



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Programa de Engenharia Urbana

ANGELICA SALES DE SOUZA

**OS POLOS DE INTEGRAÇÃO DE TRANSPORTE
E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL:
O caso das estações de integração Jardim Oceânico e Madureira (RJ)**

RIO DE JANEIRO

2019



UFRJ

ANGELICA SALES DE SOUZA

OS POLOS DE INTEGRAÇÃO DE TRANSPORTE E SUA
CONTRIBUIÇÃO PARA A MOBILIDADE URBANA
SUSTENTÁVEL: O caso das estações de integração Jardim Oceânico
e Madureira (RJ)

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Engenharia
Urbana, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de
Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de
Mestre em Engenharia Urbana.

Orientadora: Rosane Martins Alves

RIO DE JANEIRO

2019

CIP - Catalogação na Publicação

S719p Souza, Angelica Sales de
Os polos de integração de transporte e sua contribuição para a mobilidade urbana sustentável: o caso das estações de integração Jardim Oceânico e Madureira / Angelica Sales de Souza. -- Rio de Janeiro, 2019.
155 f.

Orientadora: Rosane Martins Alves.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, 2019.

1. estações de integração modal. 2. mobilidade urbana. 3. acessibilidade. 4. conectividade. I. Alves, Rosane Martins, orient. II. Título.



UFRJ

OS POLOS DE INTEGRAÇÃO DE TRANSPORTE E SUA
CONTRIBUIÇÃO PARA A MOBILIDADE URBANA
SUSTENTÁVEL: O caso das estações de integração Jardim Oceânico e
Madureira (RJ)

Angelica Sales de Souza

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Aprovada pela Banca:

Presidente, Prof^ª. Rosane Martins Alves, D. Sc. PEU/Poli/UFRJ

Armando Carlos de Pina Filho, D.Sc. PEU/Poli/UFRJ

Licínio da Silva Portugal, D.Sc. PET/COPPE/UFRJ

RIO DE JANEIRO

2019

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado à minha família, que vem participando da longa jornada de construção dessa dissertação, ouvindo minhas ideias e meus lamentos, me apoiando em todos os momentos, demonstrando amor e me encorajando a continuar, cada qual à sua maneira.

Meu marido Flávio, quem mais compartilha dos meus dias de estudo e pesquisa, com sua maneira enérgica, procura me estimular e me lembrar que as forças para seguir em frente estão comigo, que possuo todos os recursos necessário para seguir em frente.

Meu filho Pedro, sempre solidário, procura demonstrar empatia em todos os momentos, seja os de cansaço ou de êxito, dando apoio no que for possível.

Minha filha Letícia, busca mudar meu foco de observação, me lembra que devo ser carinhosa e generosa comigo mesma, que excesso de rigor e perfeccionismo podem não ser construtivos.

Neles eu encontro a razão para todo amor e fé que possuo e agradeço todos os dias por tê-los em minha vida.

RESUMO

SOUZA, Angelica Sales de. **Os polos de integração de transporte e sua contribuição para a mobilidade urbana sustentável: o caso das estações de integração Jardim Oceânico e Madureira (RJ).** Rio de Janeiro, 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

A integração entre modos de transporte de média e alta capacidade ampliam acesso aos transportes públicos e alteram sua dinâmica de utilização na medida em que proporcionam conexões entre diferentes regiões de uma cidade, dando aos usuários opções de planejamento e escolha modal em suas viagens diárias. Os pontos de convergência dessas conexões, os polos de integração modal, representam locais essenciais para a mobilidade urbana, em especial nos grandes centros, e são comumente implantados em locais de grande concentração populacional onde se encontra diversidade socioeconômica em seu entorno. Este trabalho tem como objetivo avaliar dois importantes polos de integração modal da cidade do Rio de Janeiro - Jardim Oceânico e Madureira, que integram sistemas de BRT, metrô e trens urbanos, o que viabiliza a proposição de medidas mitigadoras voltadas ao estímulo do uso dos transportes públicos e ampliação da mobilidade urbana sustentável. Como metodologia de trabalho, foi realizada revisão bibliográfica do tema em questão, incluindo estudos já consolidados acerca de fatores que influenciam a qualidade do transporte público, sendo selecionados para aplicação aqueles vinculados à infraestrutura: acessibilidade, segurança, característica das instalações, empatia, conectividade, e, ainda, o uso do solo no entorno das estações. A avaliação foi desenvolvida através de pesquisa de campo, consulta aos projetos arquitetônicos e análise da implantação, realizada nos dois polos de integração. Os resultados das análises apontaram que as regiões apresentam diferentes contextos socioeconômicos que refletem na qualidade da infraestrutura de transporte implantada. Foram itens positivos observados o bom estado de conservação e as adequadas condições para transferência modal no polo Jardim Oceânico, assim como a efetividade na utilização de recursos dispensados na provisão de sistemas de média e alta capacidade no polo Madureira. Em oposição, destaca-se o baixo estímulo ao transporte não motorizado e elevada valorização do transporte individual verificados no Jardim Oceânico, com precárias condições de acessibilidade, segurança e conforto observadas no polo Madureira. Foram propostas medidas mitigadoras para incremento de atributos diferenciais da qualidade nos transportes públicos. Apresenta-se implementações de curto, médio e longo prazo, para ampliar integrações e o transporte não motorizado. As propostas visam, principalmente, o incremento da acessibilidade, segurança, conforto e ampliação da conectividade nas regiões em recorte.

Palavras-chave: Polo de Integração, Mobilidade Urbana, Acessibilidade, Conectividade

ABSTRACT

SOUZA, Angelica Sales de. **Os polos de integração de transporte e sua contribuição para a mobilidade urbana sustentável: o caso das estações de integração Jardim Oceânico e Madureira (RJ).** Rio de Janeiro, 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

The integration between medium and high capacity modes of transportation increases access to public transport and changes its dynamics of use according as they provide connections between different regions of a city, giving users options of planning and modal choice in their daily trips. The points of convergence of these connections, the transport integration hubs, are essential places for urban mobility, especially in large centers, and are commonly implanted in places of great population concentration where socioeconomic diversity is found in their surroundings. This work aims to evaluate two important transport hubs of Rio de Janeiro city - Jardim Oceânico and Madureira, which integrate BRT, subway and urban train systems, which makes it possible to propose mitigating measures aimed at stimulating the use of transport and sustainable urban mobility. As a working methodology, a bibliographical review of the theme was carried out, including already consolidated studies on factors influencing the quality of public transportation, being selected for application those linked to infrastructure: accessibility, security, facility characteristics, empathy, connectivity, and also the land use around the stations. The evaluation was developed through field research, look over the architectural projects and analysis of the implementation, carried out in the two transport hubs. The results of the analyzes indicated that the regions present different socioeconomic contexts that reflect the quality of the transport infrastructure installed. Positive items were observed, the good maintenance and the adequate conditions for modal transfer in the Jardim Oceanico hub, as well as the effectiveness in the use of resources dispensed in the provision of medium and high capacity systems in the Madureira hub. On the other hand, the low incentive to non-motorized transport and high valuation of individual transportation were observed in Jardim Oceânico, as well as poor conditions of accessibility, safety and comfort observed at the Madureira. Mitigating measures were proposed to increase the differential attributes of quality in public transport. Short, medium and long-term implementations are presented to expand integrations and non-motorized transportation. The proposals aim, above all, to increase the accessibility, security, comfort and expansion of the connectivity in the regions in focus.

Keywords: Transport Hub, Urban Mobility, Accessibility, Connectivity

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	17
1.INTRODUÇÃO	17
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	17
1.2 JUSTIFICATIVA	19
1.3 OBJETIVOS	21
1.3.1 Objetivo geral	21
1.3.2 Objetivos específicos	22
1.4 METODOLOGIA.....	23
1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	25
CAPÍTULO 2	27
2. TRANSPORTE PÚBLICO E MOBILIDADE URBANA	27
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	27
2.2 ESCOLHA MODAL, NÍVEL DE SERVIÇO E QUALIDADE NOS TRANSPORTES..	28
2.3 ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL.....	33
2.3.1 Mobilidade urbana, acessibilidade e conectividade no transporte público	33
2.3.2 Desenvolvimento orientado ao transporte sustentável (DOTS)	36
2.4 TRANSPORTE PÚBLICO NA RMRJ	39
2.5 MODELO DE AVALIAÇÃO PROPOSTO	45
CAPÍTULO 3	50
3. OS SISTEMAS BRT, METRÔ E TREM	50
3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE OS SISTEMAS DE TRANSPORTE DO RJ.....	50
3.2 SISTEMA BRT	51
3.2.1 Caracterização e implantação do sistema BRT	51
3.2.2 Corredores e características técnicas das estações do BRT-RJ	53
3.2.3 Operação e impactos ambientais – BRT RJ	56
3.3 SISTEMA DE METRÔ.....	59
3.3.1 Caracterização e implantação do Metrô-RJ	59
3.3.2 Linhas e estações do Metrô-RJ	61
3.3.3 Operação e impactos ambientais – Metrô RJ	64

3.4 SISTEMA DE TRENS	67
3.4.1 Caracterização e implantação do sistema ferroviário – RJ	67
3.4.2 Linhas e estações do sistema ferroviário – RJ	68
3.4.3 Operação e impactos ambientais – sistema ferroviário RJ	72
3.5 INTEGRAÇÃO FÍSICA, TARIFÁRIA E MOBILIDADE URBANA	74
3.5.1 Considerações iniciais sobre integração modal.....	74
3.5.2 Integração tarifária do RJ	76
3.5.3 Polo de Integração Modal e desenvolvimento urbano	79
3.6 CONTRIBUIÇÕES DO TRANSPORTE DE MÉDIA E ALTA CAPACIDADE (TMA)	80
CAPÍTULO 4	84
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	84
4.1 PIM JARDIM OCEÂNICO - Barra da Tijuca	84
4.1.1 Perfil da área de abrangência, tipologia e uso do solo	85
4.1.2 Perfil sócio econômico	86
4.1.3 Relevância da implantação e áreas de atendimento	87
4.1.4 Estações e Serviços ofertados	89
4.2 PIM MADUREIRA – Madureira	92
4.2.1 Perfil da área de abrangência, tipologia e uso do solo	92
4.2.2 Perfil sócio econômico	93
4.2.3 Relevância da implantação e áreas de atendimento	94
4.2.4 Estações e Serviços ofertados	96
CAPÍTULO 5	99
5. RESULTADOS DA ANÁLISE DOS DOIS POLOS DE INTEGRAÇÃO MODAL ...	99
5.1 PIM JARDIM OCEÂNICO: BRT TRANSOESTE – METRÔ LINHA 4.....	99
5.1.1 Análise de fatores de qualidade em relação à infraestrutura.....	99
5.1.2 Análise da conectividade e uso do solo	105
5.1.3 Comentários e proposição de medidas mitigatórias.....	112
5.2 PIM MADUREIRA: BRT TRANSCARIOCA - ESTAÇÃO FERROVIÁRIA DE MADUREIRA	114
5.2.1 Análise de fatores de qualidade em relação à infraestrutura.....	114
5.2.2 Análise da conectividade e do uso do solo	124

5.2.3 Comentários e proposição de medidas mitigatórias.....	130
5.3 SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	133
CAPÍTULO 6.....	141
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	141
6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	141
6.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	144
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	146
ANEXOS	150

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução socioeconômica de 2003 a 2014	40
Figura 2: Evolução da mobilidade urbana de 2003 a 2014	41
Figura 3: Crescimento da frota de automóveis de 2004 a 2018 - RJ.....	42
Figura 4 - Participação dos modos de transportes no RJ.....	44
Figura 5 - Tempo médio de deslocamento	44
Figura 6: Mapa geográfico dos sistemas de transporte de alta e média capacidade no RJ	50
Figura 7: Mapa geográfico dos corredores de BRT no Rio de Janeiro	53
Figura 8: Implantação estação BRT	55
Figura 9: Mapa esquemático das linhas de Metrô do município do RJ.....	61
Figura 10: Estações Metrô Linha 01 – nível plataforma	63
Figura 11: Estação Metrô Irajá – Linha 02 – acesso externo	63
Figura 12: Estação Metrô Nossa Senhora da Paz – Linha 04 – acesso ao mezanino.....	64
Figura 13: Evolução dos passageiros transportados no sistema metroviário de 1999 a 2012..	65
Figura 14: Mapa esquemático dos ramais ferroviários do RJ	68
Figura 15: Mapa geográfico dos ramais ferroviários do RJ	69
Figura 16: Estações ferroviárias de mezanino elevado	71
Figura 17: Estação São Cristóvão – Ramal Deodoro – área interna, antes e após reformas....	72
Figura 18: Evolução dos passageiros transportados nos trens - de 1999 a 2012.....	72
Figura 19: Bilhetes utilizados nos transportes do RJ.....	77
Figura 20: Polos de integração no RJ após nova infraestrutura de transportes	80
Figura 21: Região da Barra da Tijuca.....	85
Figura 22: Diagrama de regiões atendidas pelo PIM Jardim oceânico	89
Figura 23: Implantação do PIM Jardim Oceânico.....	89
Figura 24: Estações BRT e Metrô – seção longitudinal	91
Figura 25: Região de Madureira.....	92
Figura 26: Diagrama de regiões atendidas pelo PIM Madureira.....	95
Figura 27: Implantação integração BRT – Trem Madureira	96
Figura 28: Acesso aos mezaninos – estações BRT e Metrô Jardim Oceânico	102
Figura 29: Alinhamento das plataformas – Estações BRT e Metrô Jardim Oceânico	103

Figura 30: Área interna – BRT e Metrô Jardim Oceânico	103
Figura 31: Acesso às estações de BRT e de Metrô Jardim Oceânico	104
Figura 32: Comunicação e informações – Estação BRT Jardim Oceânico.....	104
Figura 33: Comunicação e informações – Estação Metrô Jardim Oceânico.....	104
Figura 34: Visão geral – Estação de BRT e Metrô Jd. Oceânico	105
Figura 35: Sistema viário no entorno do PIM Jardim Oceânico	108
Figura 36: Estacionamentos no entorno do PIM Jardim Oceânico	109
Figura 37: Elevadores para pessoas com deficiência - acessos às estações do polo Jardim Oceânico	109
Figura 38: Transportes alimentadores junto às estações do PIM Jardim Oceânico	110
Figura 39: Uso do solo no entorno imediato do PIM Jardim Oceânico	111
Figura 40: Bicicletários nos acessos ao Metrô Jardim Oceânico	111
Figura 41: Passarelas e rampas de acesso ao PIM Madureira	118
Figura 42: Elevadores nas plataformas das estações do PIM Madureira	118
Figura 43: Sanitários nas estações do PIM Madureira	118
Figura 44: Plataformas das estações do PIM Madureira	119
Figura 45: Plataforma estação BRT Manaceia	119
Figura 46: Plataformas das estações do PIM Madureira	120
Figura 47: Acesso às estações do polo Madureira - lado rua Carolina Machado	120
Figura 48: Rampas de acesso às estações do polo Madureira	120
Figura 49: Circulação de trens na estação ferroviária de Madureira.....	121
Figura 50: Área interna das estações do PIM Madureira	121
Figura 51: Passarelas, rampas e escadas de acesso às estações do PIM Madureira.....	121
Figura 52: Calçadas contíguas aos acessos das estações do polo Madureira	122
Figura 53: Acúmulo de resíduos sólidos nas estações e seus acessos.....	122
Figura 54: Painéis informativos nas estações de BRT	123
Figura 55: Painéis informativos na estação ferroviária	123
Figura 56: Coberturas nas plataformas das estações do PIM Madureira	124
Figura 57: Entorno imediato PIM Madureira – sistema viário.....	127
Figura 58: Vias arteriais junto aos acessos do PIM Madureira	128
Figura 59: Bilheterias e bloqueios de acesso ao BRT Paulo Portela.....	128

Figura 60: Entorno imediato PIM Madureira – uso do solo.....	129
Figura 61: Transportes alimentadores no entorno imediato do polo Madureira	130

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Fatores que influenciam na qualidade do transporte público	32
Tabela 2: Princípios para o desenvolvimento urbano orientado ao transporte sustentável.....	38
Tabela 3: Evolução da divisão modal – 2007 a 2016.....	43
Tabela 4: Padrões utilizados na avaliação da qualidade da infraestrutura,	46
Tabela 5: Avaliação dos fatores de qualidade da infraestrutura dos polos de integração modal	48
Tabela 6: Avaliação da conectividade e do uso do solo no entorno dos polos de integração modal	49
Tabela 7: Linhas e integrações dos corredores de BRT do Rio de Janeiro	55
Tabela 8: Tempo de viagem dos serviços de BRT	57
Tabela 9: Redução de emissões de CO ₂ nos corredores de BRT Transoeste e Transcarioca...	58
Tabela 10: Linhas e integrações do Metrô RJ	62
Tabela 11: Emissões evitadas pelos sistemas de Metrô	66
Tabela 12: Comparativo emissões de CO ₂ /PKM (passageiro quilometro), de metrô, carros e ônibus	66
Tabela 13: Linhas e integrações do sistema ferroviário do Rio de Janeiro	69
Tabela 14: Tarifas vigentes nos transportes do RJ	78
Tabela 15: Dados da Construção do PIM Jardim Oceânico	86
Tabela 16: Dados de renda mensal média – Barra da Tijuca	86
Tabela 17: Dados socioeconômicos - Barra da Tijuca	87
Tabela 18: Serviços e horários do BRT Transoeste na estação Jardim Oceânico.....	91
Tabela 19: Serviços e horários do Metrô na estação Jardim Oceânico	91
Tabela 20: Dados construtivos do PIM Madureira.....	93
Tabela 21: Dados de renda mensal média - Madureira	94
Tabela 22: Dados socioeconômicos - Madureira	94
Tabela 23: Serviços e horários do BRT Transcarioca em Madureira.....	97
Tabela 24: Serviços e horários dos trens na estação Madureira	98
Tabela 25: Avaliação fatores de qualidade da infraestrutura do PIM Jardim Oceânico	100

Tabela 26: Avaliação de conectividade e integração com uso do solo do PIM Jardim Oceânico	106
Tabela 27: Avaliação fatores de qualidade da infraestrutura do PIM Madureira.....	115
Tabela 28: Avaliação de conectividade e integração com uso do solo do PIM Madureira....	125
Tabela 29: Síntese das propostas – PIM Jardim Oceânico e PIM Madureira	140

LISTA DE SIGLAS

AP	Área de Planejamento
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento
BRSs	<i>Bus Rapid Sistem</i>
BRT	Sistema Rápido por Ônibus
BU	Bilhete Único
BUC	Bilhete Único Carioca
CBTU	Companhia Brasileira de Trens Urbanos
CENTRAL	Companhia Estadual de Engenharia de Transportes e Logística
CO ₂	Dióxido de carbono
DOTS	Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável
FAT	Fundo de Amparo ao Trabalhador
Fetranspor	Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FLUMITRENS	Companhia Fluminense de Trens Urbanos
GEE	Gases de efeito estufa
GPS	Sistema de Posicionamento Global
IDS	Índice de Desenvolvimento Social
Invepar	Grupo de Investimentos e Participações em Infraestrutura S.A.
ISO 9001	Organização Internacional de Padronização
ITDP Brasil	Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento
PCRJ	Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro
PIM	Polo de Integração Modal
PUC	Pontifícia Universidade Católica
RFFSA	Rede Ferroviária Federal
RioTrilhos	Companhia de Transportes sobre Trilhos do Estado do Rio de Janeiro
RM	Região Metropolitana
RMRJ	Região Metropolitana do Rio de Janeiro

SBE	Sistemas de Bilhetagem Eletrônica
SETRANS	Secretaria de Estado de Transportes
SMTR	Secretaria Municipal de Transportes
TMA	Transporte de média e alta capacidade
TP	Transporte público
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

É elevado e contínuo o crescimento urbano nas últimas décadas. As projeções de crescimento indicam que até o ano 2030 cerca de 41 aglomerações urbanas se transformem em megacidades, abrigando ao menos 10 milhões de habitantes. Entretanto, nos últimos anos, o maior crescimento é verificado nas cidades medianas (cidades com 500.000 a 1 milhão de habitantes). Na área de transportes, a taxa de motorização cresce continuamente em todo o mundo, sobretudo nos países menos desenvolvidos, onde grandes contingentes populacionais buscam elevar seu padrão de consumo (UNITED NATIONS, 2014).

No Brasil, enquanto nos últimos 10 anos a taxa média de crescimento populacional foi de 1,17%, a frota de veículos aumentou 2,6 vezes entre 2000 e 2012, passando de 29,5 milhões para 76,14 milhões, com destaque para a frota de motos que cresceu 327% no mesmo período (IBGE, 2014; GRIECO; PORTUGAL; ALVES, 2015).

De forma a comportar um contingente de veículos de tal porte, o modelo de planejamento das cidades, baseado no transporte individual motorizado, tem se mostrado esgotado e incompatível para uma sociedade que busca ser ambientalmente mais responsável. Assim, investimentos públicos em mobilidade devem ser redirecionados de forma a priorizar o transporte público e o não motorizado, em detrimento dos investimentos em infraestrutura viária (GRIECO; PORTUGAL; ALVES, 2015).

Sabe-se que a infraestrutura de transportes tem papel fundamental nas cidades. Na cidade do Rio de Janeiro e na Região Metropolitana, investimentos em novas infraestruturas como em sistemas de Trânsito Rápido por ônibus (BRT - *Bus Rapid Transit*), expansão do metrô e investimentos em requalificação da infraestrutura existente de trens urbanos, são fundamentais no atendimento às demandas de transporte público. Tais investimentos constituem-se, também, em grandes oportunidades de desenvolvimento urbano e de redução da desigualdade social.

A preocupação com a sustentabilidade acabou por provocar mudanças no planejamento dos transportes, na mobilidade e no desenvolvimento urbano, valorizando o papel da acessibilidade como instrumento de transformação dos padrões de viagens, segundo uma abordagem interdisciplinar e integrada, destacando também a função primordial dos transportes como meio de acesso ao território e às oportunidades proporcionadas pelo mundo urbanizado.

Os sistemas de transporte público são imprescindíveis para a mobilidade dos grandes centros urbanos. Quando se trata da integração entre diferentes modos de transporte de alta e média capacidade as possibilidades de interferir e interagir com o meio urbano são amplamente expandidas, muitas vezes excedendo a área territorial e municipal na qual se encontram implantados, com potencial para alcançar municípios da Região Metropolitana. Esta influência dependerá intrinsecamente da extensão e da natureza dos modos de transporte e dos serviços ofertados nos pontos de convergência, os polos de integração modal, sendo também condicionada à interação com o meio urbano e ao nível de acesso proporcionado ao território (VASCONCELOS, 2013).

O potencial de abrangência socioeconômica dos polos de integração entre diferentes modais de transporte estará muitas vezes vinculado aos conceitos e soluções adotados na sua implantação física, às soluções construtivas adotadas, à sua apreensão pelo meio urbano e por seus usuários. Também se vincula aos fatores de sucesso que estes demonstrem ao transmitir à população os padrões de conforto, segurança e confiabilidade na sua utilização.

Na cidade do Rio de Janeiro, com a motivação dos grandes eventos sediados no período de 2013 a 2016 – Copa das Confederações, Jornada Mundial da Juventude, Copa do Mundo e Jogos Olímpicos e Paralímpicos; foram realizados elevados investimentos em infraestrutura de transportes, dentre os quais se destaca a construção de sistemas de BRT, até então inexistentes no município, e a construção da Linha 4 do Metrô.

O Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP Brasil) acredita que aumentar o acesso e a oferta de transporte público de qualidade é ampliar o direito à cidade, sendo uma das formas mais efetivas para reduzir a desigualdade social tão presente nos países em desenvolvimento, como nas cidades brasileiras. Entretanto, ressalta que, para aumentar os impactos positivos produzidos pelos sistemas BRT, são necessárias políticas públicas que

priorizem progressivamente o atendimento às demandas dos níveis de renda mais baixos e desestimulem o uso do transporte individual nos níveis de renda mais altos (ITDP, 2007). Desta forma, é possível transformar cidades em lugares mais prósperos, com melhor qualidade de vida, limitando o espaço do carro e investindo em transporte público de qualidade.

Neste contexto, este trabalho se desenvolve com o objetivo analisar novos polos de integração modal construídos com os investimentos citados anteriormente. Tal análise é desenvolvida sob a ótica dos fatores de qualidade da infraestrutura, dos níveis de acessibilidade e conectividade, incorporando o uso do solo no entorno das estações que integram três sistemas de transporte público: BRT (Transoeste e Transcarioca), Metrô Linha 4 e trem urbano.

Estas análises são essenciais para que os Planos de Mobilidade cumpram sua missão transformadora e tenham compromisso com a sustentabilidade e o interesse público. Tal abordagem constitui-se na base da motivação do presente trabalho que espera com suas análises e reflexões contribuir com estudos relacionados à promoção de melhorias na mobilidade urbana.

1.2 JUSTIFICATIVA

A elevada adoção de modos de transporte motorizados tem provocado grandes impactos negativos de ordem social, econômica e ambiental em todo o mundo. Dentre eles se destacam o tempo improdutivo gasto em congestionamentos, poluição do ar e sonora e elevação dos índices de acidentes de trânsito. As emissões de gases de efeito estufa (GEE), têm nos setores de energia, produção industrial e transporte seus maiores índices de emissões. Apesar das tentativas de implementar políticas voltadas à sua redução, o setor de transportes é o que tem obtido menor progresso na diminuição dos impactos negativos. Caminhando no sentido oposto ao que preconizam os conceitos de sustentabilidade, as emissões de GEE do setor de transporte continuam aumentando a cada ano (MERCIER et al, 2015).

Em países em desenvolvimento como o Brasil, este cenário se incorpora a conflitos existentes em ambientes urbanos que tiveram rápida expansão, muitas vezes desordenada. Elementos como falta de equidade na distribuição da infraestrutura dos sistemas urbanos, concentração do acesso ao emprego e à renda, desenho urbano que favorece o uso do transporte individual,

dentre outros, têm afastado a população de menor poder aquisitivo para as regiões de periferia, proporcionando baixos níveis de mobilidade, ampliando o confronto e a desigualdade sociais (ANTP, 2007; UN-HABITAT, 2015; PORTUGAL, 2017).

A acessibilidade vem se destacando como fator que influencia a mobilidade, uma vez que é expressa pela capacidade de alcançar as oportunidades proporcionadas pelo ambiente urbanizado. Já os transportes têm sobressaído como instrumento de promoção da equidade uma vez que, por meio da integração entre seus modos, ampliam os níveis de acessibilidade, contribuindo, assim, para a melhoria da mobilidade. Tais características destacam a intrínseca relação entre transportes, acessibilidade e mobilidade. Os transportes utilizam e delimitam o espaço urbano e podem contribuir positivamente para o seu desenvolvimento, sempre que estejam adequadamente integrados ao uso do solo (ANTP, 2007; UN-HABITAT, 2015; PORTUGAL, 2017).

Os sistemas de transporte, compostos de modalidades motorizadas e não motorizadas, com diferentes custos de utilização, encontram nos transportes públicos a possibilidade de democratização do atendimento às necessidades diárias de deslocamento da população. Os sistemas de alta e média capacidades como metrô, trens e BRTs são estruturantes e indicados para as ligações de média e longa distância, conectando diferentes zonas e até municípios.

Tais sistemas devem estar conectados a outros de baixa capacidade, como linhas ônibus convencionais, mais flexíveis, que atendem aos deslocamentos intra-bairros. Os diferentes sistemas de transporte têm as estações de transporte como parte integrante das viagens realizadas diariamente. Estas têm seu uso e interação com a rotina da população potencializados, e se tornam centralidades quando se configuram em polos de integração modal (ANTP, 2007).

O emprego da integração intermodal é internacionalmente adotado nas estratégias voltadas à redução dos impactos negativos do desenvolvimento urbano e na adesão aos conceitos de sustentabilidade. Esta deve estar associada à disposição hierarquizada dos transportes, fazendo parte da solução para a ampliação da mobilidade. Intervir em estações, polos de integração, na qualidade de centralidades promotoras de transformações no espaço urbano, é recurso para produção de impactos positivos à população, que, por meio do incremento dos níveis de

mobilidade, contribuem para a melhora da qualidade de vida (FRASQUILHO, 2001 apud NABAIS; PORTUGAL, 2006; ANTP, 2007; BANISTER, 2007; PORTUGAL, 2017).

Apesar de diversos fatores e externalidades negativas demandarem ações voltadas para a sustentabilidade nos transportes, em muitas cidades permanece a dificuldade de prover modelos eficientes de mobilidade. Questões como falta de qualidade da infraestrutura e dos serviços, elevados custos dos transportes, comprometem a escolha modal dos usuários pelo transporte público. Embora não exista uma metodologia única que determine o êxito na implementação de sistemas de transporte sustentáveis, a busca pela melhoria das condições de mobilidade tem sido manifestada em instrumentos políticos e de gestão (MERCIER et al, 2015).

Tendo em vista o contexto urbano e de concentração populacional, os dois centros neste estudo encontram papel de relevância. O destaque se dá, tanto no que se refere aos aspectos de distribuição e permeabilidade promovidos pelas integrações entre os modais de transporte analisados, quanto pelos efeitos que o padrão de mobilidade implantado provoca sobre a qualidade dos deslocamentos realizados na cidade do Rio de Janeiro, onde, por meio das integrações, produz importantes reflexos também para a Região Metropolitana do Estado.

Uma vez que o instrumento da integração entre os diferentes modos motorizados e não motorizados de transporte está diretamente vinculada à promoção da mobilidade urbana sustentável, medidas voltadas ao incentivo do uso do transporte público e da melhoria das condições de mobilidade, são, por conseguinte, promotoras de equidade e de benefícios para as cidades e seus habitantes.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho consiste em analisar fatores de qualidade da infraestrutura, requisitos de acessibilidade e conectividade, e uso do solo no entorno de estações de integração entre modais de transporte de média e alta capacidade (TMA) da cidade do Rio de Janeiro – aqui denominados “Polos de Integração Modal” (PIM).

Foram avaliadas duas áreas de estudo situadas em ambientes urbanos de diferentes características, que receberam investimentos em nova infraestrutura de transporte, os sistemas de BRT, a Linha 4 do Metrô e a revitalização do sistema ferroviário.

Foram analisados dois Polos de Integração Modal (PIM):

- 1) PIM Jardim Oceânico (Barra da Tijuca): formado por 2 estações de TMA (1 BRT e 1 Metrô).
 - BRT Transoeste - Estação Jardim Oceânico e Metrô Linha 4 - Estação Jardim Oceânico;
- 2) PIM Madureira (Madureira): formado por 3 estações de TMA (2 BRT e 1 Trem).
 - BRT Transcarioca - Terminal Paulo Portela, BRT Transcarioca – Estação Manaceia e Estação Ferroviária de Madureira.

1.3.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos, destacam-se:

- Avaliar os dois polos de integração modal com base em tabela elaborada após seleção de fatores de qualidade da infraestrutura de transporte público. Foram identificados elementos relativos a: acessibilidade da infraestrutura de transportes; segurança proporcionada aos usuários; promoção de facilidade e conforto na utilização da infraestrutura de transporte; investigação do aspecto geral das instalações, equipamentos, e material de comunicação; como também averiguação da atenção dispensada aos usuários dos transportes.
- Avaliar como e com qual nível de acessibilidade e de conectividade os polos de integração promovem ligação e integração com o meio urbano, considerando o uso e a ocupação do solo no entorno imediato da implantação, a hierarquização do sistema viário e as condições para realização dos deslocamentos não motorizados junto aos acessos.

Após a avaliação dos fatores de qualidade e identificação de pontos que se encontram em condições adequadas e pontos com indicação de necessidade de melhorias, será apresentado diagnóstico e serão propostas medidas mitigadoras voltadas à ampliação da qualidade da

infraestrutura e dos níveis de acessibilidade e de conectividade. Tais propostas poderão intensificar o uso do transporte público e promover o incremento dos níveis de mobilidade urbana sustentável.

1.4 METODOLOGIA

A pesquisa se desenvolve inicialmente por meio de revisão bibliográfica acerca dos principais conceitos relevantes à temática do uso do transporte público, como mobilidade urbana, escolha modal, nível de serviço e fatores de qualidade aplicados aos transportes de uso coletivo, abrangendo também os conceitos relacionados à sustentabilidade e mobilidade urbana sustentável.

A partir da revisão bibliográfica, em particular, de autores que pesquisam sobre a importância da qualidade no transporte público como influência na escolha modal, foram adotados indicadores que subsidiaram uma análise qualitativa dos Polos de Integração Modal em estudo. Estes indicadores, abaixo discriminados, constam de modelos de tabelas, e estão classificados em aspectos tangíveis e intangíveis.

Como aspectos tangíveis foram selecionados parâmetros de avaliação mensuráveis, concretamente verificados (FERRAZ; TORRES, 2001, 2004; LUBECK et al, 2012; ITDP, 2016). São eles:

- Acessibilidade: facilidade, segurança e conforto para os usuários em seus deslocamentos no espaço interno das estações de transporte, incluindo atendimento a padrões de acesso universal;
- Segurança: condições de segurança física proporcionada às pessoas pelo estado geral da infraestrutura dos Polos de Integração Modal;
- Característica e Informações nas áreas internas: qualidade do ambiente construído verificada em elementos construtivos, equipamentos de uso público, de conveniência e comodidade, como também nas informações fornecidas aos usuários, presentes nas áreas internas das estações;

- Conectividade e uso do solo: atratividade para utilização do transporte, facilidade, conforto e segurança para os deslocamentos a pé junto aos acessos das estações/terminais;
- Estímulo ao transporte sustentável: disposição de infraestrutura e serviços de estímulo à integração modal e ao uso dos transportes não motorizados no entorno das estações de transporte.

Como aspectos intangíveis foram selecionados parâmetros de avaliação relacionados a percepções transmitidas aos usuários no contato com o ambiente das estações, aqueles que não podem ser concretamente mensurados (FERRAZ; TORRES, 2001, 2004; LUBECK et al, 2012; ITDP, 2016). São eles:

- Segurança: percepção de segurança física e patrimonial transmitida às pessoas nas áreas internas dos Polos de Integração Modal e em seus acessos;
- Características e padrões de acessos, paradas e terminais: percepção de conforto físico, térmico ou acústico transmitida nas áreas de circulação de usuários;
- Empatia: cuidado e atenção dispensados aos passageiros pelas equipes disponibilizadas pelos operadores.

A elaboração de tabelas padronizadas como ferramenta para o desenvolvimento do diagnóstico objetivou obter critérios de análise para uso nesta pesquisa, assim como viabilizar a aplicação desta metodologia para futuros locais de estudo.

A avaliação dos critérios discriminados é feita por meio de visitas de campo, apreciação de dados e projetos de cada Polo de Integração Modal, constando de:

- Dados de construção;
- Projetos arquitetônicos;
- Dados socioeconômicos;
- Dados de funcionamento dos sistemas de transporte – horários de operação, serviços e linhas;

- Mapas de implantação da infraestrutura de transporte.

Ao final da coleta de informações e da realização das análises é desenvolvido diagnóstico que destacará os pontos de relevância positiva e pontos mais críticos observados nos levantamentos realizados, conforme critério apresentado mais adiante

Com base no diagnóstico, serão propostas ações estratégicas e de melhoria identificadas como relevantes para incremento da atratividade e dos níveis de qualidade proporcionados pelos Polo de Integração Modal no intuito de estimular ações voltadas ao incremento do uso dos transportes públicos. Junto à descrição das ações, são também apresentados os principais agentes a serem envolvidos na implementação visando à efetividade das propostas.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está estruturada em seis capítulos.

Capítulo 1 – Introdução: apresenta o tema em questão, trazendo uma visão geral sobre sistemas públicos de transporte, integrações modais e sua relevância para o planejamento das cidades. O capítulo também apresenta justificativa para desenvolvimento do trabalho, os objetivos, a metodologia utilizada, e a estrutura da dissertação.

Capítulo 2 – Apresenta e detalha os conceitos relacionados aos serviços de transporte com destaque para qualidade, níveis de serviço e seu impacto na escolha modal pelo usuário. Assim como conceitos de mobilidade, acessibilidade e conectividade dos sistemas de transporte com o meio urbano, mobilidade urbana sustentável e sua aplicação. É apresentado o modelo de avaliação com definição dos fatores e requisitos a serem analisados em cada local em estudo no desenvolvimento deste trabalho.

Capítulo 3 – Traz uma abordagem sobre os sistemas de transporte em estudo – BRTs, Metrô e Trens urbanos, com caracterização dos sistemas, informações sobre serviços e estações, dados de operação e impactos ambientais, de cada modal em análise. Caracteriza os conceitos de integração, descreve a integração tarifária e física no RJ, e detalha as contribuições das redes de transporte de alta e média capacidade.

Capítulo 4 – São caracterizadas as regiões de implantação das estações em estudo, com breve contextualização histórica e socioeconômico, além da descrição da implantação das estações existentes em cada polo de integração e serviços ofertados.

Capítulo 5 - Destinado à apresentação dos resultados da análise de cada Polo de Integração Modal, objeto desta pesquisa. É desenvolvida análise crítica dos fatores de qualidade da infraestrutura e de conectividade, características do uso do solo, como também a integração dos Polo de Integração Modal com seu entorno imediato, que conduzirão à proposição de medidas mitigatórias.

Capítulo 6 - Apresenta as considerações finais deste trabalho e sugestões para futuras pesquisas.

Por fim, apresentam-se as referências bibliográficas e anexos.

CAPÍTULO 2

2. TRANSPORTE PÚBLICO E MOBILIDADE URBANA

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A prestação dos serviços de transporte público é de alta complexidade, uma vez que envolve grande diversidade para implementação no meio urbano e variações de difícil controle nas suas características de operação. De acordo com Lubeck et al (2012) os serviços de transporte público estão sujeitos a processos de difícil controle, sendo de alta variabilidade e de alto impacto para a economia, tornando este, um tema de estudo desafiador.

Castro e Romério (2012) citam que a forma urbana e o uso do solo influenciam diretamente os transportes e a mobilidade, uma vez que é formada por áreas ocupadas, áreas livres, com vegetação ou pavimentação, entre outros elementos. Por meio de uma abordagem sistêmica, verifica-se que a morfologia condiciona e é influenciada diretamente pelos sistemas de transporte em função da demanda por espaço físico, interagindo com a mobilidade urbana e com a acessibilidade.

Em um ambiente urbano de alta densidade e com escassez de espaços livres, a promoção da mobilidade urbana sustentável demanda aproveitamento eficiente do uso do solo e da infraestrutura urbana. Esta eficiência está diretamente ligada às condições de acessibilidade aos meios de transporte e à conexão proporcionada entre, terminais, estações e serviços ofertados pelos operadores, o que torna tais elementos pontos chaves nas análises e avaliações a serem desenvolvidas neste estudo.

A Política Nacional de Mobilidade Urbana, Lei 12.587 de 2012, estabelece diretrizes, prioridades, princípios básicos e diversos outros elementos para a promoção da mobilidade nos três níveis administrativos – Federal, Estadual e Municipal. Dentre os princípios destacam-se a equidade no acesso ao transporte, a eficiência e eficácia na prestação dos serviços, e a segurança nos deslocamentos. Como prioridades, a Política sobrepõe os transportes não motorizados aos transportes motorizados e os de uso coletivo aos de uso individual. O cliente recebe papel de

destaque, pois adquire direito à participação nos processos de planejamento, avaliação e fiscalização das políticas locais de mobilidade urbana.

Para Antunes e Simões (2013) a mobilidade urbana está diretamente relacionada à qualidade de vida da população. Em especial nos grandes centros, os desejos diários de viagem da população em busca de serviços e no atendimento às suas necessidades, muitas vezes são realizados em longas distâncias, o que envolve consumo elevado de tempo e renda da população, impactando na dinâmica da vida urbana. Tais fatores ressaltam a necessidade de revisão das estratégias aplicadas aos transportes e à mobilidade na busca de se alcançar os princípios básicos preconizados na Política Nacional de Mobilidade Urbana.

Além da possibilidade de participação nas políticas de mobilidade, o cliente tem como direito a escolha sobre o modo de transporte a utilizar, o que aumenta a concorrência entre os diferentes serviços disponibilizados e eleva a demanda por uma oferta de serviço de qualidade. A qualidade passa a ser um dos fatores centrais de gestão e adequação dos serviços às exigências da sociedade (LUBECK et al, 2012).

2.2 ESCOLHA MODAL, NÍVEL DE SERVIÇO E QUALIDADE NOS TRANSPORTES

Apesar de complexa, a escolha de um modo de transporte em detrimento de outro é uma questão inevitável. Entre diferentes modos, cada um possui características específicas, vantagens e desvantagens, além de custos que diferem entre si e que pesam na escolha. Tais aspectos estão ainda aliados ao fato de um modo específico de transporte poder variar no tempo e de acordo com o tipo de viagem escolhida pelo usuário (ALEXANDRE, 2010).

Os deslocamentos diários do indivíduo, de ir e voltar do trabalho, representam parte significativa do seu tempo. Dado o caráter repetitivo destas viagens, elas podem ter uma influência significativa na satisfação com a vida e no bem-estar emocional. Kahnman et al (2004) apud Alexandre (2014) identificaram, em seu trabalho sobre bem-estar emocional, o trajeto para o trabalho como uma das atividades menos apreciadas durante o dia. Ettema et al (2012) mostraram, no sentido inverso, as avaliações dos usuários sobre o trajeto do trabalho sendo majoritariamente positivas. Em complemento, há vários estudos com relatos de satisfação com os deslocamentos diários para o trabalho, variando entre os indivíduos e nos contextos.

Na Holanda, em um estudo sobre motoristas (incluindo deslocamentos diários para o trabalho), foram investigados fatores que contribuíram para as diferenças na avaliação da viagem de carro. Além de fatores sociodemográficos, a satisfação com a viagem foi influenciada pelas condições de dirigibilidade e trafegabilidade das vias, ou seja, com o excesso de carros e obras de manutenção, por exemplo (ETTEMA et al, 2012).

Foi investigada a satisfação com a viagem habitual de usuários de transporte público, usando o modelo de escolha modal baseado na utilidade, que é decorrente da satisfação (utilidade) com um modo de viajar, a partir de escolhas modais observadas. Viagens de transportes públicos foram consideradas pelos estudos como de menor utilidade do que viagens de carro, sendo o tempo de viagem de transporte público mais valorizado negativamente do que o tempo de deslocamento de carro. Porém, a base de menor utilidade prevista por esses modelos não implica, necessariamente, que as viagens feitas por transporte público sejam experiências negativas vivenciadas por aqueles que optem por este modelo (ETTEMA et al, 2012).

O ato de decidir sobre uma viagem/deslocamento é em geral diferente da experiência da utilidade, definida como um conjunto de experiências momentâneas durante uma viagem. Indivíduos, em geral, estão propensos a intensidade de emoções positivas e negativas. Desta forma, o conhecimento sobre como os usuários de transporte público vivenciam seus deslocamentos diários e os fatores que influenciam suas experiências diárias de viagens é limitado. Tal informação tem seu valor para que políticas públicas de transporte promovam formas mais sustentáveis de viagens. É desejável procurar mensurar, diretamente, as avaliações dos passageiros usuários do transporte público (ETTEMA et al, 2012).

As exigências da vida moderna tornaram mais complexo o modo como as pessoas fazem suas viagens. Assim, para que haja aumento de usuários, o sistema de transporte público precisa desenvolver ações focadas para atração e retenção do seu público-alvo e precisa ser competitivo. A melhoria da qualidade dos serviços prestados só pode ser alcançada através da compreensão clara do comportamento das viagens e das necessidades e expectativas dos seus usuários. Esses dados são indicadores para os gestores de transporte público no processo de avaliação das alternativas de transporte e na definição das melhorias destinadas a aumentar o nível de satisfação (BEIRÃO; CABRAL, 2007).

É essencial entender o comportamento de escolha por determinado modo de transporte, e suas razões. Apesar das vantagens, tanto de ordem econômica quanto ambientais, oferecidas pelo uso do transporte público, muitas pessoas preferem o automóvel particular, considerando-o mais atrativo. A conveniência, a velocidade, o conforto e a liberdade individual são argumentos conhecidos a favor do uso do automóvel. Apesar das desvantagens mais percebidas pelos usuários de automóvel como o custo do petróleo, taxas, custo com seguro, tráfego e manutenção; estes elementos, agregados ou não, não são suficientes para tornar o automóvel menos atrativo (HAGMAN, 2003 apud ALEXANDRE, 2014). O carro, como bem de apropriação cultural, nas últimas décadas, simboliza liberdade, independência, poder, status, projeção e influência.

O estudo de Hagman (2003) explorou a percepção do usuário do carro em relação às suas vantagens e desvantagens. Liberdade, flexibilidade e economia de tempo foram tidas como vantagens resultantes de uma experiência pessoal, enquanto os custos fizeram parte das desvantagens. Entretanto, as desvantagens relativas a impactos ambientais foram apresentadas com referências ao discurso público. Destaca-se na pesquisa que os entrevistados parecem concordar que o uso do carro, em geral, deveria ser reduzido devido ao impacto ambiental, porém eles não pensam em reduzir o uso do seu próprio automóvel pelas vantagens individuais que este bem representa.

O transporte público precisa ajustar seu serviço de forma a ter os atributos requeridos pelos usuários, a fim de se tornar para eles mais atrativo e influenciar a transferência modal, já que um serviço de qualidade é percebido como fator determinante pelos clientes (usuários do transporte público) nas demandas de viagens (PRIONI; HENSHER, 2000). Atrasos e falta de pontualidade são fatores que pesam no processo de escolha modal. Além do tratamento dos funcionários com o público, confiabilidade do serviço, simplicidade de informação e aspecto das instalações. Outros atributos encontrados como tendo um maior impacto negativo para a satisfação do cliente são o tempo de viagem e os custos tarifários.

Segundo a ANTP (2007), os usuários de transporte público se mostram cada vez mais exigentes em relação a determinados aspectos do serviço, de forma que, as empresas operadoras devem estar conscientes das necessidades e expectativas de seus clientes. Devem antecipar e, se

possível, prever melhorias na qualidade do serviço, procurando aproximar a qualidade oferecida da qualidade esperada, tanto dos que já o utilizam, quanto dos futuros usuários.

Para Ferraz e Torres (2001, 2004) a facilidade de acesso e as características dos sistemas de transporte público e de carga influenciam o grau de desenvolvimento socioeconômico e a qualidade de vida de uma cidade. Em sua análise sobre os fundamentos da qualidade nos transportes, é destacado que: “*A qualidade no transporte público urbano deve ser contemplada com uma visão geral [...] deve considerar o nível de satisfação de todos os atores envolvidos no sistema: usuários, comunidade, governo, trabalhadores do setor e empresários do ramo*”. Entretanto, cada um desses atores tem objetivos, responsabilidades, contribuições e direitos a exercer para o alcance da qualidade almejada.

Sendo a qualidade um atributo de interesse de todos os envolvidos na prestação dos serviços de transporte urbano, são classificados doze fatores que influenciam o seu alcance: acessibilidade, frequência, tempo de viagem, lotação, confiabilidade, segurança, características dos veículos, características dos locais de parada, sistema de informações, conectividade, comportamento dos motoristas (dirigibilidade) e estado das vias (FERRAZ E TORRES, 2001, 2004).

Em sua pesquisa, Romão (2002) reitera a importância da avaliação da qualidade segundo os fatores apontados por Ferraz e Torres (2001, 2004) e destaca variáveis associadas ao sistema de transporte onde: interação espacial é caracterizada pelo volume de viagens realizadas; o nível de acessibilidade ao transporte reflete a amplitude da interação espacial alcançada; e os padrões de mobilidade refletem o grau de impedância na realização do movimento.

Rodrigues e Sorratini (2014) destacam os doze fatores apontados por Ferraz e Torres (2001, 2004) como determinantes e principais caracterizadores na avaliação da qualidade nos transportes, representando a síntese dos indicadores a serem considerados nas análises e pesquisas dessa área de interesse.

A pesquisa desenvolvida por Lubeck et al (2012) avalia o nível de satisfação dos usuários em relação à qualidade do transporte público urbano por meio da apropriação da opinião de entrevistados sobre os seguintes critérios denominados “*dimensões da qualidade dos serviços*”: confiabilidade, responsabilidade, segurança e empatia, agrupados como intangíveis. E ainda,

aparência das instalações, equipamentos, pessoal envolvido e material de comunicação; agrupados como critérios tangíveis.

Por meio desta revisão bibliográfica se verifica a abrangência e relevância dos fatores apontados por Ferraz e Torres (2001, 2004). Pode-se dizer que tais fatores norteiam a caracterização do que é qualidade do transporte público, e, a partir de sua ausência no cotidiano das cidades brasileiras, se percebe a falta de um planejamento de transporte de qualidade, que envolva os setores público (poder concedente e fiscalizador) e privado (concessionário, operador e explorador das linhas) (ALEXANDRE, 2014). A Tabela 1 apresenta uma breve caracterização de cada um deles.

Tabela 1: Fatores que influenciam na qualidade do transporte público

FATOR DE INFLUÊNCIA	DESCRIÇÃO
Acessibilidade	Distância percorrida para utilização do transporte coletivo, desde o ponto de partida até o ponto de embarque e do ponto de desembarque até o destino final. Também está relacionada às condições de conforto e comodidade experimentada nestes deslocamentos
Frequência de atendimento	Intervalo de tempo de passagem dos veículos de transporte público. Também está relacionada ao tempo total necessário para realizar a viagem quando associada ao sistema de informações
Tempo de viagem	Tempo gasto no interior dos veículos para realizar uma viagem
Lotação	Quantidade de passageiros no interior dos veículos
Confiabilidade	Grau de certeza do usuário de que o meio de transporte realizará as viagens programadas e que cumprirá os horários previstos para as mesmas
Segurança	Acidentes envolvendo os veículos e atos de violência em geral ocorridos no interior das estações de transporte
Características dos veículos	Tecnologia e o estado de conservação dos veículos de transporte. Também poderá produzir efeitos para os usuários sobre as percepções de segurança e confiabilidade
Características dos locais de parada	Conforto, informação e segurança são importantes para este item. Sinalização adequada, existência de bancos para sentar e cobertura impactam na percepção dos usuários
Sistema de informação	Disponibilidade de material impresso contendo horários de operação, itinerário e intervalo das linhas e indicação de estações
Conectividade / Transportabilidade	Facilidade de deslocamento dos usuários de transporte público entre o ponto de origem e o ponto de destino, considerando quaisquer locais da cidade
Comportamento dos operadores	Postura dos motoristas, cobradores e outros funcionários, que possuam interação com os usuários, no desempenho de suas funções e na atenção com os clientes
Estado das vias	Qualidade da superfície e estado de conservação das vias de circulação dos veículos de forma a garantir conforto e segurança para os usuários

Fonte: FERRAZ; TORRES, 2001, 2004; LUBECK et al, 2012, adaptado pelo autor

O que se observa, de uma maneira geral, no sistema de transporte público no Brasil, especialmente o operado por ônibus, é que apresenta falta de regularidade e de frequência em determinadas linhas, o que tem prejudicado a percepção de confiabilidade dos seus usuários. Com a baixa frequência, há aumento no tempo de embarque e desembarque devido à lotação do veículo, levando ao comprometimento do conforto e da segurança. Além disso, o estado de

conservação do veículo, imprudência dos condutores, aliados à ausência de informações sobre a linha e sua rota, falta de conectividade e sinalização adequada, tornam o sistema de transporte público por ônibus um dos maiores alvos de reclamações dos usuários (ITDP, 2015).

O ITDP (2015) destaca que os serviços que operam como alimentação de serviços de média ou alta capacidade não proporcionam os mesmos níveis de qualidade que os serviços principais. A integração com modos não motorizados é precária ou inexistente e a integração tarifária não abrange todos os modos de transporte, se configurando em uma barreira à adesão de um maior número de usuários ao uso do transporte público.

Para promover melhorias no sistema como um todo, investimentos em novas infraestruturas e revitalização de sistemas existentes se fizeram necessários. A exemplo, os corredores de BRT e sistemas metroferroviários devidamente planejados e construídos dentro das premissas básicas que norteiam os sistemas, podem se apresentar como transporte público destacado pela qualidade dos serviços prestados aos seus usuários.

2.3 ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

2.3.1 Mobilidade urbana, acessibilidade e conectividade no transporte público

O mundo caminha em direção a altos índices de urbanização. Os crescentes níveis de infraestrutura encontrados nas cidades promovem níveis elevados de mobilidade. Entretanto, persiste o paradoxo da expansão urbana. Cidades com elevada concentração populacional e de serviços nos grandes centros urbanos, sem o devido planejamento, e baixa densidade nas áreas mais afastadas dos núcleos centrais, comprometem o acesso dos cidadãos aos seus destinos funcionais: trabalho, educação, saúde, serviços administrativos, lazer, dentre outros. As distâncias a serem percorridas se ampliam, gerando crescente dependência do transporte motorizado, impactando negativamente na qualidade de vida da população (UN-HABITAT, 2015).

Em algumas cidades, a separação física de áreas residenciais de locais de trabalho, mercados, escolas e serviços de saúde, obriga muitos residentes urbanos a gastar quantidades crescentes de tempo e até um terço de sua renda no transporte. De acordo com a UN-HABITAT (2015) o

desenvolvimento urbano horizontal de baixa densidade causa uma maior exclusão dos pobres, que ficam muitas vezes impedidos de viajar para os centros da cidade ou para as áreas onde as empresas e as instituições estão localizadas, privando-os de todos os benefícios oferecidos pela urbanização, contribuindo para a segregação espacial.

No Brasil e na América Latina, observa-se a concentração de oportunidades no centro das cidades, enquanto é grande o contingente populacional que vive na periferia e se desloca diariamente por longas distâncias para localidades mais centrais (PORTUGAL; FLÓREZ; SILVA, 2010; UNITED NATIONS, 2014). Há maior valorização do solo em áreas próximas às infraestruturas de transportes, o que gera o afastamento das camadas mais pobres da população para a periferia, tendo seu custo com transporte aumentado e sua acessibilidade à cidade reduzida.

A mobilidade urbana pode ser entendida como o direito de deslocamento para que as pessoas usufruam dos serviços e das oportunidades encontradas nas cidades. Trata-se da viabilização da apropriação da cidade, de efetivar os demais direitos. Sendo assim, a mobilidade é um direito social, como previsto na Proposta de Emenda Constitucional nº. 90/2011, devendo, portanto, definir-se políticas públicas que assegurem tal direito. Não se restringindo aos sistemas de transporte, a mobilidade urbana é composta de diversas naturezas: tecnológica, socioeconômica e do modelo de produção das cidades, sobretudo no que se refere à racionalidade do espaço urbano, e ao uso e ocupação do solo (UN-HABITAT, 2015).

De modo geral, a mobilidade está relacionada com a facilidade com que o deslocamento pode ser empreendido, enquanto, acessibilidade se refere à capacidade de atingir um determinado local de desejo, ou ainda, a facilidade de se alcançar atividades, o que reforça seu papel articulador entre transportes e uso do solo (PORTUGAL, 2017).

Muitas cidades ainda não desenvolveram sistemas públicos de mobilidade eficientes. Mesmo quando disponível, o transporte público ainda sofre estigma causado por altos custos de acesso, falta de confiabilidade e deficiências em segurança. Os limites administrativos de cada município nem sempre correspondem à total abrangência da área metropolitana, com cada administração tendo políticas de mobilidade individuais e sistemas locais de transporte. Isso

muitas vezes leva à ineficiência e a operações descoordenadas e não integradas, como horários incompatíveis ou tarifas múltiplas.

A mobilidade não deve ser apenas uma questão de desenvolvimento de infraestrutura e serviços de transporte. Deve ser embutida em um contexto sistêmico, incluindo o planejamento urbano em sua amplitude, de forma a se superar inclusive os constrangimentos sociais, econômicos, políticos e físicos do movimento.

Os desafios atuais da mobilidade urbana são consequência de uma preocupação maior com os meios da mobilidade do que com os fins, que se identificam com práticas da acessibilidade. Deve ser proporcionado fácil acesso ao sistema de transporte público como parte das estratégias de estímulo ao seu uso, ampliando sua atratividade à população fixa ou flutuante. Deve-se, portanto, partir da premissa de que a mobilidade venha a ter a acessibilidade como base para o seu planejamento. A mobilidade urbana é, então, vista como meio para atingir a finalidade maior, que é a própria acessibilidade.

A acessibilidade pode ser aprimorada, por exemplo, através da proximidade, assim como pela conectividade, uma vez que se caracteriza pelo grau de facilidade alcançado pelos usuários na realização dos deslocamentos diários entre dois pontos quaisquer de origem ou destino. A conectividade pode também ser configurada pela percentagem de viagens que não necessitam de transferência, e, ainda, pelas características dos transbordos realizados (RODRIGUES, 2006).

Para Grieco, Portugal e Alves (2015), a conectividade é proporcionada pela configuração da rede de caminhos que influenciam na extensão e nas alternativas dos deslocamentos, traduzindo o grau de permeabilidade na malha urbana.

Deve haver boa conectividade dos pontos de convergência da infraestrutura de transporte, as estações, com seu entorno, sendo expressa por rotas curtas e diretas que estimulem o uso dos meios não motorizados – caminhadas e uso de bicicletas, para acesso ao transporte público. A conectividade é também caracterizada pela oferta variada de opções de transporte, atendendo a maior número de usuários, para acesso a diferentes regiões da cidade (ITDP, 2016).

No que diz respeito ao problema da mobilidade urbana e da qualidade de vida nos grandes centros metropolitanos, tal discussão vem, cada vez mais, se destacando como tema de interesse. A quantidade de carros nas vias urbanas vem gerando dificuldades para a mobilidade do cidadão, o que tem impactado na sua qualidade de vida. Poluição, engarrafamentos, estresse e a necessidade de sair cada vez mais cedo de casa para evitar congestionamentos, demonstram que o excesso de automóveis nas vias das cidades, e seu uso indiscriminado, produzem efeitos negativos na vida cotidiana da população.

Do mesmo modo, a tendência global atual, em relação aos veículos privados, deve mudar em favor de conceitos mais sustentáveis de mobilidade, como os sistemas de transporte público, que possuem alta capacidade quanto a passageiros e cobertura de área, tem reduzido uso de energia e baixa emissão de carbono. Para reduzir a dependência do transporte motorizado privado, as cidades precisam desenvolver sistemas de transporte público atraentes e acessíveis que estejam dentro do alcance geográfico e financeiro de seus moradores, especialmente os pobres urbanos.

Fundamentalmente, a acessibilidade depende da articulação entre os transportes e o uso do solo, combinando qualidade do serviço, capacidade e configuração da rede, com as atividades existentes e sua distribuição espacial. (LEVINSON, 2012; LITMAN, 2016; PORTUGAL, 2017). De forma a valorizar esta função da acessibilidade na integração dos transportes com o uso do solo, a ênfase deve ser dada na qualidade, eficiência e facilidade de alcance das atividades e não nos destinos. Dependendo do propósito da viagem, pode haver diferentes destinos para a realização de determinada atividade, onde a escolha do transporte envolvido vai sofrer influência das condições de acessibilidade associadas a cada um deles (IZAGA, 2014; PORTUGAL, 2017).

2.3.2 Desenvolvimento orientado ao transporte sustentável (DOTS)

O conceito de sustentabilidade se apresenta cada vez mais presente e é tema em diversos setores, tendo incentivado estudos para implantação de medidas e procedimentos para seu alcance. Entretanto, ainda há resistência às mudanças para um estilo de vida mais sustentável. No que diz respeito à mobilidade, vários estudos apresentam atitudes e valores como base de medidas que visem mudanças de comportamento, em direção à mobilidade urbana sustentável.

A mobilidade sustentável se estende além das technicalidades para aumentar a velocidade e melhorar a qualidade e efetividade dos sistemas de transportes e da vida urbana, sendo guiada por uma visão que passa a incluir medidas orientadas pela demanda. Torna-se necessário adotar medidas estratégicas coordenadas que produzam efeitos de longo prazo, ampliando os horizontes de investimentos para além do incremento de infraestrutura viária (UN-HABITAT, 2015).

Há necessidade de se buscar alternativas que valorizem a acessibilidade, pautando o planejamento urbano, articulando uso do solo e transporte, criando padrões de densidades e de uso do solo, de forma a priorizar o transporte público e o não motorizado. Ter como estratégia de planejamento propostas mais sustentáveis, orientadas para o transporte público (TP) estimulando um estilo de vida que potencialize relações comunitárias, produzindo espaços públicos compartilhados, vibrantes, fora dos ambientes segregados para os automóveis. Neste contexto surge a denominação *Transit Oriented Development* (TOD) ou Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS) (CURTIS; RENNE; BERTOLINI, 2009 apud PORTUGAL, 2017).

O DOTS busca a facilidade de acesso ao transporte público de alta capacidade conectado a uma rede de transporte abrangente que permita atingir a maioria das oportunidades que se encontram dispersas pela cidade, fato que ainda não ocorre nas cidades brasileiras. Busca-se, também, o adensamento junto aos corredores de transporte e às estações, além da diversidade de usos do solo no seu entorno imediato (ZHANG e NASRI, 2014 apud PORTUGAL, 2017). De acordo com o porte da cidade e com as modalidades de transporte coletivo existentes, como os de média capacidade, o conceito DOTS também se estende às estações de TP de menor volume.

Pela metodologia DOTS recomenda-se ênfase no que é denominado “área da estação” ou “entorno imediato”, contida em raio entre 1.000m e 800m a partir da estação, por serem estes limites mais adequados à escala do pedestre, demandando caminhada de cerca de 15 a 20 minutos (ITDP, 2016). “*A distância entre a origem da viagem e a estação tem a potencialidade de influir na escolha modal, pela facilidade de acesso*”, (PORTUGAL, 2017).

O ITDP (2016) destaca elementos de planejamento que podem ser utilizados na busca da maximização da utilização de infraestruturas de elevados custos de implantação e operação

como as de transporte. Com esta abordagem, indica a aplicação dos princípios de DOTS, apresentados na Tabela 2, como ferramentas de planejamento na implantação de novas infraestruturas visando um maior aproveitamento dos benefícios do transporte público, colocando em foco as necessidades dos usuários.

Tabela 2: Princípios para o desenvolvimento urbano orientado ao transporte sustentável

PRINCÍPIO	DESCRIÇÃO
CAMINHAR	Forma mais natural de deslocamento, porém, é altamente sensível às condições ambientais. É componente necessário para a grande maioria das viagens por transporte coletivo e componente fundamental do transporte sustentável. Itens a analisar: <ul style="list-style-type: none"> - Existência de calçadas e travessias seguras e acessíveis a pessoas com deficiência; ambiente animado e vibrante para os pedestres, fachadas com conexão visual com os edifícios e fisicamente permeáveis; - Existência de elementos para sombra ou abrigo contra intempéries.
PEDALAR	Bicicletas atendem às viagens porta-a-porta, são flexíveis em rotas e distâncias a percorrer e consomem pouco recursos. Funcionam como transporte não motorizado de conexão entre as residências e os locais de acesso ao transporte coletivo. Itens a analisar: <ul style="list-style-type: none"> - Existência de rede de cicloviás seguras e de locais seguros para estacionamento e guarda de bicicletas.
CONECTAR	Existência de rotas curtas e diretas para deslocamento de pedestres desde sua origem até os acessos às estações de transporte. Itens a analisar: <ul style="list-style-type: none"> - Desenho urbano composto de quadras pequenas com o oferecimento de vias para pedestres; - Verificação dos cruzamentos de pedestres e de veículos para identificação de quais deslocamentos priorizados.
TRANSPORTE PÚBLICO	O transporte público de alta capacidade deverá estar a uma distância caminhável - 15 a 20 min à pé; do seu ponto mais distante de atendimento. A área de abrangência das estações de transporte será limitada à distância entre 800m e 1km a partir do seu acesso.
MISTURAR	Combinação equilibrada de usos e atividades em uma área possibilitam mais deslocamentos à pé, reduzindo a pressão sobre os transportes coletivos, além de ampliar a sensação de segurança devido à movimentação nas ruas. Itens para analisar o uso do solo: <ul style="list-style-type: none"> - Usos mistos: existência de edificações de uso residencial, comercial e de serviços; - Acessibilidade à alimentação: existência de locais de fornecimento de alimentos frescos; - Existência de diversidade no padrão das edificações residenciais.
ADENSAR	Denso uso do solo promove ambiente dinâmico e vibrante no entorno das estações de transporte, maximizando o uso da infraestrutura existente e ampliando a sensação de segurança. Verificar os índices oficiais de adensamento do local de estudo.
COMPACTAR	O adensamento urbano promove maximização do uso da infraestrutura disponível. A existência de conexões ampliam o atendimento do transporte coletivo através da interconexão modal. Itens de adensamento a analisar: <ul style="list-style-type: none"> - Existência de lotes construídos no entorno da infraestrutura de transporte de alta capacidade, demonstrando uso compacto do solo; - Opções de transporte público: identificar opções de transporte de alta e média capacidades e conexões com linhas alimentadoras e regulares de ônibus e sistemas de bicicleta acessíveis à pé.
MUDAR	Alterar a escolha dos modelos de viagem ampliando o uso do transporte coletivo e reduzindo o uso do transporte individual motorizado. Itens a verificar: <ul style="list-style-type: none"> - Baixa oferta de espaços para estacionamento de veículos motorizados fora das ruas; - Existência de acessos de veículos cruzando as áreas de pedestres e calçadas; - Avaliação do percentual de uso do solo dedicado à estacionamento ou circulação de veículos.

Fonte: ITDP, 2016, adaptado pelo autor

As características de uso do solo proporcionadas pela utilização desses princípios promovem facilidades para os deslocamentos não motorizados (a pé e de bicicleta) e estimulam a utilização dos transportes de alta capacidade. Outras ações estão vinculadas à infraestrutura disponível e a ser implantada ou revitalizada, que visem a conectividade através de vias caminháveis, acessibilidade para as estações e seus acessos, integração entre diferentes modos de transporte, adequação de calçadas e disposição de travessias seguras.

Além dos requisitos citados na tabela, há, ainda, fatores de maximização do uso da infraestrutura de transportes vinculados aos gestores e operadores do setor (poder público e entes privados), como políticas de integração física e tarifária, qualidade dos serviços prestados e ainda a segurança dos clientes do transporte público (CAMPOS, 2006).

As tendências atuais de planejamento de transporte apontam para um planejamento integrado ao desenho urbano. Nesta nova visão fatores como densidade e diversidade do uso do solo passam a ser condicionantes para os projetos de implantação de sistemas eficientes de transporte, com uso e adesão estimulados pelas condicionantes do desenho urbano, refletindo na qualidade de vida nas cidades (GRIECO; PORTUGAL; ALVES, 2015).

A adoção de estratégias para uma mobilidade urbana mais sustentável incentiva o uso do transporte público, reduz o uso do automóvel e minimiza seus impactos negativos. Desta forma, fica reforçado o papel do DOTS como promotor de um comportamento de viagens mais sustentáveis, tornando as estações de transporte público, polos articuladores do desenvolvimento local.

2.4 TRANSPORTE PÚBLICO NA RMRJ

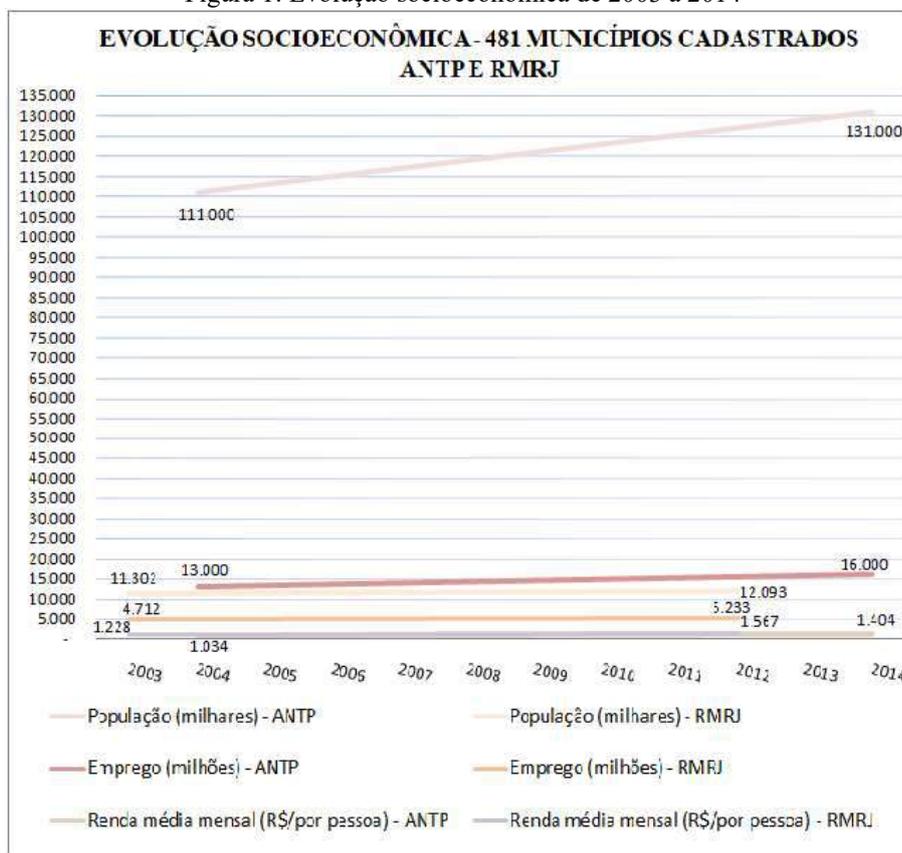
A compreensão da evolução socioeconômica e da mobilidade urbana na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) auxilia na compreensão das tendências de preferência e uso dos modos de transporte, contribuindo também para uma análise de tendência para futuros cenários. A Figura 1 e a Figura 2 mostram, respectivamente, a progressão dos dados socioeconômicos e de mobilidade urbana do grupo de 481 (quatrocentos e oitenta e um) municípios cadastrados na Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), no período de 2004 a 2014, e dos municípios que compõem a RMRJ, no período de 2003 a 2012.

Analisando os dados apresentados é possível verificar que o crescimento populacional dos 481 municípios foi de 18,02% (de 111 para 131 milhões de habitantes) enquanto a RMRJ apresentou crescimento consideravelmente menor - 7,0% (de 11,3 para 12,1 milhões de habitantes).

Em relação aos dados de emprego e renda, a RMRJ também apresentou menor crescimento percentual do que os 481 municípios. Os empregos na RMRJ cresceram 11,06% (de 4,75, para

5,2 milhões) enquanto o grupo de municípios cresceu 23,08% (de 13,0 para 16,0 milhões). A renda média mensal do grupo de municípios teve aumento de 35,78% (de R\$ 1.034 para R\$ 1,404), enquanto na RMRJ esta evolução foi de 27,54% (de R\$ 1.228 para 1.567).

Figura 1: Evolução socioeconômica de 2003 a 2014

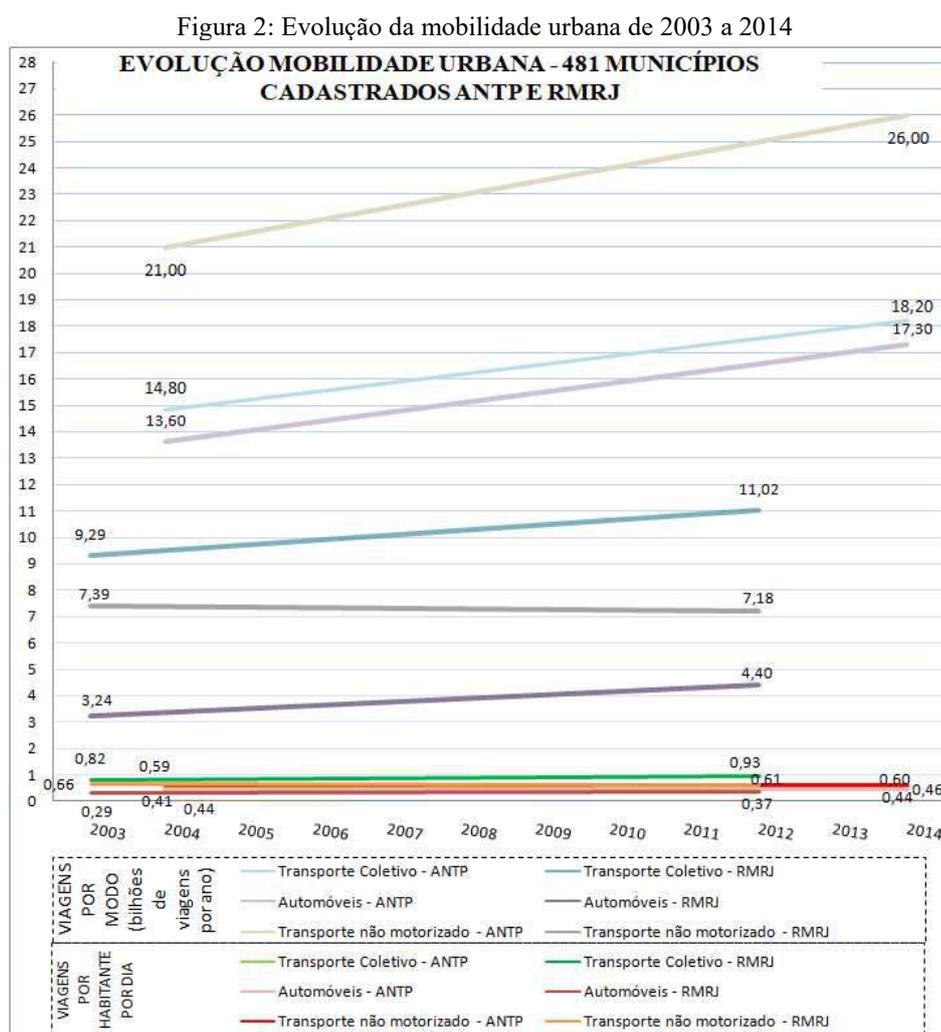


Fonte: ANTP, 2014; DATASUS, 2012; PORTAL GEO-RIO, 2016, adaptado pelo autor

Esses dados demonstram que a RMRJ não acompanha a tendência de crescimento do grupo de municípios, apresentando menor crescimento nos 10 anos de evolução exibidos nos gráficos da Figura 1, podendo representar uma tendência para os períodos subsequentes.

Concentrando a análise nos dados de evolução da mobilidade urbana para a RMRJ apresentados na Figura 2, verifica-se que as viagens realizadas por transporte coletivo cresceram em 18,57% (de 9,3 para 11,0 bilhões de viagens por ano), já as realizadas por transporte individual aumentaram em 35,78% (de 3,2 para 4,4 bilhões de viagens por ano) e as viagens realizadas por transporte não motorizado apresentaram um decréscimo de -2,79% (de 7,4 para 7,2 bilhões de viagens por ano).

O mesmo crescimento expressivo do uso do transporte individual é verificado quando observados os volumes de viagens por habitante por dia. As viagens realizadas com uso de transporte coletivo cresceram 13,41% (de 0,82 para 0,93), enquanto as realizadas em transporte individual apresentaram elevação de 27,59% (de 0,29 para 0,37). Em relação ao uso do transporte não motorizado, a redução é ainda mais expressiva, representando decréscimo de - 7,58% no período (de 0,66 para 0,61).

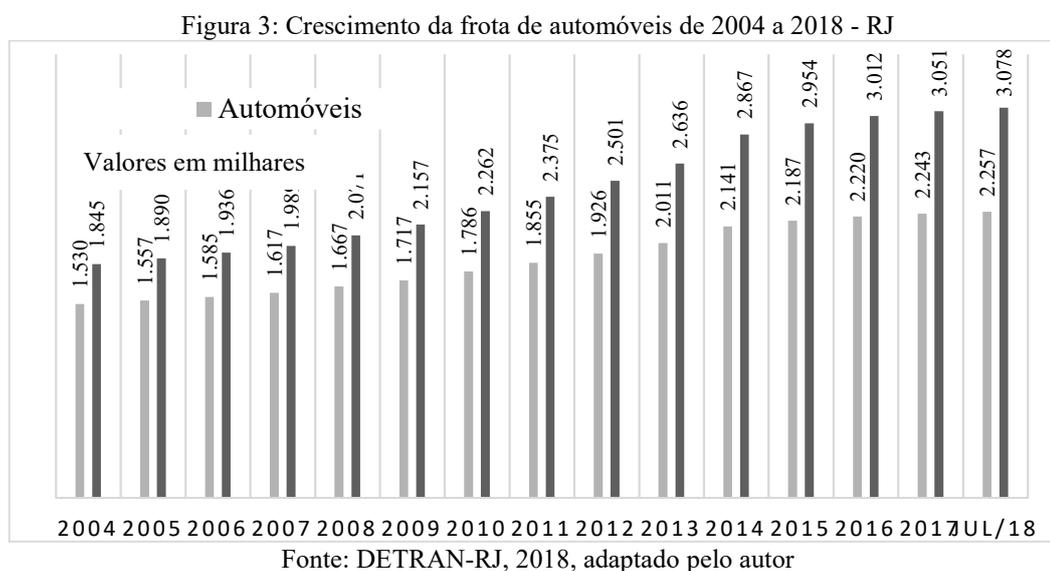


De acordo com ANTP (2014) os equipamentos de mobilidade como vias, veículos e interseções semaforizadas apresentaram elevação de 32,45% em volumes de investimentos no período de 2004 a 2014. Quando se compara esse dado ao de evolução da mobilidade urbana, é possível inferir que os investimentos em infraestrutura estão sendo, em sua maioria, absorvidos pelo transporte individual, uma vez que este foi o modo de transporte de maior crescimento.

Os benefícios do meio urbanizado, o acesso a bens de consumo e a disponibilidade de infraestrutura são fatores que apontam para a atratividade do uso do transporte individual em detrimento dos demais modos de transporte e demandam um novo olhar sobre a mobilidade urbana.

Parte dos problemas de deslocamentos que ocorrem na RMRJ podem ser explicados pelo aumento acentuado da frota de veículos na última década. A Figura 3 apresenta a evolução do volume de veículos no município do RJ no período 2004-2018.

Analisando a Figura 3, ao longo dos últimos quinze anos, a quantidade de automóveis passou de 1,53 milhões para 2,26 milhões, representando um crescimento de 47,5%. A frota total de veículos (privados, de carga e TP) teve um crescimento 19,3% maior, se comparado ao crescimento da quantidade de automóveis. Em 2004 a frota total era de 1.845.140, chegando a 3.077.664 em julho de 2018, o que representa um crescimento de 66,8% (DETRAN-RJ, 2018).



Esse incremento na quantidade de automóveis e da frota total (45,9% e 64,5%, respectivamente) deu-se, dentre outros fatores, pela estabilidade da economia brasileira no período em questão. Houve estabilização dos preços dos produtos e estimulação da concessão de crédito financeiro para aquisição de veículos com longos prazos de pagamento e baixos valores de entrada (ALEXANDRE, 2010). Sobretudo no período de crescimento mais acentuado da frota, a degradação do transporte público, considerando a baixa qualidade do serviço prestado e a

insegurança, junto aos fatores econômicos, contribuíram para a contínua migração da população, do transporte público para o privado.

A Tabela 3 mostra essa degradação. É possível verificar que no período de 10 anos, de 2007 a 2016, a preferência pelo uso do transporte individual nos 481 municípios cadastrados na ANTP superou a do uso do transporte coletivo. Em 2007 o uso do transporte coletivo ocupava o segundo lugar com 29,4% do total de viagens. Em 2016 este modo passa a ocupar o terceiro lugar representando 28,1% das viagens, enquanto o transporte individual assume o segundo lugar com 29% do total de viagens realizadas.

Tabela 3: Evolução da divisão modal – 2007 a 2016

Modal	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Ônibus Municipal	21,5	21,2	21,1	20,6	20,4	20,2	20,2	19,5	24,6	24,4
Metropolitano	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	5,1		
Trilho	3,3	3,5	3,6	3,7	3,9	3,9	3,9	3,8	3,7	3,7
Transporte Coletivo Total	29,4	29,4	29,4	29,1	29,1	29,0	29,0	28,4	28,3	28,1
Automóveis	27,2	27,0	26,9	27,1	27,3	27,3	26,9	27	24,4	24,9
Moto	2,5	2,8	3,1	3,3	3,5	3,7	3,8	4	4,1	4,1
Transporte Individual Total	29,7	29,8	30	30,4	30,8	31,0	30,7	31,0	28,5	29
Bicicleta	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	3,6	3,8	4,1	2,3	2,4
à pé	38,1	37,9	37,5	37,3	36,8	36,4	36,5	36,5	40,9	40,5
Transporte não Motorizado Total	40,9	40,8	40,6	40,5	40,1	40,0	40,3	40,6	43,2	42,9
Total	100,0									

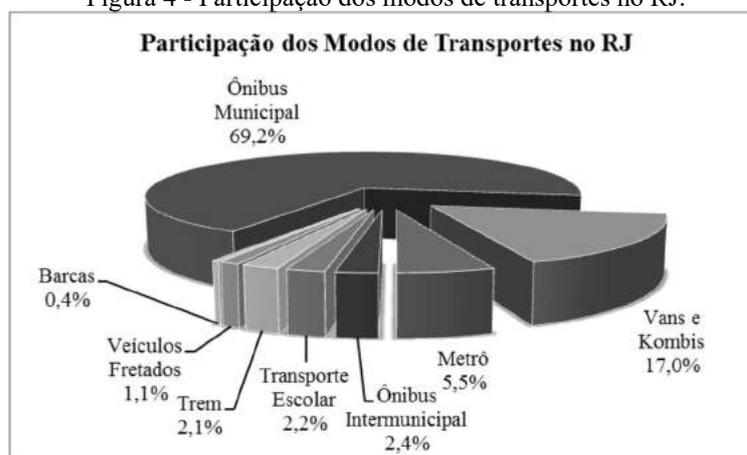
Fonte: ANTP, 2014, 2015, 2016, adaptado pelo autor

Neste contexto, para atender à demanda de transporte para os Jogos Olímpicos de 2016, foram projetados para o Rio de Janeiro 20 corredores expressos (BRS – *bus rapid system*) e 4 corredores de BRT(*bus rapid transit*) - TransOeste, TransCarioca, TransOlímpico e TransBrasil; integrados aos modos de média e alta capacidade que visam melhorar a mobilidade e acessibilidade urbana na cidade do RJ. Tais corredores foram incluídos nas ações de mobilidade urbana do Ministério das Cidades, financiadas por recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), através do programa Pró-Transporte, complementados por financiamentos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) e do Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES) (RUIZ, 2015).

A população do Rio de Janeiro tem sofrido com o elevado tempo nos seus deslocamentos diários. Além dos problemas já mencionados, a Figura 4 mostra que a pouca disponibilidade de modos transportes de massa na matriz de transportes da cidade, até o ano de 2013, é fator de

influência no elevado tempo gasto para que as pessoas façam seus deslocamentos diários, impactando na sua qualidade de vida.

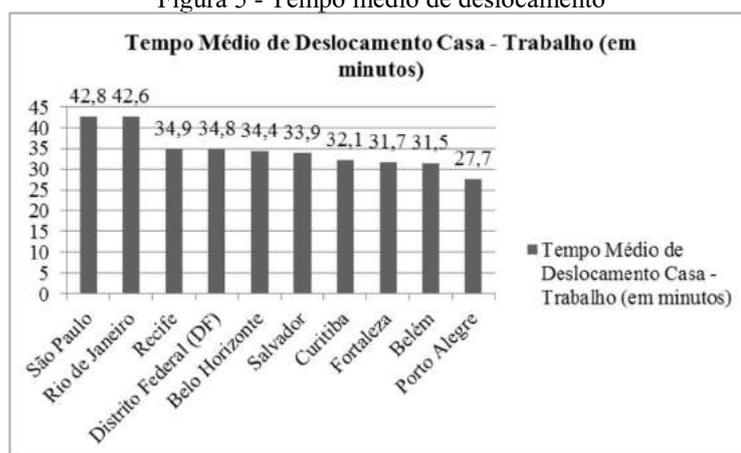
Figura 4 - Participação dos modos de transportes no RJ.



Fonte: PDTU, 2013.

Na Figura 5 observa-se que 65% das Regiões Metropolitanas (RMs) localizadas na região sudeste (São Paulo e Rio de Janeiro) lideram o ranking de regiões com tempo mais elevado para realização dos deslocamentos casa-trabalho, levando, em média 45 minutos. O que se deve à alta concentração de pessoas que vivem nestas regiões, aliado ao não atendimento à demanda com transporte público de qualidade (ALEXANDRE, 2014).

Figura 5 - Tempo médio de deslocamento



Fonte: ALEXANDRE, 2014

Como a maioria das viagens envolve uma combinação de vários modos de transporte, as cidades precisam fornecer sistemas multimodais e abordar a integração física e tarifária como um componente importante de qualquer estratégia de mobilidade urbana. Por exemplo, os sistemas de transporte público de alta capacidade (metrô, trilhos), ou de média capacidade (trânsito

rápido por ônibus - BRT) precisam ser integrados com outras formas de transporte público que servem de serviços de alimentação para garantir a plena utilização de sua capacidade de transporte.

Para a realização de suas atividades, a população das cidades realiza deslocamentos diários formados pela composição de deslocamento a pé, embarque e desembarque. Quando tais deslocamentos contam com a utilização de transportes de alta ou média capacidade, os cidadãos encontram na infraestrutura das estações seu primeiro contato com o TP (SOUZA; ALVES; PORTUGAL, 2018).

Quando as viagens incluem a utilização de mais de um modo de transporte, as transferências entre os modos promovem a circulação diária de grande volume de pessoas e ocorrem em estações de integração intermodal, neste estudo denominadas **Polos de Integração Intermodal (PIM)**.

Tais estações proporcionam acesso ao meio urbano e tem potencial de promover transformações no uso do solo, proporcionando impactos positivos para a população, contribuindo para o incremento dos níveis de mobilidade e, como consequência, melhorando a qualidade de vida (SOUZA; ALVES; PORTUGAL, 2018).

2.5 MODELO DE AVALIAÇÃO PROPOSTO

A revisão bibliográfica desenvolvida nesta pesquisa permitiu aprofundar o entendimento dos conflitos que afetam a mobilidade urbana nos países em desenvolvimento, como é o caso das cidades brasileiras.

Fatores como o acelerado crescimento populacional, ampliação do ambiente urbanizado, elevação acentuada do volume de veículos motorizados, principalmente o de uso individual, em um cenário desacompanhado do devido planejamento, levam à falta de equidade na distribuição espacial e no acesso à infraestrutura e serviços como os de transporte.

A associação dessas condições tem impactado negativamente a qualidade de vida nos grandes centros urbanos, incentivando estudos voltados para o incremento da mobilidade urbana

sustentável. Neste contexto, os Polos de Integração Modal se fazem relevantes, na medida em que são elementos da infraestrutura de transporte que viabilizam o acesso ao território e são capazes de interferir positivamente, contribuindo para o desenvolvimento urbano.

No desenvolvimento deste trabalho foi identificada a relevância dos fatores de qualidade do transporte coletivo como forma de promover a transferência de usuários cativos do uso do transporte individual para o transporte público.

O grupo de fatores apropriados à avaliação da qualidade nos transportes, adotados nesta pesquisa, advém da descrição de Ferraz e Torres (2001, 2004).

Teve-se por objetivo avaliar duas áreas de estudo para identificar pontos positivos e negativos acerca da qualidade da infraestrutura de transporte público, bem como apresentar propostas de intervenções que possam ampliar a promoção da mobilidade urbana e colaborar na intensificação do uso dos transportes públicos. Para tanto foram selecionados fatores de avaliação de qualidade e de conectividade, diretamente relacionados à infraestrutura de transporte, e sua integração com o uso do solo.

Considerando ainda que acessibilidade e conectividade são fatores identificados como fundamentais para o incremento do uso do transporte público e que a adequada integração das infraestruturas de transporte com o seu entorno imediato produz impactos sobre os níveis de mobilidade produzidos, identifica-se na metodologia DOTS, desenvolvida pelo ITDP (2016), princípios a serem incluídos nas análises aqui desenvolvidas, visando incorporá-las nesta avaliação.

A Tabela 4 apresenta os padrões utilizados nas avaliações dos dois polos de integração em estudo.

Tabela 4: Padrões utilizados na avaliação da qualidade da infraestrutura, da conectividade e do uso do solo do entorno dos PIM

Legenda:			
	Não se aplica	(NA)	Caminhar (CA)
	Adequado	(S)	Pedalar (PE)
	Necessita ajustes	(AJ)	Conectar (CO)
	Não Adequado	(N)	Transporte Público (TP)
			Compactar (CP)

Fonte: Fonte própria

A Tabela 5 e a Tabela 6 apresentadas mais adiante foram construídas para servir de base para a realização das análises, podendo auxiliar em estudos que tenham como objetivo a avaliação de estações de integração de transporte - polos de integração modal. Os fatores estão ainda agrupados em tangíveis (aqueles que podem ser objetivamente mensurados) e intangíveis (aqueles diretamente vinculados à percepção dos usuários).

Conforme indicado na Tabela 4, cada item da Tabela 5 e da Tabela 6, irá compor os parâmetros de avaliação das duas áreas de estudo, cujas análises serão apresentadas nas tabelas de resultados no capítulo 5. Tais parâmetros serão identificados com “S”, quando for sinalizada uma indicação positiva ou adequada, com “AJ” quando indicar a necessidade de ajustes ou reparos do fator avaliado. Já a identificação “N” implica em uma negação quanto a avaliação realizada, podendo caracterizar situação bastante precária do referido atributo, que deverá ser identificado pela opção “não adequado”. A identificação “NA”, “não se aplica”, é utilizada quando não há pertinência.

Complementando, estão ainda indicados na Tabela 4 os parâmetros aplicados na avaliação da conectividade, uso do solo e integração dos polos de transporte com seu entorno imediato. São aplicados os parâmetros “CA” (caminhar), para indicação das condições para os deslocamentos a pé e de bicicleta e “PE” (pedalar), para as condições da infraestrutura cicloviária. O parâmetro “CO” (conectar) é utilizado na verificação das rotas de acesso às estações, o “TP” (transporte público) identifica as condições das integrações com outros modos de transporte. Já o “CP” (compactar) é utilizado para indicar o nível de compactidade no entorno imediato dos polos de integração. Todas as avaliações são identificadas pelas respectivas cores, conforme legenda.

Na Tabela 5 estão agrupados fatores de qualidade restritos à avaliação da infraestrutura de transporte implantada nas estações dos polos de integração modal. Já a Tabela 6 contém o agrupamento de requisitos para avaliação da conectividade dos polos de integração entre si e com seu entorno imediato, assim como, o uso do solo na região, denominada área de estação. Os itens selecionados para avaliação advêm da associação entre fatores de qualidade e princípios da metodologia DOTS. Em ambas as tabelas foram detalhados na coluna “PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO”, os itens específicos para análise.

Tabela 5: Avaliação dos fatores de qualidade da infraestrutura dos polos de integração modal

FATOR	PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO	PROCEDIMENTO PARA AVALIAÇÃO	
Acessibilidade da infraestrutura de transporte *Adequação às normas de acesso universal	Existência de elementos que promovam facilidade, conforto e segurança na utilização da infraestrutura de transporte nas estações/terminais		
	TANGÍVEL	Utilização de rampas até 8,5%, elevadores ou plano inclinado para acesso à(s) plataforma(s)	Levantamento realizado por meio de revisão dos projetos ou em visita realizada ao local de estudo
		Acesso em Nível	
		Existência de Mapas Táteis em Braile	
		Marcação para cadeira de rodas nas plataformas	
		Marcação de assentos prioritários	
		Piso Tátil	
		Balcão de atendimento acessível	
		Pessoal capacitado (auxílio embarque/desembarque)	
		Plataforma alinhada e nivelada c/ veículo (embarque/desembarque)	
Totem SOS			
Sanitários Acessíveis			
Segurança	Presença de elementos destinados à segurança dos usuários nos estações/terminais e em seus acessos		
INTANGÍVEL	Segurança na área interna	Levantamento realizado nos locais de estudo	
	Segurança nos acessos		
TANGÍVEL	Qualidade da pavimentação, existência de buracos ou outros itens que afetem a circulação segura de usuários na(s) área interna		
	Qualidade da pavimentação das escadas ou rampas da área interna		
	Qualidade da pavimentação das escadas ou rampas nos acessos e calçadas contíguas		
	Sinalização de alerta/segurança na área interna		
Característica e Informações nas áreas internas	Aparência das instalações, equipamentos, pessoal envolvido e material de comunicação das estações/terminais		
TANGÍVEL	Limpeza e condições de manutenção na área interna	Levantamento realizado nos locais de estudo	
	Limpeza e condições de manutenção nos acessos		
	Cobertura para proteção contra sol e chuva na área interna		
	Bancos para sentar		
	Sanitários para uso do público		
	Sinalização de local de embarque e desembarque		
	Sinalização Vertical orientativa		
	Informações sobre local e horários de partida e chegada		
	Informações sobre as linhas e serviços		
	Informação disponível ao público		
INTANGÍVEL	Conforto acústico no terminal	Levantamento realizado nos locais de estudo	
	Conforto físico no terminal (áreas de circulação e de acúmulo de passageiros bem dimensionadas, fluxo de pessoas bem distribuído)		
	Conforto térmico		
Empatia	Grau de cuidado e atenção pessoal dispensados aos clientes nas estações/terminais		
INTANGÍVEL	Comportamento dos atendentes junto aos usuários	Levantamento realizado nos locais de estudo	
	Recebimento de críticas e sugestões dos usuários		

Fonte: FERRAZ; TORRES, 2001, 2004; LUBECK et al, 2012, adaptado pelo autor

Tabela 6: Avaliação da conectividade e do uso do solo no entorno dos polos de integração modal

FATOR	PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO	PROCEDIMENTO PARA AVALIAÇÃO	
Acessibilidade /atratividade para utilização do transporte	Facilidade, conforto e segurança no deslocamento não motorizado junto aos acessos da estação/terminal Uso do solo para os temas Caminhar, Conectar e Transporte Público	Existência de travessia de vias de trânsito rápido	Levantamento realizado por meio dos mapas de entorno imediato ou em visita realizada ao local de estudo
		Existência de travessia de vias arteriais ou coletoras	
		Existência de travessia de vias locais	Área de abrangência limitada a 800m a partir do ponto intermediário estimado como centro das estações que compõem o polo de integração modal (demonstrado em esquema gráfico do entorno imediato - sistema viário e uso do solo) (ITDP, 2016).
		Existência de travessia acessível	
		Existência de calçadas em bom estado de conservação	
		Infraestrutura de acesso ao terminal (escadas, rampas até 8,5%, elevadores ou plano inclinado)	
		Distância percorrida para conexão com integração modal direta	
		Cobertura para proteção contra sol e chuva nos acessos aos terminais	
		Cobertura na área de conexão com outro(s) modo(s) de transporte	
		Comunicação Visual indicativa próxima aos acessos do terminal	
Sinalização Vertical indicativa próxima aos acessos do terminal			
Estímulo ao transporte sustentável	Disposição de infraestrutura e serviços que promovam o uso dos transportes não motorizados junto aos acessos da estação/terminal Uso do solo para os temas Caminhar, Pedalar, Conectar, Transporte Público e Compactar		
TANGÍVEL	Existência de conectividade com outros modos/meios de transporte externos	Levantamento realizado por meio dos mapas de entorno imediato ou em visita realizada ao local de estudo	
		Entorno composto de quadras pequenas, servidas por ruas de tráfego local	Área de abrangência limitada a 800m a partir do ponto intermediário estimado como centro das estações que compõem o polo de integração modal (demonstrado em esquema gráfico do entorno imediato - sistema viário e uso do solo) (ITDP, 2016).
		Existência de ciclovias conectando serviços e residências à estação/terminal	
		Existência de estacionamento seguro para bicicletas junto aos acessos	

Fonte: FERRAZ; TORRES, 2001, 2004; LUBECK et al, 2012; ITDP, 2016, adaptado pelo autor

CAPÍTULO 3

3. OS SISTEMAS BRT, METRÔ E TREM

3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE OS SISTEMAS DE TRANSPORTE DO RJ

Os sistemas de transporte existentes na cidade do Rio de Janeiro e na RMRJ são concedidos à operação de empresas privadas sob gestão dos governos municipal e estadual e estão compostos em sistemas de alta, média e baixa capacidades.

Na composição da rede de transportes, apresentada na Figura 6, há três sistemas de alta capacidade – dois sistemas sobre trilhos (sistema de trens, operado pela Concessionária SuperVia; e sistema de metrô, operado pela concessionária MetrôRio) e um sistema aquaviário (sistema de barcas, operado pela concessionária CCR Barcas). Conta também com os sistemas de média capacidade: sistemas de BRTs (operado pelo Consórcio BRT); BRSs e linhas de ônibus municipais e intermunicipais (operados por quatro consórcios - Intersul, Internorte, TransCarioca e Santa Cruz), sendo esses representados em sindicatos pela empresa Fetranspor (Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro). A rede conta ainda com sistemas de baixa capacidade compostos por Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) e vans municipais e intermunicipais (PDTU, 2015).

Figura 6: Mapa geográfico dos sistemas de transporte de alta e média capacidade no RJ



Fonte: PDTU, 2015

De acordo com PDTU (2015) entende-se por sistemas de alta capacidade aqueles cuja demanda é superior a 20.000 passageiros por hora e sistemas de média capacidade aqueles com volumes entre 8.000 e 20.000 passageiros por hora. Já os de baixa capacidade são os que contam com volumes de até 8.000 passageiros por hora.

A gestão dos sistemas de transporte é compartilhada entre os dois níveis de governo. Sob a gestão do governo estadual, através da Secretaria de Estado de Transportes (SETRANS), estão os sistemas de alta capacidade – trens, metrô e barcas; e também parte dos sistemas de baixa capacidade - as linhas de ônibus e vans intermunicipais. Os sistemas de média e baixa capacidades – BRTs, BRSs, VLT e ônibus municipais operam sob gestão do governo municipal, através da Secretaria Municipal de Transportes (SMTR).

Esta composição variada de agentes públicos e privados envolvidos, tanto na operação quanto na gestão da rede de transportes, adicionada às questões de uso do solo e fatores socioeconômicos, acarreta em altos níveis de complexidade para os processos de planejamento, tomada de decisão e execução de projetos relacionados ao tema.

3.2 SISTEMA BRT

3.2.1 Caracterização e implantação do sistema BRT

O sistema BRT, caracteriza-se por modernos veículos articulados e biarticulados, faixas de tráfego exclusivo e aplicado para Sistema de Transporte Inteligente, ou seja, opera em vias próprias e segregadas de forma rápida, segura e confortável, utilizando bilhetagem eletrônica, dispositivos de rastreamento operacional, embarque e desembarque eficiente de passageiros nas estações de transporte de parada e estações terminais. (ALEXANDRE, 2014). De acordo com dados do BRT-Data (2019), esta tipologia de transporte já é adotada em 170 cidades espalhadas por seis regiões do planeta e transporta cerca de 34 milhões de passageiros diariamente. A América Latina se destaca neste contexto, sendo responsável por 61,44% do volume diário transportado.

De acordo com o ITDP (2016) o sistema de BRT é mundialmente reconhecido como de alta qualidade, grande flexibilidade e permeabilidade no espaço urbano. Possui baixo custo para

implantação, quando comparado a outros meios de transporte (Metrô, trens, VLT), permitindo ainda a racionalização da oferta de transportes por ônibus convencionais.

Segundo Wright e Hook (2007) Apud Alexandre (2014), um sistema BRT pode custar de 4 a 20 vezes menos que sistemas de veículos leve sobre trilhos (VLT) e de 10 a 100 vezes menos que um sistema metroviário. A popularidade do BRT cresceu globalmente devido ao seu custo ser relativamente baixo e ser de rápida implementação (quando comparado a outros investimentos em transportes públicos, sobretudo aos sistemas que operam sobre trilhos), ter flexibilidade e soluções de serviço de alta qualidade para o desenvolvimento das necessidades de transportes das cidades. Geralmente, o sistema BRT utiliza parte da infraestrutura existente, adaptando-a para garantir uma operação eficiente e segura

Seu prazo de implantação é de 2,5 anos, enquanto o VLT (veículo leve sobre Trilhos) é de 5 anos e o metrô leva 9 anos, em média, para sua conclusão. Destaca-se, ainda, para fins de comparação, que considerando um corredor de 10 km de extensão, com capacidade de transporte de até 150 mil passageiros por dia, o investimento em BRT é de cerca de R\$ 110 milhões, em VLT, R\$ 400 milhões, e num sistema metroviário, R\$ 2 bilhões (LERNER, 2009 Apud ALEXANDRE, 2014).

O primeiro BRT começou a operar no Brasil em 1974 na cidade de Curitiba (BRT-Data, 2009). Este modelo, serviu de inspiração para implantação do sistema em Bogotá, Colômbia, no ano 2000, lá denominado Transmilenium. No projeto colombiano foi introduzida a possibilidade de ultrapassagem, permitindo operação paralela de serviços expressos e paradores. Esta alteração elevou tanto a capacidade quanto a velocidade média operacional do sistema. Tal evolução inspirou a implantação de BRTs em outros centros urbanos como Santiago, Lima, Medellín, Brasília, Belo Horizonte e, inclusive, adequações do sistema de Curitiba (TEIXEIRA; RIBEIRO; AMARAL, 2017).

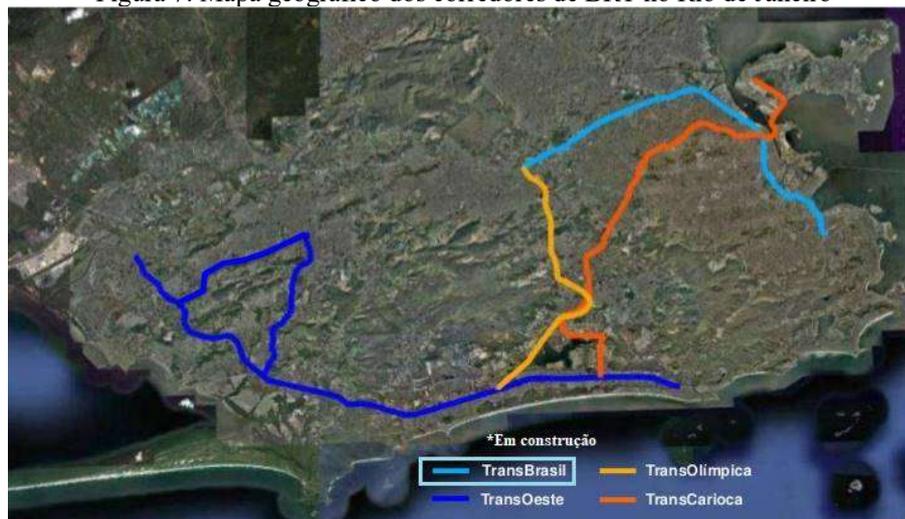
No Rio de Janeiro, transformações ocorridas em termos socioeconômicos impactaram as condições de mobilidade oferecidas à população. Com aumento crescente de veículos em circulação (automóveis, ônibus, motocicletas e outros), a cidade vem enfrentando agravamento nos congestionamentos e impactos negativos para o ambiente e seus cidadãos (NTU, 2011). Cresce a demanda por sistemas de transporte que apresentem eficiência e qualidade, tanto na

implantação, quanto na operação. Investimentos para atendimento à esta demanda, e melhoria da mobilidade urbana da cidade, foram impulsionados pelos grandes eventos realizados (Copa do Mundo – 2014 e Jogos Olímpicos e Paralímpicos – 2016), levando à construção de corredores de BRT, inspirados no projeto Transmilênio.

3.2.2 Corredores e características técnicas das estações do BRT-RJ

Foram planejados quatro corredores de BRT para o município, apresentados na Figura 7. O primeiro corredor, inaugurado em 2012, foi o **BRT Transoeste**, posteriormente, em 2014, foi inaugurado o **BRT Transcarioca** e em 2016, o **BRT Transolímpica**. O corredor **BRT Transbrasil**, originalmente programado para iniciar operação em 2016, permanece em construção.

Figura 7: Mapa geográfico dos corredores de BRT no Rio de Janeiro



Fonte: PDTU, 2015, adaptado pelo autor

O **BRT Transoeste** promove a conexão por meio de transporte estruturante na Zona Oeste da cidade pelo lado do oceano. Tem início na Barra da Tijuca, cruzando o maciço da Grotta Funda, chegando aos bairros de Santa Cruz e Campo Grande, onde forma um anel circular na conexão com o sistema de trens e é formado por 60 quilômetros de pistas exclusivas. Foi inicialmente construído para operar com 62 estações de parada e quatro estações terminais – Jardim Oceânico, Alvorada, Campo Grande e Santa Cruz. Sua construção e inauguração ocorreram em três etapas. A primeira etapa, inaugurada em 2012, se estendia da estação terminal Alvorada até a estação terminal Santa Cruz. Na segunda etapa foi construída a ampliação para os bairros de Paciência e Campo Grande. A terceira e última etapa, inaugurada em 2016, se estendeu da

estação Alvorada até a estação terminal Jardim Oceânico onde faz conexão com o Metrô Linha 4 (BRTRio, 2019). Atualmente, esta linha opera com 59 estações. Duas estações localizadas no bairro de Santa Cruz estão desativadas em decorrência de atos de vandalismo e uma estação localizada no bairro de Campo Grande foi desmobilizada.

O corredor **Transcarioca**, inaugurado em 2014, faz a conexão da Barra da Tijuca com a Ilha do Governador e o Aeroporto Internacional Tom Jobim promovendo ligação transversal na cidade, atravessando os bairros de Jacarepaguá, Madureira, Penha e outros, totalizando 27 bairros. Promove a conexão com os sistemas de trens e de metrô nas estações Madureira e Vicente de Carvalho, respectivamente. É formado por 39 quilômetros de pistas exclusivas e 45 estações de parada (BRTRio, 2019).

O corredor **Transolímpica**, inaugurado em 2016, conecta a Barra da Tijuca com Deodoro, promovendo ligação transversal entre as Zonas Oeste e Norte da cidade, atravessando os bairros de Jacarepaguá, Sulacap e outros, totalizando 11 bairros. É integrado ao sistema de trens nas estações Vila Militar e Magalhães Bastos. É constituído por 26 quilômetros de pistas exclusivas, 18 estações de parada e três estações terminais - Recreio, Centro Olímpico e Sulacap. Diferente dos demais corredores que têm serviços de manutenção sob responsabilidade da prefeitura do RJ, este corredor tem operação concedida e possui cobrança de pedágio. Sua operação é feita pela empresa ViaRio S.A. que responde pela manutenção e conservação da via, administração do pedágio e oferece os serviços de resgate e socorro médico em toda a sua extensão (BRTRio, 2019).

A Tabela 7 apresenta sinteticamente os dados das estações e das integrações promovidas pelos sistemas de BRT em operação no RJ onde diariamente são transportados, nos três corredores, cerca de 450 mil passageiros por dia, utilizando uma frota de aproximadamente 580 ônibus articulados ao dia (PCRJ-SMTR, 2018).

Tabela 7: Linhas e integrações dos corredores de BRT do Rio de Janeiro

BRT	⁽¹⁾ Extensão (vias exclusivas)	⁽¹⁾ Início operação	⁽¹⁾ Estimativa de demanda (passageiros/dia)	Integrações	
				Local	Modal
Transoeste	60 km 59 estações e 4 terminais	2012	216 mil	Jardim Oceânico	Metrô
					BRT Transcarioca
					BRT Transolímpica
				Alvorada	BRT Transcarioca
					BRT Transolímpica
					ônibus alimentadores(2)
				Salvador Allende	BRT Transolímpica
Santa Eugênia	Trens - SuperVia				
Campo Grande	Trens - SuperVia				
Santa Cruz	Trens - SuperVia				
Transcarioca	39 km 45 estações e 2 terminais	2014	234 mil	Tanque	ônibus alimentadores(2)
				Taquara	ônibus alimentadores(2)
				Divina Providência	ônibus alimentadores(2)
				Madureira Manacéia	Trens - SuperVia
				Olaria	Trens - SuperVia
				Ilha do Fundão	ônibus convencional
				Vicente de Carvalho	Metrô
				Terminal Fundão	ônibus convencional
Galeão	Avião - Aeroporto Internacional				
Transolímpica	26 km 16 estações e 3 terminais	2016	70 mil	Morro do Outeiro	BRT Transcarioca
				Centro Olímpico	BRT Transcarioca
				Sulacap	ônibus convencional
				Vila Militar	Trens - SuperVia
				Magalhães Bastos	Trens - SuperVia
				Recreio	BRT Transcarioca

Notas:

(1) A base dos dados informados é Agosto de 2016

(2) As linhas alimentadoras funcionam como complemento do sistema, fazendo a ligação com bairros da cidade e estações do BRTRio. Tais linhas com ônibus de identidade visual própria, diferente da dos

Fonte: <http://www.brtrio.com>, acesso em 22 mar. 2019, adaptado pelo autor

As estações de BRT, cujo projeto arquitetônico consta do Anexo A, são concebidas de forma modulada para serem replicadas em diferentes regiões da cidade. São construções de linhas arrojadas em estrutura metálica, vidro e vedações pré-fabricadas sobre base de concreto armado, projetadas em um único nível. São projetadas para ter destaque visual e funcionarem como referência nos locais de implantação (Figura 8). Nas laterais, são utilizadas guarda-rodas (*new Jersey*) que protegem a edificação de possíveis impactos mecânicos durante a aproximação dos ônibus, funcionando também como elementos de fundação.

Figura 8: Implantação estação BRT



Fonte: LACERDA JÚNIOR et al, 2016.

A aplicação de conceitos de sustentabilidade aos projetos das estações, visa a eficiência energética, por meio da captação de luz solar, e o conforto térmico, por meio do aproveitamento da ventilação natural. São utilizados materiais robustos e adequados ao clima local, visando proporcionar durabilidade e baixos custos de manutenção (LACERDA JÚNIOR et al, 2016).

Foram projetadas coberturas amplas para evitar a projeção dos raios solares sobre as fachadas de vidro das estações e foram criados brises de ambos os lados da plataforma para proporcionar ventilação cruzada. Tais elementos são destinados à promoção do conforto térmico sem a utilização de climatização (LACERDA JÚNIOR et al, 2016).

O atendimento às normas de acessibilidade universal está presente nas bilheterias e respectivos sanitários, adaptados para trabalho de funcionário com deficiência ou mobilidade reduzida. Há também rampas e sinalização adequada nos acessos às estações.

Em todas as estações é possível encontrar elementos internos de comunicação e informação aos usuários sobre os corredores de BRT e pontos de integração modal.

3.2.3 Operação e impactos ambientais – BRT RJ

Os corredores de BRT são monitorados e controlados em tempo real em seu Centro de Controle Operacional com uso do sistema de posicionamento Global (GPS) e câmeras de vídeo instaladas nas estações e veículos. No interior dos veículos há avisos sonoros que informam aos usuários a próxima parada. Nas estações há sistema de TVs informando qual será o próximo serviço e em quanto tempo o mesmo chegará à estação. Para garantir a continuidade da operação e minimizar os transtornos para o tráfego local em caso de incidentes, são posicionados reboques em pontos estratégicos dos corredores para atuarem imediatamente na remoção e reposicionamento de veículos (PDTU, 2015).

São oferecidos aos usuários diferentes tipos de serviços com velocidade máxima de 70 km/h e tempos de viagem variáveis de acordo com o tipo de serviço prestado, como pode ser observado na Tabela 8.

São serviços dos corredores de BRT:

- Serviços Expressos: fazem paradas em poucas estações destacadas como de serviço expresso, em determinados horários e em algumas estações de serviço parador. Operam com velocidade média de 55 km/h;
- Serviço Semidireto: serviço especial que faz parada em algumas estações destacadas na linha. Opera com velocidade média de 55 km/h;
- Serviço Parador: faz parada em todas as estações da linha. Operam com velocidade média de 35 km/h.

Tabela 8: Tempo de viagem dos serviços de BRT

BRT	Serviço	Tempo de Viagem
Transoeste	Expresso Santa Cruz	55 min
	Expresso Paciência	50 min
	Serviço Parador Mato Alto	45 min
	Serviço Expresso Pingo D'Água	45 min
Transcarioca	Semidireto Galeão	70 min
	Serviço Expresso Fundão	60 min
	Serviço Expresso Madureira	40 min
	Serviço Parador Madureira Alvorada	55 min

Fonte: <http://www.brtrio.com>, acesso em 23 mar. 2019, adaptado pelo autor.

Em relação ao impacto ambiental, segundo Figueroa e Ribeiro (2013) Apud Alexandre (2014), com a projeção da população mundial para 2015, excedendo os 9 bilhões, e a estimativa de que dois terços de seus habitantes estarão vivendo em cidades, as políticas adotadas pelos países em atendimento a crescente procura por mobilidade e energia utilizada em seus sistemas de transporte, serão determinantes para se atingir as metas de sustentabilidade e de mitigação climática.

Sobre os gases do efeito estufa (GEE), de acordo com Andrade (2016) os que chegam à atmosfera, a partir de lançamentos oriundos das atividades humanas, absorvem parte da radiação infravermelha refletida na Terra. Tal fator dificulta que os GEE se dissipem no espaço e assim contribuam para o aquecimento do planeta.

Um dos gases de composição dos GEE é o dióxido de carbono (CO₂). Nas atividades de construção da infraestrutura (construção de vias, obras de arte em geral, estações, etc.), nas atividades de operação dos sistemas de transporte e principalmente pela utilização de combustíveis fósseis para circulação dos veículos, são emitidos grandes volumes desses gases.

Andrade (2016) destaca que os sistemas de transportes são responsáveis por aproximadamente 23% do total de emissões globais de CO₂, sendo o transporte rodoviário responsável pela maior parte dessas emissões, em função, principalmente, da utilização de combustíveis fósseis. A estimativa é que no ano de 2050 as emissões dos sistemas de transporte dobrem, tendo como referência o ano de 2009, caso não sejam implantadas medidas mitigatórias para sua redução.

A busca pela mobilidade sustentável é um tema mundialmente crescente. Os países vêm desenvolvendo estudos e políticas públicas que visem à redução das emissões de GEE. Andrade (2016) cita alguns exemplos: a cidade de Londres tem como meta reduzir as emissões de carbono no setor de transportes em 60% até 2025 quando comparado aos números de 2009; e em Portugal, a cidade do Porto tem como meta reduzir as emissões de carbono em 45% até 2020 quando comparado aos números de 2004.

O volume de GEE emitidos pelo setor de transportes no Brasil atingiu 215 milhões de toneladas no ano de 2009, correspondendo a 46,9% do total de emissões da matriz energética do país. Como contribuição para a redução desses volumes, alguns estados brasileiros fixaram políticas que atuam como medidas mitigatórias para redução das emissões. O Estado do Rio de Janeiro fixou, por meio do decreto 43.216 de 30/09/2011, objetivos de redução de 30% das emissões em transportes entre 2010 e 2030 (ANDRADE, 2016).

A Tabela 9 detalha a contribuição dos sistemas de BRT-RJ para o alcance da meta de redução de emissões de CO₂.

Tabela 9: Redução de emissões de CO₂ nos corredores de BRT Transoeste e Transcarioca

BRT	Emissões	Fonte	Ano Base
Transoeste	Redução de emissões de dióxido de carbono (CO ₂): 107,000 toneladas/ano* Redução de emissões de material particulado (PM): 6,9 toneladas/ano* Redução de emissões de óxidos de nitrogênio (NOx): 206 toneladas/ano* Obs: Estimativa anual considerando vinte anos.	PCRJ - ITDP Brasil	2013
Transcarioca	Redução de emissões de dióxido de carbono (CO ₂): 66.500 toneladas/ano* Redução de emissões de material particulado (PM): 1,2 toneladas/ano* Redução de emissões de óxidos de nitrogênio (NOx) 113 toneladas/ano* Obs: Estimativa anual considerando vinte anos.	PCRJ - ITDP Brasil	2015
Comparação BRT com outros modais motorizados	Com relação aos poluentes locais (Dióxido de carbono- CO ₂), o BRT: Emite 47 vezes menos que as motocicletas; Emite 25 vezes menos que os automóveis; Emite 32,5% menos que o sistema de ônibus convencional; Já com relação aos poluentes globais (Dióxido de carbono- CO ₂), o BRT: Emite 3,7 vezes menos que as motocicletas; Emite 10 vezes menos que os automóveis; Emite 9% menos que o sistema de ônibus convencional.		

Fontes: PCRJ-SMTR, 2016; ITDP, 2015, adaptado pelo autor

Os veículos articulados utilizados nos BRTs-RJ são movidos à combustível tipo B10 (com 10% de biodiesel adicionado ao diesel), atendendo ao padrão europeu de emissões. Além desse fator, relatórios de impacto emitidos pelo ITDP (2015), apontam como contribuição dos sistemas para mitigação dos impactos negativos causados pelos transportes motorizados:

- Redução das linhas de ônibus convencionais em circulação pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (PCRJ) para substituição pelos corredores de BRT;
- Redução dos veículos motorizados privados em circulação devido à transferência desses usuários para os sistemas de BRT.

O sistema BRT, é largamente reconhecido por sua qualidade no atendimento como TMA. Inicialmente, projetado no Rio de Janeiro para atender como transporte público de média capacidade, transportando inicialmente cerca de 600 mil passageiros por dia, vem apresentando gradativo decréscimo, chegando a, aproximadamente 450 mil passageiros transportados, nos 3 corredores, incluindo as gratuidades (PCRJ-SMTR, 2018).

Verifica-se com frequência em estações, registros de vandalismo (depredações, quebras de portas, de catracas, de monitores e de máquinas de autoatendimento), bem como, evasão de passageiros, que não utilizam os bloqueios de bilhetagem e acessam o sistema sem efetuar pagamento de tarifa. Outro agravante é a falta de manutenção das vias, a cargo da PCRJ, o que tem sido recorrente, causando danos à frota de ônibus articulados, impactando na oferta regular e contínua do serviço à população (BRTRio, 2018).

Faz-se necessário atuação e esforço conjunto de todos os agentes dos setores público e privado (governo, concessionários de transporte, agências reguladoras, entre outros), sociedade, envolvidos com a prestação dos serviços de transporte, de forma a resgatar sua qualidade e eficiência.

3.3 SISTEMA DE METRÔ

3.3.1 Caracterização e implantação do Metrô-RJ

O sistema de metrô construído pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro foi inaugurado em 1979. Inicialmente operado pelo próprio governo, era originalmente composto por algumas estações da atual Linha 01.

A partir de 1998 o sistema foi concedido para a operação da Opportrans Concessão Metroviária S.A., denominada MetrôRio, por período de 20 anos, renováveis por igual período. A partir de 2009 o MetrôRio passou a fazer parte do Grupo de Investimentos e Participações em Infraestrutura S.A. (Invepar). Estão sob responsabilidade da concessionária a administração, a operação e a manutenção das linhas. A expansão da rede metroviária e a aquisição de novos trens estão sob responsabilidade da SETRANS por meio da Companhia de Transportes sobre Trilhos do Estado do Rio de Janeiro (RioTrilhos).

A implantação inicial do sistema contava com apenas cinco estações da Linha 01 – Praça Onze, Central, Presidente Vargas, Cinelândia e Glória. A Linha 02 foi inaugurada em 1981, com apenas duas estações – São Cristóvão e Maracanã. As ampliações do sistema ocorreram gradativamente, desde sua inauguração até os anos 1998, ano de inauguração da estação Cardeal Arcoverde e de complementação da Linha 02 até a Pavuna. Do ano 1989 até 2002 não houve novas inaugurações.

Em 2003 a estação Siqueira Campos foi inaugurada, em 2007 a estação Cantagalo e em 2009 a estação General Osório, todas atendendo à Zona Sul da cidade. Também em 2007 foi inaugurado o trecho denominado Linha 1A conectando as Linhas 01 e 02 a partir da estação Central do Brasil, ligando esta à estação São Cristóvão, com construção de estação intermediária – estação Cidade Nova. Em 2014 ocorreu a extensão da Linha 1 desde a estação Praça Saens Pena até a estação Uruguai, ambas no bairro da Tijuca. A Linha 1A e a estação Uruguai foram construídas pela concessionária MetrôRio como parte dos investimentos assumidos por esta na renovação antecipada do contrato de concessão, por mais 20 anos.

A mais recente ampliação, e de maior relevância desde a construção inicial do sistema, realizada pelo Governo do Estado, foi a construção da Linha 04 concluída em 2016 conectando a estação General Osório, em Ipanema, à área denominada Jardim Oceânico, na Barra da Tijuca, com a construção de seis estações.

finais de semana e feriados a Linha 02 opera dentro da sua configuração original, desde a Pavuna até o Estácio onde são feitas as transferências para a Linha 01.

A concessionária MetrôRio disponibiliza, como parte dos serviços metroviários, serviços complementares por ônibus denominados Metrô na Superfície, sem cobrança adicional de tarifa. Há duas linhas de metrô na superfície, uma a partir da estação Botafogo e outra a partir da estação Antero de Quental no Leblon, ambas fazendo conexão com o bairro da Gávea em dois pontos: na Universidade PUC e na rua Marques de São Vicente.

O MetrôRio realiza integração tarifária com algumas linhas de ônibus, com o BRT e com o sistema ferroviário nas estações discriminadas na Tabela 10.

Tabela 10: Linhas e integrações do Metrô RJ

Linha	LOCAL	Tempo de Viagem ⁽¹⁾	Estações	Integrações	
				Local	Modal
01	Uruguai - Gen Osório	35 min	20	Saens Pena	ônibus convencional
				São Francisco Xavier	ônibus convencional
				Estacio	ônibus convencional
				Central do Brasil	Trens - SuperVia
	Uruguai - Jardim Oceânico	49 min		Carioca	VLT
				Cinelândia	VLT
				Largo do Machado	ônibus convencional
				Botafogo	ônibus convencional Metrô na Superfície
02	Pavuna - Estácio	45 min	16 ⁽²⁾	Pavuna	Trens - SuperVia
				Vicente de Carvalho	BRT Transcarioca
	Pavuna - Botafogo	52 min		Del Castilho	ônibus convencional
				Triagem	Trens - SuperVia
				Maracanã	Trens - SuperVia
				São Cristóvão	Trens - SuperVia
04	Jardim Oceânico - General Osório	14 min	5 ⁽³⁾	Jardim de Alah	Vans
				Antero de Quental	Metrô na Superfície Vans
				São Conrado	Vans
				Jardim Oceânico	BRT Transoeste
					ônibus convencional

Notas:

(1) - Os tempos de viagem consideram dias uteis e tempo de deslocamento após embarque no metrô;

(2) - A estação Cidade Nova está incluída no grupo de estações da Linha 02;

(3) - A estação General Osório está incluída no grupo de estações da Linha 0

Fonte: <http://www.metrorio.com.br/>, acesso em 22 out. 2018, adaptado pelo autor

As estações da **Linha 01**, inauguradas no período de 1979 a 1989 – da estação Saens Pena a estação Cardeal Arcoverde, seguem o mesmo padrão construtivo. Já as estações inauguradas de

2007 a 2009 – Siqueira Campos e Cantagalo apresentam pequenas alterações nos padrões adotados, com redução das aplicações de revestimento cerâmico vitrificado e incremento das aplicações em concreto aparente envernizado e instalações aparentes.

A estação Uruguai, construída também na **Linha 01** com investimento da concessionária, é bastante diferenciada das demais estações da linha no que se refere aos revestimentos e demais padrões utilizados. Nela não está presente o revestimento cerâmico vitrificado, predominando o uso do concreto aparente envernizado e algumas aplicações de painéis adesivos. A Figura 10 mostra o espaço interno das estações.

Figura 10: Estações Metrô Linha 01 – nível plataforma



Fonte: <http://www.g1.globo.com>, acesso 27-08-2017

As estações da **Linha 02** estão, em grande parte, em construções elevadas em relação ao nível da linha e da rua, com acessos por passarelas. Possuem característica marcante nos seus acessos em função dos painéis em revestimento cerâmico instalados (Figura 11). Já os revestimentos internos são de padrão mais simples quando comparadas às estações da Linha 01.

Figura 11: Estação Metrô Irajá – Linha 02 – acesso externo



Fonte: <http://www.g1.globo.com>, acesso 27-08-2017

As estações da **Linha 04**, construídas pelo Governo do Estado e inauguradas em 2016, possuem acesso subterrâneo e apresentam padrão construtivo diferenciado das últimas estações inauguradas na Linha 01. Também são caracterizadas pelas simplificações no uso dos

revestimentos cerâmicos, utilização do concreto e das instalações aparentes. São destaques os painéis em cerâmica utilizados nos acessos das estações, como se observa na Figura 12.

Figura 12: Estação Metrô Nossa Senhora da Paz – Linha 04 – acesso ao mezanino



Fonte: <http://www.g1.globo.com>, acesso 27-08-2017

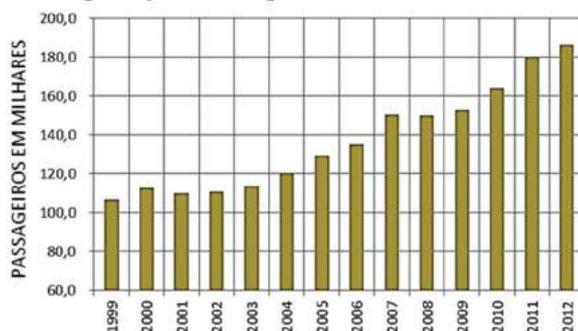
Para o atendimento aos requisitos de acessibilidade universal, com autonomia e segurança, a concessionária realizou estudos que buscaram identificar obstáculos arquitetônicos nos espaços internos das estações e no seu entorno imediato. Para adequação dos espaços foram aplicadas diferentes soluções tecnológicas, adequadas a cada ambiente, entre plataformas inclinadas, plataformas verticais e elevadores.

Algumas estações do sistema contam com banheiros para uso do público com acesso gratuito. Esta disponibilidade está presente em todas as estações da Linha 04; nas estações Uruguai, Estácio, Carioca, Cantagalo, Siqueira Campos e General Osório – Linha 01; e ainda em Acari, Fazenda Botafogo, Cidade Nova, Coelho Neto, Del Castilho e Pavuna – Linha 02.

3.3.3 Operação e impactos ambientais – Metrô RJ

No início da operação do sistema metroviário pela concessionária, em 1998, o volume de passageiros transportados no ano era de aproximadamente 86 milhões. A partir de então houve uma evolução crescente do volume de passageiros, como mostra a Figura 13. No ano 1999 ultrapassou 100 milhões e excedeu 180 milhões de passageiros transportados no ano 2012 (PDTU, 2015).

Figura 13: Evolução dos passageiros transportados no sistema metroviário de 1999 a 2012



Fonte: PDTU, 2015

São apresentados como principais fatores para este crescimento as integrações com o sistema de trens e integrações com o serviço oferecido pela própria concessionária – Metrô na Superfície e com os ônibus convencionais. As ampliações da rede inicial, com as novas estações inauguradas neste período; as inovações tecnológicas, como implantação do sistema de bilhetagem eletrônica; as melhorias no próprio sistema como aquisição de novos trens e a redução do intervalo entre trens nas Linhas 01 e 02, são fatores que também contribuíram para o crescimento (PDTU, 2015).

De acordo com informações do MetrôRio, no ano de 2013 a concessionária foi certificada pela Organização Internacional para Padronização - ISO 9001 (*International Organization for Standardization*). Através dessa certificação a concessionária assegura, por exemplo, a qualidade dos seus padrões de gestão e dos serviços prestados aos clientes.

Segundo dados da SETRANS, o sistema metroviário opera atualmente com frota de 64 trens com ar condicionado e transporta aproximadamente 850 mil passageiros por dia. O intervalo de operação dos trens no trecho compartilhado das Linhas 01 e 02, entre as estações Central do Brasil e Botafogo, é de 2min15seg, fora desse trecho operacional o intervalo é de 4min30seg (SETRANS, 2018).

Os sistemas metroferroviários produzem efeito muito positivo quando se trata da avaliação de redução do tráfego nas regiões que atendem. Quando se verifica a capacidade de passageiros transportados por veículo nas diferentes alternativas temos: automóveis privados – de 2 a 5 pessoas; ônibus convencionais – aproximadamente 70 pessoas; BRTs – de aproximadamente 140 no veículo articulado a até 270 nos veículos biarticulados; no metrô varia de até 1.200 a 1.800 pessoas por trem – composições de 4 ou 6 carros (capacidade de 300 passageiros por

carro); e de 1.800 a 2.400 pessoas por trem – composições de 6 ou 8 carros nos trens (capacidade de 300 passageiros por carro) (PDTU, 2015).

Dentre as contribuições para redução das emissões de GEE, os sistemas metroferroviários utilizam energia elétrica, não emissora de CO₂. A Tabela 11 mostra os volumes de emissões evitadas na cidade de São Paulo e em outras cidades em decorrência da utilização do metrô.

Tabela 11: Emissões evitadas pelos sistemas de Metrô

Ano Base de Emissões	CIDADES			
	Lisboa	Nova Iorque	Porto	São Paulo
	2010	2010	2012	2013
Emissões Produzidas (em tCO ₂)	Diretas + Energia Elétrica da Empresa	Resultado Inventário GEE	Energia Elétrica da Empresa	Energia de Tração dos Trens
	56.851	2.100.000	13.302	42.000
Emissões Evitadas (em tCO ₂) (fatores de redução)	mudança de modo de transporte	mudança de modo de transporte e redução de congestionamentos e uso do solo	mudança de modo de transporte	mudança de modo de transporte e redução de congestionamentos
	130.275	17.000.000	59.512	862.000
Resultado = Emissões Líquidas Evitadas (em tCO ₂)	73.424	14.900.000	43.210	820.000
Toneladas Evitadas / Toneladas Produzidas	2,3	8,1	4,5	20,5
FONTES	METRÔ LISBOA (2011)	MTA (2012)	METRÔ PORTO (2013)	METRÔ SÃO PAULO (2014b)

Fonte: ANDRADE, 2016, adaptado pelo autor

Já a Tabela 12 mostra os reduzidos volumes de CO₂ emitidos pelos sistemas de Metrô quando comparados aos outros modos de transporte, revelando que os sistemas do RJ e de São Paulo possuem níveis baixos de emissões (7g e 6g de CO₂ por passageiro quilômetro) em comparação ao volume emitido pelos automóveis (110 g de CO₂ por passageiro quilômetro) (ANDRADE, 2016).

Tabela 12: Comparativo emissões de CO₂/PKM (passageiro quilometro), de metrôs, carros e ônibus

CIDADES	MEIOS DE TRANSPORTE			FONTE (Metrôs)	FONTE (automóveis e ônibus)
	Metrô	Automóveis	ônibus		
Londres	58	170	80	LU 92009)	TFL (2010)
Lisboa	33	180	85	Metrô Lisboa (2011)	AGENEAL (2005)
São paulo	6	110	64	Metrô São Paulo (2014b)	Metrô São Paulo (2014b)
Rio de janeiro	7			Metrô Rio (2014b)	

Fonte: ANDRADE, 2016, adaptado pelo autor

3.4 SISTEMA DE TRENS

3.4.1 Caracterização e implantação do sistema ferroviário – RJ

O sistema de trens do RJ, desde sua implantação em todo o Estado, passou por diferentes modelos de gestão e níveis de administração.

O seu trecho inicial, a Estrada de Ferro D Pedro II, foi implantada nos anos 1854, ainda no Brasil Imperial. Logo após o fim da monarquia, em 1857, este trecho passou a ser denominado Estrada de Ferro Central do Brasil e foi incorporado pela Rede Ferroviária Federal (RFFSA), pertencente ao Governo Federal, juntamente com outros trechos existentes no Brasil. No ano de 1984, a RFFSA transferiu a gestão do sistema para a Companhia - Brasileira de Trens Urbanos (CBTU). Em dezembro de 1994 ocorreu a estadualização dos serviços de trens urbanos de passageiros. Foi então criada a Companhia Fluminense de Trens Urbanos (FLUMITRENS), que ficou a cargo da gestão do sistema de trens do RJ até 1998 quando ocorreu a transferência do sistema para a iniciativa privada, sob concessão da Concessionária de Transportes Ferroviários S.A (SuperVia), em contrato de 25 anos, renováveis por igual período.

Em 2001 foi criada a Cia Estadual de Engenharia de Transporte e Logística (CENTRAL), subordinada à SETRANS, que assumiu as funções da FLUMITRENS após sua cisão. Atualmente a CENTRAL é empresa do Governo do Estado responsável pelas funções do governo na administração do sistema ferroviário (CENTRAL, 2017).

A SuperVia, inicialmente formada por fundos de pensão de diferentes administrações, teve seu controle acionário assumido pela empresa Odebrecht Transport em novembro de 2010. Estão sob responsabilidade da concessionária a administração, a operação e a manutenção das linhas. A expansão da rede ferroviária e a aquisição de novos trens estão sob responsabilidade da SETRANS por meio da CENTRAL.

Logo após o início da gestão da concessionária, foi realizada a modernização de 31 estações do sistema, iniciada a integração dos trens com o metrô e feita a eletrificação do trecho desde a estação Gramacho até a estação Saracuruna que, até então, operava com locomotivas movidas à diesel.

Desde o início da privatização até o momento atual foram realizados vários investimentos no sistema, tanto por parte do governo, quanto por parte da SuperVia. Pelo poder público estão a aquisição de trens com ar condicionado, bem como a construção e modernização de novas estações. Por parte da concessionária destacam-se a implantação do sistema de bilhetagem automática, a integração com o metrô, integração com as linhas regulares de ônibus e integração com bicicletas (instalação de bicicletários em estações da Zona Oeste e em municípios da RMRJ); revitalização dos sistemas operacionais (via permanente e sinalização) e reforma total do Centro de Controle Operacional (SuperVia, 2017).

Como parte da renovação antecipada do contrato de concessão por período de mais 25 anos, a SuperVia assumiu alguns investimentos que inicialmente seriam de responsabilidade do governo. A concessionária realizou compra de novos trens e ficou a cargo da reforma e reconstrução das estações São Cristóvão, Maracanã, Vila Militar, Magalhães Bastos e Deodoro.

3.4.2 Linhas e estações do sistema ferroviário – RJ

A rede ferroviária do Rio de Janeiro é composta por 5 ramais e 3 extensões que atendem à cidade do Rio de Janeiro e a 11 municípios da RMRJ. Na Figura 14 e na Figura 15 estão, respectivamente, a composição esquemática dos ramais distribuição e a geográfica do sistema. A SuperVia faz integração tarifária com os ônibus convencionais em todas as estações do sistema. Está integrada aos ônibus intermunicipais, com o sistema de metrô, com o BRT e VLT nas estações discriminadas na Tabela 13.

Figura 14: Mapa esquemático dos ramais ferroviários do RJ



Fonte: PDTU, 2015

Figura 15: Mapa geográfico dos ramais ferroviários do RJ



Fonte: <http://www.supervia.com.br/>, acesso em 22 out. 2018, adaptado pelo autor

Tabela 13: Linhas e integrações do sistema ferroviário do Rio de Janeiro

Ramal	LOCAL	Tempo de Viagem	Estações	Integrações	
				Local	Modal
Deodoro	Central do Brasil - Deodoro	34 min	⁽¹⁾ 19	Central do Brasil	Metrô
				São Cristóvão	Metrô
				Maracanã	Metrô
				Madureira	BRT Transcarioca
Santa Cruz	Central do Brasil - Santa Cruz	1h26min	⁽²⁾ 16	* Ver nota (10)	
				Vila Militar	BRT Transolímpica
				Magalhães Bastos	BRT Transolímpica
				Paciência	BRT Transoeste
				Santa Cruz	BRT Transoeste
Japeri	Central do Brasil - Japeri	1h35min	⁽³⁾ 13	* Ver nota (9)	
Paracambi	Japeri - Paracambi	13 min	⁽⁴⁾ 2	*Extensão do ramal Japeri	
Belford Roxo	Central do Brasil - Belford Roxo	55 min	⁽⁵⁾ 16	* Ver nota (10)	
				Triagem	Metrô
				Mercadão de Madureira	BRT Transcarioca
Saracuruna	Central do Brasil - Saracuruna	1h33min	⁽⁶⁾ 16	* Ver nota (10)	
				Olaria (11)	BRT Transcarioca
				Penha	BRT Transcarioca
Vila Inhomirim	Saracuruna - Vila Inhomirim	58 min	⁽⁷⁾ 7	*Extensão do ramal Saracuruna	
Guapimirim	Saracuruna - Guapimirim	1h30min	⁽⁸⁾ 12	*Extensão do ramal Saracuruna	

Notas: O sistema ferroviário sob concessão da SuperVia totalizam 101 estações

(1) A estação Central do Brasil atende aos Ramais Deodoro, Santa Cruz, Japeri, Belford Roxo e Saracuruna, mas está quantificada no grupo de estações do Ramal Deodoro;

(2) O grupo de estações do Ramal Santa Cruz estão quantificados a partir da estação Vila Militar. ;

(3) O grupo de estações do Ramal Japeri estão quantificados a partir da estação Ricardo de Albuquerque;

(4) As duas estações do Ramal Paracambi são Lajes e Paracambi;

(5) O grupo de estações do Ramal Belford Roxo estão quantificados a partir da estação Triagem;

(6) O grupo de estações do Ramal Saracuruna estão quantificados a partir da estação Mangueiras;

(7) O grupo de estações do Ramal Vila Inhomirim estão quantificados a partir da estação Morabi;

(8) O grupo de estações do Ramal Guapimirim estão quantificados a partir da estação Parque Estrela;

(9) Os ramais Santa Cruz e Japeri se beneficiam das integrações feitas com o Ramal Deodoro nas estações Central do Brasil, São Cristóvão, Maracanã e Madureira;

(10) Os ramais Belford Roxo e Saracuruna se beneficiam das integrações feitas com o Ramal Deodoro nas estações Central do Brasil, São Cristóvão e Maracanã;

(11) A estação Olaria fazia integração com o BRT Transcarioca na estação do mesmo nome. Entretanto a estação Olaria do BRT foi fechada e os BRTs não fazem mais parada nesta estação.

Fonte: <http://www.supervia.com.br/>, acesso em 22 out. 2018, adaptado pelo autor

No **ramal Deodoro** estão algumas das estações mais importantes do sistema ferroviário, tanto pelo grande volume de passageiros que recebem diariamente, como pelas possibilidades de transferência entre os ramais, proporcionando maior flexibilidade para os usuários dos trens. A principal delas é a estação Central do Brasil de onde partem os 5 principais ramais: Deodoro, Santa Cruz, Japeri, Belford Roxo e Saracuruna. Nas estações São Cristóvão e Maracanã é possível fazer transferência para os 5 ramais principais do sistema. Em Engenho de Dentro, Madureira e Deodoro, é possível fazer transferência para os ramais Santa Cruz e Japeri. As estações do Méier e Madureira, localizada no bairro de mesmo nome, também se destaca pelo seu entorno, polo comercial e residencial da cidade.

O **ramal Santa Cruz** promove a conexão da região central com a Zona Oeste da cidade, sendo o trecho de maior extensão da ferrovia dentro do município do RJ. As estações de maior destaque, por sua importância em relação ao volume de passageiros que nelas embarcam e quanto à sua relevância para as atividades locais, são Bangu, Campo Grande e Santa Cruz.

O **ramal Japeri** é o de maior extensão do sistema ferroviário. Promove a conexão da região central do RJ com a RMRJ, como pode ser observado na Figura 14. Possui uma extensão a partir da estação terminal Japeri – o ramal Paracambi, com duas estações adicionais. São atendidos por este ramal e sua extensão os municípios de Nilópolis, Mesquita, Queimados, Nova Iguaçu, Japeri e Paracambi.

O **ramal Belford Roxo** também atende à RMRJ chegando aos municípios de São João de Meriti e Belford Roxo. As estações Mercadão de Madureira e Pavuna se destacam pelas integrações que promovem com o BRT e metrô, respectivamente, e por estarem localizadas em bairros de intensa atividade comercial.

O **ramal Saracuruna** também se prolonga a outros municípios do Estado do RJ. Possui duas extensões a partir da estação terminal Saracuruna – o ramal Vila Inhomirim com 7 estações e o ramal Guapimirim com 12 estações. Chega aos municípios de Duque de Caxias, Magé e Guapimirim. É o ramal com o maior número de estações integradas com o metrô, além de proporcionar também integração com os sistemas de BRT e Teleférico do Alemão.

O sistema ferroviário, em quase sua totalidade, é composto por estações elevadas em relação ao leito da ferrovia, com mezaninos acessados por passarelas. Em poucas situações são encontradas estações com acesso subterrâneo – sob o leito da ferrovia. Como exemplos dessa tipologia em mezanino elevado podem ser citadas as estações Cascadura (ramal Deodoro) e Comendador Soares (ramal Japeri), representadas na Figura 21; Vila Militar (ramal Santa Cruz), Del Castilho (ramal Belford Roxo) e Penha (ramal Saracuruna). Como exemplos de mezanino em subterrâneo há as estações São Francisco Xavier (ramal Deodoro) e Ramos (ramal Saracuruna).

Figura 16: Estações ferroviárias de mezanino elevado



Fonte: <http://www.estacoesferroviarias.com>, acesso em 31 out. 2017

Em todos os casos o acesso à estação é também utilizado como travessia do leito ferroviário para os pedestres em geral e para os usuários dos serviços ferroviários. Os acessos às estações são abertos em relação à rua, alguns cobertos, abrigados e dotados de escadas rolantes ou elevadores (exemplos: estações Méier – ramal Deodoro e estação Bangu – ramal Santa Cruz), entretanto grande parte deles é descoberto, com uso de escadas fixas ou rampas. Há ainda as estações que receberam reformas mais recentes, como São Cristóvão (Figura 17) e Maracanã.

As diferentes configurações construtivas, a situação atual do entorno das estações que sofreram alterações de adensamento e uso do solo ao longo do tempo, entre outras condicionantes, trazem grandes desafios para as intervenções no sistema, principalmente no que se refere a ampliações ou adequações à acessibilidade universal (PDTU, 2015).

Figura 17: Estação São Cristóvão – Ramal Deodoro – área interna, antes e após reformas



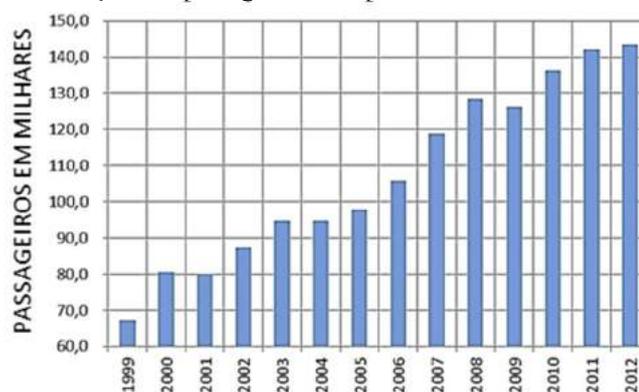
Fontes: <http://www.trilhosdorio.blogspot.com>, <http://www.bandnoticias.uol.com.br>, acesso em 31 out. 2017

3.4.3 Operação e impactos ambientais – sistema ferroviário RJ

O sistema ferroviário apresentou crescimento gradativo do volume de passageiros transportados desde o início da concessão. Os dados da Figura 18 mostram este crescimento no período de 1999 a 2012, de pouco mais de 65 milhões de passageiros transportados para aproximadamente 140 milhões ao ano (PDTU, 2015).

São apresentados como principais fatores para este crescimento o aumento da frota de trens e a oferta de trens com ar condicionado, inexistentes antes da concessão. As integrações com o sistema de metrô e ônibus e as alterações nos serviços, como oferta de partidas em estações intermediárias, proporcionando lugares sentados para os passageiros - trens partindo das estações Campo Grande, Queimados, Bangu, são algumas das melhorias das estações que tornaram o sistema mais atrativo para os usuários. E ainda as inovações tecnológicas, como implantação do sistema de bilhetagem eletrônica, foram fatores de melhorias implantadas (PDTU, 2015).

Figura 18: Evolução dos passageiros transportados nos trens - de 1999 a 2012



Fonte: PDTU, 2015

Segundo a SuperVia, o sistema ferroviário opera atualmente com 201 trens, sendo 189 com ar condicionado. Os serviços possuem horários e intervalos variados e a empresa transporta aproximadamente 600 mil passageiros por dia útil. Os serviços oferecidos são distribuídos em trens paradores (realizam paradas em todas as estações do ramal em que circulam), ou trens diretos (realizam paradas em algumas estações pré-determinadas para reduzir o tempo de viagem) (SuperVia.com.br, 2019).

No mapa esquemático do sistema (Figura 15), encontram-se demarcadas as estações adaptadas para acessibilidade universal. O sistema ferroviário segue os critérios de redução de emissões de CO₂ descritos anteriormente para o sistema metroferroviário (item 3.3.3).

Embora o sistema de trens seja destacado por sua alta capacidade de transporte de passageiros, pela eficiência, pela abrangência de cobertura territorial, entre outros fatores, o mesmo não tem sido utilizado, no RJ e RM em todo seu potencial. Nos anos 1980 os trens chegaram a transportar 1,1 milhão de passageiros por dia e, apesar dos investimentos recentes realizados, não foi possível atingir novamente esse volume. No melhor cenário recente, houve recorde durante a realização dos Jogos Olímpicos de 2016, chegando a 735mil passageiros transportados (Comitê Rio2016, 2015; VASQUES; SILVA, 2016).

Há registros de acidentes que evidenciam a necessidade de manutenção e reestruturação dos subsistemas de vias e de sinalização. Ao longo dos ramais ferroviários há passagens que permitem o cruzamento de veículos e pedestres em nível com o sistema ferroviário, impactando as condições seguras para a circulação dos trens. São frequentes as ocorrências de vandalismos nas estações e também nos trens, onerando os custos de operação e impactando a oferta de serviço de qualidade para os usuários do transporte (VASQUES; SILVA, 2016).

A ampla presença do comércio irregular de ambulantes no interior dos trens, nas estações e nos acessos, promove desconforto, obstrução do fluxo e percepção de insegurança para os usuários. Há registros frequentes de interrupção dos serviços por ocorrência de tiroteios às margens da linha férrea, tendo sido registrados, apenas no primeiro quadrimestre de 2019, metade do volume de interrupções ocorridas, pela mesma motivação, no ano de 2018 (VASQUES; SILVA, 2016; Revista Ferroviária, 2019).

O cenário exposto demonstra que o aumento do padrão de qualidade dos serviços extrapola a possibilidade de realização de investimentos no setor. Demanda atuação ampla e multidisciplinar, com engajamento de todos os atores envolvidos na prestação do serviço de transportes, de forma a obter eficácia na utilização dos recursos e melhor aproveitamento da infraestrutura implantada.

3.5 INTEGRAÇÃO FÍSICA, TARIFÁRIA E MOBILIDADE URBANA

3.5.1 Considerações iniciais sobre integração modal

Em qualquer sociedade, os deslocamentos são necessários para o desempenho das funções sociais e econômicas. Para tal, os serviços de transporte público exercem papel de relevância por determinarem, sobretudo para as camadas de menor poder aquisitivo (e conseqüentemente as de menor acesso ao uso do automóvel particular), o grau de acessibilidade disponível em seus deslocamentos diários (ALEXANDRE, 2010).

Os sistemas de transportes são mundialmente caracterizados por diferentes formas de integração, que dependem de transferência entre veículos, racionalização da rede de transportes e facilidades de redução em tempo ou custo de viagens para sua configuração (NABAIS; PORTUGAL, 2006).

Conforme a necessidade do deslocamento e do objetivo da viagem (econômica, social, profissional ou de interesse particular), as pessoas buscam, a partir de alternativas possíveis e viáveis, tanto no aspecto econômico-temporal quanto no pessoal, a melhor opção de transporte disponível para realizar seu objetivo. Muitas vezes, no uso de transporte público e/ou transporte particular, se faz necessária a realização de mais de um deslocamento para atingir seu destino, podendo, ainda, ocorrer em mais de uma vez. Neste contexto, a integração dos modos de transporte busca a otimização, em termos de custo e tempo, dos deslocamentos dos usuários do transporte público. Tal otimização acaba por tornar-se pré-requisito para a utilização mais eficiente dos recursos, de forma a evitar sobreposições ou subutilizações, buscando, assim, atender melhor às demandas do desenvolvimento sustentável (ALEXANDRE, 2014).

A **integração** dos transportes se tornou, em vários países, um importante princípio orientador para o desenvolvimento de políticas de transporte, de caráter institucional e estrutural. Pode ocorrer no formato **unimodal** (utilizando apenas um modo de transporte) ou **multimodal/intermodal** (utilizando mais de um modo de transporte). Dentre as formas de **integração** pode haver a **física**, entre infraestruturas de transporte, realizada ou não por meio de uma estação ou terminais de transferência (transbordo), em geral, compulsórios, efetuada pela estrutura espacial das linhas de transporte público que apresentam itinerários se entrecruzando (ou próximos); a **operacional**, que integra diferentes modelos de operação e coordena diferentes meios de transporte, ajustando fluxos (frequências e itinerários complementares) e horários operacionais de forma a facilitar as integrações, pressupondo uma integração física; e a **tarifária**, que se dá na cobrança única ou reduzida para utilização de mais de uma modalidade de transporte durante uma viagem. Esta última tem como objetivo minimizar os custos do transporte para o usuário, procurando suprir deficiências da rede, propriamente dita, que se vê impossibilitada de atender a toda a distribuição espacial da demanda de transportes. A integração tarifária pode ser utilizada de forma conjunta ou não com as demais. Há ainda a forma de integração **institucional**, que ocorre quando há gestão compartilhada e acordos formais de operação entre diferentes instituições (NABAIS; PORTUGAL, 2006; ANTP, 2007; RECK Apud ALEXANDRE, 2014).

Muitas vezes se torna complexo o entendimento acerca de serviços, horários de atendimento e abrangência das redes integradas de transporte. Dessa forma, para sua maior efetividade e alcance, se faz necessário a disponibilidade de um sistema de informações abrangente, que permita às pessoas encontrarem diferentes opções de rota, comparando-as, de forma que façam a escolha mais adequada. Esse cenário, compondo uma integração coordenada dos diferentes modos de transporte, produzirá efeitos positivos para a infraestrutura de transportes como a redução de congestionamentos nas vias (conquistando mais usuários para o TP), uma melhor conveniência para os passageiros em termos de eficiência no tempo dos deslocamentos e redução de custos.

Campos (2005), Campos (2007), Balassiano (2001) e Balassiano (2004), Apud Alexandre (2014) consideram que a integração dos modos de transportes públicos é uma das formas mais eficazes de contribuir para a solução dos problemas de mobilidade urbana, promovendo a expansão da mobilidade sustentável, especialmente no âmbito socioeconômico da zona urbana,

procurando possibilitar acesso aos diversos bens e serviços para todos os habitantes, especialmente para a população de baixa renda.

3.5.2 Integração tarifária do RJ

Tarifas são valores cobrados aos usuários de um determinado serviço público prestado e são decorrentes dos custos operacionais, custos com investimentos e melhorias nos sistemas, entre outros. Embora a operação dos serviços de transporte do RJ seja concedida a empresas privadas, o estabelecimento dos valores cobrados é de responsabilidade do poder público estadual e municipal (BRTRio.com, 2018).

Alexandre (2014) ressalta a integração tarifária como a de maior destaque dentre as abordagens direcionadas à integração dos transportes. A flexibilidade tarifária é um elemento importante no estímulo ao uso dos meios de transporte público, por ser de fácil implantação através dos Sistemas de Bilhetagem Eletrônica (SBE), com uso de cartões inteligentes (*Smartcard*). A introdução desta prática contribui para aumentar a demanda de passageiros que utilizam o TP.

Antes da implantação do SBE para cobrança tarifária havia cerca de 450 diferentes valores nominais em prática nas linhas do transporte coletivo da RMRJ (PDTU, 2015). O sistema foi implantado em todo o Estado do RJ de forma gradativa. Teve início em 2003 com o RioCard gratuidade, um benefício para idosos, estudantes e pessoas com deficiência. Em 2004 foram lançados o Vale Transporte Eletrônico e as integrações ônibus-metrô. Já em 2005 a integração foi expandida para ônibus-trens e ônibus-barcas, desta forma abrangendo até o final deste ano todos os modais de transporte do Estado (BRTRio.com, 2018).

A Lei No. 4.291 de 22 de março de 2004 instituiu o sistema de bilhetagem eletrônica com uso de cartões nos serviços de ônibus no Estado do RJ estabelecendo regras de integração, de gratuidade, de uso dos cartões e de cadastramento de usuários, entre outros parâmetros.

Os sindicatos de empresas de ônibus e os concessionários dos sistemas de metrô, trens e barcas delegaram à Fetranspor a produção, gestão, comercialização e distribuição do vale transporte eletrônico - RioCard.

Na estrutura do SBE desenvolvida no Estado cada sistema opera de forma independente, sendo a Fetranspor o único integrante que possui característica universal, ou seja, os bilhetes RioCard são aceitos em todos os sistemas (SILVA; GONÇALVES; SOARES, 2005). Cada operador ou concessionário de transporte pode desenvolver seu próprio cartão independente dos demais, o que efetivamente ocorre com as concessionárias MetrôRio e SuperVia, que utilizam seus próprios cartões e também os cartões RioCard.

Em 2010 a Fetranspor criou a empresa RioCard TI. Neste ano foram também lançados o Bilhete Único (BU) de uso intermunicipal para viagens integradas entre dois modais de transporte pelo preço de uma tarifa única; o Bilhete Único Carioca (BUC), para uso na integração entre ônibus municipais do RJ, pelo preço de uma tarifa e o bilhete único da cidade de Niterói. Em 2012, com a evolução e expansão do SBE no Estado, a Fetranspor criou a RioPar com atribuição de fazer a ampla gestão e controle dos cartões RioCard (BRTRio.com, 2018).

A Figura 19 mostra os modelos de bilhetes de transporte atualmente em utilização no RJ. Mais recentemente foi também lançado pela RioCard o modelo de cartão com funções expandidas para uso no comércio e internet – Riocard Duo.



Fonte: <http://riobilheteunico.com.br>, 2018; <http://metrorio.com.br>, 2018; <http://www.supervia.com.br>, 2018, acesso em 22 out. 2018, adaptado pelo autor

O sistema é dotado de gerenciamento automatizado do banco de dados dos usuários e das informações operacionais. As principais características identificadas no SBE do RJ são a interoperabilidade, a integração física e tarifária entre modais de transporte, que seguem diferentes regras de utilização. A padronização, no entanto, é uma característica pouco encontrada, considerando que o Rio de Janeiro dispõe de uma variedade de cartões para uso nos transportes, com a denominação de “Bilhete Único” (BU e BUC), exibidos na Figura 19, e

promove a cobrança de 07 diferentes tarifas. A Tabela 14 apresenta os modelos de utilização e tarifas praticadas no RJ.

Destaca-se que, embora o objetivo principal de cartões inteligentes seja o recolhimento de tarifas, os dados das transações por eles registradas podem e devem ser usados para análise de demanda de passageiros e de desempenho operacional dos sistemas de transportes. Podem também, apesar de pouco explorado, servir como elemento de planejamento e gestão do serviço para gestores e planejadores do setor.

Tabela 14: Tarifas vigentes nos transportes do RJ

TARIFAS VIGENTES		
Tarifas Integrais de Transportes do Rio de Janeiro	Ônibus	R\$ 4,05
	BRT	R\$ 4,05
	VLT	R\$ 3,80
	Trem	R\$ 4,60
	Metrô	R\$ 4,60
	Barcas	R\$ 6,30
	Vans Municipais	R\$ 4,05
Com Bilhete Único Carioca	Ônibus + Ônibus	R\$ 4,05
	VLT + VLT	R\$ 3,80
	Van + Metrô ⁽¹⁾	R\$ 6,05
Com Bilhete Único Intermunicipal	Ônibus Intermunicipal + Barcas	R\$ 8,55
	Barcas	R\$ 6,30
	BRT + Metrô ⁽³⁾	R\$ 6,80
	Trem + Metrô	R\$ 8,55

Última atualização: 29/04/2019.

Notas: Há regras específicas para utilização do benefício da tarifa integrada:

(1) - Integração vans Rocinha e Vidigal - poderá ser realizada nas estações Jardim de Alah, Antero de Quental e São Conrado, para utilização nas linhas Parque da Cidade x Gávea (Via Fashion Mall) circular; Parque da Cidade x Fashion Mall (Via Gávea) circular;

(2) Praticada na integração com linhas específicas de ônibus: 513 Botafogo-Urca / 603 Saens Peña-Usina via Rua São Miguel / 608 Saens Peña-Grajaú / 605-São Francisco Xavier-Vila Isabel / 609-São Francisco Xavier-Méier / 209-Estácio-São Cristóvão / 611-Nova América-Del Castilho (via Curicica / Linha Amarela)Camorim / 614-Nova América-Del Castilho(Alvorada) / 616-Nova América-Del Castilho(Fundão) / 913-Nova América-Del Castilho(Fundão) / 876-Jardim Oceânico-Hospital Cardoso Fontes (via Rio das Pedras);

(3) Somente será realizada com o cartão RioCard associados ao CPF, para embarque com cartões pré carregados nas estações Jardim Oceânico e Vicente de Carvalho, no período máximo de 2 horas.

Fonte: <https://www.cartaoriocard.com.br>, 2019, acesso em 29 abr. 2019, adaptado pelo autor

Pinto et al (2012) enfatizam que é inegável o benefício gerado pela redução de preços e, conseqüentemente, do custeio de vale transporte para o empregador com a utilização dos bilhetes de integração, o que configura as integrações tarifárias como fator de ampliação das oportunidades de acesso ao emprego nos grandes centros, para os moradores de municípios e regiões mais afastadas. Entretanto, a diversidade de bilhetes disponíveis para utilização e as variadas tarifas praticadas dificultam sua compreensão e muitas vezes afetam a adesão dos usuários a esta facilidade, gerando efeitos negativos para as condições de mobilidade.

3.5.3 Polo de Integração Modal e desenvolvimento urbano

A infraestrutura de transporte é elemento indutor de desenvolvimento urbano. A escolha de locais para implantação de polos de integração deve considerar a relevância de sua centralidade. Seu posicionamento deve estar integrado ao uso do solo de forma a permitir acesso às atividades essenciais, por meio de deslocamentos não motorizados, e pela utilização da conexão com modos de transporte público de baixa capacidade, favorecendo as condições de mobilidade no local.

Na escolha dos meios de transporte a adotar nos novos sistemas devem ser considerados o volume de viagens produzidas e captadas pela área de implantação, de forma a prover as centralidades de maior volume com transportes de alta capacidade, que atuem como estruturantes das redes de transporte (NABAIS; PORTUGAL, 2006).

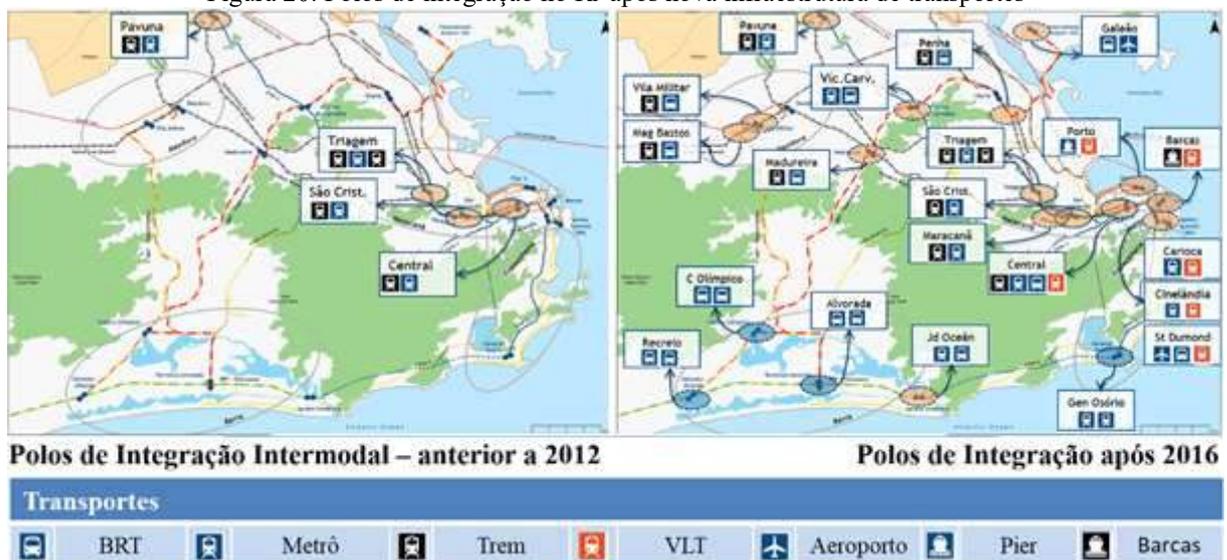
Os diagnósticos produzidos pelo PDTU (2015) identificaram, no cenário do ano de 2012 na RMRJ, 57 locais onde ocorrem integrações modais e intermodais. Em muitos destes locais as integrações ocorrem de forma improvisada, sem utilização de infraestrutura de estações que assegurem a circulação segura, eficiente e confortável dos usuários.

Também é destacado pelo PDTU (2015) que ainda não ocorreram intervenções suficientes para transformar tal realidade. Entretanto, os investimentos realizados na infraestrutura de transportes no período de 2012 a 2016, como implantação dos corredores de BRT, construção da Linha 4 do metrô, novo sistema de VLT, melhorias no sistema de trens, implantação de novos polos de integração modal e intermodal, dentre outros, modificaram parcialmente este cenário, sendo recomendável avaliar a nova realidade (SETRANS, 2017).

A Figura 20 mostra a alteração do referido cenário. No período anterior aos investimentos realizados em infraestrutura de transportes havia no RJ 4 polos de integração intermodal proporcionando a conexão entre os sistemas de trem e metrô. Com a implantação de novos sistemas e ampliação dos existentes, os transportes da cidade passaram a operar com 20 polos de integração: 16 polos de integração intermodal (4 existentes e 12 novos) conectando os sistemas de trem, metrô, BRT, VLT, barcas e aéreo; e 4 polos de integração modal (01 conectando os metrôs linhas 1 e 4, e 3 conectando as linhas de BRT).

Os polos de integração em estudo nesta pesquisa – Jardim Oceânico e Madureira, são parte integrante deste conjunto de intervenções. Sua implantação pode levar a impactos no número de empregos, serviços e habitantes no seu entorno imediato. Estes fatores, transformadores do uso do solo, adicionados aos custos para realização dos deslocamentos e às novas ofertas de transporte, com novas formas de integração, podem provocar alterações nos desejos de viagem e no desenvolvimento urbano destas regiões, estimulando a realização de estudos para sua avaliação.

Figura 20: Polos de integração no RJ após nova infraestrutura de transportes



Fonte: COMITÊ Rio2016, 2015, adaptado pelo autor

3.6 CONTRIBUIÇÕES DO TRANSPORTE DE MÉDIA E ALTA CAPACIDADE (TMA)

Os sistemas de transporte de média e alta capacidade requerem diferentes condições para sua implantação. Os de alta capacidade, são de configuração rígida em sistema de vias e estações, impõem limites para a expansão urbana, transportam grandes volumes e pessoas, e são mais indicados para a conexão entre zonas mais afastadas entre si e para ligações intermunicipais. Os de média capacidade, apesar de também contar com sistema rígido de vias, requerem menor área de implantação, se configurando em opção mais adequada para utilização nos grandes centros urbanos. Em ambos os casos, é por meio da sua integração modal e com sistemas alimentadores que se atinge a cobertura de transporte às diversas escalas territoriais (SOUZA; ALVES; PORTUGAL, 2018).

Redes estruturantes de transporte, bem distribuídas pelo território urbano, adequadamente implantadas, dentro das características de alcance de cada modalidade, tem relevante papel no alcance da equidade de acesso às oportunidades proporcionadas pela urbanização (SOUZA; ALVES; PORTUGAL, 2018).

Entretanto, Teixeira, Ribeiro e Amaral (2017) descrevem que o RJ é caracterizado pela existência de modos distintos e paralelos de transporte, com baixos níveis de integração e que competem entre si. Como já apresentado na Figura 4, há pouco aproveitamento dos modos de transporte de maior capacidade (8% do total de passageiros transportados, somando trens, metrô e barcas), com o modo rodoviário ocupando papel principal na matriz de transportes (71,6% do total de passageiros transportados, somando ônibus municipais e intermunicipais).

O ITDP Brasil destaca que os sistemas de metrô representam solução para a boa circulação nas grandes cidades. Curto intervalo entre os trens, confiabilidade, acessibilidade, conforto e número baixo de ocorrências policiais, são alguns dos critérios que definem a sua qualidade. Em relação ao sistema ferroviário, ressalta-se que, por fornecer um serviço entre as comunidades ao longo da linha e, também, conexões com serviços de média e longa distância, deve ser parte de uma solução integrada de transporte, uma vez que nenhum modal, individualmente, será uma solução completa (ITDP, 2015; TEIXEIRA; RIBEIRO; AMARAL, 2017).

Comparados ao sistema de transporte público convencional, os corredores de TMA (Metrô, BRT, Trem) destacam-se pela capacidade de absorver grande número de viagens de forma mais rápida, confiável e prática para seus usuários. Por apresentarem potencial de adensamento demográfico e de atividades produtivas no seu entorno, estes corredores representam possíveis eixos estruturantes para o desenvolvimento urbano da RMRJ (ITDP, 2018).

Segundo pesquisas do ITDP Brasil foi constatado incremento real de acessibilidade e mobilidade na cidade após a implantação dos corredores de BRT. O que significou oferta de mais acesso às oportunidades, atividades, bens e serviços na cidade do Rio de Janeiro. Assim, foi endossado que acesso ao transporte público e inclusão/exclusão social estão diretamente relacionados (ITDP, 2016).

Resultados de pesquisa, realizada no ano de 2015 com usuários do BRT Transcarioca, apontaram que 68% utilizam os serviços para acesso ao trabalho. Outros 29% das viagens foram realizadas para estudo, lazer, comércio e serviços. Foi destacado o papel do modal na conexão de diferentes regiões da cidade, e também da RMRJ, com os centros de oportunidades de trabalho e comércio (ITDP, 2015).

Já o estudo realizado no ano 2016, após a implantação do corredor BRT Transoeste, identificou que os usuários deste sistema registraram melhoria na qualidade dos transportes públicos e na integração das áreas mais afastadas da cidade com os centros de trabalho, comércio, saúde, lazer, localizados em bairros com maior concentração de infraestrutura e serviços (TEIXEIRA, CORREIO, 2016).

Ainda sobre os dois estudos comentados anteriormente, em resultados de entrevistas com usuários do sistema BRT, entre os atributos apontados como mais positivos, destacam-se, rapidez e redução do tempo de viagem e como mais negativo o conforto físico, tanto no modo principal, como nos meios alimentadores, demonstrando a necessidade de revisão da frequência dos serviços. Foi baixo o índice verificado para integração do BRT como o sistema cicloviário. Há bicicletários em algumas estações do sistema, mas não há ciclovias que conduzam aos seus acessos, tampouco atendimento pelo sistema de bicicletas compartilhadas da cidade do RJ (ITDP, 2015; TEIXEIRA; CORREIO, 2016).

Em pesquisa realizada pelo ITDP Brasil no ano de 2018, foi destacada a contribuição da rede **TMA** para a equidade no acesso dos diferentes grupos populacionais ao trabalho, renda e serviços. Foi identificado que se encontravam localizados junto a corredores de **TMA** da RMRJ, 59% dos postos privados de trabalho, 63% das unidades de Ensino Superior e cerca de 45% dos estabelecimentos de saúde. Após a implementação da Linha 04 do metrô, com apenas 6 estações, em área restrita do território, houve acréscimo de 2pp (pontos percentuais) em postos de trabalho e de 0,2pp em unidades de saúde (ITDP, 2018).

Pela sua relevância para as cidades, a racionalização e eficiência do sistema público de transporte está condicionada a redes de TMA bem integradas e eficientes, associadas a sistemas alimentadores de atendimento local, com a adequada aplicação e melhor utilização do potencial de cada modo. A necessidade de transferência entre sistemas e o ônus causado aos usuários

deve ser mitigado com estações de integração com condições atrativas, sob os aspectos físico, operacional, tarifário e institucional (ITDP, 2018).

CAPÍTULO 4

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

As integrações entre modos de transporte representam fator fundamental para a mobilidade urbana e para o incremento do uso dos transportes coletivos. Analisar os polos de integração a modais de transporte de média e alta capacidades (TMA), sob as perspectivas de sua implantação, características construtivas e interação com o meio urbano, observando o contexto das operações e serviços ofertados pelos operadores de transporte público, permitirá avaliar sua abrangência e atratividade.

Através das integrações entre modos de transporte, as redes e serviços são bastante ampliadas, pois adquirem capacidade de atingir, além dos seus polos iniciais de implantação e proximidades, diversas outras áreas da cidade, abrangendo também a RMRJ.

Neste trabalho foram realizadas análises de fatores tangíveis e intangíveis voltados a verificar a qualidade da infraestrutura; requisitos de acessibilidade e conectividade da infraestrutura de transporte com seu entorno; e ainda o uso do solo na área das estações em dois polos de integração entre modais de média e alta capacidade:

- Polo de Integração Modal (PIM) Jardim Oceânico
BRT Transoeste - Metrô Linha 4 no Jardim Oceânico;
- Polo de Integração Modal (PIM) Madureira
BRT Transcarioca - Estação Ferroviária de Madureira.

4.1 PIM JARDIM OCEÂNICO - Barra da Tijuca

Este polo de integração é formado por 2 (duas) estações de transporte, uma de média e outra de alta capacidade: **BRT Transoeste** - Estação Jardim Oceânico e **Metrô Linha 4** - Estação Jardim Oceânico.

4.1.1 Perfil da área de abrangência, tipologia e uso do solo

A região da Barra da Tijuca é parte da Área de Planejamento 4 (AP4), apresentada na Figura 21. Por se tratar de uma área extensa de baixada, limitada fisicamente pelos maciços rochosos da Tijuca e da Pedra Branca, pela presença das Lagoas de Marapendi, Jacarepaguá e Tijuca e ainda pelo Oceano Atlântico, esta área permaneceu durante longo período de sua ocupação territorial distanciada e pouco integrada com as demais áreas da cidade. A infraestrutura viária e de transporte que serviam a região permaneceram limitadas, não favorecendo sua conectividade com as demais regiões da cidade, até a realização dos investimentos em mobilidade urbana realizados no período de 2012 a 2016 – ampliação do elevador do Joá, implantação de três corredores de BRT e implantação do Metrô Linha 4.



Fonte: <http://portalgeo.rio.rj.gov.br/bairros Cariocas/>, acesso em 04 ago. 2017, adaptado pelo autor

Seu processo de ocupação territorial tomou vulto e ocorreu de forma acelerada a partir dos anos 1970, período onde seu espaço urbano foi territorialmente planejado. O projeto urbanístico/arquitetônico é caracterizado pela segmentação entre usos, com unidades habitacionais de diferentes padrões econômicos – unidades individuais, pequenas e grandes conjuntos de edifícios, agrupamentos em condomínios, centros comerciais de pequeno, médio e grande portes; além de grandes áreas para atividades de lazer, atividades esportivas e ainda espaços para convenções, feiras culturais, dentre outros (ITDP, 2015).

Todos esses atrativos fazem da região objeto de interesse de viagens de um grande número de pessoas para diversas atividades, seja trabalho, estudo, lazer, ou outras finalidades.

Neste contexto geográfico encontra-se a área do Jardim Oceânico, local de construção do Polo de Integração Modal, situada no ponto extremo da Barra da Tijuca, em direção ao bairro de São Conrado. De predominância residencial, caracterizada em grande parte por edifícios residenciais, comerciais e de serviços de pequeno e médio portes.

A estação Jardim Oceânico, localizada na região de mesmo nome, foi construída como polo de conexão modal entre os sistemas de BRT Transoeste e Metrô Linha 4, inaugurada em 30 de julho de 2016. Inicialmente sua operação foi totalmente dedicada aos clientes dos Jogos de 2016 portadores de ingressos para as competições olímpicas. Após este período inicial, a partir de 19 de setembro de 2016, a operação da estação foi liberada para o uso do público em geral. A Tabela 15 apresenta dados de construção do polo de integração.

Tabela 15: Dados da Construção do PIM Jardim Oceânico

Polo de integração modal BRT e Metrô Jardim Oceânico								
Integração:	Jardim Oceânico		Zona:	Barra	Demanda da Integração (passageiros/hora):	14.000	Início da Construção:	31/10/2009
Modais:	Metro - BRT	Linhas:	Linha 4 - Transoeste				Data da Inauguração:	30/07/2016
Dados Construtivos								
ITEM				Estação Linha 4		Estação BRT		
Fonte de Financiamento				Governo Federal / Ministério das Cidades				
Responsável pelo projeto arquitetônico				Companhia de Transportes sobre Trilhos do Estado do Rio de Janeiro - RIOTRILHOS				
Responsável pela contratação das obras:				Companhia de Transportes sobre Trilhos do Estado do Rio de Janeiro - RIOTRILHOS				
Responsável pela execução das obras:				Consórcio Construtor RIOBARRA (Consórcio composto pelas empresas: Construtora Norberto Odebrecht / Carioca Engenharia / Cowan e Seviv, sob a liderança da Construtora Queiroz Galvão)				

Fontes: Casa Civil, 2016; Riotrilhos, PCRJ-SMTR, adaptado pelo autor

4.1.2 Perfil sócio econômico

A região da Barra da Tijuca é caracterizada por índices mais elevados de desenvolvimento social (0,77) e de rendimento médio mensal (R\$ 6.658,67) maiores do que a média geral da cidade do RJ (IDS médio = 0,61 / renda média = R\$ 2.587,65), como mostram os dados da Tabela 16 e da Tabela 17, configurando o local como de maior concentração das populações de classe média e classe média alta.

Tabela 16: Dados de renda mensal média – Barra da Tijuca

LOCAL	Rendimento nominal mensal médio do responsável do domicílio		
	Rendimento Mensal Médio		
	Total	Masculino	Feminino
Cidade do Rio de Janeiro	2.587,65	3.115,55	1.980,59
RA Barra da Tijuca	6.658,67	8.476,70	3.979,90

Fonte: <http://portalgeo.rio.rj.gov.br>, acesso em 04 ago. 2017, adaptado pelo autor

Tabela 17: Dados socioeconômicos - Barra da Tijuca

Barra da Tijuca		
Item	Quantidade	Data Base
Área Territorial (ha)	4.815,06	2003
Total da População	135.924	2010
Total de Domicílios	65.369	2010
Bairros da RA:	Barra da Tijuca, Camorim, Grumari, Itanhangá, Joá, Recreio dos Bandeirantes, Vargem Grande,, Vargem Pequena	
Densidade		
Domiciliar (moradores por domicílio)	2,66	2010
Territorial (habitantes por Km2)	2.823	2010
Índice de Desenvolvimento Social – IDS *		
IDS Barra da Tijuca	0,77	2010
IDS Médio Cidade do RJ	0,61	2010

* Nota: O Índice de Desenvolvimento Social é composto dos índices:
 INS - índice de Nível de Saúde / INE - índice do Nível de Educação / ISB - Índice de Oferta de Serviços Básicos / IRMCF - índice de Renda Média dos Chefes de família

Fonte: <http://portalgeo.rio.rj.gov.br>, acesso em 04 ago. 2017, adaptado pelo autor

4.1.3 Relevância da implantação e áreas de atendimento

No Rio de Janeiro, os grandes eventos realizados, Copa do Mundo em 2014 e Jogos Olímpicos e Paralímpicos em 2016, impulsionaram investimentos em mobilidade urbana na cidade. Tais eventos concentravam muitas atividades na região da Barra da Tijuca, cercada por barreiras geográficas (maciços rochosos e lagoas).

Os sistemas de BRT foram implantados na região, inspirados no modelo Transmilenium, promovendo ligações transversais e de contorno às barreiras geográficas existentes, sendo ainda conectados a sistemas de alta capacidade já existentes – metrô e trens, além de estarem conectados ao Aeroporto Internacional RJ que, até então, não era atendido por transporte público.

Dentre os corredores implantados, o BRT Transoeste percorre longitudinalmente toda a região da Barra da Tijuca e parte da Zona Oeste da cidade. Tem início nas proximidades do limite da região com o bairro de São Conrado, onde se integra ao Metrô Linha 4, no Polo de Integração Modal Jardim Oceânico, e término na Zona Oeste da cidade, no bairro de Santa Cruz.

O PIM Jardim Oceânico é de grande relevância para a mobilidade urbana da região da Barra da Tijuca, representou grande melhoria da infraestrutura de transporte, tanto local quanto para a cidade do Rio de Janeiro. A estação promove a conexão entre sistemas de média e alta capacidades dando aos clientes do transporte coletivo uma opção de deslocamento rotineiro

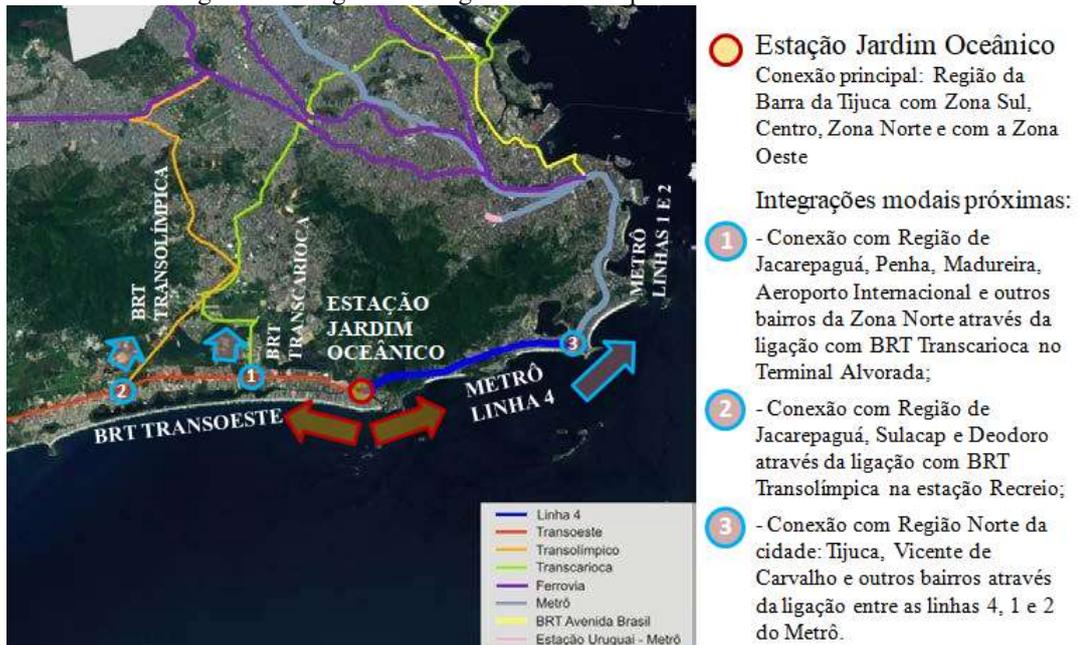
para suas viagens, no qual se substituiu o uso das linhas de ônibus convencionais pelo uso de sistemas estruturantes de transporte público, rede TMA. Esses sistemas oferecem maior confiabilidade e possibilidade de planejamento de viagens aos usuários, principalmente no que se refere ao tempo de deslocamento.

Estudos realizados pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) em 2012 projetavam que a conexão entre Metrô e BRT na Barra da Tijuca teria como principal impacto a migração de usuários dos automóveis e dos ônibus dos condomínios para o sistema metroviário. A Prefeitura do RJ planejou a racionalização das linhas de ônibus que atendiam a região em função dos serviços oferecidos pelo BRT Transoeste. Como desdobramentos imediatos dessas alterações ocorreram a redução do volume de automóveis privados e dos ônibus convencionais em circulação nas vias da ligação Barra-Zona Sul proporcionando benefícios relacionados, principalmente, à qualidade de vida na região. Dentre os aspectos relacionados à mobilidade urbana sustentável, podem ser citadas como melhorias obtidas: a redução do tempo de deslocamento nas viagens para a conexão Barra-Zona Sul e Barra-Zona Oeste, redução das emissões de gases e de ruídos decorrente da redução dos volumes de veículos em circulação, dentre outros aspectos (FGV, 2012).

A Figura 22 mostra as áreas de atendimento da estação e sua conexão com outras regiões da cidade do RJ. De forma imediata, a estação atende aos deslocamentos para as Zonas Sul, Centro e Norte do RJ (atendidas pela Linha 01 do Metrô) e para a Zona Oeste (Campo Grande e Santa Cruz), por meio da integração com o BRT Transoeste, na transferência BRT-Metrô Linha 4, que ocorre no espaço interno da estação Jardim Oceânico.

De forma secundária, conecta a região da Barra com bairros da Zona Norte. Vicente de Carvalho e Pavuna, por exemplo, podem ser alcançados por meio da transferência para a Linha 02 do Metrô a partir da estação Botafogo. Penha, Madureira e Aeroporto Internacional, são alcançados por meio da conexão com o BRT Transcarioca no Terminal Alvorada. Bairros como Sulacap, Deodoro, dentre outros, são acessados por meio da integração com o BRT Transolímpica no Terminal Recreio.

Figura 22: Diagrama de regiões atendidas pelo PIM Jardim oceânico



Fonte: PDTU, 2015, adaptado pelo autor

4.1.4 Estações e Serviços ofertados

O PIM Jardim Oceânico está implantado no eixo longitudinal da Av. Armando Lombardi é apresentado na Figura 23. É composto por uma estação de BRT e uma de metrô, com 4 acessos – 2 do lado da lagoa (BRT e metrô) e 2 do lado do mar (BRT e metrô). A configuração arquitetônica das estações que compõem o polo de integração pode ser examinada no Anexo A.

Figura 23: Implantação do PIM Jardim Oceânico



Fontes: Casa Civil, 2016; PCRJ-SMTR, 2016, adaptado pelo autor

A estação do BRT possui mezanino superior acessado por passarela descoberta que atravessa a avenida e se apresenta em um único nível exclusivo para pedestres, servindo também de travessia para a mesma já que se desenvolve em área não paga. Os acessos ao mezanino, também desprovidos de cobertura, são feitos por meio de escadas fixas ou elevadores.

A área interna da estação é dotada de plataforma central única, coberta, na qual ocorrem o embarque e desembarque para os serviços oferecidos na estação e também a conexão para o Metrô. Esta integração é feita ao final da plataforma de embarque/desembarque na direção São Conrado, na área interna da estação, podendo ser utilizadas escadas fixas, escadas rolantes ou elevadores. Para esta conexão é necessário cruzar outra barreira de bloqueios, posicionada ao fundo da área de mezanino, para fins de validação de cartões de controle de bilhetagem eletrônica e efetivação das cobranças tarifárias de integração.

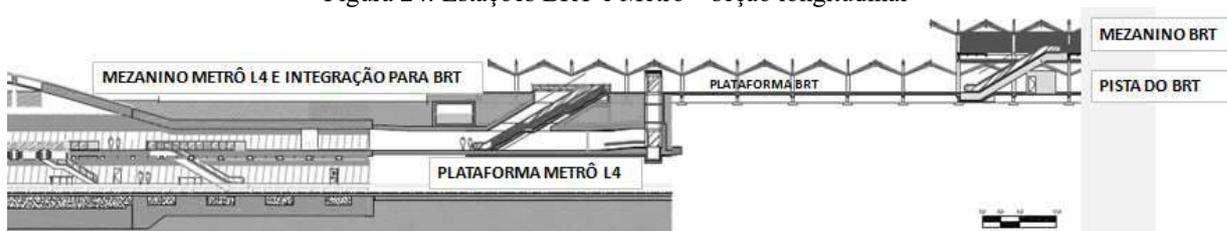
A estação de Metrô Jardim Oceânico foi projetada como terminal provisório, uma vez que existe a previsão da Linha 4, no futuro, ser expandida até a estação Alvorada. É dotada de duas plataformas laterais e mezanino central.

O acesso Fernando Mattos (lado do mar), se apresenta em um único nível exclusivo para pedestres, atravessa sob a Av. Armando Lombardi e está localizado na esquina da Av. Fernando Mattos. O acesso Lagoa, que também atravessa a Armando Lombardi, é dotado de três níveis superpostos, o primeiro para pedestres e os outros dois para o sistema de ventilação da estação, isto é, um nível para insuflação e outro para exaustão. Ambos os acessos são dotados de cobertura e encontram-se totalmente abrigados.

No projeto original da estação era possível utilizar a área de acesso ao sistema de metrô como travessia da Avenida Armando Lombardi, uma vez que este se desenvolvia integralmente em área não paga. Entretanto, houve alteração da posição da barreira de bloqueios e validação dos bilhetes tarifários, de forma que, atualmente, os acessos são utilizados, exclusivamente, para ingresso na área paga da estação e conseqüente embarque ou desembarque do Metrô.

A Figura 24 mostra a sessão longitudinal do trecho de integração entre as estações de BRT e de metrô Jardim Oceânico, onde a transferência entre os modais pode ser realizada por uso de escadas rolantes e escadas fixas.

Figura 24: Estações BRT e Metrô – seção longitudinal



Fonte: Casa Civil, 2016; PCRJ-SMTR, 2016, adaptado pelo autor

Há uma diversidade de serviços ofertados na estação do BRT, apresentados na Tabela 18, variando em regiões de atendimento, tipologia de paradas e horários de operação. Somente o serviço Jardim Oceânico-Centro Olímpico (localizado no encontro das Av. Abelardo Bueno e Salvador Allende) opera por 24 horas.

Tabela 18: Serviços e horários do BRT Transoeste na estação Jardim Oceânico

SERVIÇOS E HORÁRIOS DE FUNCIONAMENTO BRT NA ESTAÇÃO JARDIM OCEÂNICO		
SERVIÇO	TIPO	HORÁRIO
JARDIM OCEÂNICO - RECREIO	EXPRESSO	SEG A SEX DAS 5H30 ÀS 22H30
	PARADOR	TODOS OS DIAS DAS 4H20 ÀS 22H40
JARDIM OCEÂNICO - MATO ALTO	SEMI-EXPRESSO	DAS 4H ÀS 22H10
JARDIM OCEÂNICO - ALVORADA	PARADOR	TODOS OS DIAS DAS 5H ÀS 23H
JARDIM OCEÂNICO - CENTRO OLÍMPICO	PARADOR	TODOS OS DIAS 24 (*SERVIÇO DO TRANSCARIOCA)
JARDIM OCEÂNICO - SULACAP	EXPRESSO	SEG A SAB DAS 5H ÀS 22H30

Fonte: <http://www.brtrio.com>, acesso em 28 mar. 2019, adaptado pelo autor

Atualmente a operação do sistema de metrô em Jardim Oceânico segue os mesmos padrões de horários e dias de operação das demais linhas e a operação da Linha 04 funciona como extensão da Linha 01, não sendo necessário o desembarque na estação General Osório para transferência. Tais fatores contribuem para o aumento da atratividade do uso desses serviços em função do conforto e comodidade proporcionados aos usuários. A Tabela 19 contém os horários operacionais praticados na estação. Não há serviços de metrô operando por 24 horas.

Tabela 19: Serviços e horários do Metrô na estação Jardim Oceânico

SERVIÇOS E HORÁRIOS DE FUNCIONAMENTO METRÔ NA ESTAÇÃO JARDIM OCEÂNICO		
SERVIÇO	TIPO	HORÁRIO
URUGUAI - JARDIM OCEÂNICO	LINHA 1	ACESSO A - LAGOA SEGUNDA A SÁBADO DAS 5H À MEIA-NOITE DOMINGOS E FERIADOS: 7H ÀS 23H
		ACESSO B - MAR SEGUNDA A SÁBADO: 5H À MEIA-NOITE DOMINGOS E FERIADOS: 7H ÀS 23H
		ACESSO C - ESTAÇÃO BRT SEGUNDA A SÁBADO: 5H À MEIA-NOITE DOMINGOS E FERIADOS: 7H ÀS 23H

Fonte: <https://www.metrorio.com.br>, acesso em 28 mar. 2019, adaptado pelo autor

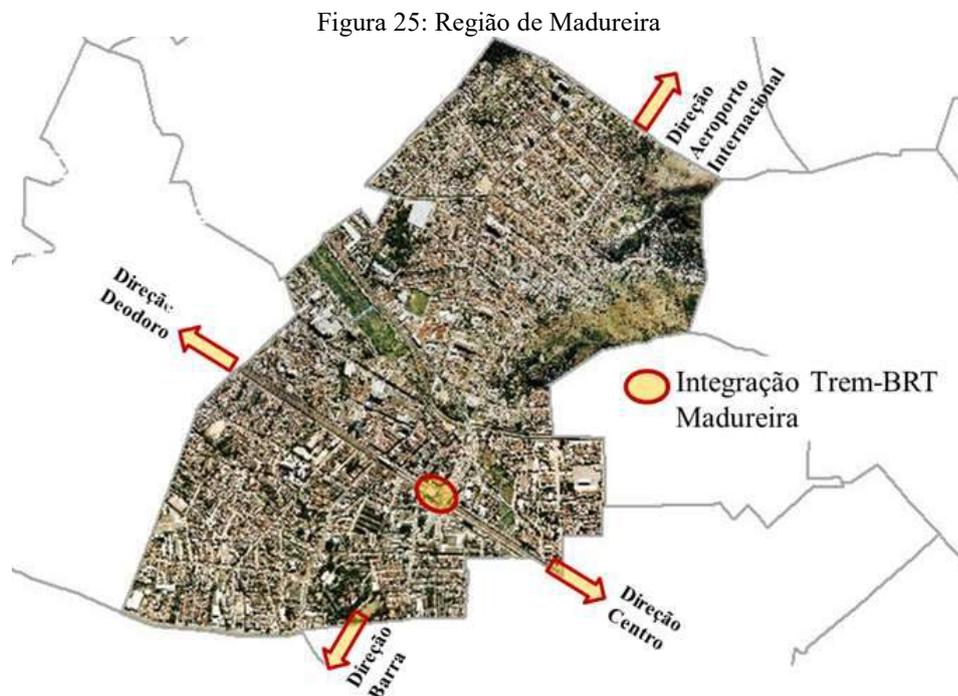
4.2 PIM MADUREIRA – Madureira

Este polo de integração é formado por 3 (três) estações de transporte público, duas estações BRT e uma de Trem: BRT Transcarioca - Terminal Paulo Portela e Estação Manaceia, e Trem - Estação Ferroviária de Madureira.

4.2.1 Perfil da área de abrangência, tipologia e uso do solo

A região de Madureira é parte da Área de Planejamento 3 (AP3), apresentada na Figura 25 é a área mais populosa da cidade. Região inicialmente urbanizada em decorrência da implantação da ferrovia ocorrida a partir da segunda metade do século XIX. A inauguração da estação Madureira ocorreu em junho de 1890 e, por sua importância para o sistema ferroviário, foi objeto de diversas intervenções para melhorias, reformas e ampliações.

O bairro de Madureira é cortado pelo sistema de trens em dois eixos: um eixo ferroviário existente na estação Madureira e outro existente na estação Mercadão de Madureira; o que faz com que a área seja fisicamente segmentada.



Fonte: <http://portalgeo.rio.rj.gov.br/bairros Cariocas/>, acesso em 04 ago. 2017, adaptado pelo autor

O sistema ferroviário, há décadas estabelecido na região, promove a ligação da área com bairros da Zonas Norte, da Zona Oeste e Centro do RJ e ainda com a RMRJ (por meio da transferência para o Ramal Japeri). O vasto atendimento por linhas de ônibus convencionais, também promove ligações da região com vários bairros da cidade e com a RMRJ. Entretanto, o bairro ainda carecia de ligação com a região da Barra da Tijuca por meio de sistema estruturante de transporte, rede TMA.

Neste contexto foram construídas as estações do BRT Transcarioca – Manaceia e Paulo Portela, ambas de alta demanda de passageiros na conexão entre a região com o Aeroporto Internacional do RJ (Aeroporto Tom Jobim) e a Barra da Tijuca, respectivamente. Destaca-se que, até a construção desta linha de BRT, o Aeroporto Tom Jobim não era atendido por transporte público, somente por automóveis (privados ou táxis) e por ônibus executivos.

Com a construção do BRT Transcarioca promovendo a integração com o sistema de trens, houve elevação do fluxo de passageiros no local, gerando incremento da demanda para a estação ferroviária de Madureira, o que motivou a realização da sua reforma para adequação ao novo cenário. A Tabela 20 apresenta os dados das obras das estações de BRT e Trem no polo de integração.

Tabela 20: Dados construtivos do PIM Madureira

POLO DE INTEGRAÇÃO MODAL BRT TRANSCARIOCA E TREM - MADUREIRA								
							Estação de Trem	Estação de BRT
Integração:	Madureira	Zona:	Norte	Demanda da Integração (passageiros/hora):	Não Informado	Início da Construção:	Dezembro de 2014 (reforma)	Março de 2011
Modais:	BRT - Trem	Linhas:	BRT Transcarioca - Trem (Ramais Deodoro, Santa Cruz e Japeri)			Data da Inauguração:	Mai de 2016 (reforma)	Julho de 2014
Dados Construtivos								
Item				Estação BRT		Estação Trem		
Responsável pelo projeto arquitetônico				José Cândido Arquitetos		SuperVia Concessionária de Transportes Ferroviários		
Fonte de Financiamento				Governo Federal / Ministério		BNDES		
Responsável pela contratação das obras:				Prefeitura do RJ		SuperVia Concessionária de Transportes Ferroviários		
Responsável pela execução das obras:				Não informado		DBZ Engenharia		

Fontes: <http://www.supervia.com.br>, 2017; José Cândido Arquitetos Associados, 2017, adaptado pelo autor

4.2.2 Perfil sócio econômico

A região de Madureira é caracterizada por Índices de Desenvolvimento Social (0,60) muito próximo do IDS médio da cidade do RJ (0,61), entretanto o rendimento médio mensal (R\$ 1.578,00) encontra-se abaixo média geral da cidade (R\$ 2.587,65), como se observa nos dados

da Tabela 21 e da Tabela 22, o que indica a caracterização do local como de maior concentração das populações de classe média, tendendo à classe baixa.

Tabela 21: Dados de renda mensal média - Madureira

Rendimento nominal mensal médio do responsável do			
LOCAL	Rendimento Mensal Médio		
	Total	Masculino	Feminino
Cidade do Rio de Janeiro	2.587,65	3.115,55	1.980,59
RA Madureira	1.578,00	1.934,98	1.182,88

Fonte: <http://portalgeo.rio.rj.gov.br>, acesso em 04 ago. 2017, adaptado pelo autor

Tabela 22: Dados socioeconômicos - Madureira

Madureira		
Item	Quantidade	Data Base
Área Territorial (ha)	378,76	2003
Total da População	50.106	2010
Total de Domicílios	18.937	2010
Bairros da RA:	Bento Ribeiro, Campinho, Cascadura, Cavalcanti, Engenheiro Leal, Honório Gurgel, Madureira, Marechal Hermes, Oswaldo Cruz, Quintino Bocaíúva, Rocha Miranda, Turiaçu, Vaz Lobo	
Densidade		
Domiciliar (moradores por domicílio)	2,96	2010
Territorial (habitantes por Km ²)	13.229	2010
Índice de Desenvolvimento Social – IDS *		
IDS Madureira	0,60	2010
IDS Médio da cidade do RJ	0,61	2010

* Nota: O Índice de Desenvolvimento Social é composto dos índices:
INS - índice de Nível de Saúde / INE - índice do Nível de Educação / ISB - Índice de Oferta de Serviços Básicos / IRMCF - índice de Renda Média dos Chefes de família

Fonte: <http://portalgeo.rio.rj.gov.br>, acesso em 04 ago. 2017, adaptado pelo autor

4.2.3 Relevância da implantação e áreas de atendimento

Madureira é um bairro densamente habitado, com 13.229 hab./km², conforme dados apresentados na Tabela 22. Possui uma das áreas comerciais mais importantes da Zona Norte da cidade, além de se destacar no setor de serviços e nas atividades de lazer, uma vez que é sede de três das grandes Escolas de Samba do RJ, e tem o Parque Madureira, como importante local de lazer de moradores do bairro e dos arredores. Tais fatores tornam a referida região de relevante centralidade para os desejos diários de viagem de grande parte da população.

De acordo com o ITDP (2015), a implantação do BRT Transcarioca promoveu a redução de 57% da frota de ônibus convencionais. Houve significativa migração de usuários do transporte individual para o BRT, próxima a 30% nas classes com renda superior a 4 salários mínimos.

Também foi verificada redução no tempo de viagem, que passou de uma média de 109 minutos para 71 minutos. Essas alterações promovem benefícios diretos para a qualidade de vida dos cidadãos (ITDP, 2015).

A Figura 26 mostra as áreas de atendimento da estação e sua conexão com outras regiões da cidade do RJ. De forma imediata, a estação atende aos deslocamentos para diversos bairros da região Norte da cidade como os localizados nos arredores de Madureira, de Deodoro e de Irajá. Atende também à região do Centro e Jacarepaguá, chegando à Barra da Tijuca, à Ilha do Governador e ao Aeroporto Internacional.

De forma secundária, conecta a região da Barra e dos bairros atendidos pelo BRT Transcarioca com a RMRJ através da possibilidade de transferência para o Ramal Japeri que faz parada na estação de trem Madureira. São também atendidos os bairros da Zona Oeste através da possibilidade de transferência para o ramal Santa Cruz, que também realiza paradas na estação de trem.

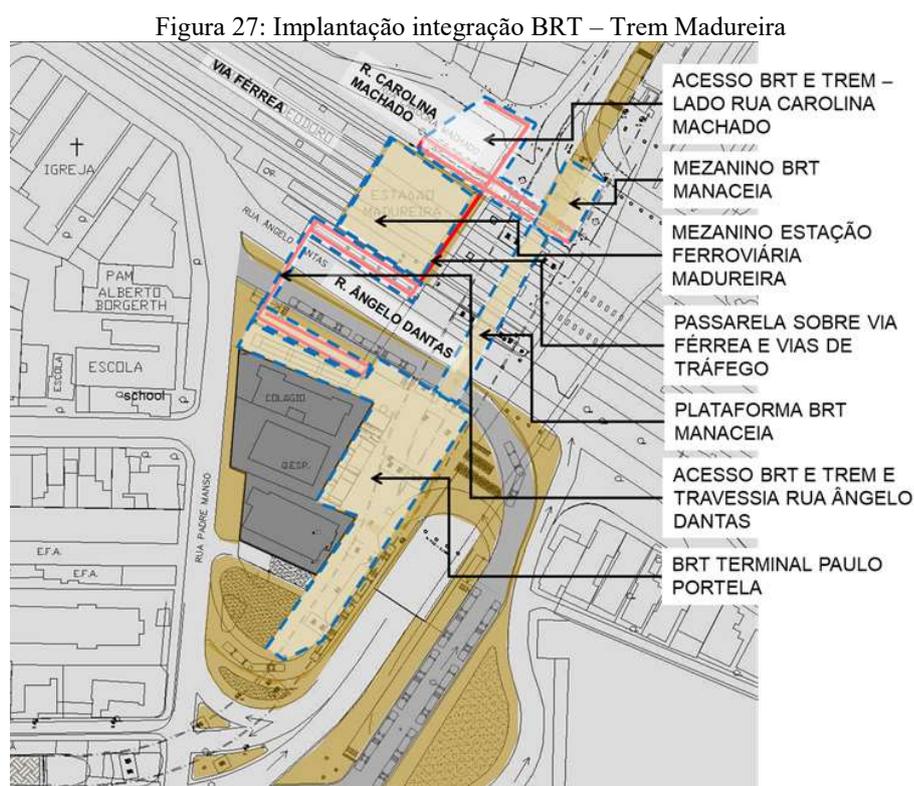
Figura 26: Diagrama de regiões atendidas pelo PIM Madureira



Fonte: PDTU, 2015, adaptado pelo autor

4.2.4 Estações e Serviços ofertados

A estação do **BRT Manaceia** está implantada no eixo longitudinal do Viaduto Negrão de Lima que está sobre o ramal ferroviário existente, cruzando as ruas Carvalho de Souza, Carolina Machado e Ângelo Dantas como mostra a Figura 27. Manaceia possui mezanino intermediário acessado por passarela, que é também acesso para a estação de trem. O **BRT Terminal Paulo Portela** está implantado em terreno ladeado pelas ruas Ângelo Dantas e Padre Manso. A passarela que transpõe o ramal ferroviário é utilizada para travessia da Rua Carolina Machado, descida ao longo da Rua Ângelo Dantas e travessia desta rua para acesso ao terminal BRT. Esta passarela é também utilizada para acesso à **estação de trem** e para travessia de pedestres sobre o ramal ferroviário, já que se desenvolve em área não paga das estações de BRT e de trem. No Anexo A estão apresentadas as configurações arquitetônicas das estações BRT Manaceia e ferroviária de Madureira.



Fonte: PCRJ-SMTR, 2016, adaptado pelo autor

A partir do mezanino intermediário, os usuários do BRT, após atravessarem a barreira de bloqueios, acessam a plataforma de embarque da estação por meio de escada fixa ou de elevador

disponível para as pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. O embarque e desembarque de passageiros é feito em plataforma central única, coberta.

A estação de trem Madureira está localizada ao longo das ruas João Vicente e Carolina Machado. Funciona como polo de integração dos serviços operados pela concessionária de trens, onde podem ser feitas transferências para os trens do ramal Santa Cruz (que atendem à Zona Oeste do RJ) e do ramal Japeri (que atendem aos bairros da baixada fluminense e à RMRJ).

De acordo com a Concessionária SuperVia, com a implantação do BRT Transcarioca, ocorreu incremento do volume de passageiros na estação, demandando novos investimentos para sua reforma e atendimento à nova demanda. As obras de reforma contemplaram reorganização e substituição dos bloqueios de acesso, novo layout para as bilheterias e revisão dos fluxos de passageiros para melhoria das condições de embarque e desembarque. O acesso às 3 plataformas é feito por meio de escadas fixas e elevadores para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Há uma diversidade de serviços ofertados na estação do BRT, apresentados na Tabela 23, variando em regiões de atendimento, tipologia de paradas – serviços expressos, paradores e semidiretos, além de variedade de oferta de horários de operação. Somente o serviço Galeão-Alvorada opera por 24 horas.

Tabela 23: Serviços e horários do BRT Transcarioca em Madureira

SERVIÇOS E HORÁRIOS DE FUNCIONAMENTO BRT EM MADUREIRA			
SERVIÇO	ESTAÇÃO	TIPO	HORÁRIO
MADUREIRA-JD OCEÂNICO	PAULO PORTELA (SERVIÇOS DIREÇÃO BARRA DA TIJUCA)	EXPRESSO	SEG A SAB (EXCETO FERIADOS) DAS 05H ÀS 00H
MADUREIRA - TERMINAL RECREIO		EXPRESSO	SEG A SEX (EXCETO FERIADOS) DAS 05h ÀS 22h30
MADUREIRA - ALVORADA		PARADOR	TODOS OS DIAS DAS 04H ÀS 23H
GALEÃO-ALVORADA	MANACEIA (SERVIÇOS DIREÇÃO ILHA DO GOVERNADOR E AEROPORTO INTERNACIONAL)	SEMIDIRETO	TODOS OS DIAS 24H
FUNDÃO-ALVORADA		PARADOR	TODOS OS DIAS DAS 21H45 ÀS 03H45
FUNDÃO-SANTA EFIGÊNIA		EXPRESSO	SEG A SEX (EXCETO FERIADOS) DAS 04H20 ÀS 09H20 e DAS 15H25 ÀS 19H10
DIVINA PROVIDÊNCIA-FUNDÃO		PARADOR	TODOS OS DIAS DAS 04H ÀS 22H
PENHA - ALVORADA		EXPRESSO	TODOS OS DIAS DAS 04H ÀS 23H
VICENTE DE CARVALHO - ALVORADA		SEMIDIRETO	SEG A SEX 05H30 (EXCETO FERIADOS) DAS 08H30 E DAS 17H ÀS 19H

Fonte: <http://www.brtrio.com>, acesso em 28 mar. 2019, adaptado pelo autor

Os serviços de trem exibidos na Tabela 24 também apresentam diversidade em regiões de atendimento, tipologia de paradas – serviços expressos e paradores. Não há serviços de trem circulando por 24 horas.

Tabela 24: Serviços e horários dos trens na estação Madureira

SERVIÇOS E HORÁRIOS DE FUNCIONAMENTO DOS TRENS EM MADUREIRA		
SERVIÇO	HORÁRIO	FUNCIONAMENTO DA ESTAÇÃO
DEODORO	PARADOR	DIAS ÚTEIS: DAS 4H45 ÀS 23H30
SANTA CRUZ	EXPRESSO	SÁBADOS: DAS 5H15 ÀS 21H30
	PARADOR	
JAPERI	EXPRESSO	DOMINGOS E FERIADOS: DAS 5H15 ÀS 21H30
	PARADOR	

Fonte: <http://supervia.com.br>, acesso em 20 ago. 2017, adaptado pelo autor

CAPÍTULO 5

5. RESULTADOS DA ANÁLISE DOS DOIS POLOS DE INTEGRAÇÃO MODAL

Este trabalho verificou atributos de qualidade da infraestrutura de transporte, de conectividade e de integração com o entorno imediato em dois polos de integração entre redes TMA da cidade do RJ para, através dos fatores de relevância identificados, apontar medidas de mitigação voltadas ao incentivo do uso dos transportes públicos e, por conseguinte, elevar os níveis de mobilidade urbana sustentável.

A apropriação de fatores de qualidade incorporou parâmetros de acessibilidade e segurança da infraestrutura, características e informações, presentes em cada estação que compõe cada polo de integração, além da empatia de seus colaboradores com os transeuntes e clientes dos sistemas de transportes.

Para análise da conectividade foi verificado o contexto da implantação dos polos de integração sob a ótica da ocupação e uso do solo, das atividades no seu entorno imediato (ou área da estação), das áreas ociosas ou ocupadas, da integração com o espaço urbano e das condições de circulação para os modos não motorizados. Para tanto, foram desenvolvidos esquemas gráficos do entorno imediato, com área limitada a 800m a partir do ponto intermediário, estimado como centro das estações que compõem cada polo de integração (ITDP, 2016).

O procedimento de análise foi desenvolvido por meio da revisão da caracterização de cada área em estudo, da análise de projetos e dados construtivos, revisão de informações operacionais (oferta de serviços e horários de atendimento), de vistorias aos locais e da análise dos mapas de implantação das estações (esquemas de entorno imediato).

5.1 PIM JARDIM OCEÂNICO: BRT TRANSOESTE – METRÔ LINHA 4

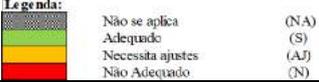
5.1.1 Análise de fatores de qualidade em relação à infraestrutura

O PIM Jardim Oceânico é formado por duas estações: Estação BRT Transoeste Jardim Oceânico e estação Metrô Linha 4 Jardim Oceânico. A Tabela 25 apresenta avaliação realizada,

tendo-se como base os fatores de qualidade da infraestrutura apresentados inicialmente na Tabela 5.

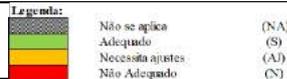
Em seguida, comenta-se os aspectos mais relevantes observados, sendo realizado um diagnóstico acerca do que foi analisado na área de estudo.

Tabela 25: Avaliação fatores de qualidade da infraestrutura do PIM Jardim Oceânico

AVALIAÇÃO DE FATORES DE QUALIDADE DA INFRAESTRUTURA					Legenda: 		
POLO DE INTEGRAÇÃO MODAL JARDIM OCEÂNICO							
FATOR	PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO	BRT	METRÔ	AVALIAÇÃO REALIZADA			
Acessibilidade da infraestrutura de transporte	Existência de elementos que promovam facilidade, conforto e segurança na utilização da infraestrutura de transporte						
	TANGÍVEL	Utilização de rampas até 8,5%, elevadores ou plano inclinado para acesso à(s) plataforma(s)	S		S		Ambas estações (BRT e Metrô) são dotadas de elevadores e escadas rolantes em operação e bom estado de conservação para acesso às plataformas.
		Acesso em Nível	NA		NA		Os acessos às estações se desenvolvem em diferença de nível em relação à rua. Acesso elevado para o BRT e subterrâneo para o Metrô.
		Existência de Mapas Táteis em Braile	N		S		Não foram identificados mapas táteis em braille nas áreas internas da estação de BRT.
		Marcação para cadeira de rodas nas plataformas	N		N		Não foi identificado nas plataformas das duas estações demarcação de local para embarque de pessoa em cadeira de rodas.
		Marcação de assentos prioritários	N		S		Não há bancos para os usuários na área interna da estação de BRT.
		Piso Tátil	N		S		Não há piso tátil nas áreas internas da estação do BRT. Na estação de metrô há piso tátil nos acessos, no mezanino e nas plataformas, todos os locais em bom estado de conservação.
		Balcão de atendimento acessível	N		N		Não foram identificados balcões de atendimento acessíveis nas áreas internas das estações de Metrô e de BRT.
		Pessoal capacitado (auxílio embarque/desembarque)	N		S		Foi identificado presença de equipes do BRT junto aos torniquetes de entrada das estações. Já na estação de Metrô, havia agentes nos mezaninos e nas plataformas. A presença de agentes de apoio nas plataformas das estações eleva a percepção de segurança e qualidade do ambiente proporcionada aos usuários.
		Plataforma alinhada e nivelada c/ veículo (embarque/desembarque)	N		S		São necessários ajustes em relação ao alinhamento de parada dos ônibus nas plataformas na estação do BRT. Os veículos param muito afastados do bordo da plataforma, o que inviabiliza a autonomia e impacta o nível de segurança na circulação de pessoas em cadeiras de rodas ou com uso de muletas.
Totem SOS		N		S		Não foram identificados Totens SOS na área interna da estação de BRT.	
Sanitários Acessíveis	AJ		AJ		Há sanitários para pessoa com deficiência em ambas as estações. Na estação de BRT o sanitário estava trancado. Na estação de Metrô este equipamento está integrado ao sanitário de uso geral e requer melhorias no estado de conservação e nas condições de limpeza.		
Segurança	Presença de elementos destinados à segurança dos usuários nos estações/terminais e em seus acessos						
	INTANGÍVEL	Segurança na área interna	S		S		As áreas internas da estação de metrô e do BRT funcionam sem alterações perceptíveis, proporcionando aos usuários sensação de ordem e normalidade. O único destaque negativo encontrado na área interna do BRT foi a presença de um homem coberto, dormindo, na plataforma da estação do BRT. Os usuários demonstravam estranheza com o fato e não havia qualquer agente do sistema buscando se comunicar com a pessoa que dormia.
Segurança nos acessos		AJ		AJ		O polo de integração opera com 4 acessos: 2 para o sistema de BRT (lado da lagoa - em frente ao Centro Comercial Condado de Cascais e lado do mar - em frente à Av. Afonso de Taunay); 2 para o Metrô (lado da lagoa e lado do mar). Nos 4 acessos há poucas atividades de comércio irregular.	

Fonte: Fonte Própria

Tabela 25: Avaliação fatores de qualidade da infraestrutura do PIM Jardim Oceânico – cont.

AVALIAÇÃO DE FATORES DE QUALIDADE DA INFRAESTRUTURA					Legenda: 	
POLO DE INTEGRAÇÃO MODAL JARDIM OCEÂNICO						
FATOR	PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO	BRT	METRÔ	AVALIAÇÃO REALIZADA		
TANGÍVEL	Qualidade da pavimentação, existência de buracos ou outros itens que afetem a circulação segura de usuários na(s) área interna	S	S	A pavimentação das áreas internas, tanto da estação de BRT, quanto da estação de Metrô, encontram-se em bom estado de conservação.		
	Qualidade da pavimentação das escadas ou rampas da área interna e das plataformas	AJ	S	As estações de BRT e Metrô tiveram projeto e obra desenvolvidos pelos mesmos agentes, entretanto há grande diferença na tipologia dos equipamentos e materiais utilizados nos acessos às estações. Na estação de Metrô há escadas rolantes, também foram aplicados revestimentos de maior durabilidade, garantindo o bom o estado de conservação. Já na estação de BRT, conta apenas com escadas fixas, a pavimentação permanece íntegra mas com aspecto degradado. A uniformidade na utilização de materiais nas duas estações promoveria a percepção de continuidade do ambiente, o que favorece a integração.		
	Qualidade da pavimentação das escadas ou rampas nos acessos e calçadas contíguas	AJ	S	A pavimentação nas escadas de acesso segue as mesmas condições das descritas na área interna (item anterior).		
	Sinalização de alerta/segurança na área interna	N	S	A estação de BRT não dispõem de sinalização de alerta para a segurança da circulação dos passageiros. Já a estação de metrô está adequadamente sinalizada.		
Característica e Informações nas áreas internas	Aparência das instalações, equipamentos, pessoal envolvido e material de comunicação das estações/terminais					
TANGÍVEL	Limpeza e condições de manutenção na área interna	S	S	São boas as condições de limpeza nas áreas internas das duas estações		
	Limpeza e condições de manutenção nos acessos	AJ	S	São boas as condições de limpeza nos acessos da estação de Metrô. Já as escadas de acesso à estação de BRT apresentam acúmulo de resíduo sólido. Também não foram localizadas lixeiras no local.		
	Cobertura para proteção contra sol e chuva na área interna	S	S	Ambas as estações, BRT e Metrô, são providas de área abrigada contra intempéries.		
	Bancos para sentar	N	S	Não há bancos para usuários na plataforma da estação do BRT.		
	Sanitários para uso do público	AJ	AJ	Há sanitários para uso do público nas duas estações. Em ambos os casos, são necessárias melhorias no estado de conservação e nas condições de limpeza dos sanitários.		
	Sinalização de local de embarque e desembarque	AJ	AJ	A estação de BRT possui sinalização interna adequada em quantitativo e precária quanto aos materiais utilizados, demonstrando aspecto de uso provisório nestes elementos. É recomendável sua substituição por materiais de melhor qualidade, uma vez que tal fator impacta negativamente na percepção de qualidade do ambiente construído. A estação de Metrô possui sinalização indicativa no mezanino e carece de indicação de local de embarque/desembarque nas plataformas.		
	Sinalização Vertical orientativa	S	S	Na estação de BRT a sinalização vertical orientativa segue o mesmo padrão da sinalização de embarque/desembarque, sendo recomendável sua substituição.		
	Informações sobre local e horários de partida e chegada	AJ	NA	Na estação de BRT tais informações são dispostas em TVs ao longo da plataforma. Já o Metrô funciona por sistemas de intervalos, com um único serviço, tornando dispensável esta informação.		
	Informações sobre as linhas e serviços	N	S	A estação de BRT não possui informações sobre linhas e serviços.		
	Informação disponível ao público	AJ	S	É precária a disponibilidade de informações relativas aos sistemas (tarifas, horários, serviços, etc.) na estação de BRT. O quantitativo é reduzido, de pouca visibilidade e baixo nível de informação.		
INTANGÍVEL	Conforto acústico no terminal	N	N	Há desconforto acústico para os usuários nas duas estações. Na estação de Metrô esta condição é decorrente da própria circulação dos trens. Já na estação do BRT Paulo o desconforto acústico é gerado, principalmente, pelo ruído dos vários veículos de BRT que aguardam posição para estacionar nas plataformas, permanecendo com os motores dos veículos ligados durante todo o período e pelo posicionamento da plataforma junto à via arterial de alto fluxo de veículos.		
	Conforto físico no terminal (áreas de circulação e de acúmulo de passageiros bem dimensionadas, fluxo de pessoas bem distribuído)	S	S	Ambas as estações apresentam espaços internos adequados ao acúmulo e circulação dos usuários.		
	Conforto térmico	S	S	Ambas as estações apresentam boas condições de conforto térmico para os usuários.		
Empatia	Grau de cuidado e atenção pessoal dispensados aos clientes nas estações/terminais					
INTANGÍVEL	Comportamento dos atendentes junto aos usuários	S	S	Em ambas as estações os funcionários demonstraram disponibilidade para prestar informações, esclarecer dúvidas ou prestar auxílio aos clientes.		
	Recebimento de críticas e sugestões dos usuários	AJ	AJ	Para os dois modais, a possibilidade de o usuário fazer críticas ou sugestões ocorre via página da internet. Não foi identificado este serviço disponível nas estações.		

Fonte: Fonte Própria

Embora as duas estações que compõem o polo de integração (BRT e Metrô), tenham sido projetadas e construídas pelos mesmos responsáveis (projeto a cargo da RioTrilhos e construção sob responsabilidade do Consórcio RioBarra - citados na Tabela 15), observa-se diferenças nas características construtivas da infraestrutura dos dois sistemas de transporte, que impactam no adequado atendimento aos fatores de qualidade.

O acesso à estação do BRT e travessia da avenida, feito em passarela elevada desprovida de cobertura, compromete as condições de conforto e comodidade proporcionados, o que diverge das condições encontradas nos acessos ao metrô.

Quando se observa as escadas de acesso interno e externo nas estações, se verifica considerável divergência nos equipamentos de circulação vertical e nos acabamentos adotados, gerando descontinuidade na percepção de integração entre as duas infraestruturas. Na estação de metrô há escadas rolantes e são utilizados revestimentos de melhor qualidade e maior durabilidade. Já na estação de BRT é verificada baixa qualidade nos acabamentos que demonstram desgaste e não foi identificada a presença de sinalização de alerta adequada à segurança dos usuários no piso da plataforma. Tais diferenças podem ser verificadas na Figura 28.



Fonte: Fonte própria, em 25 mar. 2019

A análise de fatores voltados à avaliação da **acessibilidade da infraestrutura** demonstra relevantes diferenças entre a estação do BRT Transoeste e a do Metrô Linha 4. É possível observar na Tabela 25 a ausência da maioria dos itens relacionados à acessibilidade verificados na estação do BRT. Há sanitários para uso público e para uso de pessoas com deficiência nas duas estações, entretanto, ambos necessitam de reparos nas condições de conservação e melhorias na limpeza.

Também se destaca a conduta dos motoristas do BRT que não aproximam o veículo na parada para embarque/desembarque, permitindo a existência de vão entre o veículo e a plataforma. Este procedimento impacta negativamente as condições de acessibilidade, prejudicando a circulação autônoma e segura de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida (Figura 29).

Figura 29: Alinhamento das plataformas – Estações BRT e Metrô Jardim Oceânico

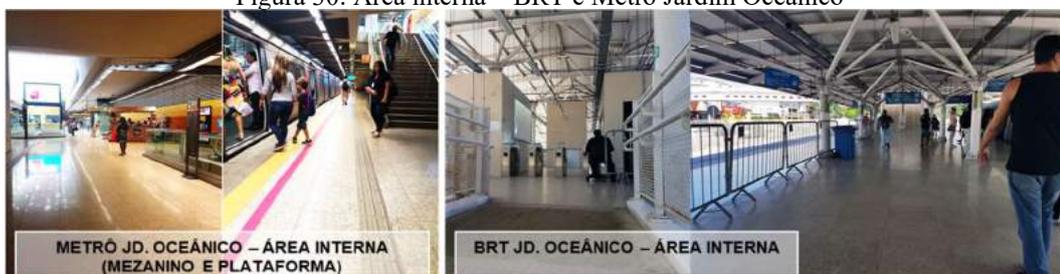


Fonte: Fonte própria, em 25 mar. 2019

No que se refere à percepção de **segurança** transmitida aos usuários, são boas as condições encontradas tanto na estação de BRT, quanto na estação de Metrô. Diferentemente do padrão adotado na maioria das estações do sistema BRT, na estação Jardim Oceânico não há portas de fechamento longitudinal na plataforma.

A construção das estações, finalizada em 2016, permanece em bom estado de conservação, especialmente no que se refere às áreas internas (pavimentação, revestimentos e cobertura de mezaninos e plataformas). O que decorre, principalmente, da adoção de materiais de alta qualidade e durabilidade, como pode ser observado na Figura 30.

Figura 30: Área interna – BRT e Metrô Jardim Oceânico



Fonte: Própria, em 25 mar. 2019

No que se refere às **características e informações nas áreas internas das estações** que compõem o PIM Jardim Oceânico, ambas possuem área interna integralmente coberta e apresentam boas condições de limpeza, transmitindo a percepção de qualidade e conforto do

ambiente construído. Os acessos à estação de metrô seguem este mesmo padrão. O mesmo já não se observa nos acessos ao BRT onde não há cobertura e as escadas apresentavam acúmulo de resíduos sólidos (Figura 31).

Figura 31: Acesso às estações de BRT e de Metrô Jardim Oceânico



Fonte: Própria, em 25 mar. 2019

Foram identificados sinalização, comunicação visual e informações disponíveis aos usuários nas duas estações. É elemento de destaque o aspecto provisório da comunicação visual disposta na estação do BRT Transoeste e o baixo índice de informação referente a linhas e serviços, como pode ser observado na Figura 32 e na Figura 33. Elementos adequados de comunicação e informação são de relevante importância nos sistemas de transporte, podem contribuir para o incremento do uso do TP, atuando na captação e fidelização de novos clientes.

Figura 32: Comunicação e informações – Estação BRT Jardim Oceânico



Fonte: Própria, em 25 mar. 2019

Figura 33: Comunicação e informações – Estação Metrô Jardim Oceânico



Fonte: Própria, em 25 mar. 2019

São boas as condições de conforto físico e térmico nas duas estações do polo de integração. A Figura 34 apresenta as soluções arquitetônicas adotadas, tanto para a estação de BRT quanto para a estação de metrô, que permitem boa circulação de ar e redução da temperatura ambiente no interior das mesmas. Já as condições acústicas apresentam desconforto para os usuários. Na área do BRT tal condição é decorrente da implantação do polo de integral junto a vias arteriais de alto fluxo, somado ao procedimento adotado pelos motoristas que aguardam posição na plataforma com os motores dos veículos ligados.



Fonte: Própria, em 25 mar. 2019

O atendimento pessoal e apoio aos usuários é prestado por operadores dos dois sistemas, proporcionando adequada percepção de **empatia** para os usuários dos dois sistemas – BRT e Metrô. Há operadores dos sistemas junto aos bloqueios de acesso e na plataforma do metrô. Os operadores presentes na plataforma do BRT cumprem a função de fiscais dos ônibus, mas estão também aptos a prestar esclarecimentos aos clientes.

5.1.2 Análise da conectividade e uso do solo

Dados apresentados nas Tabela 16 Tabela 17 descrevem a referida região do PIM Jardim Oceânico como de alto poder aquisitivo e com elevado índice de desenvolvimento. Tais fatores vão ao encontro do elevado volume de automóveis particulares em utilização e estão em consonância com o padrão de qualidade adotado na infraestrutura de transporte implantada.

Os serviços oferecidos nas estações divergem em faixas de horário de atendimento, tanto nos dias úteis, quanto nos finais de semana. Analisando tais fatores, de relevância para a **conectividade**, verifica-se que nos dias úteis, a estação BRT Transoeste Jardim Oceânico, oferece 01 serviço por 24h e inicia os serviços que não circulam na madrugada no período entre 04h e 05h30. No período noturno, o BRT encerra a maioria dos serviços entre 22h10 e 23h. Já

a estação Metrô Linha 04 Jardim Oceânico, inicia sua operação às 5h e encerra suas atividades à meia-noite. Desta forma, não há possibilidade de realização de **integração entre os sistemas** entre 4h e 5h, e após meia-noite, o que prejudica a conectividade da região da Barra da Tijuca com a Zonas Sul e Norte da cidade durante a madrugada. Outro destaque deve ser dado à variedade de horários oferecidos no BRT que dificulta o entendimento sobre linhas e serviços e a utilização do sistema pelos os passageiros não habituais.

A Tabela 26 contém dados da verificação da conectividade e de integração do polo Jardim Oceânico com seu entorno imediato e é complementada com a análise dos mapas da área da estação, apresentados mais adiante na Figura 35 e na Figura 39. Há destaques positivos para grande parte dos requisitos avaliados e há observações que indicam necessidade de melhorias, conforme será apresentado a seguir.

Tabela 26: Avaliação de conectividade e integração com uso do solo do PIM Jardim Oceânico

AVALIAÇÃO DE CONECTIVIDADE E INTEGRAÇÃO DO POLO JARDIM OCEÂNICO COM SEU ENTORNO IMEDIATO		Legenda:												
			Não se aplica (NA)		Adequado (S)		Necessita ajustes (AF)		Não Adequado (N)	Caminhar (CA)	Pedalar (PE)	Coestar (CO)	Transporte Público (TP)	Compartar (CP)
REQUISITO	PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO	CONECTIVIDADE			USO DO SOLO E INTEGRAÇÃO COMO ENTORNO	AVALIAÇÃO REALIZADA								
		BRT (A)		METRÔ (B)										
Acessibilidade /atratividade para utilização do transporte	Facilidade, conforto e segurança no deslocamento não motorizado junto aos acessos da estação/terminal													
	TANGÍVEL	Existência de travessia de vias de trânsito rápido	S		S		CA CO A via de tráfego rápido existente é a própria via do BRT que se desenvolve em eixo longitudinal a partir da conexão entre metrô e BRT. A travessia da mesma ocorre de forma segura, por meio de passarela elevada, e por travessias semaforizadas. Entretanto, o intenso fluxo de veículos junto às estações traz complexidade e riscos aos deslocamento não motorizados no entorno.							
		Existência de travessia de vias arteriais ou coletoras	S		S		CA CO Os acessos às estações estão implantados junto a vias arteriais e coletoras de intenso tráfego veicular, o que gera complexidade e traz riscos para os deslocamento não motorizados na área da estação.							
		Existência de travessia de vias locais	N		N		CA CO As travessias junto aos acessos às estações não ocorrem em vias locais e sim em vias coletoras, arteriais e de trânsito rápido.							
		Existência de travessia acessível	S		S		CA CO Há travessias providas de desenho acessível junto aos acessos. Faltam elementos como piso direcional e tátil para atender integralmente os requisitos de acessibilidade. As travessias junto aos acessos estão em bom estado de conservação. A complementação do atendimento aos requisitos de acessibilidade se faz necessária para ampliar as condições de caminhabilidade no local.							
Existência de calçadas em bom estado de conservação		S		S		CA CO Foram realizadas obras de pavimentação nas calçadas junto aos acessos das estações por ocasião das obras de construção destas, finalizadas em 2016. As calçadas permanecem em bom estado de conservação favorecendo a circulação de pedestres. Entretanto, é ponto de destaque na área da estação								

Fonte: Fonte própria

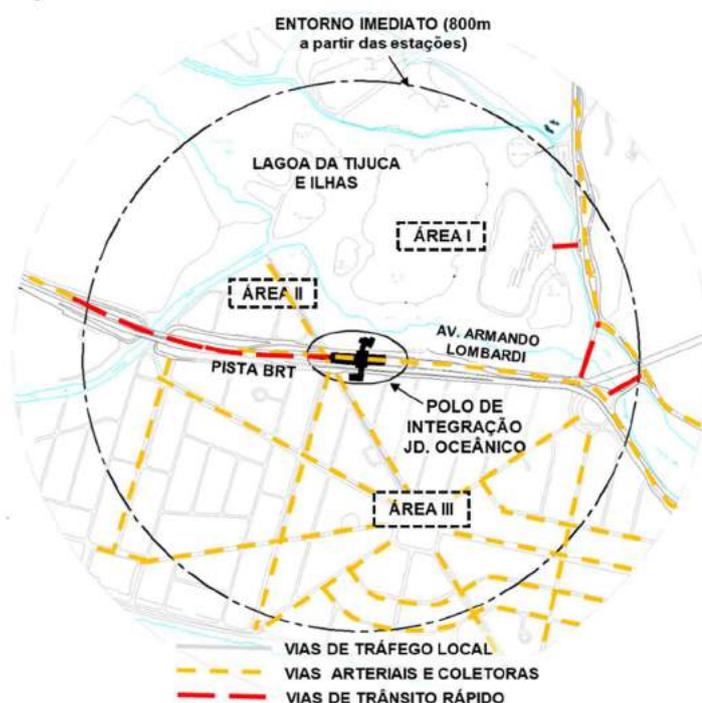
Tabela 26: Avaliação de conectividade e integração com uso do solo do PIM Jardim Oceânico – cont.

AVALIAÇÃO DE CONECTIVIDADE E INTEGRAÇÃO DO POLO JARDIM OCEÂNICO COM SEU ENTORNO IMEDIATO		Legenda:					
REQUISITO	PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO	CONECTIVIDADE			USO DO SOLO E INTEGRAÇÃO COMO ENTORNO	AVALIAÇÃO REALIZADA	
		BRT (A)	METRÔ (B)				
Acessibilidade /atratividade para utilização do transporte	Infraestrutura de acesso ao terminal (escadas, rampas até 8,5%, elevadores ou plano inclinado)	S		S	CA CO	Os acessos às estações de BRT e de Metrô contam com elevadores para acesso aos respectivos mezaninos. O elevador para a estação de BRT pelo lado da praia encontra-se fora de operação trazendo grande impacto à circulação de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, uma vez que este acesso é também utilizado para travessia da Av. Armando Lombardi. Os elevadores do Metrô estão em operação e em bom estado de conservação.	
	Distância percorrida para conexão com integração modal direta	Ligação A-B = 200m			CA CO	A conexão entre BRT e Metrô ocorre de forma direta e confortável, em área interna abrigada, ao final da plataforma do BRT. As conexões com ônibus locais ocorrem em distâncias curtas. São percorridos 50m desde o acesso do BRT até o início do Terminal da Av. Nuta James. As demais integrações com linhas locais de ônibus ocorrem junto aos acessos do BRT e do Metrô.	
					TP		
	Cobertura para proteção contra sol e chuva nos acessos aos terminais	N		S	CA	A passarela de acesso ao BRT não conta com cobertura, fator de impacto negativo à circulação de pedestres que utilizam tal passarela também para travessia da Av. Armando Lombardi. Já os acessos ao Metrô se desenvolvem em área coberta e abrigada.	
	Cobertura na área de conexão com outro(s) modo(s) de transporte	S		S	CA	A conectividade entre o BRT e o Metrô ocorre no ambiente interno das estações, de forma abrigada e confortável. É intensa a conexão com os sistemas alimentadores (ônibus locais e táxis) que ocorre, na maioria dos casos, sem a provisão de abrigos para os pedestres. Junto ao acesso do BRT (lado lagoa), há terminal de integração com ônibus locais provido de cobertura - Terminal Nuta James.	
	Comunicação Visual indicativa próxima aos acessos do terminal	N		N	NA	Não há no entorno das estações comunicação visual indicativa para as estações de BRT ou de Metrô. A estação de metrô conta apenas com identificação no porta de acesso.	
	Sinalização Vertical indicativa próxima aos acessos do terminal	N		N	NA	Não há no entorno das estações sinalização indicativa para as estações de BRT ou de metrô.	
Estímulo ao transporte sustentável	Disposição de infraestrutura e serviços que promovam integração modal e uso dos transportes não motorizados junto aos acessos da estação/terminal						
	TANGÍVEL	Existência de conectividade com outros modos/meios de transporte externos	AJ		AJ	TP AJ	Há conexão com ônibus locais, táxis e também com transporte irregular de barcos que atendem à lagoa e com moto táxis junto aos acessos das estações. É fator de destaque a presença de transporte irregular junto aos acessos do metrô e BRT. A oferta de serviços de moto táxi é ampla, com rotas extensas e tarifas diversificadas, representando um desestímulo à integração entre os meios estruturantes e de maior capacidade (BRT-Metrô) e até mesmo para a integração destes com os ônibus convencionais.
		Entorno composto de quadras pequenas, servidas por ruas de tráfego local	N		N	CA CO AJ	Embora as quadras do entorno sejam pequenas, as vias do entorno do polo de integração são arteriais e coletoras de intenso fluxo de veículos e dotadas de calçadas estreitas, comprometendo o deslocamento seguro e confortável para os modos não motorizados.
			N		N	CP N	A área da estação também não demonstra ocupação compacta. Cerca de 25% de sua área é preenchida por vias arteriais e pela lagoa.
		Existência de ciclovias conectando serviços e residências à estação/terminal	N		N	PE N	Foi identificado o uso de bicicletas como transporte de integração com o sistema metroviário. Embora em pequena quantidade, os bicicletários existentes junto aos acessos do metrô encontram-se ocupados. Entretanto não há no local ciclovias que promovam a circulação segura de ciclistas.
Existência de estacionamento seguro para bicicletas junto aos acessos	N		S	PE N	Não há estacionamento para bicicletas junto aos acessos do BRT.		

Fonte: Fonte própria

O esquema da Figura 35 apresenta a hierarquização do sistema viário no entorno imediato (limitado à 800m a partir das estações) do PIM Jardim Oceânico. Analisando o esquema observa-se que o próprio sistema do BRT, a via de trânsito arterial (Av. Armando Lombardi) e o sistema lagunar, atuam como elementos prejudiciais à **conectividade**, subdividindo a área de entorno em 3 segmentos: Área I – formada pela área da Lagoa da Tijuca e suas ilhas, Área II – formada pela faixa estreita de terra confinada entre os limites da lagoa e o conjunto viário BRT/Av. Armando Lombardi, e Área III – trecho “inferior” do conjunto viário que se estende até o mar. Os 3 segmentos são conectados por passarela (acesso ao BRT), passagem subterrânea e transporte por barcos não regulamentados.

Figura 35: Sistema viário no entorno do PIM Jardim Oceânico



Fonte: IPP, 2010, adaptado pelo autor

O sistema viário na área das estações é caracterizado por vias de alto fluxo de veículos (vias de trânsito rápido – BRT Transoeste e pontes, vias arteriais – Av. Armando Lombardi e diversas vias coletoras). É de destaque a valorização do uso do transporte individual, registrada pela presença das inúmeras áreas de estacionamento ocupando de áreas públicas (calçadas e faixas de rolamento) e em lotes privados (Figura 36). Tais fatores geram obstruções e comprometem a condição segura para os que se deslocam **caminhando ou pedalando** (deslocamentos não motorizados).

Figura 36: Estacionamentos no entorno do PIM Jardim Oceânico



Fonte: Fonte própria, em 25 mar. 2019

São destaques positivos as travessias de pedestre semaforizadas e as travessias de redução de velocidade (*traffic calming*) nas proximidades dos acessos ao BRT e metrô, que se encontram adequadas ao desenho universal e apresentam bom estado de conservação.

Os acessos à estação de metrô e o acesso ao BRT – lado lagoa, dispõem de elevadores para pessoas com deficiência e com mobilidade reduzida, em operação e com bom estado de conservação, favorecendo a **acessibilidade**. Já no acesso ao BRT – lado mar, o elevador está fora de operação prejudicando o acesso ao BRT e a travessia da Av. Armando Lombardi de forma acessível (Figura 37).

Figura 37: Elevadores para pessoas com deficiência - acessos às estações do polo Jardim Oceânico



Fonte: Fonte própria, em 25 mar. 2019

A estrutura física para integração modal conta com escadas fixas, escadas rolantes e elevadores, em área interna e abrigada das estações. O deslocamento dos usuários é rápido e confortável, o que incentiva a **integração com os transportes**.

Há ampla oferta de **transportes alimentadores** (ônibus e táxis) no entorno imediato (Figura 38), tendo sido observada grande demanda para sua utilização. Tais conexões ocorrem junto aos acessos, sem provisão de abrigos, impactando negativamente a promoção de **conforto** para os usuários e podendo reduzir o **estímulo à integração modal**. A exceção é o Terminal de ônibus, coberto, na rua Nuta James. Há oferta de transporte irregular por moto táxi, com grande variedade de destinos e tarifas, e também transporte não regulamentado por barcos com destinos

variados nas ilhas da Lagoa da Tijuca. A vasta oferta de serviços irregulares impacta negativamente as integrações entre os modais da rede TMA (BRT-Metrô) e com os serviços alimentadores regulamentados.

Figura 38: Transportes alimentadores junto às estações do PIM Jardim Oceânico



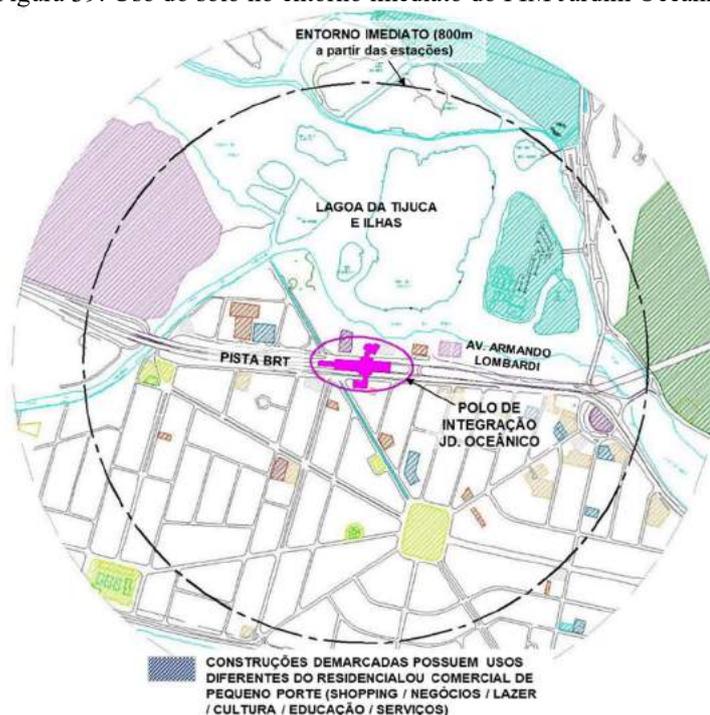
Fonte: Fonte própria, em 25 mar. 2019

No que se refere à comunicação visual externa, não há comunicação visual indicativa ou orientativa da localização do polo de transporte ou dos serviços alimentadores. Tais elementos são relevantes para estímulo à **integração e ao uso do TP**, especialmente quanto à captação e fidelização de novos clientes.

O esquema da Figura 39 apresenta a configuração urbanística e **uso do solo** no entorno imediato das estações do PIM Jardim Oceânico. A ocupação do entorno imediato é caracterizada por edificações de pequeno e médio porte, de uso residencial, comercial, de prestação de serviços, lazer e outros, configurando uso misto e, por conseguinte, favorável à implantação de equipamentos para atendimento à mobilidade urbana. Entretanto, dados da Tabela 17 apontam que a região é de baixa **densidade populacional** (2.823 hab./Km²), especialmente quando comparada à região de Madureira (13.229 hab./Km²) que é a de maior densidade populacional do RJ.

Além da baixa densidade, analisando o esquema apresentado, se verifica que cerca de 28% da área de entorno da estação é composta pelo sistema viário e pela presença da lagoa (valores aproximados: 2.000.000m² de área total e 570.000m² de área de lagoa e sistema viário), configurando baixo índice de **compacidade** no local. Tais fatores são negativos para a otimização e eficácia dos recursos empregados na implantação e operação dos sistemas estruturantes de transporte.

Figura 39: Uso do solo no entorno imediato do PIM Jardim Oceânico



Fonte: IPP, 2010, adaptado pelo autor

Não há **infraestrutura cicloviária** nas proximidades das estações de BRT e de metrô no Jardim Oceânico, levando à existência de pequeno quantitativo de mobiliário urbano instalado junto aos respectivos acessos para guarda de bicicletas. Não há para-ciclos junto aos acessos da estação do BRT e há pequena quantidade deste equipamento junto aos acessos da estação do Metrô, como destacado na Figura 40. Entretanto, foi verificado alto índice de ocupação do mobiliário existente e também a circulação de ciclistas, configurando demanda para o incentivo ao uso do transporte não motorizado na integração modal.

Figura 40: Bicicletários nos acessos ao Metrô Jardim Oceânico



Fonte: Fonte própria, em 25 mar. 2019

5.1.3 Comentários e proposição de medidas mitigatórias

De modo geral, a qualidade da infraestrutura do PIM Jardim Oceânico e do seu entorno, apresenta-se adequada. Os espaços amplos, a utilização de elementos da sustentabilidade ambiental e o bom estado de conservação, das duas estações que compõem a integração, transmite aos usuários percepção de **segurança, conforto e qualidade do ambiente construído**. Tais características são muito positivas pois estão relacionadas aos atributos indicados pelos usuários de TP como identificadores de qualidade nos sistemas (ITDP, 2015; TEIXEIRA; CORREIO, 2016; TEIXEIRA; RIBEIRO; AMARAL, 2017).

São de destaque desfavorável para o **incremento do uso do TP** os baixos índices de **densidade e compactidade** da região que impactam negativamente no uso otimizado dos recursos públicos empregados na infraestrutura de transporte e na elevação da demanda de passageiros para o TMA. O que é acentuado pelos ajustes necessários às condições de **acessibilidade** no entorno do polo de integração, ao baixo estímulo verificado ao uso dos **transportes não motorizados**, agravados pela priorização do uso do transporte individual, prejudicando a promoção mobilidade urbana sustentável.

A seguir, são apresentadas sugestões, separadas em ações de curto prazo, e ações de médio e longo prazo, com o objetivo de promover ajustes e adequações no resultado obtido nas análises dos dois polos de integração modal, em relação aos itens avaliados de forma insatisfatória.

Como intervenção de maior urgência, está a recuperação e retorno à operação do elevador de acesso à passarela (BRT-lado mar), garantindo a **conectividade**, a **acessibilidade** e travessia, em **segurança**, da via arterial (Av. Armando Lombardi).

Como propostas de ações de curto prazo, são aqui apresentadas algumas ações de atuação direta por parte dos concessionários de transporte, voltadas à melhoria da qualidade do TMA, na promoção da mobilidade urbana sustentável:

- No âmbito do BRT, revisão de procedimentos operacionais e reciclagem de treinamento de motoristas para:

- Garantir a aproximação dos veículos do bordo da plataforma nas posições de embarque e desembarque, proporcionando circulação autônoma e segura de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida;
 - Manter veículos estacionados no ambiente da estação com motores desligados, melhorando o conforto acústico.
- Revisão dos processos de gestão e treinamento das equipes de limpeza e manutenção, para melhorar as condições de higiene nas áreas de acesso (escadas da passarela do BRT) e nos sanitários de uso do público (BRT e Metrô);
- Incremento das informações referentes a linhas e serviços na estação do BRT.

As propostas de revisão dos procedimentos operacionais e reciclagem de treinamento de equipes estão relacionadas à melhoria do aspecto geral das instalações, ampliando a **segurança física, o conforto** e comodidade proporcionados aos usuários do TP. Sua associação a melhores níveis de informação é fundamental para a captação e fidelização de novos clientes.

Na indicação de medidas de médio e longo prazo estão aquelas que envolvem maior aporte de recursos financeiros por parte dos concessionários:

- Instalação dos elementos de **acessibilidade** não identificados na estação do BRT, apresentados na Tabela 25;
- Instalação da sinalização de alerta no piso das plataformas das estações do BRT e do Metrô para oferta de melhores condições de **segurança** para os clientes;
- Substituição dos elementos de comunicação visual de aspecto provisório na área interna do BRT;
- Instalação dos elementos externos de comunicação que localizem e identifiquem as estações – BRT Transoeste e Metrô Linha 4, atuando como **estímulo ao uso do TP**.

Acessibilidade e **segurança** são fatores destacados pelos usuários como de qualidade nos transportes públicos, caracterizando como relevantes as intervenções destinadas à ampliação de sua oferta.

Outras medidas são de caráter sistêmico e multidisciplinar e envolvem setores da administração pública. São destinadas ao aumento da **acessibilidade** ao polo de integração, **estímulo ao uso**

dos meios estruturantes de transporte e à integração modal, como também promoção de facilidade, conforto e segurança para os **deslocamentos não motorizados**, fundamentais para o incremento dos níveis de mobilidade urbana. Neste âmbito, são recomendáveis ações de gestão voltadas à redução do uso transporte individual e o aumento do fluxo não motorizado, como:

- Restrição do estacionamento de veículos privados nas áreas públicas de entorno das estações;
- Implantação de ciclovias nas ruas de tráfego local;
- Aumento do quantitativo de estacionamentos seguros para bicicletas junto aos acessos às estações.

Ainda no âmbito de ações do setor público, com vistas à ampliação do **conforto nos deslocamentos**, destacado como fator relevante pelos usuários de TP, e **estímulo à integração modal**, tanto entre os meios estruturantes, quanto com os sistemas alimentadores, estão:

- Instalação de cobertura da passarela, e respectivas escadas, de transposição da Av. Armando Lombardi;
- Instalação de abrigos nos pontos de integração com ônibus convencionais.

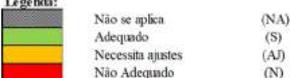
5.2 PIM MADUREIRA: BRT TRANSCARIOCA - ESTAÇÃO FERROVIÁRIA DE MADUREIRA

5.2.1 Análise de fatores de qualidade em relação à infraestrutura

O PIM Madureira é formado por 3 estações: Terminal BRT Paulo Portela, estação BRT Manaceia e estação Ferroviária Madureira. Na avaliação dos fatores de qualidade das 3 estações que compõem o referido polo de integração, foi verificado que poucos itens avaliados se apresentavam “adequados”, como pode ser observado nas análises apresentadas na Tabela 27.

Após a apresentação da Tabela 27, serão comentados os principais aspectos observados nas análises, seguidos do diagnóstico realizado para a área de estudo

Tabela 27: Avaliação fatores de qualidade da infraestrutura do PIM Madureira

FATOR		PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO	BRT		TREM		AVALIAÇÃO REALIZADA	
			(A) Term. Paulo Portela	(B) Estação Manacéia	(C) Mezanino Integrado ao BRT	(D) Mezanino não integrado ao BRT		
<p>Legenda:</p> 								
Acessibilidade da infraestrutura de transporte	Existência de elementos que promovam facilidade, conforto e segurança na utilização da infraestrutura de transporte nas							
	TANGÍVEL	Utilização de rampas até 8,5%, elevadores ou plano inclinado para acesso à(s) plataforma(s)	AJ	S	S	S	S	O Term. Paulo Portela dispõe de rampa com inclinação superior ao limite de 8,5% estabelecido pela ABNT 9050. Já a estação BRT Manacéia possui elevador para acesso à plataforma. A estação de trem é dotada de elevadores para acesso às plataformas no mezanino integrado ao BRT e de escadas rolantes no mezanino não integrado.
		Acesso em Nível	NA	NA	NA	NA	NA	
		Existência de Mapas Táteis em Braile	N	N	N	N	N	Não foram identificados mapas táteis em braile nas áreas internas das estações de trem e de BRT.
		Marcação para cadeira de rodas nas plataformas	N	S	N	N	N	Somente a estação BRT Manacéia possui demarcação de local para embarque de pessoa em cadeira de rodas
		Marcação de assentos prioritários	N	N	N	N	N	Não foram identificados assentos prioritários nas áreas internas das estações de trem e de BRT.
		Piso Tátil	N	S	AJ	AJ	AJ	Não há piso tátil nas áreas internas do Term. BRT Paulo Portela. Já o BRT Manacéia possui piso tátil em bom estado na plataforma da estação. As plataformas da estação de trem possuem piso tátil danificado que necessita de complementação e
		Balcão de atendimento acessível	N	N	N	N	N	Não foram identificados balcões de atendimento acessíveis nas áreas internas das estações de trem e de BRT.
	Pessoal capacitado (auxílio embarque/desembarque)	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	Foi identificado presença de equipes do BRT junto aos torniquetes de entrada das estações. Já na estação de trem, havia agentes nos mezaninos e apenas um agente trabalhando para atendimento às três plataformas. A presença de agentes de apoio nas plataformas das estações eleva a percepção de segurança e qualidade do	
	Plataforma alinhada e nivelada c/ veículo (embarque/desembarque)	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	São necessários ajustes em relação ao alinhamento e ao nivelamento das plataformas, tanto para as estações de trem, quanto para as estações de BRT.	
TANGÍVEL	Totem SOS	N	N	N	N	N	Não foram identificados Totens SOS nas áreas internas das estações de trem e de BRT.	
	Sanitários Acessíveis	AJ	N	N	N	N	Não foi possível identificar a existência de sanitário acessível na estação de trem pois o banheiro encontra-se interdito. O mezanino não integrado não oferece banheiro para uso do público. O Term. BRT Paulo Portela dispõe de sanitário acessível pago para uso do público. Já o BRT Manacéia não possui sanitário para o público.	
Segurança	Presença de elementos destinados à segurança dos usuários nos estações/terminais e em seus acessos							
INTANGÍVEL	Segurança na área interna	AJ	N	AJ	AJ	AJ	As áreas internas da estação de trem (que possui área interna comum aos dois mezaninos) e do BRT Paulo Portela funcionam sem alterações perceptíveis, proporcionando aos usuários sensação de ordem e normalidade. Entretanto, os trens que circulam na estação ferroviária estão com os para-brisas danificados por perfurações de projéteis, comprometendo muito a percepção de segurança nos deslocamento utilizando este modal. Já na estação BRT Manacéia, as portas de fechamento para a via estão danificadas e se mantêm	
	Segurança nos acessos	N	N	N	N	N	Os acessos ao polo de integração, em todos os pontos, estão ocupados por atividades de comércio e transporte irregulares, impactando negativamente na sensação de segurança transmitida aos usuários.	
TANGÍVEL	Qualidade da pavimentação, existência de buracos ou outros itens que afetem a circulação segura de usuários na(s) área interna	AJ	AJ	AJ	AJ	AJ	A pavimentação das áreas internas da estação de trem, embora antiga, não apresenta risco aos usuários. Nas estações de BRT, inauguradas em 2014, a pavimentação interna já se encontram bastante desgastada, entretanto ainda não apresenta riscos à circulação dos usuários. Intervenções para melhorias na pavimentação das estações poderiam promover aumento na percepção de qualidade do	

Fonte: Fonte Própria

Tabela 27: Avaliação fatores de qualidade da infraestrutura do PIM Madureira – cont.

AVALIAÇÃO DE FATORES DE QUALIDADE DA INFRAESTRUTURA POLO DE INTEGRAÇÃO MODAL MADUREIRA		Legenda:							
		BRT		TREM					
		(A) Term. Paulo Portela	(B) Estação Manacéia	(C) Mezanino Integrado ao BRT	(D) Mezanino não integrado ao BRT	AVALIAÇÃO REALIZADA			
FATOR	PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO								
Segurança	TANGÍVEL	Qualidade da pavimentação das escadas ou rampas da área interna	AJ	AJ	AJ	AJ	A pavimentação das escadas de acesso às plataformas da estação de trem encontra-se degradada, necessitando de manutenção/recuperação. As rampas das plataformas das estações de BRT também apresentam sinais de degradação e necessidade de manutenção. Tanto nas estações de BRT, quanto nos mezaninos da estação de trem, as condições de conservação das escadas e rampas estão comprometendo as condições de segurança oferecidas aos usuários		
		Qualidade da pavimentação das escadas ou rampas nos acessos e calçadas contíguas	N	N	N	N	A pavimentação das passarelas, das rampas e, em especial, das calçadas contíguas às rampas de acesso ao polo de integração encontram-se bastante degradadas, com possibilidade de riscos à circulação dos usuários. Seu estado de conservação demanda ações de		
		Sinalização de alerta/segurança na área interna	N	N	AJ	AJ	As estações de BRT não dispõem de sinalização de alerta para a segurança da circulação dos passageiros. Já a estação de trem dispõe de faixa de alerta no piso e placas de alerta nas plataformas, entretanto o quantitativo de placas disposto é pequeno, considerando a extensão da área interna da estação que é de aproximadamente 260m		
Característica e Informações nas áreas internas	TANGÍVEL	Aparência das instalações, equipamentos, pessoal envolvido e material de comunicação das estações/terminais							
		Limpeza e condições de manutenção na área interna	AJ	AJ	AJ	AJ	As áreas internas da estação de trem apresentam-se com presença de resíduos sólidos nos mezaninos, ao longo da via férrea e livres destes nas plataformas onde há também oferta de lixeiras para uso do público. Entretanto as plataformas da estação exalam forte cheiro de urina, em especial nas áreas menos ocupadas das mesmas (sob viaduto Negrão de Lima). O Term. BRT Paulo Portela também não apresenta resíduos sólidos, entretanto a presença de banheiro químico na área de circulação de público compromete as condições de limpeza no local. Já no BRT Manacéia há resíduos sólidos nas áreas internas. Ambas as estações de BRT necessitam de incremento no quantitativo de lixeiras dispostas nas áreas de público.		
		Limpeza e condições de manutenção nos acessos	N	N	N	N	As condições de limpeza dos acessos das estações de trem e de BRT encontram-se comprometidas, principalmente em função da presença de comércio irregular e da falta de lixeiras para uso do público.		
		Cobertura para proteção contra sol e chuva na área interna	AJ	S	AJ	AJ	As plataformas da estação de trem são parcialmente cobertas. O Term. BRT Paulo Portela dispõe de coberturas nas plataformas e o BRT Manacéia é totalmente abrigada. As estruturas internas de cobertura do BRT e da estação de trem apresentam aspecto degradado e necessitam de manutenção.		
		Bancos para sentar	N	N	S	S	Não há bancos para usuários nas plataformas das estações do BRT. As plataformas da estação de trem são providas de bancos para os clientes.		
		Sanitários para uso do público	AJ	AJ	S	N	Há banheiro no mezanino integrado da estação de trem, mas o mesmo encontra-se interditado. O mezanino não integrado não oferece banheiro para uso do público. O Term. BRT Paulo Portela dispõe de sanitário pago para uso do público e banheiros químicos para uso dos motoristas, localizados na área de circulação de passageiros. Já o BRT Manacéia não possui sanitário para		
		Sinalização de local de embarque e desembarque	AJ	AJ	S	S	As duas estações de BRT possuem sinalização interna precária, tanto em quantidade quanto em condições de conservação. A estação de trem possui sinalização indicativa de local de embarque/desembarque.		
		Sinalização Vertical orientativa	AJ	AJ	AJ	AJ	As duas estações de BRT possuem sinalização interna precária, tanto em quantidade quanto em condições de conservação. Falta informação para os clientes se direcionarem e localizarem em relação aos serviços ofertados dentro da estação. As placas de sinalização existentes na estação de trem necessitam de manutenção e há poucas placas, considerando a extensão da estação - aprox. 260m		
		Informações sobre local e horários de partida e chegada	AJ	AJ	AJ	AJ	O Term. BRT Paulo Portela possui sinalização interna precária, tanto em quantidade quanto em condições de conservação. Já o BRT Manacéia possui TVs para informação aos clientes, entretanto as mesmas encontram-se inoperantes. Há poucas placas de sinalização na estação de trem considerando sua extensão (aprox. 260m) e estas necessitam de manutenção.		

Fonte: Fonte Própria

Tabela 27: Avaliação fatores de qualidade da infraestrutura do PIM Madureira – cont.

AVALIAÇÃO DE FATORES DE QUALIDADE DA INFRAESTRUTURA POLO DE INTEGRAÇÃO MODAL MADUREIRA		Legenda:					
		BRT		TREM		AVALIAÇÃO REALIZADA	
FATOR	PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO	(A) Term. Paulo Portela	(B) Estação Manaceia	(C) Mezanino Integrado ao BRT	(D) Mezanino não integrado ao BRT		
Característica e Informações nas áreas internas	TANGÍVEL						
	Informações sobre as linhas e serviços	N	N	AJ	AJ	As duas estações de BRT não possuem informações sobre linhas e serviços. Há poucas placas de sinalização na estação de trem considerando sua extensão (aprox. 260m) e estas necessitam de manutenção.	
	Informação disponível ao público	AJ	AJ	AJ	AJ	Tanto nas estações de BRT, quanto na estação de trem, foi verificado disponibilidade de informações relativas aos sistemas (tarifas, horários, serviços, etc.). Entretanto a informação é precária - existe em pequena quantidade, considerando a área das estações e o volume de usuários; e é de difícil acesso - tem pouca visibilidade ou é disposta em equipamento que se encontra inoperante.	
	Conforto acústico no terminal	N	S	S	S	Nas estações de trem e BRT Manaceia, apesar de serem ambientes abertos, sem isolamento acústico, que convive com circulação interna e externa de veículos, não apresentaram desconforto acústico para os usuários. Já no Term. BRT Paulo Portela há desconforto acústico gerado, principalmente, pelo ruído dos vários veículos de BRT que aguardam posição para estacionar nas plataformas, permanecendo com os motores dos veículos ligados durante todo o período.	
INTANGÍVEL	Conforto físico no terminal (áreas de circulação e de acúmulo de passageiros bem dimensionadas, fluxo de pessoas bem distribuído)	S	N	N	N	O Term. BRT Paulo Portela possui ampla e confortável área de circulação interna. Já a estação BRT Manaceia foi verificado que a área de circulação interna está aquém da necessária para o conforto dos usuários. A mesma situação de área de circulação aquém da necessária foi verificada nas plataformas da estação de	
	Conforto térmico	S	AJ	AJ	AJ	No Term. BRT Paulo Portela a ampla e confortável área de circulação interna permite boa circulação de ar, promovendo, por conseguinte, conforto térmico. Já na estação BRT Manaceia, o contexto de implantação da mesma, entre pistas do viaduto rodoviário e junto ao mezanino da estação de trem, prejudica as condições de conforto térmico. Na estação de trem, o conforto térmico é também prejudicado pelas condições de implantação, proximidade das plataformas às vias arteriais e características construtivas. As faixas isoladas de cobertura das plataformas permitem a exposição às variações climáticas, impactando no conforto térmico oferecido aos usuários nas áreas internas.	
Empatia	Grau de cuidado e atenção pessoal dispensados aos clientes nas estações/terminais						
INTANGÍVEL	Comportamento dos atendentes junto aos usuários	AJ	AJ	AJ	AJ	Tanto nas estações de BRT, quanto na estação de trem, foi verificado comportamento pouco proativo por parte dos funcionários das concessionárias designados para funções de interação com usuários (agentes, apoio, etc.). Quando requisitados, estes não se mostraram motivados a informar ou se deslocar para esclarecimento de dúvidas ou auxílio direto aos clientes.	
	Recebimento de críticas e sugestões dos usuários	AJ	AJ	AJ	AJ	Tanto para o BRT quanto para o trem, a possibilidade de o usuário fazer críticas ou sugestões ocorre via página da internet.	

Fonte: Fonte Própria

Quanto à **acessibilidade** da infraestrutura, o PIM Madureira tem como fatores positivos a destacar a existência de passarelas que cruzam as vias contíguas às estações, dotadas de rampas nos seus acessos, como pode ser observado na Figura 41. Há elevadores em funcionamento para acesso às plataformas na estação BRT Manaceia, na integração entre as estações de BRT e na estação de trem, entretanto, os mesmos carecem de limpeza e manutenção (Figura 42).

Figura 41: Passarelas e rampas de acesso ao PIM Madureira



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

Figura 42: Elevadores nas plataformas das estações do PIM Madureira



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

Em relação às estruturas auxiliares para atendimento a pessoas com deficiência, não foram localizados nas áreas internas das estações mapas táteis em braille, balcões de atendimento acessíveis, totens SOS ou demarcação de assentos prioritários. Somente a estação BRT Manaceia possui demarcação de local para embarque de pessoa em cadeira de rodas.

Na estação de trem, o sanitário para uso do público se encontrava interditado. Já na estação BRT Manaceia, este equipamento público não foi localizado. O Terminal BRT Paulo Portela dispõe de sanitários pagos para uso do público. Entretanto, a existência de banheiro químico para uso de motoristas na plataforma desta estação, e seu estado de uso e manutenção, impactam negativamente a percepção de qualidade do ambiente construído (Figura 43).

Figura 43: Sanitários nas estações do PIM Madureira



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

As plataformas das estações BRT Manaceia e de trem possuem piso tátil direcional. No caso da estação de trem, o mesmo necessita de complementação e reparos. Também necessitam de revisão e adequação o nivelamento e alinhamento das plataformas de embarque e desembarque em relação às portas dos veículos, como pode ser observado na Figura 44.



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

No que se refere à percepção de **segurança** transmitida aos usuários, as portas da estação BRT Manaceia necessitam de reparos. O acionamento automático para fechamento das portas da estação, evitando acesso direto dos usuários à via, encontram-se inoperantes, mantendo as mesmas abertas durante toda a operação do sistema (Figura 45).



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

A sinalização integrante dos sistemas de segurança (advertência e alerta), observada na plataforma da estação ferroviária, não foi identificada na plataforma do BRT Paulo Portela (Figura 46). Tais elementos carecem de reparos e de incremento de quantitativo na estação de trem, para ampliação de seu alcance e efetividade.

Figura 46: Plataformas das estações do PIM Madureira



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

São críticas as condições de segurança nos acessos às estações. As rampas e passarelas de acesso às estações de BRT e de trem encontram-se ocupadas por atividades de comércio e transporte irregulares (presença de comércio ambulante, moto-táxi e outros), como se observa na Figura 47 e na Figura 48. Tais atividades impactam negativamente as percepções de controle urbano, ordenamento e segurança transmitidas aos usuários. A ocupação do comércio nas rampas e seus acessos reduzem os espaços de circulação e tornam precárias condições de limpeza e manutenção dos espaços.

Figura 47: Acesso às estações do polo Madureira - lado rua Carolina Machado



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

Figura 48: Rampas de acesso às estações do polo Madureira lado ruas Carolina Machado e Ângelo Dantas



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

Embora a área interna da estação de trem funcione sem contratemplos e transmita a percepção de ordem, há trens circulando com para-brisas danificados por perfurações de projéteis (Figura

49), o que compromete, de forma contundente, a percepção de segurança para aqueles que utilizam este modal.

Figura 49: Circulação de trens na estação ferroviária de Madureira



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

Em relação às **características e informações nas áreas internas áreas internas** (mezanino e plataformas) das estações BRT e de trem do PIM Madureira, há temas “adequados” e outros “não adequados”. As áreas internas das 3 estações não apresentam riscos aos deslocamentos de usuários (Figura 50). Entretanto, as escadas e rampas de acesso às plataformas de BRT e de trem encontram-se desgastadas, necessitando de ações de manutenção e reparos com vistas a eliminar os riscos à circulação dos pedestres e ampliar a percepção de qualidade do ambiente construído (Figura 51).

Figura 50: Área interna das estações do PIM Madureira



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

Figura 51: Passarelas, rampas e escadas de acesso às estações do PIM Madureira



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

Situação crítica é verificada nas calçadas contíguas às rampas das passarelas de acesso às estações de BRT e trem (Figura 52). Há desgaste e buracos na pavimentação, apresentando riscos à circulação dos pedestres.

Figura 52: Calçadas contíguas aos acessos das estações do polo Madureira



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

No que se refere às condições de limpeza, foi verificado na estação ferroviária que, embora o mezanino e as plataformas da estação dispusessem de lixeiras e se encontrassem limpos, havia quantitativo considerável de resíduos sólidos ao longo da via férrea, como pode ser observado na Figura 53. É um destaque negativo na estação o forte odor de urina presente nas áreas menos ocupadas das plataformas (sob o viaduto Negrão de Lima). Já as estações de BRT Paulo Portela e Manaceia carecem de lixeiras dispostas em suas plataformas.

São críticas as condições de limpeza das passarelas de acesso às estações do PIM Madureira (Figura 53), tanto em relação ao acúmulo de resíduo, quanto no que se refere ao odor nestes locais. Tais condições são intensificadas pela forte presença e atividade do comércio irregular o local.

Figura 53: Acúmulo de resíduos sólidos nas estações e seus acessos



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

Em relação à sinalização interna indicativa ou direcional, e também quanto às informações de linhas e serviços disponíveis aos usuários, foi verificado déficit ou necessidade de manutenção desses elementos nas duas estações de BRT (Figura 54). A Falta dos mesmos prejudica, em especial, a circulação dos clientes que não sejam frequentes ou que sejam novos usuários do

sistema. Já na estação de trem, há elementos de sinalização e informação que, em alguns casos, necessitam de manutenção, como se vê na Figura 55.

Figura 54: Painéis informativos nas estações de BRT



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

Figura 55: Painéis informativos na estação ferroviária



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

No que se refere aos aspectos de conforto acústico, físico e térmico avaliados, destaca-se positivamente o conforto térmico proporcionado nas estações de BRT Paulo Portela e Manaceia. Tais condições são decorrentes, principalmente, dos materiais e composição arquitetônica adotados. O mesmo não ocorre na estação ferroviária Madureira que é prejudicada pela adoção de trechos isolados e descontínuos de cobertura nas plataformas permitindo a exposição dos usuários às variações climáticas. A Figura 56, mostra tais características nas estações.

Quanto ao conforto acústico, é encontrada situação inversa. A estação ferroviária proporciona boas condições de conforto acústico. Já no Terminal BRT Paulo Portela, o estacionamento de vários veículos do BRT próximos às plataformas, permanecendo com seus motores ligados, prejudica a promoção do conforto acústico na área interna da estação.

Figura 56: Coberturas nas plataformas das estações do PIM Madureira



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018.

Os usuários encontram ampla área de circulação interna no Term. BRT Paulo Portela. Entretanto, tanto no BRT Manaceia, implantado em viaduto rodoviário, quanto nas plataformas da estação ferroviária Madureira, os espaços de circulação são reduzidos, em especial para atendimento aos horários de grande fluxo. Quando somado à não operacionalidade do sistema de fechamento das portas longitudinais da estação do BRT, o espaço reduzido promove desconforto e até mesmo riscos ao acúmulo e circulação dos clientes.

Em relação à **empatia** transmitida aos usuários das três estações que compõem o polo de integração BRT Transcarioca e Estação Ferroviária de Madureira foram observados poucos funcionários designados para as funções de apoio ou auxílio aos clientes. Os profissionais encontrados nessas funções se posicionavam próximos aos bloqueios de acesso ou bilheterias, demonstraram pouca empatia e comportamento pouco proativo, além de baixa disponibilidade para se deslocar quando solicitados a prestarem informações ou auxílio direto aos clientes.

5.2.2 Análise da conectividade e do uso do solo

A região de Madureira é caracterizada por índices medianos, e até mesmo baixos, no que se refere ao poder aquisitivo e ao desenvolvimento, apresentados na Tabela 22 e na Tabela 23, especialmente quando comparados aos índices da Barra da Tijuca. O reflexo destes números é verificado nas condições desfavoráveis identificadas na **qualidade**, conservação e manutenção da infraestrutura de transporte e dos equipamentos urbanos no local.

São divergentes os horários de atendimento, tanto nos dias úteis, quanto nos finais de semana, entre os serviços de BRT e de trem, produzindo impactos negativos na **conectividade** e na **integração modal**. Detalhando os serviços de dias úteis, se observa que as linhas ofertadas nas estações de BRT Manaceia e Paulo Portela iniciam operação no período de 04h às 05h. O BRT

oferece serviço 24h (ligação Galeão-Alvorada) e, no período noturno e encerra a maioria dos serviços entre 22h e 23h. Já a operação dos trens tem início às 4h45 e é encerrada às 23h30. Desta forma, não há possibilidade de realização de integração entre os sistemas de BRT e trem entre 4h e 4h45 e após 23h30, prejudicando a conexão da região Madureira com a Zonas Norte e Centro. Também se destaca a variedade de horários oferecidos no BRT que dificultam o entendimento sobre linhas e serviços, e a utilização do sistema pelos passageiros não habituais.

A Tabela 28 contém dados da verificação da conectividade e de integração do polo BRT-Trem Madureira com seu entorno imediato e é complementada com a análise dos mapas da área da estação, apresentados na Figura 57 e na Figura 60. Na avaliação, que será descrita a seguir, são apontados poucos requisitos como “adequados”, enquanto, a maior parte, apresentou-se como “não adequados”.

Tabela 28: Avaliação de conectividade e integração com uso do solo do PIM Madureira

AVALIAÇÃO DE CONECTIVIDADE E INTEGRAÇÃO DO POLO MADUREIRA COM SEU ENTORNO IMEDIATO		CONECTIVIDADE				USO DO SOLO E INTEGRAÇÃO COMO ENTORNO	AVALIAÇÃO REALIZADA
REQUISITO	PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO	BRT		TREM			
		(A) Term. Paulo Portela	(B) Estação Manaccia	(C) Mezanino Integrado ao BRT	(D) Mezanino não integrado ao BRT		
<p>Facilidade, conforto e segurança no deslocamento não motorizado junto aos acessos da estação/terminal</p>							
<p>Accessibilidade e/atratividade para utilização do transporte</p>	Existência de travessia de vias de trânsito rápido	S	N	S	N	CA CO	O acesso de veículos ao Viaduto Perf. Negrão de Lima, via de trânsito rápido, está posicionado a 150m e a 170m das rampas de acesso às estações do Polo de Integração, lado rua Ângelo Dantas. Tal fator aumenta o fluxo de veículos e a complexidade do tráfego no entorno da estação e, por conseguinte, impacta negativamente as condições de segurança para os deslocamentos não motorizados - de pedestres e ciclistas.
	Existência de travessia de vias arteriais ou coletoras	S	S	S	S	CA CO	Os acessos ao Term. BRT Paulo Portela e ao mezanino não integrado da estação de trem ocorrem por meio de travessia em nível semaforizada, cruzando vias arteriais e coletoras. Já os acessos à estação Manaccia e ao mezanino integrado da estação de trem, tanto pelo lado da Rua Carolina Machado, quanto pelo lado da Rua Ângelo Dantas, são providos de passarelas sobre as vias. Entretanto, as vias de entorno imediato das duas estações, são de intenso fluxo de ônibus e automóveis o que eleva os riscos aos deslocamentos não motorizados.
	Existência de travessia de vias locais	N	N	N	N	CA CO	A região de Madureira apresenta elevado fluxo de veículos no entorno das estações. Os acessos às estações de BRT e trem são circundados por vias arteriais e coletoras de alto fluxo, o que prejudica e traz riscos aos deslocamentos não motorizados.
	Existência de travessia acessível	S	S	S	S	CA CO	Há travessias providas de desenho acessível junto aos acessos, entretanto estas se encontram degradadas e necessitam de manutenção/recuperação.
	Existência de calçadas em bom estado de conservação	N	N	N	S	CA CO	As calçadas no entorno das estações de BRT e do mezanino integrado do trem encontram-se em estado degradado, necessitando de recuperação do revestimento de pavimentação. Já no mezanino não integrado do trem as calçadas estão em bom estado, entretanto são muito estreitas, prejudicando os deslocamentos não motorizados.

Fonte: Fonte própria

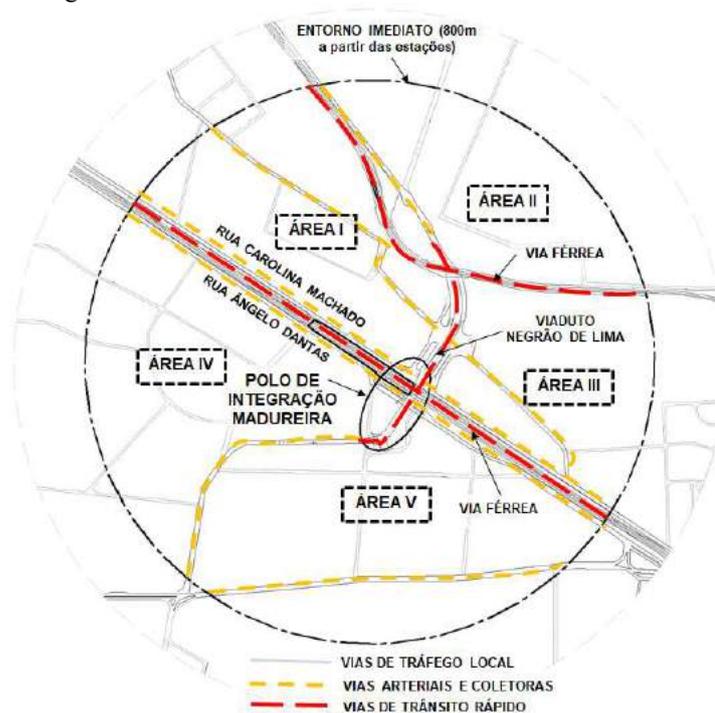
Tabela 28: Avaliação de conectividade e integração com uso do solo do PIM Madureira – cont.

REQUISITO		PARÂMETRO DE AVALIAÇÃO		CONECTIVIDADE								USO DO SOLO E INTEGRAÇÃO COMO ENTORNO	AVALIAÇÃO REALIZADA
				BRT				TREM					
				(A) Term. Paulo Portela	(B) Estação Manacéia	(C) Mezanino Integrado ao BRT	(D) Mezanino não integrado ao BRT	(A) Term. Paulo Portela	(B) Estação Manacéia	(C) Mezanino Integrado ao BRT	(D) Mezanino não integrado ao BRT		
Acessibilidade e/atratividade para utilização do transporte	TANGÍVEL	Infraestrutura de acesso ao terminal (escadas, rampas até 8,5%, elevadores ou plano inclinado)	S	S	S	S	S	S	S	S	CA CO	As estações de trem e BRT Manacéia compartilham, tanto pelo lado da Rua Carolina Machado, quanto pelo lado da Rua Ângelo Dantas, as passarelas e seus respectivos acessos em rampas com inclinação de até 8,5%. A passarela da Rua Ângelo Dantas também se integra à de acesso ao Term. BRT Paulo Portela. Entretanto tais acessos são estreitos e totalmente ocupados por comércio irregular, prejudicando as condições de limpeza do local, de segurança e também o fluxo de usuários. Os acessos às estações de BRT também contam com elevadores. Tanto os elevadores quanto as passarelas apresentam aspecto degradado, necessitando manutenção. O mau estado de conservação, associado à ocupação irregular e às precárias condições de limpeza, prejudicam as percepções de segurança, qualidade e conforto transmitidas aos usuários.	
		Distância percorrida para conexão com integração modal direta	Ligação A-C = 200m	Ligação B-C = 100m	Ligação C-D = 260m	Ligação D-A = 400m	CA CO	A integração entre as estações de BRT e trem ocorre em curtas distâncias e é favorecida pela infraestrutura de passarela e rampas. Entretanto as passarelas existentes são estreitas e ocupadas por comércio irregular, impactam negativamente as condições de limpeza, prejudicam o fluxo de pedestres e as percepções de qualidade e conforto transmitidas aos usuários.					
		Cobertura para proteção contra sol e chuva nos acessos aos terminais	N	N	N	N	N	N	N	N	CA	As passarelas de acesso às estações contam com pequena área coberta no trecho sob a via coletora de veículos. Nos demais trechos, ou seja, em suas maiores extensões, são descobertas.	
		Cobertura na área de conexão com outro(s) modo(s) de transporte	N	N	N	N	N	N	N	N	CA	As passarelas de acesso às estações são também utilizadas para conexão entre os modais, sendo desprovidas de cobertura. As conexões com ônibus locais junto às estações também não dispõem de cobertura.	
		Comunicação Visual indicativa próxima aos acessos do terminal	N	N	N	N	N	N	N	N	NA	Não há no entorno das estações comunicação visual indicativa para as estações de BRT ou de trem.	
		Sinalização Vertical indicativa próxima aos acessos do terminal	N	N	N	N	N	N	N	N	NA	Não há no entorno das estações sinalização indicativa para as estações de BRT ou de trem.	
		Estímulo ao transporte sustentável	TANGÍVEL	Disposição de infraestrutura e serviços que promovam integração modal e uso dos transportes não motorizados junto aos acessos da estação/terminal									
Existência de conectividade com outros modos/meios de transporte externos	AJ			AJ		AJ		AJ		TP AJ	Há conexão com ônibus locais, vans, táxis e também com transporte irregular de moto táxi junto aos acessos das estações. As conexões com transporte irregular impactam negativamente as percepções de segurança e qualidade transmitidas aos usuários nas estações.		
Entorno composto de quadras pequenas, servidas por ruas de tráfego local	N			N		N		N		CA CO AJ CP	A região tem densa ocupação. Embora as quadras do entorno sejam pequenas, as vias do entorno do polo de integração são arteriais e coletoras de intenso fluxo de veículos e dotadas de calçadas estreitas, comprometendo o deslocamento seguro e confortável para os meios não motorizados.		
Existência de ciclovias conectando serviços e residências à estação/terminal	N			N		N		N		PE	Não há ciclovias e também não foi identificado no levantamento fluxo representativo de ciclistas no entorno imediato do polo de integração.		
Existência de estacionamento seguro para bicicletas junto aos acessos	N		N		N		N		PE	Não há estacionamento para bicicletas no entorno imediato do polo de integração.			

Fonte: Fonte própria

A Figura 57 apresenta de forma esquemática a hierarquização do sistema viário no entorno imediato (limitado à 800m a partir das estações) do PIM Madureira. Analisando o esquema se observa que o sistema viário e o sistema de transportes da região atuam como elementos prejudiciais à **acessibilidade** e **conectividade** da região. O principal elemento segregador são as vias de trânsito rápido (vias férreas e viadutos) que subdividem a área da estação em 5 segmentos: Área I – confinada entre o conjunto viário formado por ferrovia-Rua Carolina Machado, ferrovia - ramais Saracuruna e Belford Roxo, e Viaduto Negrão de Lima); Área II – posicionada junto ao ramal ferroviário (lado oposto da Área I); Área III – posicionada junto ao Viaduto Negrão de Lima (lado oposto da Área II); Área IV – formada pelo conjunto viário formado por ferrovia-Rua Ângelo Dantas e Viaduto negrão de Lima; e Área V – posicionada junto ao Viaduto Negrão de Lima (lado oposto das Áreas III e IV). Estas são conectadas por passarelas com rampas e escadas fixas nos seus acessos.

Figura 57: Entorno imediato PIM Madureira – sistema viário



Fonte: IPP, 2010, adaptado pelo autor

O sistema viário do entorno das estações é caracterizado por vias de alto fluxo de veículos (vias de trânsito rápido – ferrovias e Viaduto Negrão de Lima, arteriais – BRT Transcarioca, e coletoras – ruas Carolina Machado, Ângelo Dantas, dentre outras), providas de travessias de pedestre semaforizadas, adequadas ao desenho universal, porém em mau estado de conservação

(Figura 57 e Figura 58). As rampas das passarelas de acesso ao referido polo de integração estão a poucos metros de distância dos acessos de veículos ao Viaduto Negrão de Lima, via de tráfego rápido, (aproximadamente 170m a partir da passarela de acesso – lado Rua Ângelo Dantas e 150m pelo lado da Rua Carolina Machado), trazendo complexidade à gestão do fluxo de veículos e riscos à **circulação a pé e de bicicleta** (deslocamentos não motorizados).



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

Os elementos que se mostram adequados são os acessos ao PIM Madureira, apresentados na Figura 41 . Tanto pelo lado da Rua Carolina Machado, quanto pelo lado da Rua Ângelo Dantas, são compostos por passarelas que cruzam ambas as vias arteriais, o que promove **acessibilidade**. Entretanto, são desfavoráveis as condições de conforto destas rampas que se apresentam sem cobertura, expondo os pedestres às intempéries, o que pode comprometer o **estímulo ao uso do TP**.

Não se observa no entorno imediato comunicação visual indicativa das estações de transporte. No BRT Terminal Paulo Portela é escassa a comunicação visual dos elementos de atendimento primário aos clientes (bilheterias e bloqueios de acesso), como mostra a Figura 59, o que pode prejudicar o **estímulo ao uso do TP**.

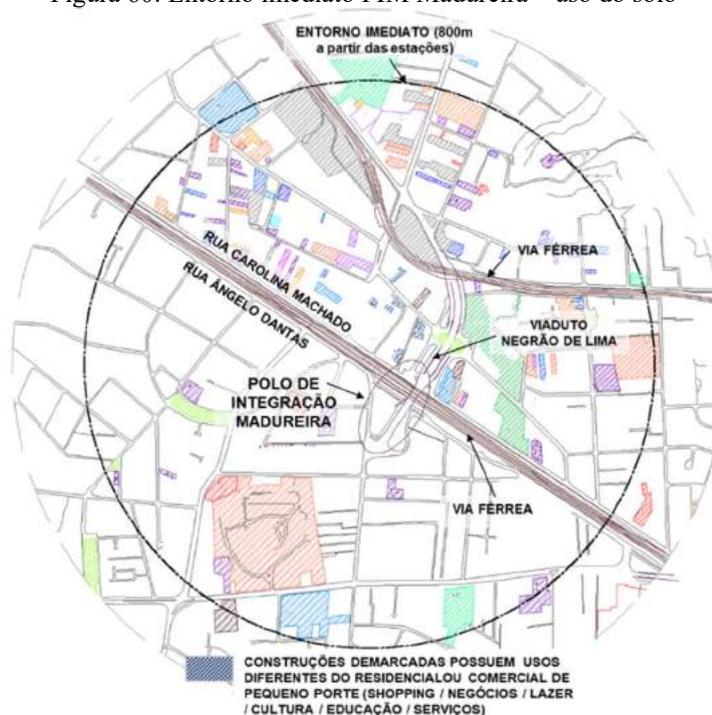
Figura 59: Bilheterias e bloqueios de acesso ao BRT Paulo Portela



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

O esquema da Figura 60 apresenta o **uso do solo** no entorno imediato (limitado a 800m de raio a partir das estações) do polo de integração BRT Transcarioca – Estação Ferroviária Madureira. Nele se observa que a referida área de estudo é formada por quadras pequenas e ocupações de uso diversificado, além de apresentar alto índice de **compacidade** e ser de uso misto, confirmando dados já observados na Tabela 22: cerca de 5.000 domicílios/km² (18.937 domicílios em área de 378,6 ha) até o ano de 2010. Tais condições são favoráveis para o aproveitamento eficiente dos recursos investidos em rede TMA e se apresentam como condições favoráveis para o incremento da mobilidade urbana.

Figura 60: Entorno imediato PIM Madureira – uso do solo



Fonte: IPP, 2010, adaptado pelo autor

O PIM Madureira apresenta boa **conectividade** com outras regiões da cidade. Junto aos acessos das estações há diversas opções para **integração com transporte alimentadores** como linhas de ônibus convencionais, vans, táxis e também com transporte irregular, como pode ser observado na Figura 61. Entretanto, são desfavoráveis os fatores de facilidade, conforto e segurança para **caminhar ou pedalar**, configurados em entorno composto de calçadas estreitas, e sem abrigos para os pontos de integração com os serviços alimentadores. As rampas, as passarelas e as calçadas estão com a pavimentação degradada, carecendo de reparos e manutenção, e também apresentam grande acúmulo de resíduos sólidos.

A intensa atividade do comércio irregular nos acessos, rampas e passarelas que atravessam a via férrea agrava estas condições. Seu posicionamento interfere no **fluxo de pedestres** e compromete as condições de limpeza e segurança no local. A forte presença do transporte irregular (moto-táxis) agrava este cenário. Desta forma, estão negativamente impactadas as percepções de **segurança, conforto e qualidade** transmitidas aos usuários, são prejudicados os **deslocamentos não motorizados**, dificultando o **uso do TP**, a captação e fidelização de novos usuários para o sistema. A Figura 61 mostra este cenário.

Figura 61: Transportes alimentadores no entorno imediato do polo Madureira



Fonte: Fonte própria, em 31 out. 2018

Não foi verificada a conexão com o **transporte cicloviário**. A configuração inadequada das calçadas e o espaço reduzido das pistas de veículos, aliado ao tráfego intenso prejudicam a implementação e estímulo ao transporte não motorizado.

5.2.3 Comentários e proposição de medidas mitigatórias

Entre os aspectos que se apresentam como “adequados” no PIM Madureira estão a disponibilização de sistemas estruturantes de transportes – rede TMA, em área de dimensões restritas, para atendimento a uma região de **alta densidade** populacional, **uso diversificado do solo**, centralidade geradora e de atração de viagens; e na **acessibilidade** à infraestrutura proporcionada pelas passarelas de transposição das vias arteriais de tráfego, dotadas de rampas e elevadores.

Em oposição ao cenário anterior está a precária condição de circulação no entorno e acessos às estações, que se dá por calçadas estreitas e em mau estado de conservação e limpeza, e pela intensa atuação de comércio e transporte irregulares, impactando negativamente nas percepções de **segurança, conforto e qualidade**, podendo interferir no **fluxo de pedestres**, assim como na

acessibilidade às estações que compõem PIM Madureira e na captação de novos clientes para o **TP**.

Apresenta-se aqui, primeiramente, algumas propostas de curto prazo, em termos de ação direta dos concessionários de transporte público:

- Reparo das portas de fechamento da plataforma da estação BRT Manaceia, retornando às condições de **segurança** para os usuários;
- Revisão, no âmbito do BRT, de procedimentos operacionais e reciclagem de treinamento de motoristas para:
 - Garantir a aproximação dos veículos do bordo da plataforma nas posições de embarque e desembarque, proporcionando circulação autônoma e segura de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida - BRT Paulo Portela e Manaceia;
 - Manter veículos estacionados no ambiente da estação com motores desligados, melhorando o **conforto** acústico - BRT Paulo Portela;
- Revisão dos processos de gestão e treinamento das equipes de limpeza e manutenção, para melhorar as condições de higiene nas plataformas, sanitários e elevadores (estação ferroviária Madureira e BRT Paulo Portela);
- Revisão dos processos de gestão e treinamento das equipes de atendimento ao cliente e de apoio para melhoria da dinâmica e do tratamento dispensado aos usuários do sistema BRT;
- Restabelecimento do funcionamento dos equipamentos de informação sobre linhas e serviços (TVs) nas estações de BRT Paulo Portela e Manaceia;
- Incremento das informações referentes a linhas e serviços nas estações de BRT Paulo Portela e Manaceia, fundamentais para a captação e fidelização de novos clientes para o **TP**.

Muitas das propostas de curto prazo indicadas para o PIM Madureira são coincidentes com as citadas para o PIM Jardim Oceânico e refletem a busca da ampliação da **segurança física**, o **conforto** e comodidade proporcionados aos usuários do TP.

A seguir são apresentadas propostas de medidas de médio e longo prazo a cargo dos concessionários que impactam em custos mais elevados. Uma vez que a **acessibilidade**, a **segurança** e o **conforto** nas áreas internas das estações que compõem o PIM Madureira estão negativamente impactados, são propostos:

- Reparos e manutenção da pavimentação de escadas e rampas de acesso às plataformas da estação ferroviária Madureira, ampliando o **conforto** e **segurança** física proporcionada aos usuários em sua circulação no interior da estação;
- Complementação da sinalização de alerta e **segurança** (BRT Paulo Portela e estação ferroviária);
- Instalação dos elementos de atendimento aos fatores vinculados à **acessibilidade** (acesso universal) não identificados, detalhados na Tabela 27 (BRT Paulo Portela e estação ferroviária);
- Complementação da cobertura das plataformas da estação ferroviária Madureira para melhoria do **conforto** e comodidade proporcionados aos clientes do TP;
- Instalação de comunicação visual para bilheterias e bloqueios de acesso do BRT Paulo Portela, destinados ao **estímulo ao uso do TP**;
- Instalação dos elementos externos de comunicação que localizem e identifiquem as 3 estações que compõem o PIM Madureira, configurando-se em **estímulo ao uso do TP**.

Outras medidas propostas para melhoria e ampliação da **acessibilidade**, **conectividade** e **segurança** nos deslocamentos não motorizados, visando o **incremento do uso do TP**, concentram-se no âmbito das atividades do setor público, sendo necessária a atuação sistêmica e multidisciplinar para:

- Gestão e ordenamento do tráfego de veículos, e redução dos estacionamentos irregulares que geram bloqueios ao fluxo (restrição de estacionamento), visando ampliar a facilidade, o conforto e a segurança dos **deslocamentos a pé** e, por conseguinte, ampliar a **acessibilidade** ao polo de integração;
- Reforma e adequação das travessias de pedestres, recuperando as condições de atendimento às normas de **acessibilidade** (acesso universal), e promovendo melhores condições para a **conectividade**;
- Instalação de cobertura das passarelas, e respectivas rampas, de transposição das ruas Carolina Machado e Ângelo Dantas, proporcionando **conforto** e comodidade para os pedestres, podendo ampliar a **atratividade para o uso do TP**;
- Instalação de abrigos nos pontos de integração com ônibus convencionais, proporcionando **conforto** aos usuários e **estímulo à integração** com os sistemas de transporte alimentadores.

Como medidas sensíveis, de difícil implantação, válidas para os dois polos de integração em estudo neste trabalho – Jardim Oceânico e Madureira, estão as que demandam a coordenação entre setor público, concessionários e inclusão da sociedade. Entre elas estão a redução e controle do comércio irregular (especificamente no PIM Madureira) e eliminação do transporte não regulamentado (moto-táxis) que impactam negativamente as condições de **segurança**, de **qualidade** do ambiente construído e de **acessibilidade** nos acessos às estações e prejudicam a **conectividade** e o **incremento** de demanda para o **transporte público**.

Possivelmente, a composição de fórum multidisciplinar para discussão de propostas e priorização de ações seja o caminho mais adequado para encaminhamento dessas questões e busca de soluções. Sem este ordenamento, podem se tornar sem efeito algumas proposições relacionadas à melhoria e ampliação da **acessibilidade**, **conforto** e **segurança** para a circulação de pedestres, podendo também dificultar o alcance de relevantes ampliações dos níveis de mobilidade urbana.

Outra ação indicada está voltada ao alinhamento e conciliação dos horários entre os serviços dos diferentes operadores, com ampliação do nível de informação e, por conseguinte, **estímulo ao uso do TP e à integração modal**. Tais propostas devem estar associadas à realização de campanhas socioeducativas para conscientização e adesão da população.

5.3 SÍNTESE DO CAPÍTULO

A caracterização das áreas de estudo identificou diferenças relevantes entre os dois polos de integração analisados (Jardim Oceânico e Madureira), que se refletem na qualidade da infraestrutura de transporte existente em cada local.

A região da Barra da Tijuca apresenta elevados índices de renda e desenvolvimento, superiores aos da média do RJ. Esta área foi contemplada com investimentos em infraestrutura, voltados ao incremento da mobilidade urbana, construídos no período de 2012 a 2016, dentre eles o BRT Transoeste e o Metrô Linha 4 que possuem como estações terminal o **PIM Jardim Oceânico**. Os índices socioeconômicos identificados na Barra da Tijuca, se refletem no elevado volume de automóveis particulares em utilização, lá observado, e estão em consonância com o padrão de qualidade adotado na infraestrutura de transporte implantada.

O **uso do solo** no entorno imediato do referido polo de integração é caracterizado por edificações de pequeno e médio porte, de uso residencial, comercial, de prestação de serviços, lazer e outros, configurando uso misto, portanto, favorável à implantação de infraestrutura de transporte. Entretanto, o baixo índice de densidade populacional e compacidade verificados neste entorno, quando comparada à região de Madureira, implicam em reduzido aproveitamento dos recursos investidos na infraestrutura de transporte.

A região de Madureira, local de implantação do **PIM Madureira**, apresenta índices de medianos a baixos, relacionados a desenvolvimento e renda, quando comparados à média do RJ. Em contrapartida, apresenta alto índice de compacidade e elevada densidade populacional, além de contar com uma das áreas comerciais mais importantes da Zona Norte da cidade. Foi beneficiada com investimentos para incremento da mobilidade urbana, que contaram com a construção de estações do BRT Transcarioca, dentre elas as estações Terminal Paulo Portela e Manaceia, além da revitalização do sistema ferroviário, realizados no período de 2014 a 2016. Embora a alta densidade populacional e **uso misto do solo**, verificados no entorno do polo de integração, sejam favoráveis para o aproveitamento eficiente da rede TMA disponibilizada, os baixos índices de renda e desenvolvimento se refletem nas condições desfavoráveis de qualidade da infraestrutura analisada e no seu estado de conservação.

Foram verificadas, no **Jardim Oceânico**, relevantes diferenças nas características construtivas da nova infraestrutura de transportes. Embora as 2 estações (BRT e Metrô) tenham sido projetadas e construídas pelos mesmos responsáveis, as divergências no padrão de acabamento e nos equipamentos utilizados, impactam no adequado atendimento aos fatores de qualidade e geram descontinuidade na percepção de integração entre as duas estações.

Em relação aos parâmetros de avaliação da **acessibilidade da infraestrutura do PIM Jardim Oceânico** foi observada, na estação do BRT, ausência da maioria dos itens verificados. O não atendimento a tais parâmetros, impactam a circulação autônoma e segura das pessoas com deficiência e são intensificados pelo procedimento operacional adotado pelos motoristas do BRT, que não aproximam os ônibus na parada para embarque/desembarque, permitindo a existência de vão entre o veículo e a plataforma. Condição oposta foi observada na estação do metrô que conta com a presença da maior parte dos elementos voltados à acessibilidade.

Quanto à **acessibilidade** verificada na infraestrutura do **PIM Madureira**, destaca-se de forma positiva a existência de passarelas com rampas, que cruzam as vias contíguas às estações. Foi identificada a ausência de parâmetros para atendimento à acessibilidade nas áreas internas das estações que integram o PIM. Há elevadores em funcionamento para acesso às plataformas dessas estações e para transferência BRT-BRT e BRT-trem, entretanto, os mesmos apresentam precárias condições de limpeza e conservação.

Foram avaliadas como “adequados” os fatores de **segurança** verificados nas 2 estações do **PIM Jardim Oceânico**, tanto em relação à sua percepção nas áreas internas, quanto em relação à segurança física proporcionada nas áreas de circulação de usuários. A adoção de materiais de alta durabilidade nas áreas internas favoreceu a preservação do bom estado de conservação das estações.

Já no **PIM Madureira**, embora tenha se apresentado “adequada” a percepção de **segurança** transmitida aos usuários nas áreas internas das estações, há fatores que contrariam tal percepção, tendo sido observado, na estação ferroviária, trens circulando com para-brisas danificados por perfurações de projéteis. No BRT Manaceia, o acionamento automático para fechamento das portas da estação encontra-se danificado, permitindo o acesso direto dos usuários à via do BRT e ao viaduto Negrão de Lima. A passarela utilizada para acesso ao polo de transporte, e para transbordo entre os sistemas, encontra-se ocupada por ambulantes e é local de intensa atuação do transporte irregular, promovendo obstruções ao fluxo de pedestres, impactando negativamente as percepções de controle urbano, ordem e segurança transmitidas aos usuários, além de tornar precárias as condições de limpeza e manutenção dos espaços.

Quanto às **características das áreas internas**, a concepção arquitetônica e adoção de soluções voltadas à sustentabilidade favoreceram as estações do **PIM Jardim Oceânico**. Foram identificados adequadas promoção de conforto térmico, proporcionado pela cobertura integral, com uso de materiais isolantes térmicos, e adoção de telhado verde, nas plataformas de BRT e mezanino do metrô, respectivamente.

O conforto físico e o acústico são parcialmente atendidos. O primeiro, é prejudicado, principalmente, em função das diferenças entre o padrão construtivo adotados nos acessos do metrô (escadas cobertas, com revestimentos em granito e aço inoxidável, de alta durabilidade e

fácil manutenção) e do BRT (escadas e passarela descobertas, uso de concreto aparente e ferro pintado), que apresenta sinais de desgaste, refletindo-se, da mesma forma, nas condições de limpeza observadas. O segundo, comprometimento do conforto acústico, decorre, em especial, do procedimento adotado pelos motoristas que aguardam posição na plataforma com os motores dos veículos ligados.

Os parâmetros relacionados a **características e informações nas áreas internas áreas internas** das estações que compõem o **PIM Madureira**, apresentam-se, em grande parte, “não adequadas”. As escadas de acesso às plataformas da estação de trem encontram-se desgastadas. A pavimentação das calçadas contíguas ao polo de integração e das rampas de acesso à passarela, em condições mais críticas, requer reparos e manutenção.

No que se refere às condições de limpeza das áreas internas, foi verificado, na estação ferroviária, significativo volume de resíduos sólidos ao longo da via férrea e forte odor de urina nas áreas menos ocupadas das plataformas. Também requer atenção quanto à limpeza, o banheiro químico para uso de motoristas na plataforma do BRT Paulo Portela, instalado em área de circulação de usuários.

Quanto à promoção do conforto nas áreas internas do **PIM Madureira**, destaca-se positivamente o conforto térmico proporcionado nas estações de BRT decorrentes, principalmente, dos materiais e composição arquitetônica adotados. O oposto é verificado na estação ferroviária, onde a descontinuidade da cobertura nas plataformas permite a exposição dos usuários às variações climáticas. Quanto ao conforto acústico, ocorre no Terminal BRT Paulo Portela situação similar à observada no BRT Jardim Oceânico, em que o estacionamento de veículos do BRT próximos às plataformas, permanecendo com seus motores ligados, prejudica a promoção do conforto acústico na área interna da estação.

São passíveis de incremento e recuperação os elementos de comunicação visual, de aspecto provisório e com baixo índice de informação sobre linhas e serviços, assim como reparo dos equipamentos danificados (TVs), dispostos nas estações de BRT do **PIM Jardim Oceânico** e do **PIM Madureira**, visando ampliar o nível de informação oferecido aos usuários do TP, frequentes ou não.

Foi destaque positivo a **empatia** demonstrada pelos funcionários das 2 estações do **PIM Jardim Oceânico**, no atendimento pessoal e apoio aos usuários. O oposto foi verificado no comportamento dos funcionários do **PIM Madureira**, que não demonstraram proatividade e interesse quando solicitados pelos usuários.

A análise da área de entorno do **PIM Jardim Oceânico**, em conjunto com a verificação da hierarquização do sistema viário, identificou subdivisão do entorno em 3 áreas: Área I, Área II e Área III, apresentados na Figura 35. São restritas as condições de **conectividade** entre os 3 segmentos, que ocorre por meio de uma passarela de travessia da avenida (a mesma de acesso ao BRT), uma passagem subterrânea e transporte por barcos não regulamentados. A acessibilidade nestas conexões é proporcionada pela disposição de elevadores para pessoas com deficiência e com mobilidade reduzida, instalados nos acessos à passarela. Entretanto, para assegurar tal benefício, é necessário restabelecer o funcionamento de um dos elevadores, atualmente inoperante.

Já no **PIM Madureira**, foi identificada condição ainda mais desfavorável para a **conectividade** na área do polo de integração. O entorno imediato é subdividido em 5 áreas: Área I, Área II, Área III, Área IV e Área V, como mostrou Figura 57, conectadas por passarelas providas de rampas e escadas fixas.

Também se caracteriza como impacto negativo para a **conectividade** com outras regiões da cidade, verificada tanto no **PIM Jardim Oceânico**, quanto no **PIM Madureira**. A defasagem de horários de atendimento dos serviços integrados (BRT-metrô, ou BRT-trem), somado à variedade de linhas e serviços ofertados pelo BRT, dificultam o entendimento sobre a utilização dos sistemas, podendo reduzir a atratividade para a integração o uso do TP.

São destaques positivos no **PIM Jardim Oceânico** as travessias de pedestre semaforizadas, dotadas de redutores de velocidade, adequadas ao desenho universal e em bom estado de conservação, observadas junto aos acessos ao BRT e metrô. Entretanto, em oposição a tais condições, estão a presença de vias de alto fluxo (vias de trânsito rápido, arteriais e coletoras), elevado volume de veículos em circulação e, ainda, diversidade e ampla oferta de áreas para estacionamento de automóveis, promovendo obstruções e podendo comprometer a condição segura para os **deslocamentos não motorizados (a pé ou de bicicleta)**.

No entorno do **PIM Madureira** também foi identificado sistema viário de alto fluxo de veículos (vias de trânsito rápido, arteriais e coletoras), com entroncamento entre elas, causando complexidade à gestão de tráfego. Há travessias de pedestre semaforizadas, adequadas ao desenho universal, junto aos acessos ao polo de integração. Entretanto, estas se apresentam em mau estado de conservação. Tais condições promovem riscos para os **deslocamentos a pé** e grande dificuldade para as pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

A **integração modal**, entre **BRT-metrô**, no **PIM Jardim Oceânico**, ocorre de forma confortável, em área interna e abrigada das estações, que contam com escadas fixas, escadas rolantes e elevadores. Já no **PIM Madureira**, a **integração** entre os sistemas **BRT-trem** é feita através de passarela que atende tanto ao fluxo de usuários dos sistemas de transporte, quanto para a travessia de pedestres sobre as vias. Embora esta passarela proporcione acessibilidade, por contar com rampas nos seus acessos, não proporciona conforto para os pedestres, pois não possui cobertura.

É ampla, e demonstrou ser de alta demanda, a oferta de **transportes alimentadores** no entorno imediato do **PIM Jardim Oceânico**, como também no **PIM Madureira**. Entretanto, nos 2 polos de integração, não há abrigos nos pontos de integração e foi observada diversificada oferta de transporte irregular por moto táxi, com grande variedade de destinos e tarifas. No **PIM Madureira** a integração é ainda mais dificultada por condições desfavoráveis para **caminhar ou pedalar**, configurada em entorno formado por rampas e calçadas estreitas, com pavimentação degradada e grande acúmulo de resíduos sólidos e, ainda, pela forte presença do comércio irregular nas passarelas e rampas. Também não foi verificada comunicação visual externa de identificação das estações dos 2 polos de integração, ou dos serviços alimentadores. Tal cenário pode se configurar em redução do **estímulo à integração e ao uso do TP**.

Foi verificado baixo nível de **estímulo ao transporte sustentável**, caracterizado, principalmente, pela falta de infraestrutura cicloviária nas proximidades do **PIM Jardim Oceânico**, associado à existência de pequeno quantitativo de mobiliário urbano para guarda de bicicletas instalado junto aos acessos. Entretanto, foi observada a ocupação do mobiliário existente e também a circulação de ciclistas no entorno das estações, configurando demanda para o incentivo ao uso do transporte não motorizado na integração modal.

Já no **PIM Madureira**, não foi identificado uso do **transporte cicloviário** no entorno das estações. Não há ciclovias ou equipamentos para guarda de bicicletas implantados no local, tampouco foi identificada possibilidade para sua implantação.

Em função dos problemas observados no desenvolvimento das análises, propõe-se medidas mitigatórias de implantação a curto, médio e longo prazo, e de caráter sistêmico, dentre as quais destaca-se algumas.

A Tabela 29 apresenta as medidas de destaque relacionadas à qualidade da infraestrutura, voltadas à melhoria de fatores de acessibilidade, segurança, conforto e qualidade do ambiente construído, assim como propostas direcionadas à ampliação da conectividade, acessibilidade, estímulo à integração modal e ao transporte sustentável.

Não constam da tabela apresentada ações identificadas como de difícil implementação. Dentre elas estão a revisão dos horários de operação das estações, a redução da presença do comércio irregular, em especial no polo Madureira, e a retirada dos pontos de transporte irregular posicionados junto aos acessos das estações que impactaram, até mesmo, a realização das visitas ao local de estudo. Estes elementos promovem efeitos prejudiciais à mobilidade, impactam a segurança dos pedestres e tornam precárias as condições de circulação nas passarelas e rampas das estações.

Tabela 29: Síntese das propostas – PIM Jardim Oceânico e PIM Madureira

SÍNTESE PROPOSTAS MITIGADORAS PIM JARDIM OCEÂNICO E PIM MADUREIRA						Legenda: S - a ser aplicada no PIM não aplicável ao PIM
MEDIDA PROPOSTA	LOCAL					FATOR DE AVALIAÇÃO BENEFICIADO
	PIM Jardim Oceânico		PIM Madureira			
	BRT Jardim Oceânico	Metrô Jardim Oceânico	BRT Paulo Portela	BRT Manaceia	Estação ferroviária Madureira	
MEDIDAS DE CURTO PRAZO - A CARGO DOS AGENTES PRIVADOS						
Recuperação (retorno à operação) de elevador de acesso à passarela	S					Conectividade Acessibilidade Conforto
Reparo das portas de fechamento da plataforma da estação				S		Segurança
Revisão de procedimentos operacionais, reciclagem e treinamento de equipes • Aproximação dos veículos do bordo da plataforma nas posições de embarque e desembarque	S		S	S		Acessibilidade Segurança Conforto
• Manter veículos estacionados com motores desligados	S		S			Qualidade do ambiente construído
• Processos de limpeza e manutenção	S	S	S	S	S	
MEDIDAS DE MÉDIO E LONGO PRAZO - A CARGO DOS AGENTES PRIVADOS						
Instalação dos elementos de acessibilidade	S	S	S	S	S	Acessibilidade
Instalação ou recuperação da sinalização de alerta no piso das plataformas	S	S	S		S	Segurança
Reparos e manutenção da pavimentação de áreas internas					S	Segurança Conforto Qualidade do ambiente construído
Instalação de cobertura em áreas internas					S	Conforto Qualidade do ambiente construído
Substituição dos elementos internos, de informação e comunicação visual, de aspecto provisório ou danificados	S		S	S	S	
Incremento de informações sobre serviços e linhas	S		S	S		Integração modal
Instalação dos elementos externos de comunicação visual que localizem e identifiquem as estações	S		S			
MEDIDAS DE CARÁTER SISTÊMICO E MULTIDISCIPLINAR - AGENTES PÚBLICOS E PRIVADOS						
Restrição do estacionamento de veículos privados nas áreas públicas de entorno das estações	S		S			Conectividade Acessibilidade
Gestão e ordenamento do tráfego de veículos	S		S			Segurança Estímulo ao transporte sustentável
Reforma e adequação das travessias de pedestres			S			Integração modal
Implantação de ciclovias nas ruas de tráfego local	S					
Aumento do quantitativo de estacionamentos seguros para bicicletas junto aos acessos às estações	S	S				Estímulo ao transporte sustentável
Instalação de cobertura em passarelas, escadas ou rampas de acesso às estações	S		S			Conforto Qualidade do ambiente construído
Instalação de abrigos nos pontos de integração com ônibus convencionais	S		S			Conforto Qualidade do ambiente construído Integração modal

Fonte: Fonte Própria

CAPÍTULO 6

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas de transporte de média e alta capacidade devem estar conectados a outros modais de baixa capacidade, e aos modos mais sustentáveis como os deslocamentos a pé e de bicicleta. Neste contexto os diferentes sistemas têm nas estações de transporte parte integrante das viagens realizadas diariamente, tornando-se centralidades ao se configurarem em polos de integração modal (PIM).

Para as análises aqui apresentadas, foram encontradas diferentes condições socioeconômicas e de uso do solo entre as duas regiões que abrigam o PIM Jardim Oceânico – Barra da Tijuca e o PIM Madureira–Madureira. A região da Barra da Tijuca, de elevados índices de desenvolvimento e renda, recebeu o PIM Jardim Oceânico, implantado em área de uso misto e diversificado, quadras pequenas, de baixos níveis de densidade populacional e compacidade. Já a região de Madureira, apresenta baixos índices de desenvolvimento e renda, e tem, no entorno do PIM Madureira, área de uso misto e diversificado, quadras pequenas, altos níveis de densidade populacional e compacidade. Os elevados índices socioeconômicos verificados na Barra da Tijuca se refletem na infraestrutura de transporte, de elevado padrão construtivo, implantada no Jardim Oceânico. A mesma semelhança ocorre em Madureira, onde os baixos índices socioeconômicos se refletem na baixa qualidade e mau estado de conservação da infraestrutura do polo de integração.

Quanto à densidade populacional e compacidade das regiões, se verifica outro tipo de oposição. Os baixos índices verificados no Jardim Oceânico configuram aproveitamento pouco eficiente dos recursos investidos na implantação da rede TMA. Já em Madureira, os altos índices de densidade e compacidade caracterizam-se como adequados à implantação dos sistemas estruturantes de alta e média capacidade, lá implantados.

Pesquisas do ITDP com os usuários de TMA registraram ter havido melhora da qualidade dos transportes públicos após implantação dos sistemas de BRT, tendo sido também constatado

incremento real do acesso às oportunidades de emprego e renda, às atividades, bens e serviços na cidade do Rio de Janeiro, após sua implantação. Comprovando, assim, a relação direta entre acesso ao transporte público e inclusão/exclusão social.

Rapidez e redução do tempo de viagem foram registradas pelos passageiros, na mesma pesquisa, como aspectos mais positivos da utilização dos serviços dos BRTs Transoeste e Transcarioca, enquanto **conforto** físico é destacado como fator mais negativo, estimulando propostas destinadas à sua melhoria. Já os usuários do sistema metroferroviário ressaltaram como **fatores de qualidade do TP** o curto intervalo entre os trens, confiabilidade, **acessibilidade, conforto e segurança**, ressaltando a relevância de intervenções voltadas à melhoria de tais fatores.

São ainda apresentados como resultados das pesquisas com redes TMA, e também verificadas nas análises desenvolvidas neste estudo, as precárias, e por vezes inexistentes, condições para integração com os modos de transporte não motorizados, prejudicando o aumento de demanda, bem como a captação e a fidelização de novos usuários para o TP.

Destacam-se como fatores que acrescentam níveis de complexidade para os processos de planejamento, tomada de decisão e execução de projetos relacionados aos sistemas de transporte público do RJ, a gestão compartilhada entre agentes públicos e privados, tanto na sua operação quanto na gestão, podendo ser agravados por fatores socioeconômicos e por questões de uso do solo.

As avaliações realizadas nos locais de estudo viabilizaram a proposição de medidas mitigadoras identificadas como de responsabilidade dos diferentes agentes envolvidos com a temática do TP.

Visando o atendimento a fatores destacados pelos usuários, nas pesquisas realizadas pelo ITDP, como diferenças de qualidade nos transportes públicos, propõe-se medidas direcionadas a sanar pontos críticos e promover melhorias relacionadas a **acessibilidade, segurança e conforto**. E ainda, com base nas pesquisas consultadas, medidas de estímulo à ampliação da **conectividade, da integração modal e do estímulo ao transporte sustentável**.

Como intervenção de maior urgência, está a recuperação e retorno à operação do elevador de acesso à passarela da estação BRT Jardim Oceânico, garantindo o restabelecimento da **acessibilidade** para a travessia da via arterial (Av. Armando Lombardi). Configura-se também como urgente o restabelecimento do acionamento automático das portas de fechamento da estação BRT Manaceia - Madureira, resgatando as condições de **segurança** para os usuários do sistema, evitando seu acesso direto às vias de trânsito rápido e arterial (Viaduto Negrão de Lima e via do BRT Transcarioca).

Foram propostas medidas de implantação em curto prazo, comuns aos 2 polos de integração, no nível de responsabilidade dos operadores de transporte. Tais medidas estão relacionadas à revisão dos procedimentos, reciclagem e treinamento de equipes dos operadores, visando à promoção de **segurança, acessibilidade e conforto** proporcionados aos usuários. Sua associação a melhores níveis de informação acerca de linhas e serviços em operação, é fundamental para a captação e fidelização de novos usuários para o TP.

Ainda no âmbito das ações sob responsabilidade dos operadores de transporte, há propostas de implementação em médio e longo prazo, que acarretam elevados custos para execução. Dentre as que buscam o incremento da **acessibilidade** (acesso universal) estão a instalação dos elementos não identificados nas estações que compõem os 2 polos de integração.

No campo das medidas de caráter sistêmico e multidisciplinar, que envolvem agentes da administração pública e entes privados, estão propostas como: instalação de coberturas em passarelas e rampas, instalação de abrigos nas conexões com sistemas alimentadores, gestão de tráfego e restrição de estacionamento de veículos privados no entorno imediato das estações. Tais propostas são destinadas ao incremento da **conectividade, acessibilidade, segurança, estímulo à integração modal e ao transporte sustentável**.

Foi identificada a necessidade de realização de ações de difícil implementação ou que extrapolam o escopo deste trabalho, que envolvem a Segurança Pública e a realização de campanhas educativas. São propostas voltadas à redução da atuação do comércio e do transporte irregulares junto aos acessos às estações, orientação acerca da conduta adequada dos usuários e redução do despejo de resíduos sólidos no ambiente das estações. Estes elementos obstruem

o fluxo e impactam a segurança dos pedestres, podendo reduzir o estímulo ao uso do TP e promover efeitos prejudiciais à mobilidade.

Todas as medidas sugeridas tiveram como propósito o incentivo ao uso do transporte público e, como consequência, a promoção da mobilidade sustentável. É desejável que as análises aqui desenvolvidas sejam utilizadas como insumo para subsidiar projetos de melhoria dos locais estudados, ou para programas de expansão dos sistemas de transporte observados. Tais análises e propostas poderão também ser úteis como fonte de dados para estudos da área de mobilidade urbana, dos setores técnico ou acadêmico, que tenham como objeto a mesma região, ou ainda, para comparação entre dados similares apropriados em outros polos de integração.

6.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como trabalhos futuros se sugere a revisão da metodologia aqui aplicada visando sua padronização para possível utilização dos setores público ou privado em avaliações de outros polos de integração entre sistemas de transporte de grandes centros urbanos.

É indicada a ampliação do escopo de análise desta pesquisa, alcançando a avaliação dos fatores de qualidade relacionados aos serviços prestados pelos operadores de transporte. Como também se sugere a aplicação de entrevistas para registro da percepção dos usuários em complemento às análises aqui realizadas.

Também é necessário incorporar experiências bem-sucedidas de parcerias entre os setores público e privado com envolvimento da sociedade civil, de forma a estabelecer uma metodologia que viabilize a implementação de ações de melhoria da qualidade da infraestrutura de transportes, no recorte territorial das estações de integração.

Dentro da área metodológica, é sugerido desenvolver indicadores que quantifiquem os fatores de qualidade avaliados de forma a estabelecer níveis de priorização para as intervenções propostas, assim como desenvolver indicadores para avaliação dos resultados obtidos ao longo do tempo.

No campo da governança, é possível desenvolver estudos que apontem procedimentos de gestão para organização da atuação sistêmica e multidisciplinar destinada à implementação de ações estratégicas necessárias à promoção da mobilidade urbana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTES URBANOS (NTU), **Estudos de BRT no Brasil**, 2011.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP), **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana Relatório Comparativo: 2003-2014**, <http://www.antp.org.br/sistema-de-informacoes-da-mobilidade/apresentacao.html>, acesso em 28 jun. 2017.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP), **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana Relatório Comparativo 2003 – 2014**, <http://www.antp.org.br/sistema-de-informacoes-da-mobilidade/apresentacao.html>, acesso em 05 ago. 2017.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP), **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana Relatório Geral**, 2007, <http://www.antp.org.br/sistema-de-informacoes-da-mobilidade/apresentacao.html>, acesso em 28 jun. 2017.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP), **Integração no Transporte Público – Série Cadernos Técnicos – Volume 5**, 2007, <http://www.antp.org.br/biblioteca-vitrine/cadernos-tecnicos.html>, acesso em 04 abr. 2018.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP), **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana Relatório Geral – 2014**, <http://www.antp.org.br/sistema-de-informacoes-da-mobilidade/apresentacao.html>, acesso em 28 jun. 2017.

ALEXANDRE, R. W. C.; **Preferências dos Clientes de Serviços Especiais de Transporte Urbano por Ônibus**. Dissertação de Mestrado, Programa de Engenharia de Transportes, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2010.

ALEXANDRE, R. W. C.; **Bus Rapid Transit (BRT) e Mobilidade Urbana no Rio de Janeiro**, Tese de Doutorado, Programa de Engenharia de Transportes, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2014.

ANDRADE, C. E. S. de; **Avaliação da Emissão de Dióxido de Carbono e do Uso de Energia no Ciclo de Vida de Sistemas Metroferroviários de Passageiros: Aplicação Linha 4 do Metrô do Rio de Janeiro**; Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2016.

ANTUNES, E. M.; SIMÕES, F. A.; **Engenharia urbana aplicada: um estudo sobre a qualidade do transporte público em cidades médias**; SCIELO, Urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana, 2013, vol.5, n.2, PP 51-62. ISSN 2175-3369.

BANISTER, David; **The sustainable mobility paradigm**, Transport Studies Unit, Oxford University Centre for the Environment, 2007, Transport Policy 15 (2008) 73–80.

BEIRÃO, Gabriela; CABRAL, J.A.S.; **Understanding attitudes towards public transport and private car: A qualitative study**. Transport Policy, Portugal, v. 14, pp. 478-489, 2007.

CAMPOS, V. B. G.; **Uma Visão de Mobilidade Urbana Sustentável** – Revista dos Transportes Públicos, v.2, p.99 - 106, 2006.

CASTRO, K. R. C.; ROMÉRIO, M. M. A.; **Integração de condicionantes de morfologia urbana no desenvolvimento de metodologia para planejamento energético urbano**; ANTAC, Ambiente Construído, 2012, vol. 12, n 4, ISSN 1678-8621.

COMITÊ ORGANIZADOR DOS JOGOS OLÍMPICOS E PARALÍMPICOS RIO2016 (COMITÊ Rio2016); **Relatório Operacional de Integração com a Cidade - 2015**; Comitê Rio2016.

DETRAN-Rio de Janeiro, **Estatísticas de Veículos**, http://www.detran.rj.gov.br/_estatisticas.veiculos/03.asp, acesso em 20 ago. 2018.

ETTEMA, Dick; FRIMAN, M.; GÄRLING, T.; OLSSON, L.E.; FUJII, S.; **How in-vehicle activities affect work commuters' satisfaction with public transport**, Journal of Transport Geography 24, pp. 215–222, 2012.

FERRAZ, A. C. P.; TORRES, I. G. E.; **Transporte Público Urbano - 2a Edição - Ampliada e Atualizada**, RiMa Editora, 2001, 2004.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGV); **Relatório Final – Estudo de Demanda Linha 4 do Metrô do Rio de Janeiro**, 2012.

GRIECO, E. P.; PORTUGAL, L. S.; ALVES, R. M.; **Aplicação de um índice do ambiente construído para avaliação da mobilidade sustentável**. Ambient. constr. [online]. 2016, vol.16, n.4, pp.215-225. ISSN 1415-8876. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212016000400115>.

IZAGA, Fabiana; **BRT no Rio de Janeiro – transformações e mobilidade urbana**, III Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. Sessão temática: Arquitetura, Cidade e Projeto: uma construção coletiva, São Paulo, 2014.

INSTITUTE FOR TRANSPORTATION & DEVELOPMENT POLICY (ITDP), **Bus rapid transit – Planning Guide**, 2007.

INSTITUTE FOR TRANSPORTATION & DEVELOPMENT POLICY (ITDP), **Padrão de Qualidade BRT**, 2014.

INSTITUTE FOR TRANSPORTATION & DEVELOPMENT POLICY (ITDP), **Análise de Impacto do BRT Transcarioca na Mobilidade Urbana do Rio de Janeiro**, 2015.

INSTITUTE FOR TRANSPORTATION & DEVELOPMENT POLICY (ITDP), **Papel do BRT TransCarioca na Redução da Desigualdade Social e Acesso à Cidade do Rio de Janeiro**, 2015.

INSTITUTE FOR TRANSPORTATION & DEVELOPMENT POLICY (ITDP), **5 Desafios para Expansão dos Transportes**, 2016.

INSTITUTE FOR TRANSPORTATION & DEVELOPMENT POLICY (ITDP), **DOTS-Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável em corredores de transporte**, 2016.

INSTITUTE FOR TRANSPORTATION & DEVELOPMENT POLICY (ITDP), **Linha 4 do Metrô do Rio de Janeiro - Avaliação de resultados e recomendações de melhoria**, 2018.

INSTITUTO MUNICIPAL DE URBANISMO PEREIRA PASSOS (IPP), **Acervo cartográfico do Rio de Janeiro**, 2010.

LACERDA JÚNIOR, J. C. S. de; CHIESE, Priscila; MONDEINI, Guilherme; **Do Pensamento ao Projeto – A arquitetura de Jozé Candido Sampaio Lacerda Jr.**, Editora J.J. Carol, 2016.

LUBECK, R. M.; WITTMANN, M. L.; BATTISTELLA L. F.; RICHTER A. S.; SCHENDLER S. G., **Qualidade no Transporte Coletivo Urbano**; 2012, <http://periódicos.unifacef.com.br>.

MERCIER, Jean; TREMBLAY-RACICOT, F.; CARRIER, M.; DUARTE, F.; **Policy Tools for Sustainable Transport in Three Cities of the Americas: Seattle, Montreal and Curitiba**, Transport Research Part A: Policy and Practice, 2016, <https://www.sciencedirect.com/journal/transportation-research-part-a-policy-and-practice>, acesso em 07 abr. 2017.

NABAIS, R.J.S.; PORTUGAL, L. S.; **Utilização de Critérios de Centralidade para Seleção de Estações de Integração Multimodal**, Pluris, 2006, <http://www.redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/es/produccion/articulos-cientificos/2006-1/268-p0147ruiliccdxivpanam2006/file>; acesso em 06 jun. 2018.

PDTU-RJ, **Plano Diretor de Transportes Urbanos- RJ**, Disponível em - <http://www.pdtu.rj.gov.br>, 2013.

PDTU-RJ, **Plano Diretor de Transportes Urbanos- RJ**; SETRANS, 2015.

PINTO, P. V.; COLARES, R. G.; MARTE, L.; **Sistemas Inteligentes de Transporte – Série Cadernos Técnicos – Volume 8** - Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), maio/2012.

PORTUGAL, L. S., FLOREZ J., SILVA A.N.R. **Rede de Pesquisa em Transportes – Um Instrumento de Transformação da Qualidade de Vida**, Revista dos Transportes, 2010, <https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/395/334>, acesso em 10 mai. 2017.

PORTUGAL, L. S., **Transporte, Mobilidade e Desenvolvimento Urbano**, Editora ELSEVIER, Rio de Janeiro, RJ, 2017.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO-SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES (PCRJ-SMTR), **Relatório Diário de Operações-BRT - 01 a 06/2018**, SMTR, 2018rio2.

PRIONI, Paola; HENSEHER, D.A.; “**Measuring Service Quality in Scheduled Bus Service**”. University of Sydney, vol. 3, n. 2, 2000.

RODRIGUES, Maurício O.; **Avaliação da Qualidade do Transporte Coletivo da Cidade de São Carlos**; Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, 2006.

RODRIGUES, Marcos A.; SORRATINI, José A.; **A Qualidade no Transporte Coletivo Urbano**, Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Civil, 2014.

ROMÃO, Magaly N.P.V.; **Qualidade do Transporte Público Urbano por Ônibus na Cidade de Jaú**, Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, 2002.

RUIZ, Izadora; **Fontes de Financiamento Para Planos de Mobilidade Urbana – A sistematização das janelas oportunidade de financiamento geridas pelo Ministério das Cidades**; Dissertação de Mestrado, Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, 2015.

SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES (SETRANS), **Estudo de Melhorias Físicas em Pontos de Integração do Transporte Público Metropolitano**, 2017.

SILVA, C. M. da; GONÇALVES, C. R.; SOARES, M. C. A.; **Bilhetagem Eletrônica no Estado do Rio de Janeiro: Inovação Tecnológica Mundial**, Anais da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), 15º. Congresso de transporte e trânsito, 2005.

SOUZA, Angelica S. de; ALVES, Rosane M.A.; PORTUGAL, L.S.; **As Estações de Integração Intermodal e sua Contribuição para a Mobilidade Urbana Sustentável**; XVI Congresso de Ensino e Pesquisa de Engenharia de Transportes do Estado do Rio de Janeiro – RDT - RIO DE TRANSPORTE, 2018.

TEIXEIRA, Eunice H.S. de B.; CORREIO, Klayn L.R.; **O Sistema de BRT no Rio de Janeiro: Estudo de caso sobre o BRT Transoeste**; Revista Projectus, Rio de Janeiro, v.1-n.4-p.97-109, 2016.

TEIXEIRA, Eunice H.S. de B.; RIBEIRO; Ary de S.; AMARAL Victor R.; **Rede Integrada como Solução de Mobilidade Urbana**; Revista de Cultura e Extensão USP, 16, 64-78, 2017.

UN-HABITAT, **Relatório brasileiro para o Habitat III: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-Brasília: ConCidades**, IPEA, ISBN: 978-85-7811-204-2, <http://habitat3.org/wp-content/uploads/National-Report-LAC-Brazil-Portuguese.pdf>, acesso em 27 jun. 2015.

VASCONCELOS, E. A. de; **Mobilidade Urbana e Cidadania**, Rio de Janeiro, SENAC Editora, 2013.

VASQUES, Victor F.G.; SILVA, Flávio I. da; **O Sistema de Trens Urbanos da SuperVia e sua Importância para o Deslocamento de Pessoas**; Caderno Unisuam Pesqui. Ext., Rio de Janeiro, v.6-n.1-p.46-55, 2016.

Sites Consultados:

<http://www.bandnoticias.uol.com.br>, acesso em 31 ago. 2017.

<https://brtdata.org/#/location>, acesso em 22/03/2019.

<http://www.brtrio.com>, acesso em 22 out. 2018; 28 mar. 2019.

<http://www.central.rj.gov.br/>, acesso em 29 ago. 2017.

<http://www.metrorio.com.br>, acesso em 22 out. 2018; 28 mar. 2019.

<http://portalgeo.rio.rj.gov.br/estudoscariocas/>, acesso em 04 ago. 2017.

<http://www.revistaferroviaria.com.br>, acesso em 10 mai. 2019.

<http://www.rj.gov.br/web/setrans>, acesso em 22 out. 2018.

<http://www.supervia.com.br>, acesso em 20 ago. 2017; 22 out. 2018; 28 mar. 2019.

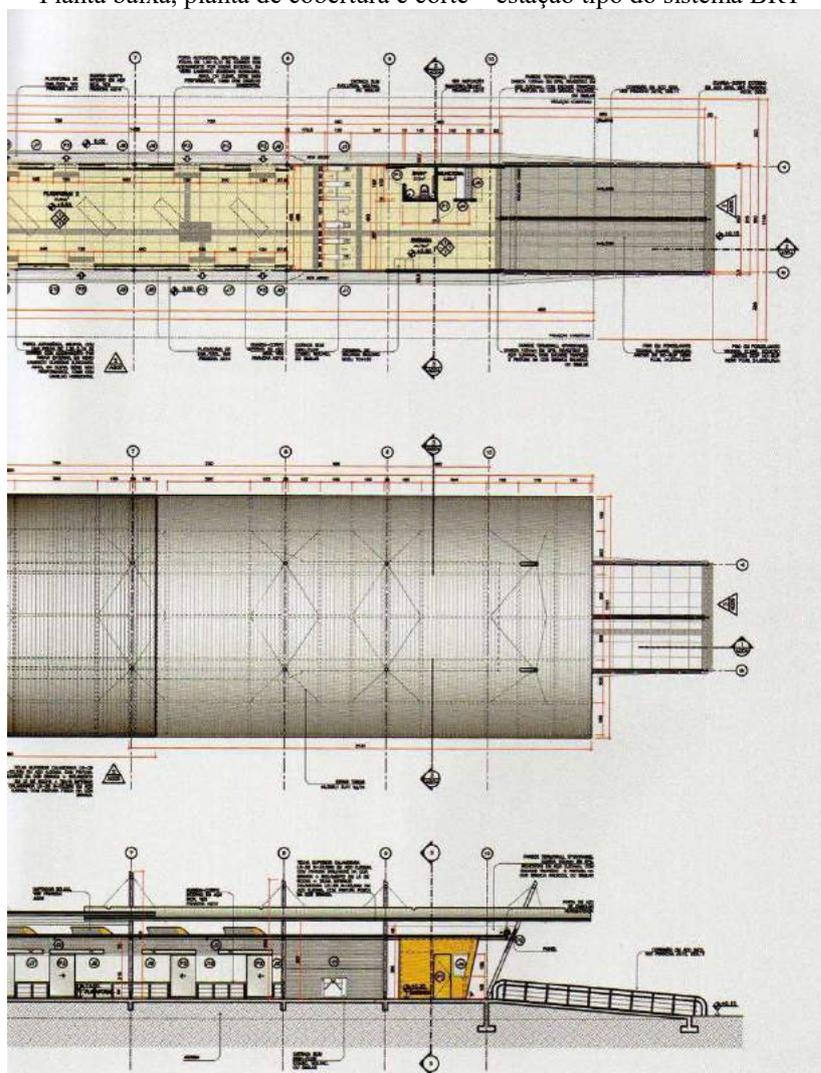
<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/popRJ.def>, 2012, acesso em 04 ago. 2017.

<http://www.trilhosdoriorio.blogspot.com>, acesso em 31 ago. 2017

ANEXOS

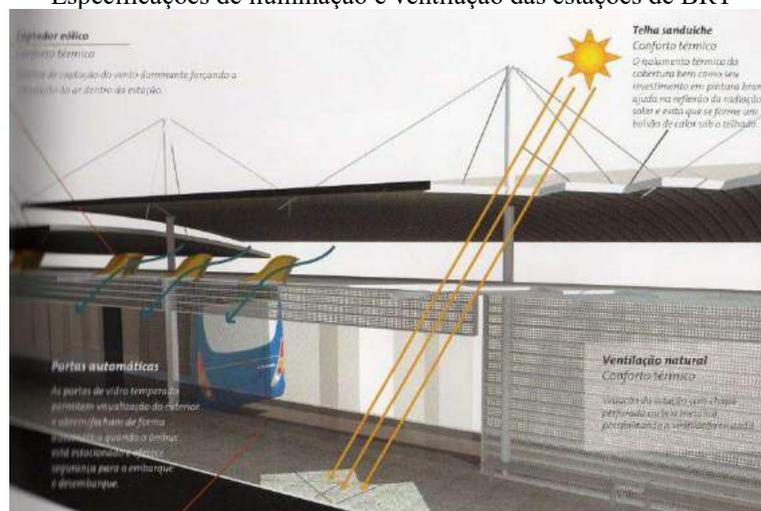
ANEXO A – PROJETOS ARQUITETÔNICOS DAS ESTAÇÕES DE TRANSPORTE

Planta baixa, planta de cobertura e corte – estação tipo do sistema BRT



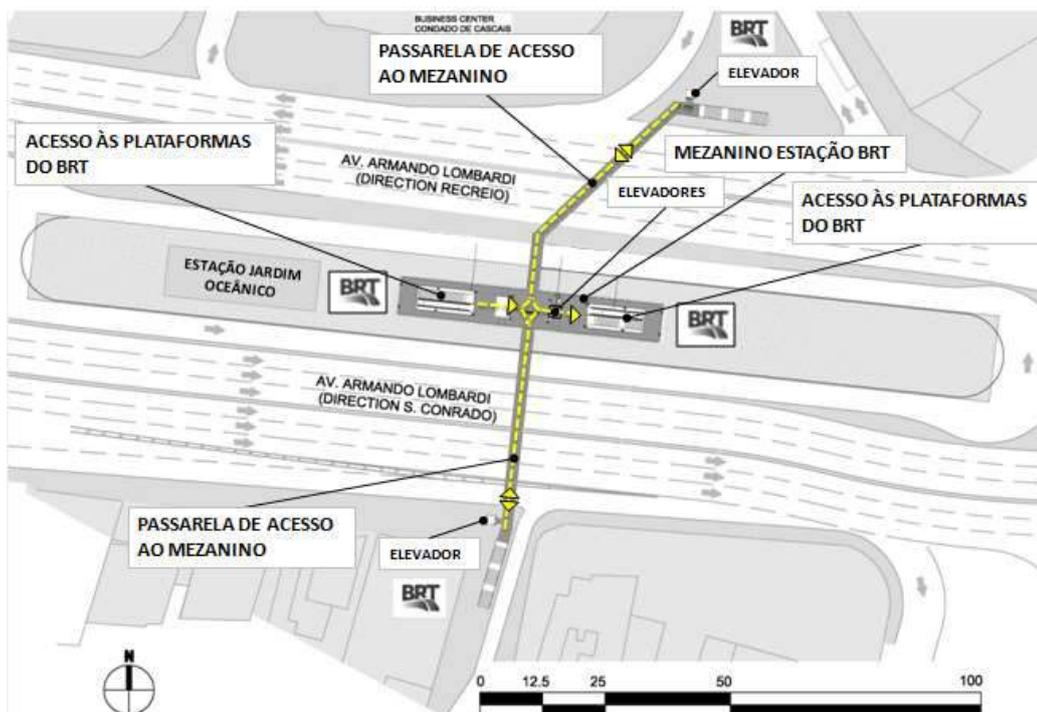
Fonte: LACERDA JÚNIOR et al, 2016

Especificações de iluminação e ventilação das estações de BRT



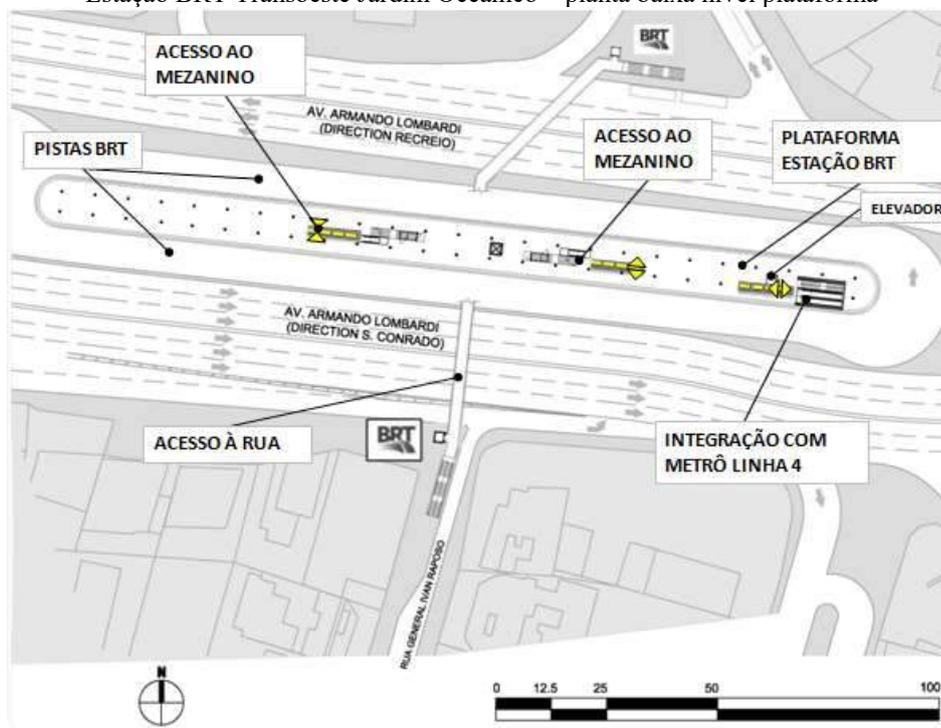
Fonte: LACERDA JÚNIOR et al, 2016

Estação BRT Transoeste Jardim Oceânico – planta baixa nível mezanino



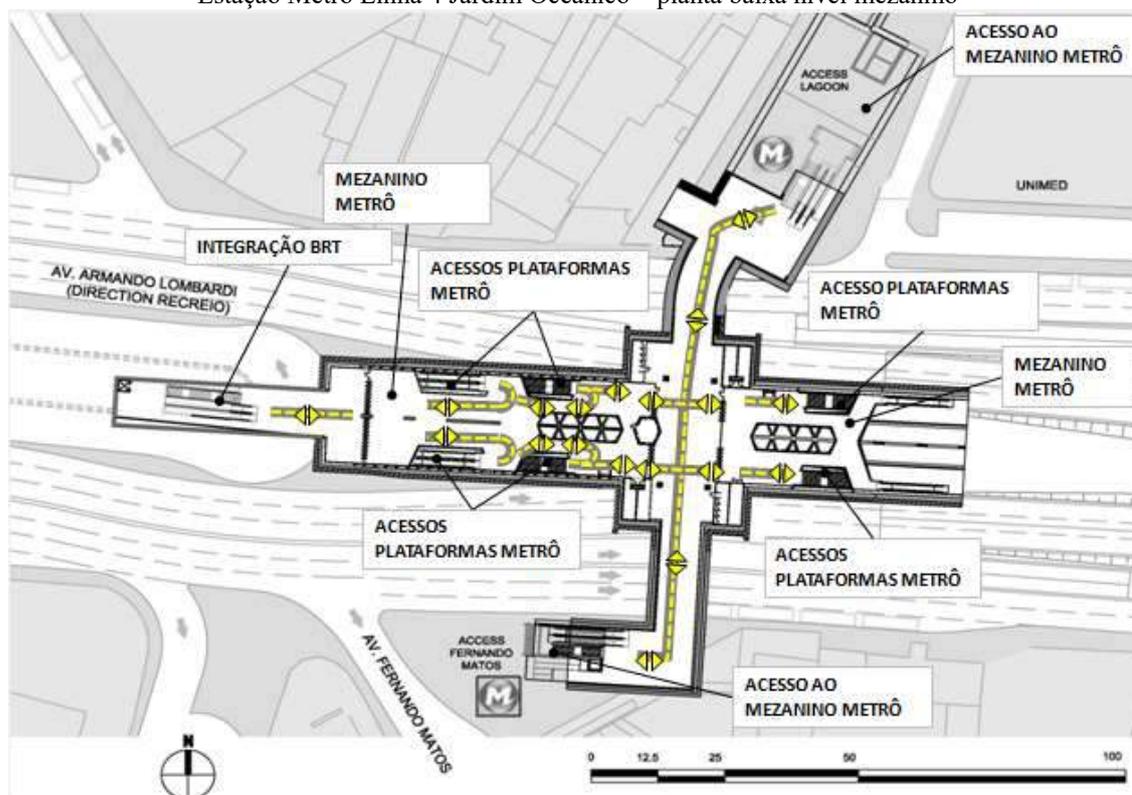
Fonte: Casa Civil, 2016; PCRJ-SMTR, 2016, adaptado pelo autor

Estação BRT Transoeste Jardim Oceânico – planta baixa nível plataforma



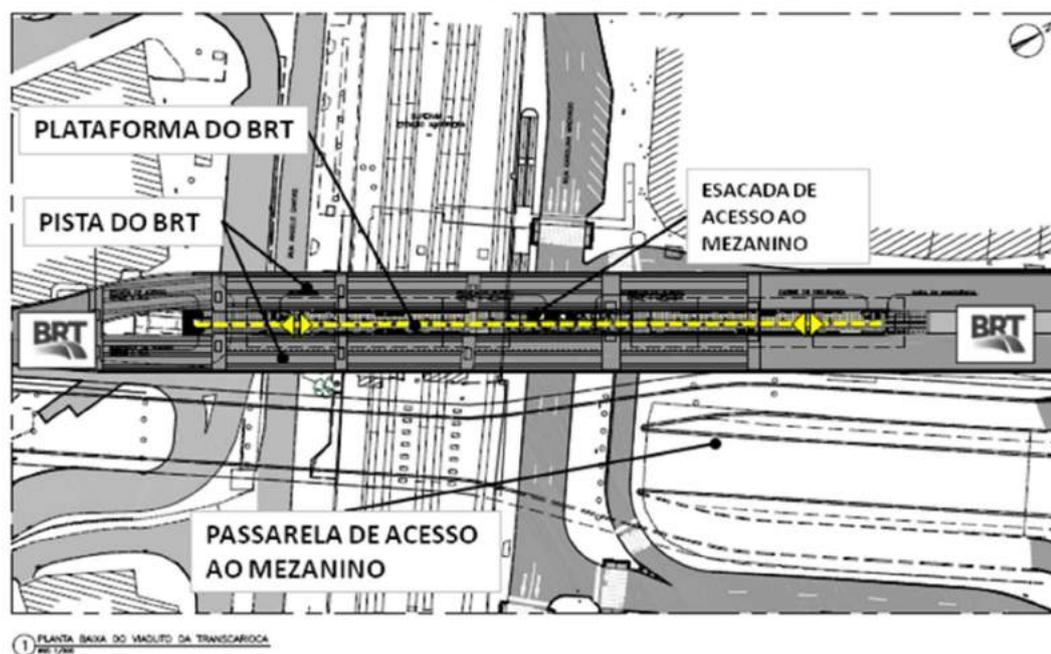
Fonte: Casa Civil, 2016; PCRJ-SMTR, 2016, 2016, adaptado pelo autor

Estação Metrô Linha 4 Jardim Oceânico – planta baixa nível mezanino



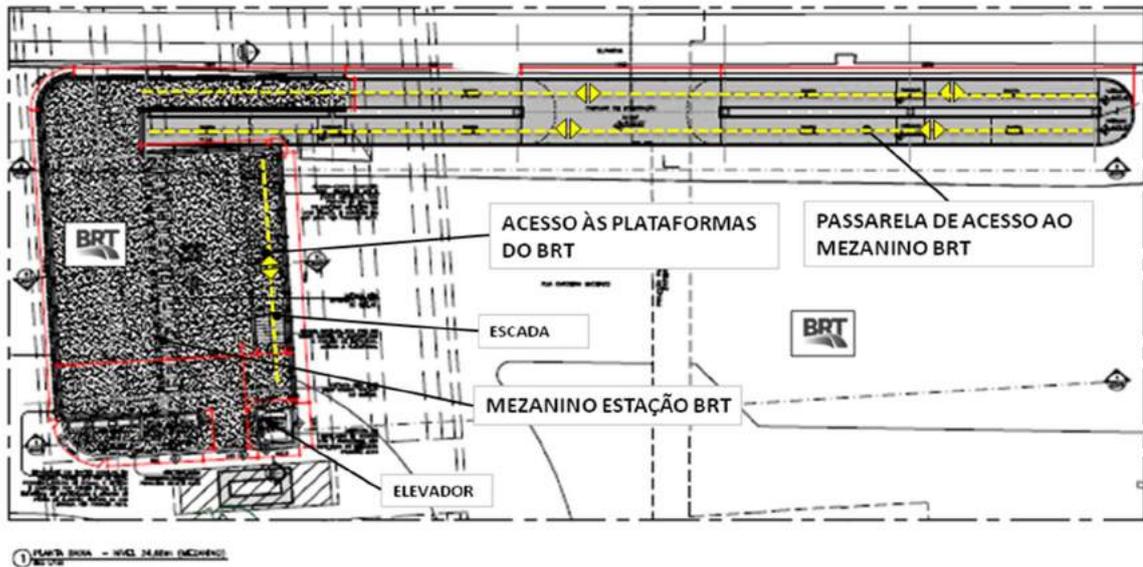
Fonte: Casa Civil, 2016; PCRJ-SMTR, 2016, adaptado pelo autor

Estação BRT Transcarioca Manacéia – planta baixa nível plataforma



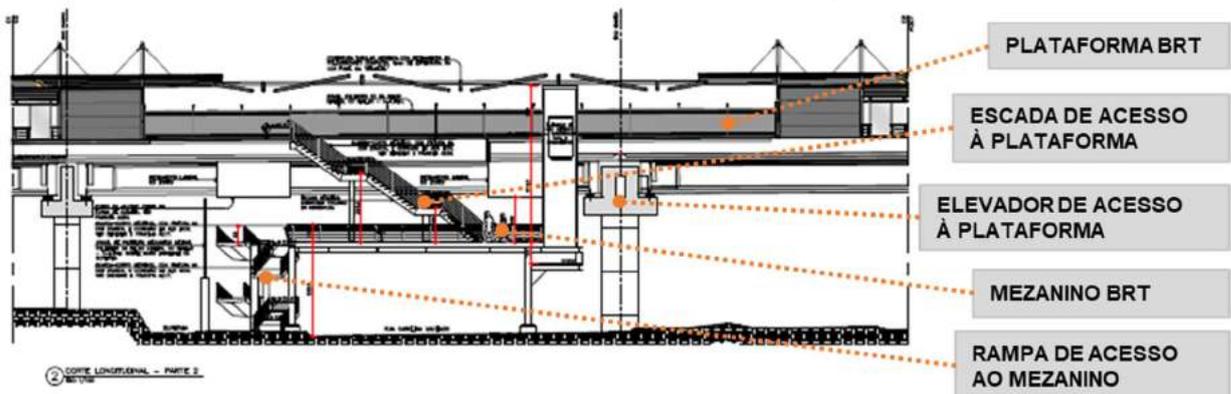
Fonte: Jozé Candido Arquitetos Associados, 2017, adaptado pelo autor

Estação BRT Transcarioca Manaceia – planta baixa nível mezanino



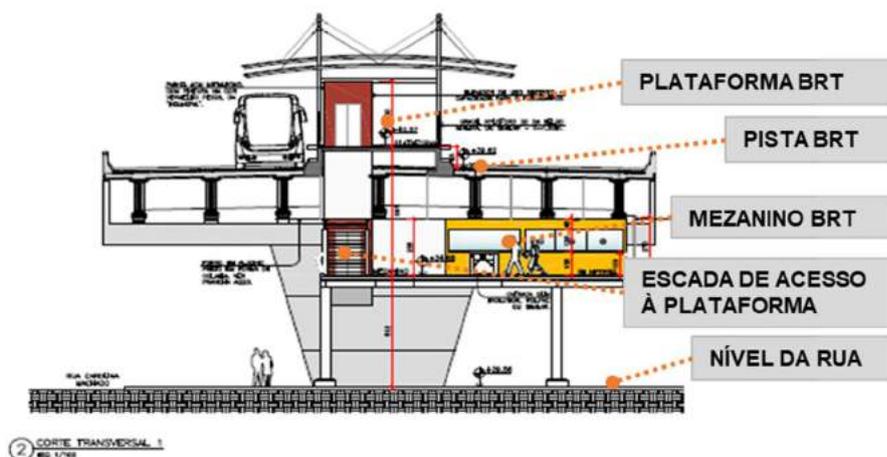
Fonte: Jozé Candido Arquitetos Associados, 2017, adaptado pelo autor

Estação BRT Transcarioca Manaceia - seção longitudinal



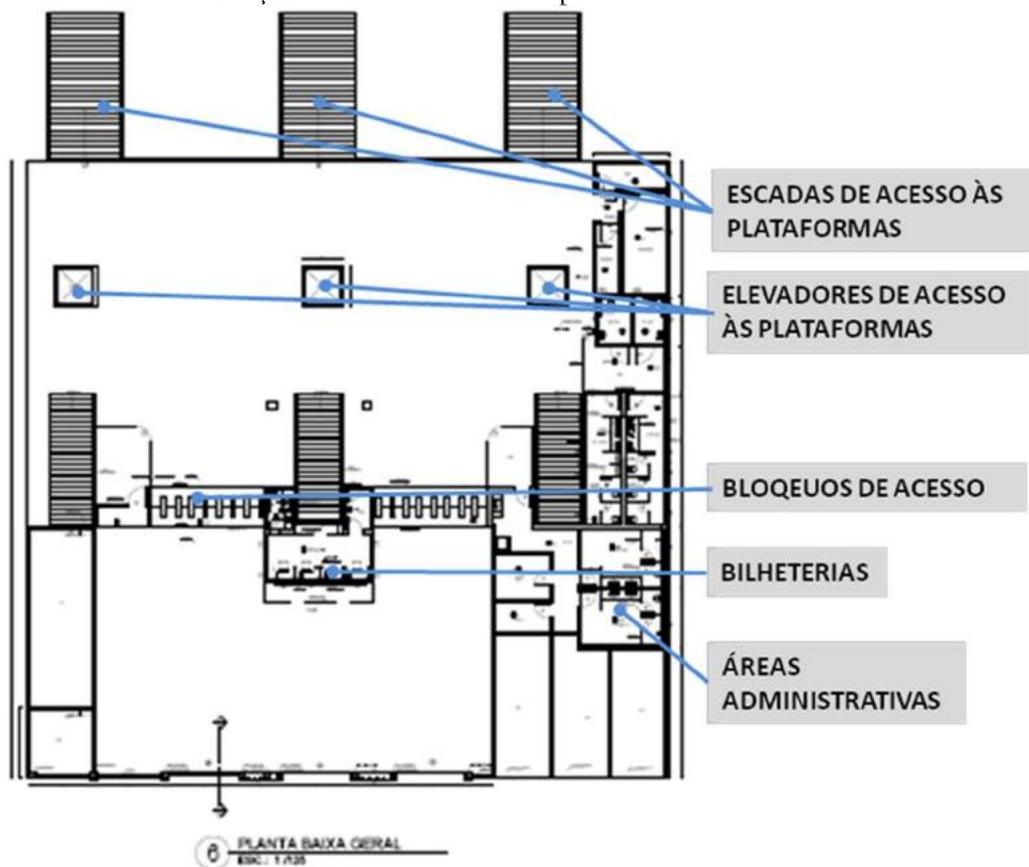
Fonte: Jozé Candido Arquitetos Associados, 2017, adaptado pelo autor

Estação BRT Transcarioca Manaceia - seção transversal



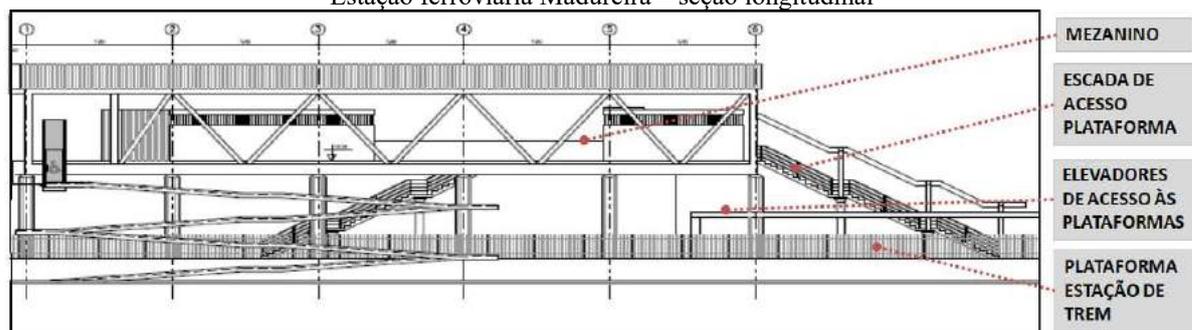
Fonte: Jozé Candido Arquitetos Associados, 2017, adaptado pelo autor

Estação ferroviária Madureira – planta baixa mezanino



Fonte: <http://www.supervia.com.br>, 20 ago. 2017, adaptado pelo autor

Estação ferroviária Madureira – seção longitudinal



Fonte: <http://www.supervia.com.br>, 20 ago. 2017, adaptado pelo autor