

ANEXO 7 – PROJETO FUNCIONAL

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

1. CONCEPÇÃO PRELIMINAR DO SISTEMA DE TRANSPORTE

1.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA REGIÃO

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

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

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

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

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

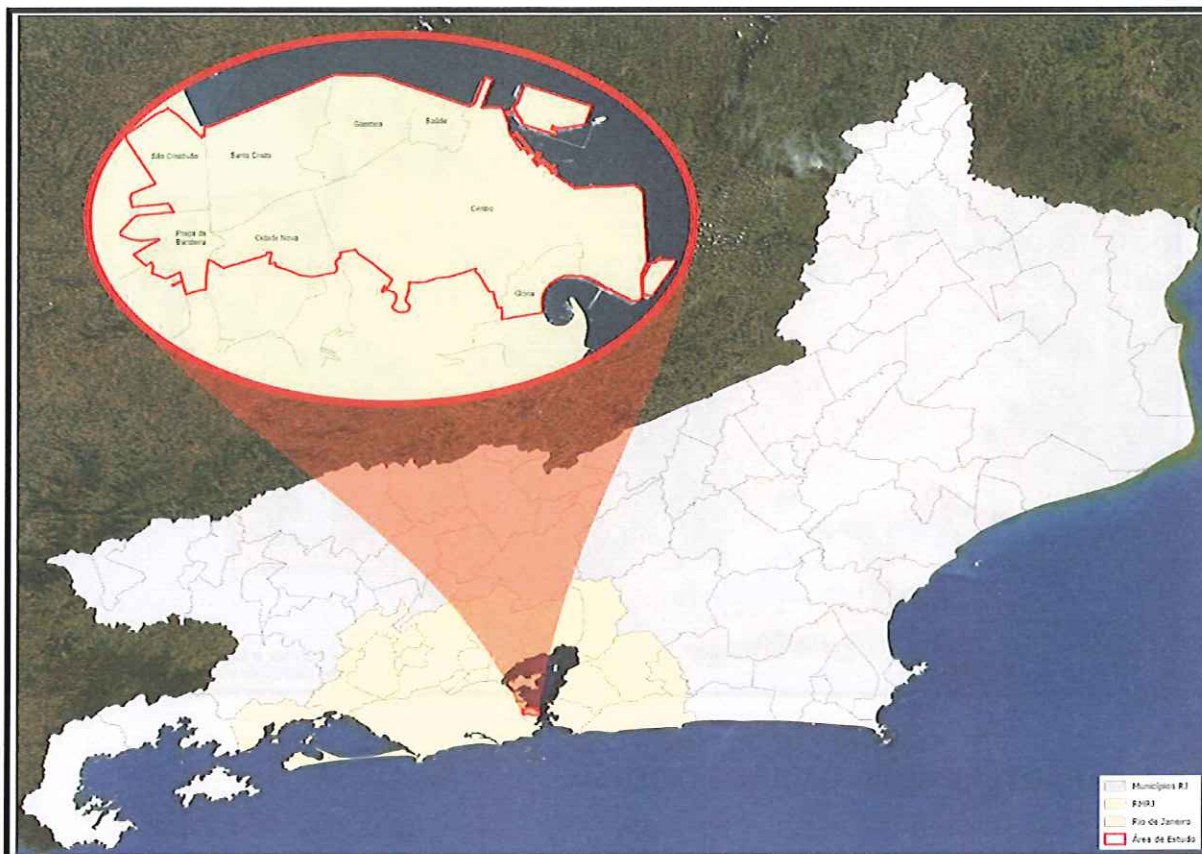
A região costeira do município do Rio de Janeiro vem sofrendo um processo contínuo de aterramento, iniciado ainda no período colonial, com a implantação do Terreiro do Paço, atual Praça XV, junto à antiga praia do Peixe que servia de porto, desde o século XVI, sem cais ou ancoradouros. A Figura 1.1.2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

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

VLT do Rio

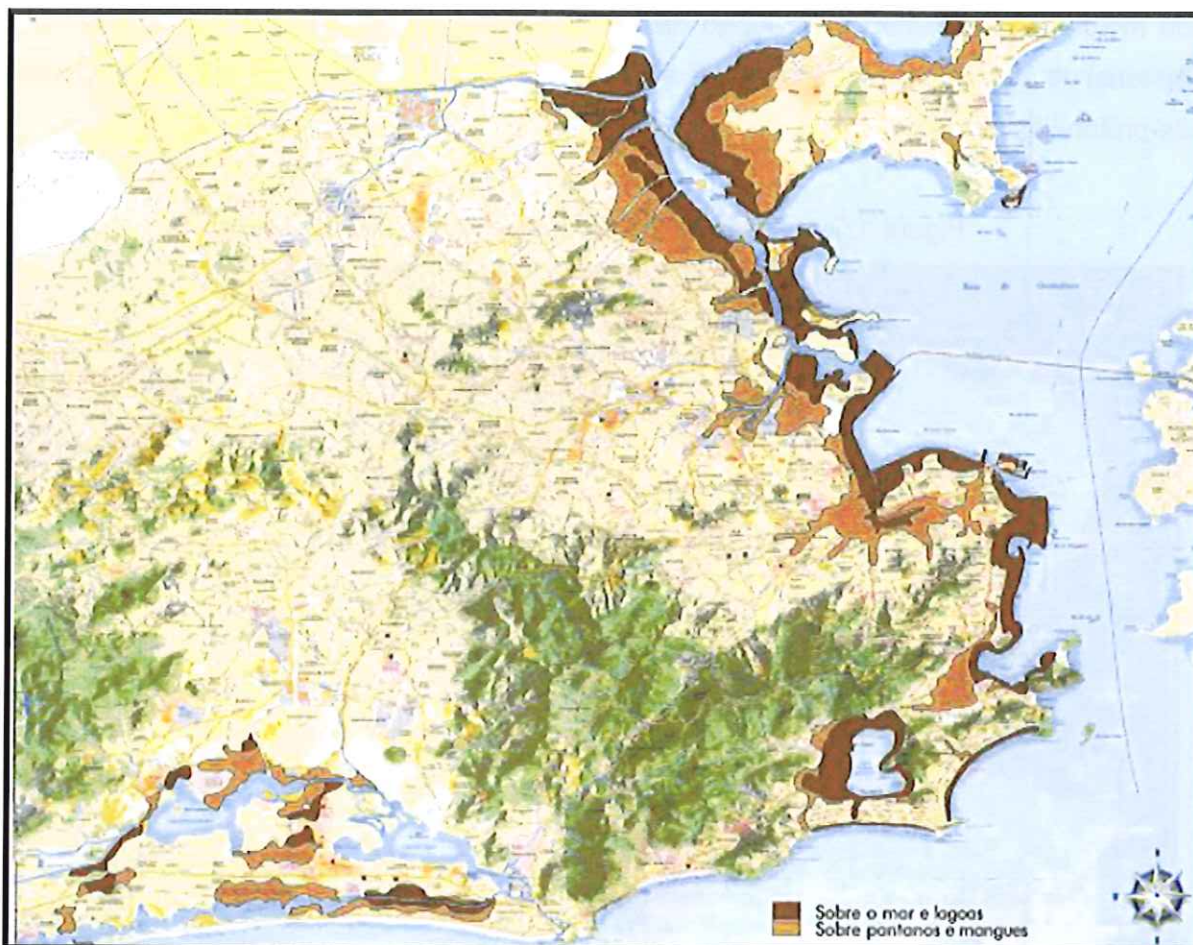
desmontes de morros e sedimentos arenosos provenientes da baía da Guanabara. Poços de monitoramento, abertos ao longo da avenida Rodrigues Alves, indicam a presença de material de aterro com pedregulhos de até 1,8 m de diâmetros, situados a cerca de 2 metros de profundidade.

Figura 1.1.1 – Área central do município do Rio de Janeiro



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

Figura 1.1.2 – Área central do município do Rio de Janeiro



1.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA CENTRAL

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

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

1.2.1. Região Portuária

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

VLT do Rio

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

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

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

1.2.2. Centro

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

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

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

1.2.2.1. Praça XV

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

1.2.2.2. Aeroporto_Santos Dumont



VLT do Rio

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

1.2.2.3. Lapa

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

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

1.2.2.4. Glória

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

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

1.2.2.5. Cidade Nova

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

1.2.2.6. São Cristóvão

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

VLT do Rio

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

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

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

Figura 1.2.1 – Locais de destaque na área central



1.3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

1.3.1. Caracterização Física

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

VLT do Rio

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

Figura 1.3.1 – Área de estudo



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

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

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

Figura 1.3.2 – Áreas de planejamento



1.3.2. Caracterização da Circulação Atual

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

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

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



Figura 1.3.3 - Vias de acesso à área de estudo



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

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

VLT do Rio

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

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

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

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

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



VLT do Rio

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

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

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

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

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

Figura 1.3.4. - Sistema viário hierarquizado



Figura 1.3.5 – Estacionamentos na área de estudo



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

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

1.4. O SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO

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

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



VLT do Rio

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

1.4.1. Sistema Ferroviário

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

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

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

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

VLT do Rio

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

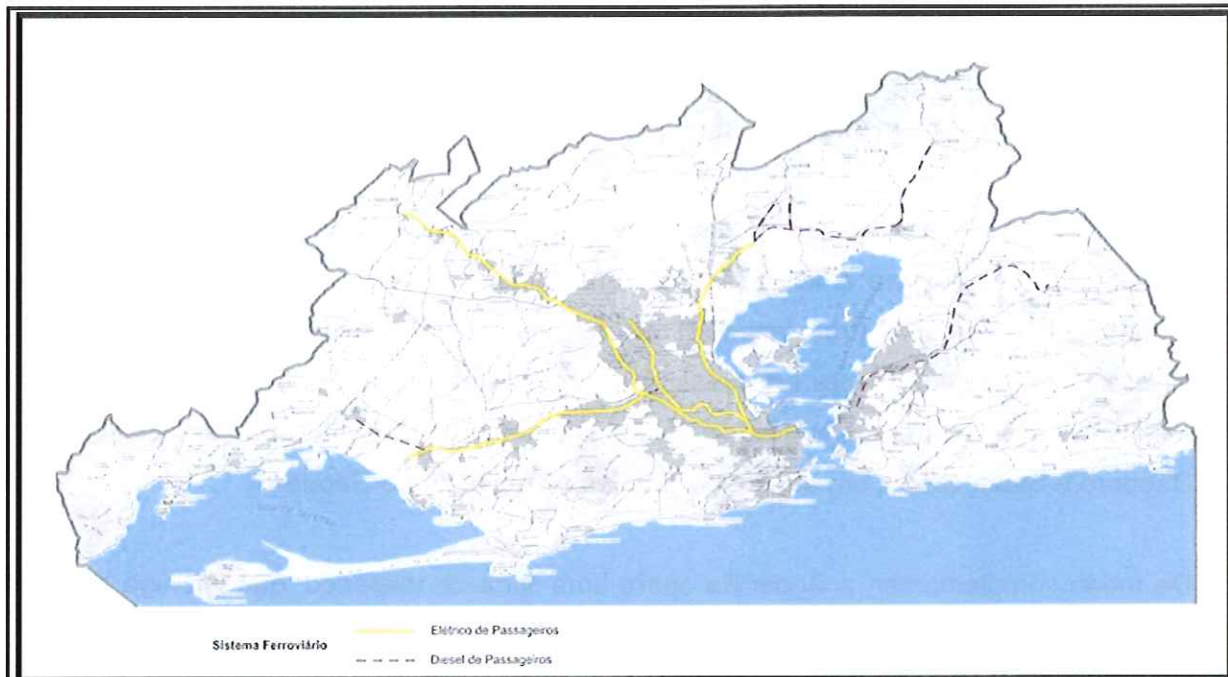
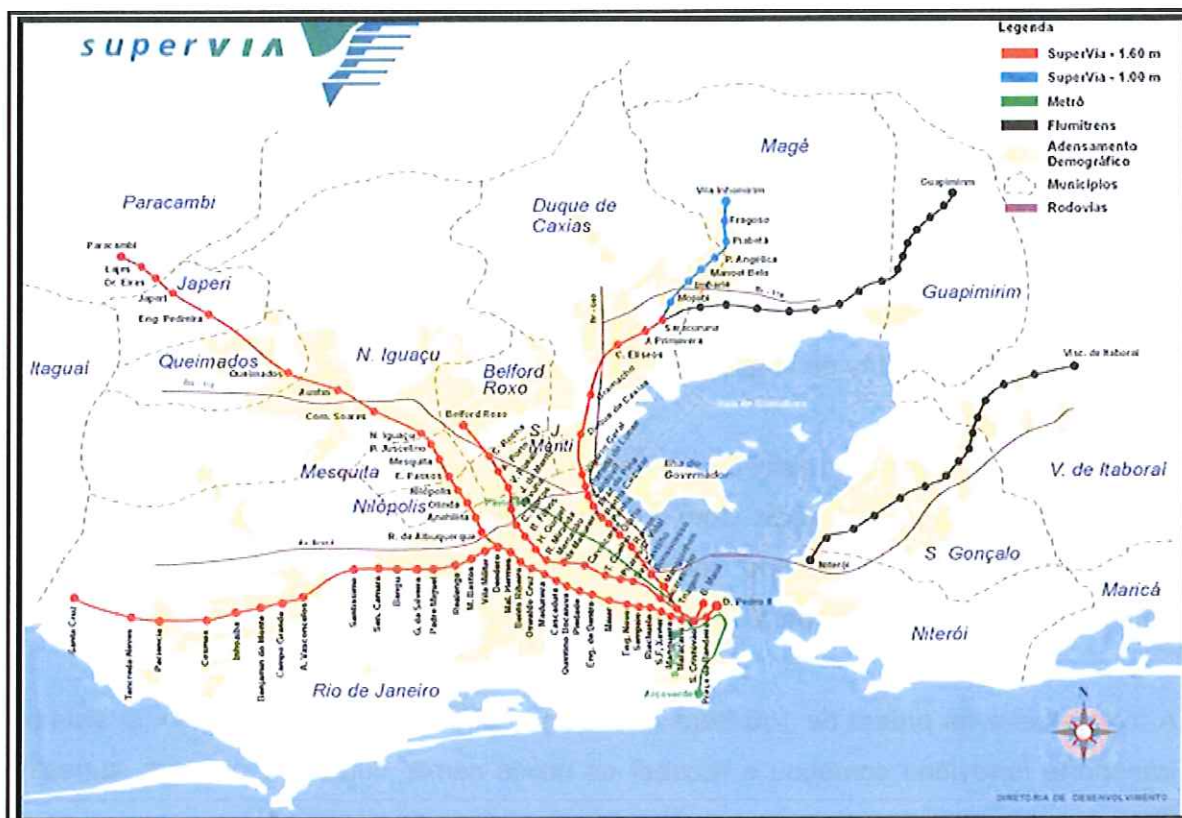


Figura 1.4.2 – Área de abrangência do sistema ferroviário



Fonte: SETRANS



VLT do Rio

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

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

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

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

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

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

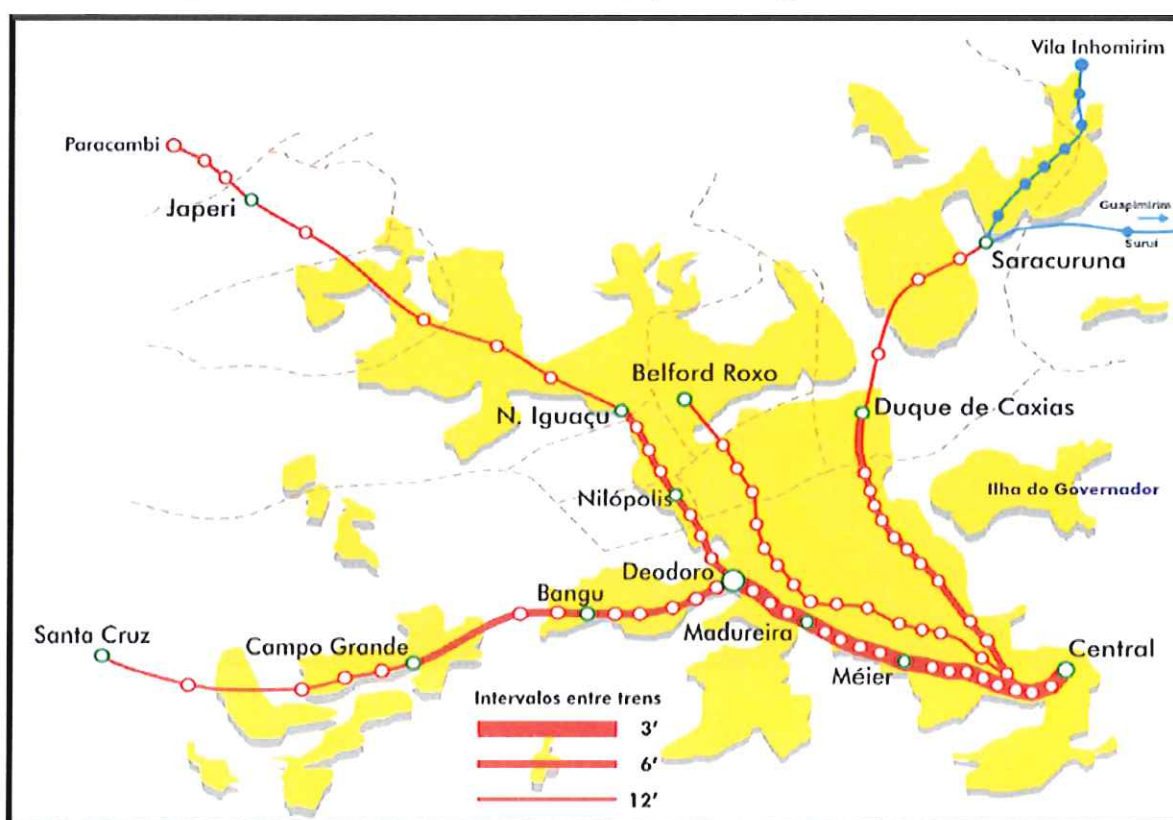
Com a chegada dos novos trens, o intervalo de trens deverá ser reduzido de forma significativa. Atualmente o intervalo entre trens varia entre 5 minutos (ramal Deodoro) e 15

VLT do Rio

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

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

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



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

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

VLT do Rio

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

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

Figura 1.4.4 – Estações do sistema ferroviário na área de estudo



1.4.2. Sistema Metroviário

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

VLT do Rio

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

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

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

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

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

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

VLT do Rio

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

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

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

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

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

Figura 1.4.6 - Sistema metroviário – Linha 4 - em construção



Figura 1.4.7 - Estações metroviárias na área de estudo.



1.4.3. Sistema Hidroviário

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

VLT do Rio

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

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

Figura 1.4.8 - Estações das barcas na área de estudo



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

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

VLT do Rio

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

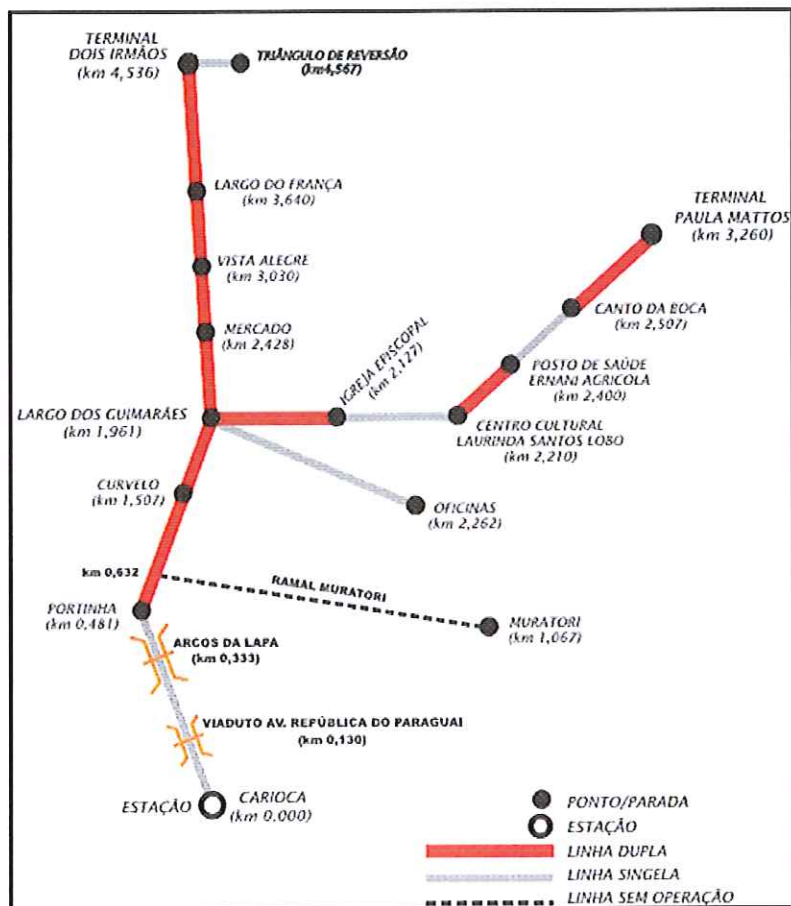
1.4.4. Sistema de Bonde

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

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

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

Figura 1.4.9 – Linhas do bonde de Santa Teresa



1.4.5. Aeroporto Santos Dumont

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

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



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



1.4.6. Sistema Rodoviário

1.4.6.1. Ônibus Metropolitano e Municipal do Rio de Janeiro

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

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

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

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



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

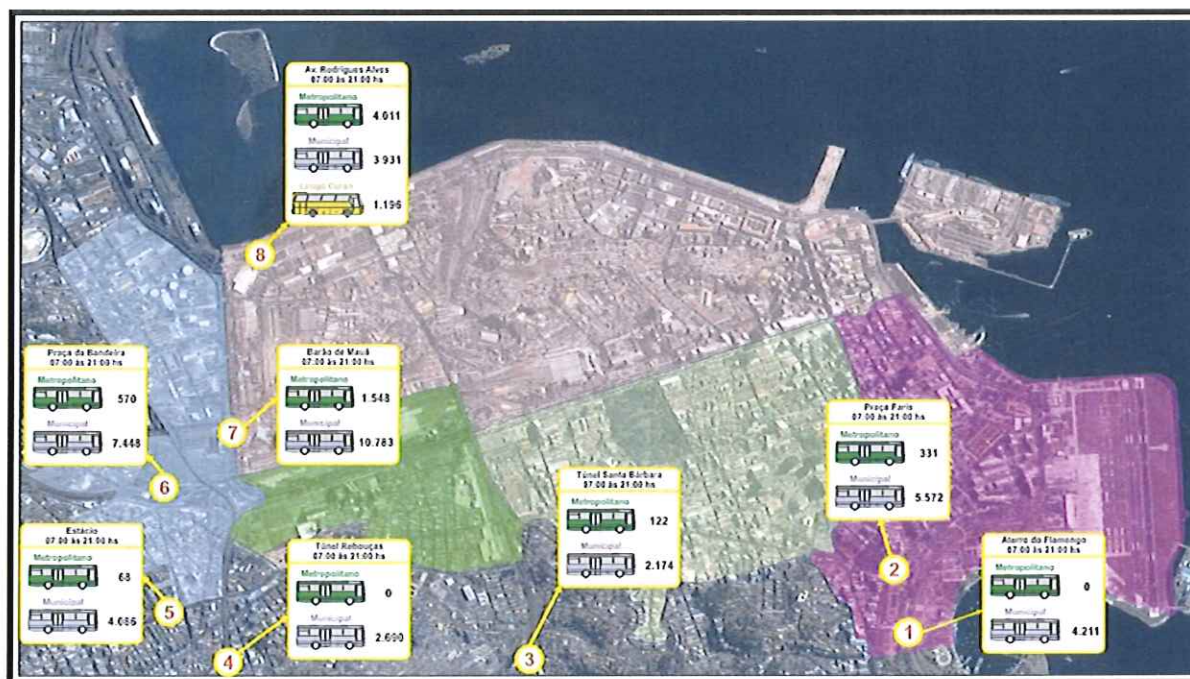


Figura 1.4.13 – Volume de passageiros de ônibus que acessam a área de estudo



* Dado não disponível

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

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

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

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

VLT do Rio

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

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

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

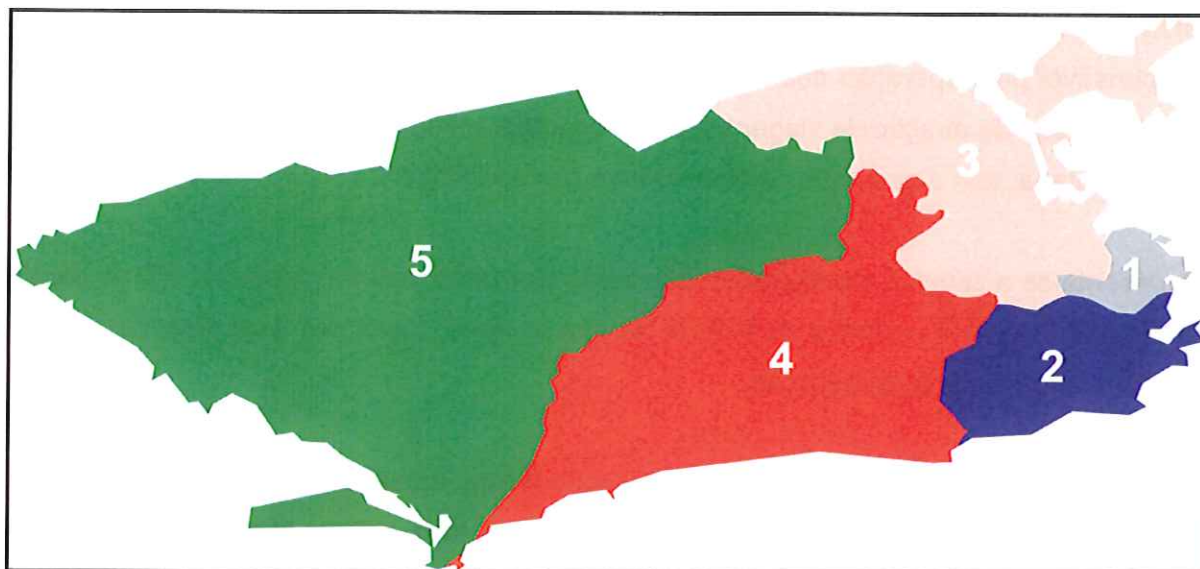
Já a Região 4 abrange a Zona Oeste (Barra da Tijuca e Jacarepaguá), Madureira e bairros vizinhos, sendo operado pelo consórcio Transcarioca e, por fim, a Região 5, que compreende os demais bairros da Zona Oeste (Bangu, Campo Grande, Santa Cruz e Realengo), é atendido pelo consórcio Santa Cruz.

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

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



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



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

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

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

VLT do Rio

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

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

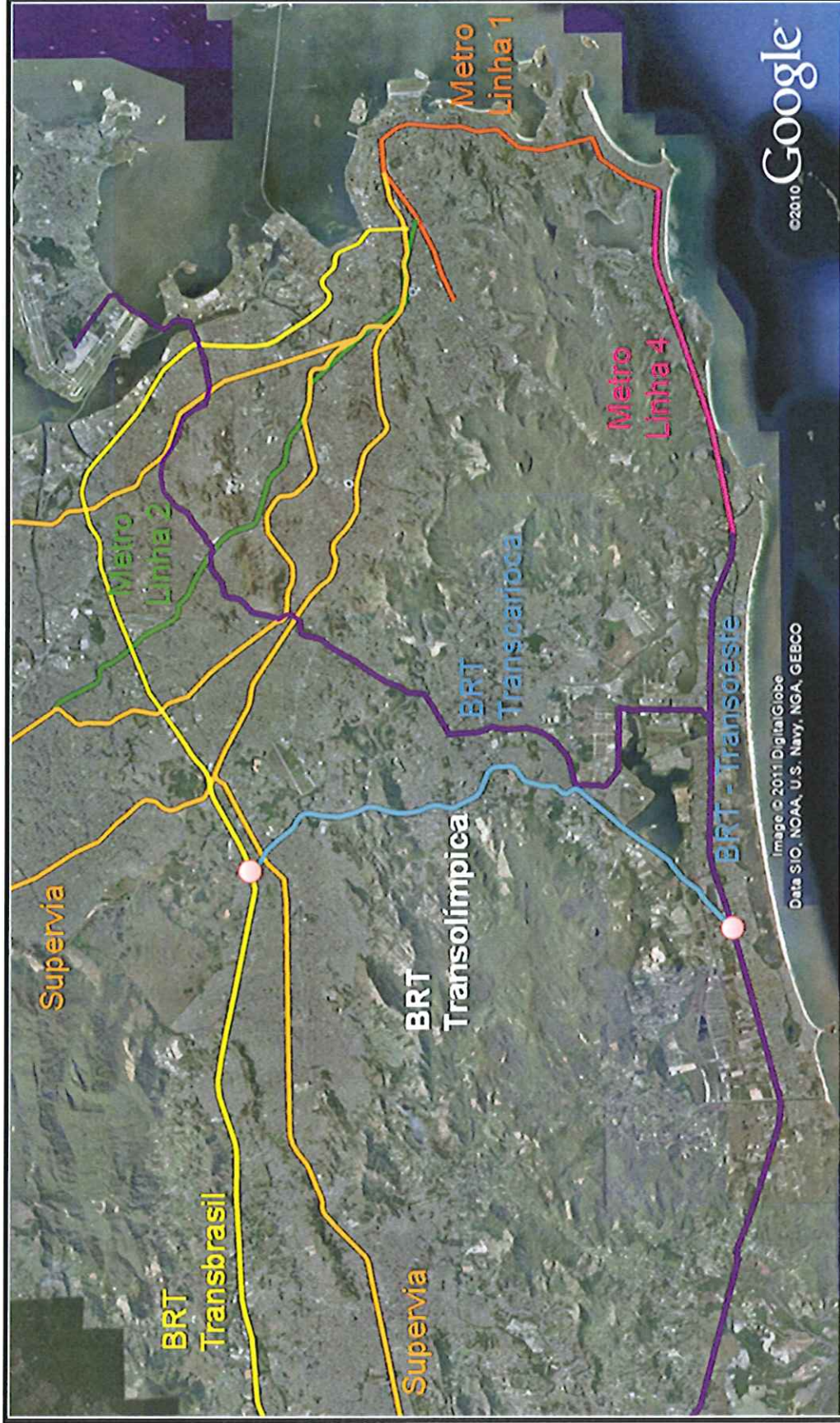
Os BRSs (sigla para *Bus Rapid System*) buscam organizar a operação do sistema de transporte municipal nos corredores de maior demanda, com a criação de faixas exclusivas para ônibus e pontos de paradas específicos para grupos de linhas, visando melhorar a qualidade do serviço ofertado e elevar a velocidade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

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

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

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

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



*VL*T do Rio

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

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

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

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

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

1.4.6.2. Ônibus Regionais

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

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

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

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

Figura 1.4.17 – Terminais de ônibus na área de estudo.



1.5. O PROJETO PORTO MARAVILHA

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

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



VLT do Rio

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

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

Figura 1.5.1 – Área abrangida pelo projeto *Porto Maravilha*



Fonte: EIV Porto Maravilha

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

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

VLT do Rio

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

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

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

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

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



VLT do Rio

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

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

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

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

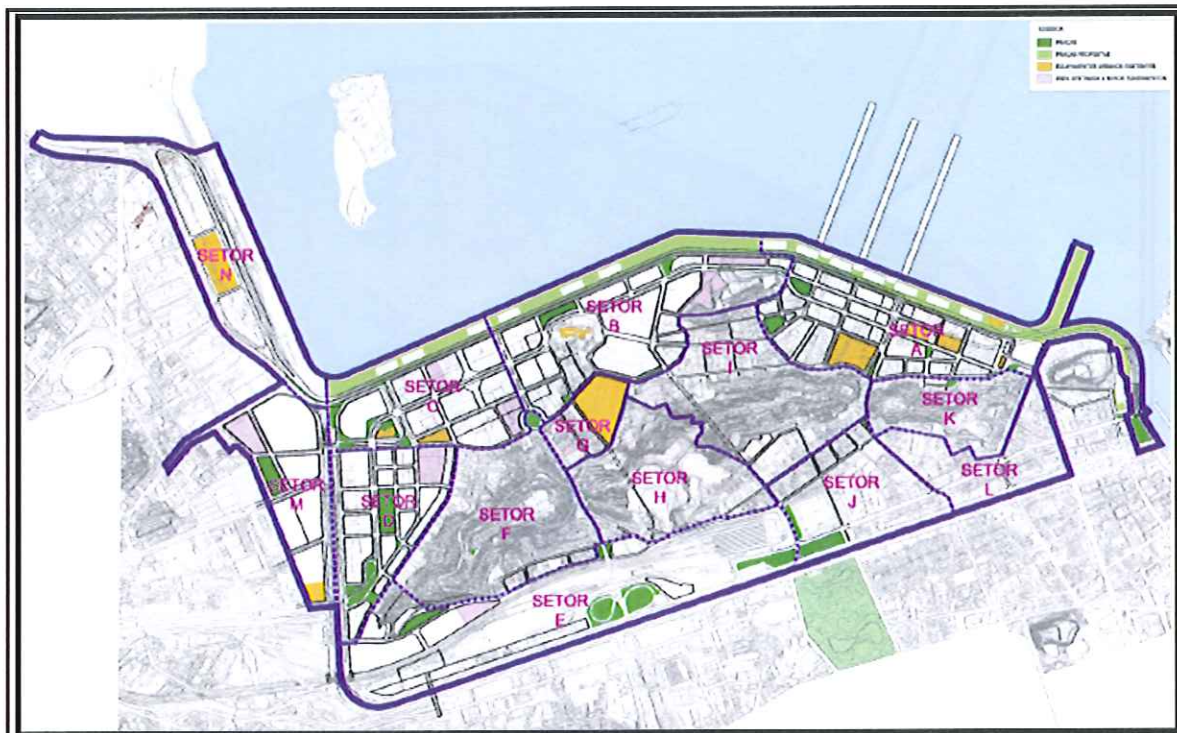
Todas essas ações voltadas à melhoria ambiental serão complementadas pela implantação de um novo sistema de transportes, baseado na tecnologia veículo leve sobre trilhos - VLT, utilizando energia não poluente em substituição ao sistema de transporte convencional, que utiliza combustíveis fósseis e, por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

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

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

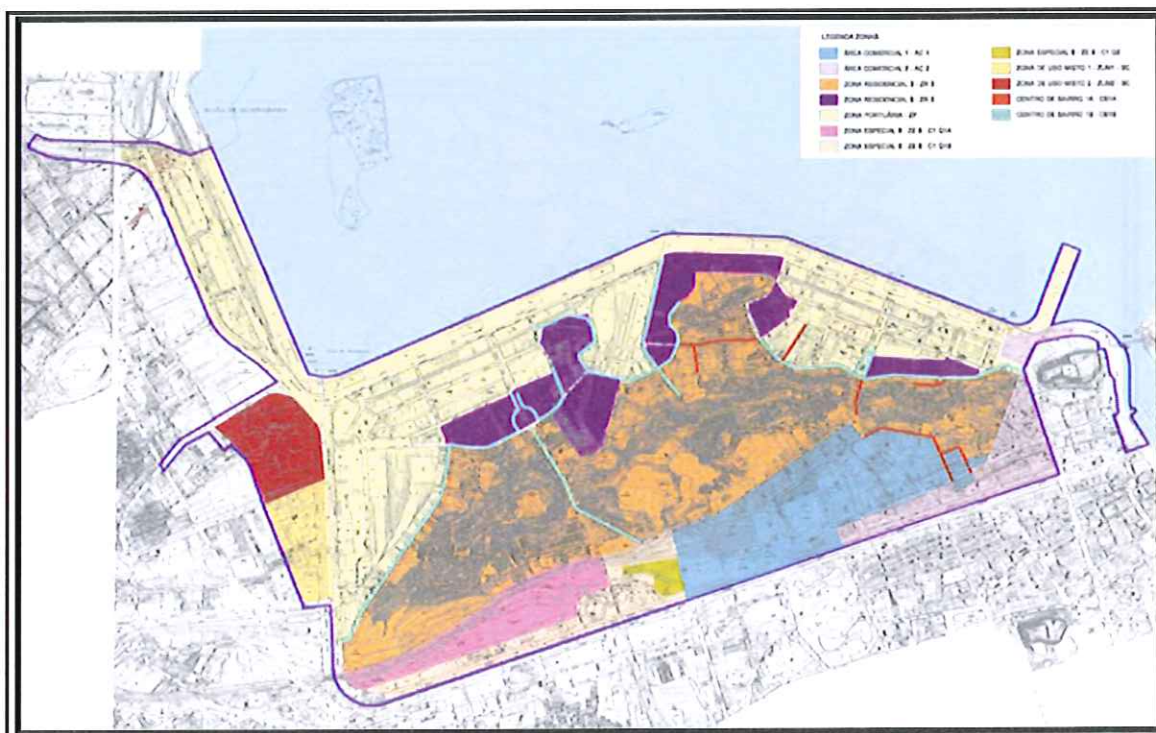
proposto para a região portuária. A simples análise das alterações propostas demonstra o potencial de adensamento que deverá ocorrer na região.

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



Fonte: EIV Porto Maravilha

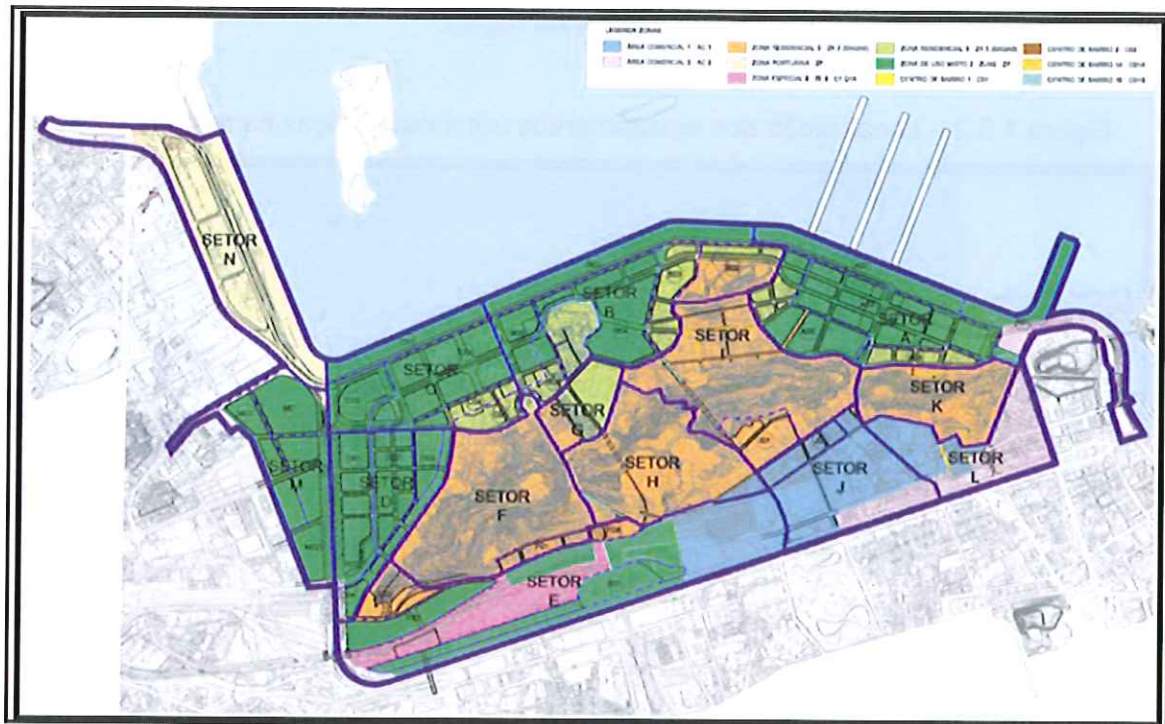
Figura 1.5.3 – Zoneamento atual da região portuária



Fonte: EIV Porto Maravilha

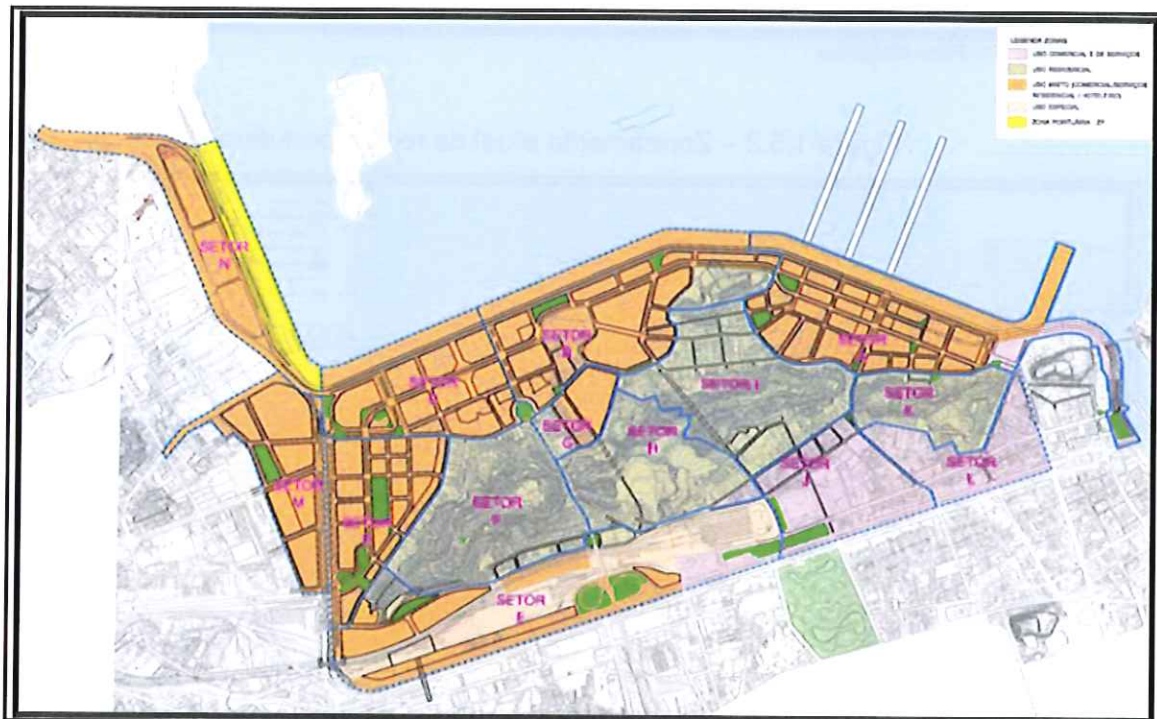


Figura 1.5.4 – Zoneamento proposto para a região portuária



Fonte: EIV Porto Maravilha

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



Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.6 – Mapa dos gabaritos permitidos na região portuária



Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.7 – Mapa de gabaritos proposto para a região portuária



Fonte: EIV Porto Maravilha

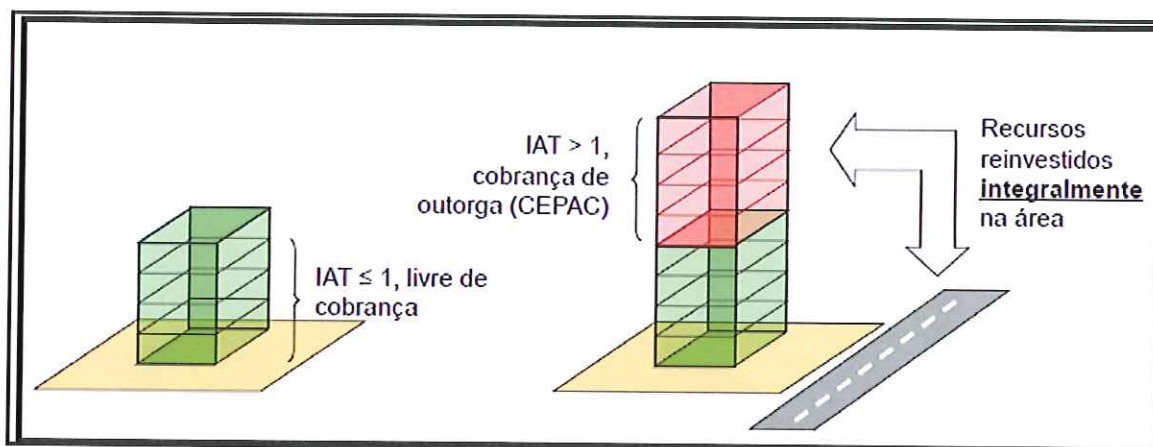


VLT do Rio

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

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

Figura 1.5.8 – Aplicação do CEPAC



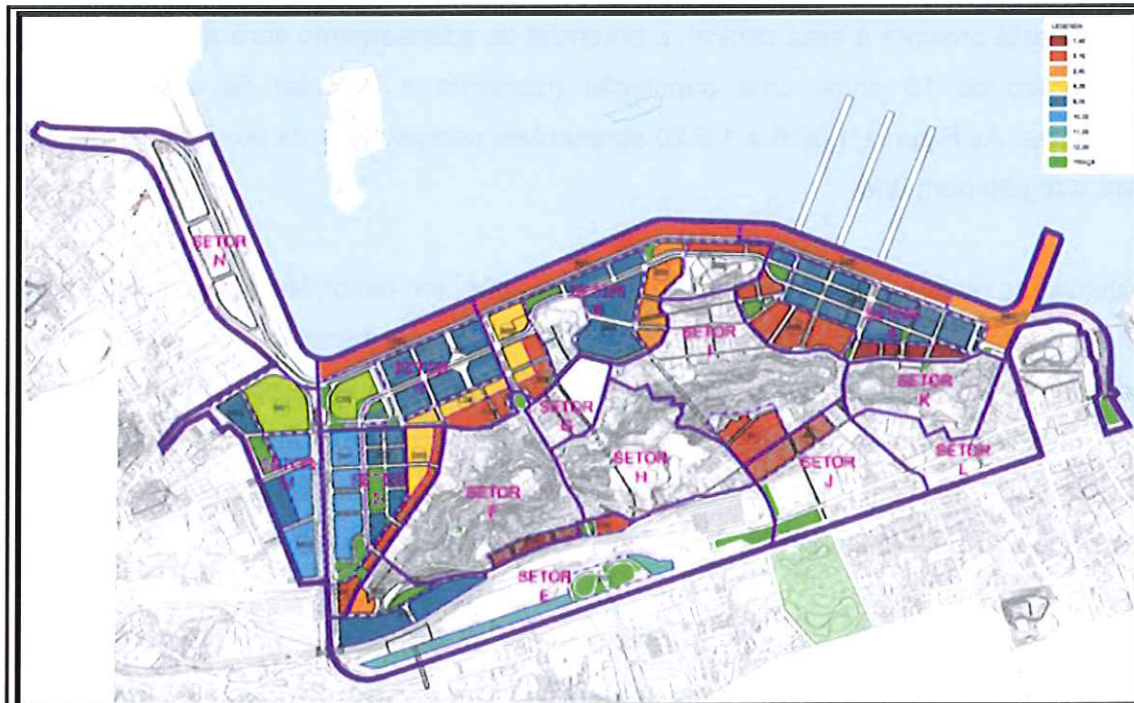
Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.9 – Mapa atual do IAT para a região portuária



Fonte: EIV Porto Maravilha

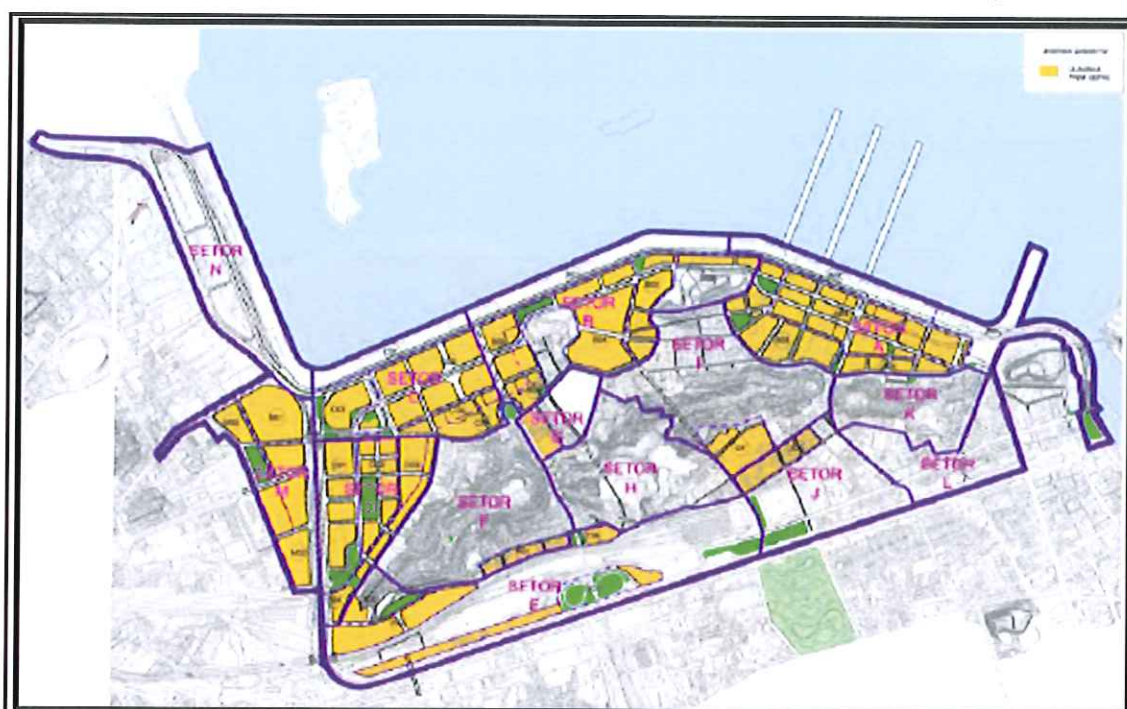
Figura 1.5.10 – Mapa dos novos IAT's propostos para a região portuária



Fonte: EIV Porto Maravilha



Figura 1.5.11 – Mapa de área com potenciais adicionais de construção



Fonte: EIV Porto Maravilha

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

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

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

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



Fonte: EIV Porto Maravilha

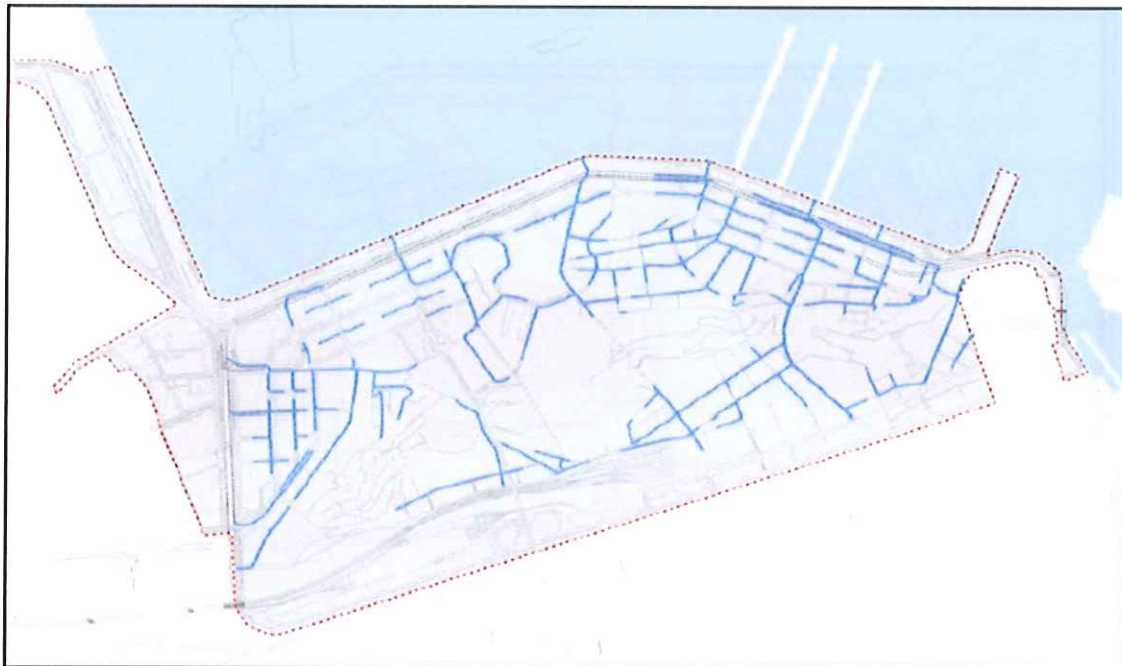
Figura 1.5.13 – Nova rede coletora (esgotamento sanitário) proposta para a região



Fonte: EIV Porto Maravilha



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



Fonte: EIV Porto Maravilha

Figura 1.5.15 – Projeto Porto Maravilha – Praça Mauá



Fonte: EIV Porto Maravilha

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



Fonte: EIV Porto Maravilha

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



Fonte: EIV Porto Maravilha



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



Fonte: EIV Porto Maravilha

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



Fonte: EIV Porto Maravilha

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



Fonte: EIV Porto Maravilha

1.6. O PROJETO VLT DO RIO

1.6.1. Objetivos

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

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

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

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

VLT do Rio

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

1.6.2. Condicionantes do Traçado

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

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

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

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

VLT do Rio

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

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

Figura 1.6.1 - Seção transversal de 2,40 m.

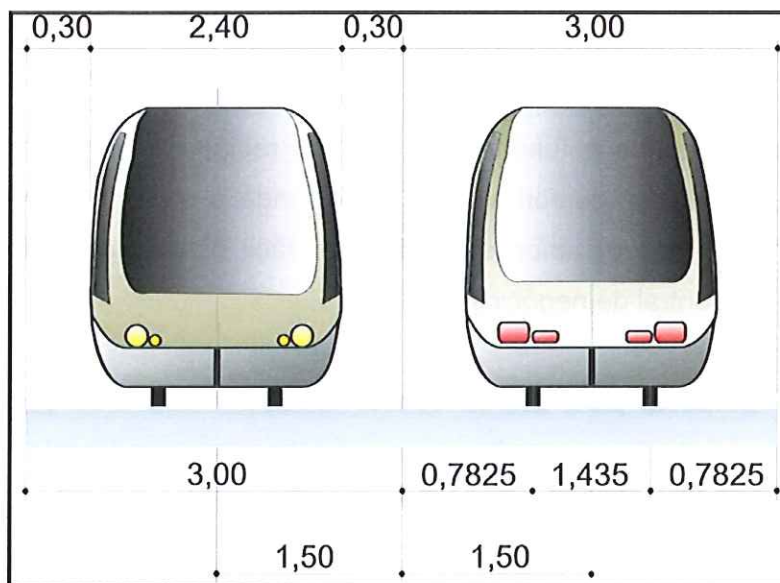
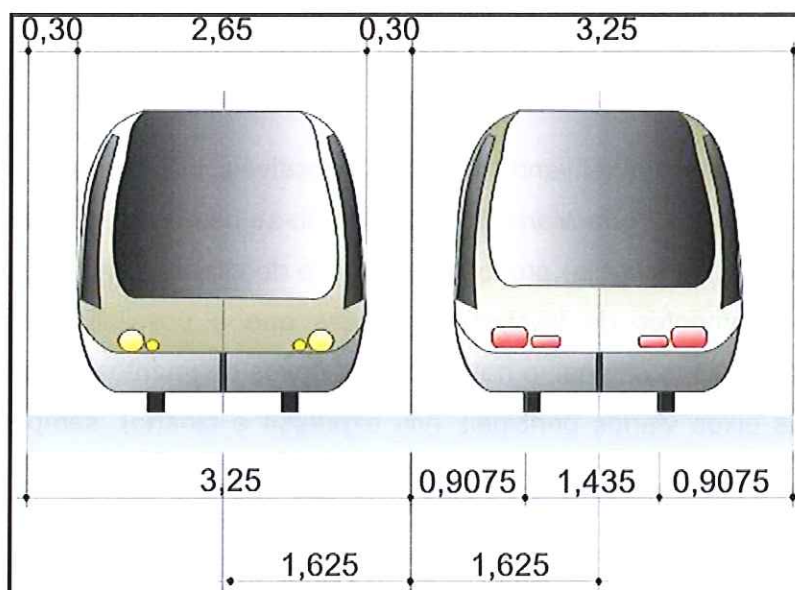


Figura 1.6.2 - Seção transversal de 2,65 m.



VLT do Rio

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

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

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

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

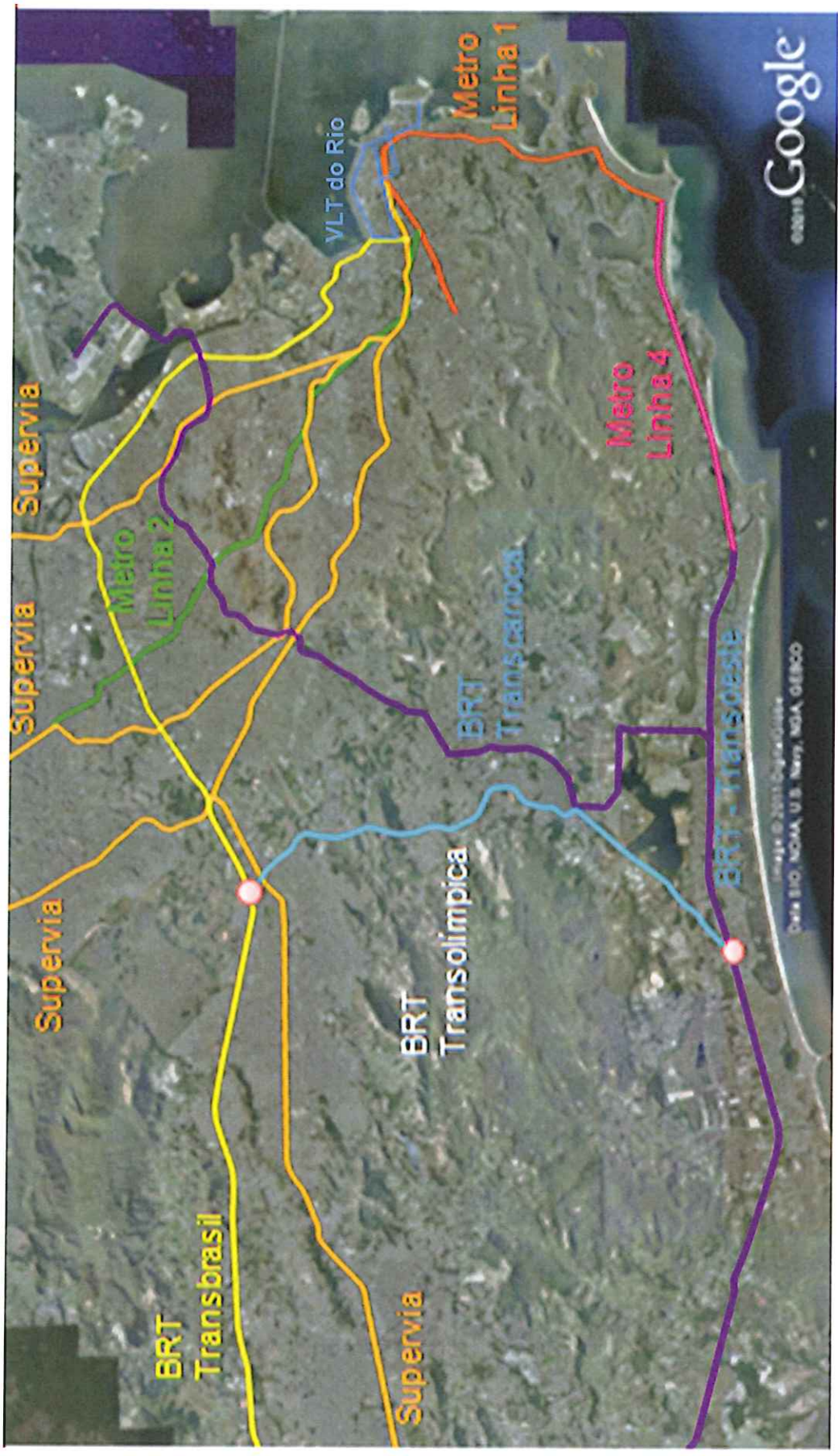
Para a região portuária, objetivando minimizar possíveis interferências com o projeto do sistema viário do projeto *Porto Maravilha*, considerou-se como premissa básica a adoção do traçado do VLT (em via singela) proposto no âmbito do citado projeto, complementado pela duplicação de segmentos de trechos,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

VLT do Rio

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



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



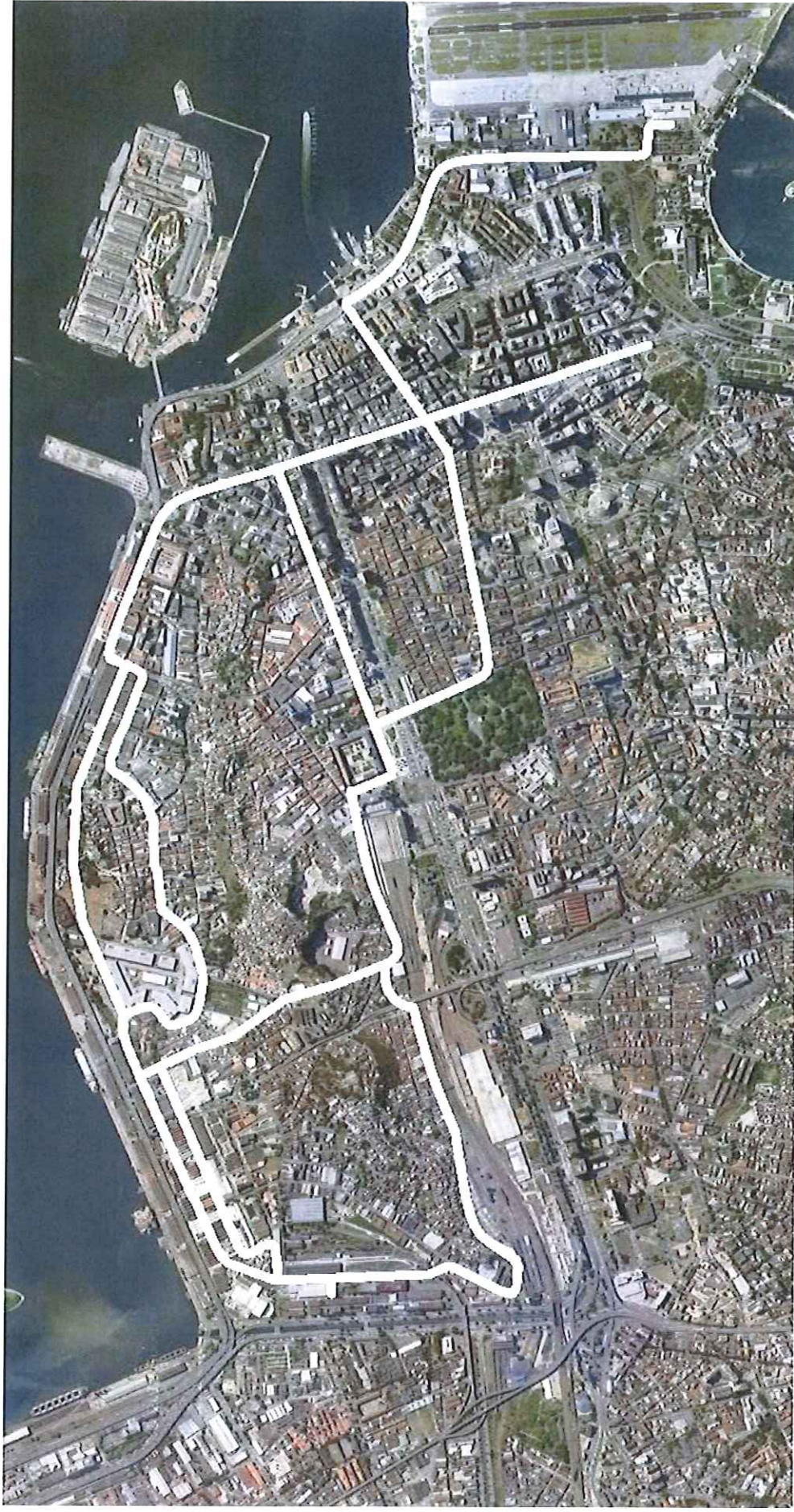
VLT do Rio

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

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



Figura 1.6.4 – Rede Prioritária de VLT do Rio



2. A TECNOLOGIA VLT

2.1. EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

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

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

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

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

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

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



VLT do Rio

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

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

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

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

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

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

VLT do Rio

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

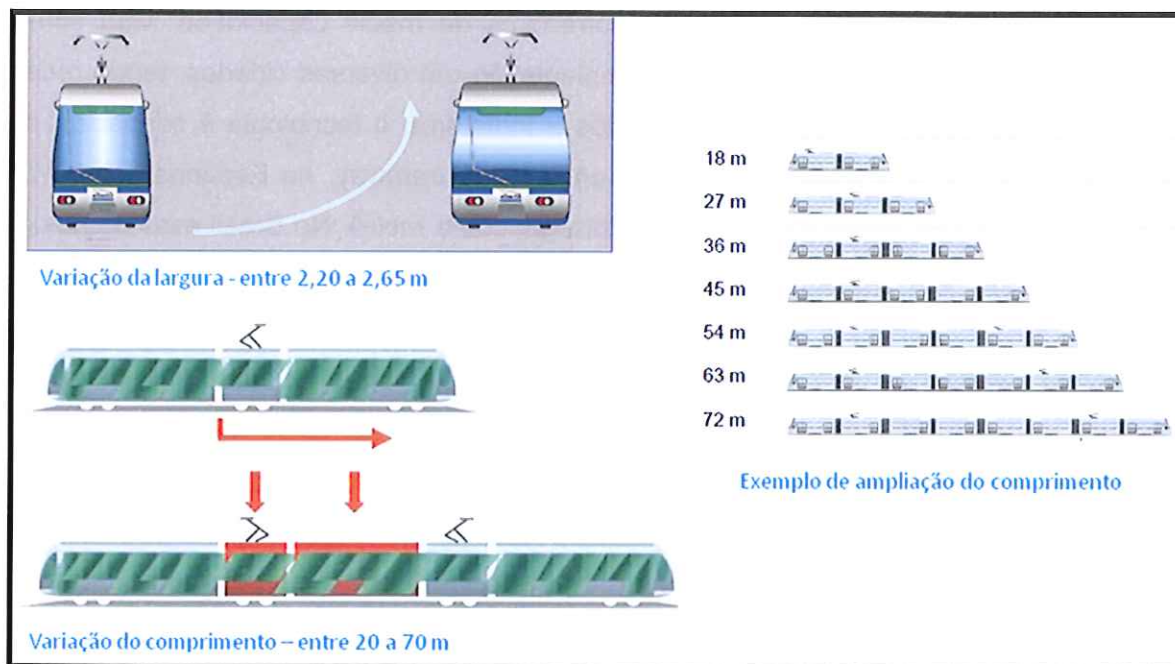
A primeira geração de VLT apresentava piso elevado e caixas de grande dimensão, que exigiam a construção de escadas para acesso e raios de curva horizontal de média dimensão, enquanto que a segunda geração já apresentava veículos com piso misto, baixo nas regiões das portas para facilitar o acesso e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

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

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



Figura 2.1.2 – VLT Modular



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

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

2.2. A INSERÇÃO URBANA DO VLT

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

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

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

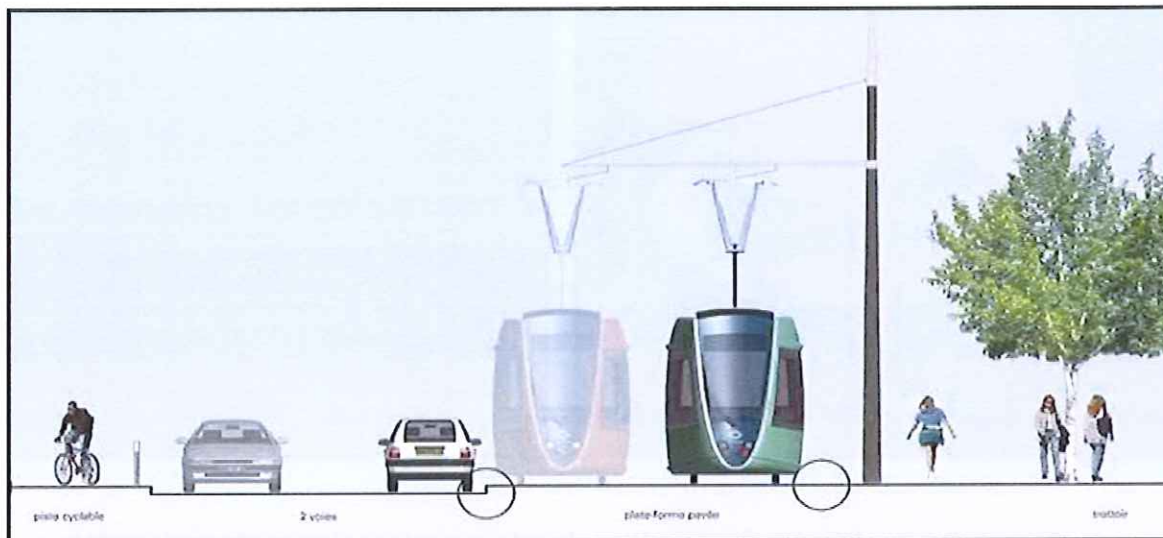
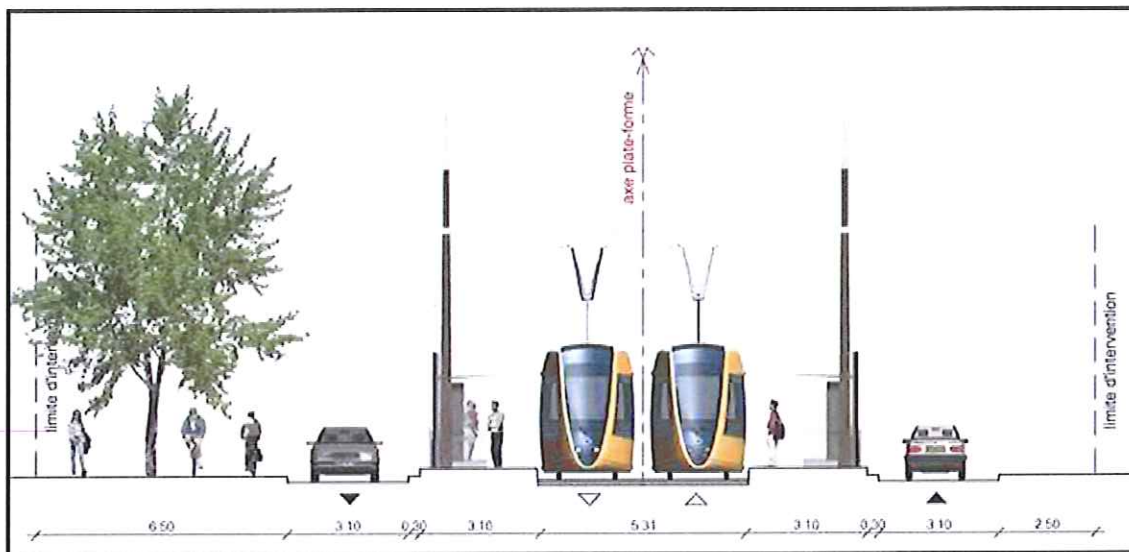


Figura 2.2.2 – VLT– Exemplo de inserção em corredor urbano



VLT do Rio

Foto 2.2.2.3 – Trilho encapsulado com borracha – baixa vibração.



Quadro 2.2.1 – Eficiência energética das diversas tecnologias de transportes

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

Fonte: RATP

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

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



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



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



Foto 2.2.7 – VLT em operação na área histórica de Montpellier



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

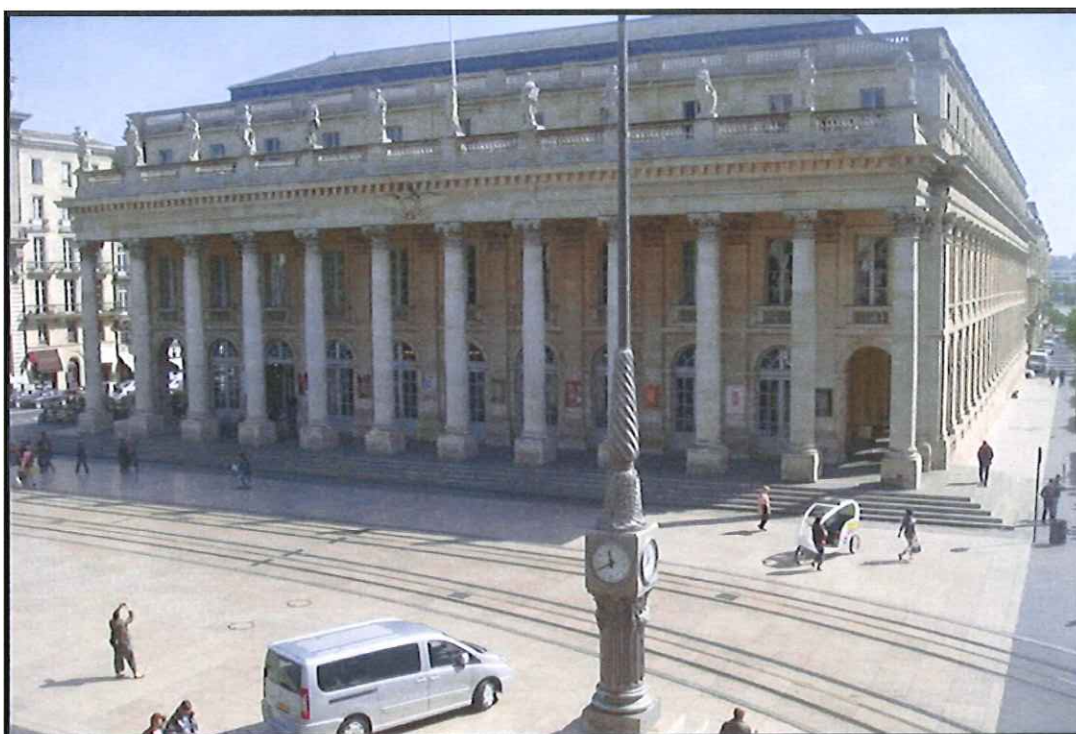


Foto 2.2.9 – VLT em operação na área histórica Bordeaux, em área tombada



VLT do Rio

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

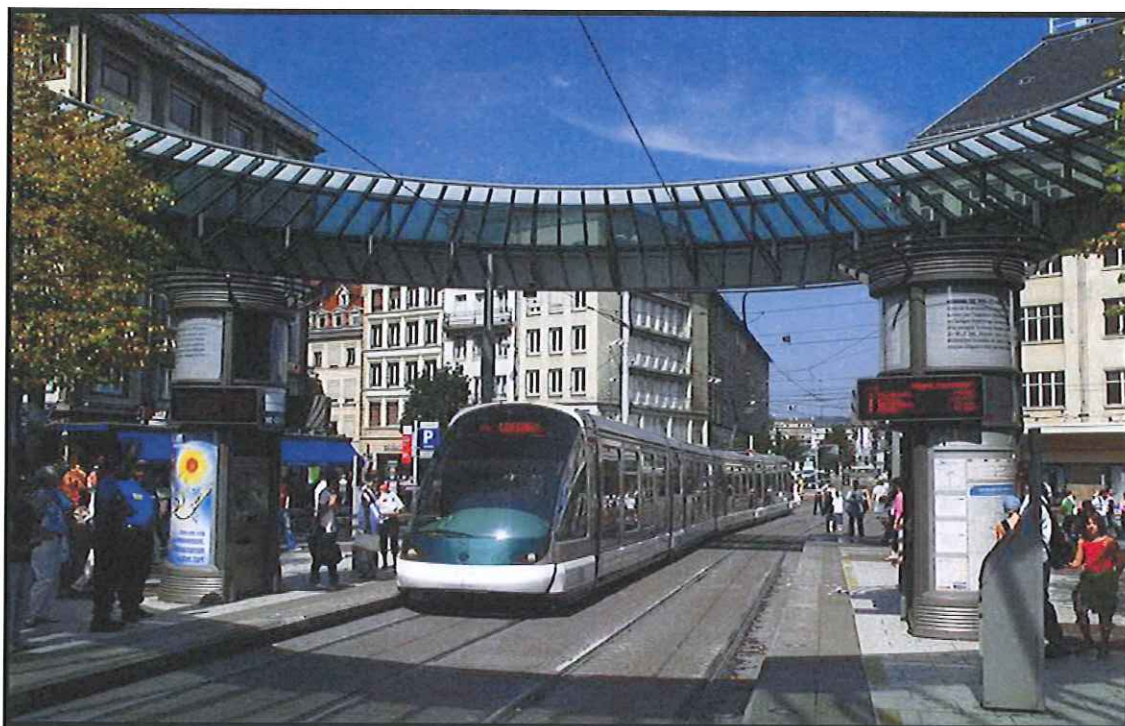


Foto 2.2.11 – VLT em operação na área central de Zaragoza, Espanha



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



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



VLT do Rio

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



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

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

