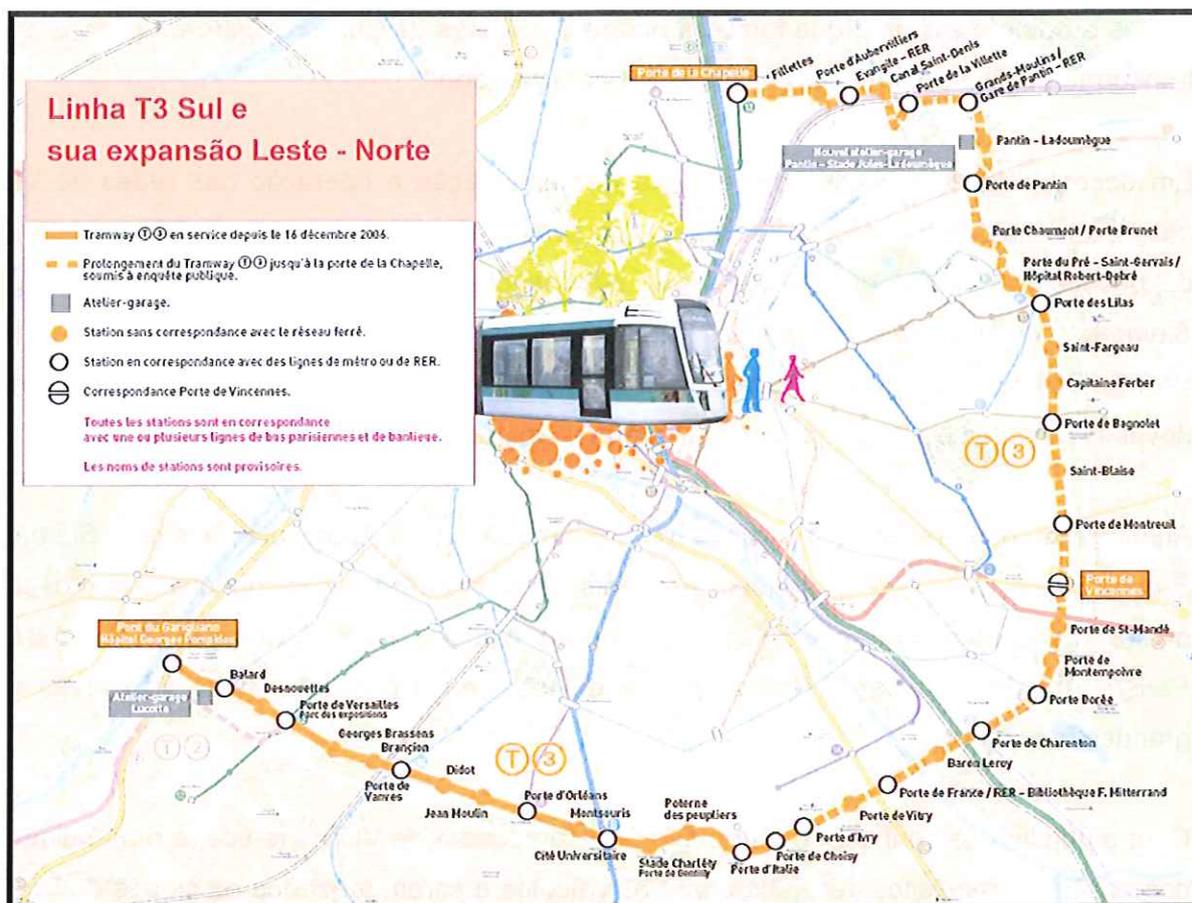


Figura 2.2.16 – Linha T3 - Paris – Expansão Leste-Norte



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 $1,2\text{m/s}^2$, frenagem normal entre $1,2\text{ m/s}^2$ e $1,3\text{m/s}^2$ e frenagem de emergência em torno de $2,5\text{m/s}^2$.

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

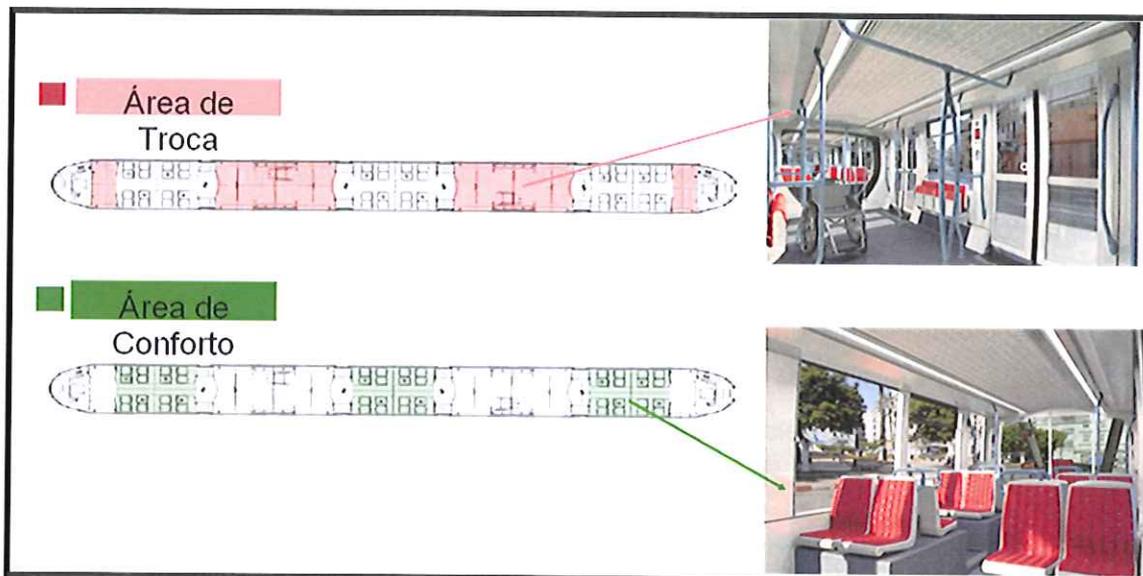


Figura 2.3.2 – Diversidade de estilo exterior do veículo



Figura 2.3.4 – Veículos com amplas portas de acesso

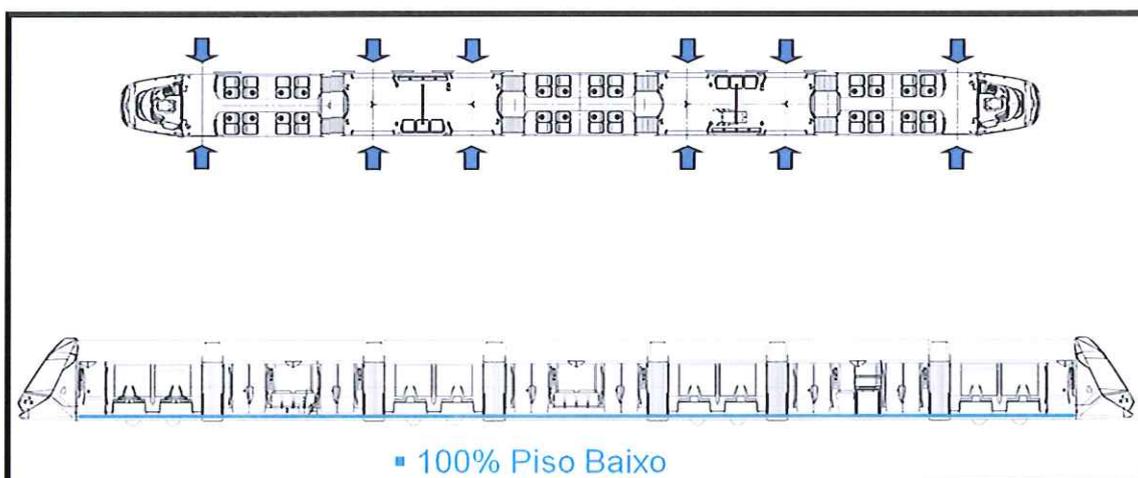


Figura 2.3.5 – Veículos com amplos salões de passageiros



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

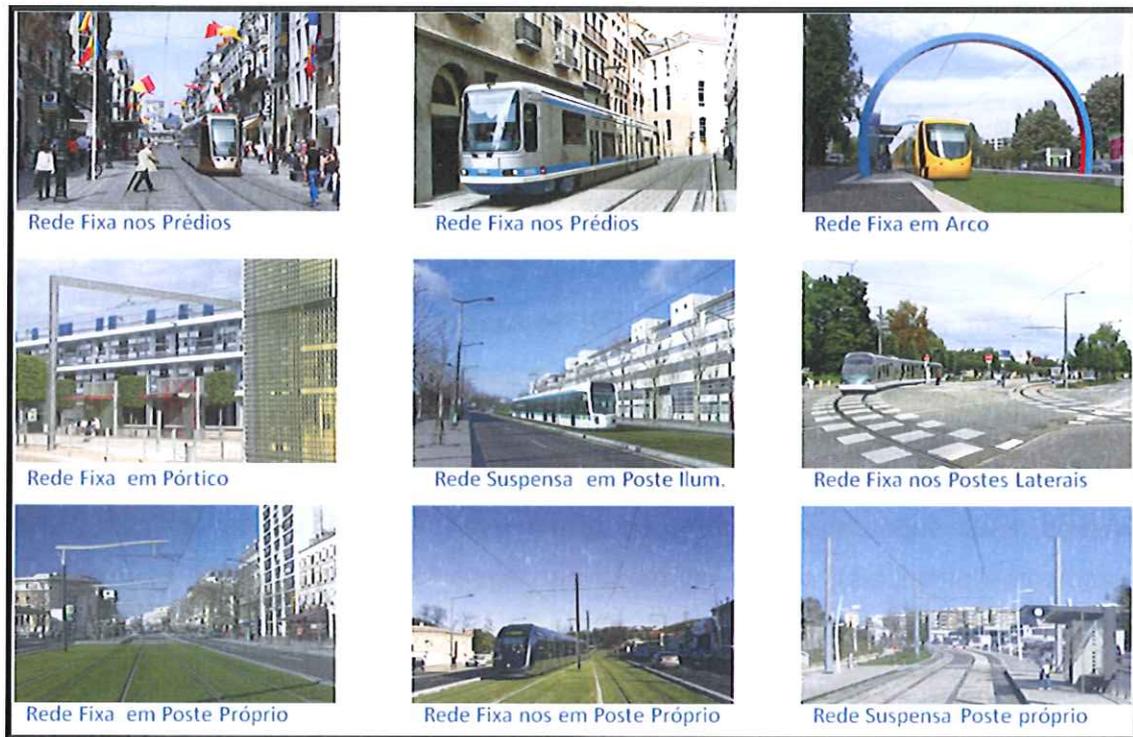


Figura 2.3.10 – Sistemas de alimentação pelo solo

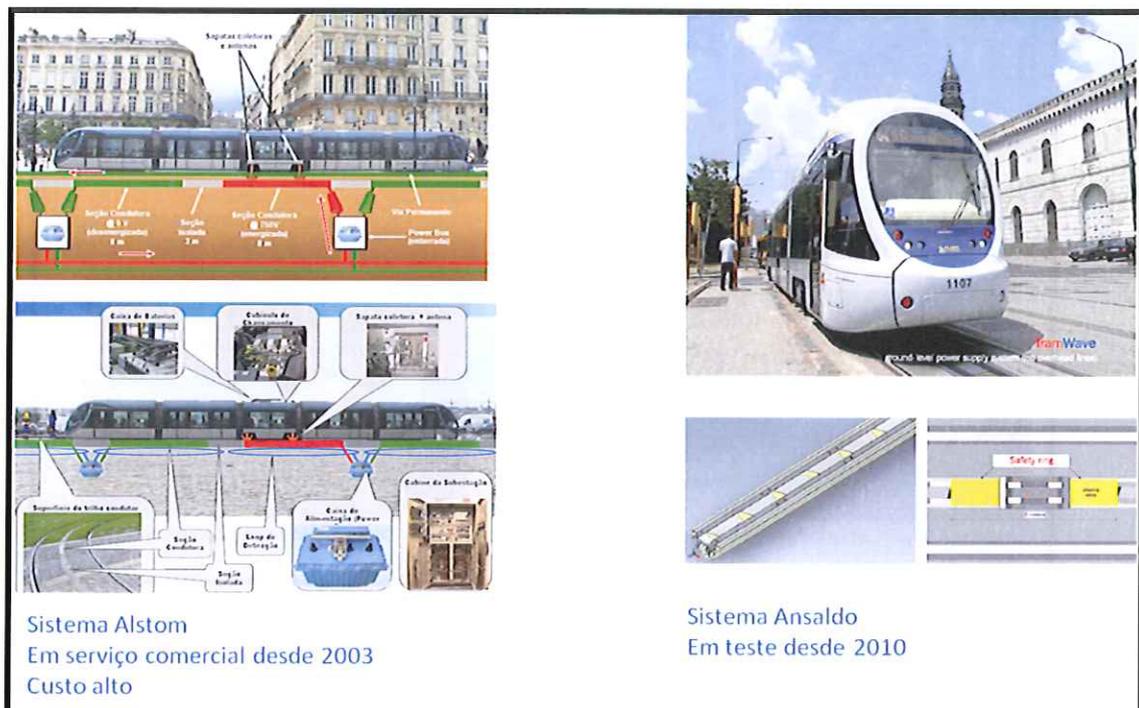


Figura 2.3.11– Sistemas de alimentação de tração embarcada (supercapacitores)

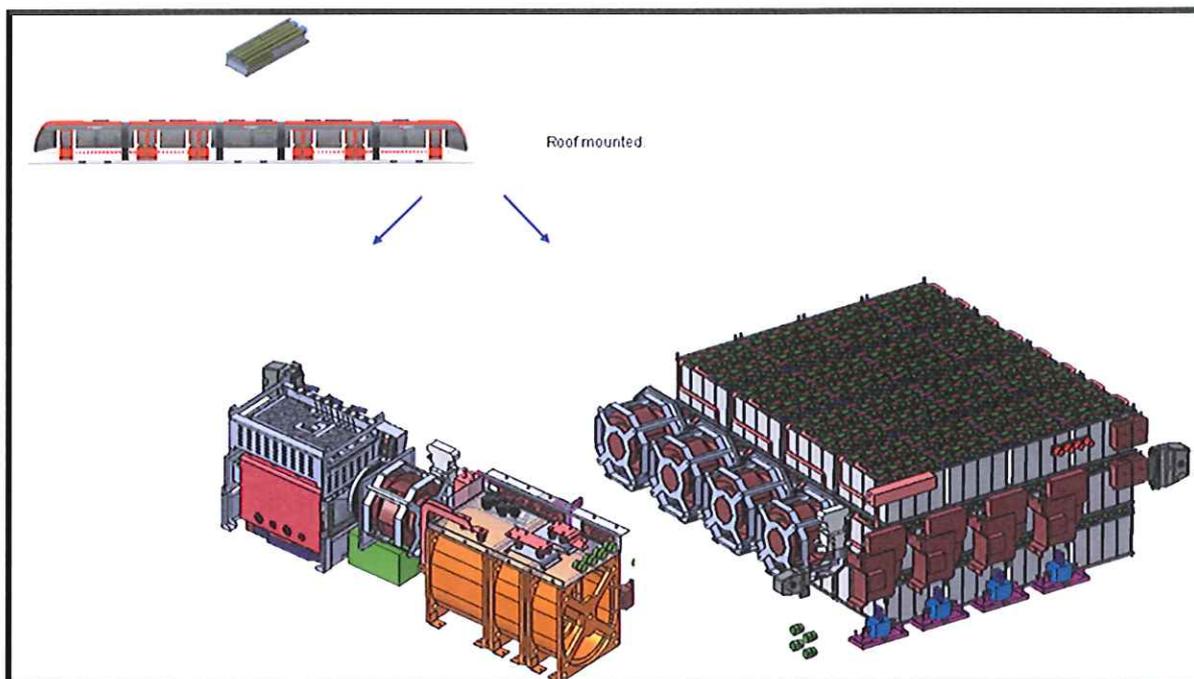
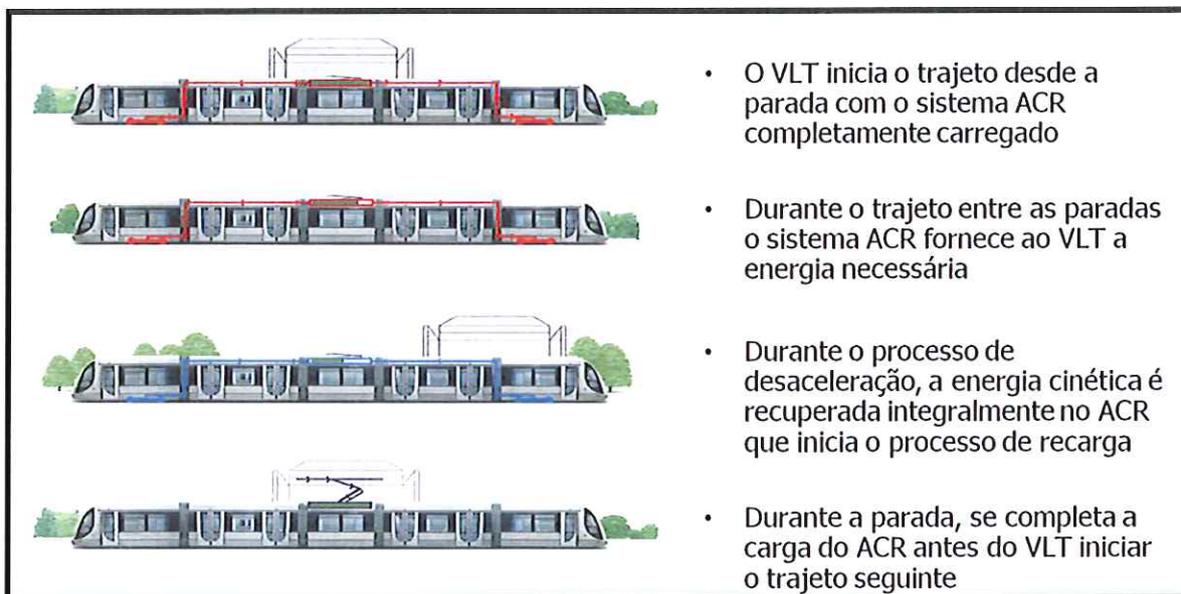


Figura 2.3.12 – Estágios da alimentação de tração embarcada (solução CAF)



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 3.2.2 – Rede Básica de VLT do Rio



Figura 3.2.3 – Rede Prioritária de VLT do Rio



VLT 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)

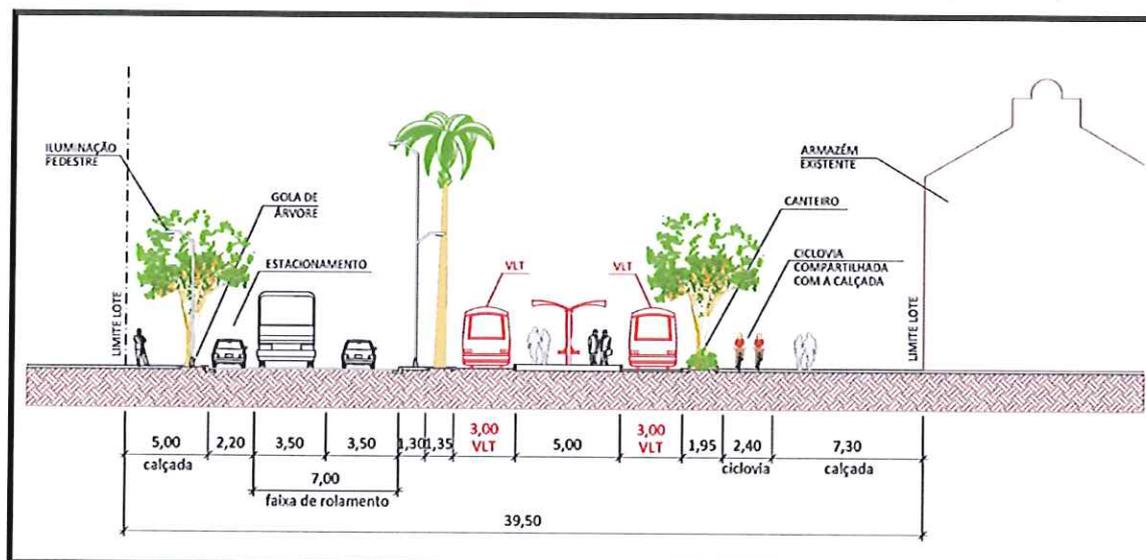
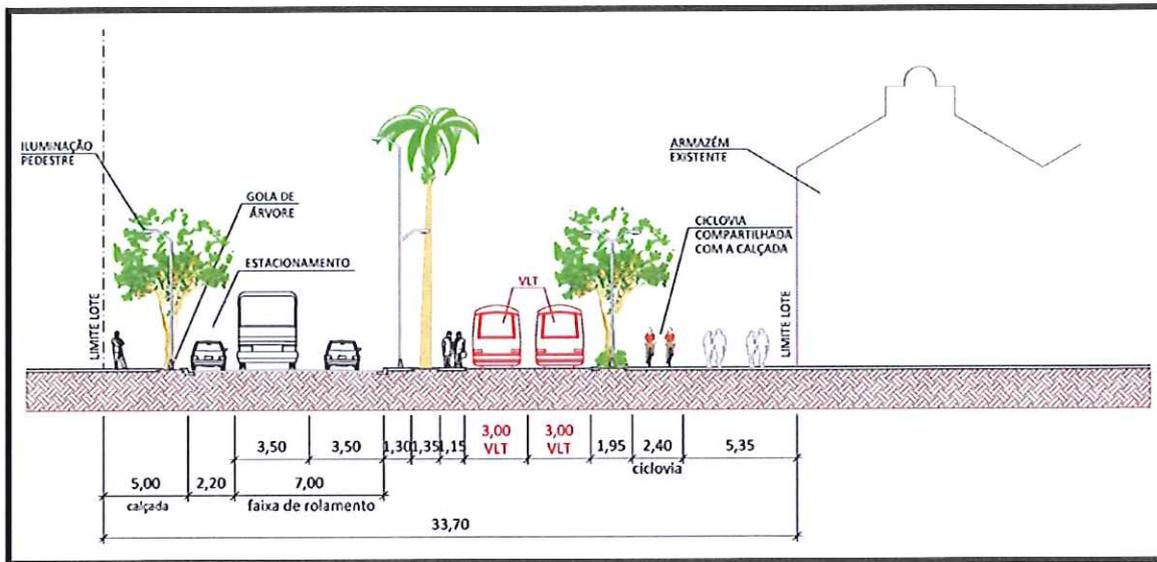


Figura 3.3.2 - Proposta para a av. Rodrigues Alves, entre a Pç. Mauá e av. Barão de Tefé

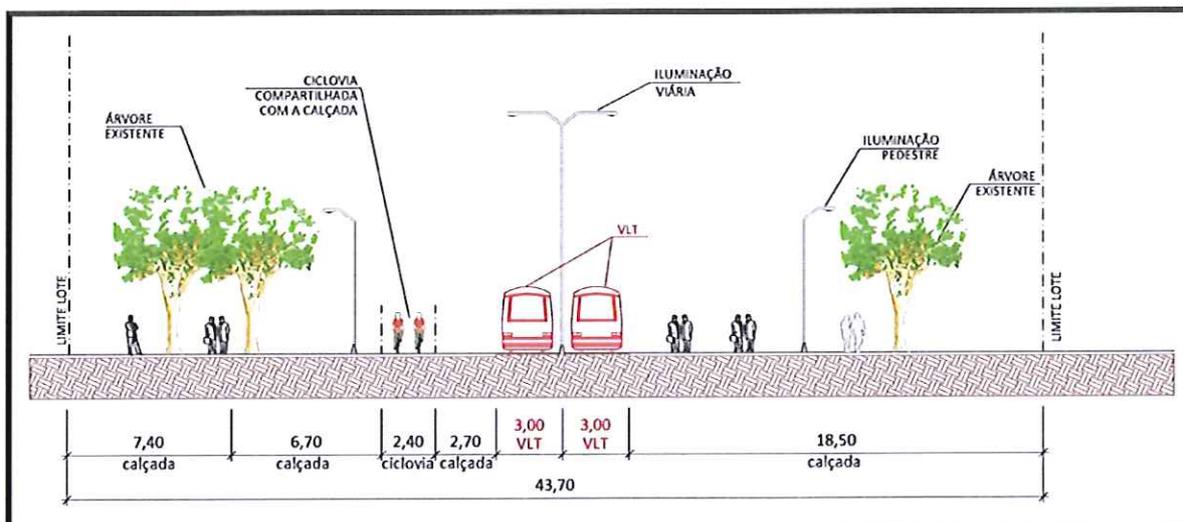


Trecho 2 – Avenida Barão de Tefé (av. Rodrigues Alves e Via A1):

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



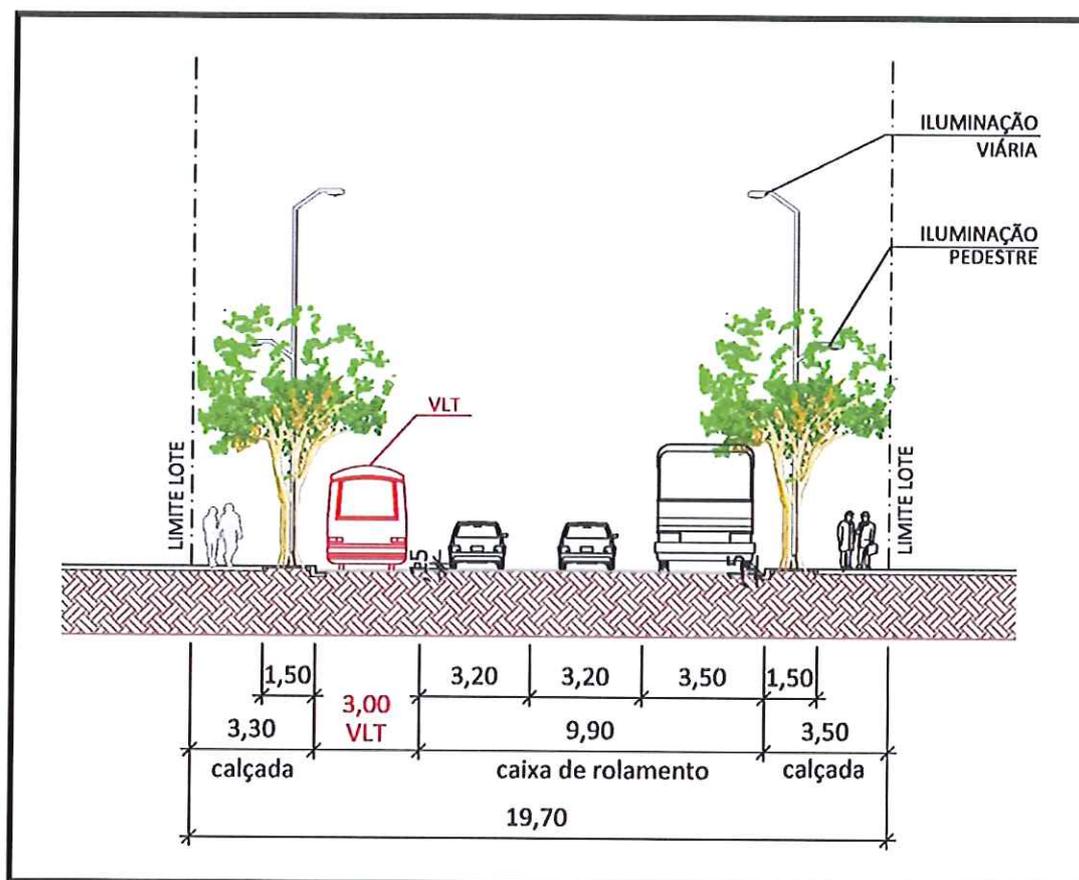
VLT do Rio

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

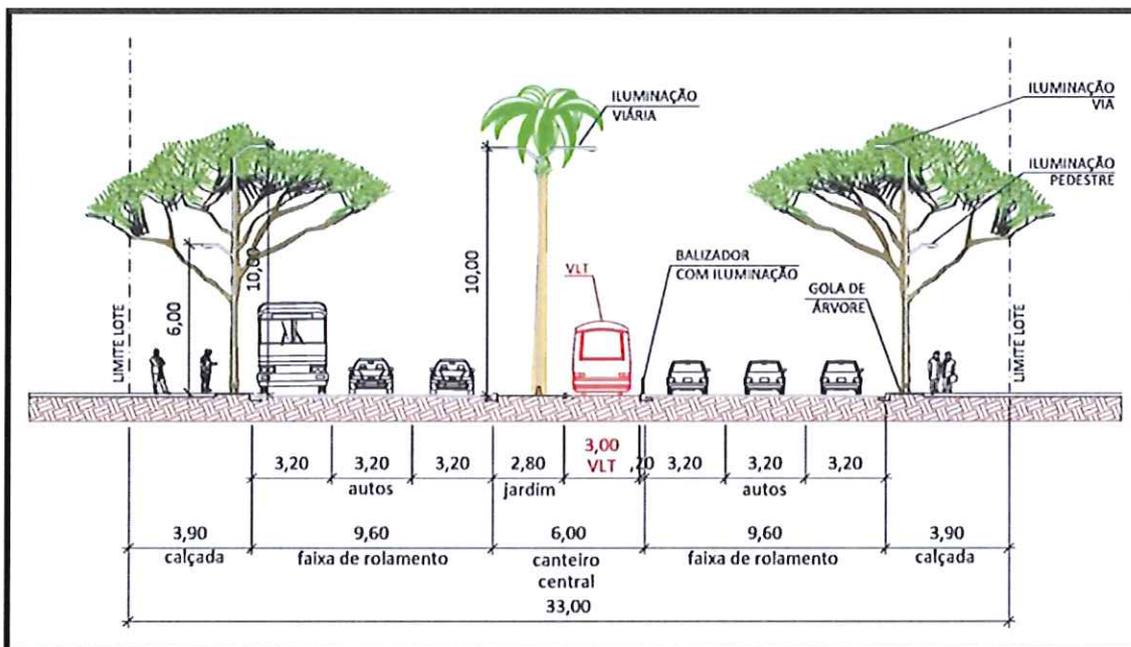


VLT do Rio

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

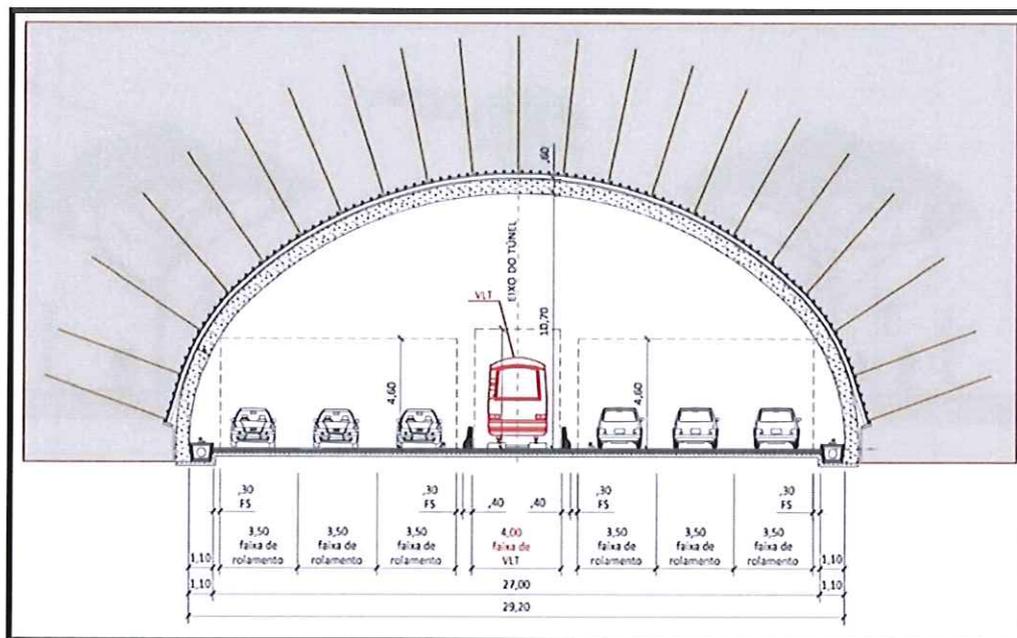


VLT do Rio

Trecho 5 – Via B1 (túnel da Saúde):

Na Via B1, no trecho do Túnel da Saúde 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 3.3.6- Situação proposta para a Via B1, no Túnel da Saúde

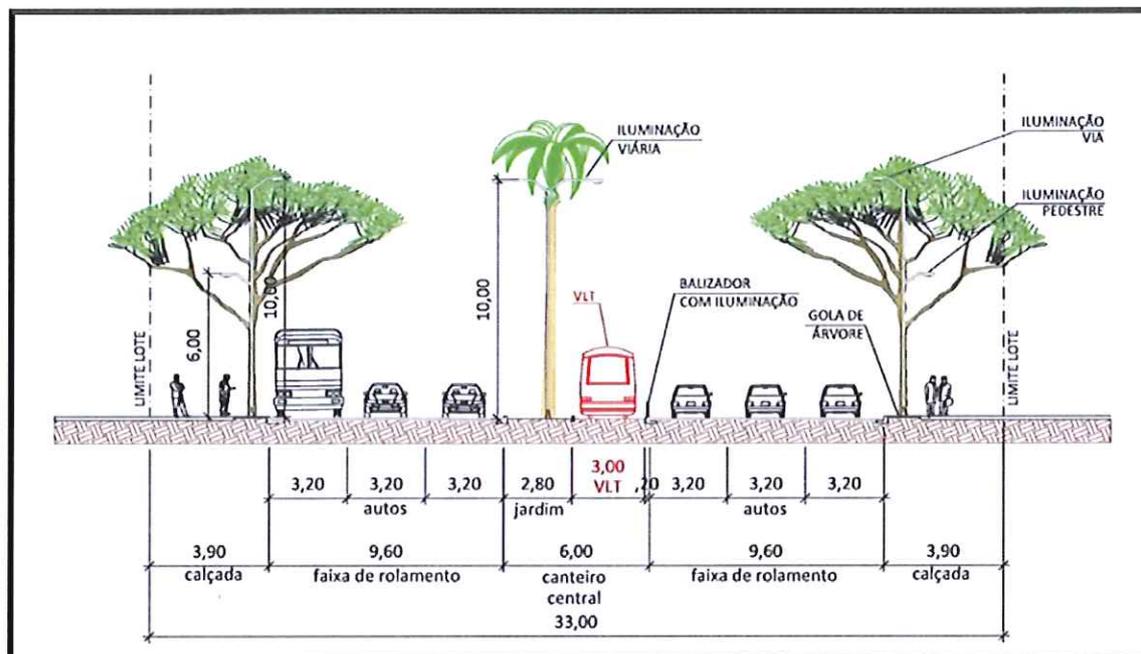


VLT do Rio

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

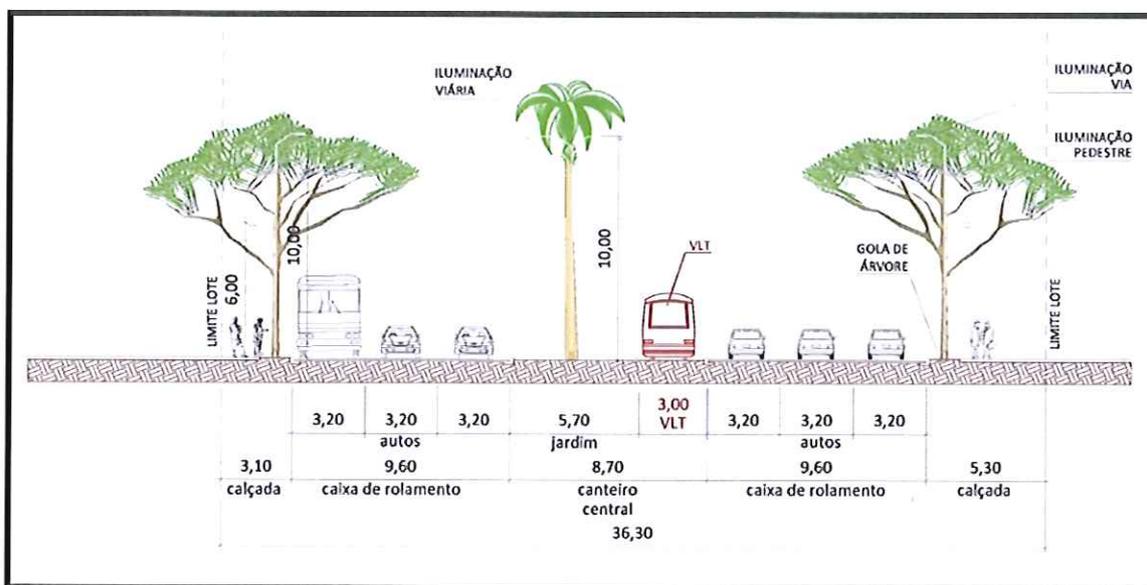


VLT do Rio

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

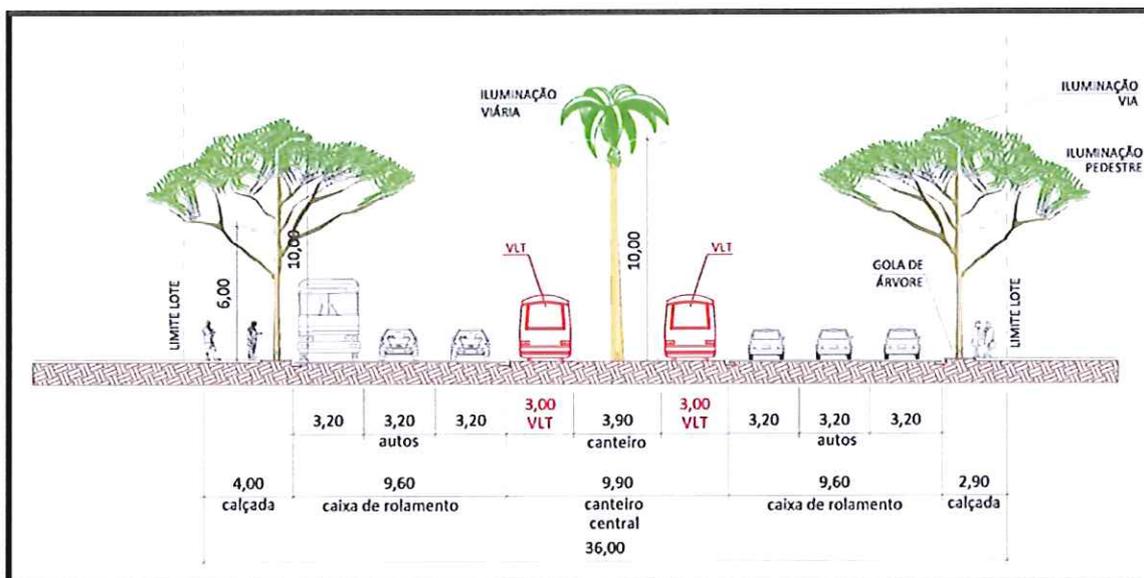


VLT do Rio

Trecho 8 – Via B1 (rua da Gamboa e rua Santo Cristo):

Neste trecho a via do VLT será dupla, o que possibilitará a implantação de plataforma central e conexão com a rua Santo Cristo.

Figura 3.3.9 - Proposta para a Via B1, entre a rua da Gamboa e a rua Santo Cristo

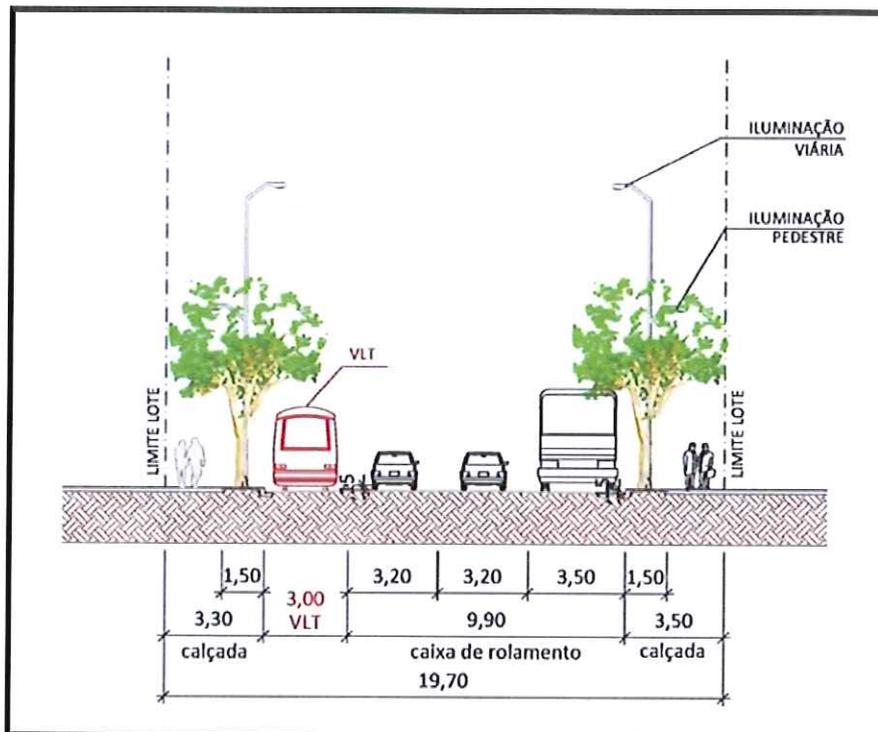


VLT do Rio

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.

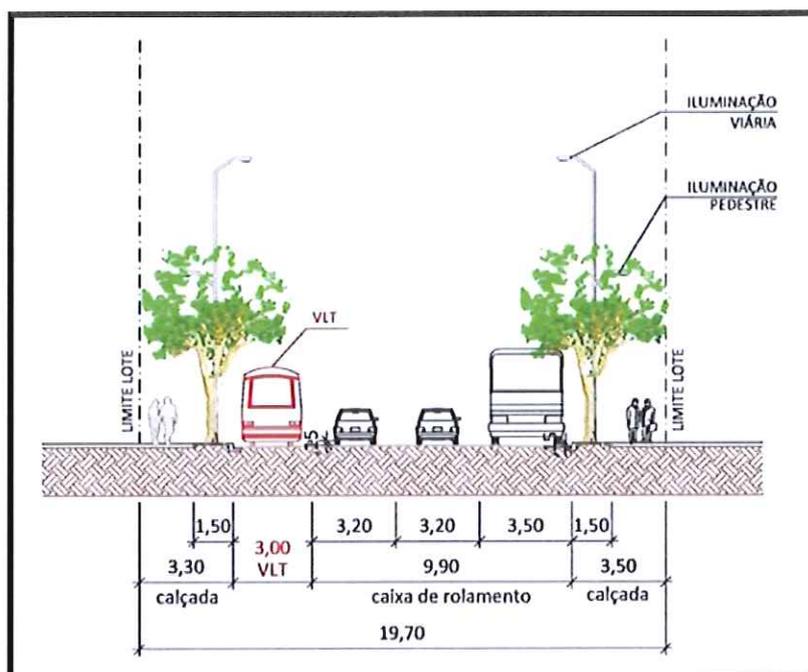
Figura 3.3.10 – Proposta para a Via Trilhos, entre a rua da Gamboa e a Rodoviária



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.

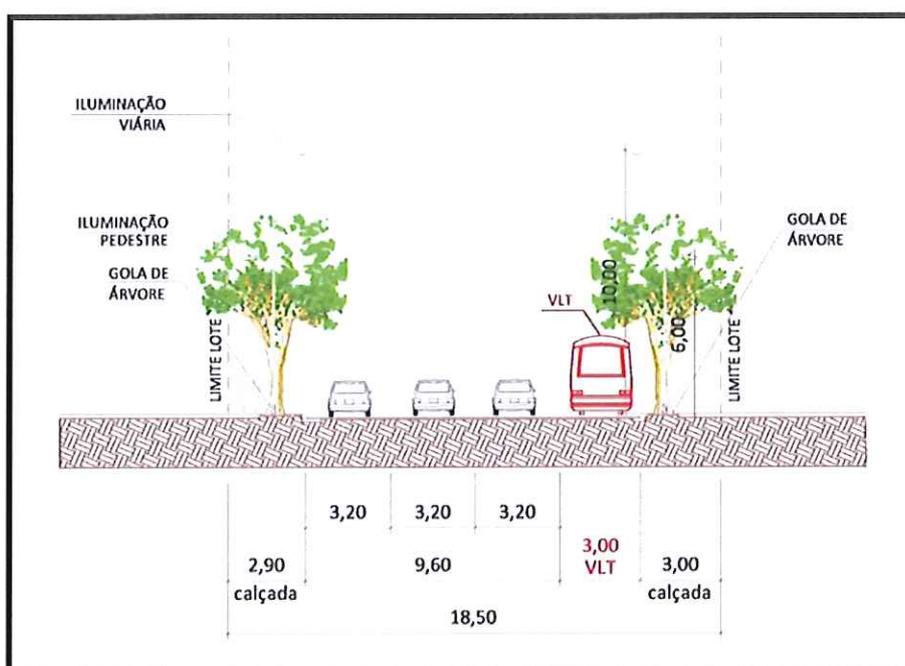
Figura 3.3.11 – Proposta para via de Ligação, entre a Via Trilhos e a Rodoviária Novo Rio



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

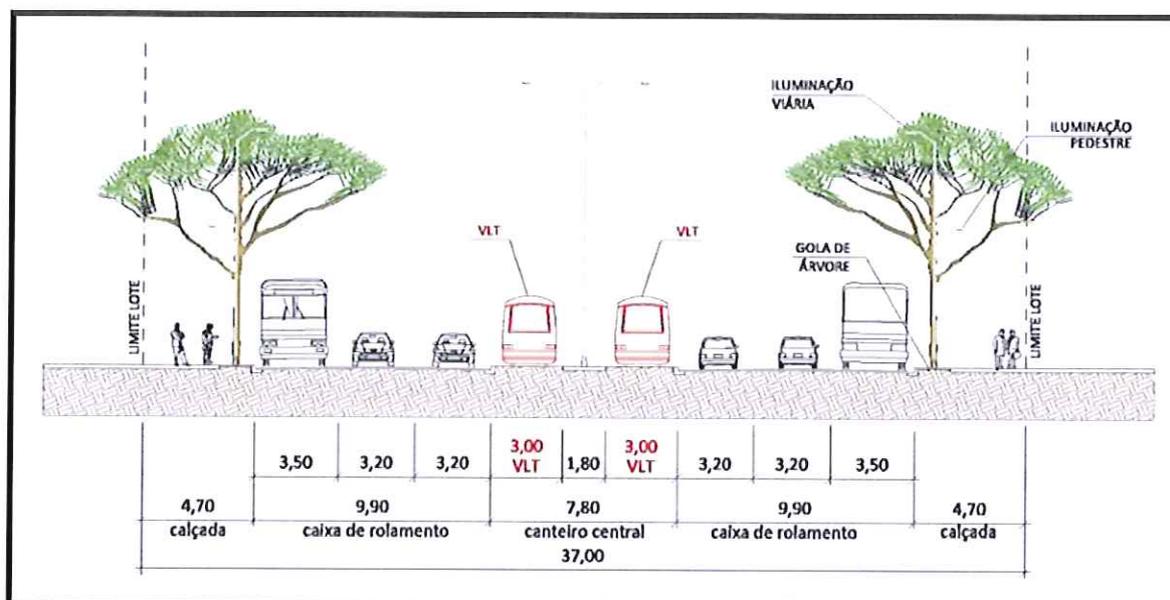


VLT do Rio

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

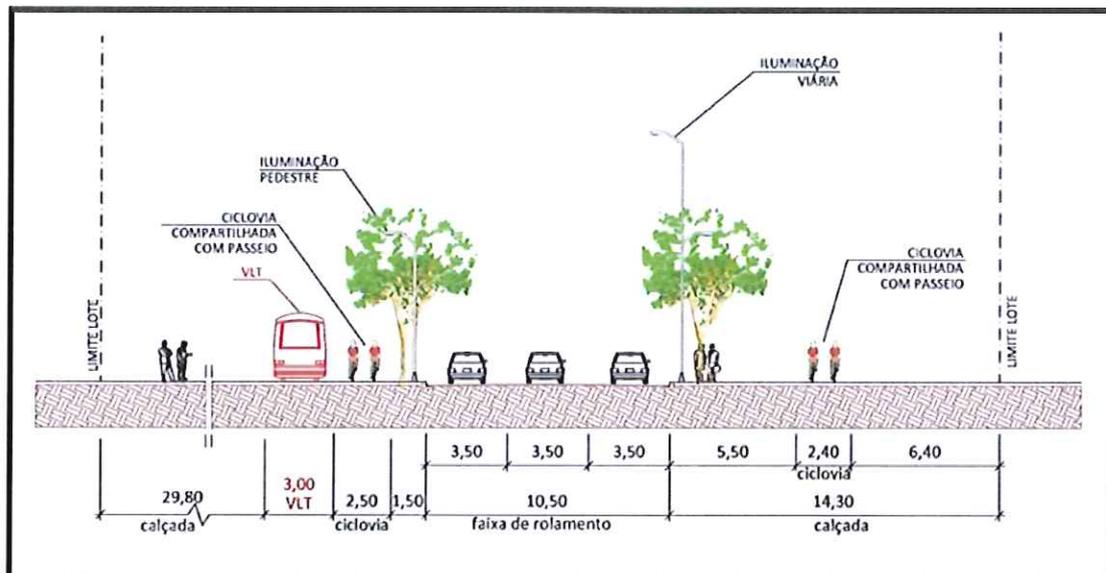


VLT do Rio

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

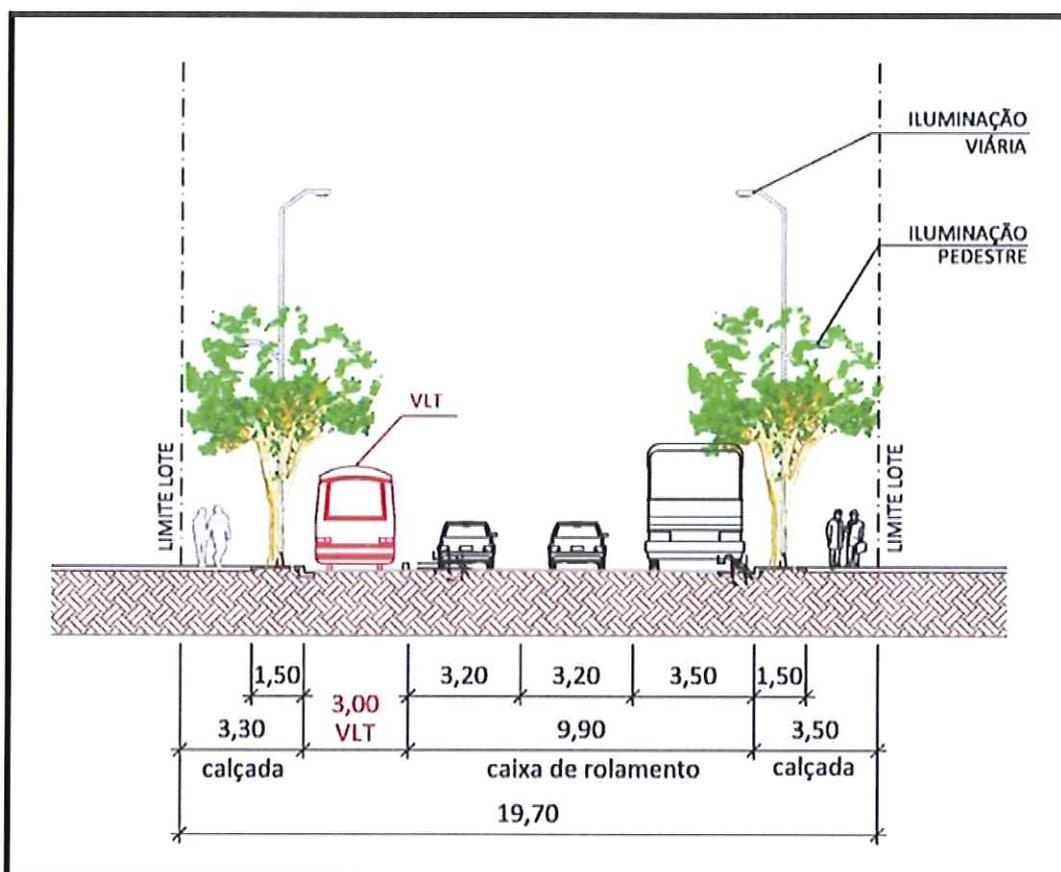


VLT do Rio

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

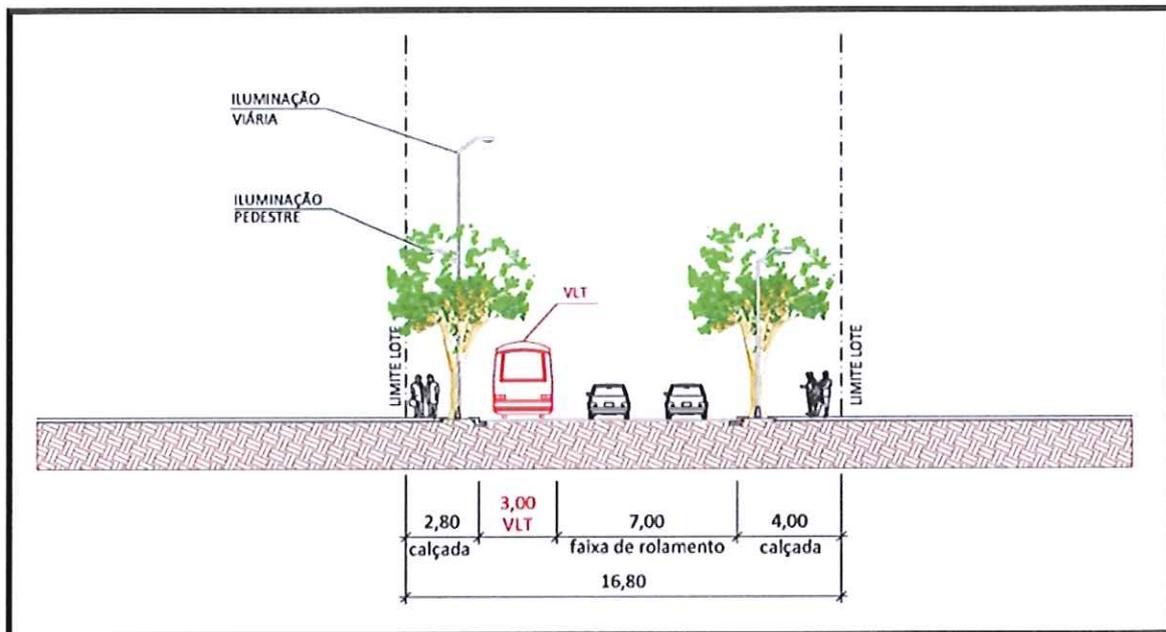


VLT do Rio

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

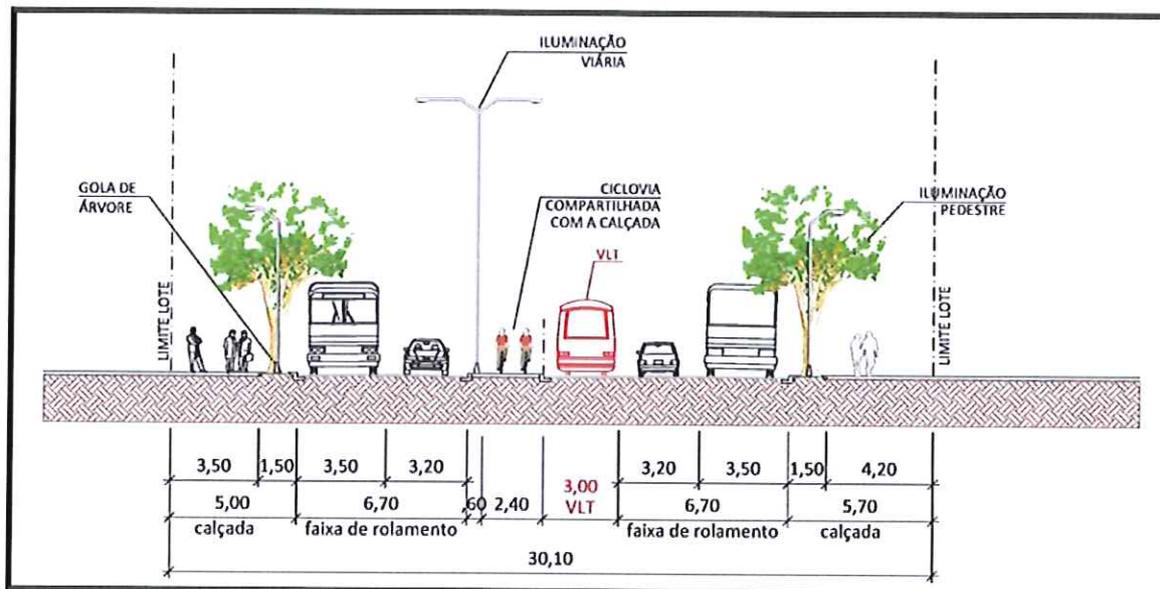


VLT do Rio

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

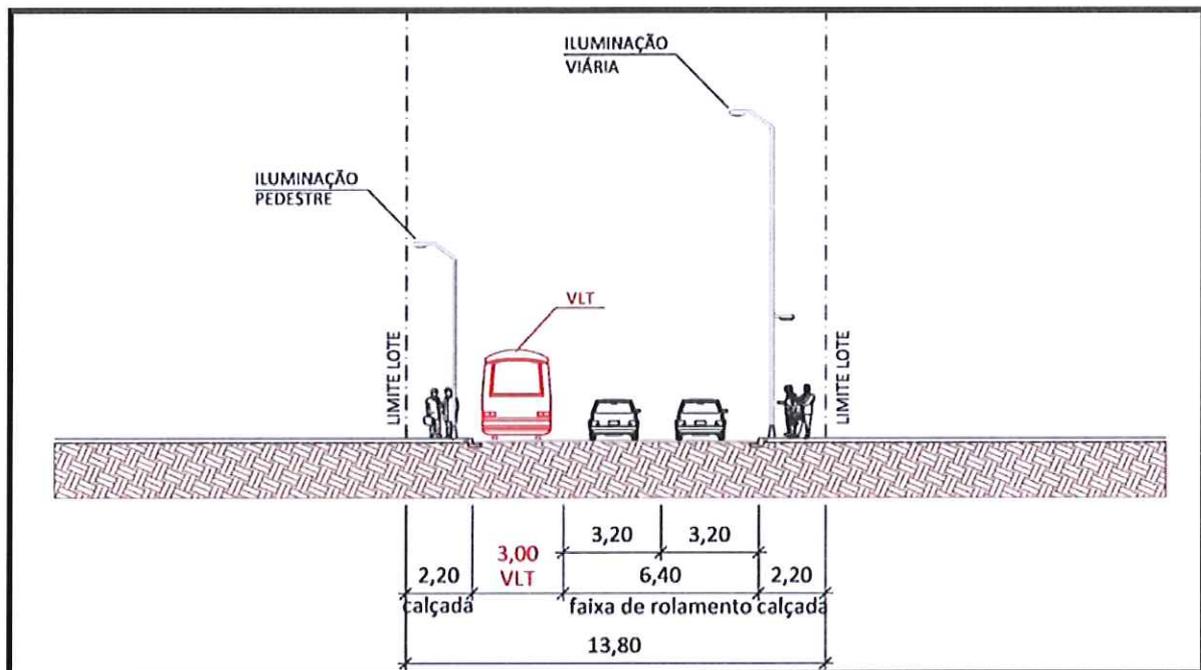


VLT do Rio

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

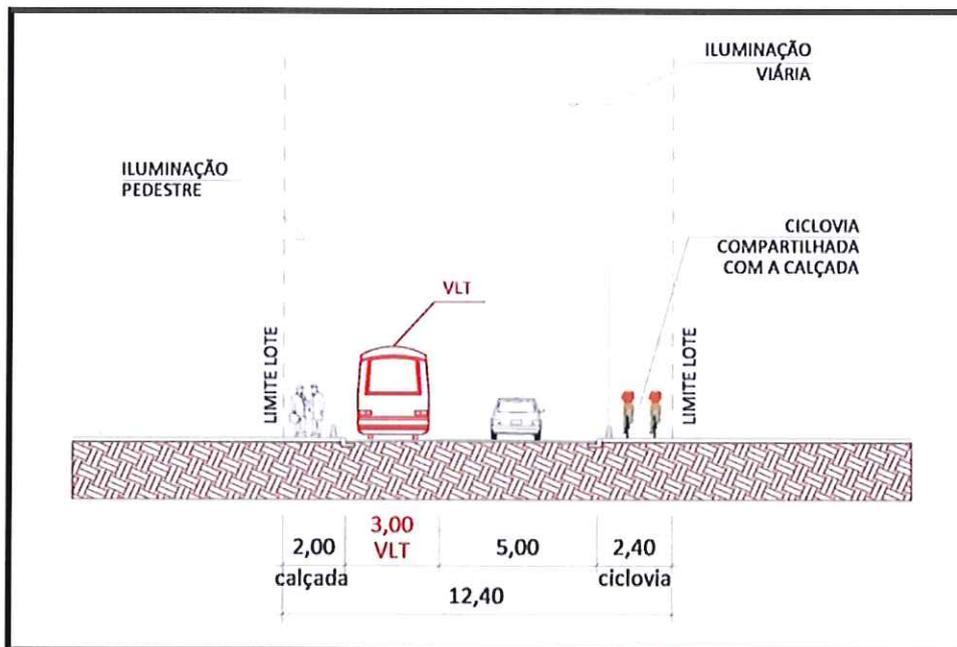


VLT do Rio

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

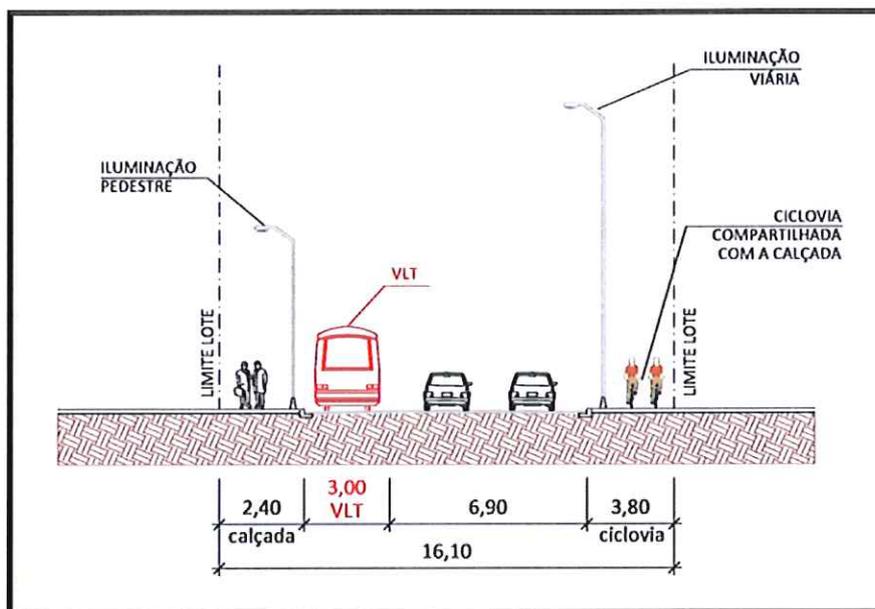


VLT do Rio

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



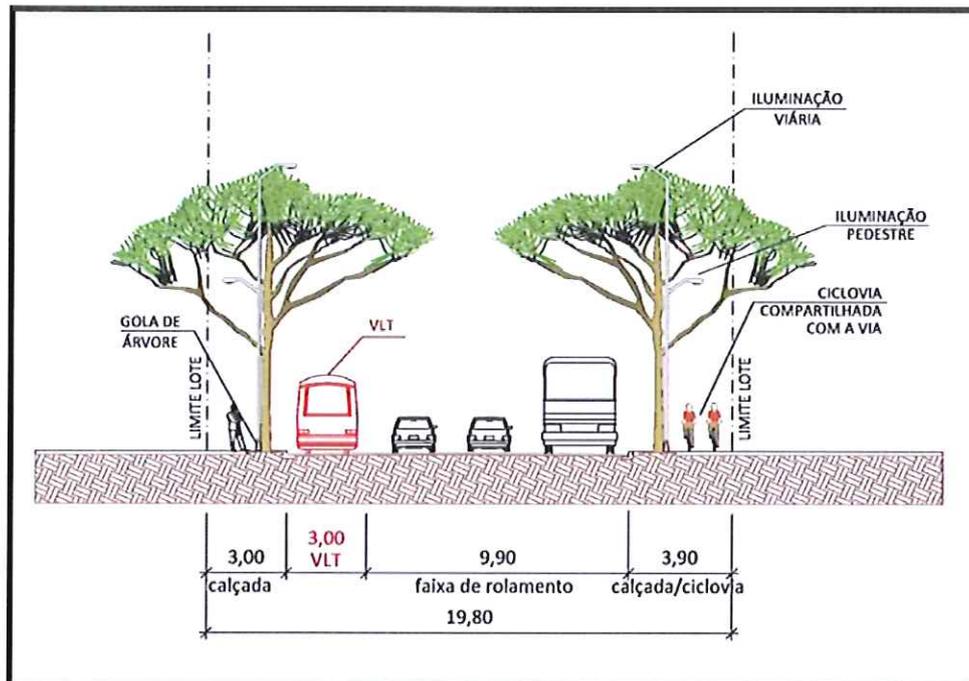
VLT do Rio

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

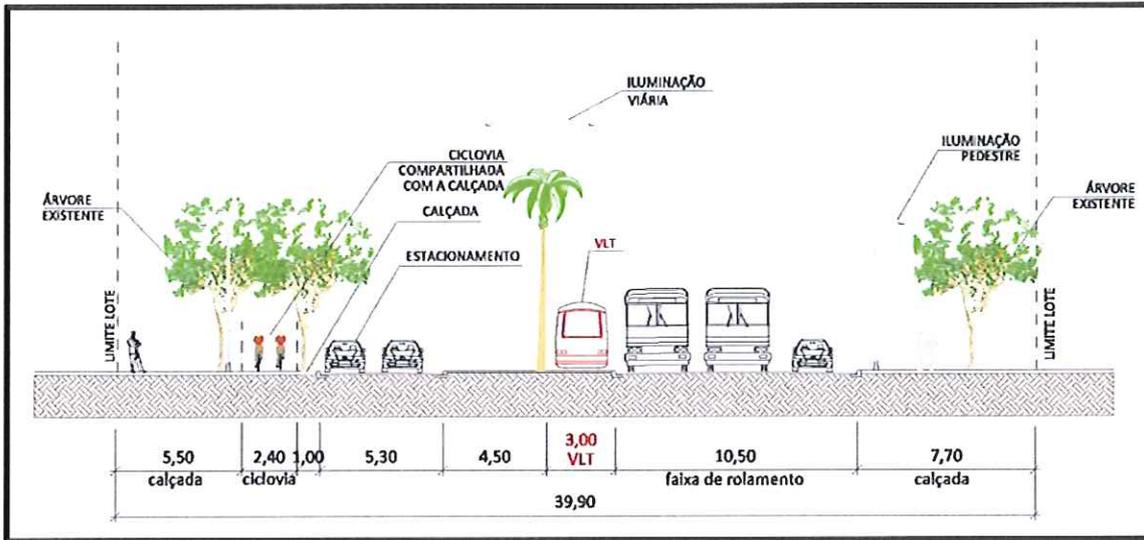


VLT do Rio

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.

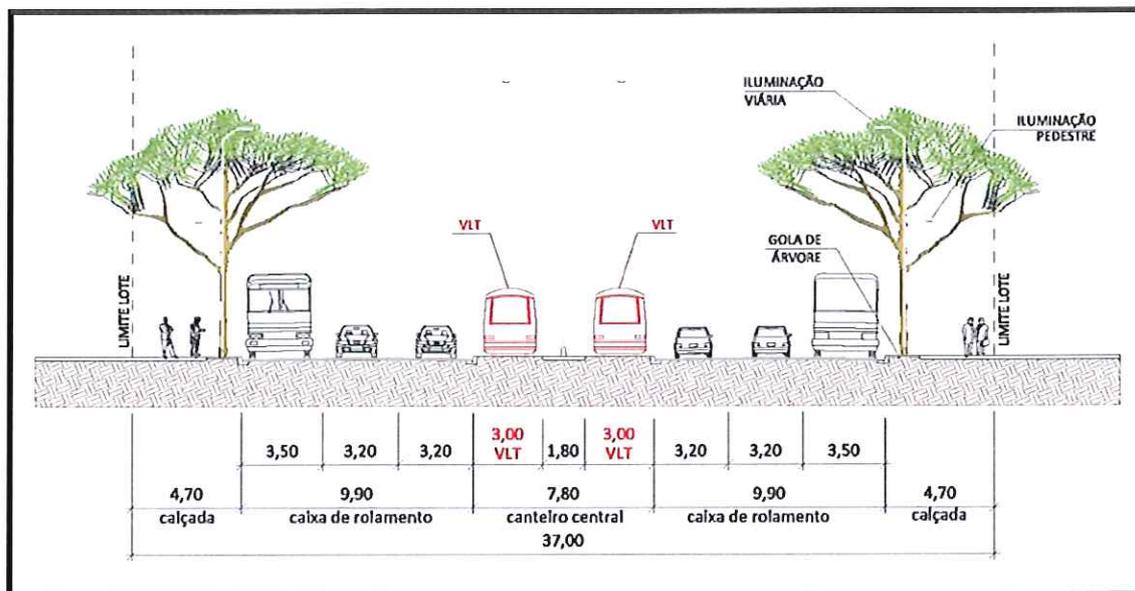
Figura 3.3.22 – Proposta para a av. Barão de Tefé, entre a av. Venezuela e a Via A1



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

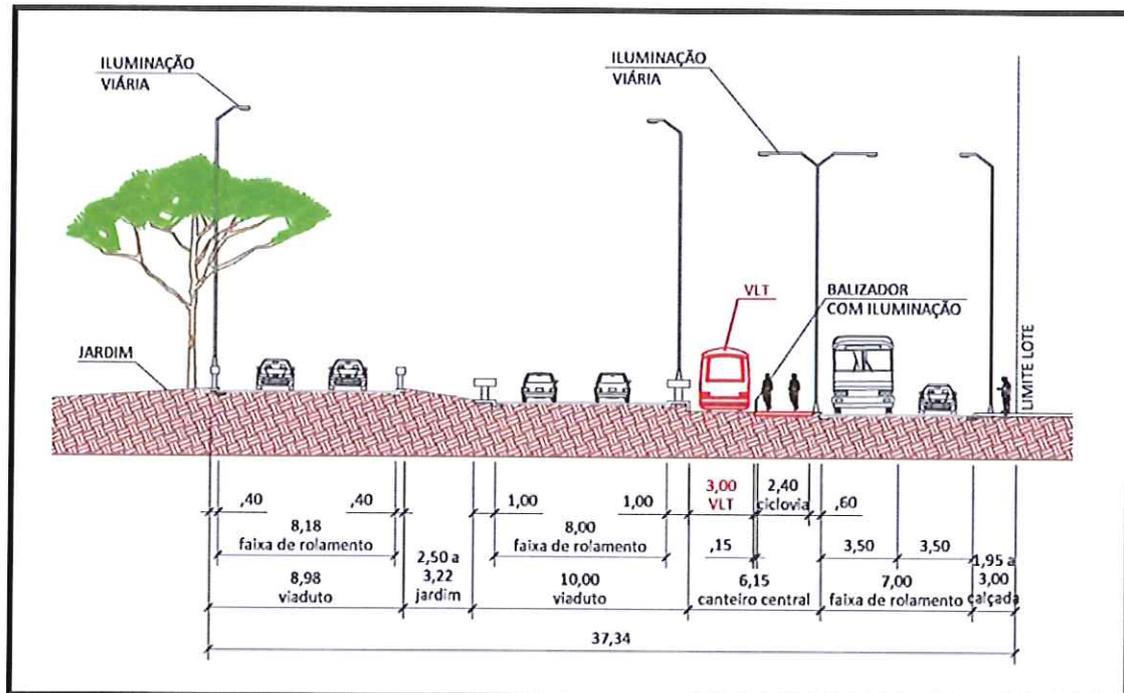


VLT do Rio

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

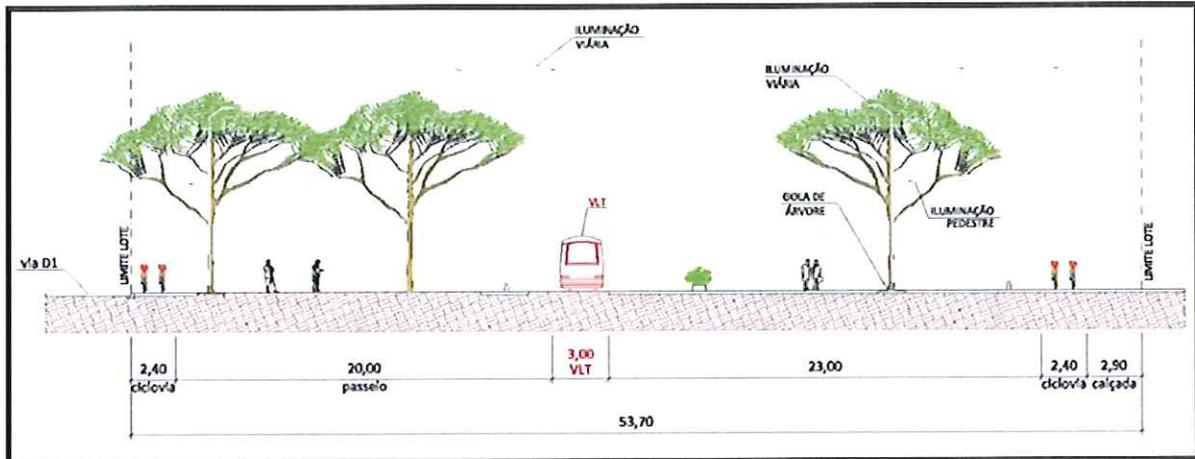


VLT do Rio

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

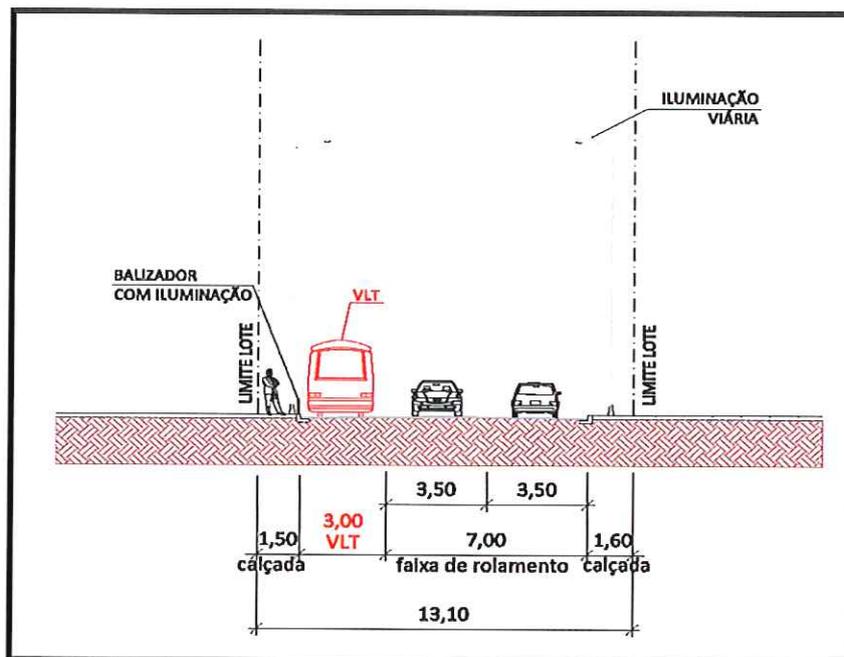


VLT do Rio

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

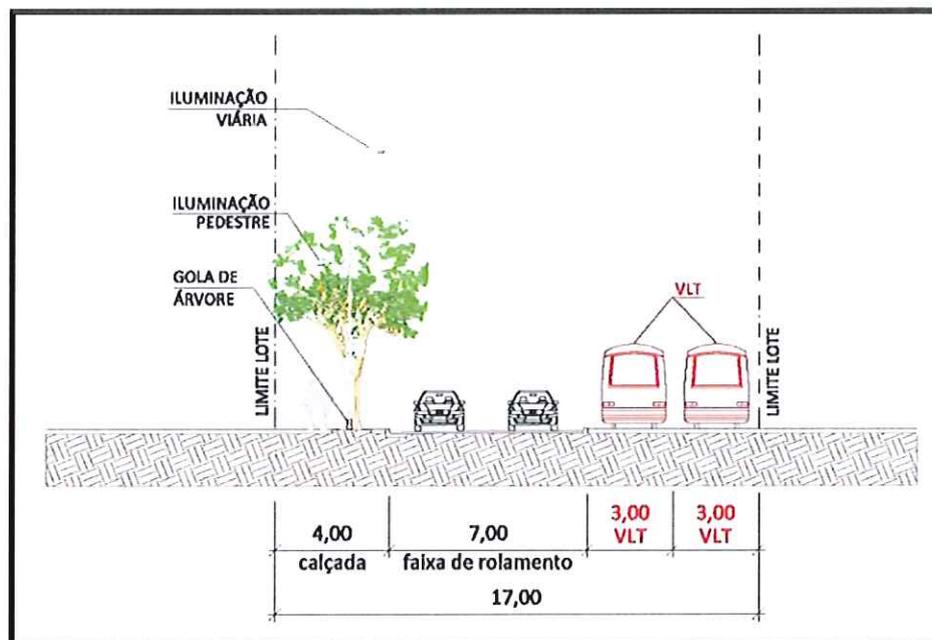


VLT do Rio

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

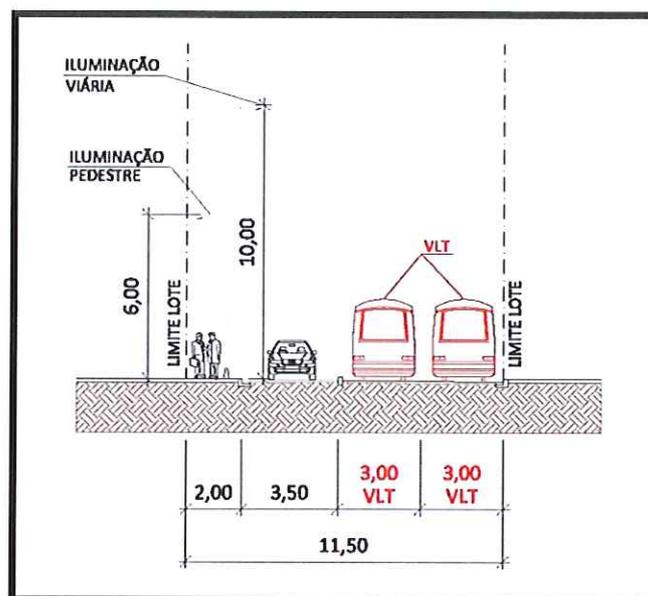


VLT do Rio

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

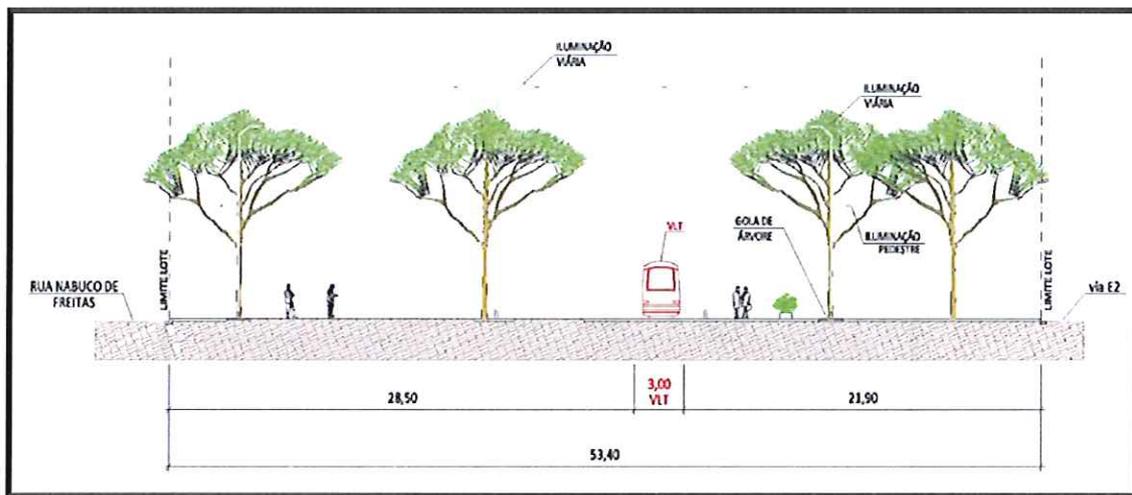


VLT do Rio

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 singela para o VLT cruzando-a em diagonal. De forma similar ao proposto nos Trechos 23, 24 e 25, apesar da via singela, 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

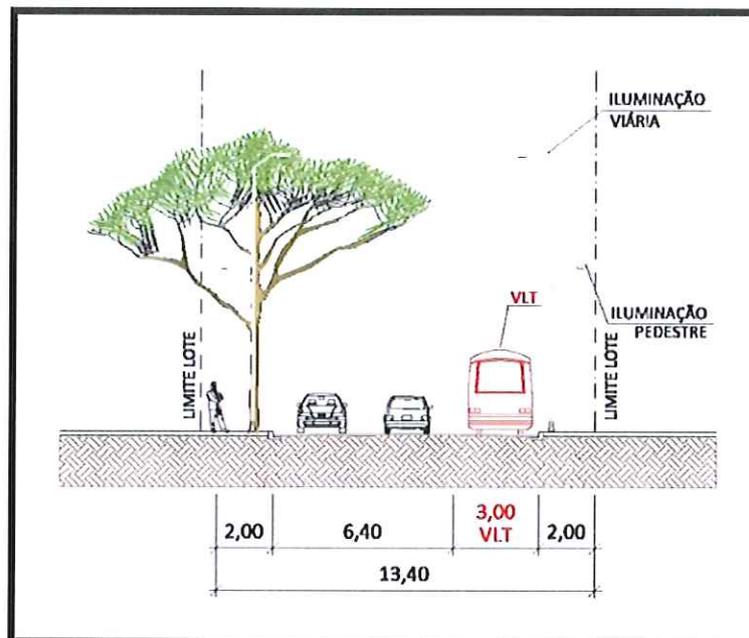


VLT do Rio

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

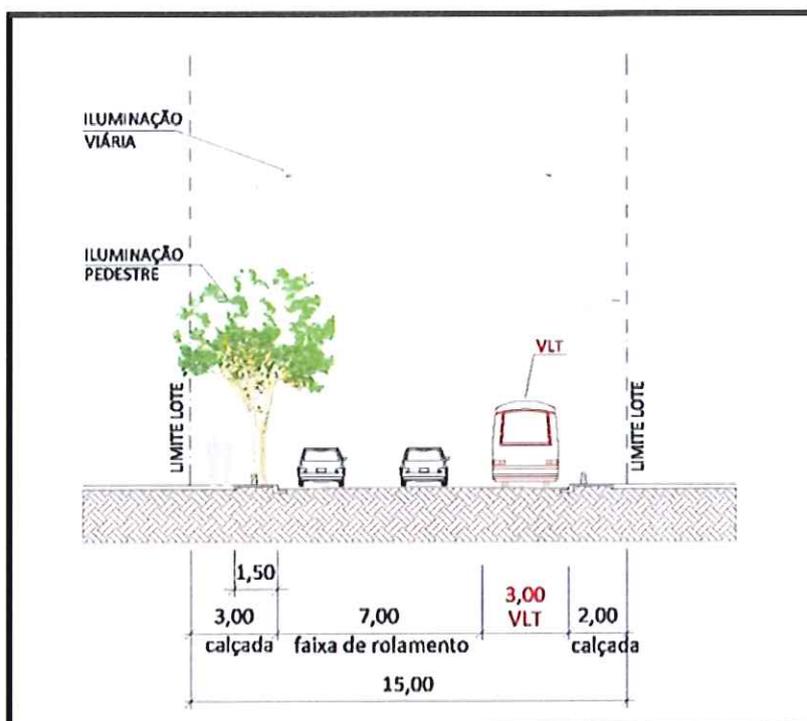


VLT do Rio

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

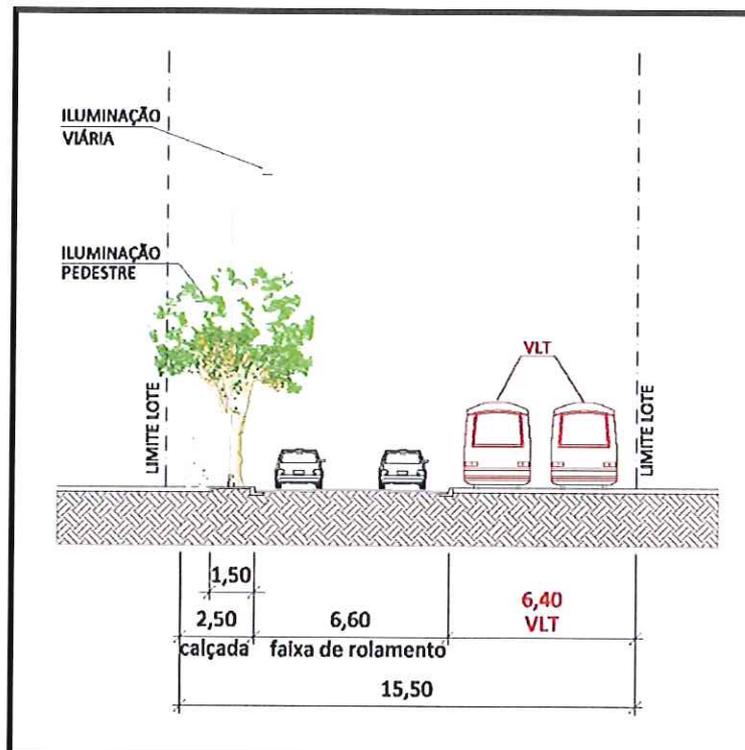


VLT do Rio

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

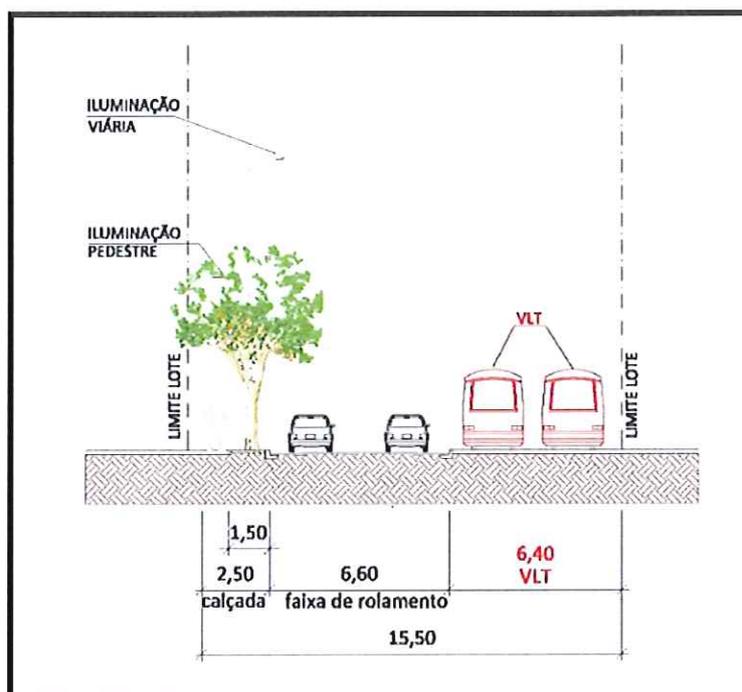


VLT do Rio

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

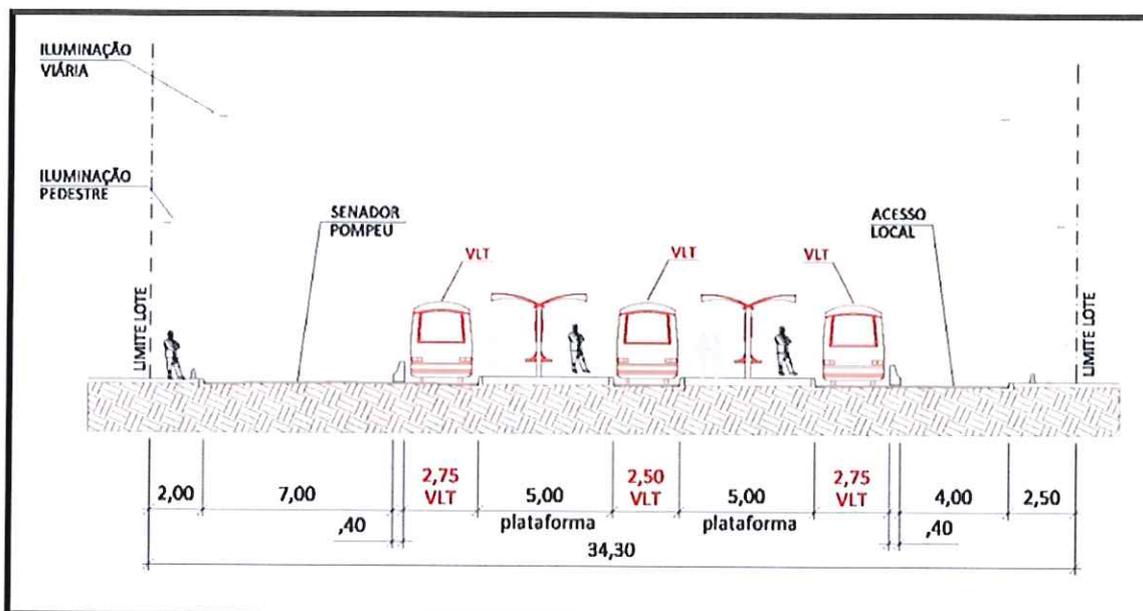


VLT do Rio

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

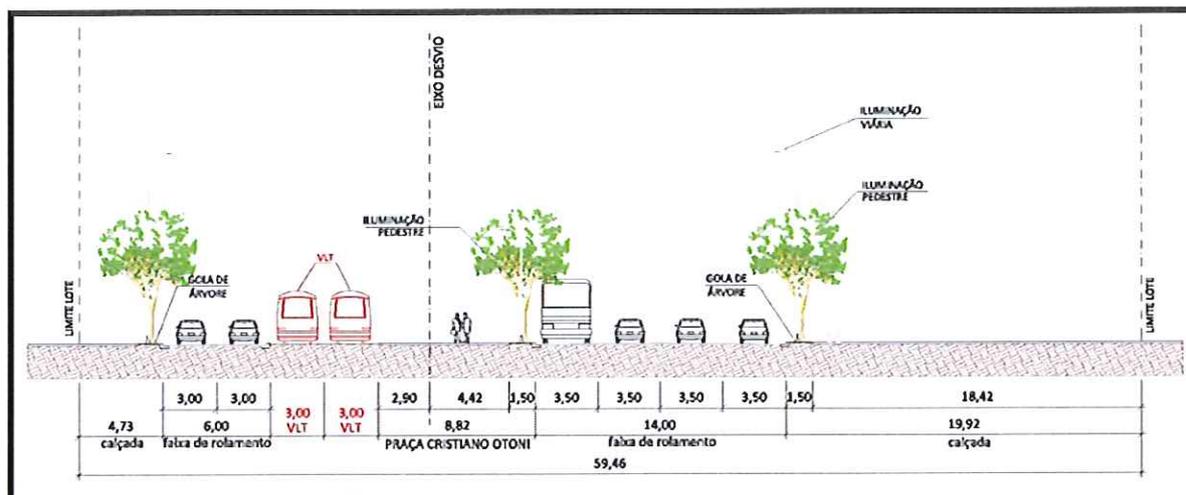


VLT do Rio

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.

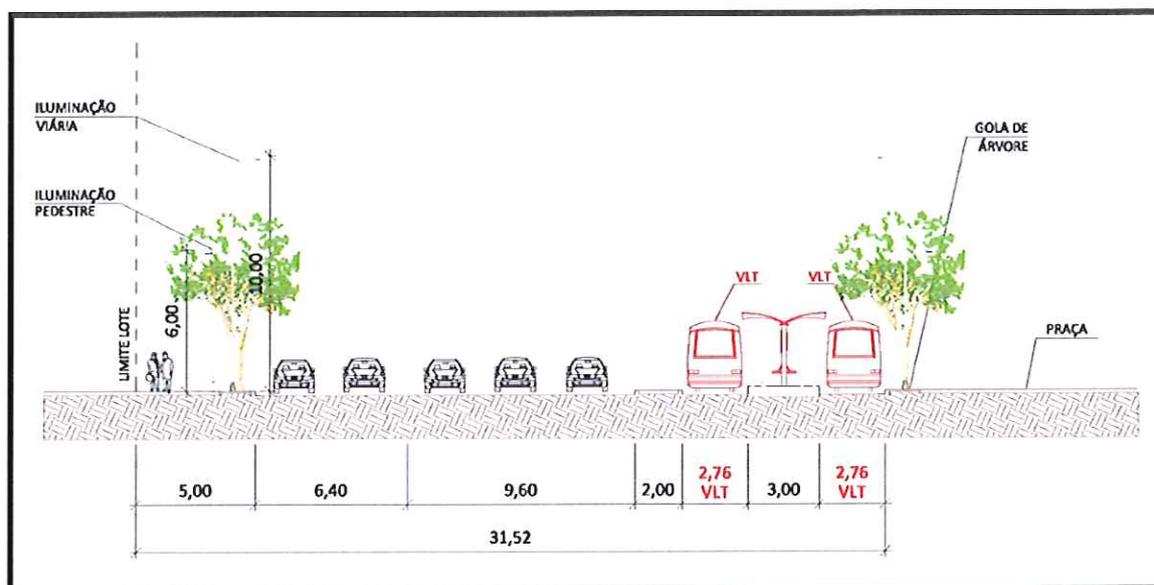
Figura 3.3.35 – Proposta para a Praça Cristiano Ottoni, entre a rua Senador Pompeu e a av. Marechal Floriano



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

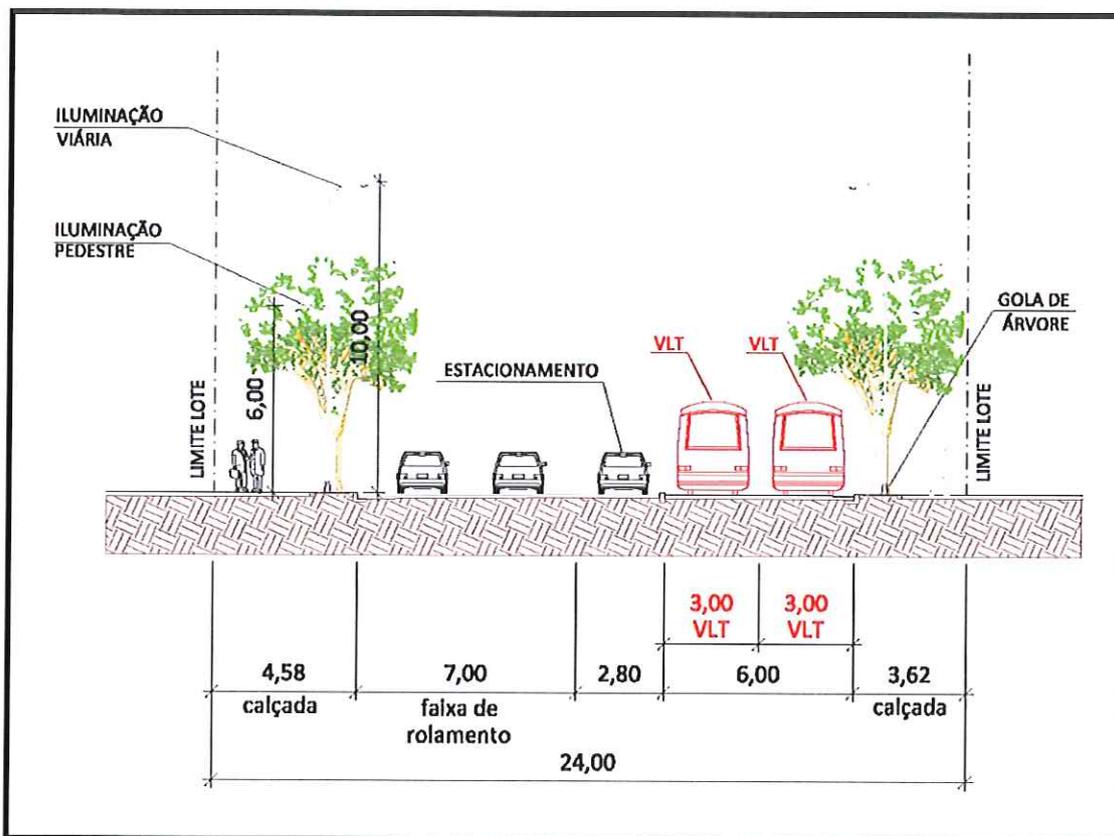
Trecho 36 – Av. Marechal Floriano (entre a rua Visconde da Gávea e Mayrink Veiga):

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



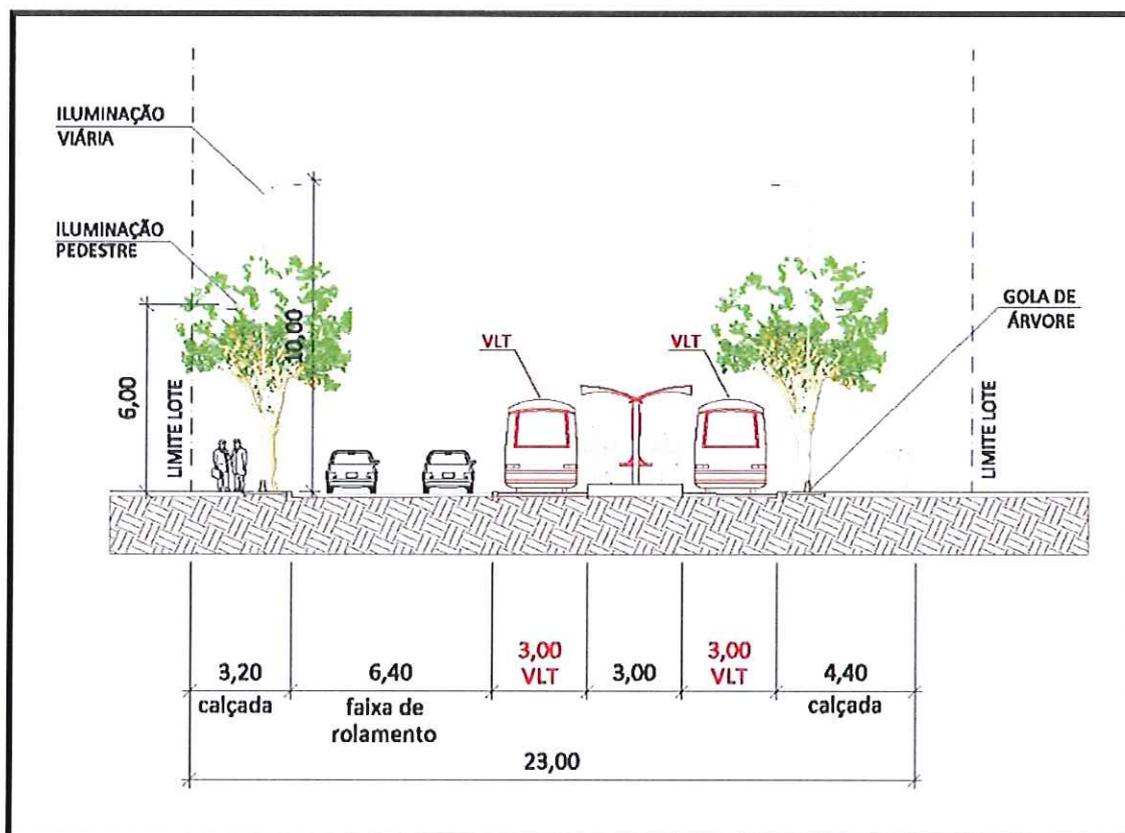
VLT do Rio

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

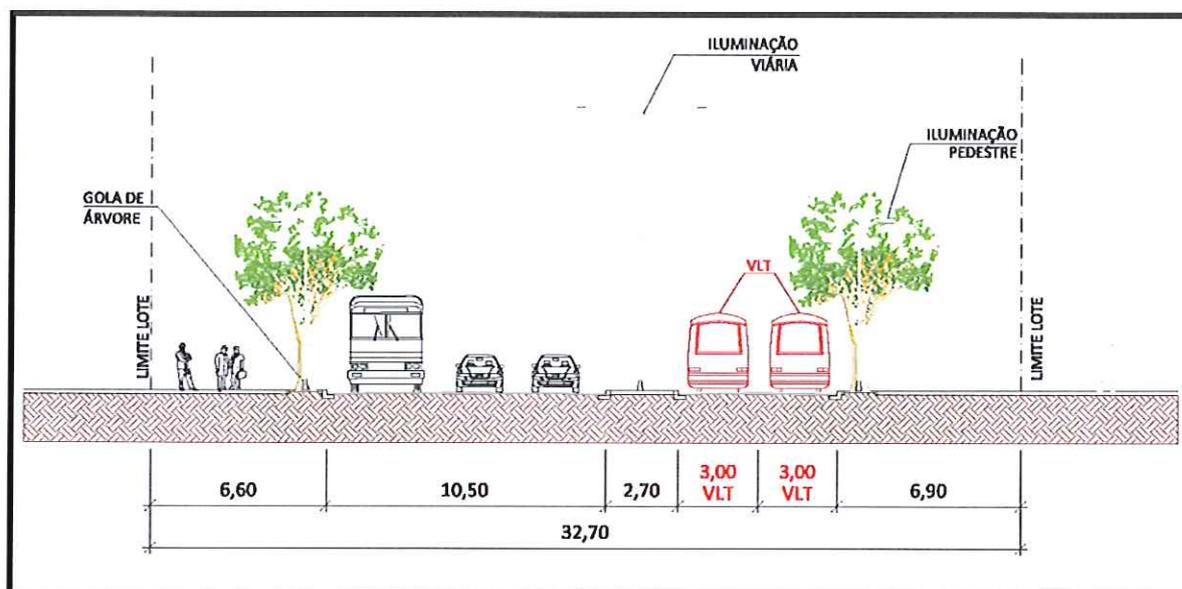


VLT do Rio

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

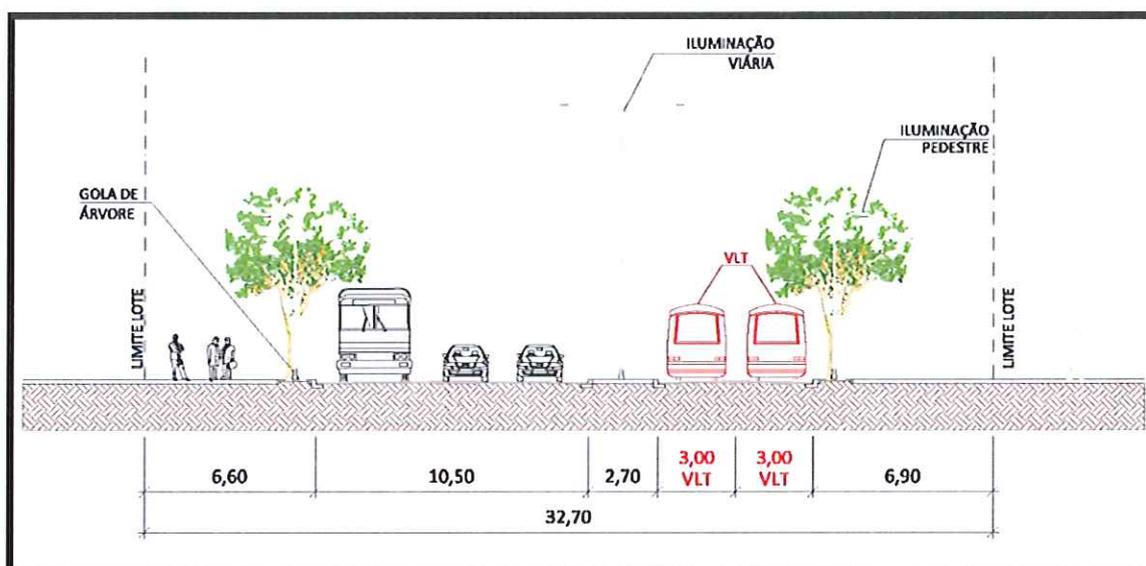


VLT do Rio

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

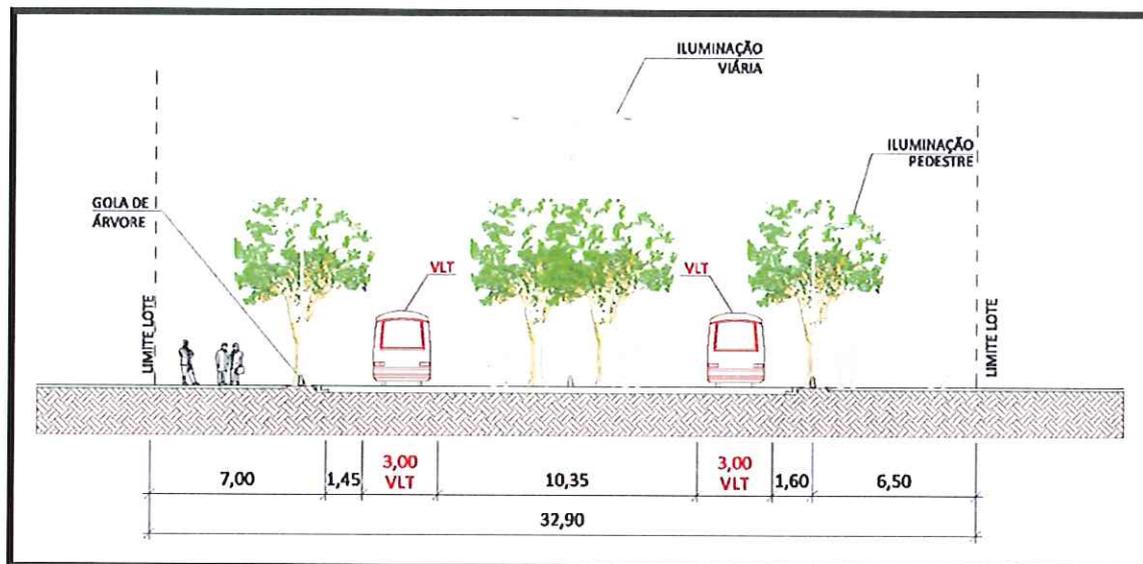


VLT do Rio

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.

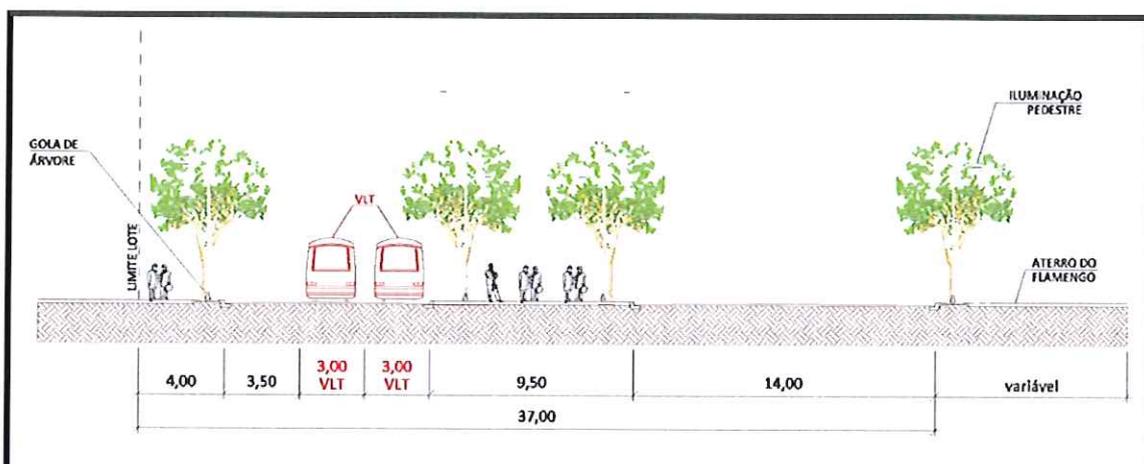
Figura 3.3.41 - Proposta para a av. Rio Branco, entre as avenidas Presidente Vargas e Presidente Wilson



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

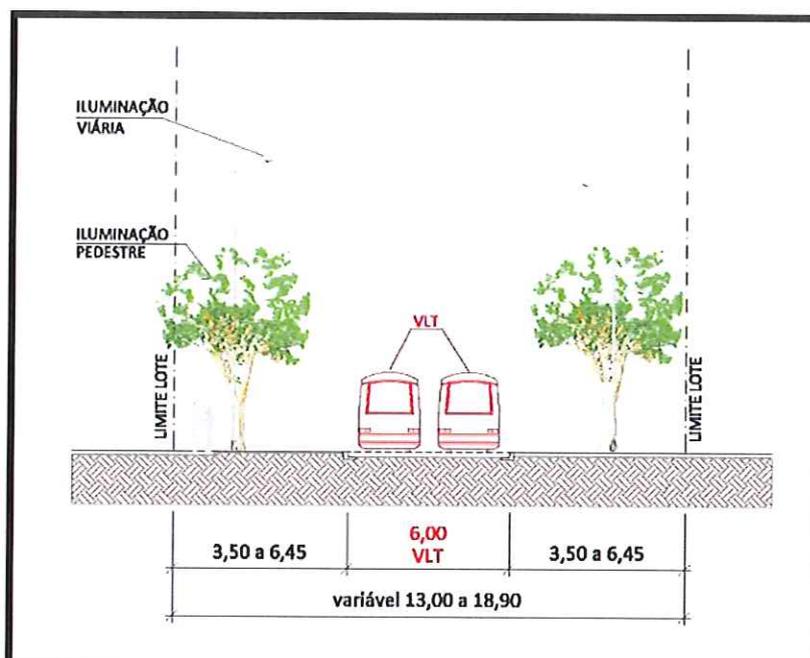


VLT do Rio

Trecho 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

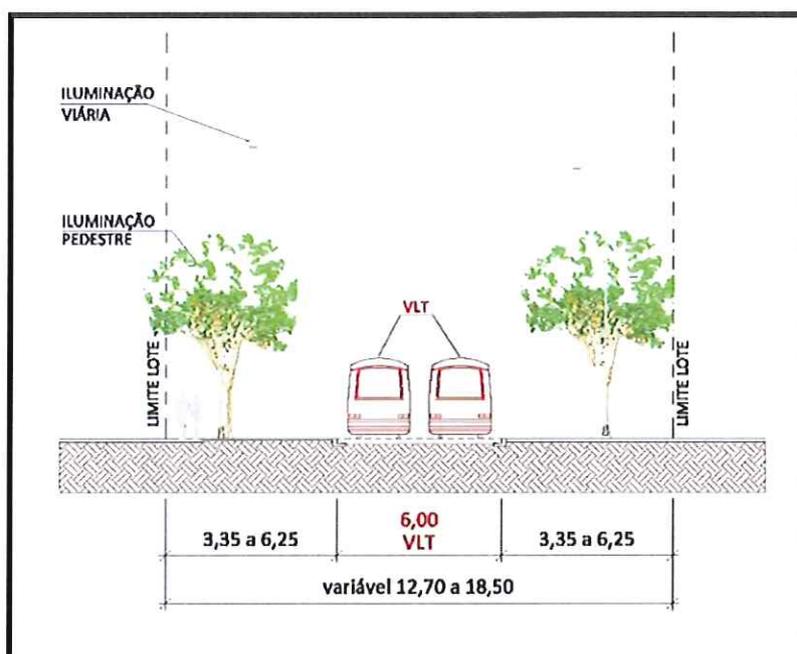


VLT do Rio

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

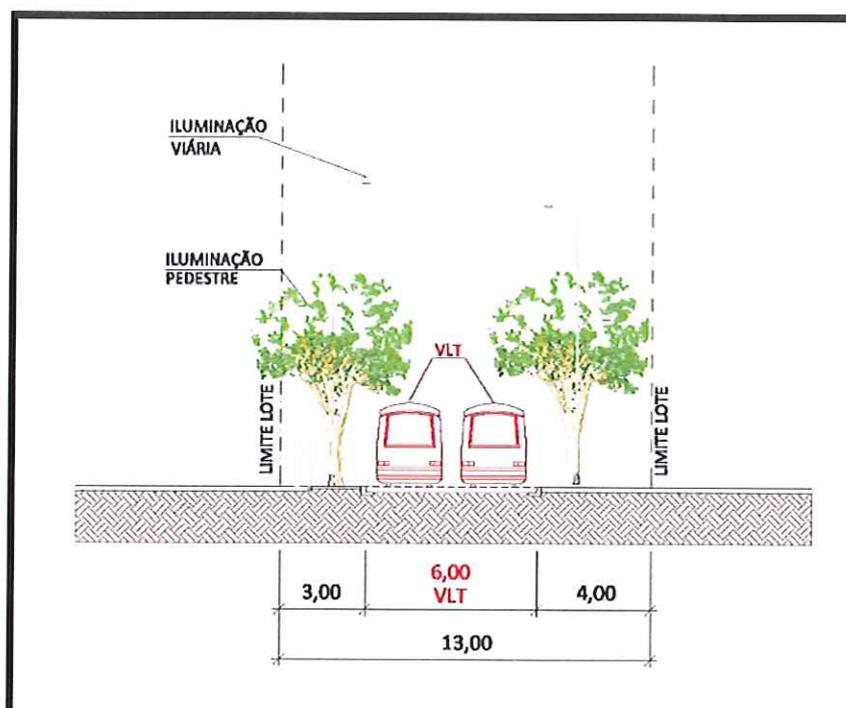


VLT do Rio

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

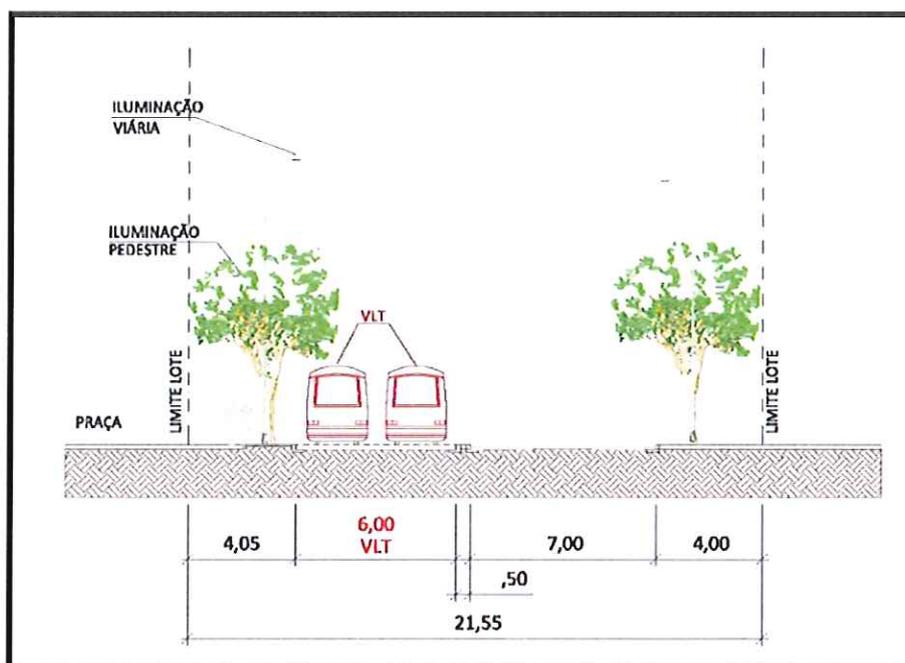


VLT do Rio

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 semaforico 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.

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

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.



VL T 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 |



*VL*T 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 metroviário) 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 adotadas 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:

VLT 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, porém, 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. |



VLT 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

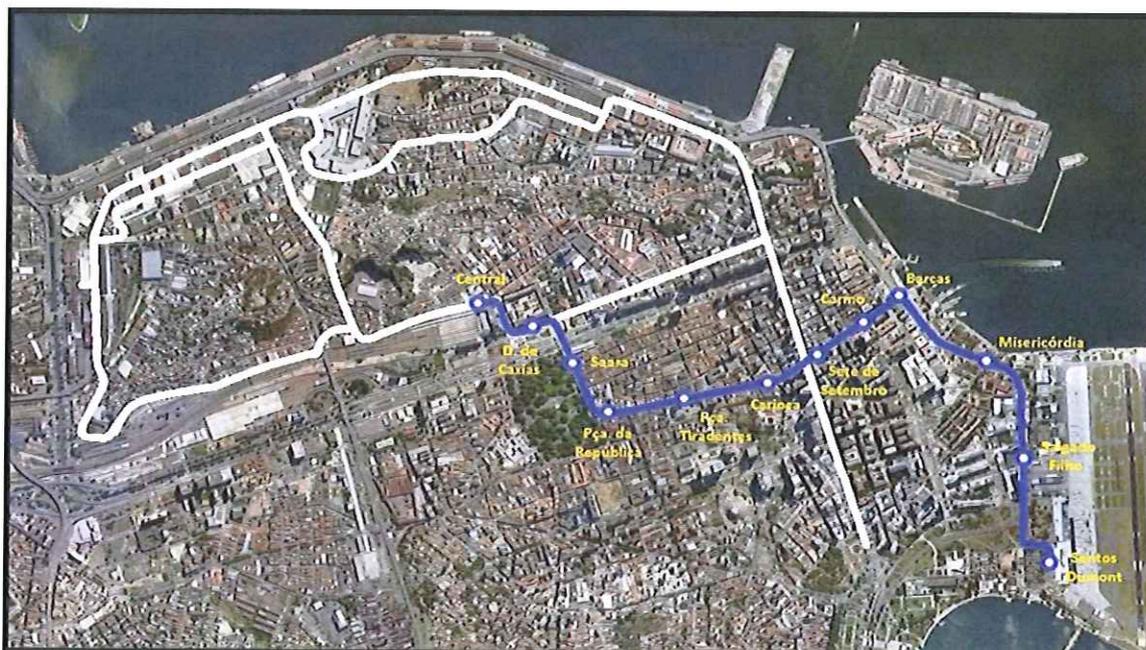
operará com um intervalo de 12 minutos, realizando o percurso total (ida e volta) em 31 minutos.

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 Otoni, 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 Otoni, 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.

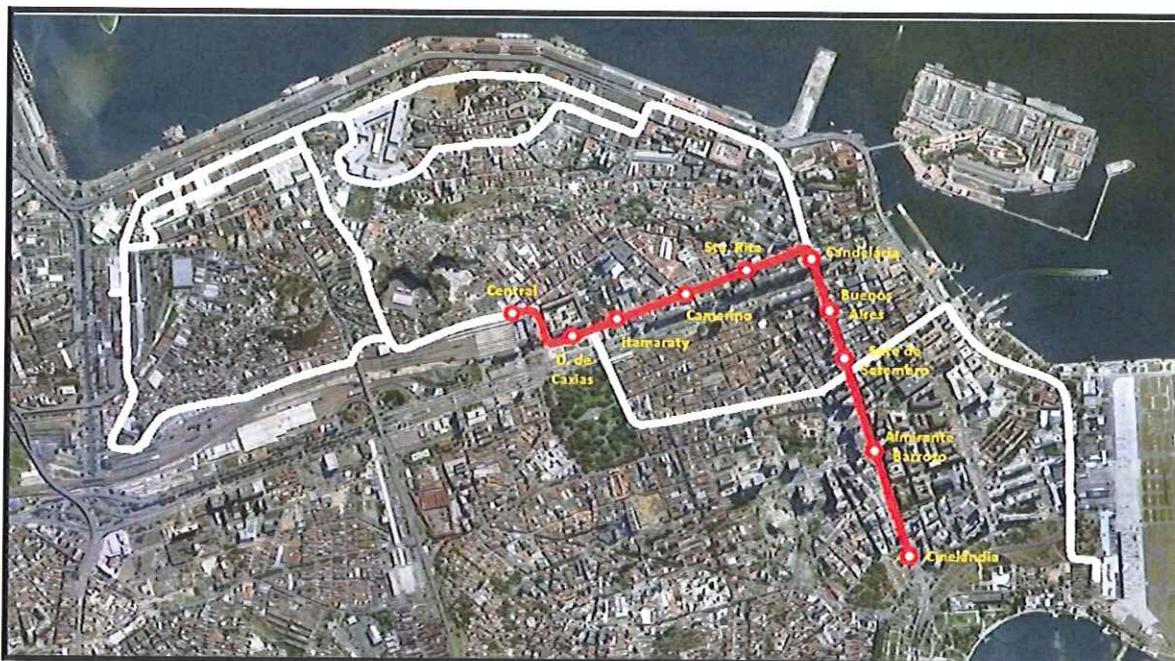
A Linha 3 terá como ponto de partida a estação Central (VLT), a ser construída junto à estação ferroviária Pedro II, e o ponto final junto na estação Barcas, a ser construída junto à estação das barcas, na região da Praça XV, com um segmento prosseguindo até a estação Santos Dumont, a ser construída 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



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

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 VLT 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;



VLТ 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 dispendo 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 recebera os novos equipamentos e mobiliários esportivas 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 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 todo 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,



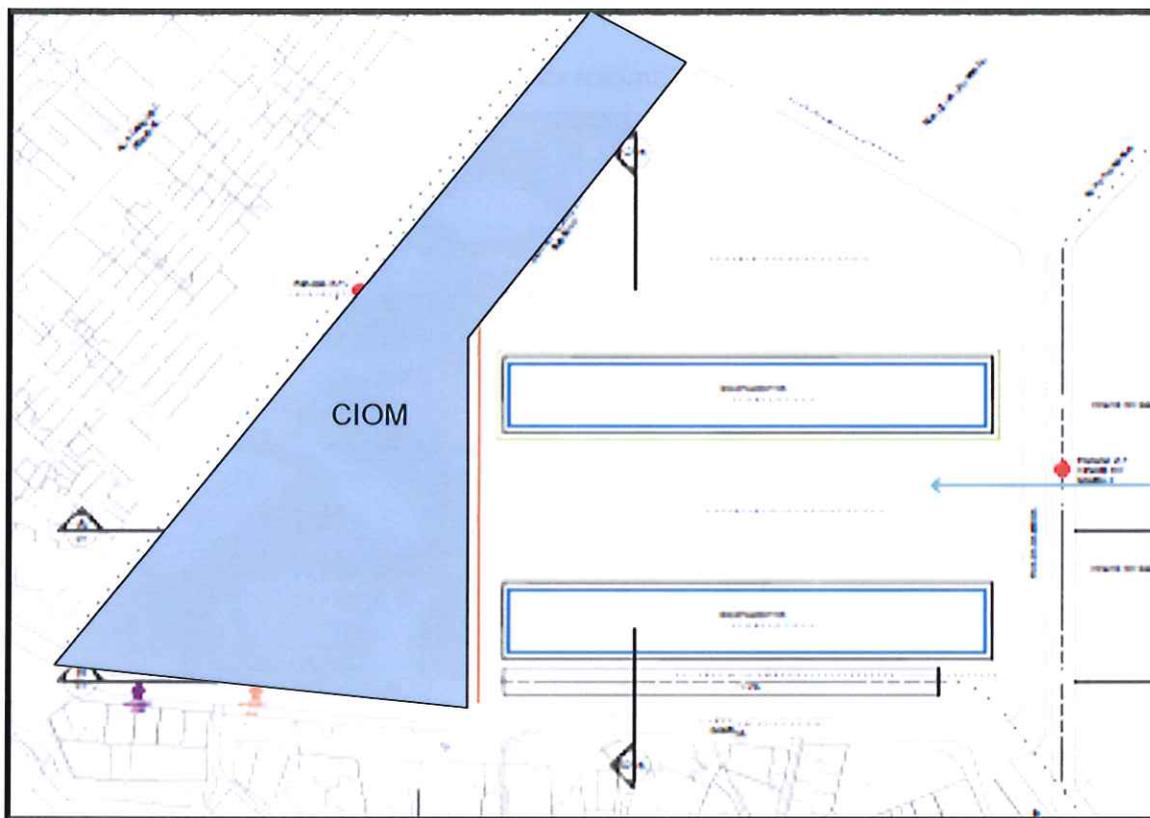
VLT do Rio

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

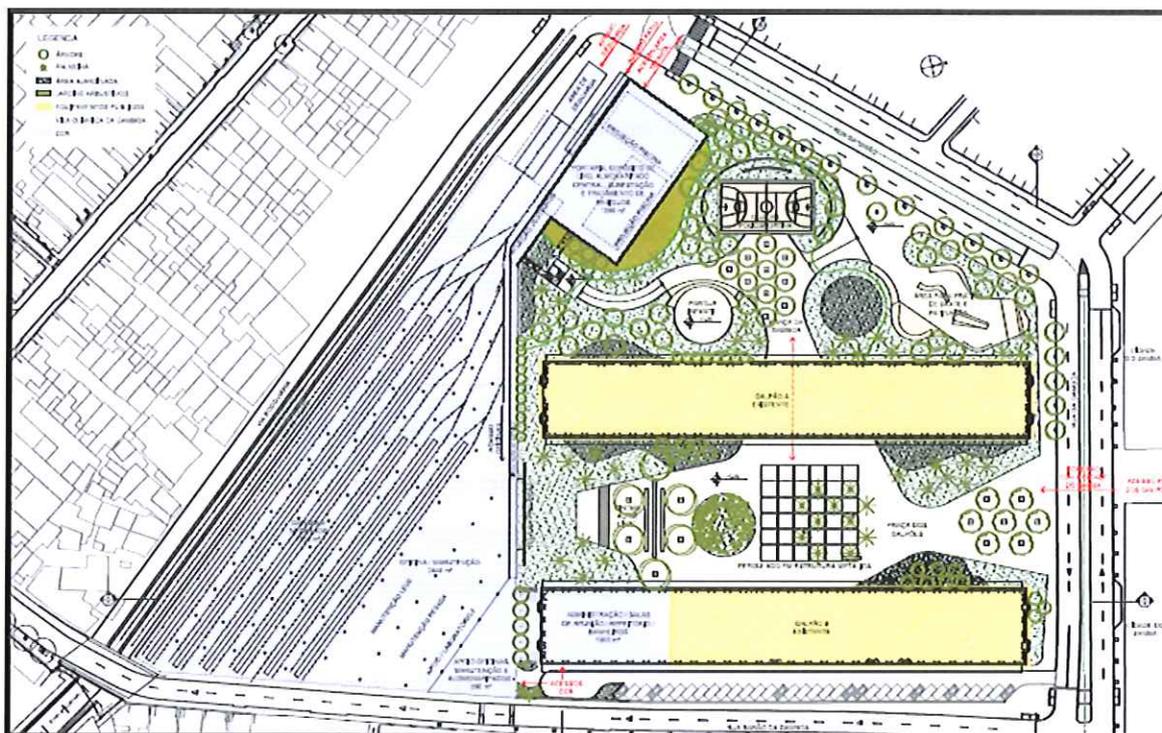


Figura 4.8.5 – Vila Olímpica– Nível 5,0 m - área destinada ao complexo aquático

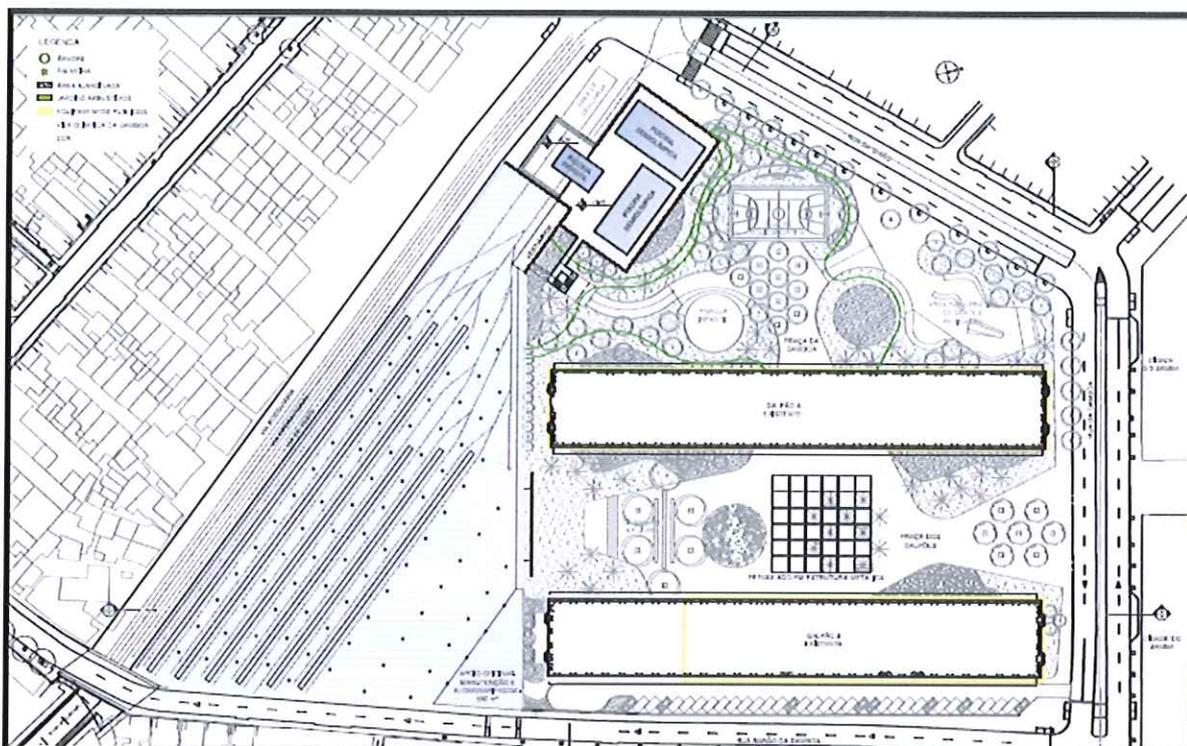


Figura 4.8.6 – Vila Olímpica– Nível 7,0 m – pista de atletismo / quadra de tênis / ginásio coberto

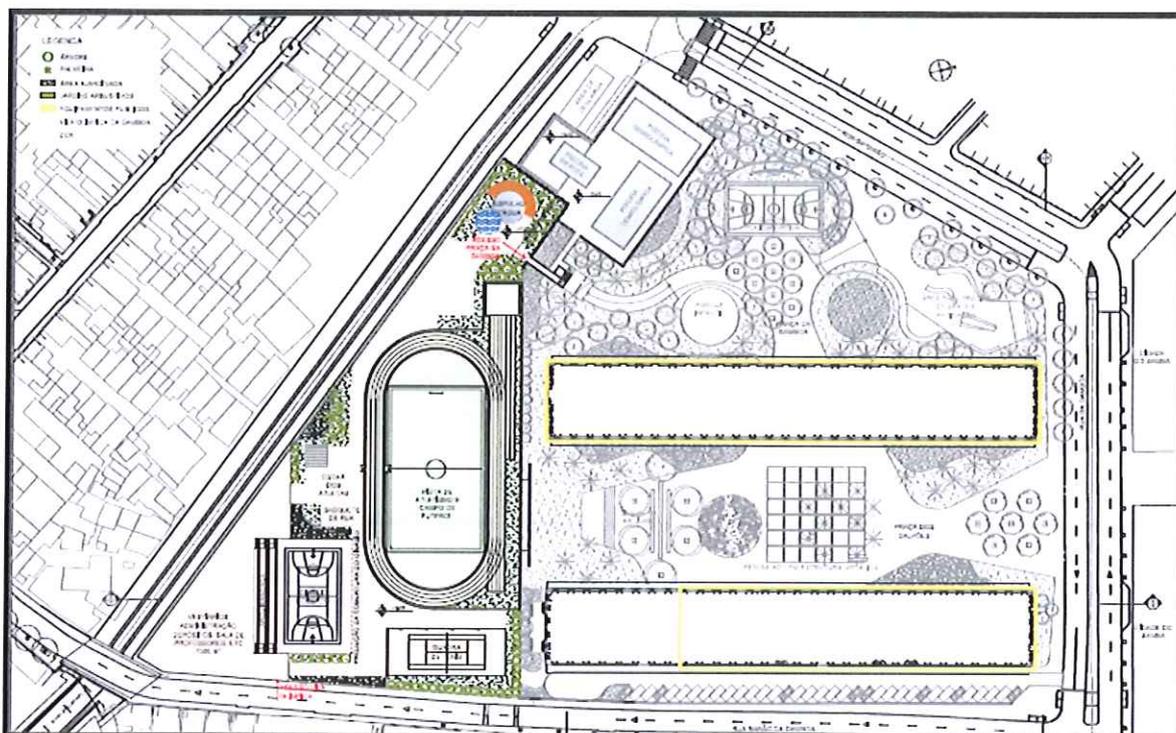


Figura 4.8.7 – Vila Olímpica – Nível 10,0 m – equipamentos

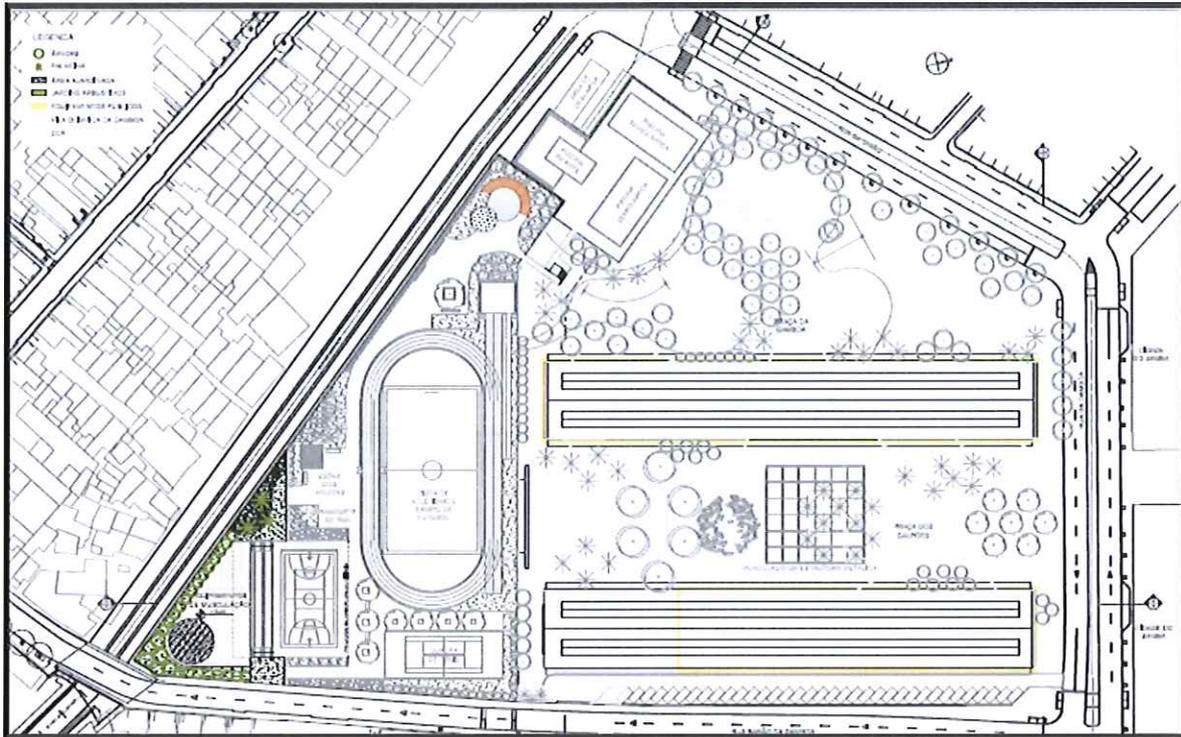
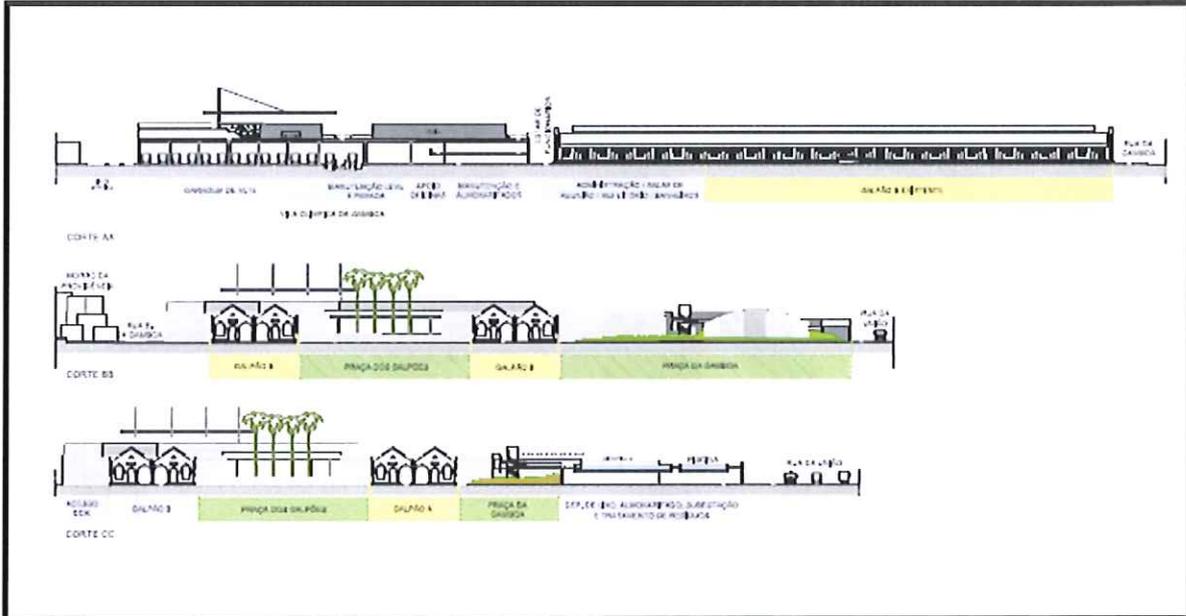


Figura 4.8.8 – Vila Olímpica / CIOM - cortes



5. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

2.15. PLANEJAMENTO DA IMPLANTAÇÃO

O cenário considerado para a implantação do **Projeto VLT 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 VLT, 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

