veiga):

O projeto *Porto Maravilha* previa a localização do VLT na faixa central da via, em via singela, com duas faixas de rolamento por sentido para os automóveis, desde a Praça Duque de Caxias até a avenida Rio Branco.

Propõe-se a duplicação da via do VLT, localizando-a no lado direito da via, no sentido Central do Brasil – Centro, permanecendo duas faixas de rolamento para o tráfego rodoviário e uma faixa para área de estacionamento, destinada a carga e descarga e implantação de pontos de paradas.

Neste trecho os automóveis irão circular em sentido único, da avenida Rio Branco para a estação Pedro II (Central do Brasil).

Figura 3.3.37 – Proposta para a av. Marechal Floriano, entre a rua Visconde da Gávea e Mayrink Veiga



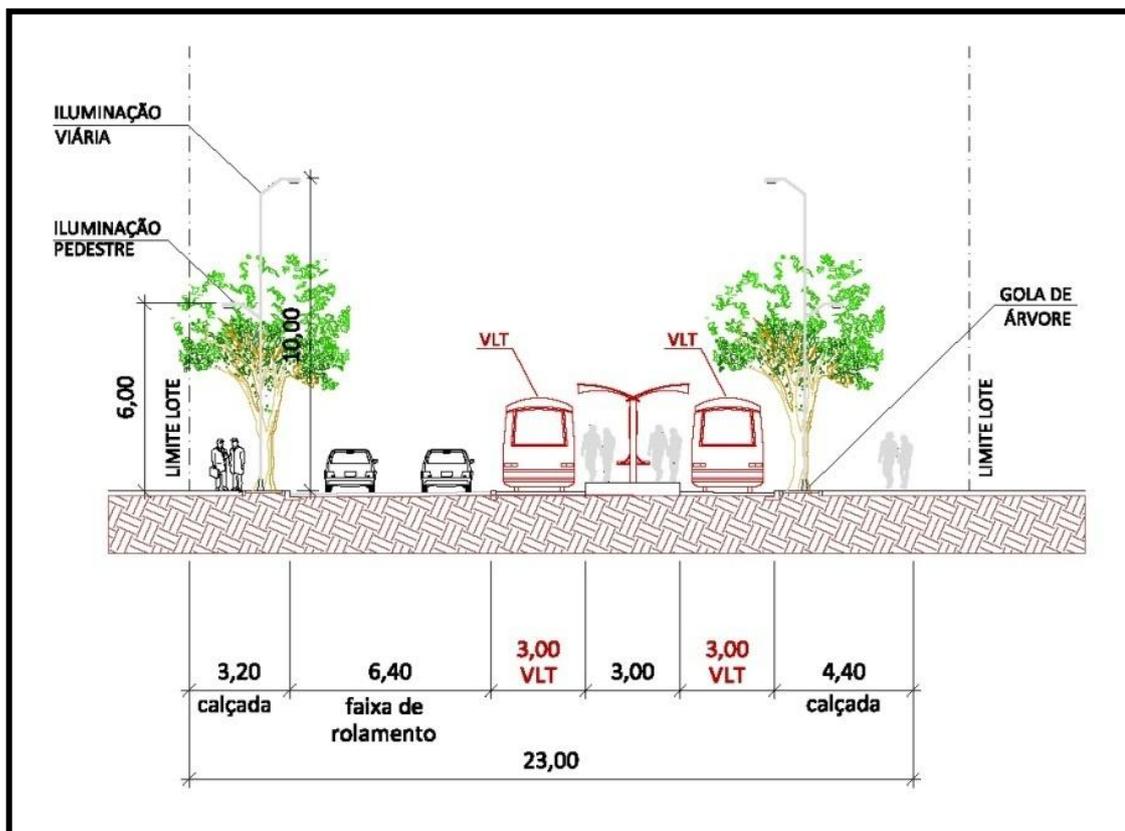
VLT do Rio

Trecho 37 – Rua Visconde de Inhaúma (rua Mayrink Veiga e avenida Rio Branco):

O projeto *Porto Maravilha* previa a implantação do VLT pela rua Acre, ligando a avenida Marechal Floriano com a Praça Mauá.

Propõe-se dar seqüência a via do VLT no lado direito da avenida Visconde de Inhaúma até a avenida Rio Branco, similar ao trecho anterior.

Figura 3.3.38 – Proposta para a av. Visconde de Inhaúma, entre a rua Mayrink Veiga e a av. Rio Branco

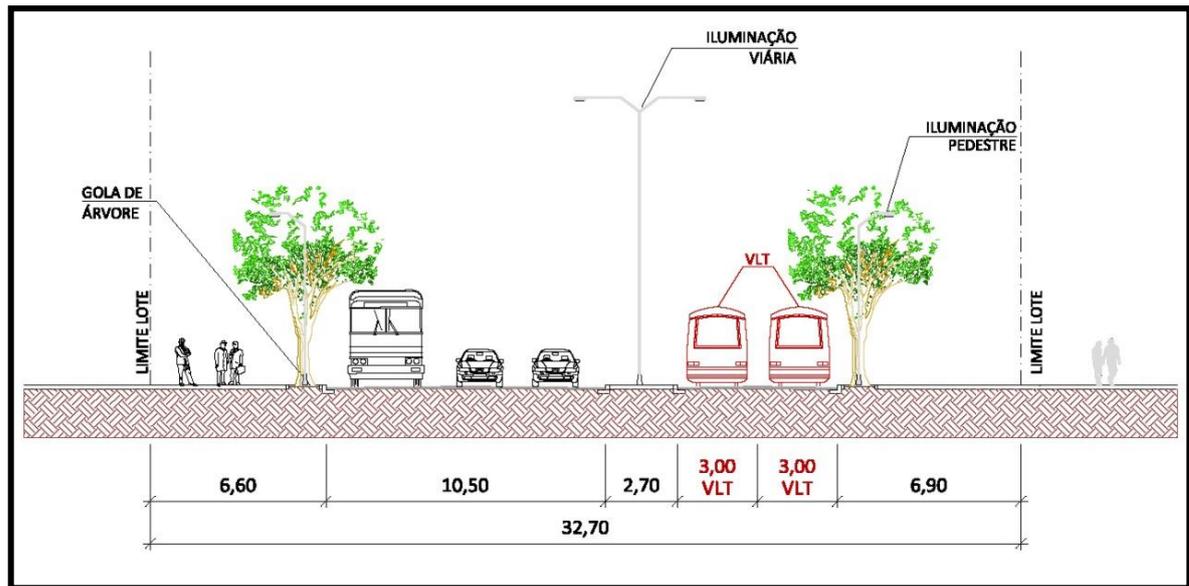


VLT do Rio

Trecho 38 – Av. Rio Branco (rua Visconde de Inhaúma e praça Mauá):

Neste trecho a avenida terá 3 faixas de tráfego para veículos no sentido da Praça Mauá para a avenida Presidente Vargas, com vista a dar continuidade ao fluxo viário da avenida Venezuela, e duas vias para o VLT, localizadas à direita, sentido Presidente Vargas – Praça Mauá, separados por uma calçada intermediária.

Figura 3.3.39 – Proposta para a av. Rio Branco, entre a Visconde de Inhaúma e a Praça Mauá

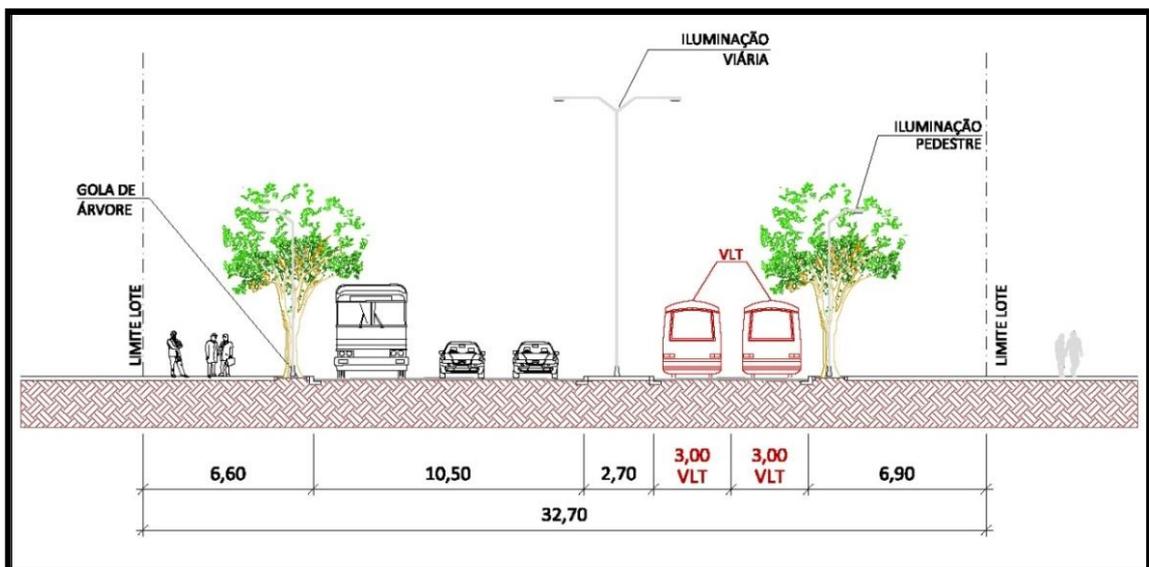


VLT do Rio

Trecho 39 – Avenida Rio Branco (rua Visconde de Inhaúma e av. Presidente Vargas):

De forma similar ao trecho entre a av. Visconde de Inhaúma e Praça Mauá, o trecho terá 3 faixas de tráfego para veículos rodoviários, no sentido da Praça Mauá para a avenida Presidente Vargas, visando dar continuidade ao fluxo viário da avenida Venezuela, e duas vias para o VLT, localizadas à direita, sentido Presidente Vargas – Praça Mauá, separados por uma calçada intermediária.

Figura 3.3.40 – Proposta para a av. Rio Branco, entre a rua Visconde de Inhaúma e Presidente Vargas

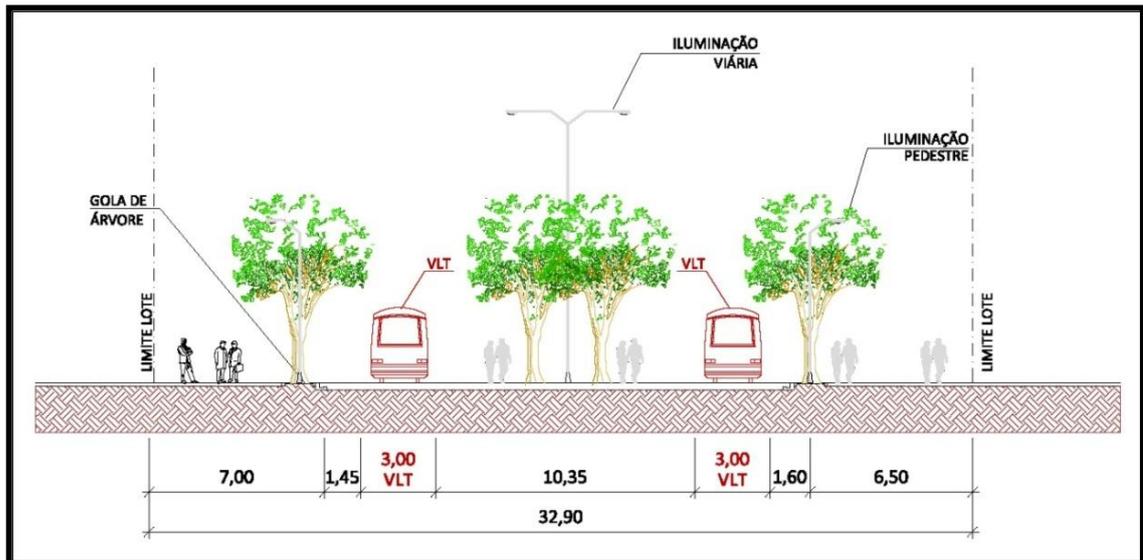


VLT do Rio

Trecho 40 – Avenida Rio Branco (avenidas Presidente Vargas e Presidente Wilson):

Neste trecho a avenida deverá ser transformada em calçada, com o VLT em via dupla posicionado lateralmente às calçadas atuais.

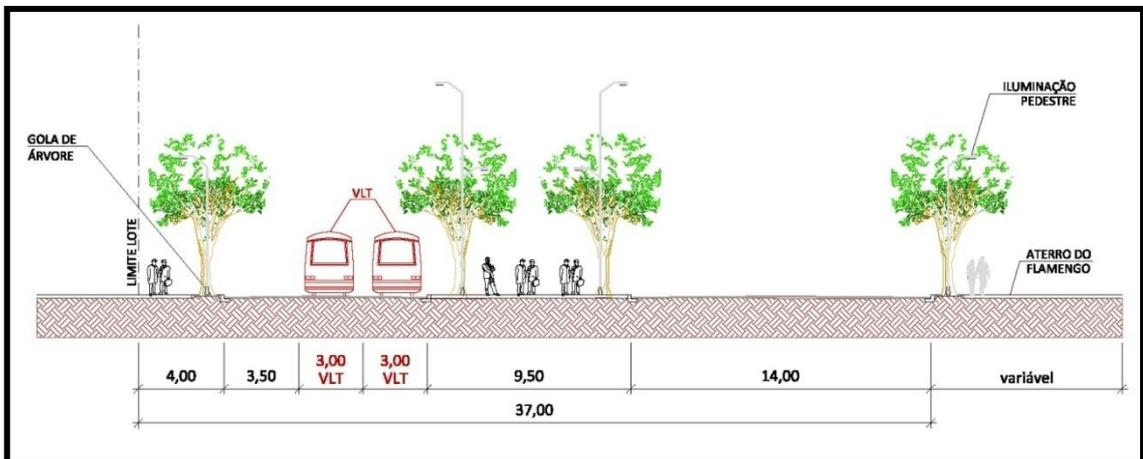
Figura 3.3.41 - Proposta para a av. Rio Branco, entre as avenidas Presidente Vargas e Presidente Wilson



Trecho 41 – Avenida Alfred Agache (praça XV e praça da Misericórdia):

Neste trecho, o VLT deverá ser implantado em via dupla, na rua local, lado direito, sentido Praça XV – aeroporto, de forma a se evitar interferências com o mergulhão.

Figura 3.3.42 - Proposta para a av. Alfred Agache, entre a Praça XV e Misericórdia

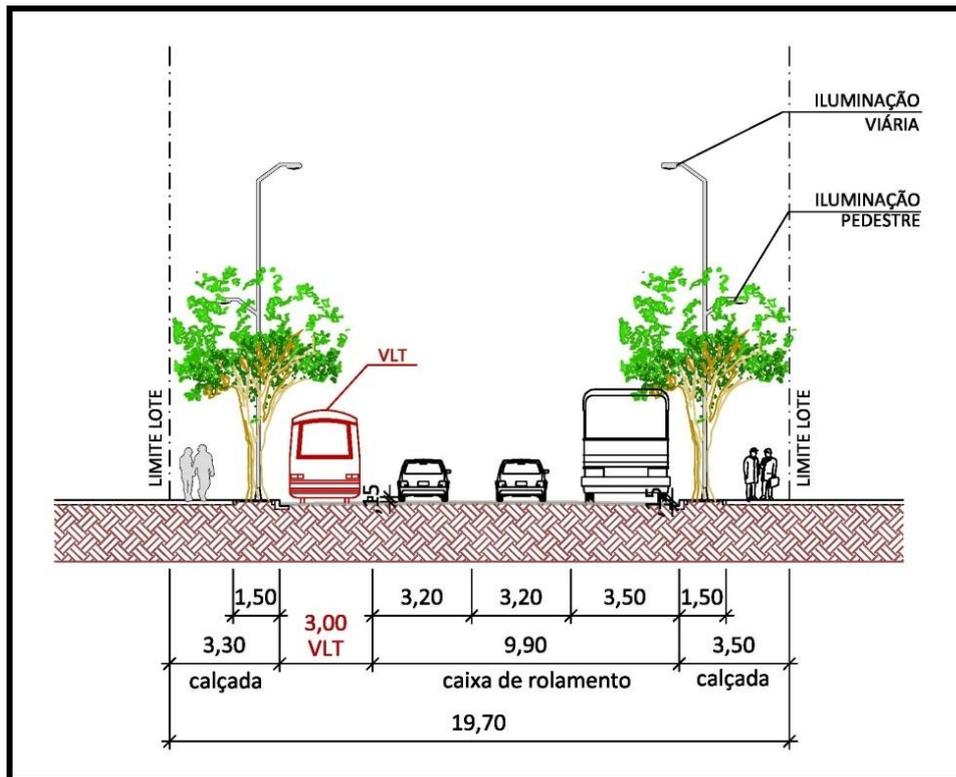


VLT do Rio

Trecho 42 – Avenida General Justus (praça da Misericórdia e praça Salgado Filho):

Neste trecho o VLT deverá ser implantado em via singela, no lado esquerdo da avenida General Justus, sentido Praça XV – aeroporto, até atingir a Praça Salgado Filho. Nesse segmento o VLT funcionará em via singela e operação bidirecional.

Figura 3.46 – Avenida Gen. Justus, entre as Praças da Misericórdia e Salgado Filho

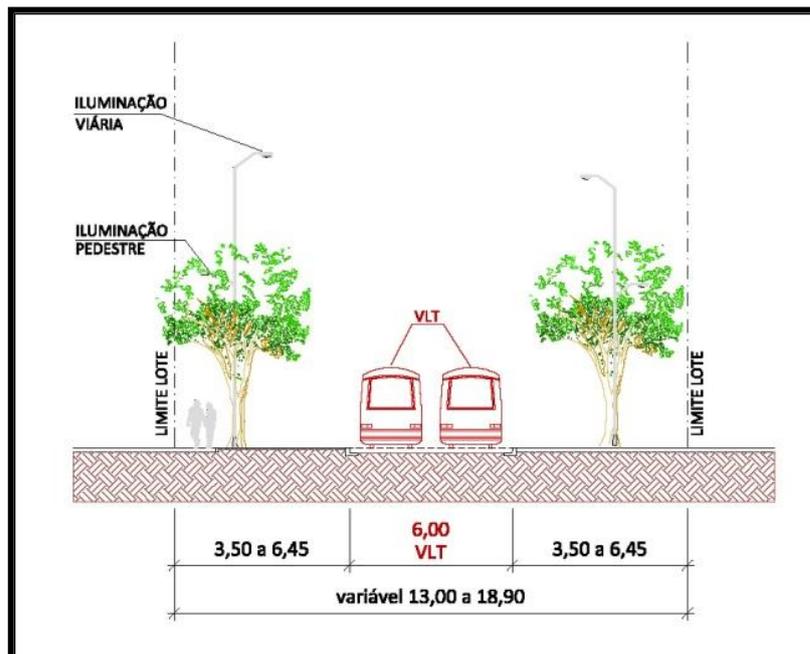


VLT do Rio

Trecho 43 – Rua Sete de Setembro (praça XV e avenida Rio Branco):

A proposta para esta rua é transformá-la em um calçadão para pedestres, com a implantação de 2 vias para o VLT, que deverá ocupar o eixo central da via, possibilitando a criação de uma faixa de serviço (emergência) para atendimento as edificações locais.

Figura 3.3.44 - Proposta para a rua Sete de Setembro, entre a Praça XV e a av. Rio Branco

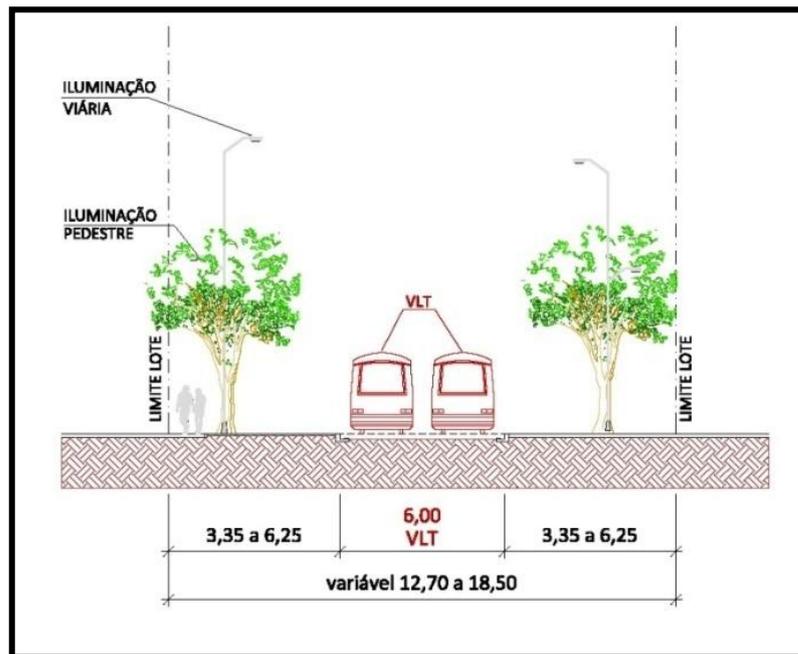


VLT do Rio

Trecho 44 – Rua Sete de Setembro (avenida Rio Branco e praça Tiradentes):

De forma similar ao trecho anterior, a proposta é transformar a rua em um calçadão para pedestres, com a implantação de 2 vias para o VLT que deverá ocupar o eixo central da via, possibilitando a criação de uma faixa de serviço (emergência) para o atendimento das edificações locais.

Figura 3.3.45 - Proposta para a rua Sete de Setembro e a Praça Tiradentes

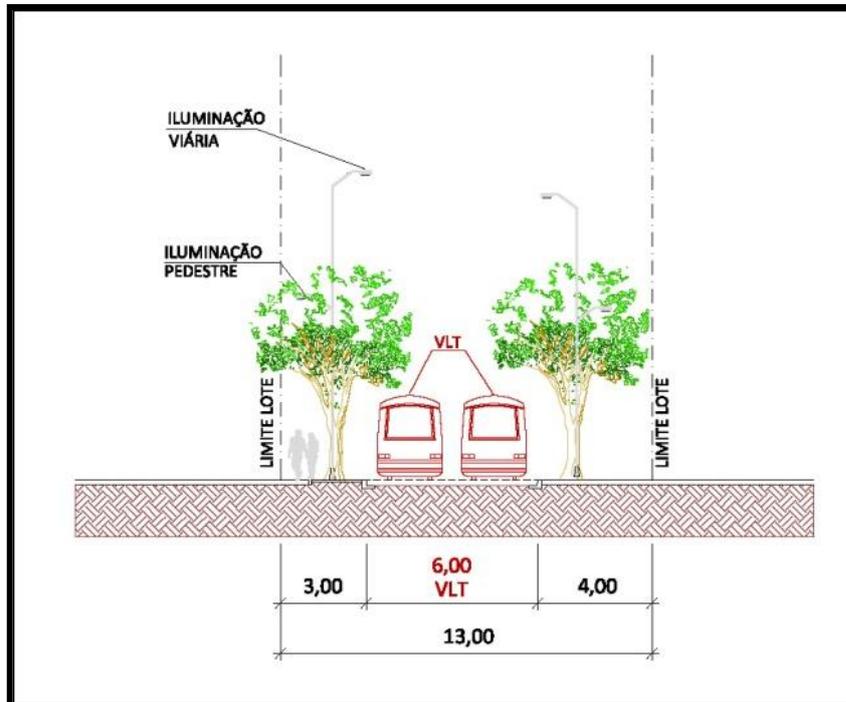


VLT do Rio

Trecho 45 – Rua da Constituição (praça Tiradentes e praça da República):

A proposta para esta rua é transformá-la em um calçadão para pedestres, com a implantação de 2 vias para o VLT, que deverá ocupar o eixo lateral esquerdo da via, sentido Praça Tiradentes – Praça da República, possibilitando a criação de uma faixa para serviço para acesso as edificações locais.

Figura 3.3.46 - Proposta para a rua da Constituição, entre as Praças Tiradentes e da República

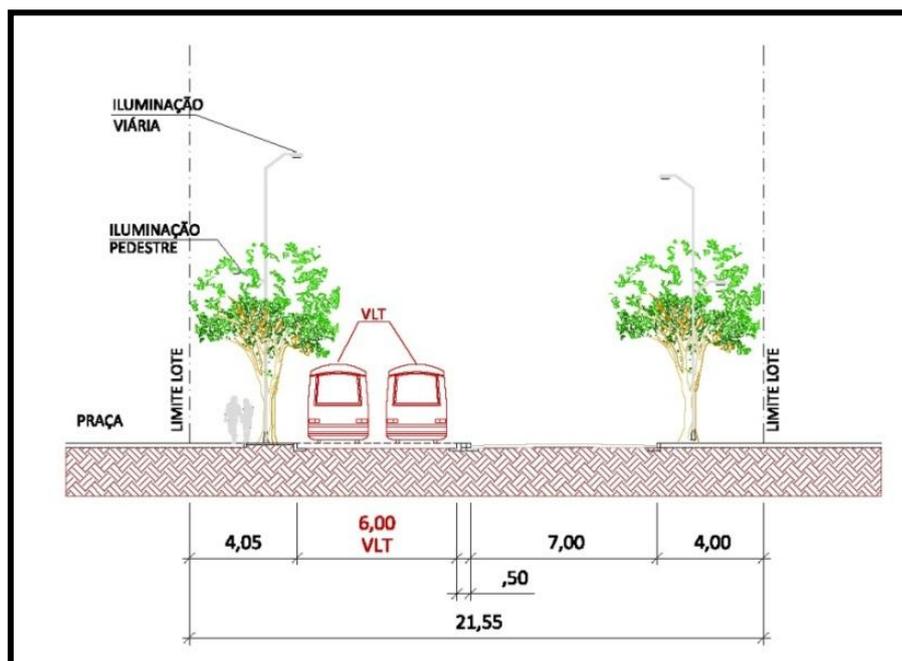


VLT do Rio

Trecho 46 – Praça da República (rua da Constituição e avenida Mal. Floriano):

Neste trecho as 2 vias do VLT deverão ocupar a pista esquerda da faixa lateral à praça da República, no sentido rua da Constituição - avenida Marechal Floriano, e mantendo a pista direita junto às edificações para o sistema viário rodoviário.

Figura 3.3.47 - Proposta para a Praça da República, entre a rua da Constituição e a Marechal Floriano



4. CONCEPÇÃO OPERACIONAL DO SISTEMA VLT DO RIO

2.7. CONSIDERAÇÕES SOBRE UM SISTEMA DE VLT

A municipalidade do Rio de Janeiro optou por fazer do serviço de transporte público a ser implantado na área do projeto do *Porto Maravilha* e áreas limítrofes, o ponto central do projeto, desempenhando a função indutora de processo de revitalização e adensamento da região, bem como da sua área central de negócios.

Para atingir esse objetivo é necessário que a tecnologia de transporte sobre a qual estão sendo redesenhadas as adequações da malha de circulação do transporte coletivo, possua características que materialize, para os diferentes extratos da sociedade que o vão utilizar

VLT do Rio

ou conviver com a sua presença, os conceitos de qualidade, conforto e modernidade, que se objetiva alcançar com o projeto *Porto Maravilha*.

No âmbito das tecnologias de transportes urbanos disponíveis, o veículo leve sobre trilhos - VLT se destaca como aquela que melhor atende os anseios dos usuários, pela excelente qualidade do serviço ofertado (rápido, seguro, silencioso e confortável), e da população lideira ao seu traçado, por ser uma tecnologia não poluente, com baixos níveis de vibração e ruídos e com reduzida intrusão visual.

Pelo ponto de vista do usuário, extrato da sociedade mais diretamente afetado pelo projeto e, sem dúvida, o mais exigente, a tecnologia de transporte, em termos de veículo deve apresentar, no mínimo, as seguintes características:

- facilidades de acesso, com portas em quantidade, largura e posicionadas de forma tal que permitam fácil, seguro e rápido embarque e desembarque, sem os usuais degraus ou desníveis em relação ao nível do acesso (plataforma);
- facilidades para o acesso de pessoas com dificuldades de locomoção e/ou que transportem carrinhos de bebe ou similares, e que possuem condições seguras para a sua fixação;
- condições para que, com segurança e rapidez, possa ser efetuado o pagamento ou validação dos títulos de transporte (quando a opção do sistema seja pela realização da atividade com o usuário já embarcado), minimizando os tempos de paradas;
- condições confortáveis e seguras para deslocamentos internos ao longo do veículo;
- boa relação entre capacidade total do veículo e o número de lugares sentados ofertados;
- condições para que a movimentação do veículo se realize sem arranques ou freadas bruscas, que desequilibrem os usuários (principalmente idosos);
- sistemas confiáveis e atualizados de informações;
- sistemas eficientes de climatização e iluminação;
- tratamento acústico que reduza, ao mínimo, o ruído interno do veículo e minimize os ruídos externos.

Do ponto de vista de qualidade de serviço, a tecnologia de transporte deve atender as expectativas dos usuários em termos de rapidez nos deslocamentos e rigoroso cumprimento dos intervalos fixados para os diferentes períodos durante os quais o serviço será prestado.

VLT do Rio

Deve, também, oferecer aos usuários um tratamento que os respeite nos seus direitos, eliminando definitivamente situações, infelizmente freqüentes, nos sistemas de transportes convencionais, de menosprezo ao mesmo, principalmente aos idosos, do tipo “o veículo não parou no ponto” ou “passou por fora”.

Para o público residente ao longo do traçado do sistema, que pode ou não ser usuário da tecnologia de transporte, mas que será afetada em seus locais de trabalho ou residência, a mesma deverá oferecer as seguintes características:

- ser silenciosa nos seus deslocamentos (circulação, paradas e partidas); e
- não poluir (nem física nem visualmente) o meio ambiente.

Do ponto de vista de qualidade de serviço, o público lindeiro espera que a nova tecnologia:

- não coloque em perigo a circulação de pedestres ou de outros veículos;
- não tumultue o trânsito realizando:
 - paradas excessivamente longas ou fora dos locais estabelecidos;
 - invadir faixas de circulação não autorizadas;
 - interromper a circulação nos cruzamentos;
- não impeça ou dificulte o trânsito vicinal ou as atividades de carga e descarga de comércios e indústrias situados na área servida;
- não impeça ou dificultar o acesso dos veículos a garagens e áreas de estacionamento.

No tocante à confiabilidade operacional a nova tecnologia deverá permitir oferecer um serviço de transporte de qualidade atendendo para isso, entre outras, as seguintes características gerais:

- utilizar tecnologias amplamente dominadas (sem novidades experimentais), mas que seja a melhor, no estado da arte atual;
- utilizar sempre que possível, dimensões e padrões internacionais;
- ter sido projetada sob o conceito de unidades modulares, que possam ser expandidas na medida em que o aumento da demanda assim exigir, até o limite pré-fixado e em função da fluidez do tráfego geral;
- ter baixo nível de poluição ambiental;
- ter características físicas que viabilizem a sua utilização inclusive em regiões históricas da cidade;

VLT do Rio

- ser facilmente customizada em termos de:
 - lay-out interno (padrões de cores, bancos e pega-mão, facilidades especiais especificados pela legislação brasileira, revestimento anti-vandalismo, iluminação, sonorização, etc.);
 - utilização de materiais não combustíveis e não propagadores de chamas ou geradores de fumaça tóxica;
 - relação ótima da capacidade total do veículo x lugares sentados ofertados;
 - características de portas de acesso (numero, localização, dimensões, etc.) sempre que possível padronizadas;
 - janelas e vidros (com o mínimo de variações possíveis);
- permitir realizar mudanças na pintura externa e ajustes não estruturais nas máscaras frontais.

Em termos de condução, a nova tecnologia deve:

- ser tradicional para veículos da categoria;
- proporcionar aos condutores boas condições ergonômicas de trabalho;
- disponibilizar nas cabines, as informações necessárias para condução e circulação;
- ter canais de acesso seguro e confiável aos órgãos controladores da circulação, aos usuários embarcados, ao sistema semafórico urbano (visando permitir a priorização de circulação);
- ter informações no console da cabine sobre o estado dos principais equipamentos embarcados.

Em termos de manutenção, a nova tecnologia deve:

- apresentar alta performance, boa manutenibilidade, segurança, confiabilidade e disponibilidade;
- ter fácil acesso a todos os equipamentos embarcados;
- ter alta taxa de equipamentos intercambiáveis e modulares para reduzir os tempos de intervenção;
- ter assegurada a documentação técnica do fabricante em qualidade e no tempo oportuno;
- ter assegurado o fornecimento de equipamentos e peças de reposição e de consumo durante toda a vida útil do veículo;
- ter, preferencialmente, alta taxa de nacionalização industrial.

***VL*T do Rio**

Do ponto de vista de qualidade de serviço da operação, a nova tecnologia deve permitir boa inserção no sistema viário existente, permitindo:

- circulação em ambos os lados da rua, operando cada sentido de marcha junto à respectiva calçada (difícil de implantar nas ruas estreitas da área velha da cidade);
- circulação a um só lado da rua, ocupando ambas as vias um único lado da rua ou avenida;
- circulação no canteiro central.

O esquema de circulação que venha a ser adotado, em função de características locais, vai definir a localização das paradas e estações, modos de acesso, etc.

Essas diversidades de apreciações (humanas, técnicas, operacionais, empresariais, etc) devem encontrar na nova tecnologia facilidades que viabilizem o atendimento de necessidades geradas pelas instalações fixas.

2.8. DIMENSIONAMENTO DAS ESTAÇÕES E PONTOS DE PARADAS

As estações / pontos de paradas devem ser analisadas não só sob o aspecto funcional de acesso ao veículo, mas como sendo a primeira interface do usuário com o sistema de transporte.

Os pontos de embarque e desembarque de um sistema de transporte representam um dos principais equipamentos urbanos de uma cidade e, dessa forma, devem estar localizados em sítios importantes dos bairros ou regiões servidas, com os quais deverão estar integrados, não só arquitetonicamente, mas, também, socialmente, sendo conhecidos e citados como pontos de referência e de encontro, devendo por esse motivo ser provido de uma sinalização eficaz, orientando e facilitando os acessos dos usuários.

Além dos aspectos de comodidade e segurança do usuário, deve ser considerado o seu impacto visual, a sua inserção no tecido urbano e a sua adequação paisagística na região e seu entorno.

Os pontos de paradas devem, de preferência, serem providos de sistema de CFTV, visando o aumento da segurança dos usuários, a inibição dos atos de vandalismo contra instalações

VLT do Rio

fixas, equipamentos e mobiliários, e a transmissão ao CCO do fluxo de passageiros, nos diversos horários, em especial nos picos e em momentos de crise.

Os pontos de paradas devem, ainda, serem dotados de um sistema de informação aos usuários, usando normalmente, pelo menos, um dos seguintes tipos de equipamentos:

- painéis de mensagens fixas: nome da estação/parada; horário de funcionamento; sentido de tráfego; tipos de bilhetes e tarifas; direito e obrigações do usuário; mapa de linhas; mapa de localização da estação/parada e do entorno e principais pontos turísticos e de interesse; quadro das integrações com outros modais no entorno da estação/parada; orientações em geral; quadro de intervalos de acordo com horários e dias da semana; e publicidade;
- painéis de mensagens variáveis: hora; temperatura; destino dos próximos veículos; tempo de espera previsto para os próximos veículos; mensagens educativas; campanhas institucionais, tipo: vacinação, semana cultural, matrícula escolar; etc; publicidade; e informações especiais sobre eventuais atrasos e interrupções de tráfego;
- equipamentos de sonorização: operados à distância, pelo CCO ou localmente por operadores nas estações/paradas, transmitindo mensagens pré-gravadas, porém, permitindo a divulgação de outras informações, em casos especiais ou de emergência.

A função das plataformas é permitir, de forma fácil, os acessos de todos os usuários aos veículos. Nas extremidades deverão ser dotadas de rampas para facilitar o acesso, que ficará no mesmo nível do piso do VLT e possibilitar a circulação de portadores de necessidades especiais, idosos, carrinhos de crianças, bicicletas, etc.

Os pontos de paradas devem garantir o embarque e desembarque dos usuários em nível com o piso dos veículos, sem a necessidade de degraus e sem obstáculos provocados pela distância entre as portas dos veículos e a plataforma.

As plataformas devem dispor de áreas cobertas para proteger os usuários de intempéries e da incidência direta de raios solares e assentos destinados a idosos e pessoas portadoras de necessidades especiais.

Atenção especial deverá ser dada à iluminação e aos níveis de iluminamento, em todas as áreas do ponto de parada e seu entorno, chamando a atenção dos transeuntes para a existência do mesmo e proporcionando maior segurança e conforto visual aos usuários.

Figura 4.2.1- Acessibilidade



Quando possível, física e operacionalmente, os pontos de paradas devem ser construídos com plataforma central, para reduzir custos de implantação, operação e manutenção, e especial atenção deverá ser dada às travessias e ingressos de usuários e pedestres. Os seguintes aspectos deverão ser prioritariamente atendidos:

- sinalização semafórica compatível com a priorização do sistema de transporte;
- sinalização viária horizontal, vertical e travessias de pedestres;
- redutores de velocidade nas vias próximos às travessias;
- piso podotátil na faixa de travessia para facilitar o uso por deficientes visuais;
- calçadas adequadas e com bom padrão de qualidade no entorno dos pontos de paradas.

Com relação à sistemática de controle de arrecadação e de acesso, três modelos são os mais usuais: no primeiro, as atividades de venda e controle são realizadas nos próprios pontos de paradas; no segundo modelo, a venda e o controle de acesso são realizados no interior dos veículos e, por fim temos a alternativa de venda externa ao veículo e validação realizada na plataforma dos pontos de paradas e/ou a bordo do veículo. Dependendo do

VLT do Rio

modelo a ser adotado, resultará em diferentes concepções funcionais das estações/paradas em termos de dimensões e arquitetura.

Quanto à tipologia, os pontos de paradas, no caso do VLT do Rio, podem ser classificados como:

- padrão - simples e geralmente de menor dimensão;
- transferência - utilizada na confluência de diferentes linhas, possibilitando ao usuário a troca de veículo, de uma linha para a outra, para prosseguir viagem;
- integração - localizada junto ou próxima à estação de outro modal, facilitando o embarque, desembarque e transferência entre os mesmos;
- estações - localizadas no início e fim de cada linha ou de um conjunto de linhas, com edificações maiores e fluxo intenso de usuários, operando como um terminal.

Figura 4.2.2 - Modelo de ponto de parada aberto



Figura 4.2.3 - Modelo de estação fechada



Quanto à tipologia, os pontos de paradas, no caso do VLT do Rio, podem ser classificados como:

- padrão - simples e geralmente de menor dimensão;
- transferência - utilizada na confluência de diferentes linhas, possibilitando ao usuário a troca de veículo, de uma linha para a outra, para prosseguir viagem;
- integração - localizada junto ou próxima à estação de outro modal, facilitando o embarque, desembarque e transferência entre os mesmos;
- estações - localizadas no início e fim de cada linha ou de um conjunto de linhas, com edificações maiores e fluxo intenso de usuários, operando como um terminal.

Junto às estações existirão zonas de manobras e, eventualmente, áreas de estacionamento veículos. É possível, ainda, a existência de um ponto de parada que funcione tanto como estação quanto como de integração.

No caso específico do VLT do Rio, a Prefeitura optou por um sistema de acesso aberto, com controle no interior dos veículos, podendo, ainda, no caso de pontos de paradas / estações com grande demanda, dispor de controles de acesso instalados nas plataformas. Tais

VLT do Rio

premissas levam a adoção de pontos de paradas simples, de baixo nível de intrusão urbana, com dimensões compatíveis com o fluxo de usuário em cada região.

As plataformas poderão ser central ou lateral, a depender da disponibilidade de área para a sua localização. Em função da opção pelo uso de veículos com comprimento da ordem de 44 m, piso totalmente rebaixado e altura máxima de 35 cm, as plataformas dos pontos de paradas do VLT do Rio terão 45 m de extensão e altura, máxima, de 35 cm, podendo ser parcialmente ou totalmente cobertas, em função do fluxo de usuários. As alturas das plataformas serão definidas em função das características do veículo adotado, principalmente aquelas relacionadas com os diâmetros das rodas novas e de mínimo uso.

Para a etapa prioritária estão previstas a implantação de 42 paradas, sendo 6 paradas com plataforma central, 15 paradas com plataforma lateral simples e 21 paradas com plataforma lateral dupla, e 4 estações (Rodoviária, Santos Dumont, barcas e Central). A Tabela 4.2.1 apresenta a relação dos pontos de paradas e estação propostas para a rede prioritária do VLT do Rio.

Figura 4.2.4 Localização das estações e pontos de paradas



No caso específico do projeto do VLT do Rio optou-se por uma cobertura modular e plataformas com 2 metros de largura para plataforma lateral, e com 3 metros para plataforma central. No caso de plataforma lateral, haverá um sistema de painéis, no lado oposto ao embarque/desembarque, com o intuito de proteger o usuário contras as

VLT do Rio

intempéries climáticas e da luz do sol em excesso. Nas plataformas centrais, haverá painéis no centro das mesmas, porém de forma não continuada, permitindo a circulação de usuários em toda a sua extensão.

O módulo de cobertura possui comprimento de 5m, modular, entre eixos de pilares, permitindo a implantação de pontos de paradas com 5m, 10m, 15m, etc., de cobertura, a depender do fluxo de usuários previsto em cada local.

A plataforma deverá ser dotada de piso executado com material antiderrapante, alta resistência e durabilidade, e dispor de piso tátil em toda a sua extensão. A plataforma deverá ter, nos seus extremos, rampas de acesso, com inclinação máxima de 5%, e dispor de guarda corpo metálico, de acordo com as normas de acessibilidade (NBR 9050).

As especificações técnicas dos pontos de paradas e estações estão detalhadas no Volume 2 – Tomo I – Via Permanente e Edificações.

VLТ do Rio

Tabela 2.4.2.1 – Paradas e estações propostas

Nome	Tipo	Eixo	Posição (Estaca)
Almirante Barroso	Parada lateral dupla	1700/1900	1749+10/1943+10
América	Parada central	500/700	629+5/829+10
Antônio Lage	Parada lateral simples	200	328+2
Barão de Mauá	Parada central	100/200	525/758
Barão de Tefé	Parada lateral simples	200	341+2
Barcas	Estação	1400/1500	1503/1603
Buenos Aires	Parada lateral dupla	1700/1900	1715+18/1916
Camerino	Parada lateral dupla	500/700	688+15/895
Campo de Santana	Parada lateral dupla	1400/1500	1423+10/1523+5
Candelária	Parada lateral dupla	1700/1900	1703+2/1903+5
Carioca	Parada lateral dupla	1400/1500	1464+5/1564
Carmo	Parada lateral dupla	1400/1500	1487+5/1587+5
Central	Estação	500/700	645+15/845+15
Cidade do Samba	Parada lateral simples	100	61+18
Cinelândia	Parada lateral dupla	1700/1900	1764/1964
Cordeiro da Graça	Parada lateral simples	100	10
Duque de Caxias	Parada central	500/700	663+10/864
Equador	Parada lateral simples	200	219+543+18/250+15
Gamboa	Parada central	100/200	043/45 – 250/51
Garcia Reis (Novo Rio 2)	Parada lateral simples	200	206+10
Harmonia	Parada lateral simples	200	314+18
Itamaraty	Parada lateral dupla	500/700	674+10/878+10
Misericórdia	Parada lateral dupla	2000/2100	2020/2120
Nabuco de Freitas	Parada lateral dupla	500/700	604+5/805+10
Novo Rio	Parada lateral simples	500	503
Praça XV	Parada lateral dupla	2000/2100	2005/2105
Pedro Ernesto	Parada lateral simples	200	297
Pereira Reis	Parada lateral simples	100	26+10
Praça Mauá	Parada central	100/200	146+10/375+10
Santo Cristo	Parada lateral simples	200	238+15
Rio Branco	Parada lateral dupla	1400/1500	1479/1578+15
Rivadavia Correia	Parada lateral simples	200	284+5
Rodrigues Alves	Parada lateral dupla	100/200	125+15/354+15
Salgado Filho	Parada lateral dupla	2000/2200	2066+5/2202
Saara	Parada lateral dupla	1400/1500	1413+10/1513+5
Santa Rita	Parada lateral dupla	500/700	708+10/909+5
Santos Dumont	Estação	2000/2200	2078+5/2216
São Bento	Parada lateral dupla	100/200	165+15/392+10
São Diogo	Parada lateral dupla	500/700	587/708+10
Sete de Setembro	Parada lateral dupla	1700/1900	1729+15/1926+10
Silvino Montenegro	Parada lateral simples	100	99+10
Sousa e Silva	Parada lateral simples	100	111+5
Tiradentes	Parada lateral dupla	1400/1500	1446+10/1546+10
União	Parada lateral simples	200	267
Vila de Mídia	Estação	500/700	518+15/715
Vila Olímpica	Parada central	1000/1100	1022+10/1123+10

2.9. VEÍCULOS

Partiu-se da premissa de que o uso de um veículo com largura de 2,40m e capacidade de 400 passageiros/unidade seria o mais indicado para atender as condições físico-operacionais existentes ao longo do traçado. Contudo, a futura operadora poderá optar pela adoção de veículos com 2,65m de largura e capacidade para 430 passageiros, caso o incremento da demanda assim exigir.

Buscou-se para a definição do tipo de veículo a ser adotado, duas hipóteses:

- veículo mais compacto, composto de um ou mais conjunto, operando de forma acoplada;
- veículo mais amplo e de maior capacidade, utilizando a configuração de módulos, de forma a permitir a incorporação de novos módulos, a fim de ampliar a oferta e atender à demanda no horizonte de projeto.

Considerando o impacto positivo que a nova tecnologia irá gerar no sistema de transporte, principalmente na área central, optou-se pela segunda alternativa, em função da possibilidade de incrementar a capacidade de transportes pela agregação (acréscimo) de módulo, com repercussões no custo do investimento.

Outra condicionante a ser considerada na escolha do veículo foi a diretriz definida pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, de proibição de uso de rede aérea para alimentação da tração, na região central e na área portuária, em função da legislação que criou o projeto Porto Maravilha. Dessa forma, os veículos deverão dispor de um sistema de energia próprio, denominada energia embarcada.

O veículo selecionado para o projeto deverá possuir, a princípio, dentre outras, as seguintes características:

- | | |
|--|----------------------------|
| • comprimento total (da ordem de) (m) | 44 |
| • largura (m) | 2,40 |
| • altura total (da ordem de) (m) | 3,60 |
| • altura do piso do veículo (acima do boleto) (mm) | 350 |
| • largura das portas de acesso (mínima) (m) | 1,30 |
| • peso do veículo vazio – tara (máximo) (ton) | 55 |
| • tipo de trilho | Labial (garganta, Grooved) |
| • rampa máxima operacional | 7% |
| • alimentação de tração (Vcc) | 750 |

VLT do Rio

- velocidade máxima (km/h) 70

O veículo deverá ter piso 100% rebaixado e será alimentado em pontos específicos por um sistema de alimentação de tração próprio (alternativo), sendo vedado o uso de 3º trilho convencional (tipo metroriário) e sistemas similares a rede aérea.

Para o gabarito dinâmico de ocupação do veículo, incluídas todas as suas partes externas, foi considerada uma faixa de 3,0 m de largura, valor este a ser utilizado para posicionamento nas vias locais. Nas regiões de plataformas deverá ser mantido um afastamento máximo de 50 mm entre a borda externa da porta do veículo e a lateral do piso da mesma.

O veículo deverá apresentar as seguintes características de desempenho: (conferir)

- aceleração: 1,15 m/s²;
- frenagem: por operar em regime compartilhado de pedestre, os veículos deverão possuir três tipos de freios:
- frenagem de serviço (usando sistemas de freios eletrodinâmicos e fricção a baixa velocidade): > 1,2 m/s²;
- frenagem de emergência (usando freios eletrodinâmicos e de fricção, além dos freios eletromagnéticos): > 2,5 m/s²;
- frenagem de segurança (usando freios de fricção e eletromagnético somente): > 1,6m/s².

Em condições normais, o veículo deverá ter capacidade de rebocar ou empurrar outro veículo vazio.

O veículo deverá ser dotado de sistemas de proteção antideslizamento para aumento da aderência, com o uso de areia jogada sob as rodas. Se a aderência for superior a 6%, não deverá ocorrer deslizamento ou bloqueio de rodas.

Os veículos deverão ser bidirecionais, com cabines de condução completas em cada extremidade, dotadas de sistemas de comunicação, tipo telefone ponto a ponto ou similar, entre as mesmas. O veículo deverá dispor de um sistema de comunicação entre o condutor e o CCO, via rádio.

VLT do Rio

O veículo deverá possuir portas em ambos os lados, duplas, em número tal que permita boa facilidade de entrada e saída de passageiros. Apenas nas portas localizadas junto às cabines, poderão ser adotadas portas simples (uma folha).

A cada parada, o condutor selecionará o lado de prestação do serviço de abertura de portas. A abertura poderá ocorrer ou sob o comando do condutor abrindo todas as portas do lado selecionado ou realizada sob comando do usuário, de forma individualizada, por meio de botões instalados no lado interno e externo das mesmas.

O interior do veículo deverá ter um nível de iluminação, de no mínimo, de 200 lux, em qualquer ponto, medido a 1.200 mm acima do piso, e dispor de sistema de iluminação de emergência, em torno de 1/3 do normal, a ser suprido por baterias.

O veículo deverá ser equipado com sistemas de ar condicionado, controlado pelo condutor.

O nível de ruído máximo, no exterior do veículo a uma velocidade de 60 km/h, não deverá ultrapassar a 70 dBA e o nível de vibração, no compartimento de passageiros e nas cabines de condução, não deverá exceder aos valores indicados na ISO 2631.

A estrutura do veículo deverá ser projetada para resistir à carga de tensão estática de 20 toneladas, distribuída igualmente na articulação, sem deformação remanescente, e à compressão e esforços de colisão de até 400 kN, aplicada à altura do chassi inferior do veículo.

A frente do veículo deverá ser protegida por dispositivo absorvedor de choque, de forma a resistir a impactos, sem deformação, até velocidades de 5 km/h.

O veículo deverá dispor de sistemas de comunicação que permita a emissão de mensagens de forma direta pelo condutor ou pré-gravadas. Deverá, ainda, dispor de monitores para veiculação de mensagens operacionais e institucionais, itinerários, etc. Externamente, deverá dispor de indicadores de destinos e câmaras externas de TV, na função de retrovisor, instaladas nas cabeceiras.

As especificações técnicas do veículo adotado pelo **Projeto VLT do Rio** estão detalhadas no Volume 2 – Tomo III – Material Rodante e Veículos Auxiliares.

2.10. SISTEMAS FIXOS

A seguir, apresentam-se, de forma geral, as principais características técnicas dos diversos sistemas e subsistemas utilizados na operação e controle de uma rede de VLT. As especificações técnicas dos diversos sistemas fixos adotadas pelo **Projeto VLT do Rio** estão detalhadas no Volume 2 – Tomo II – Sistemas.

2.10.1. Sistema de Energia Elétrica

Os veículos VLT utilizam como fonte de energia a eletricidade, a partir de rede de distribuição da concessionária local, normalmente em média tensão, e abastecidas por subestações retificadoras, que alimentam os veículos e as subestações auxiliares que alimentam os equipamentos instalados nas estações e terminais, por meio de uma rede de distribuição, e ainda as instalações fixas tais como: o centro de controle operacional – CCO, o centro de manutenção - CM, o centro administrativo – CAD, pátios e instalações de serviços complementares.

As subestações retificadoras serão dimensionadas, em termos de potência nominal e distância de afastamentos entre elas, de acordo com as composições dos veículos e dos intervalos de operação mínimos adotados entre os mesmos, em cada trecho da Rede VLT. Essas subestações serão alimentadas, a partir de anel de distribuição interna, e transformam a média tensão alternada, abaixando-a e retificando em corrente contínua 750 Vcc (volts, corrente contínua), abastecendo a rede de alimentação de tração, que por sua vez fornece energia aos veículos.

As subestações auxiliares serão dimensionadas, em termos de potência nominal, para atender as cargas das diversas instalações fixas existentes na Rede VLT. As instalações fixas existentes ao longo do traçado serão alimentadas a partir da rede de distribuição interna e transformam a média tensão alternada em baixa tensão alternada, normalmente em 380/220 Vca (volts, corrente alternada) ou em 220/127 Vca, utilizada para alimentação das diversas cargas e equipamentos existentes nos pontos de paradas, terminais, centro de controle, centro de manutenção, áreas administrativas, equipamentos ao longo das vias (painéis de sinalização, sinais, aparelhos de mudança de via), estacionamentos e áreas para realização de serviços complementares (limpeza, lavagem, pequenos reparos e higienização).

VLT do Rio

Com relação às situações de emergência, dependendo do grau de confiabilidade que se pretenda dar ao sistema, podem ser utilizados geradores de emergência, instalados em cada instalação fixa ou centralizado nas subestações principais. As cargas principais são definidas em função de suas importâncias para a segurança na operação da rede.

No caso de cargas com grande importância, tanto em termos de segurança como operacional, além da alimentação em emergência pelos geradores, serão utilizados ainda sistemas de *no-break*, com capacidade, tanto em termos de amperagem como em tempo de atuação, suficientes para garantir a operacionalidade plena.

Em termos de rede de alimentação da tração de VLT, duas técnicas são atualmente adotadas, sendo a tendência, do momento, a adoção de soluções mistas que empregam as duas tecnologias.

A primeira é o uso de catenária, com tensionamento fixo, podendo utilizar como alimentador (*feeder*) um cabo mensageiro, que executa a curva que efetivamente é a chamada de catenária, para sustentar o(s) fio(s) de contato (*trolley*) instalado de forma plana, ou então se embutindo o alimentador (*feeder*) em dutos enterrados com postes sustentando somente o fio de contato.

A segunda é o uso de tecnologias alternativas, que foram adotada em trechos específicos tais como túneis, pontes, cruzamentos / interseções importantes ou em sítios especiais das regiões de interesse histórico ou por questões estéticas / arquitetônicas.

Em relação a essa segunda técnica atualmente estão em uso duas tecnologias. A primeira, com maior tempo de experiência, é a conhecida como alimentação pelo solo – APS, e a segunda, mais recente, denominada de energia embarcada, utilizando bancos de capacitores, com dupla camada de isolamento, e grupos de baterias, ambos de alto desempenho. Os bancos de capacitores, com dupla camada de isolamento, são utilizados, também, para economizar energia, recuperando armazenando a energia gerada no processo de frenagem no próprio veículo.

Em função da diretriz imposta pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, de proibição de uso de rede aérea, em função da legislação que criou o projeto Porto Maravilha, o projeto VLT do Rio deverá adotar o sistema alternativo, com o uso de energia embarcada e alimentação em pontos específicos.

VLT do Rio

2.10.2. Sistema de Sinalização

Na inserção de uma rede de VLT no sistema viário de uma área urbana, por princípio, é priorizada a circulação do VLT. São tomadas decisões visando assegurar essa prioridade de circulação, não só nos cruzamentos como também ao longo das vias, caso seja viável. Para garantir a efetividade dessa priorização, uma sinalização viária adequada deve ser implantada, alterando, caso necessário, a situação vigente.

É importante, inclusive, que multas e penalidades sejam estabelecidas, de forma a assegurar o cumprimento das alterações introduzidas, visando dotar os órgãos fiscalizadores e gestores do trânsito local das ferramentas legais necessárias para o exercício de suas funções.

A condução dos veículos VLT, normalmente adotada, é do tipo “marcha à vista”, onde cabe ao condutor toda a responsabilidade pela ação, que deve ser feita com total obediência às normas e procedimentos estabelecidos para o sistema viário local.

A prioridade nos cruzamentos consiste em, antecipando a chegada de um veículo VLT nos mesmos, comandar o semáforo, autorizando a sua passagem e fechando os fluxos para os outros modais, até a sua completa passagem. Os semáforos do sistema de VLT devem ser independentes, porem integrados, dos utilizados para os veículos rodoviários.

Nas bifurcações das linhas de VLT, a segurança da circulação desses veículos será assegurada por uma sinalização do tipo ferroviária, que impedirá a circulação nas rotas conflitantes. A seleção de uma rota poderá ser feita pelo próprio condutor do VLT, na proximidade da bifurcação ou pelo CCO.

A sinalização ferroviária é utilizada em regiões que permitem manobras, com alteração de rota, para controle da operação de aparelhos de mudança de via, sinais, balizas, etc, e em trechos de via onde seja permitida a circulação de veículos em ambos os sentidos. Fundamentalmente, onde uma rota conflitar com outras, essas devem dispor de equipamentos de bloqueios para garantir a segurança operacional, de forma efetiva.

Na sinalização viária serão utilizadas “ilhas de automação” locais, instaladas ao longo da via, para o comando e controle das seguintes situações operacionais:

VLT do Rio

- comando nos cruzamentos dos ciclos de todos os sinais envolvidos: os de controle da circulação dos veículos rodoviários, os necessários para as travessias dos pedestres e os de controle da circulação dos veículos VLT;
- bloqueio da circulação de veículos rodoviários nos trechos onde só seja permitida a circulação dos veículos VLT. Em alguns desses casos é possível inclusive a utilização de cancelas, cujas aberturas e fechamentos sejam acionados, por exemplo, por rádio frequência, pelo condutor do VLT de sua cabine de condução.
- Essas ilhas devem permitir que suas programações sejam ajustadas remotamente, ou pelo CCO do sistema VLT, ou pelo centro de controle dos semáforos da municipalidade, em casos especiais, como engarrafamentos ou acidentes, para alterar a priorização estabelecida e/ou os ciclos dos sinais locais, após um acordo entre os respectivos centros de operação.

As ilhas são normalmente interligadas ao CCO, de forma segura, através de uma rede de telecomunicações (*backbone*), que utilize cabos de fibras óticas para permitir a intervenção, preferencial, na programação estabelecida, de modo a fazer frente às situações especiais ou as necessidades de mudanças. A adoção nessas “ilhas de automação” de funções “*fail safe*” (falha segura) e outras “*no fail safe*” representam uma segurança importante para a operação de um sistema de VLT.

Nesses pontos de interface VLT x tráfego local são adotados controles através de câmeras de TV, também comandadas pela “ilha de automação” que permitem ao CCO verificar suas condições e transmitir, caso necessário, orientações aos condutores dos veículos do VLT e/ou acionarem recursos externos, por exemplo: solicitar auxílio ou reforço ao órgão de gestão e fiscalização do trânsito para atender situações de risco.

Da mesma forma que na sinalização viária, serão adotadas “ilhas de automação” ferroviárias locais, espalhadas ao longo da via, para comando e controle das seguintes situações operacionais:

- formação da rota, a ser executada pelo VLT, sendo que o estabelecimento do percurso poderá ser comandado pelo condutor do veículo ou pelo CCO, inclusive nos pátios de manobra. Caso a rota seja comandada pelo CCO, não será retirada a responsabilidade do condutor quanto à necessidade de verificar, antes de prosseguir sua marcha, que a rota estabelecida na via, foi efetivamente a que o CCO programou e informou, uma vez que a condução adotada é a de “marcha à vista”;

VLT do Rio

- travamento das demais rotas conflitantes com a estabelecida, sendo recomendado que seja adotada nessas “ilhas de automação”, a técnica conhecida no meio ferroviário como ATP (automatic train protection).

Essas ilhas também são interligadas ao CCO, de forma segura, através de uma rede de telecomunicações (*backbone*), que utiliza cabos de fibras óticas. De forma similar a sinalização viária, nos pontos de interface VLT x tráfego local também serão adotados controle através de câmeras de TV.

2.10.3. Sistema de Controle Centralizado

O sistema de controle centralizado – **SCC** de um sistema VLT visa executar, à distância, a supervisão, o controle e aquisição de dados dos veículos, dos pontos de paradas, dos subsistemas, instalações e demais equipamentos, gerindo, ainda, as atividades executadas pelas equipes de operação e manutenção distribuídas ao longo da rede.

O monitoramento e/ou acionamento serão realizados pelo centro de controle de operação - CCO através de estações de trabalho, instaladas na sala de controle do mesmo, que, geralmente, por questões de custos e logística, estão integrados aos centros de administração e de manutenção do sistema VLT.

A interligação dos equipamentos do sistema de controle centralizado, localizados no CCO, com os equipamentos instalados ao longo da via deve ser feita através de um sistema de transmissão de dados (STD), utilizando cabos de fibras óticas em anel duplo. O STD interligará os equipamentos localizados no CCO com os equipamentos dos pontos de paradas/estações, vias e subestações, todas telecomandadas. Cada posto de trabalho no CCO terá à disposição duas estações de trabalho, em redundância.

O CCO operará diuturnamente, sem folgas semanais, controlando todas as linhas do sistema VLT, mesmo fora dos horários da operação comercial. Dentre as principais atividades realizadas pelo CCO, destacam-se:

- controlar e comandar à distância, toda a movimentação dos veículos da rede VLT, incluindo injeções, retiradas, regulação, rotas, serviços provisórios, limpeza profunda e lavagem, e as movimentações dos veículos auxiliares ferroviários, de manutenção e

VLT do Rio

operação, tendo o CCO, em tempo real, a localização exata de cada veículo em operação;

- controlar a energização das diversas seções dos circuitos de tração;
- operar os subsistemas de telecomunicações (rádio e telefonia) para executar chamadas seletivas ou gerais a todos os operadores e equipes atuante na rede de VLT;
- operar o subsistema de CFTV, que fornecerá as imagens dos pontos principais: pátios de estacionamento e centro de manutenção, e críticos: cruzamentos das linhas do sistema de VLT;
- controlar a operação das paradas/estações;
- comandar as mensagens divulgadas os painéis de mensagens variáveis existentes nas paradas/estações;
- enviar mensagens sonoras aos usuários nas estações e veículos;
- controlar, em tempo real, e em contato com os órgãos de controle de trânsito, os cruzamentos e interferência da rede VLT com o sistema viário local;
- acionar as equipes de intervenção da manutenção para atendimento das falhas, e acompanhando a execução dos serviços;
- realizar contatos externos com os centros de controle das concessionárias de serviços públicos, hospitais, unidades de segurança, centros de controle de outros operadores do sistema de transporte, órgãos de gestão do meio ambiente, etc.;
- elaborar relatórios operacionais.

Figura 4.4.1 - Vista parcial do CCO



2.10.4. Sistema de Controle de Acesso

O sistema de controle de acesso consiste na implantação de um processo seguro e qualificado de apuração e cobrança pelos serviços prestados pelo sistema de transporte, cuja utilização pelos usuários seja simples e de fácil aceitação. Basicamente, esse sistema consiste na gestão das funções de dispositivos eletrônicos que possibilitem o gerenciamento dos créditos e cobrança pelas viagens realizadas.

Normalmente, utilizam-se equipamentos de bloqueio e/ou de validação ou somente de validação, que processam as informações de crédito contidas nos cartões e/ou bilhetes, liberando e registrando o ingresso do usuário no sistema de transporte. Ao final das operações de autorização do ingresso, as informações são repassadas às centrais de processamento para efetuar as funções contábeis, operacionais, distribuição da receita e registros estatísticos de transporte e de arrecadação.

Para os gestores e operadores, o sistema de controle de acesso deverá possibilitar, dentre outras, as seguintes funções:

- o processamento e a troca de dados de utilização e de repartição segura e correta dos valores transacionados entre os distintos operadores modais;
- o processamento (validação) de novos cartões, emitidos por terceiros, que devam ser aceitos no sistema de transportes;
- inclusão de outras aplicações, como, por exemplo, o carregamento de créditos via internet;
- a utilização de crédito armazenado em cartão para aquisição de outros bens e serviços;
- a utilização de aplicativo em cartões emitidos e controlados por terceiros, para pagamento das tarifas do sistema de transporte.

O pagamento e o carregamento de crédito poderão ser feitos das seguintes maneiras:

- em cartões que venham a ser emitidos por qualquer operador do sistema de transporte, que contenha, obrigatoriamente, as aplicações que permita a sua utilização nos modais integrados;
- em máquinas de venda de créditos.

Basicamente, são utilizadas as seguintes metodologias funcionais para controle de acesso nos sistemas de transporte público:

*VL*T do Rio

- venda e controle de acesso a bordo dos veículos: é o sistema de bilhetagem mais adotado atualmente no modal ônibus no Brasil, onde o pagamento da passagem é realizado a um cobrador ou motorista e o controle é feito pela passagem do usuário por uma catraca. A principal desvantagem deste sistema de venda/controle a bordo é o aumento nos tempos de embarque e, conseqüentemente, a redução da velocidade média e da oferta e o aumento do tempo de percurso. Justifica-se sua utilização em corredores e em veículos de pequena capacidade, onde existe somente uma catraca de entrada. Essa metodologia ainda é utilizada, porém com baixa eficiência, nos ônibus articulados não integrantes de sistemas de BRT. Atualmente essa metodologia vem admitindo, e até incentivando, o uso de bilhetes/cartão adquiridos fora do veículo (em bancos, internet, postos de venda, etc.) permanecendo, no entanto, o controle e a validação dos mesmos em bloqueios a bordo do veículo;
- venda e controle de acesso fora do veículo: a cobrança e o controle do acesso do cliente são feitos antes de seu embarque, e que ocorre geralmente em uma edificação fechada. Essa metodologia elimina as desvantagens da anterior, sendo obrigatória sua utilização nos modais de grande capacidade (trens, metrô e barcas). Sua desvantagem é a necessidade do uso de estações, nem sempre viáveis, em áreas com espaço escasso, com custos consideráveis de construção e operação, com a exigência de utilização de equipamentos e equipes para operação, manutenção, segurança e limpeza e, ainda, a utilização de recursos significativos como energia elétrica, instalação de água potável e servidas e para combate a incêndio, dentre outros;
- venda fora do veículo e controle de acesso na parada ou no interior do veículo: metodologia, ainda não utilizada no Brasil, e consiste na venda do bilhete/cartão externamente ao veículo, preferencialmente em postos de venda fora do sistema (bancos, internet e máquinas de venda), com o controle executados por validadores localizados nos pontos de paradas ou a bordo do veículo. Uma metodologia de fiscalização e auditoria é utilizada, por amostragem, ao longo das viagens, por fiscais que ingressam nos veículos e abordam alguns usuários, verificando, através de equipamento digital portátil, se o bilhete/cartão foi validado para acesso do usuário ao veículo. A principal desvantagem dessa metodologia é a probabilidade de aumento de fraude pelos usuários do sistema, que pode se tornar importante nos casos em que o sentimento ético predominante na população seja pequeno. No caso brasileiro, registre-se, ainda o fato da inexistência de legislação específica que permita a aplicação de multas e outra punição caso um usuário seja flagrado fraudando o sistema de transporte.

VLT do Rio

O projeto VLT do Rio tem com o objetivo permitir a capilaridade do sistema de transportes na área central da Cidade, fazendo a captação, através de integrações com os demais modais, dos usuários (clientes), distribuindo-os pelas áreas de sua abrangência. Por opção da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, no VLT do Rio será adotada a venda de crédito externa com validação de acesso no interior dos veículos e/ou nas estações terminais.

A expectativa, pesquisas realizadas, é de a grande maioria dos usuários do VLT, em especial nos horários de pico, será oriunda ou utilizará, no seu deslocamento, outro modal de transportes, no início e/ou no final de suas viagens. Evidentemente, existirá, também, uma demanda não integrada que realizará deslocamentos internos na área atendida pelo VLT do Rio.

Em princípio, os pontos de parada ou estações deverão ter dimensões reduzidas, serem simples e abertas, para facilitar suas inserções nas vias urbanas, geralmente estreitas.

É importante destacar que a maioria dos sistemas de VLT implantados pelo mundo utiliza o sistema de controle de acesso no interior do veículo e/ou nas plataformas, com a venda externa, ou em máquinas de venda de créditos, instalados, geralmente, nas plataformas.

É evidente que essa metodologia possui pontos fortes e fracos, sendo, porem, vital, para seu sucesso, a adoção, dentre outras, das seguintes providências:

- ampla campanha de conscientização da população quanto à obrigatoriedade de validação de seus bilhetes/cartões, vinculada à implantação e manutenção de um serviço de transporte com elevado padrão de qualidade;
- aplicação de um eficiente e eficaz esquema de auditoria e fiscalização, desde o início da operação comercial;
- elaboração de base legal para aplicação de multas e punições aos usuários reincidentes, nos casos de fraude ao sistema de transportes.

2.11. LINHAS OPERACIONAIS

Para atender as diretrizes da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro que estabelecem que o novo sistema de transporte deva agilizar e racionalizar os deslocamentos internos entre os bairros da região portuária e entre estes e a Área Central de Negócios, bem como ofereça acesso ao aeroporto Santos Dumont, e que se integre física e operacionalmente com o

VLT do Rio

metrô; com os trens de subúrbio, com as barcas e, no futuro, com o TAV, foi proposta uma rede de VLT, equivalente a 28,0 km de via singela, sendo 7,2 km em via dupla e 13,6 km em sistema binário (via singela), dos quais 1,6 km em via singela, com circulação bidirecional, conforme detalhado no item 2.3.

Para a realização dos deslocamentos internos à região portuária e desta com a área central de negócios e o aeroporto, foram propostas 6 linhas operacionais, a saber:

- Linha 1 – Laranja: Vila de Mídia – Cinelândia, via Praça Mauá;
- Linha 2 – Verde: Central - Praça Mauá, via Túnel da Providência;
- Linha 3 – Azul: Central – Barcas / Santos Dumont, via Praça da República;
- Linha 4 – Vermelha: Central - Cinelândia, via Marechal Floriano;
- Linha 5 – Amarela: Vila de Mídia - Central, via Barão de Mauá;
- Linha 6 – Lilás: Vila de Mídia - Praça Mauá, via São Diogo/Túnel da Providência.

As Linhas 2, 5 e 6 visam os deslocamentos internos à região portuária e as Linhas 1, 3 e 4 facilitam os deslocamentos entre a região portuária e a área central de negócios, com foco no aeroporto Santos Dumont, na estação Central do Brasil (sistema ferroviário urbano) e na estação das barcas (sistema hidroviário).

O usuário deseja que seja respeitado o seu direito de ser transportado, com conforto, segurança e regularidade. Assim os intervalos entre veículos, nas diversas linhas operacionais, deverão ser informados com exatidão, e respeitadas às taxas de ocupação especificadas. A Concessionária deverá cumprir, em todas as linhas, os seguintes intervalos máximos, entre veículos:

- | | |
|--|----------------------|
| • dias úteis e sábados (até as 14 h) | 15 (quinze) minutos; |
| • sábado (após as 14 h), domingos e feriados | 20 (vinte) minutos; |
| • todos os dias (entre 24 e 05 horas) | 30 (trinta) minutos. |

VLТ do Rio

Linha 1 – Laranja: Vila de Mídia - Cinelândia, via Praça Mauá

Figura 4.5.1 – Linha 1 - Laranja: Vila de Mídia - Cinelândia, via Praça Mauá.



A Linha 1 - Laranja: Vila de Mídia - Cinelândia, via Praça Mauá, liga a região onde será implantada a Vila de Mídia com a região da Cinelândia, percorrendo o binário formado pelas Vias A1/B1 (projeto *Porto Maravilha*) e rua Equador/Venezuela, avenida Rodrigues Alves, Praça Mauá e a avenida Rio Branco em toda a sua extensão. Tem a extensão de 10,950 km (ida e volta), sendo 5,720 km no sentido Vila de Mídia / Cinelândia e 5,230 km no sentido Cinelândia / Vila de Mídia. A linha operará com um intervalo de 6 minutos, realizando o percurso total (ida e volta) em 44 minutos.

A Linha 1 terá como ponto de partida na estação Vila de Mídia, a ser construída próxima à Vila de Mídia e à rodoviária Novo Rio, nas proximidades do cruzamento da avenida General Luiz Mendes de Moraes com a rua Comandante Garcia Pires e ponto final a estação Cinelândia (VLT), a ser construída próxima a estação Cinelândia do Metrô e o Teatro Municipal. Terá no seu percurso 35 pontos de paradas, sendo 19 no sentido Vila de Mídia / Cinelândia (Vila de Mídia, Garcia Reis (Novo Rio), Equador, Santo Cristo, Gamboa, União, Rivadávia Correia, Pedro Ernesto, Harmonia, Antônio Lage, Barão de Tefé, Rodrigues Alves, Praça Mauá, São Bento, Candelária, Buenos Aires, Sete de Setembro, Almirante Barroso e Cinelândia) e 16 no sentido Cinelândia / Vila de Mídia (Cinelândia, Almirante Barroso, Sete de Setembro, Buenos Aires, Candelária, São Bento, Praça Mauá, Rodrigues Alves, Sousa e Silva, Silvino Montenegro, Cidade do Samba, Gamboa, Pereira Reis,

VLT do Rio

Cordeiro da Graça, Novo Rio e Vila de Mídia) e uma distância média entre pontos de paradas, da ordem, de 320 metros, no sentido Vila de Mídia / Cinelândia, e 350 metros, no sentido Cinelândia / Vila de Mídia.

Destaca-se ainda, que ao longo do seu traçado, a Linha 1 atenderá os projetos do Museu do Amanhã, Museu de Arte do Rio (Pinacoteca) e o Aqua-Rio, a serem implantado no âmbito do projeto *Porto Maravilha*, e as regiões da Cinelândia, Praça Mauá, Cidade do Samba, Gamboa e estação rodoviária Novo Rio. Esta Linha permitirá a integração com o metrô, nas estações Cinelândia e Carioca (Metrô Rio). A linha permite ainda, a integração com o futuro BRT Transbrasil, através de uma interligação entre este e a estação Vila de Mídia (VLT), por meio de uma passarela sobre a avenida Francisco Bicalho.

Linha 2 – Verde: Central – Praça Mauá, via Túnel da Providência

Figura.4.5.2 – Linha 2 - Verde: Central - Praça Mauá, via túnel da Providência.



A Linha 2 - Verde: Central - Praça Mauá, via túnel da Providência, liga a região da Central do Brasil com a região da Praça Mauá, passando pela região da Gamboa / Vila Olímpica da Gamboa, percorrendo a rua Senador Pompeu, Vias H1 e G1 (projeto *Porto Maravilha*), rua Santo Cristo, o binário formado pelas rua Venezuela e Vias A1/B1 (projeto *Porto Maravilha*), e avenida Rodrigues Alves, possuindo uma extensão de 7.715 m (ida e volta), sendo 4.070 m no sentido Central / Praça Mauá e 3.645 m no sentido Praça Mauá / Central. A linha

VLT do Rio

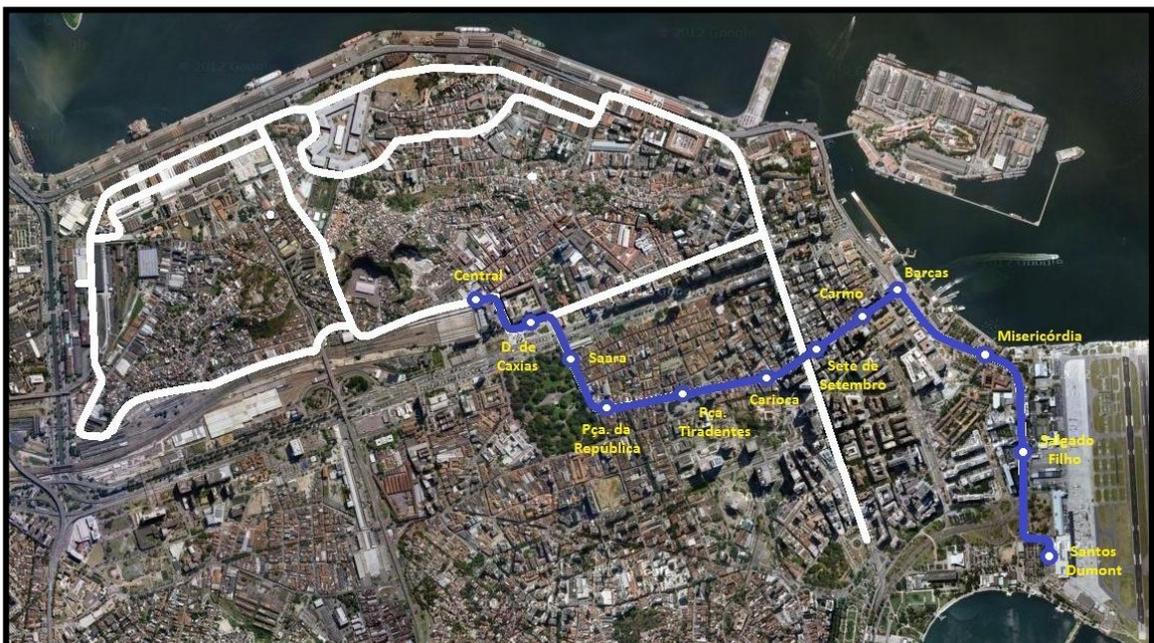
operará com um intervalo de 12 minutos, realizando o percurso total (ida e volta) em 31 minutos.

A Linha 2 terá como ponto de partida a estação Central (VLT), a ser construída junto à estação ferroviária Pedro II e ponto final a estação Praça Mauá, a ser construída na av. Rodrigues Alves nas proximidades da Praça Mauá, e terá ao longo do seu percurso 21 pontos de paradas, sendo 12 no sentido Central / Mauá (Central, América, Vila Olímpica, Gamboa, União, Rivadávia Correia, Pedro Ernesto, Harmonia, Antônio Lage, Barão de Tefé, Rodrigues Alves e Praça Mauá) e 9 no sentido Mauá / Central (Praça Mauá, Rodrigues Alves, Souza e Silva, Silvino Montenegro, Cidade do Samba, Gamboa, Vila Olímpica, América e Central), e uma distância média entre pontos de paradas, da ordem, de 370 metros, no sentido Central / Praça Mauá e 450 metros, no sentido Praça Mauá / Central.

Destaca-se ainda, que ao longo do seu traçado, a Linha 2 atenderá os projetos do Museu do Amanhã, Museu de Arte do Rio (Pinacoteca) e o Aqua-Rio, a serem implantado no âmbito do projeto Porto Maravilha, e a Vila Olímpica da Gamboa. Esta Linha permitirá a integração com o trem de subúrbio, na estação Pedro II (SuperVia). Outro ponto relevante diz respeito ao segmento de 350 m, entre os pontos de paradas Vila Olímpica e Gamboa, onde o sistema VLT circulará em via singela bidirecional.

Linha 3 – Azul: Barcas – Central / Santos Dumont, via Praça da República

Figura 4.5.3 – Linha 3 - Azul: Central – Barcas / Santos Dumont, via Praça da República.



VLT do Rio

A Linha 3 - Azul: Central – Barcas / Santos Dumont, via Praça da República, interliga a região da Central do Brasil com a região da Praça XV (terminal das barcas) e o aeroporto Santos Dumont, passando pela Praça Duque de Caxias, Saara, Praça da República (Campo de Santana), Praça Tiradentes, Praça XV, Praça da Misericórdia e Praça Salgado Filho, percorrendo, na ligação Central – Barcas, a Praça Cristiano Ottoni, avenida Marechal Floriano, rua da Constituição e rua Sete de Setembro, possuindo uma extensão de 4.935 m (ida e volta), sendo 2.465 m no sentido Central / Barcas e 2.470 m no sentido Barcas / Central. A ligação Central – Santos Dumont, percorre a Praça Cristiano Ottoni, avenida Marechal Floriano, rua da Constituição, rua Sete de Setembro, Praça XV, avenida Alfred Agache e avenida General Justus, com uma extensão de 7.960 m (ida e volta), sendo 3.975 m no sentido Central / Santos Dumont e 3.985 m no sentido Santos Dumont / Central. A linha operará com um intervalo de 6 minutos, realizando o percurso total (ida e volta) em 20 minutos - Central / Barcas e em 32 minutos – Central / Santos Dumont, partindo da estação Central, com partidas alternadas para a estação Barcas e estação Santos Dumont.

A Linha 3 terá como ponto de partida a estação Central (VLT), a ser construída junto à estação ferroviária Pedro II, e o ponto final junto na estação Barcas, a ser construída junto à estação das barcas, na região da Praça XV, com um segmento prosseguindo até a estação Santos Dumont, a ser construída junto ao aeroporto Santos Dumont. A ligação Central - Barcas terá no seu percurso 9 pontos de paradas, por sentido (Central, Duque de Caxias, Saara, Campo de Santana, Tiradentes, Carioca, Rio Branco, Carmo e Barcas) e uma distância média entre pontos de paradas, da ordem, de 310 metros. A ligação Central – Santos Dumont terá no seu percurso 12 pontos de paradas, por sentido (Central, Duque de Caxias, Saara, Campo de Santana, Tiradentes, Carioca, Rio Branco, Carmo, Praça XV, Misericórdia, Salgado Filho e Santos Dumont), e uma distância média entre pontos de paradas, da ordem, de 360 metros.

Destaca-se ainda, que ao longo do seu traçado, a Linha 3 permitirá a integração com o trem de subúrbio, na estação Pedro II (SuperVia), com o metrô, na estação Carioca (Metrô Rio) e com o sistema de barcas no terminal Praça XV (Barcas S/A) e o aeroporto Santos Dumont. Essa linha permite ainda a transferência de usuários do VLT entre as linhas que utilizam a avenida Rio Branco (Linhas 1 e 4) nos pontos de paradas Sete de Setembro (Linhas 1 e 4) e Rio Branco (Linha 3). Outro ponto relevante diz respeito ao segmento de 750 metros, entre os pontos de paradas Misericórdia e Salgado Filho, onde o sistema VLT circulará em via singela bidirecional.

Linha 4 – Vermelha: Central - Cinelândia, via Marechal Floriano

Figura 4.5.4 – Linha 4 - Vermelha: Central - Cinelândia, via Marechal Floriano.



A Linha 4 - Vermelha: Central - Cinelândia, via Marechal Floriano, liga a região da Central do Brasil com a região da Cinelândia, percorrendo a Praça Cristiano Ottoni, Praça Duque de Caxias, avenida Marechal Floriano, rua Visconde de Inhaúma e avenida Rio Branco, possuindo uma extensão de 5.625 m (ida e volta), sendo 2.820 m no sentido Central / Cinelândia e 2.805 m no sentido Cinelândia / Central. A linha operará com um intervalo de 6 minutos, realizando o percurso total (ida e volta) em 23 minutos.

A Linha 4 terá como ponto de partida a estação Central (VLT), a ser construída junto à estação ferroviária Pedro II, e como ponto final a estação Cinelândia (VLT), a ser construída próxima a estação Cinelândia do Metrô e o Teatro Municipal, e terá no seu percurso 10 pontos de paradas, por sentido (Central, Duque de Caxias, Itamaraty, Camerino, Santa Rita, Candelária, Bueno Aires, Sete de Setembro, Almirante Barroso e Cinelândia) e uma distância média entre pontos de paradas da ordem de 310 metros.

Destaca-se ainda, que ao longo do seu traçado, a Linha 4 permitirá a integração com o trem de subúrbio, na estação Pedro II (SuperVia), e a integração com o metrô, nas estações Cinelândia e Carioca (Metrô Rio). Permitirá, ainda, a transferência de usuários com a Linha

VLT do Rio

3 – Central / Barcas – Santos Dumont, nos pontos de paradas Sete de Setembro e Rio Branco.

Linha 5 – Amarela: Vila de Mídia - Central, via Barão de Mauá

Figura 4.5.5 - Linha 5 - Vila de Mídia - Central, via Barão de Mauá.



A Linha 5 - Azul: Vila de Mídia - Central, via Barão de Mauá, interliga a região onde será implantada a Vila de Mídia (Olimpíada Rio 2016) com a região da Central do Brasil, passando pela região de São Diogo, possuindo uma extensão de 5.210 m (ida e volta), sendo 2.605 m por sentido. A linha operará com um intervalo de 6 minutos, realizando o percurso total (ida e volta) em 21 minutos.

A Linha 5 terá como ponto de partida a estação Vila de Mídia, a ser construída próxima à Vila de Mídia (Olimpíada Rio 2016) e à rodoviária Novo Rio, nas proximidades do cruzamento da avenida General Luiz Mendes de Moraes com a rua Comandante Garcia Pires e como ponto final estação Central (VLT), a ser construída junto à estação ferroviária Pedro II, terá no seu percurso 6 pontos de paradas, por sentido (Vila de Mídia, Barão de Mauá, São Diogo, Nabuco de Freitas, América e Central) e uma distância média entre pontos de paradas, da ordem, de 520 metros. Este trecho terá dois segmentos de via singela bidirecional, entre a estação Vila de Mídia e o ponto de parada Barão de Mauá, com

VLТ do Rio

500 m e outro entre os pontos de parada Nabuco de Freitas e América, com 280 m de extensão.

Destaca-se ainda, que ao longo do seu traçado, a Linha 5 permitirá a integração com o trem de subúrbio, na estação Pedro II (Supervia) e com o BRT Transbrasil, por meio de uma passarela sobre a avenida Francisco Bicalho.

Linha 6 – Lilás: Vila de Mídia - Praça Mauá, via São Diogo/Túnel da Providência

Figura 4.5.6 - Lilás: Vila de Mídia - Praça Mauá, via São Diogo túnel da Providência.



A Linha 6 - Verde: Vila de Mídia - Praça Mauá, via São Diogo e túnel da Providência, liga a região onde será implantada a Vila de Mídia (Olimpíada Rio 2016) e a região da Praça Mauá, passando pela região de São Diogo e da Gamboa, percorrendo a rua Pedro Alves, Via E1 (projeto *Porto Maravilha*), Vias H1 e G1 (projeto *Porto Maravilha*), rua Santo Cristo, o binário formado pelas rua Venezuela e Vias A1/B1 (projeto *Porto Maravilha*), e avenida Rodrigues Alves, possuindo uma extensão de 11.125 m (ida e volta), sendo 5.775 m no sentido Vila de Mídia / Mauá e 5.350 m no sentido Mauá / Vila de Mídia. A linha operará com um intervalo de 12 minutos, realizando o percurso total (ida e volta) em 45 minutos.

A Linha 6 terá como ponto de partida a estação Vila de Mídia e ponto final a estação Praça Mauá, e terá no seu percurso 25 pontos de paradas, sendo 14 no sentido Vila de Mídia / Mauá (Vila de Mídia, Barão de Mauá, São Diogo, Nabuco de Freitas, Vila Olímpica,

VLT do Rio

Gamboa, União, Rivadávia Correia, Pedro Ernesto, Harmonia, Antônio Lage, Barão de Tefé, Rodrigues Alves e Praça Mauá) e 11 no sentido Mauá / Vila de Mídia (Praça Mauá, Rodrigues Alves, Souza e Silva, Silvino Montenegro, Cidade do Samba, Gamboa, Vila Olímpica, Nabuco de Freitas, São Diogo, Barão de Mauá e Vila de Mídia), com uma distância média entre pontos de paradas, da ordem, de 450 metros no sentido Vila de Mídia / Mauá e 535 metros no sentido Mauá / Vila de Mídia.

Destaca-se ainda, que ao longo do seu traçado, a Linha 6 atenderá os projetos do Museu do Amanhã, Museu de Arte do Rio e o Aqua-Rio, a serem implantado no âmbito do projeto *Porto Maravilha*, e a Vila Olímpica da Gamboa. Esta Linha permitirá a integração com o BRT Transbrasil por meio de uma passarela sobre a avenida Francisco Bicalho. No futuro permitirá a integração com a estação do TAV.

2.12. MARCHA TIPO

O dimensionamento adequado de um sistema VLT depende, basicamente, da geometria das vias, das zonas de manobras disponíveis nas vias principais, na distribuição e quantidade dos pontos de parada, da quantidade e tipo de cruzamentos com o tráfego rodoviário, da tecnologia e do tipo de veículo adotado.

Com base nos dados retirados do projeto geométrico das vias e nas características da tecnologia do veículo a ser adotado, e considerando uma velocidade comercial média observada em sistemas de VLT similares, procedeu-se o cálculo de tempo de ciclo, representado pelo tempo de ida e volta a uma mesma estação. A velocidade comercial média contempla além dos deslocamentos entre pontos de paradas, os tempos de paradas, as manobras nos terminais e os possíveis retardamentos nos cruzamentos com o sistema rodoviário.

Para fins de dimensionamento preliminar do sistema, adotou-se o valor de 15 km/h como velocidade comercial média para toda a rede operacional, devendo a mesma ser devidamente verificada por ocasião do detalhamento do projeto executivo e na elaboração do projeto operacional definitivo, por meio de uma simulação completa de marcha.

A seguir estão destacadas os principais parâmetros da rede considerados para a elaboração da marcha tipo de referência, a saber:

VLT do Rio

- extensão total (via singela): 28,0 km
 - segmento Porto Maravilha: 18.8 km
 - segmento Rio Branco: 2,6 km
 - segmento Sete de Setembro: 4,0 km
 - segmento Santos Dumont: 2,6 km
- velocidade máxima 70 km/h
- velocidade comercial média 15 km/h
- tempo médio de parada 20 s
- distância média entre paradas: 400 m
- raio de curva horizontal (mínimo): 25 m
- raio de curva vertical (mínimo): 1.000 m

2.13. PRÉ-DIMENSIONAMENTO DA FROTA

A partir das linhas operacionais propostas para atendimento de toda a região atendida pelo VLT, e com base no potencial de demanda que cada linha apresenta no início da operação do novo sistema de transporte, avaliados por meio de pesquisas de preferência, realizadas no estabelecimento da demanda possível de ser atendida pela tecnologia de transporte proposta, foram estabelecidas as frequências que cada linha deveria ter, no intervalo de pico, de modo a atender, de forma segura e confortável, os usuários das mesmas.

A partir dessa frequência, das características da linha e da velocidade comercial média adotada, estimou-se a necessidade de frota para cada linha. Sobre o valor encontrado para cada linha aplicou-se um fator de reserva, destinado a cobrir as reservas operacionais e a frota não operacional (manutenção).

A Tabela 4.7.1, a seguir, apresenta a frota prevista para cada linha e respectiva reserva operacional, totalizando uma frota de 32 veículos, para o início da operação.

Tabela 4.7.1 – Frota inicial e final de veículos

Linha	Frota Inicial	Frota Final
Vila de Mídia - Cinelândia	8	10
Central – Praça Mauá	3	4
Central – Barcas/S.Dumont	10	10
Central - Cinelândia	4	6
Vila de Mídia – Vila de Mídia	4	6
Vila de Mídia – Praça Mauá	4	5
Reserva	3	3
Total	32	44

2.14. CENTRO INTEGRADO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO - CIOM

A municipalidade do Rio de Janeiro, com a implantação do **Projeto VLТ do Rio**, pretende que seja prestado à cidadania um serviço de transporte com elevado padrão de qualidade, segurança, confiabilidade e eficiência técnica, econômica e administrativa.

Dentro dessa concepção, prevê-se a implantação de um local operativo devidamente equipado com os recursos necessários, onde serão realizadas múltiplas tarefas de planejamento e execução de atividades de operação, manutenção, administração e apoio logístico.

O centro integrado de operação e manutenção - CIOM deverá ser construído em uma área plana, situado em área próxima a Rede Prioritária, devidamente protegido de invasão, já que nele existirão áreas eletrificadas em 750 Vcc. Além das atividades voltadas à manutenção e operação, o CIOM deverá abrigar também as atividades de apoio e administração.

É importante que o centro integrado não seja considerado apenas como um local de estacionamento e conserto de equipamentos, mas sim como mais um dos componentes vitais do processo de produção de um transporte de elevada qualidade.

VLT do Rio

A localização geográfica de um terreno, destinado a implantação de um centro integrado, para que seja adequado para a realização das atividades de produção de transporte dentro dos conceitos dos padrões de eficiência exigidos, tem que privilegiar a sua proximidade às linhas operacionais, a facilidade e flexibilidade nas entradas e saídas dos veículos em operação, minimizando os percursos e os tempos de circulação não operacionais, deve ser plano e situado em áreas com baixo risco de deslizamentos e inundações.

Outro aspecto importante na escolha da área, diz respeito ao seu tamanho, que deverá ser suficiente para receber, além das oficinas e equipamentos destinados à manutenção do material rodante e dos sistemas fixos, o pátio de estacionamento da frota, equipamentos de limpeza e preparação da frota operacional e de apoio, áreas de apoio logístico, áreas para uso dos funcionários operacionais, locais para formação e reciclagem da mão de obra, etc., bem como a instalação do centro de controle operacional - CCO

A integração do centro integrado com os demais componentes do sistema deve ser a mais completa possível, não apenas sob ótica estritamente técnica, mas também na sua concepção arquitetônica, na inserção urbanística e no sistema viário do entorno, no uso de tecnologias em sintonia com a preservação do meio ambiente e no emprego de soluções inovadoras que transmitam aos usuários a imagem de modernidade que o novo sistema de transporte se propõe oferecer

No tocante à inserção do centro integrado no tecido urbano é interessante estudar a localização de acessos estrategicamente posicionadas em relação à rede viária urbana do entorno que possibilitem a escolha, a priori, de rotas menos congestionadas e mais diretas para acessar as diferentes paradas, estações e instalações operacionais do sistema.

Um ponto importante a considerar diz respeito à construção do CIOM, que deve estar implantado e equipado, evidente que não necessariamente na sua configuração operacional plena, em uma etapa anterior ao início da operação comercial, de modo a permitir o recebimento e testes dos veículos e demais equipamentos do projeto, com destaques aos equipamentos do sistema de lavagem dos veículos, torno rodeiro e macacos hidráulicos.

O centro integrado deve ser concebido em forma de um pátio, no qual estarão concentradas as áreas e atividades pertinentes à manutenção e à operação do material rodante e dos sistemas fixos responsáveis pela qualidade do serviço de transporte de passageiros prestado, na busca de um elevado nível de desempenho, alto padrão de segurança,

VLT do Rio

regularidade, conforto e pontualidade de circulação, de modo a assegurar plenas condições de confiabilidade nos deslocamentos de ir e vir dos seus usuários.

Além de toda a estrutura da manutenção, o centro integrado deverá abrigar as instalações operacionais diretamente envolvidas com a circulação dos veículos, quais sejam: o centro de controle operacional – CCO, o controle de escala e as acomodações de condutores, assim como vias de estacionamento da frota de veículos operacionais.

O projeto conceitual do centro integrado deverá ser concebido tendo como premissas básicas, a sua funcionalidade e a sua operacionalidade, de tal modo que as vias ferroviárias e rodoviárias, as oficinas de manutenção e as instalações prediais, auxiliares e de apoio possam interagir para o melhor aproveitamento da área disponível, objetivando assegurar que as atividades de produção da manutenção e da operação possam ser executadas com elevado nível de desempenho, com alta produtividade e custo adequado.

No desenvolvimento do projeto conceitual do centro integrado foram considerados os seguintes sistemas operacionais:

- material rodante – veículo;
- sistemas fixos:
 - sinalização e controle;
 - telecomunicações;
 - bilhetagem automática
 - subestações de energia elétrica;
 - alimentação de energia elétrica de tração;
- via permanente – infraestrutura e superestrutura;
- edificações operacionais.

As atividades de manutenção a serem executadas no material rodante e nos sistemas fixos, que representam os sistemas operacionais, deverão ter como princípio básico a substituição imediata de equipamentos, peças e/ou componentes danificadas que, posteriormente, serão trabalhados nas oficinas específicas.

As citadas atividades devem ser executadas tendo como orientação os seguintes procedimentos:

- limpeza interna diária do veículo, durante a operação comercial;
- lavagem externa mecanizada do veículo, conforme programação;

VLT do Rio

- inspeção programada de “fim de viagem” do veículo;
- manutenção preventiva dos sistemas operacionais – programada;
- manutenção corretiva dos sistemas operacionais – ocorrência de falha;
- intervenção de restabelecimento dos sistemas fixos – falha excepcional;
- revisão geral dos sistemas operacionais – programada;
- manutenção de bancada e/ou reparação de equipamentos e componentes dos sistemas operacionais, limitadas a serviços imediatos e de pequena grandeza, envolvendo recursos mínimos de oficinas, de materiais, de equipamentos, de ferramentas, de instrumentos e de mão de obra.

É importante observar que no projeto conceitual do centro integrado deverá ser considerado que serviços diversos de manutenção pesada, de maior porte, mais complexos e/ou mais demorados que demandam a utilização de recursos de maior monta, sejam de oficinas, materiais, equipamentos e/ou mão de obra, poderão ser executadas nas suas instalações ou, externamente, por meio de terceirização de atividades.

Na concepção do arranjo físico do centro integrado deverão ser considerados os seguintes aspectos:

- abrigar todas as atividades de manutenção preventiva e corretiva, de inspeção programada de “fim de viagem”, de restabelecimento, de revisão geral, de limpeza e de testes dos equipamentos e componentes dos sistemas operacionais;
- as oficinas deverão ser equipadas para atender serviços de manutenção e de reparação de equipamentos e de componentes de pequeno porte e de execução imediata, podendo os serviços de maior envergadura serem executados por terceiros.

O centro integrado deverá dispor, dentre outros, de:

- vias para estacionamento dos veículos que não estejam circulando na operação comercial, assim como, para os veículos de manutenção;
- locais para sediar as equipes de manutenção dos sistemas fixos, com suas pequenas oficinas e instalações administrativas e de apoio;
- instalações para o CCO e para as equipes da área operacional;
- salas para os diversos órgãos gestores da manutenção e da operação, bem como das atividades administrativas propriamente ditas;
- instalações para os serviços auxiliares e de apoio em geral;
- almoxarifado coberto e uma área para estocagem a céu aberto (almoxarifado descoberto);

VLT do Rio

- construções para abrigar os serviços auxiliares responsáveis pelo fornecimento de energia elétrica, de ar comprimido, de ar condicionado e de água para todas as instalações do pátio;
- facilidades de circulação interna dispondo de arruamento com vias pavimentadas tendo mão dupla e locais para estacionamento de veículos rodoviários;
- local próprio para descarga dos veículos quando da sua entrega pelo fornecedor;
- portaria devidamente habilitada para efetivo controle da saída e da entrada de veículos e de pedestres.

A partir da análise das condicionantes exigidas para um centro integrado, a Prefeitura analisou diversos locais passíveis de receber o mesmo, e optou, inicialmente, por uma área privada, a ser objeto de desapropriação, contigua a região do projeto Porto Maravilha, localizada entre as ruas São Cristóvão e Benedito Otoni e a avenida Brasil, que atualmente é utilizada como centro de distribuição de mercadorias.

Contudo análises posteriores, baseada, principalmente, no nível de demanda a ser atendido pelo sistema VLT e pelas dificuldades de acesso a área inicialmente escolhida, em decorrência da nova proposta de traçado do BRT da Transbrasil, a Prefeitura procedeu nova análise de áreas passíveis de receber o centro integrado.

A partir desta reanálise, a Prefeitura optou por uma área que atende os requerimentos estabelecidos em termos de localização, dimensões e possibilidade de disponibilidade de atendimento do cronograma previsto para a implantação do Projeto VLT do Rio.

O local escolhido foi a área, localizada no bairro da Gamboa, de propriedade da Prefeitura, onde existem 2 antigos galpões ferroviários, tombados pelo patrimônio municipal, em processo de restauração, além da vila olímpica da Gamboa, utilizada pela comunidade que habita no entorno da mesma. A Figura 2.4.8.1 apresenta a ocupação atual do terreno selecionado pela Prefeitura.

Figura 4.8.1 – Vila Olímpica da Gamboa – situação atual



Em função do processo de restauração dos galpões ferroviários, diversas organizações não governamentais, de cunho social, estão elaborando projetos de utilização para os mesmos.

A proposta da Prefeitura é a localização do centro integrado na área atualmente ocupada pelas instalações esportivas da vila olímpica, em troca de um projeto de reconstrução e manutenção das mesmas, pela Concessionária, durante a vigência do projeto do VLT.

A solução desenvolvida pela Prefeitura prevê a implantação das instalações do centro integrado (CCO e setores de apoio administrativo e operacionais, estacionamento das unidades e oficinas para a execução de manutenção de material rodante e de sistemas fixos, subestação retificadora, estação de tratamento de resíduos e demais áreas técnicas de logística e de apoio) ao nível do terreno, e a construção de uma grande laje de cobertura do mesmo, que receberá os novos equipamentos e mobiliários esportivos da vila olímpica (piscinas, pista de atletismo, quadras poliesportivas, ginásio coberto, etc.).

Alem da obrigação de reconstrução da vila olímpica, a Concessionária seria responsável pela implantação dos projetos urbanísticos e paisagísticos da mesma, abrangendo as áreas de integração com o seu entorno.

VLT do Rio

Desta forma, a Concessionária ficará responsável por executar as atividades listadas, de caráter indicativo e não limitativo, sempre em conformidade com os conceitos desenvolvidos no projeto preliminar, elaborado pela Prefeitura, Figura 4.8.2:

- desenvolver o projeto final de realocação e construção das instalações esportivas e proceder à sua implantação;
- desenvolver ,dentro dos espaços fixados para esse fim, o projeto executivo das instalações operacionais (incluindo estacionamentos), das áreas destinadas à manutenção, operação e de apoio logístico e administrativo do centro integrado;
- desenvolver o projeto executivo e paisagístico de toda a área (existente e a ser criada) e proceder à sua implantação, colocado-o à disposição da população, como área verde e de convivência social.

Figura 4.8.2 – CIOM / Vila Olímpica da Gamboa (proposta Prefeitura)



Basicamente esse terreno é delimitado por uma linha reta distante aproximadamente 7 (sete) metros da parte traseira dos galpões existentes até a sua interseção com outra linha reta traçada paralelamente a uma distancia de 45 (quarenta e cinco) metros do muro da vila olímpica (túnel ferroviário), pela rua União e Barão da Gamboa. A Figura 2.4.8.3 apresenta,

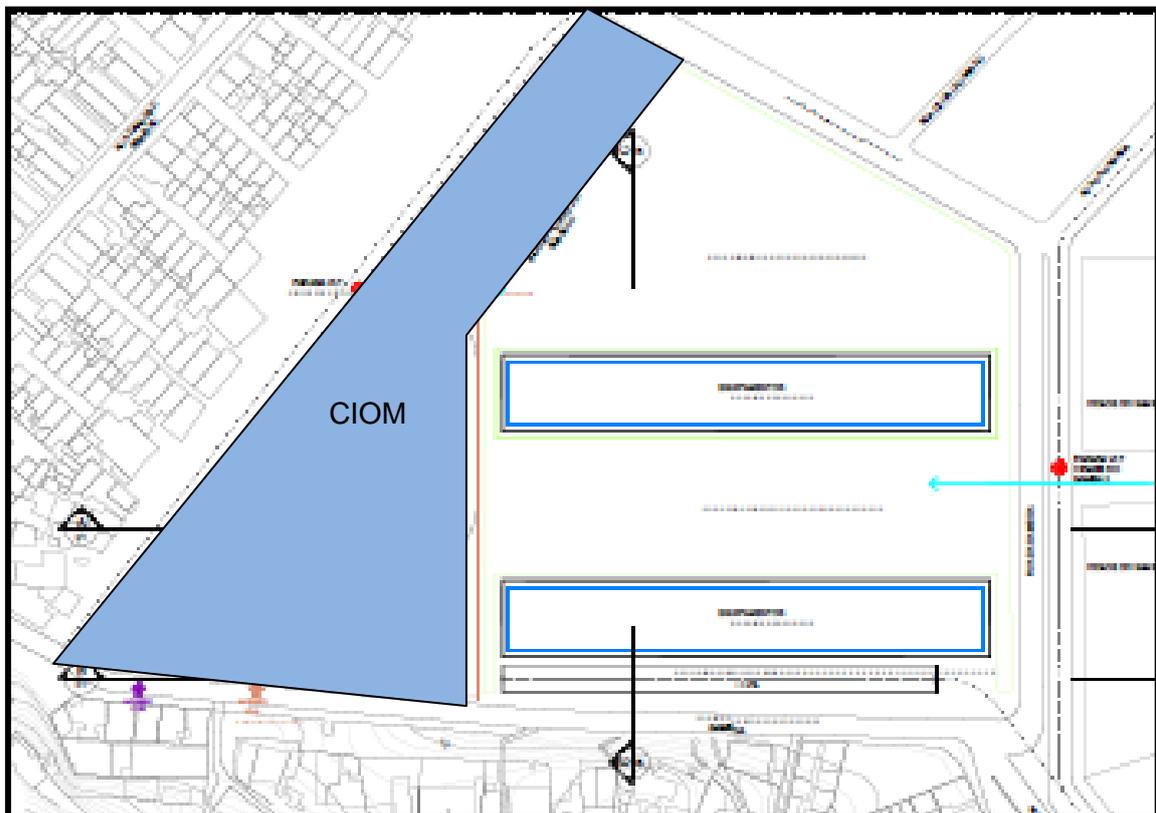
VLT do Rio

de forma esquemática, a área destinada a implantação do centro integrado – CIOM da Gamboa. A referida área mede, aproximadamente 18.000 m².

A concepção arquitetônica do centro integrado foi baseada na construção de um bloco de grande porte, coberto por uma laje, englobando, no nível do terreno, as oficinas de manutenção, as atividades de operação e de administração do sistema, e no piso da laje, os equipamentos e instalações da vila olímpica.

De uma forma geral, a edificação está dividida em 3 módulos: oficinas, pátio de estacionamento e setor de operação/ apoio (administração).

Figura 4.8.3 – Vila Olímpica da Gamboa – área destinada ao CIOM



A Figura 4.8.4 apresenta, de uma forma geral, o arranjo geral proposto para o centro integrado – CIOM, a ser implantado na cota zero do terreno, que basicamente terá a seguinte constituição:

VLT do Rio

- oficina de manutenção do material rodante, ocupando uma área aproximada de 4.000 m², com 4 vias eletrificadas, sendo 2 vias para a manutenção preventiva, tendo valas e plataformas elevadas de serviço; uma via eletrificada para a manutenção corretiva, ao nível do piso da oficina, dispendo de equipamentos para elevação da caixa do veículo; uma via eletrificada para usinagem de rodeiros, com torno rodeiro;
- abrigo de inspeção diária do veículo, com uma via eletrificada para inspeções programadas de fim de viagem e para abastecimento de areia. O abrigo disporá de um sistema para recebimento, tratamento, estocagem e abastecimento de areia para o veículo em inspeção, bem como de equipamento para exaustão mecanizada do salão de usuários;
- oficina de veículos auxiliares para abrigar as equipes de manutenção de campo,
- vias de estacionamento, de lavagem, de despoeiramento e de testes dinâmicos do veículo:
 - as vias de estacionamento serão em nível e em tangente, tendo a capacidade de comportar até 30 veículos de 45 metros de comprimento, cada um;
 - as vias de lavagem e de despoeiramento serão em nível e em tangente, com instalações de máquina de lavagem automática e de equipamentos de sopragem, respectivamente, com capacidade para atendimento de 1 (um) veículo, de cada vez;
- subestações de energia elétrica de tração (750 Vcc) e de serviços auxiliares (220/380Vca) para alimentação das vias, das oficinas e das demais instalações do centro integrado;
- central de ar comprimido para abastecer todas as oficinas e demais instalações do pátio;
- castelo para abastecimento de água potável e de combate a incêndio para as oficinas e demais instalações do centro integrado, possuindo caixa d'água subterrânea;
- áreas destinadas para depósito de lixo e de descarte de materiais inservíveis (sucatas), devendo ter acesso rodoviário;
- vias ferroviárias de acesso ao pátio, a partir das vias de exploração comercial, com duas interseções em posições distintas, flexibilizando o recolhimento ao pátio do veículo em circulação e a injeção de veículo para a operação;
- vias para a circulação interna de veículos rodoviários, com faixa que permita o livre trânsito nos dois sentidos de deslocamento (mão dupla);
- áreas para estacionamento de veículos rodoviários;
- portaria para controle de acesso de veículos rodoviários e de pedestres.

VLT do Rio

As Figuras 4.8.5 a 4.8.8 apresentam as características da vila olímpica, a ser reconstruída sobre a laje de concreto, a ser construída sobre o CIOM, no Nível 5,0 m – complexo aquático, no Nível 7,0 m – pista de atletismo / quadra de tênis / ginásio coberto, e no Nível 10,0 – equipamentos.

Figura 4.8.4 – Nível 0,0 m – CIOM

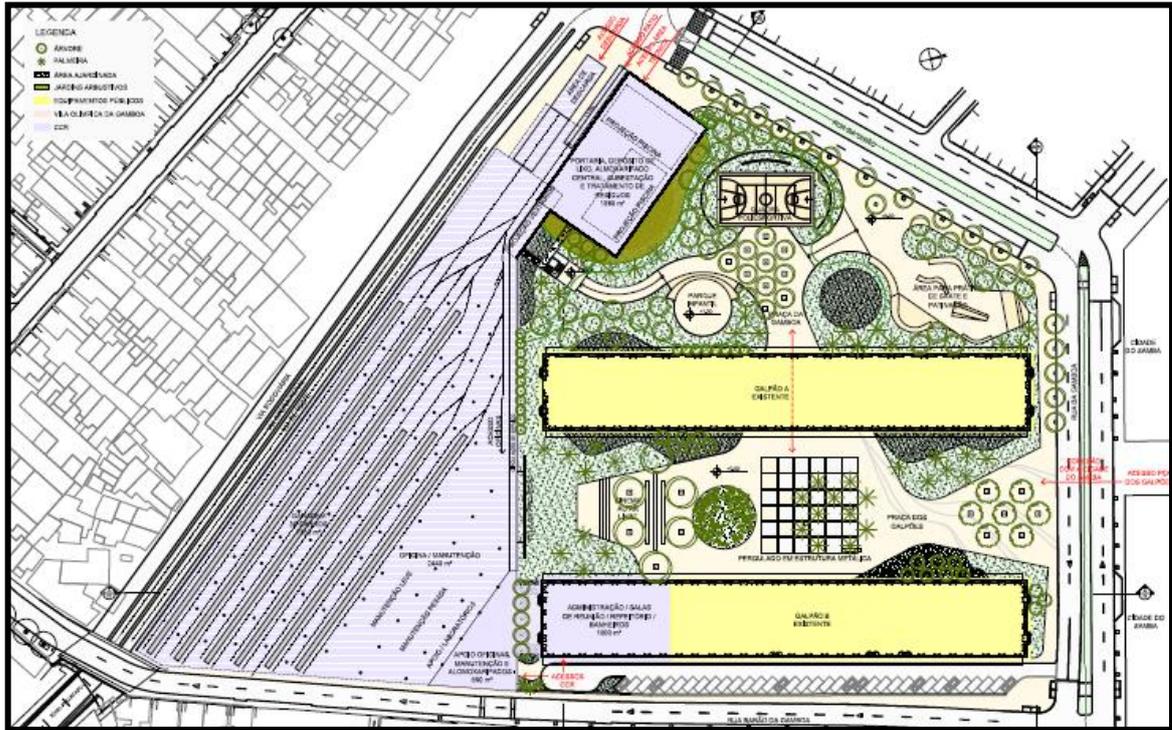


Figura 4.8.5 – Vila Olímpica– Nível 5,0 m - área destinada ao complexo aquático

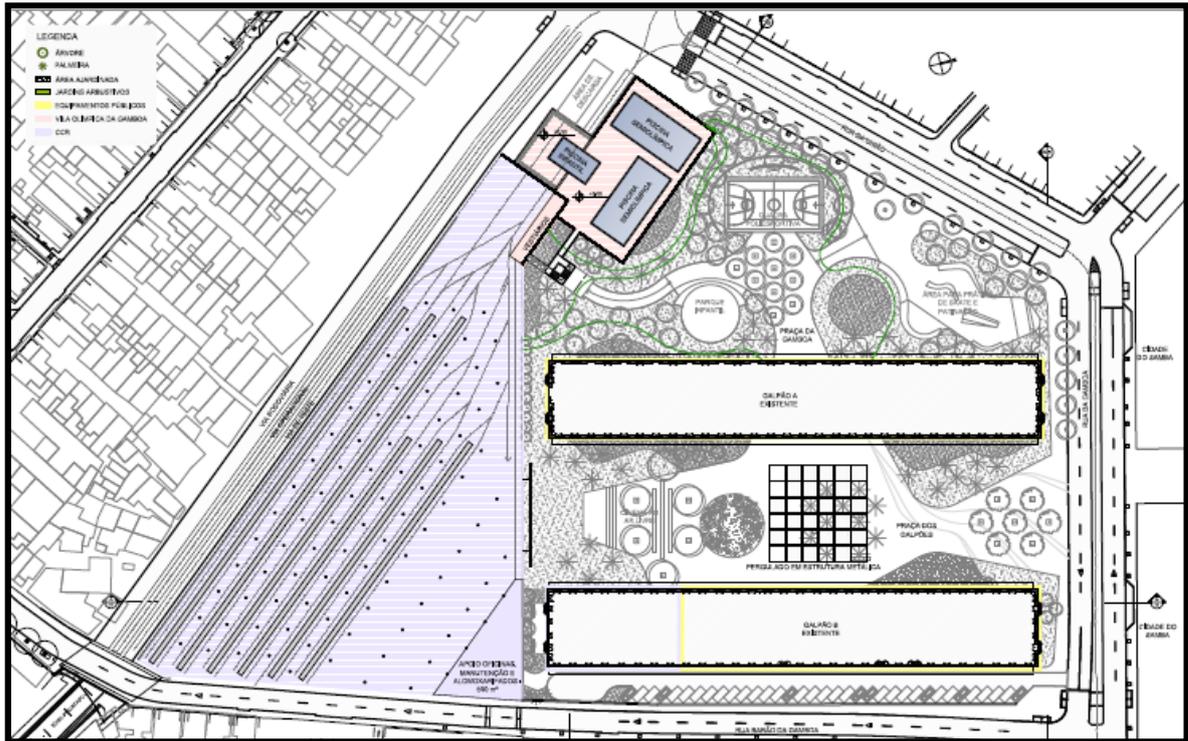


Figura 4.8.6 – Vila Olímpica– Nível 7,0 m – pista de atletismo / quadra de tênis / ginásio coberto

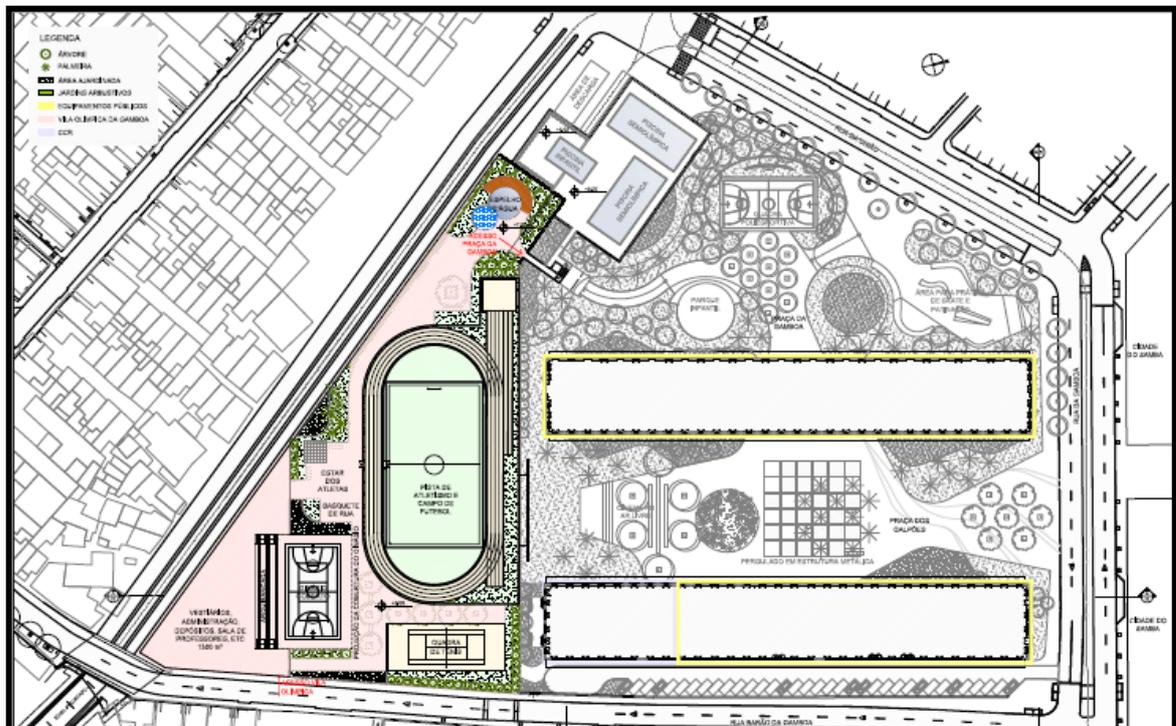


Figura 4.8.7 – Vila Olímpica– Nível 10,0 m – equipamentos

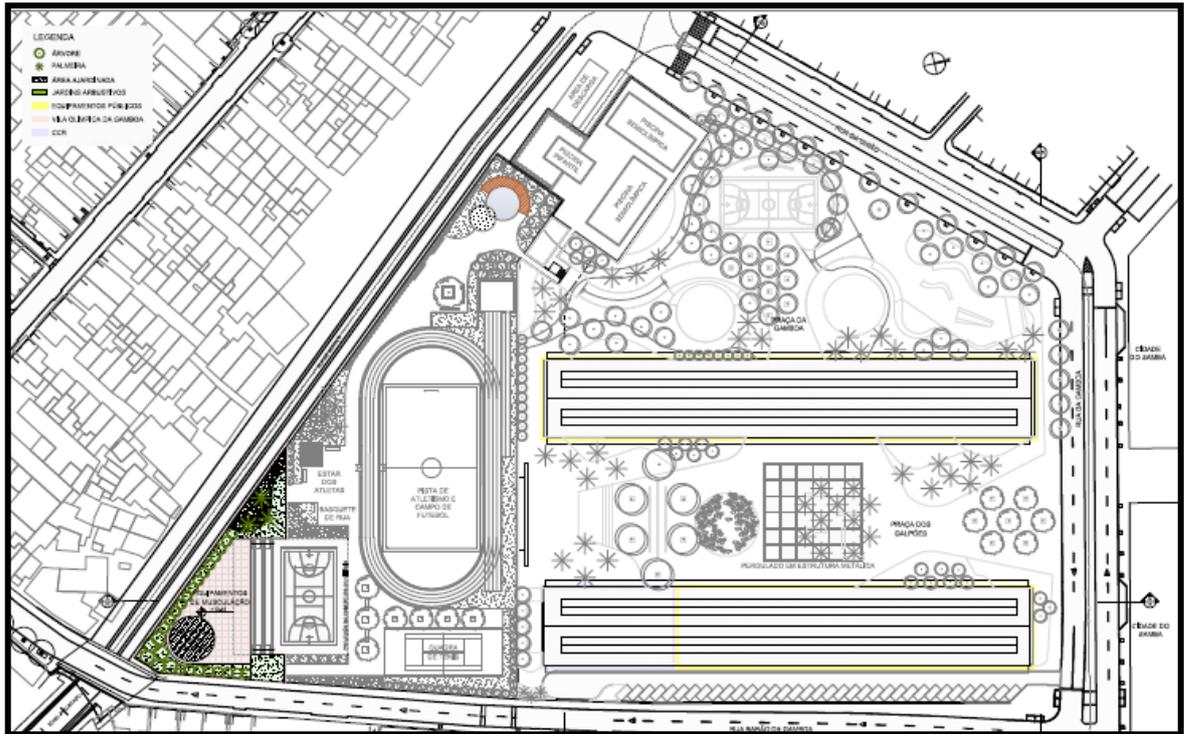
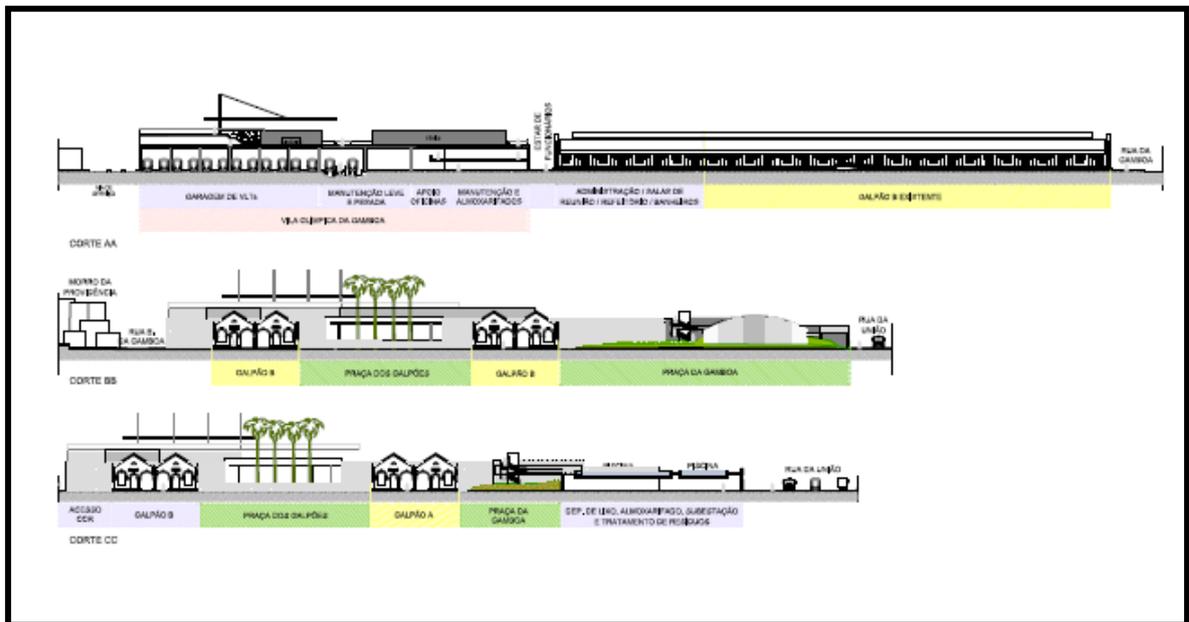


Figura 4.8.8 – Vila Olímpica / CIOM - cortes



5. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

2.15. PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO

O cenário considerado para a implantação do **Projeto VLТ do Rio**, contempla a execução das obras civis e o fornecimento e montagem dos sistemas e material rodante em duas etapas, permitindo a operação parcial da Rede VLТ, a partir de 2015, e operação plena da mesma, a partir de 2016, considerando o início efetivo das atividades de construção em janeiro de 2013.

Considerando esse cenário, prevê-se a execução das obras civis e a montagem dos sistemas da infraestrutura relativas ao trecho Vila de Mídia / Praça Mauá, da Linha 1 – Vila de Mídia – Cinelândia, a entrega de 10 veículos e a construção do CIOM, até dezembro/2014, permitindo a operação comercial deste segmento, e a infraestrutura do trecho Praça Mauá / Cinelândia, até março/2015.

A execução dos demais trechos de infraestrutura e a entrega da frota total deverão estar concluídas até dezembro/2015.

Figura 5.1.1 – Etapas de implantação



VLT do Rio

2.16. CRONOGRAMA BÁSICO REFERENCIAL

A seguir é apresentado o cronograma básico que permite visualizar as etapas de implantação do **Projeto VLT do Rio**.

Figura 5.2.1 - Cronograma básico

Atividade	2013				2014				2015				2016			
	T1	T2	T3	T4												
Assinatura do Contrato	↓															
Ordem de Início	↓															
Etapa 1																
Vila de Mídia - Praça Mauá	■															
Centro Integrado de Operação e Manutenção	■															
Praça Mauá - Cinelândia (Rio Branco)	■															
Etapa 2																
Central - Barcas	■															
Santo Cristo - América - Central - Candelária	■															
América - Vila de Mídia	■															
Acesso ao Santos Dumont	■															

Legenda:



Implantação



Operação