



ITDP

Instituto de Políticas de Transporte
& Desenvolvimento



Linha 4 do Metrô do Rio de Janeiro

Avaliação de resultados e recomendações de melhoria

Abril 2018



Direção Executiva

Clarisse Cunha Linke

Equipe de programas

Ana Nassar

Bernardo Serra

Beatriz Gomes Rodrigues

Danielle Hoppe

Diego Mateus da Silva

Gabriel T. de Oliveira

Iuri Moura

João Pedro Rocha

Letícia Bortolon

Rafael Gustavo S. Siqueira

Thiago Benicchio

Equipe de comunicação

Ananda Cantarino

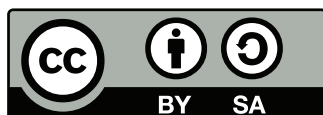
Pedro Bürger

Rafaela Marques

Equipe administrativa e financeira

Célia Regina Alves de Souza

Roselene Paulino Vieira



Este trabalho está licenciado sob a Licença Atribuição-Compartilhável 3.0 Brasil Creative Commons. Para visualizar uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/br/> ou mande uma carta para Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

Ficha técnica da publicação "Linha 4 do Metrô do Rio de Janeiro - Avaliação de resultados e recomendações de melhoria"

Abril 2018 - Versão 1.0

Coordenação Técnica

Bernardo Serra

Equipe técnica

Ana Nassar

Anne-Laure Datzenko

Beatriz Rodrigues

Diego Mateus da Silva

Gabriel Tenenbaum de Oliveira

João Pedro M. Rocha

Rafael Gustavo S. Siqueira

Colaboração

Daniel d'El Rei

Márcio d'El Rei

Imagens

Bernardo Serra

Diagramação e Arte final

Pedro Bürger

Levantamento de campo

Bernardo Serra

Anne-Laure Datzenko

Ana Gabriela Ribeiro

Camila Vianna

Monique Lopes

Luciana Coube

Rodrigo Faria

Pedro Torres

Pedro Amaral

Revisão final

Rafaela Marques

Agradecimentos

O Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP, da sigla em inglês para *Institute for Transportation & Development Policy*) acredita no potencial de corredores de transporte de média e alta capacidade como indutores de desenvolvimento urbano sustentável e equitativo. Este relatório se alinha a esse entendimento e tem como objetivo analisar os resultados da implementação da linha 4 do MetrôRio, assim como contribuir com o aprimoramento do sistema.

Esse trabalho foi realizado com recursos próprios do ITDP Brasil. No entanto, para ser viabilizado, contou com a colaboração do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES e do MetrôRio. Por isso gostaríamos de agradecer especialmente a Anie Amicci e Filipe Souza, do BNDES, e a Denise Almeida, Carlos Eduardo Sanches de Andrade, Rafael Saraiva e Guilherme Bieler do MetrôRio.

06	Lista de Siglas
07	1. Introdução
09	2. O metrô na mobilidade urbana da região metropolitana do Rio de Janeiro
09	2.1. Contexto geral da mobilidade urbana na região metropolitana do Rio de Janeiro
12	2.2. O sistema de metrô do Rio de Janeiro
18	2.3. Características socioeconômicas das áreas de entorno da linha 4 do metrô
18	2.3.1. Municípios e bairros contemplados
20	2.3.2. Densidade no entorno das estações da linha 4 do metrô
21	2.3.3. Desenvolvimento humano das estações de metrô
24	3. Avaliação na escala da região metropolitana
24	3.1. População próxima das estações da linha 4 do metrô
27	3.2. Contribuição dos corredores para um desenvolvimento urbano mais integrado
27	3.2.1. Oportunidades de empregos privados
29	3.2.2. Unidades de Ensino Superior
31	3.2.3. Estabelecimentos de saúde
32	3.2.4. Integrações com a rede de TMA
34	Síntese da avaliação na escala metropolitana
35	4. Avaliação na escala corredor
35	4.1. Objetivo e metodologia
37	4.2. Avaliação das condições de acesso no entorno imediato de estações
37	4.2.1. Avaliação de calçadas
38	4.2.2. Avaliação de travessias
41	4.3. Perfil dos usuários entrevistados
42	4.4. Padrões de mobilidade dos usuários
42	4.4.1. Origem e destino e distância média percorrida
46	4.4.2. Motivo de viagem
47	4.4.3. Transferência modal
49	4.4.4. Tempo de viagem
51	4.4.5. Trechos complementares da viagem
54	4.5. Percepção dos usuários e impactos ambientais
54	4.5.1. Percepção sobre qualidade do serviço
56	4.5.2. Percepção sobre gastos com transportes
57	4.5.3. Impactos ambientais
60	Síntese resultados da pesquisa da percepção

Sumário

61	5. Conclusão e recomendações
63	Aprimorar condições de acesso às estações de metrô para usuários de modos ativos
66	Aprimorar condições de operação e de integração com sistema de transporte público da cidade e RMRJ
69	Promover desenvolvimento orientado ao transporte sustentável (DOTS) no entorno das estações
73	6. Referências Bibliográficas
75	7. Anexos
75	7.1. Questionário aplicado com usuários das estações da linha 4 do metro
76	7.2. Origem e destino dos usuários da linha 4 na parte da manhã
77	7.3. Origem e destino dos usuários da linha 4 na parte da tarde

Lista de Siglas

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

BRT - *Bus Rapid Transit*

BU - Bilhete Único

DOTS - Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

ITDP - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento

MTPS - Ministério do Trabalho e Previdência Social

ONU - Organização das Nações Unidas

OTT - Operadoras de Tecnologia de Transporte

PDTU - Plano Diretor de Transporte Urbano

PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

PNT - *People Near Transit*

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

RAIS - Relação Anual de Informações Sociais

RIOTRILHOS - Companhia de Transportes sobre Trilhos do Estado do Rio de Janeiro

RMRJ - Região Metropolitana do Rio de Janeiro

SETRANS - Secretaria Estadual de Transportes

TMA - Transporte público de média e alta capacidade

UDH - Unidade de Desenvolvimento Humano

1. Introdução

Nas últimas décadas as condições de mobilidade urbana dos habitantes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) vem se deteriorando de forma contínua. De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o tempo médio de deslocamento na RMRJ cresceu 22% entre 2004 e 2014. Neste período a RMRJ se tornou a região com o maior tempo médio entre as nove regiões metropolitanas e a região integrada de desenvolvimento monitoradas¹. No mesmo período, a taxa de motorização na RMRJ cresceu mais de 75% e o percentual de deslocamento por modos individuais motorizados no total de viagens teve um acréscimo de dois pontos percentuais entre 2002 e 2012, evidenciando as limitações do atual modelo de mobilidade urbana na região.

Após anos de poucos investimentos, a cidade do Rio de Janeiro, núcleo da RMRJ, passou por importantes transformações na sua rede de transporte público de média e alta capacidade (**TMA**)². Entre 2010 e 2017 foram implementados três corredores de BRT, duas linhas de VLT, uma nova linha de metrô e investidos recursos na modernização dos ramais, sinalização e frota do sistema de trens urbanos. Possibilitados pela realização de grandes eventos esportivos - Copa do Mundo da FIFA 2014 e Jogos Olímpicos de 2016 -, esses investimentos contribuíram para aumentar a rede de **TMA** em 65 quilômetros (passou de 90km para 155km) e em 9 pontos percentuais a população da RMRJ próxima de alguma estação ou terminal (passando de 22% para 31%). Ainda estão previstas a finalização da implementação do corredor de BRT TransBrasil e mais uma linha de VLT.

Corredores de **TMA** se destacam por serem capazes de absorver um grande número de viagens de forma mais rápida, confiável e prática para seus usuários se comparados ao sistema de transporte público convencional. Além disso, pelo potencial de adensamento demográfico e de atividades produtivas no seu entorno, estes corredores representam possíveis eixos estruturantes para o desenvolvimento urbano da RMRJ.

1 Na PNAD são monitoradas nove regiões metropolitanas: Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Porto Alegre e Região Integrada de Desenvolvimento do DF e Entorno.

2 Neste trabalho são considerados TMA corredores de BRT, VLT, trem, metrô e monotrilho. Para se enquadrarem nesta classificação os corredores de BRT e VLT devem atender aos requisitos mínimos de "Básico" do "Padrão de Qualidade BRT" desenvolvido pelo ITDP (2016). Para esta análise, deve haver infraestrutura segregada com prioridade de passagem, alinhamento das vias, cobrança de tarifa fora do veículo, tratamento das interseções e embarque em nível. Os corredores de trem, metrô e monotrilho devem estar contidos em área urbana consolidada e contínua, com cobrança da tarifa realizada fora das composições, horário de funcionamento entre 6h e 22h, e intervalos menores que 20 minutos em ambas direções.

Um dos principais compromissos da cidade para realização dos Jogos Olímpicos, a implementação da linha 4 do metrô foi o investimento na rede de **TMA** que mobilizou o maior volume de recursos, gerando grande expectativa para a melhoria das condições de mobilidade da cidade. Diante da relevância deste corredor é importante avaliar sua contribuição para a promoção de um padrão de mobilidade urbana mais inclusivo e sustentável.

Este estudo tem por objetivo avaliar a linha 4 do metrô considerando: (i) sua contribuição para a promoção de maior integração de políticas de transporte e uso do solo, (ii) o aprimoramento das condições de mobilidade dos usuários e (iii) a redução das externalidades ambientais. Com base nas avaliações empreendidas, foram elaboradas recomendações para o aprimoramento do sistema e potencialização de seus efeitos no desenvolvimento urbano da RMRJ.

2. O metrô na mobilidade urbana da região metropolitana do Rio de Janeiro

2.1. Contexto geral da mobilidade urbana na região metropolitana do Rio de Janeiro

Segunda maior metrópole brasileira com mais de 12 milhões de habitantes, a RMRJ foi criada por Lei Complementar promulgada em 1974 e conta, atualmente com 21 municípios do Estado do Rio de Janeiro. Embora seja historicamente considerada a segunda maior região em relevância econômica e política no país, observa-se que a RMRJ vem progressivamente sendo ultrapassada nos seus indicadores de desenvolvimento humano, renda e equidade.

Em 2010, a RMRJ possuía o décimo Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) mais alto entre as 24 regiões metropolitanas (RMs) monitoradas no Atlas do PNUD. Sua tendência nos últimos anos aponta para um crescimento cada vez mais lento. Entre 2000 e 2010, a RMRJ apresentou 12% de crescimento do IDHM, desempenho superior a apenas outras quatro RM nas quais o crescimento foi de cerca de 11%. Além disso, comparativamente às outras 24 RMs, nota-se que a RMRJ conjuga patamar de renda média alto (sétima renda mais alta entre as 24 RMs) com nível de desigualdade alto (sétimo maior índice de Gini de 24 RMs). De forma geral, observa-se que os indicadores analisados apontam que a cidade do Rio de Janeiro possui perfil socioeconômico superior à média encontrada na RMRJ.

Tabela 1: Informações gerais sobre a cidade e a região metropolitana do Rio de Janeiro

Variável	Rio de Janeiro	RMRJ
População (estimativa para 2016) ¹	6.498.837	12.330.186
Taxa de crescimento demográfico anual entre 2000-2010 ²	0,76%	0,86%
Densidade demográfica urbana (hab./km ²) ³	7.123 hab./km ²	4.119 hab./km ²
Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) ²	IDHM em 2000: 0,716 (Alto) IDHM em 2010: 0,799 (Alto)	IDHM em 2000: 0,686 (Médio) IDHM em 2010: 0,771 (Alto)
Renda média mensal <i>per capita</i> ²	R\$ 1.492,63	R\$ 1.130,75
Índice de Gini de desigualdade de renda ²	0,62	0,60

Fontes:
¹ IBGE (2017)
² PNUD, IPEA e Fundação João Pinheiro (2014)
³ ITDP Brasil, a partir de dados de IBGE para Setores Censitários Urbanos (2010)

Na última década, a RMRJ teve um aumento expressivo da posse e uso de veículos motorizados. Entre 2001 e 2015, o número de veículos motorizados³ mais que dobrou (Denatran), passando de 168 para 341 para cada mil habitantes (Figura 1). No período entre 2002 e 2012 a quantidade total de viagens diárias realizadas por modos individuais motorizados teve um acréscimo de cerca de 1,2 milhões. Este aumento representou uma variação de 3,5% em relação a quantidade de viagens em modos individuais motorizados de 2003 e corresponde a um ritmo de crescimento mais de duas vezes superior à variação total de viagens na RMRJ, cujo aumento foi de apenas de 1,4% (PDTU, 2002 e 2012).

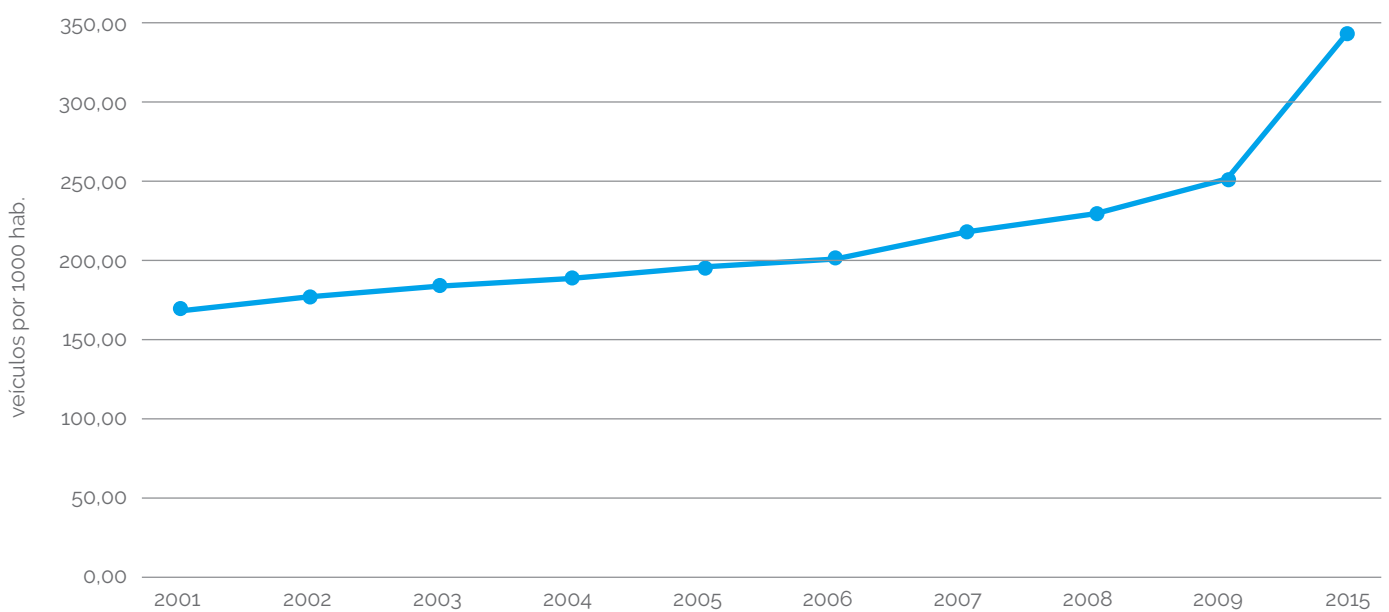


Figura 1. Variação da taxa de motorização na RMRJ entre 2001 e 2015. Elaborado por ITDP Brasil. Dados: DENATRAN e IBGE.

Em período similar, entre 2004 e 2014, o tempo médio de deslocamento na RMRJ passou de 41 para 50 minutos, o que levou a metrópole a se estabelecer como aquela com maior tempo médio de viagem casa-trabalho entre as regiões metropolitanas avaliadas pela PNAD do IBGE. Cerca de 29% da população da RMRJ, correspondendo a quase 3,5 milhões de pessoas, gastam mais de uma hora no trajeto casa-trabalho em 2014. Entre 2004 e 2014 este percentual passou de 18% para 29%.

³ Veículos motorizados considerados: automóvel, caminhonete, camioneta, motocicleta, motoneta e utilitários.

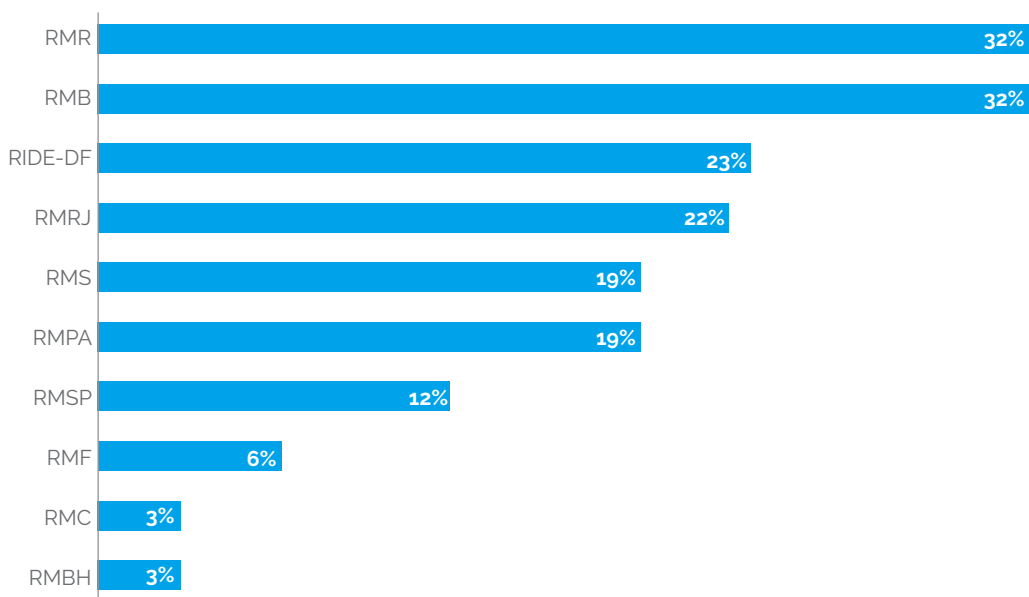


Figura 2: Variação do tempo médio de deslocamento entre 2004 e 2014 em %
Elaborado por ITDP Brasil. Dados: PNAD/IBGE.

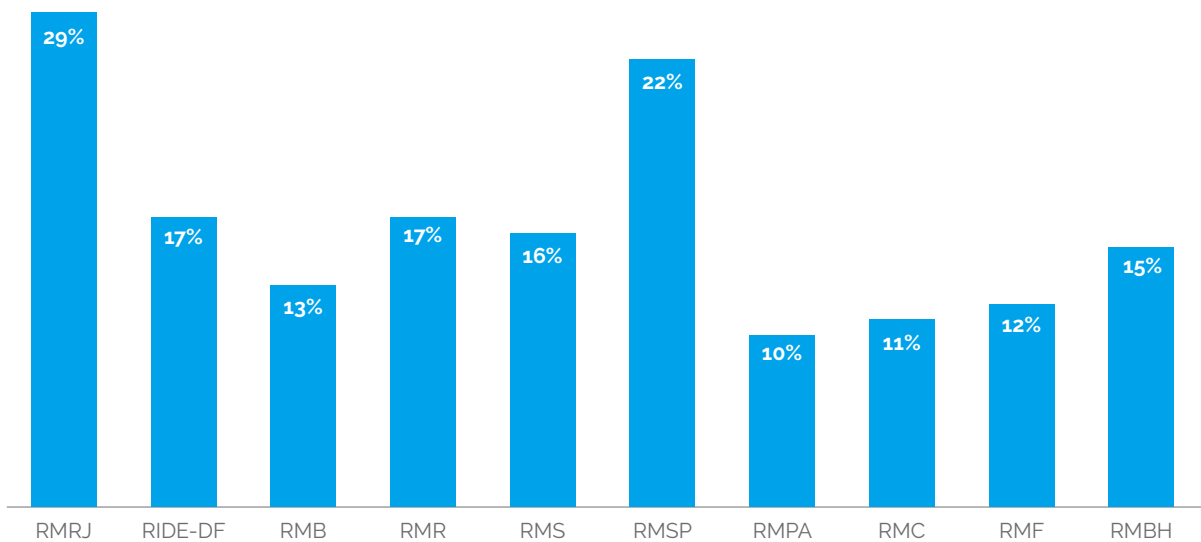


Figura 3: Percentual de pessoas que gastam mais de uma hora no deslocamento casa-trabalho em 2014
Elaborado por ITDP Brasil. Dados: PNAD/IBGE.

Além disso, de acordo com levantamento do aplicativo Moovit em dez RMs brasileiras em 2016, a RMRJ apresentou o segundo maior tempo total diário de viagem no transporte público (95 minutos, atrás apenas da RM do Recife e RIDE-DF, onde o tempo médio é de 96 minutos) e o terceiro maior percentual de usuários que gastam mais de duas horas viajando diariamente (32% do total).

Estes dados evidenciam o esgotamento de um modelo de mobilidade urbana baseado na oferta de infraestrutura e de incentivos para o uso de automóveis e motocicletas. Enfrentar este cenário é uma tarefa complexa que exige um conjunto de medidas e uma abordagem multidisciplinar. Dentre elas, destacam-se: a necessidade de expandir e qualificar o sistema de transporte público, promover o uso da infraestrutura, incentivar o uso de transportes ativos (mobilidade a pé e por bicicleta), revisar o modelo de desenvolvimento urbano, a distribuição das atividades no território, bem como adotar estratégias para desestimular o uso do transporte individual motorizado.

2.2. O sistema de metrô do Rio de Janeiro

A rede de metrô da cidade do Rio de Janeiro conta atualmente com três linhas que percorrem 41 estações em cerca de 60km e frota de 64 trens com ar-condicionado. O primeiro trecho desta rede foi inaugurado em 1979 com o início da operação da linha 1 nas estações da Praça Onze, Central, Presidente Vargas, Cinelândia e Glória. Entre 1980 e 2014 entraram em operação 15 estações na linha 1 (Uruguai-General Osório), 26 da linha 2 (Pavuna-Botafogo), sendo dez delas compartilhadas. Esta rede, junto com outros modos de transportes, como os ramais de trens, barcas, BRT e VLT compõe o sistema atual de **TMA** da RMRJ.

A história do metrô é marcada por grandes diferenças entre planos elaborados e projetos implementados. A rede atual é resultado de um processo de tomada de decisão e implementação de trajetória irregular em função dos custos necessários para a construção da infraestrutura e de alternâncias de visões políticas, com pouca transparência e falta de participação popular (Guedes, 2014) . A primeira proposta de rede metroviária apareceu em 1911 e tinha a pretensão de ligar a Avenida Rio Branco ao Bairro de Cascadura, passando de forma subterrânea pelo mesmo traçado dos trens. Essa proposta não foi adiante, e a ideia seria retomada somente em 1927 no Plano Agache. A partir deste período, uma série de propostas foram incluídas em planos e estudos independentes, da Prefeitura e do Governo do Estado, até saírem de fato do papel no final da década de 1970. Inicialmente construídas e operadas pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro, a operação das linhas 1 e 2 foi concedida à iniciativa privada em 1998. A partir de então a operação é realizada pela empresa MetrôRio, pertencente ao Grupo Invepar desde 2009.

Na sua maioria, estes estudos, planos e projetos priorizavam a ligação metroviária entre Zona Sul e Zona Norte, passando pelo Centro e fazendo a ligação Niterói-Pavuna. Poucos contemplavam a Zona Oeste e a Baixada de Jacarepaguá. Entre os trechos mais discutidos nos últimos anos e ainda não implementados estão a extensão da linha 1 para o bairro do Méier, conexão entre a estação Uruguai e Gávea (da linha 4) pelo maciço da Tijuca, a ligação da rede com o Leste Fluminense pela linha 3 (Niterói-São Gonçalo) e a finalização do trajeto original da linha 2 entre as estações do Estácio e Praça XV via Cruz Vermelha e Carioca.

O projeto da linha 4 ganhou força na medida em que a Barra da Tijuca teve sua ocupação intensificada a partir da década de 1970 e, mais recentemente, se tornou fundamental para viabilizar a candidatura da cidade do Rio de Janeiro para os Jogos Olímpicos de 2016, com a concentração das principais competições do megaevento na Zona Oeste. O projeto original previa a construção de seis estações entre Ipanema e a Barra da Tijuca. No entanto, a estação da Gávea acabou não saindo do papel. Assim, por dar continuidade ao trajeto da linha 1 e não apresentar uma ramificação das outras linhas, a atual configuração da operação da linha 4 se caracteriza mais como uma extensão da linha 1 do que como a criação de uma linha nova.



Figura 4. Imagens do entorno e interior da estação Jardim Oceânico no bairro da Barra da Tijuca

Tabela 2. Informações gerais sobre a linha 4 do MetrôRio

Fonte: ITDP Brasil. Dados: Secretaria de Transportes do Estado do Rio de Janeiro, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social e MetrôRio.

Linha 4	
Resumo	A linha 4 foi inaugurada em 30 de julho de 2016 e entrou efetivamente em operação para a população no dia 19 de setembro de 2016. O seu traçado atual conecta a estação General Osório, em Ipanema, à estação Jardim Oceânico, na Barra da Tijuca, Zona Oeste do Rio de Janeiro.
Características de investimento (fonte: BNDES, SETRANS e MetrôRio)	
Investimento total	R\$ 10,3 bilhões, incluindo a conclusão da estação Gávea
Entes federativos envolvidos	A construção do corredor foi financiada com recursos federais, estaduais e municipais
Fontes de financiamento mobilizadas	Financiamento com juros subsidiados de cerca de R\$ 6,5 bilhões em operações de crédito junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), dos quais R\$ 5,5 bilhões em TJLP e R\$ 1 bilhão em custo de mercado (Selic), R\$ 1,6 bilhões em operação de crédito junto ao Banco do Brasil, R\$ 440 milhões do Tesouro Estadual, R\$ 239 milhões do Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano (FECAM), R\$ 60 milhões do Tesouro Municipal do Rio de Janeiro e R\$ 250 milhões da Agência Francesa de Desenvolvimento.
Data de início da obra	Obra iniciada em 20 de março de 2010
Data de finalização da obra	Obra inaugurada no dia 30 de julho de 2016 para as operações olímpicas e paralímpicas, e entregue em operação comercial à população no dia 19 de setembro ⁴ .
Instituições responsáveis pela governança (fonte: SETRANS e MetrôRio)	
Planejamento e gestão	A Companhia de Transportes sobre Trilhos do Estado do Rio de Janeiro (RIOTRILHOS) integra a Secretaria Transportes do Governo do Estado do Rio de Janeiro (SETRANS) e é responsável pelo planejamento de expansões da rede e aquisição de novos trens. A fiscalização da operação e serviço prestado é realizada pela Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos de Transportes Aquaviários, Ferroviários e Metroviários e de Rodovias do Estado do Rio de Janeiro (AGETRANSP).
Construção	A construção da linha 4 foi realizada pela Concessionária Rio Barra, constituída por dois consórcios: <ul style="list-style-type: none"> • Consórcio Construtor Rio Barra, responsável pelo trecho Oeste, entre a Barra da Tijuca e a Gávea: Queiroz Galvão (líder), Construtora Norberto Odebrecht (CNO), Carioca Engenharia, Cowan e Servix; • Consórcio Linha 4 Sul, formado pela CNO (líder), Carioca Engenharia e Queiroz Galvão, responsáveis pela obra entre Ipanema e Gávea, na Zona Sul da cidade;
Operação	A operação das linhas 1 e 2 do metrô do Rio de Janeiro foi concedida por vinte anos para a Concessão Metroviária do Rio de Janeiro S.A. (MetrôRio) desde 1998. Em 2009 a companhia MetrôRio passou a ser controlada pela INVEPAR Investimentos e Participações em Infraestrutura S.A. A operação da linha 4 foi delegada ao MetrôRio em julho de 2013, via contrato de operação e manutenção, firmado entre o MetrôRio, MetroBarra, Concessionária Rio Barra (CRB) e o Governo do Estado do Rio de Janeiro ⁵ .

4 Fonte: <http://www.rj.gov.br/web/setrans/exibeconteudo?article-id=273113>

5 Fonte: www.metrorio.com.br/Content/Upload/ArqConteudo/INFORMA%C3%87%C3%95ES%20TRIMESTRAIS%20%E2%80%93%20JUNHO%20DE%202017.PDF

Características da Infraestrutura (BNDES, MetrôRio, Observações de campo)

Extensão	A linha 4 do metrô possui um total de 16 km desde o bairro de Ipanema até a Barra da Tijuca.
Número de estações	Foram construídas cinco estações: Nossa Senhora da Paz, Jardim de Alah, Antero de Quental, São Conrado e Jardim Oceânico, além de uma nova plataforma na estação General Osório. O projeto também inclui uma estação na Gávea, que ainda não possui prazo para conclusão.
Forma de cobrança	Estações com controle de acesso mediante validação de bilhete eletrônico nas catracas.
Características da infraestrutura (aberta, fechada, coberta)	Estações subterrâneas com climatização. Todas contam com adaptação para acessibilidade universal e embarque em nível.
Segurança	Controladores monitoram o acesso a todas as estações. Há câmeras de segurança nos trens novos da linha 4 e no interior das estações. No total são 600 câmeras existentes, que durante a Copa do Mundo e as Olimpíadas foram integradas à Secretaria Estadual de Segurança Pública (SSP).
Integração com uso de bicicletas	Existem espaços para estacionamento de bicicleta próximos a todas as estações da linha 4 do metrô. No entanto, os locais de estacionamento não possuem cobertura ou controle de acesso. O embarque de bicicletas é liberado nos dias úteis após às 21h e aos sábados, domingos e feriados, em todas as estações e nos ônibus Metrô Na Superfície. Bicicletários no interior da estação estão disponíveis de forma gratuita e destinados ao público viajante do metrô nas linhas 1 e 2. Para garantir a isenção do serviço, deve-se retirar a bicicleta a partir da área controlada (antes da catraca). O MetrôRio não se responsabiliza pela vigilância das bicicletas e/ou pelos acessórios nelas constantes.

Características da Infraestrutura – Frota (fonte: MetrôRio)

Tipos de veículo, quantidade e capacidade	A linha 4 opera com uma frota de 15 trens que circulam com alimentação elétrica. Cada trem possui capacidade de 1.800 passageiros considerando ocupação de 6 passageiros por m ² .
Acessibilidade universal	Acesso para pessoas com mobilidade reduzida ou deficiência: <ul style="list-style-type: none"> • Existem elevadores e rampas de acesso em todas as estações. • Marcação braille: recurso para indicar ao deficiente visual o término e início de escadas, e mapas em braille. • Indicação no piso do embarque do cadeirante. São instalados na 1ª porta do primeiro vagão e na última porta do último vagão. • Marcas assentos prioritários: indicação de assentos prioritários na plataforma de embarque: idoso, deficiente físico, gestante.

Características da Infraestrutura – Sistemas (fonte: MetrôRio, RioCard e Observações em campo)

Sistema de controle	<p>O Centro de Controle de Tráfego do MetrôRio permite monitorar todo itinerário de cada trem e a situação das estações, trens, túneis, mezaninos, bilheteria e plataformas em tempo real. O centro possui uma sala de controle com uma equipe de 40 profissionais dedicados ao monitoramento da operação e manutenção durante 24 horas por dia.</p>
Sistema de bilhetagem (22/12/2017)	<p>A entrada no sistema pode ser realizada com uso do cartão de embarque Unitário ou Pré-Pago do MetrôRio ou ainda com o Bilhete Único Carioca ou Intermunicipal.</p> <p>O custo de uma passagem é de R\$ 4,30. A carga mínima no cartão pré-pago é de R\$ 5,00.</p> <p>Possuem gratuidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alunos da rede pública de Ensino Fundamental e Médio do Rio de Janeiro • Maiores de 65 anos • Pessoas com deficiência e acompanhante legalmente autorizado • Doentes crônicos e acompanhante legalmente autorizado <p>Integração tarifária pode ser realizada por meio da utilização do Bilhete Único Intermunicipal somente para beneficiário titular de cartão eletrônico que auferir renda mensal de até R\$ 3.000,00:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metrô e BRT: R\$ 6,05 (desconto de 21%) • Metrô e trem: R\$ 8,00 (desconto de 6%) • Metrô e ônibus municipal: R\$ 8,00 (não tem desconto) • Metrô e Barcas: R\$ 8,00 (desconto de 28%) <p>Além disso, após as 22h todos os usuários pagam tarifa de R\$ 4,00 (desconto de 7%).</p> <p>Também é estimulada a integração com aplicativo de táxi 99. Os passageiros do metrô podem adquirir um cartão especial de R\$20 que permite realizar cinco viagens (economia é de R\$ 0,30 por embarque) e ter abatimento de R\$ 4 em cinco corridas de táxi ou carro particular pedidas no app, com origem em qualquer estação do MetrôRio.</p>
Sistema de informação	<p>Informações existentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estações possuem mapa do entorno, mapa da rede de metrô e integrações possíveis com modos de TMA, horários de funcionamento e custo da passagem. • Plataformas possuem as mesmas informações, adicionalmente com nome da estações e direções das saídas. • Site disponibiliza informações estáticas sobre horários de funcionamento, tarifas, mapas, itinerário de viagem e guia de informações para o usuário.
Sistema de comunicação com usuários	<p>Canais de comunicação incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Páginas da internet: www.metrolinha4.com.br/ e https://www.metrorio.com.br/ • Página no Twitter: twitter.com/metrolinha4rj • Página no Flickr: www.flickr.com/photos/metrolinha4 • Página no Youtube: LinhaMetro4 • Página no Facebook: www.facebook.com/metrodoriorio • Página no Instagram: www.instagram.com/metro_rio • Central de Relacionamento: 0800 595 1111, de Segunda a sábado, das 5h à meia noite e aos domingos e feriados, das 7h às 23h. • Atendimento pessoal e achados e perdidos: Estação Central e Carioca de segunda a sexta-feira, das 8h30 às 12h e das 13h15 às 18h30, exceto feriados.

Características da Demanda e Operação (fonte: MetrôRio)	
Demanda Diária Prevista	Inicialmente projetado para atender 300 mil passageiros por dia, a demanda prevista foi revisada para 255 mil passageiros por dia.
Demanda Diária Atual	160 mil passageiros por dia (Abril de 2017) ⁶
Tipos e Frequências de Serviços Disponíveis	Trens circulam de segunda-feira a sábado, das 5h à 00h, e domingos e feriados das 7h às 23h. Dados divulgados pelo metrô apontam que o intervalo é de 2min15s no trecho compartilhado (entre Central e Botafogo) das Linhas 1 e 2 e de 4min30s nos demais trechos.
Subsídio à Operação	O governo do Estado cobre a diferença entre tarifas dos usuários do Bilhete Único Intermunicipal.
Características do Entorno (fonte: IBGE e EIA)	
Quantidade de bairros atendidos	Considerando um raio de um quilômetro no seu entorno, são contemplados 10 dos cerca de 700 bairros da RMRJ. Os bairros contemplados estão localizados unicamente no município do Rio de Janeiro: Barra da Tijuca, Copacabana, Gávea, Ipanema, Itanhangá, Lagoa, Leblon, Rocinha, São Conrado e Vidigal.
Demanda Diária Atual	<p>O estudo de impacto ambiental⁷ considerou que os principais impactos negativos da implementação do empreendimento foram relacionados à fase de obras, como incômodos relacionados à operação dos canteiros de obras e desvios de trânsito. Estes impactos eram passíveis de mitigação e controle e estavam relacionados principalmente às questões socioeconômicas e meio físico.</p> <p>Não foram identificados impactos ligados à supressão de cobertura vegetal e não havia previsão de desapropriação definitiva.</p>

6 Fonte: <http://www.antp.org.br/noticias/clippings/metro-do-rio-informou-em-abril-que-linha-4-atenderia-255-mil-passageiros-por-dia-sera.html>

7 O Estudo de Impacto Ambiental visa analisar a viabilidade ambiental do empreendimento e subsidiar o processo de Licenciamento Ambiental no Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro. Disponível em: http://p-web01.mp.rj.gov.br/Arquivos/RAP/EIA_linha4.pdf

2.3. Características socioeconômicas das áreas de entorno da linha 4 do metrô

O acesso a um sistema de transporte público eficiente pode transformar vidas. Um sistema de **TMA** bem estruturado oferece uma maneira mais fácil e confortável de se deslocar na cidade, seja para acessar locais de trabalho, serviços ou opções de lazer.

Para a população de baixa renda, a proximidade ao transporte pode contribuir para o acesso às oportunidades da cidade, reduzir o tempo diário gasto no deslocamento de casa para o trabalho e aumentar o tempo disponível para realizar outras atividades. Neste sentido, a análise do perfil socioeconômico da população no entorno de estação permite entender o contexto em que os corredores de **TMA** foram implementados.

Área de Cobertura Analisada

Para avaliar a proximidade de acesso das pessoas à rede de **TMA** e seu potencial de estruturar o desenvolvimento urbano em seus entornos, o ITDP analisou a área de estação definida por um raio (*buffer*) de um quilômetro no entorno das estações e terminais desses sistemas⁸. Esta distância é considerada razoável para ser percorrida em um tempo de caminhada entre 10 e 15 minutos, até uma estação do sistema de **TMA**.

2.3.1. Municípios e bairros contemplados

Considerando o raio de um quilômetro no entorno de estações e terminais, a linha 4 do metrô abrange áreas situadas em apenas um dos 21 municípios que compõem a RMRJ, contemplando dez bairros dos 160 bairros da cidade do Rio de Janeiro figura 4. Os bairros contemplados estão localizados em áreas de alta renda da cidade, na Zona Sul e Zona Oeste. São eles: Copacabana, Lagoa, Ipanema, Leblon, Gávea, Vidigal, Rocinha, São Conrado, Itanhangá e Barra da Tijuca.

⁸ Cabe observar que a distância linear de um quilômetro não necessariamente corresponde à distância real de caminhada, por desconsiderar aspectos topográficos ou da malha viária urbana. No entanto, o uso do *buffer* é sugerido de forma a garantir a aplicabilidade e a comparabilidade dos resultados entre diversas cidades que não possuem uma base de dados para realização de análises mais detalhadas.

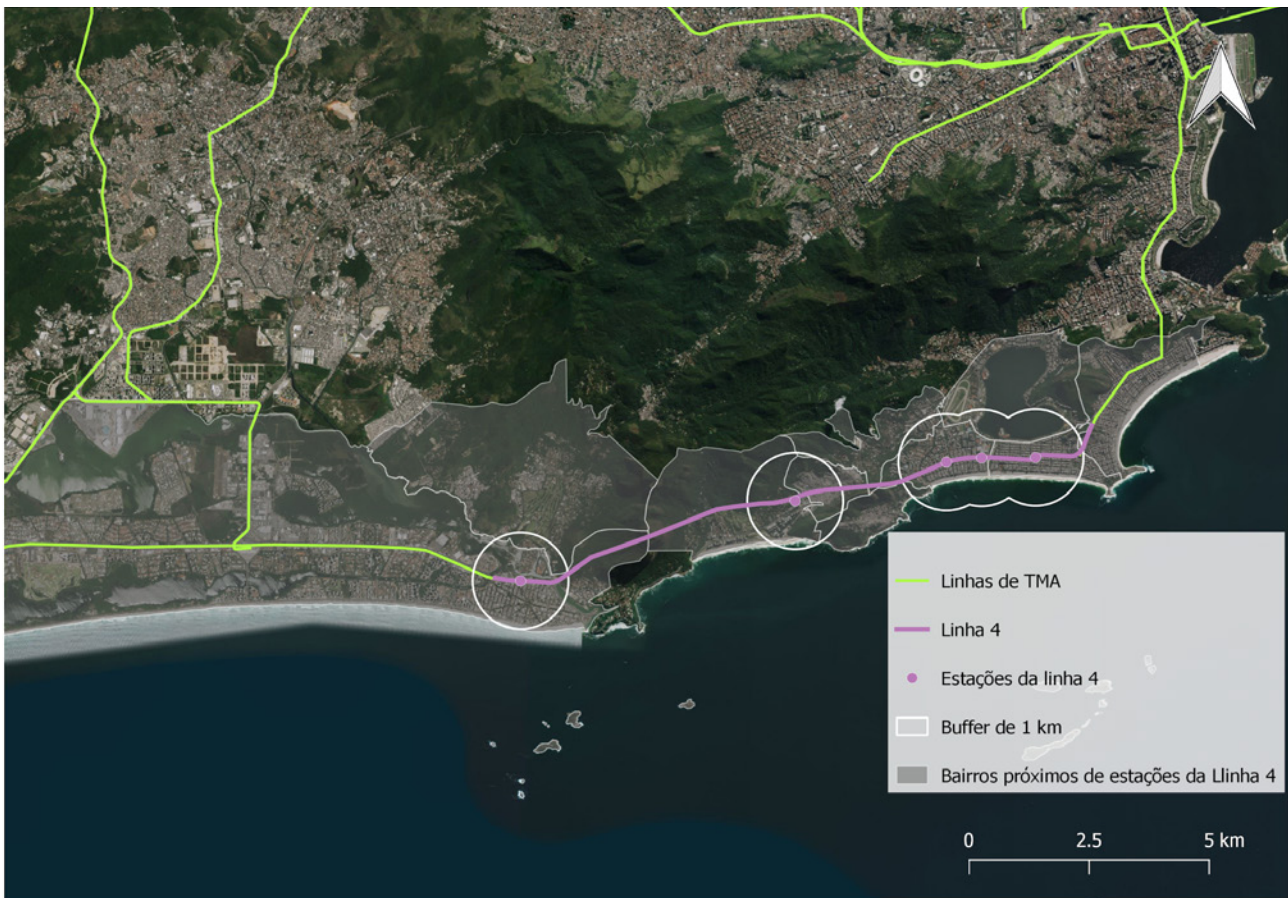


Figura 5. Mapa de bairros da RMRJ contemplados por pela Linha 4 do metrô.
Elaborado por ITDP Brasil. Dados: IBGE e ITDP.

Para refinar a análise das características socioeconômicas das áreas de entorno das estações optou-se por utilizar recortes territoriais menores que a escala de bairro. A análise da distribuição da população e densidade demográfica foi realizada com base em dados no nível de setores censitários urbanos disponibilizados pelo IBGE. Para os dados de desenvolvimento humano foi utilizada a escala de unidades de desenvolvimento humano (UDH), que representam recortes territoriais definidos pela metodologia elaborada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento no Brasil (PNUD Brasil), o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e a Fundação João Pinheiro (FJP).

2.3.2. Densidade no entorno das estações da linha 4 do metrô

De forma geral, a densidade urbana média no entorno das estações e terminais da rede de **TMA** é superior à densidade média observada nos demais setores censitários urbanos da RMRJ. As estações da linha 4 do metrô também possuem entornos mais densos, com média de cerca de 13 mil hab./km², enquanto a média no entorno das estações da rede de **TMA** da RMRJ é de cerca de 9 mil hab./km² (Tabela 3).

Dentre os setores censitários urbanos da RMRJ localizados em um raio de um quilômetro de estações e terminais, 18% possuem densidade inferior ao valor de referência de 9 mil hab./km² recomendado pela Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (UN-Habitat, 2013) como patamar mínimo para a viabilização de infraestrutura de **TMA**. Estes setores estão nos bairros de oito municípios: Duque de Caxias, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Queimados, Rio de Janeiro e São João de Meriti.

No caso das áreas contempladas por estações da linha 4, apenas 13% dos setores censitários possuem densidade demográfica inferior ao patamar de 9 mil hab./km², evidenciando que este corredor passa por áreas relativamente mais densas. Os setores com densidade abaixo do patamar identificado estão localizados em todos os bairros ao longo da linha 4 com exceção de Vidigal e Rocinha, nos quais a ocupação é mais intensa.

Tabela 3. Densidade demográfica dos setores censitários próximos à rede de **TMA** na RMRJ.
Elaborado por ITDP Brasil. Dados: IBGE (2010)

Escopo	Número de setores censitários urbanos	Densidade demográfica (hab./km ²)	
		Valor Médio	Percentual abaixo de 9.000 hab./km ²
RMRJ	19.347	4.107	34%
Entorno da rede de TMA	7.115	9.195	18%
Entorno da linha 4	327	12.937	13%

9 Considera apenas os setores censitários do IBGE classificados como "1" e "3" na "situação do setor".

A baixa densidade no entorno de diversas estações da rede de **TMA** representa uma oportunidade para promover políticas de adensamento populacional, contribuindo para ampliar o acesso às oportunidades, otimizar o uso da infraestrutura existente e aumentar o retorno econômico e financeiro de sua operação. Cabe, no entanto, ressaltar que a decisão sobre o adensamento dessas áreas deve também considerar diversos fatores importantes, entre os quais destacam-se: a disponibilidade de infraestrutura urbana de suporte para intensificação da ocupação, os efeitos no microclima local, a proteção do patrimônio natural, histórico e cultural e a contenção do espraiamento urbano, especialmente nas áreas mais periféricas das regiões metropolitanas - em muitos casos ainda marcadas por usos do solo associados a atividades rurais.

A análise visual do mapa de densidade da RMRJ também permite identificar áreas dos municípios de Belford Roxo, Niterói, Rio de Janeiro, São Gonçalo e São João de Meriti que apresentam valores relativamente altos de densidade demográfica e não são contempladas por estações de **TMA**. Estas áreas podem ser consideradas potenciais espaços prioritários para expansão desta rede. Entretanto, resalta-se que, além da distribuição da população, é importante que a definição dessas áreas prioritárias também considere as diretrizes previstas nos planos e políticas urbanas de desenvolvimento urbano, de uso e ocupação do solo, assim como estudos de pesquisas de origem e destino e viabilidade técnica, econômica e ambiental da implementação da infraestrutura de transporte.

2.3.3. Desenvolvimento humano das estações de metrô

A figura 6 apresenta as Unidades de Desenvolvimento Humano (UDH) por faixa de IDHM. Estas unidades foram delimitadas com base em dados disponibilizados por setores censitários do IBGE de forma a definir áreas com maior homogeneidade do ponto de vista do perfil socioeconômico da população residente. As UDH¹⁰ podem corresponder a uma parcela de um bairro, um bairro completo ou, em alguns casos, um município pequeno. Esses recortes territoriais foram definidos para 15 regiões metropolitanas e a região integrada de desenvolvimento do Distrito Federal por meio de metodologia elaborada em parceria entre PNUD-Brasil, IPEA e FJP.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um índice criado pela Organização das Nações Unidas (ONU) para medir o nível de desenvolvimento humano com base em indicadores de renda, escolaridade e expectativa de vida. Já o IDHM corresponde a uma adaptação da metodologia do IDH para aplicação nos municípios brasileiros, também realizada em parceria entre o PNUD-Brasil, IPEA e FJP.

¹⁰ Mais informações sobre a construção das UDH podem ser encontradas no site do Atlas Brasil: http://www.atlas-brasil.org.br/2013/pt/o_atlas/metodologia/construcao-das-unidades-de-desenvolvimento-humano/

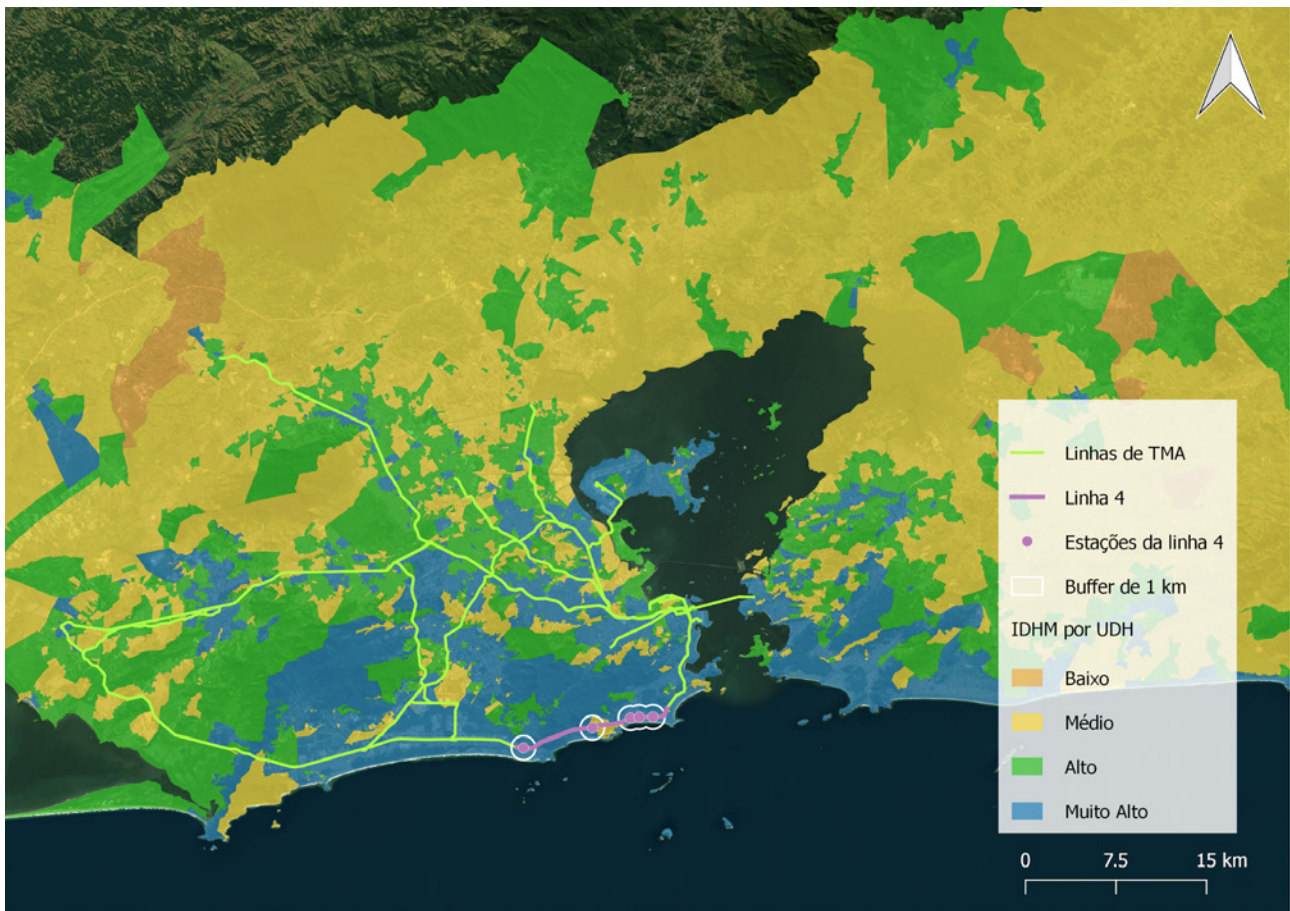


Figura 6. Mapa de IDHM nas UDH e corredores de *TMA*.
Elaborado por ITDP Brasil. Dados: IBGE (2010), PNUD Brasil (2014) e ITDP.

De forma geral, as áreas localizadas no entorno das estações e terminais de *TMA* da RMRJ possuem patamar médio de desenvolvimento humano similar ao observado na RMRJ (média de 0,771). As áreas situadas no entorno destas estações e terminais não apresentam IDHM Baixo e possuem maior proporção de IDHM Muito Alto (36%) em relação ao observado na RMRJ (valores respectivos de 1% e 25%). Cabe destacar que as áreas no entorno das estações da linha 4 possuem menor nível de disparidade de desenvolvimento humano em relação ao encontrado em média na RMRJ (coluna intervalo da Tabela 4).

Tabela 4: IDH-M no entorno das estações de *TMA*

Escopo	Número de UDHS	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)							
		Valor mais alto	Valor mais baixo	Intervalo	Valor Médio	% de UDH com IDH-M Muito Alto (Acima de 0,8)	% de UDH com IDH-M Alto (Entre 0,7 e 0,799)	% de UDH com IDH-M Médio (Entre 0,6 e 0,699)	% de UDH com IDH-M Baixo (Entre 0,5 e 0,599)
RMRJ	2.229	0,962	0,591	0,371	0,771	25%	37%	37%	1%
Entorno da rede de <i>TMA</i>	901	0,959	0,604	0,355	0,769	36%	38%	26%	0%
Entorno da linha 4	23	0,959	0,662	0,297	0,872	78%	5%	17%	0%

A linha 4 do metrô se destaca por tangenciar áreas de desenvolvimento humano elevado (IDHM médio de 0,872). Cerca de 78% das áreas no entorno das estações da linha 4 possuem IDHM muito alto (acima de 0,8), o que representa mais de três vezes a proporção de áreas neste patamar na RMRJ. As áreas próximas à linha 4 do metrô também possuem a menor diferença (0,297) entre as áreas com IDHM mais alto (0,959) e IDHM mais baixo (0,662), indicando uma relativa homogeneidade de desenvolvimento humano entre elas, quando comparada às diferenças observadas na RMRJ e no entorno da rede de *TMA*.

3. Avaliação na escala da região metropolitana

Além das características da infraestrutura e do perfil socioeconômico das áreas de entorno de estações e terminais, é também importante analisar se a implementação da linha 4 do metrô contribuiu para promover um desenvolvimento urbano mais integrado e maior equidade no acesso às oportunidades. Para este fim, foi analisado em que medida as estações do metrô atendem áreas de concentração relevantes de população, oportunidades de emprego, estudo, oferta de serviços de saúde e integração com a rede de **TMA** existente na RMRJ.

Esta avaliação possui como principal objetivo aferir a contribuição da linha 4 para (i) aumentar as possibilidades de acesso às oportunidades da cidade e (ii) ampliar a conectividade da rede de transporte público da RMRJ. Para esta análise foi utilizada a área de cobertura de estações de metrô inserida em um raio de um quilômetro definida no item 2.3. O escopo de referência para avaliação de resultados foi a região metropolitana por este projeto ser de responsabilidade do Estado do Rio de Janeiro e ter sido alvo de um investimento de grande porte.

3.1. População próxima das estações da linha 4 do metrô

Para avaliar a proximidade de acesso das pessoas à rede de **TMA**, o ITDP utiliza o indicador PNT¹¹ (da sigla em inglês *People Near Transit*), calculado como a proporção da população total de uma cidade ou região metropolitana que reside em um raio de até um quilômetro no entorno das estações destes sistemas de transporte público. Os dados do IBGE permitem analisar a cobertura da rede de transporte em relação ao total da população (Figura 7) e sua distribuição entre diferentes faixas de renda (Figura 8) para todas as cidades do Brasil.

¹¹ Para obter os dados para outras regiões metropolitanas brasileiras, acessar: <http://mobilidados.org.br/>

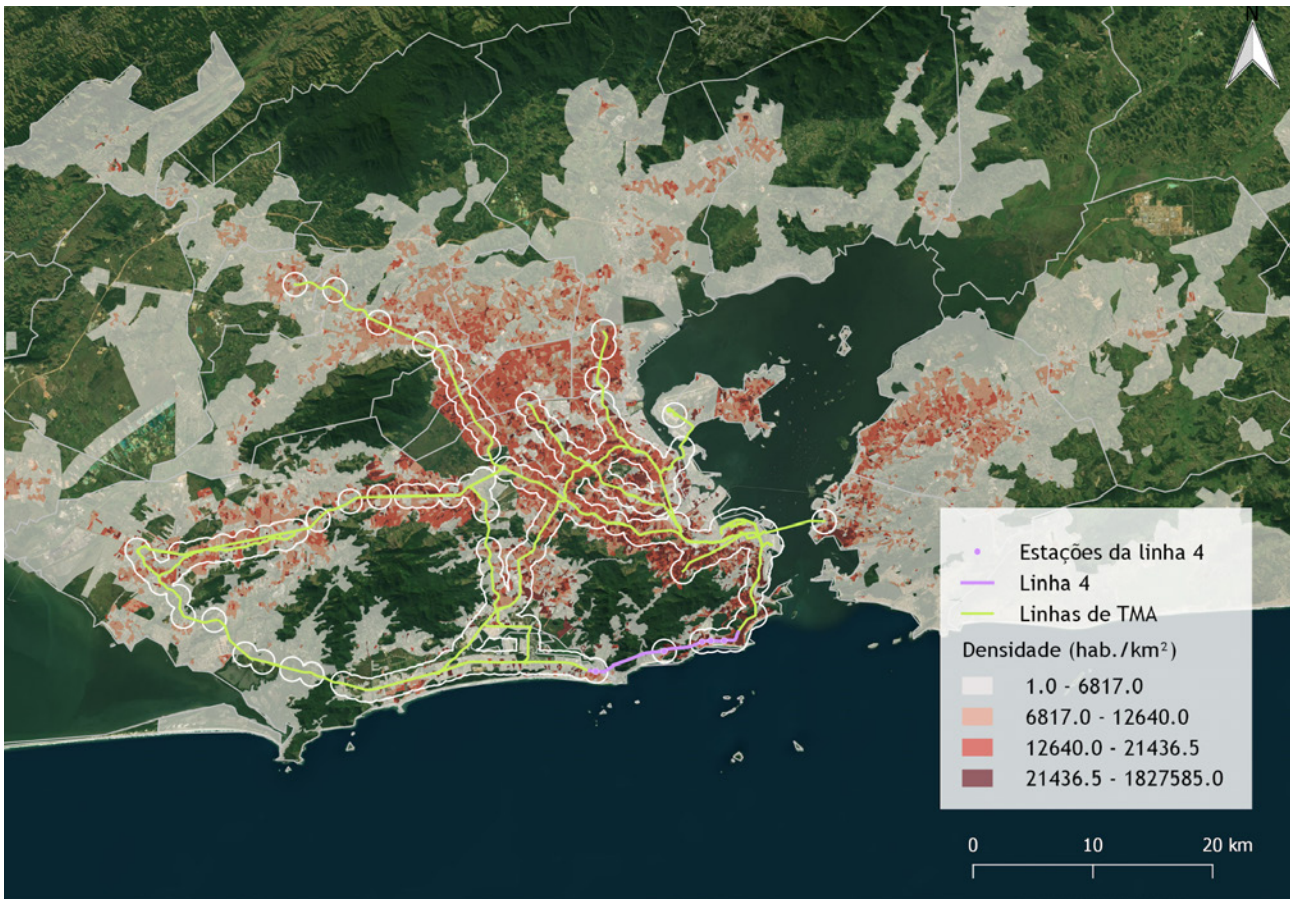


Figura 7. Mapa de densidade da RMRJ e corredores de *TMA*
Elaborado por ITDP Brasil. Dados: IBGE e ITDP

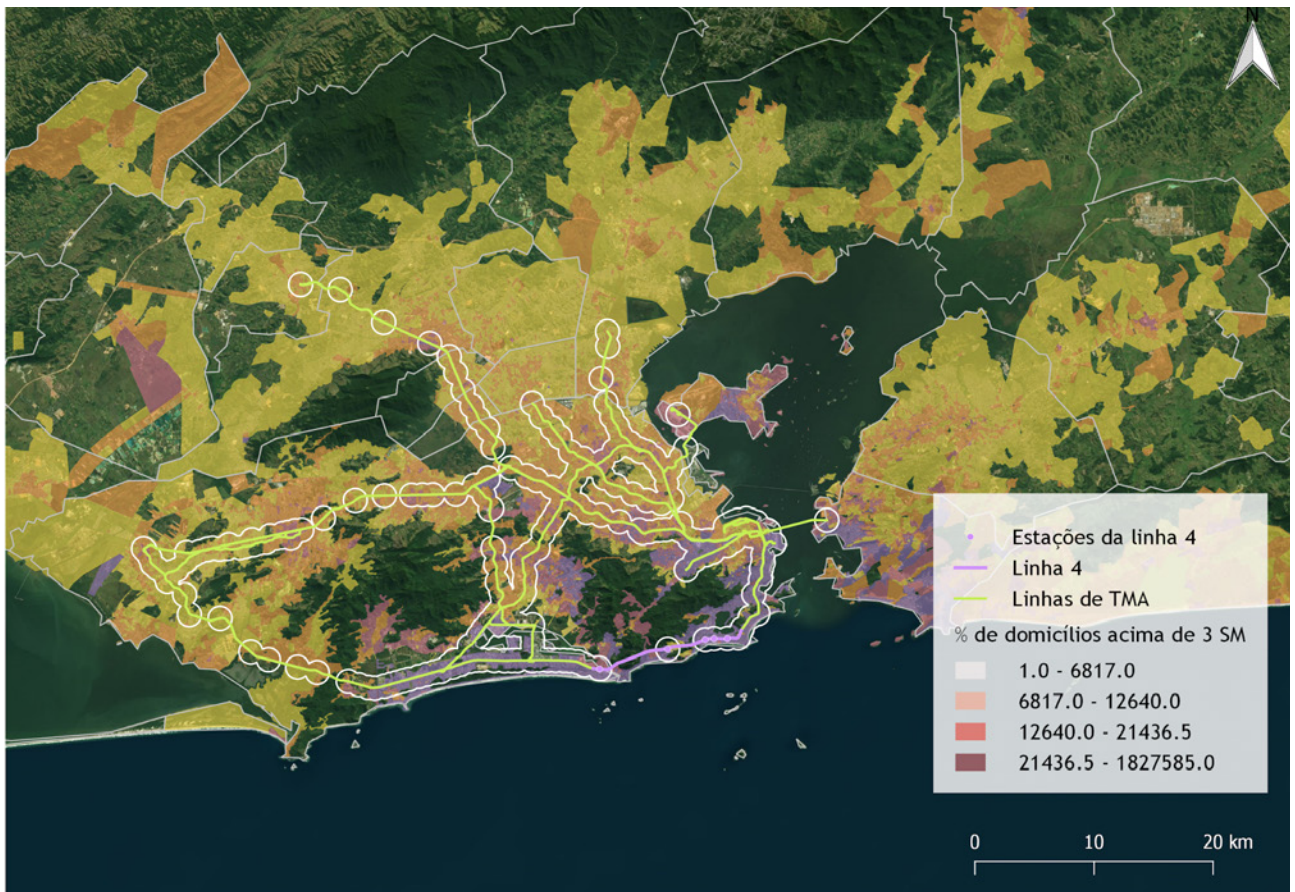


Figura 8. Percentual da população próxima a rede de *TMA* por faixa de renda
Elaborado por ITDP Brasil. Dados: IBGE e ITDP.

Cerca de 3,7 milhões de pessoas residem em um raio de alcance de um quilômetro a partir das estações e terminais dos corredores de **TMA** existentes na RMRJ, correspondendo a 31% do total de sua população. Deste total, cerca de 166 mil pessoas vivem próximas das estações da linha 4 do metrô (aproximadamente 1% da população da RMRJ). O acréscimo de população coberta por sistema de **TMA** devido à implementação das estações da linha 4 do metrô foi relativamente baixo quando comparado com outros corredores implantados recentemente na RMRJ, como os BRTs TransOeste (+2%) e TransCarioca (+3%).

Os dados sobre PNT por faixa de renda na RMRJ indicam que os domicílios de faixas de rendimento mais alta e mais baixa se encontram representados de forma discrepante no entorno das estações e terminais da rede de **TMA**. De acordo com os resultados obtidos, 55% dos domicílios correspondentes às faixas de renda mais alta analisadas (acima de três salários mínimos per capita por mês) reside a um quilômetro de distância de estações e terminais, enquanto somente 23% dos domicílios com faixas de renda mais baixa (até meio salário mínimo per capita por mês) estão próximos da rede.

No caso da linha 4 do metrô, observa-se que sua implementação gerou um aumento de 4 pontos percentuais na proximidade com domicílios das faixas de renda acima de 3 salários mínimos e somente 1 ponto para domicílios para faixas de renda abaixo de meio salário mínimo. A diferença entre o percentual de faixa de renda contemplado pelas estações da linha 4 foi também mais alta quando comparado aos resultados encontrados em outros corredores implantados recentemente na RMRJ, como os BRTs TransCarioca e TransOlimpica, onde a população nas diferentes faixa de renda foram contempladas de forma igual.

Estes dados sinalizam para uma tendência de distribuição da infraestrutura de transporte na RMRJ que tende a priorizar a expansão da rede metroviária em áreas de alta renda e a opção de BRT para áreas ocupadas por população com perfil socioeconômico de renda mediana e baixa.

Tabela 5: População que vive na área de cobertura das estações e terminais de corredores de **TMA**
Elaborado por ITDP Brasil. Dados: IBGE e ITDP.

Escopo	População residente no entorno de estações e terminais	Percentual da população da RMRJ ¹²	Percentual da população até ½ SM	Percentual da população entre ½ e 1 SM	Percentual da população entre 1 e 3 SM	Percentual da população acima de 3 SM
Entorno da rede de TMA	3.672.890	31%	23%	26%	34%	55%
Entorno da linha 4	165.931	1%	1%	1%	1%	4%

¹² Para fins de simplificação, o percentual indicado é fruto do arredondamento para o número inteiro mais próximo.

3.2. Contribuição dos corredores para um desenvolvimento urbano mais integrado

3.2.1. Oportunidades de empregos privados

Cerca de 59% do total de deslocamentos realizados nas RMRJ para acessar o local de trabalho e 60% destas viagens são realizadas por transporte coletivo (PDTU, 2013¹³). Pesquisas empíricas apontam que a localização dos empregos próximos à rede de transporte representa um dos principais fatores para a atração de usuários para o transporte público, favorece sua viabilidade econômica (Guerra e Cervero, 2011), e a produtividade dos trabalhadores (Cervero, 2000).

Neste estudo foi realizada uma análise da localização dos postos de trabalho em relação à rede de **TMA** com base nos dados de empregos formais da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) disponibilizada pelo Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS). Apesar destes dados desconsiderarem cerca de 36% das atividades da RMRJ que são de caráter informal, os dados da RAIS oferecem uma boa aproximação da distribuição de postos de trabalho em geral (Pereira et al., 2017)¹⁴.

Devido a inconsistências referentes à localização dos postos de trabalho identificadas em estudo do IPEA (2016)¹⁵, foi necessário excluir todos os postos de trabalho do setor público da base de dados, assim como valores discrepantes de postos de trabalho em empresas dos setores elétrico, de saneamento, de transporte, de transporte aéreo e de limpeza urbana. Portanto, os dados apresentados a seguir estão relacionados somente aos postos de trabalho privados.

13 A área de abrangência do PDTU de 2013 contempla 19 municípios integrantes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) e Mangaratiba (p.23, PDTU, 2013).

14 Em análise da distribuição espacial de postos de trabalho na RMRJ, a pesquisa Pereira *et alii* (2017) apontou para a alta correlação entre a localização dos empregos formais e informais nas zonas de tráfego do PDTU.

15 As inconsistências dizem respeito à alocação de uma série de vínculos empregatícios em um mesmo estabelecimento quando, na realidade, o trabalho ocorre em outros endereços. Como exemplo, em geral, os professores da rede pública têm vínculos localizados no endereço das respectivas secretarias de educação, a despeito do local onde lecionam.

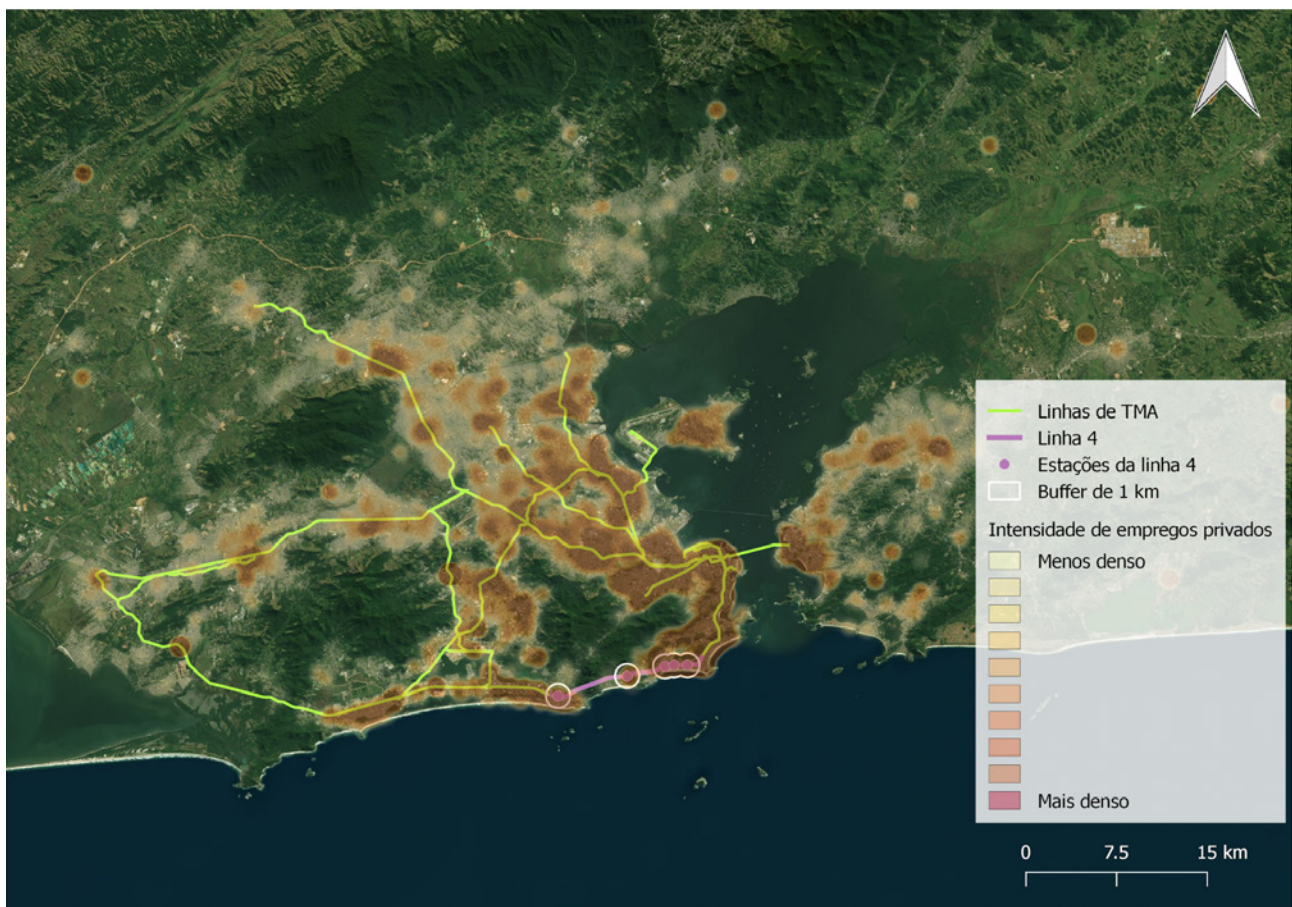


Figura 9. Postos de trabalho privados próximos da rede de **TMA** na RMRJ.
Elaborado por ITDP Brasil. Dados: RAIS (2015)

A rede de **TMA** da RMRJ permite cobrir aproximadamente 59% dos estabelecimentos privados geradores de oferta de postos de trabalho e 59% dos postos de trabalho privados ofertadas no seu território. A implementação da linha 4 do metrô contribuiu para aumentar em 3 pontos percentuais a cobertura de estabelecimentos, correspondendo a mais de 9 mil unidades. Em relação aos postos de trabalho privados ofertados na RMRJ, houve um crescimento de cerca de 2 pontos percentuais, representando mais de 48 mil oportunidades próximas da rede de **TMA**. Estes são resultados expressivos, considerando a implementação de apenas cinco estações em uma área limitada do território da RMRJ.

Tabela 6: Estabelecimentos e postos de trabalho localizados na área de cobertura das estações e terminais de corredores de *TMA*
Elaborado por ITDP Brasil. Dados: ITDP (2016) e RAIS (2015).

Escopo	Número total no entorno da rede de <i>TMA</i>	Percentual antes da implementação do metrô linha 4	Percentual após a implementação do metrô linha 4	Contribuição do metrô linha 4
Estabelecimentos	187.253	56%	59%	3 pp
Empregos privados	1.414.369	57%	59%	2 pp

3.2.2. Unidades de Ensino Superior

No universo dos estabelecimentos educacionais, as unidades de Ensino Superior se destacam por, em geral, ocuparem áreas de maior extensão e concentrarem maior número de alunos. Em função destas características, estas unidades apresentam maior potencial de atração de viagens de funcionários, fornecedores de serviços, estudantes e, conseqüentemente, se configuram como potenciais pólos geradores de viagens. Neste sentido, sua localização em relação à rede de transporte pode ter influência nos padrões e condições de viagem de parcela significativa da população de um município e de sua região metropolitana.

Neste estudo foi realizado um mapeamento de unidades privadas e públicas das esferas federal, estadual e municipal de Ensino Superior, contemplando faculdades, centros universitários, institutos federais e universidades. A localização destas unidades foi comparada à localização das estações e terminais de *TMA*, de modo a avaliar o percentual de unidades que se encontram próximas a um ponto de acesso da rede.

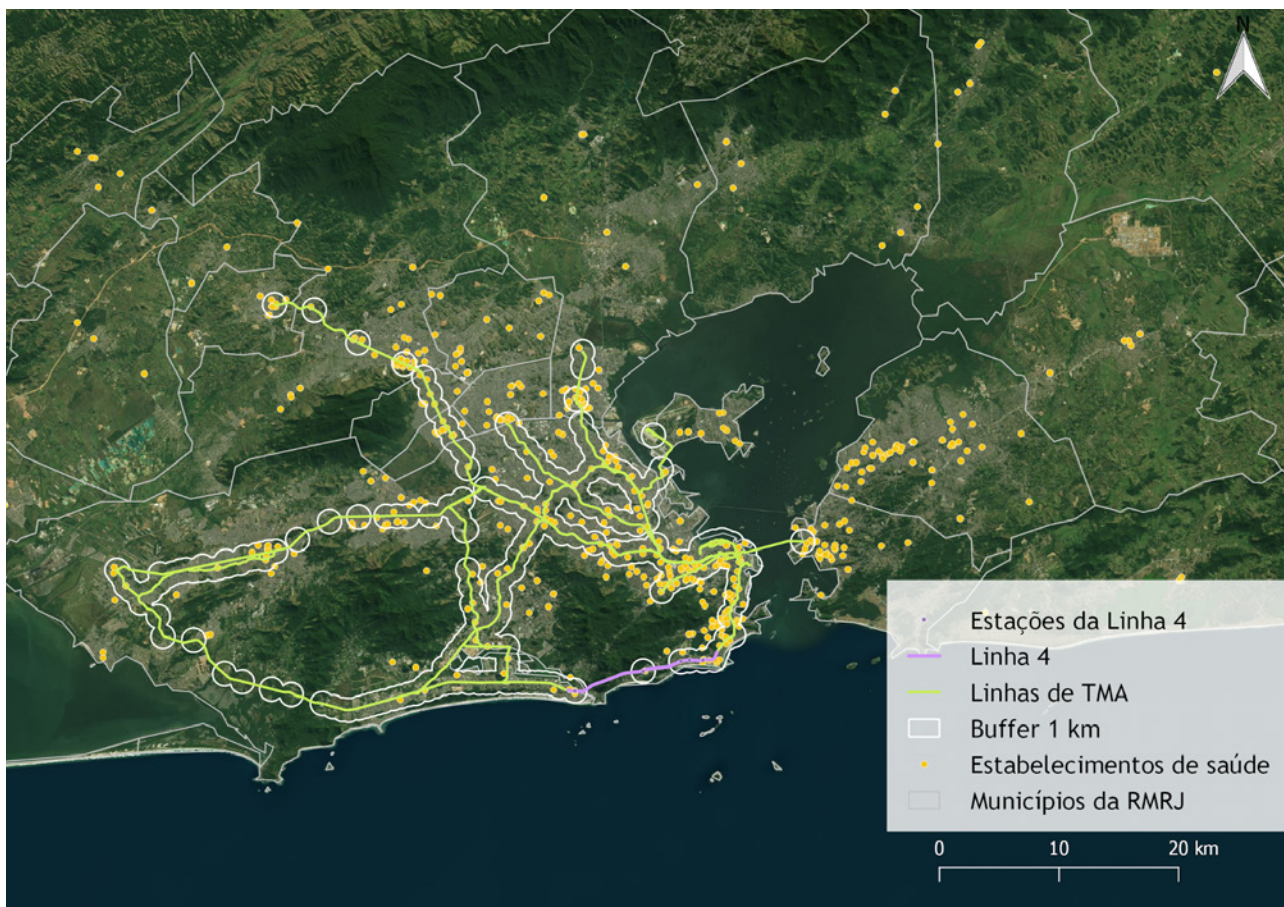


Figura 10. Unidades de Ensino Superior próximas à rede de *TMA* na RMRJ
Elaborado por ITDP Brasil. Dados: ITDP (2016) e eMEC (2016)

Por meio de dados obtidos no portal eletrônico do Ministério da Educação (eMEC), foi possível identificar que cerca de 63% das 516 unidades de Ensino Superior mapeadas na RMRJ estão atualmente próximas à rede de *TMA*. A análise do caso da linha 4 do metrô aponta que sua implementação não teve nenhuma influência sobre o percentual total de unidades de Ensino Superior próximas da rede de *TMA*, isto é, não foi encontrada nenhuma unidade de Ensino Superior a menos de um quilômetro de suas estações.

Tabela 7: Unidades de Ensino Superior localizados na área de cobertura das estações e terminais de corredores de *TMA*.
Elaborado por ITDP Brasil. Dados: ITDP (2016) e eMEC (2016)

Escopo	Número total no entorno da rede de <i>TMA</i>	Percentual antes da implementação do metrô linha 4	Percentual após a implementação do metrô linha 4	Contribuição do metrô linha 4
Unidades de Ensino Superior	326	63%	63%	0%

3.2.3. Estabelecimentos de saúde

Os estabelecimentos de saúde representam equipamentos fundamentais de acesso a serviços urbanos essenciais para a população. Entre os diversos tipos de estabelecimentos, os hospitais e as policlínicas se destacam por, em geral, ocuparem áreas de maior extensão, oferecerem serviços de maior complexidade, concentrando um número significativo de profissionais e pacientes. Em função destas características, estes estabelecimentos apresentam maior potencial de atração de viagens de funcionários, fornecedores de serviços, pacientes e familiares, representando conseqüentemente possíveis pólos geradores de viagens. Portanto, sua localização em relação à rede de **TMA** também possui influência fundamental tanto para o acesso a serviços de saúde como para a maior utilização do sistema de transporte público.

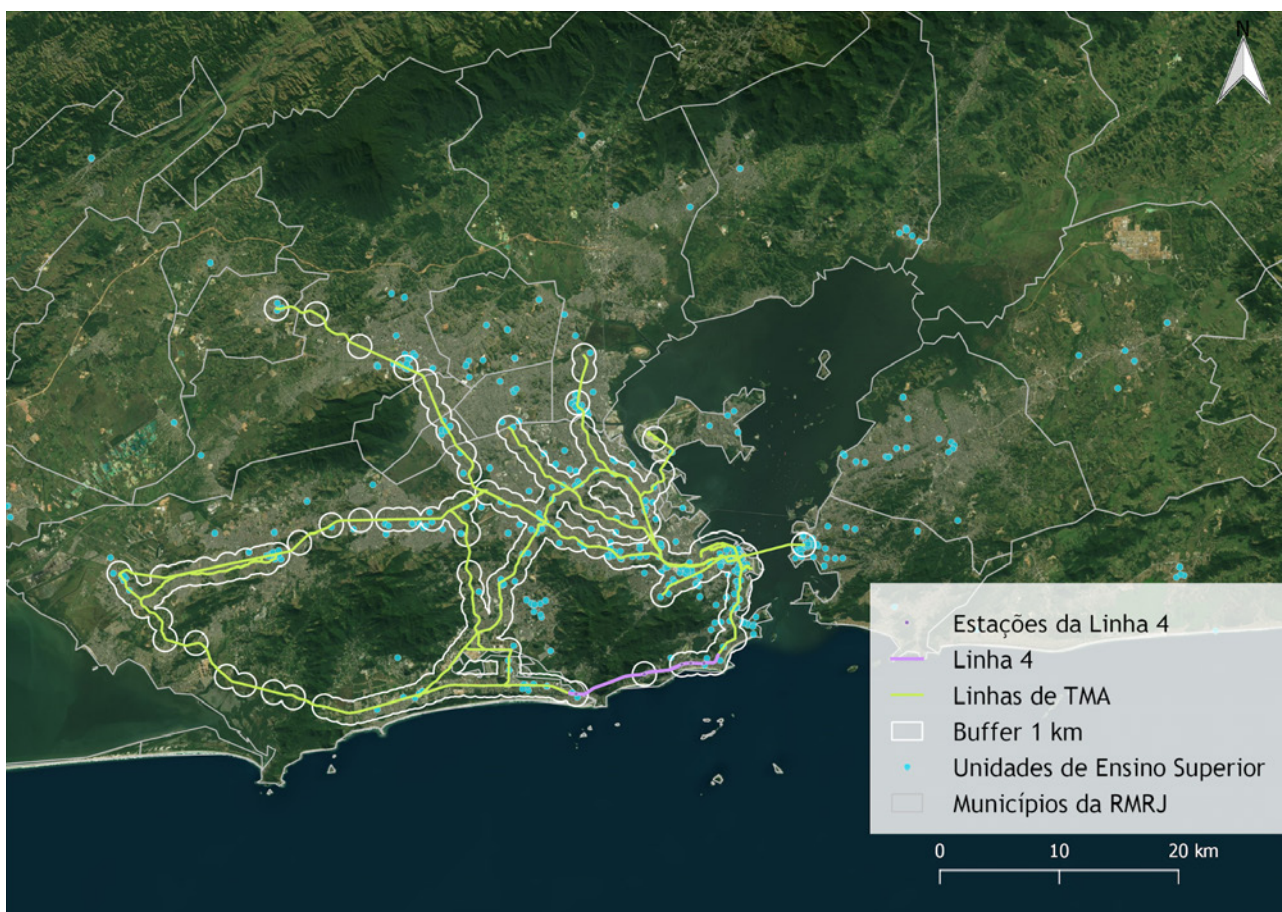


Figura 11. Estabelecimentos de saúde próximos da rede de **TMA** na RMRJ
Elaborado por ITDP Brasil. Dados: CNES(2016)

Neste estudo foi realizado um mapeamento dos estabelecimentos públicos e privados de saúde classificados pelo Ministério da Saúde como policlínicas, hospitais gerais e hospitais especializados. Os dados obtidos por consulta ao Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), apontam que cerca de 45% dos 393 estabelecimentos de saúde mapeados na RMRJ estão atualmente localizadas próximos à rede de **TMA**.

A implementação das estações da linha 4 do metrô contribuiu para um acréscimo de 0,2 pontos percentuais de estabelecimentos de saúde próximos à rede, representando um acréscimo reduzido no universo total de estabelecimentos (Tabela 8).

Tabela 8: Estabelecimentos de saúde localizados na área de cobertura das estações e terminais de corredores de *TMA*
Elaborado por ITDP Brasil. Dados: ITDP (2016) e CNES (2016).

Escopo	Número total no entorno da rede de <i>TMA</i>	Percentual antes da implementação do metrô linha 4	Percentual após a implementação do metrô linha 4	Contribuição do metrô linha 4
Estabelecimentos de saúde	393	44%	45%	0,2%

3.2.4. Integrações com a rede de *TMA*

A organização e racionalização do sistema de transporte público nas cidades e regiões metropolitanas exige um esforço de integração entre diversos modos, de forma a propiciar maior eficiência ao serviço, com cuidado para reduzir os ônus dos usuários. A necessidade de transbordo é geralmente associada a um fator importante de desconforto e aumento do custo da viagem, o que pode desencorajar o uso de transporte público. Neste sentido, é essencial que as estações que permitem realizar transferências de modos ou linhas de um sistema de transporte público promovam condições atrativas de integração, contemplando aspectos físicos, operacionais e tarifários. Em muitos casos, esta integração também exige uma articulação institucional entre diversos órgãos responsáveis pela governança e operação de diferentes modos de transporte.

Neste estudo foi realizada uma análise que considera somente a provisão de infraestrutura física para integração entre linhas e modos de *TMA*. Neste escopo, considera-se integração física quando as estações ou terminais analisados possuem infraestrutura com cobertura contra intempéries em todo percurso de transbordo e com conexão por meio de plataformas ou estações sem necessidade de atravessar vias de circulação.

Conforme ilustrado na tabela e figura seguir, a implementação da linha 4 contribuiu para promover maior integração intermodal entre corredores de **TMA** da RMRJ. Ao integrar com o corredor de BRT TransOeste Lote 0 na estação Jardim Oceânico, a implementação da linha 4 contribuiu para aumentar de 4 para 5¹⁶ (+25%) a quantidade de estações que possibilitam a realização de integração física intermodal na rede de **TMA** da RMRJ. Esta integração é fundamental para possibilitar aos usuários da rede de BRTs (que atende majoritariamente a Zona Oeste da cidade) acessar áreas servidas pela rede de metrô (em especial a Zona Sul, Centro e Zona Norte), e vice-versa. Cabe ressaltar que, se considerarmos que atualmente a linha 4 opera como uma simples extensão da linha 1, não há resultado novo de conexão intramodal com o sistema de metrô.

Tabela 9: Número de estações e terminais que permitem integração inter e intramodais com corredores de **TMA**
Elaborado por ITDP Brasil.

Escopo	Número de estações que permitem integrações físicas antes da linha 4 do metrô	Número de estações que permitem integrações físicas após da linha 4 do metrô	Contribuição do metrô linha 4
Integrações intermodais	4	5	+25%
Integrações intramodais	10	10	0%

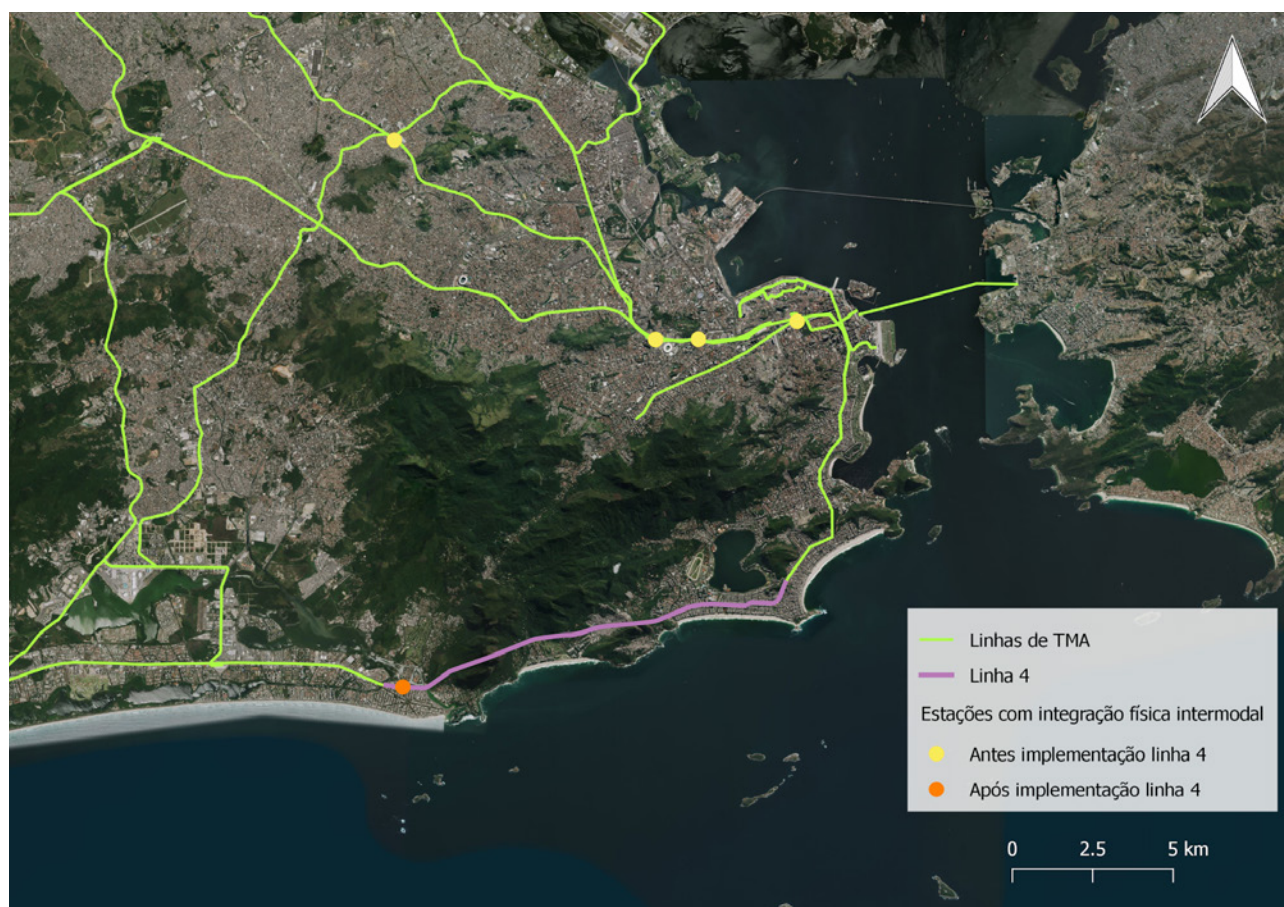


Figura 12. Mapa de integração intermodal antes e após a implementação da linha 4 do metrô na RMRJ
Elaborado por ITDP Brasil.

¹⁶ Estações de **TMA** que permitem integração física de acordo com critérios considerados: Maracanã, São Cristóvão, Vicente Carvalho, Central do Brasil e Jardim Oceânico.

Síntese da avaliação na escala metropolitana

A linha 4 do metrô oferece uma importante opção de **TMA** na RMRJ, ao integrar com os três corredores de BRT e permitir aumentar a acessibilidade à Zona Oeste, à Zona Sul e ao Centro da cidade do Rio de Janeiro. Ressalta-se principalmente a contribuição das novas estações para aumentar em 25% a quantidade de estações que possibilitam integração física intermodal na rede de **TMA** da RMRJ.

Entretanto, as análises dos indicadores apurados neste estudo apontam que sua contribuição direta para o aumento da população e oportunidades próximas pela rede de **TMA** na escala metropolitana foi limitada. A implementação das cinco estações da linha 4 gerou um aumento de apenas um ponto percentual na população total próxima da rede de **TMA**. A população próxima das estações da linha 4 é predominantemente de renda mais alta e contribuiu para aumentar a desigualdade entre população coberta pela rede de **TMA** na RMRJ: a quantidade de domicílios acima de três salários mínimos contemplados é quatro vezes maior que os domicílios abaixo de meio salário mínimo, resultando em um aumento da discrepância entre estas faixas de renda próximas da rede de **TMA** em dois pontos percentuais.

Quanto às oportunidades, a implementação da linha 4 teve contribuição relevante para aumentar os estabelecimentos (+3 pp) e postos de trabalho privados (+2 pp) cobertos pela rede de **TMA** da RMRJ. Entretanto, em relação aos equipamentos a contribuição foi baixa, com pouca variação de estabelecimentos de saúde próximos da rede de **TMA** (0,2 pontos percentuais) e com nenhuma variação na quantidade de unidades de Ensino Superior próximas da rede de transporte.

4. Avaliação na escala corredor

4.1. Objetivo e metodologia

O objetivo desta seção é avaliar os resultados da implementação da linha 4 do metrô na escala corredor, considerando a sua contribuição para (i) o aprimoramento das condições de mobilidade e melhoria da experiência dos usuários e (ii) a redução das externalidades ambientais.

Esse estudo envolveu a coleta e análise de dados primários obtidos por meio de visitas de campo realizadas para avaliar condições de acesso no entorno imediato das estações, entrevistas com usuários e informações secundárias fornecidas por instituições envolvidas no financiamento e operação da linha 4 do metrô. A pesquisa com usuários foi realizada com base na aplicação de um formulário de questões junto aos usuários do sistema, que pode ser consultado no Anexo 8.1. Neste relatório estão compilados um recorte de resultados extraído das diversas fontes de dados citadas.



Figura 13: Pesquisa de campo com usuários da linha 4.

A pesquisa com usuários foi realizada por meio de entrevistas por amostragem. Este método de pesquisa permite identificar tendências e comportamentos do universo de usuários, sem a necessidade de realizar entrevistas com cada um dos indivíduos. Existem algumas formas de se definir a amostragem a utilizar. A mais simples e utilizada para análises estatísticas é a amostragem randômica, na qual cada indivíduo da população tem a mesma probabilidade de ser selecionado para uma entrevista.

Este estudo baseou-se em experiências similares em sistemas de transporte para a definição de um intervalo de confiança de 95% e uma margem de erro de 5%. Estes parâmetros resultaram na definição de uma amostragem mínima - calculada com base na ferramenta *online* disponibilizada pelo site *Survey Monkey*¹⁷ de 384 entrevistas a serem realizadas, tendo como referência (universo) os dados de demanda diária fornecidos pelo MetrôRio.

Os pesquisadores foram distribuídos em três trechos com concentração semelhante de embarque (aproximadamente 33%). As entrevistas foram realizadas por uma equipe de seis pesquisadores de campo e dois supervisores, ao longo de três dias úteis do mês de outubro de 2017 (terça-feira dia 3, quarta-feira dia 4 e quinta-feira dia 5), ficando cada pesquisador responsável por um turno em seu trecho (de manhã entre 6 e 12h e de tarde entre 14 e 20h), de forma a cobrir os principais picos de demanda. Ao fim das atividades, foram realizadas 522 entrevistas, quantidade superior ao mínimo definido inicialmente, garantindo uma ligeira redução da margem de erro estipulada em relação aos resultados obtidos.

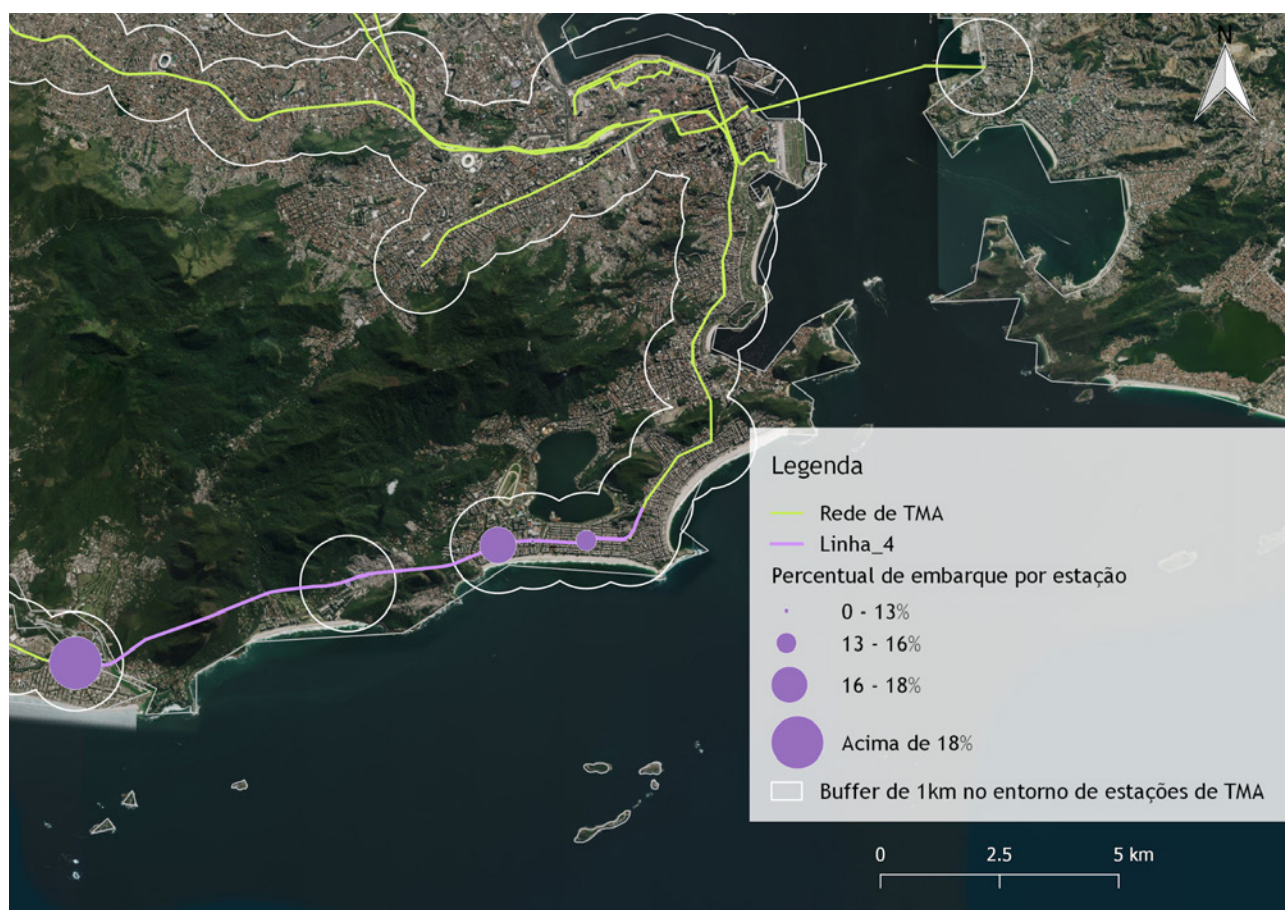


Figura 14: Distribuição de embarque por estação.

¹⁷ Ver ferramenta no site: <https://www.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator>

4.2. Avaliação das condições de acesso no entorno imediato de estações

4.2.1. Avaliação de calçadas

A qualidade do ambiente de circulação de pedestres no entorno das estações é essencial para garantir condições de acesso ao transporte público, assim como para atrair mais usuários, especialmente idosos, gestantes, pessoas com criança de colo ou pessoas com deficiência. Dentre os diversos elementos que garantem condições favoráveis para o deslocamento de pedestres destaca-se a qualidade das calçadas. Nesta análise foram mapeados os trechos de calçadas situados imediatamente na entrada dos pontos de acesso das estações até a primeira interseção com vias de circulação de veículos motorizados ou a distância máxima de até 150 metros para ambos os sentidos, a partir da altura dos pontos de acesso.

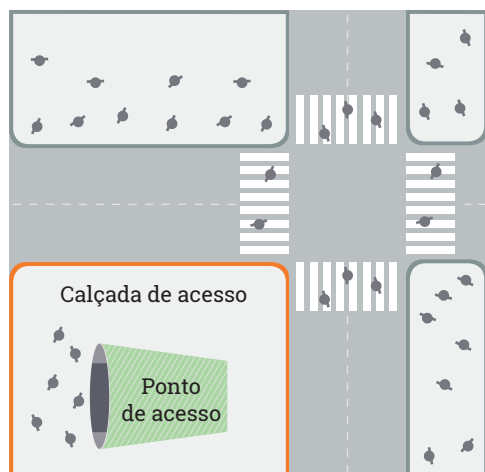


Figura 15: Ilustração do conceito utilizado para calçada de acesso.

Foram consideradas calçadas de acesso em condições adequadas quando estas dispõem de pelo menos um metro e meio (1,50m) de faixa livre, com pavimentação em boas condições de manutenção (sem desníveis ou buracos) em toda a sua extensão. A faixa livre deve ser desprovida de obstáculos, equipamentos urbanos ou de infraestrutura, mobiliário, barracas, vegetação, lixeiras, rebaixamento de guias para acesso de veículos ou qualquer outro tipo de interferência, permanente ou temporária.

A avaliação das calçadas de acesso às cinco estações da linha 4 do metrô aponta que as 12 calçadas mapeadas (100%) apresentam condições mínimas segundo os critérios avaliados. Estes dados contrastam com a realidade observada no corredor de BRT TransOlimpica, onde apenas 72% das calçadas possuem condições mínimas, e nos corredores de BRT da Região Metropolitana do Recife, onde os percentuais foram de menos de 10%. Estes resultados sugerem que o projeto e a implementação das estações da linha 4 do metrô foi mais efetivo na promoção de integração com o entorno imediato.

Tabela 10: Avaliação de calçadas de acesso ao corredor de *TMA*
Elaborado por ITDP Brasil.

Estações	Total de calçadas de acesso	Calçadas que atendem requisitos mínimos	Percentual de calçadas com requisitos mínimos
Nossa Senhora da Paz	4	4	100%
Jardim de Alah	2	2	100%
Antero Quental	1	1	100%
São Conrado	3	3	100%
Jardim Oceânico	2	2	100%
Total	12	12	100%

4.2.2. Avaliação de travessias

Além das calçadas, é fundamental garantir condições mínimas de segurança e acessibilidade nas travessias que dão acesso às estações do corredor¹⁸ de *TMA*. A avaliação realizada contemplou o mapeamento de todas as travessias em interseções adjacentes aos pontos de acesso das estações da linha 4 e uma avaliação dos critérios elencados abaixo:

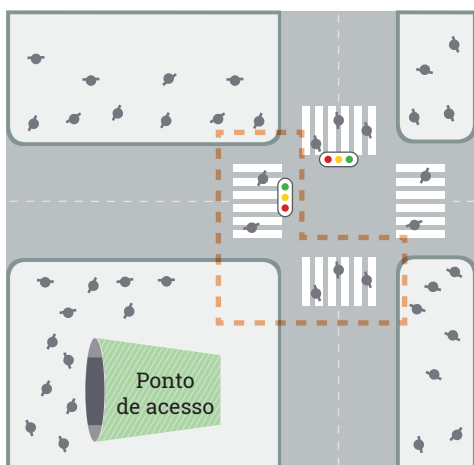


Figura 16: Ilustração do conceito utilizado para travessia de acesso.

¹⁸ Para essa avaliação foram consideradas entradas todos os pontos de acesso ao corredor correspondendo aos equipamentos ou instalações que permitem ao usuário acessar a área de embarque e desembarque do veículo ou composição de um corredor de *TMA*.

Requisitos mínimos:

- Existência de faixa de pedestres visível ou de uma via com limitação de tráfego de veículos motorizados (existe somente uma faixa de circulação de veículos ou via compartilhada com os diferentes modos de transporte);
- Existência de rampas com inclinação apropriada às cadeiras de roda no acesso à travessia de pedestres ou a travessia no nível da calçada;
- Caso a travessia seja semaforizada, a duração da fase "verde" para pedestres é superior a 10 segundos e a duração da fase "vermelha" para pedestres (tempo de ciclo) é inferior a 60 segundos;
- Caso não exista semáforo na área de travessias, há áreas de espera de pedestres (ilhas de refúgio ou canteiros centrais) para travessias com distância superior a 2 faixas de circulação de automóveis consecutivas.

Todos os requisitos:

- São consideradas travessias adequadas quando todos os requisitos anteriores forem atendidos e a calçada apresentar piso tátil de alerta no acesso à travessia de pedestres.

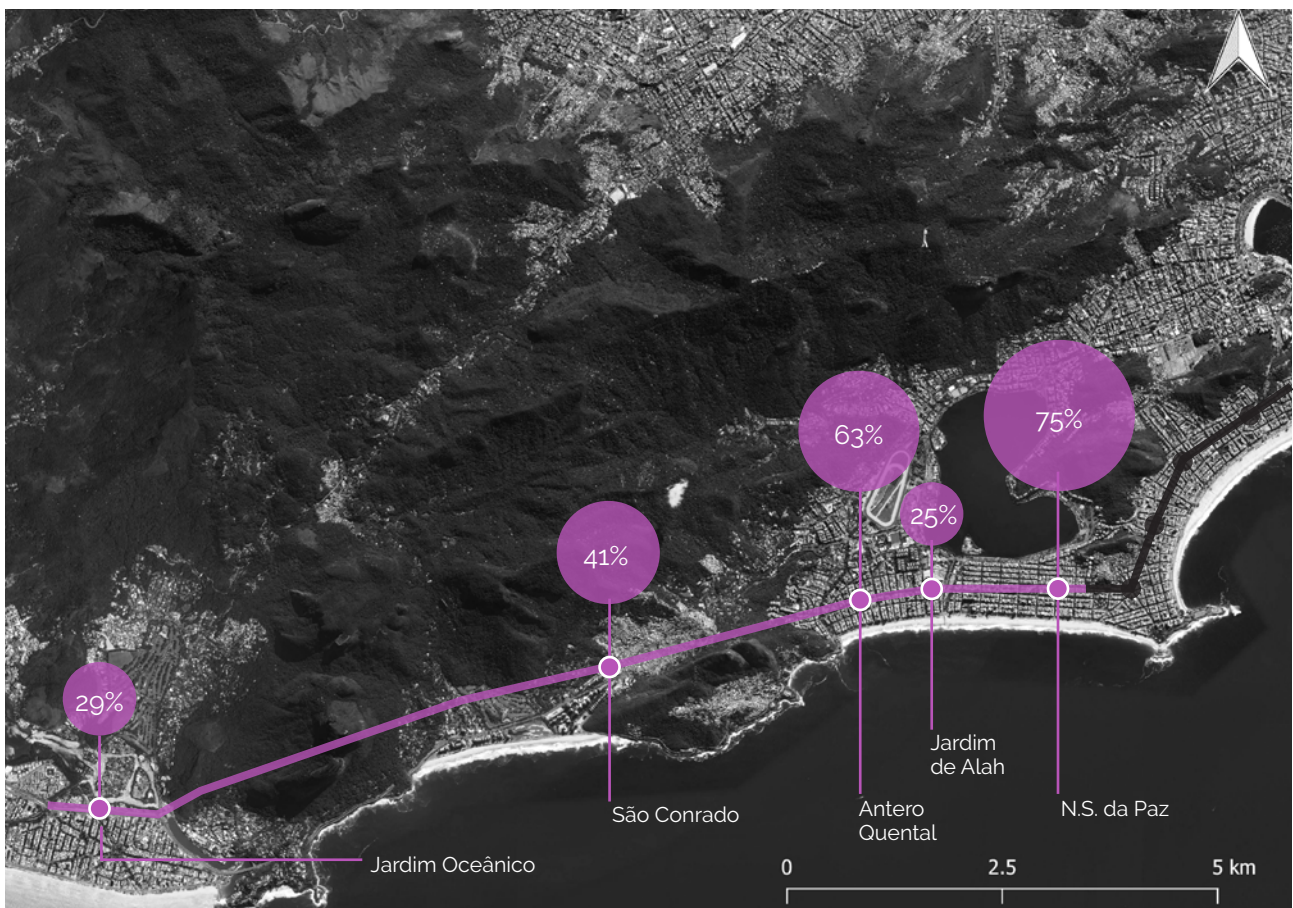


Figura 17. Resultados da avaliação das travessias de acesso para estações da linha 4 em condições adequadas
Elaborado por ITDP Brasil.

De um total de 48 travessias de acesso às estações da linha 4 do metrô mapeadas, menos da metade (48%) apresentaram os requisitos mínimos de acessibilidade e segurança para pedestres e 23% apresentaram todos os requisitos analisados. As duas estações que apresentaram melhores condições de travessias de acesso foram a estação Nossa Senhora da Paz e Antero de Quental com respectivamente 75% e 63% de travessias com condições mínimas e 50% e 38% de travessias atendendo todos os requisitos. Todas as outras estações apresentaram menos de 50% das travessias com requisitos mínimos de acessibilidade e segurança e menos de 30% das travessias atenderam todos os requisitos.

Cabe observar que a estação São Conrado apresentou o maior número de travessias (17) a partir do ponto de acesso à estação e o pior desempenho dentre as estações avaliadas, sendo apenas 6% das travessias nesta estação com todos os requisitos de qualidade contemplados. Este resultado aponta para a diferença de tratamento urbanístico nesta área em relação às demais áreas contempladas por estações da linha 4.

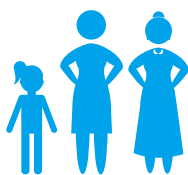
Tabela 11: Avaliação de travessias de acesso ao corredor de TMA
Elaborado por ITDP Brasil.

Estações	Total de travessias	Travessias que atendem requisitos mínimos	Percentual de travessias com requisitos mínimos	Travessias que atendem todos os requisitos	Percentual de travessias que atendem todos os requisitos
Nossa Senhora da Paz	8	6	75%	4	50%
Jardim de Alah	8	2	25%	1	13%
Antero Quental	8	5	63%	3	38%
São Conrado	17	7	41%	1	6%
Jardim Oceânico	7	2	29%	2	29%
Total	48	23	48%	11	23%

4.3. Perfil dos usuários entrevistados



Foi entrevistada uma proporção maior de mulheres usuárias do sistema (56%) em relação aos homens. Para algumas das questões da pesquisa com usuários, foram observadas diferenças entre as respostas, de acordo com o gênero da pessoa entrevistada. Embora estes resultados possuam maior margem de erro, optou-se por sinalizar as principais diferenças ao longo deste estudo.



O perfil etário dos usuários está concentrado principalmente na faixa entre 20 e 50 anos. As pessoas nesta faixa etária representam cerca de 58% dos entrevistados. Este resultado aponta para um público majoritariamente em idade ativa e possui relação com um perfil de uso do metrô esperado considerando os horários de realização da pesquisa.



O perfil de renda indica um público com remuneração mensal mais alta que nas pesquisas anteriores realizadas pelo ITDP em BRTs na cidade do Rio de Janeiro e da região metropolitana do Recife¹⁹. Cerca de 61% dos entrevistados possuem renda entre 1 e 6 salários mínimos (SM). Cabe observar que 7% dos usuários declararam não possuir renda e 8% não quiseram declarar sua renda.



A entrada nas estações do metrô analisadas se faz majoritariamente pelo uso do bilhete único carioca (BUC) (57% dos entrevistados), seguido pelo uso dos cartões pré-pago e unitário do MetrôRio (25%). Além do uso preponderante do BUC, cerca de 8% dos entrevistados utilizam o bilhete único intermunicipal, evidenciando um potencial para explorar a bilhetagem eletrônica para estudos mais detalhados sobre o padrão de mobilidade dos usuários do metrô. A grande utilização de bilhete único carioca e intermunicipal também aponta para a importância da integração com outros modos de transporte que será abordada neste estudo.

¹⁹ Relatório dos BRTs da RMR: <http://itdpbrasil.org.br/sistema-via-livre-de-brt-recife-avaliacao-de-resultados-e-recomendacoes-de-melhorias/> e do BRT Transcarioca: <http://itdpbrasil.org.br/analise-de-impacto-do-brt-transcarioca-na-mobilidade-urbana-do-rio-de-janeiro/>.

4.4. Padrões de mobilidade dos usuários

4.4.1. Origem e destino e distância média percorrida

A partir dos resultados entrevistas foi realizada uma análise das origens e destinos dos usuários da linha 4. Esta análise aponta para um papel de destaque na realização de viagens com origem e destino em bairros e municípios distantes das áreas no entorno imediato das estações da linha 4, o que sugere a importância da sua integração com outras linhas de metrô e modos de transporte na RMRJ.

A análise dos resultados de origem e destino foi dividida para o período da manhã e da tarde, a fim de detectar eventuais diferenças de padrão de viagem. Para facilitar a leitura e as análises, as origens e os destinos foram agregadas por regiões administrativas (RA) nas figuras a seguir.

Período da manhã:

- As viagens possuem por principais origens as RA do entorno das estações da linha 4: RA Barra da Tijuca (33%), RA Lagoa (30%) e RA Rocinha (12%). Os bairros inseridos nessas RA concentram a maior porção de origens de viagens: 20% das viagens foram iniciadas na Barra da Tijuca, 16% no Leblon e 12% na Rocinha.
- Embora não possuam estações de metrô, bairros como Recreio do Bandeirantes (11%) e Jacarepaguá (7%) concentram uma proporção significativa da origem das viagens. Vale observar que estes bairros possuem corredores de BRT que integram com a linha 4 na estação Jardim Oceânico.
- Na parte da manhã os principais destinos são as RA do Centro (33% das viagens), Botafogo (21%) e Lagoa (11%).
- Embora não possuam estações da linha 4 no seu entorno, a RA da Tijuca (4%) e municípios da RMRJ (4%) aparecem entre os sete principais destinos. Os municípios que contribuíram para o peso da RMRJ nos destinos foram São João de Meriti (1%) Duque de Caxias (1%), Nova Iguaçu (1%) e São Gonçalo (0,4%). Estas viagens são realizadas por meio de integração com outros modos de transporte público da cidade e da RMRJ e apontam para a importância da conexão da linha de metrô com a rede de transporte da cidade.
- Os fluxos que mais se destacam são aqueles que saem da RA Barra da Tijuca para RA Centro (14%) e para RA Botafogo (11%) assim como da RA da Lagoa em direção a RA do Centro (8%). Estes resultados sugerem que o corredor implementado teve por principal beneficiado o morador do entorno das estações nestas RA que fazem deslocamentos diários para o Centro da cidade do Rio de Janeiro. Também destacam-se fluxo que saem da RA de Jacarepaguá para o RA Centro (4,3%) e RA Botafogo (3,1%).

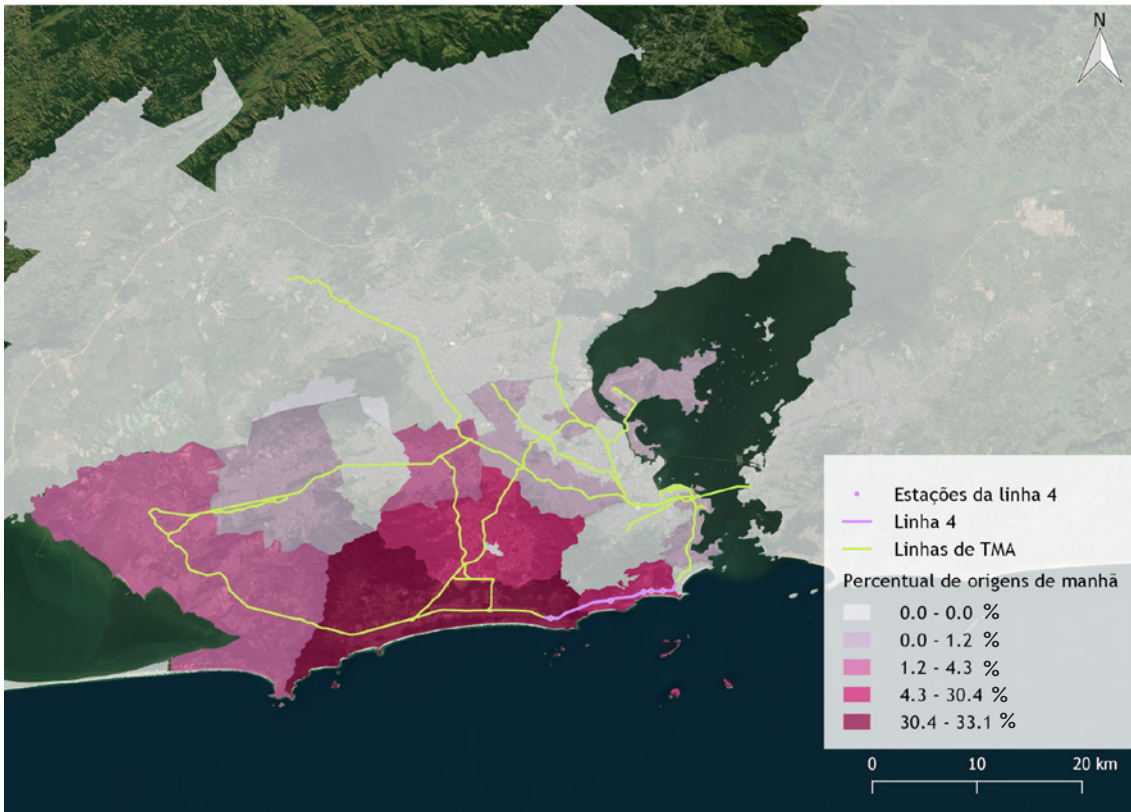


Figura 18: RA e municípios da RMRJ por percentual de origem na parte da manhã

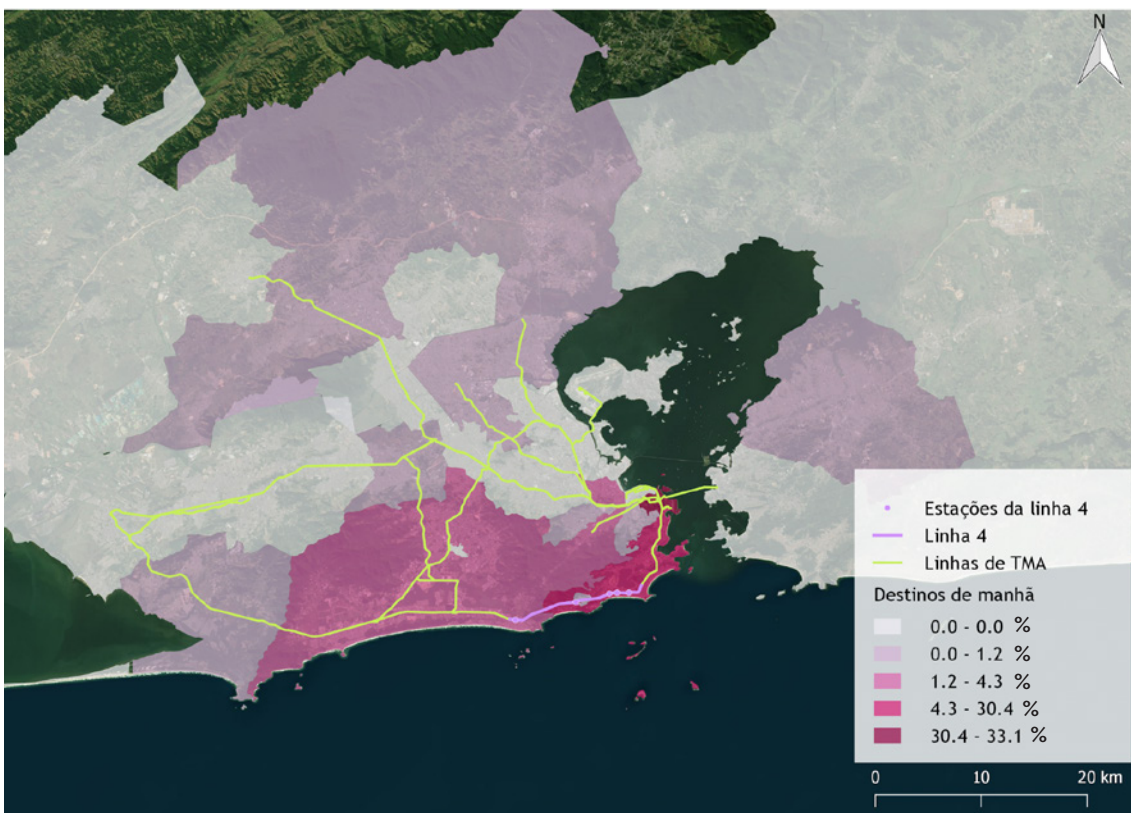


Figura 19: RA e municípios da RMRJ por percentual de destino na parte da manhã

Período da tarde:

- As viagens possuem por principais origens as RA da Lagoa (64%) e da Barra da Tijuca (22%). Os bairros que mais se destacam como produtores de viagens são também bairros onde há estações da linha 4: 34% das viagens iniciam no Leblon, 26% em Ipanema e 19% na Barra da Tijuca.
- As viagens no período da tarde tem por principais destinos os municípios da RMRJ (21%) com destaque para: Duque de Caxias (5%), Nova Iguaçu (4%), Belford Roxo (3%), São Gonçalo, São João do Meriti e Magé (as três com 1,5% dos destinos). Além dos municípios da RMRJ, também se destacam a RA do Centro (17%) e RA Botafogo (14%).
- Os principais fluxos de viagens no período da tarde possuem origem na RA da Lagoa em direção a algum município da RMRJ (17%). Este resultado indica um papel importante da infraestrutura para facilitar o retorno para casa de pessoas que trabalham na Zona Sul do Rio de Janeiro e moram em outros municípios da RMRJ. Também destacam-se fluxos da RA Barra da Tijuca em direção ao Centro (7%) e da RA Lagoa em direção ao Centro e Botafogo (ambos com 7%).

A distância percorrida por viagem também reforça estes resultados já que, em média, os usuários entrevistados percorrem 12 estações por viagem, mais de duas vezes o número de estações implementadas na linha 4 do metrô.

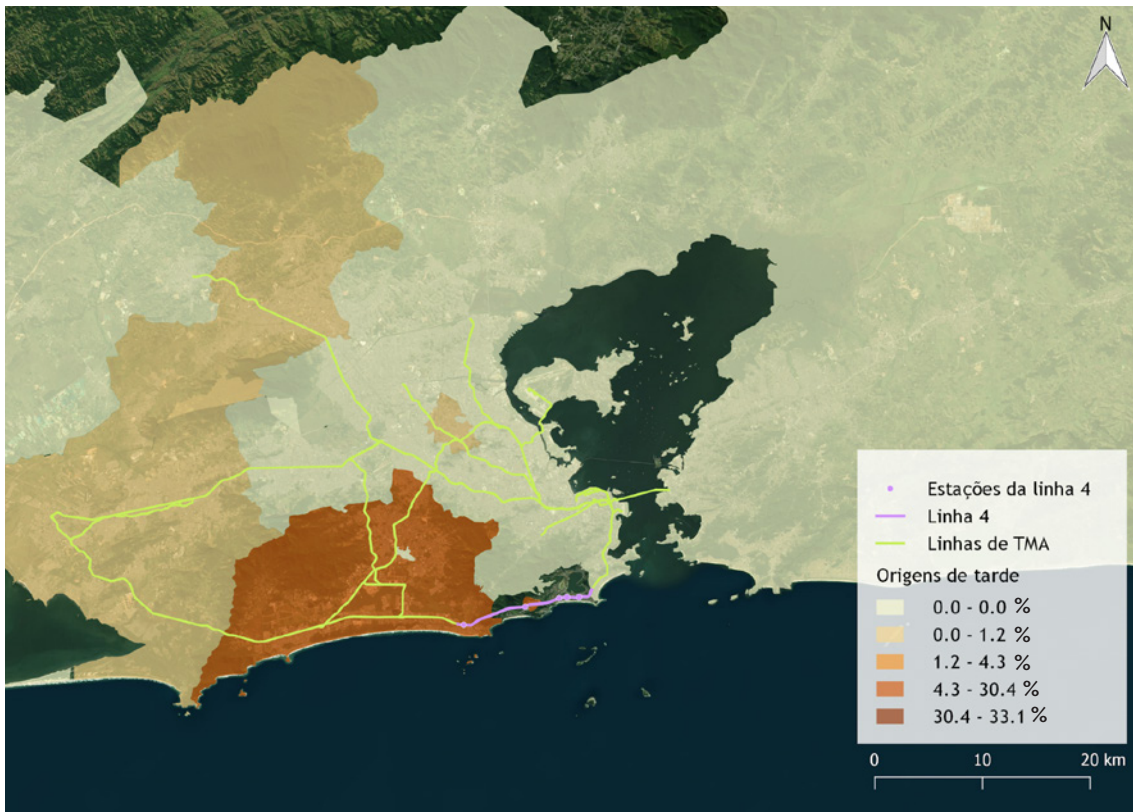


Figura 20: RA e municípios da RMRJ por percentual de origem na parte da tarde

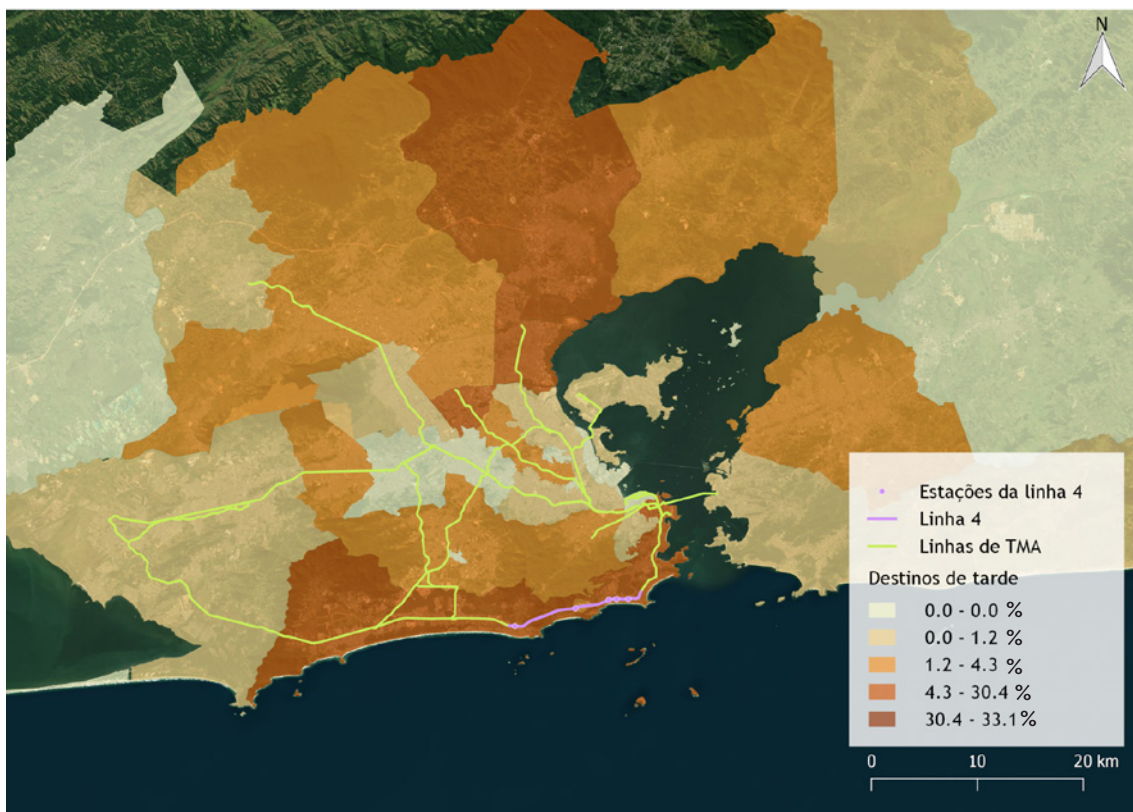


Figura 21: RA e municípios da RMRJ por percentual de destino na parte da tarde

Tabela 12: Distância média e número de estações percorridas em média por na viagem

Corredor	Média de estações percorridas	Distância média percorrida (km)
Linha 4 Metrô - Rio de Janeiro	12	15

4.4.2. Motivo de viagem

A maioria dos entrevistados declarou utilizar o metrô para acessar o local de trabalho (79%), o que indica a importância deste modo de transporte para o acesso aos empregos na cidade. Os outros motivos mais citados foram o acesso a local de estudo (11%) e serviços (6%).

A pesquisa indica que 20% de usuários entrevistados não realizavam viagem similar (mesma origem e destino) antes da implementação das novas estações. Este resultado foi muito similar ao encontrado em outras pesquisas realizadas pelo ITDP em corredores de BRT no Rio de Janeiro e no Recife. Pode-se tratar tanto de usuários que passaram a realizar suas atividades em outra localização (mudança de local de emprego ou de estudo, por exemplo) quanto pessoas que se beneficiaram do serviço mais rápido e conveniente de um corredor de **TMA** para acessar novos destinos. Embora o motivo destas viagens continue sendo predominantemente o acesso ao local de trabalho (70%), nota-se uma maior importância do acesso ao local de estudo para aqueles que não realizavam viagem similar anteriormente (20%).

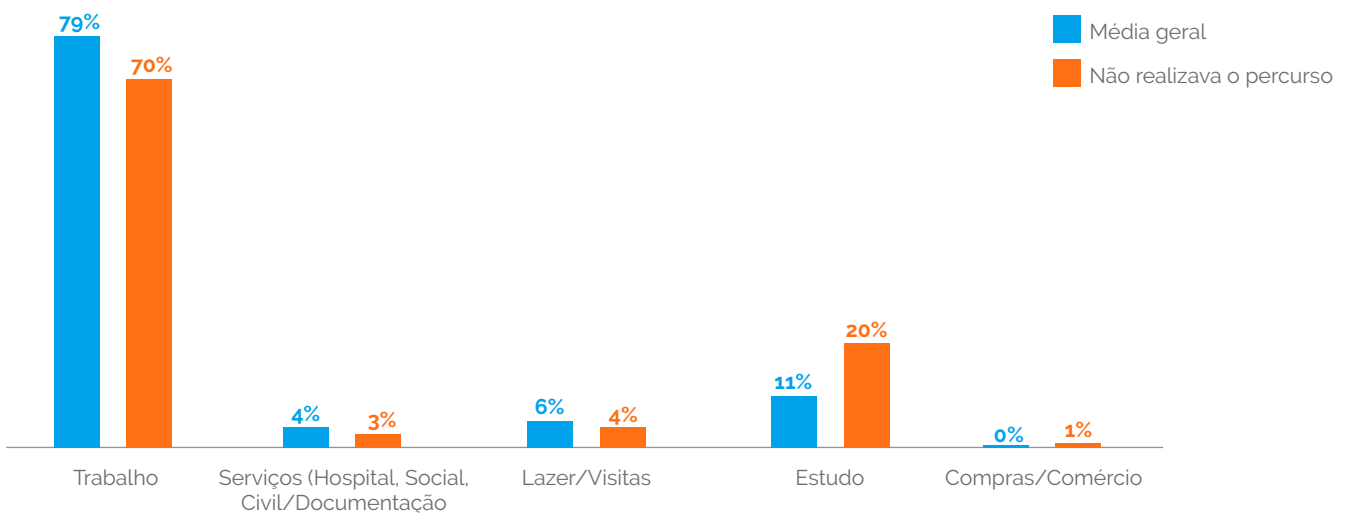


Figura 22: Motivos de viagem dos usuários da linha 4

As entrevistas apontaram algumas diferenças de motivos de viagens entre homens e mulheres. Embora o motivo de acesso ao local de trabalho tenha um peso similar para homens (79%) e mulheres (80%), observa-se algumas diferenças importantes para os demais motivos. As mulheres entrevistadas usam o metrô para acessar serviço (7%) mais que os homens (4%), enquanto para motivos de estudo e de lazer os homens utilizam ligeiramente mais que as mulheres.

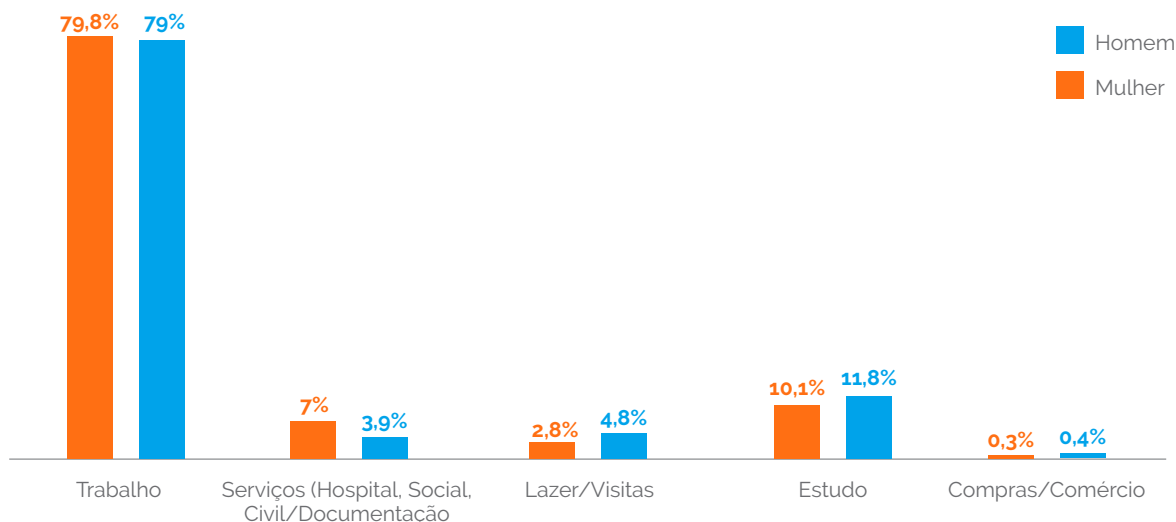


Figura 23: Motivos de viagem por gênero

4.4.3. Transferência modal

Do total de passageiros entrevistados, cerca de 80% já realizava percurso semelhante antes da implementação das estações da linha 4. A maioria destes entrevistados (67%) utilizava o serviço de ônibus convencional ou acessava o metrô em outras estações do sistema (11%). Este estudo revelou que cerca de 14% dos usuários do metrô nas estações pesquisadas utilizavam algum modo de transporte individual motorizado (carro ou moto) antes da inauguração da linha 4.

Este resultado foi mais de três vezes superior ao maior percentual de transferência modal registrado em pesquisas similares realizadas pelo ITDP em outros corredores de **TMA**. Nas três pesquisas realizadas em corredores de BRT, o maior percentual de migração modal de veículos individuais motorizados para o transporte público encontrado foi de 4% no caso do BRT Transcarioca²⁰. Deve-se, no entanto, considerar que, em função da pesquisa não incluir avaliação com usuários de automóvel ou motocicleta, não é possível inferir se houve aumento no uso de transporte individual motorizado em função da contribuição do metrô para a redução do congestionamento ou da construção do novo elevado do Joá.

20 Relatório BRT Transcarioca: <http://itdpbrasil.org.br/analise-de-impacto-do-brt-transcarioca-na-mobilidade-urbana-do-rio-de-janeiro/>.

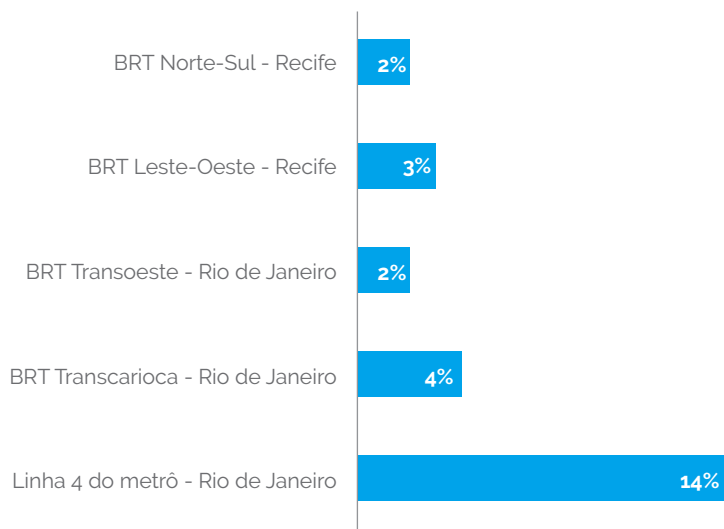


Figura 24: Percentual de usuários que utilizava carro ou moto antes da implementação da linha 4 e sistemas de BRT analisados pelo ITDP Brasil

Embora a representatividade dos resultados por faixa de renda possua uma margem de erro maior do que o estudo em geral, observa-se que o percentual de pessoas que realizava viagem similar com uso do carro e migrou para o uso do metrô cresce de acordo com a renda. Por possuir maior renda, em geral, estes grupos tendem a apresentar maiores taxas de motorização (IPEA, 2012), o que evidencia, portanto, o potencial da linha 4 do metrô de atrair uma parcela da população menos dependente do transporte público²¹.

Considerando a demanda atual de 160 mil passageiros por dia, o percentual de 14% de migração modal observado e uma taxa de ocupação média de 1,4 pessoa por veículo - calculado pela Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP) - seria possível uma redução de até 16 mil carros em circulação por dia. Cabe ressaltar que, ao melhorar as condições de tráfego, a redução de carros em circulação pode, em um segundo momento, voltar a atrair usuários para o transporte individual, o que reforça a importância de implementar medidas associadas de desestímulo ao uso do automóvel para uma redução efetiva dos veículos em circulação.

²¹ Deve-se, no entanto, considerar que o país passou por um momento de retração da atividade econômica nos últimos anos que gerou queda no emprego, renda e pode ter influenciado parte destes usuários a buscar o transporte público como modo de deslocamento. Os dados desta pesquisa não permitem extrair uma conclusão definitiva sobre os motivos que levaram as pessoas a migrar do uso de transporte individual para o coletivo.

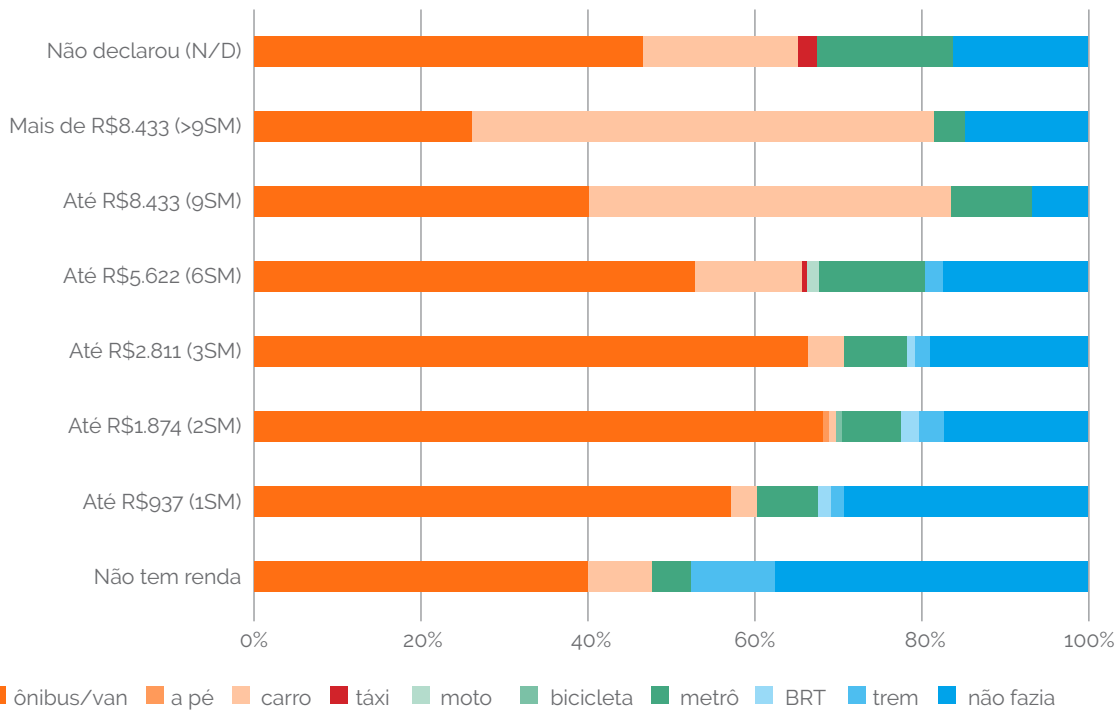


Figura 25: Migração modal por faixa de renda

4.4.4. Tempo de viagem

O tempo de viagem completa (de origem a destino) dos usuários entrevistados foi, em média, reduzido em 16%. O ganho de tempo médio por viagem foi de 27 minutos, representando um ganho de cerca de 54 minutos por dia considerando os trajetos de ida e volta. Se considerarmos somente o tempo de viagem e de espera no trecho principal, chega-se a um ganho médio de 35 minutos por viagem. Estes resultados evidenciam que o ganho de tempo da viagem completa é prejudicado por perdas observadas nos trechos complementares.

Tabela 13: Variação do tempo de viagem por trecho de viagem antes e depois da implementação da linha 4

	Tempo médio de viagem no trecho principal (min)	Tempo médio de espera no trecho principal (min)	Tempo médio nos trechos complementares (min)	Tempo médio total de viagem (min)
Situação antes da linha 4	66	10	24	100
Situação atual	37	4	32	73
Redução em minutos	-39	-6	+8	-27
Redução em %	-28%	-43%	+14%	-16%

Para o usuário que utiliza o sistema cinco dias por semana, o uso do metrô representa uma economia de cerca de dez dias por ano. Considerando as 160 mil viagens realizadas por dia são mais de 144 milhões de hora economizadas por ano. Esta economia representa não apenas um ganho de qualidade de vida pela redução do tempo consumido em deslocamento e maior disponibilidade para dedicar às atividades de lazer, cultura, vida familiar, mas também um aumento potencial de produtividade.

O valor do tempo economizado com o transporte pode ser calculado, de forma conservadora, como um terço do salário mínimo horário (R\$ 1,42 por hora) multiplicado pelo número de horas economizadas. Isto significa que o tempo economizado poderia propiciar um ganho de produtividade da ordem de R\$ 53 milhões por ano. Considerando que as estações possuíam por objetivo inicial de atender até 300 mil passageiros por dia, tal ganho poderia ainda alcançar R\$ 99,7 milhões por ano.

Tabela 14: Potencial ganho de produtividade devido ao ganho de tempo

Ganho de tempo por viagem (min)	Economia anual de tempo (dias)	Horas economizadas por dia	Horas economizadas por ano	Ganho de produtividade por ano
27	10	270.000	70.200.000	R\$ 99.684.000

O tempo médio de espera, atualmente de 4 minutos, obteve uma melhora considerável (43%) em relação aos 10 minutos de espera antes da implementação das estações da linha 4. Porém, a variação do tempo de espera ainda é alta, já que 21% dos entrevistados afirmaram esperar mais de 10 minutos o metrô. Este fato merece atenção, pois intervalos irregulares e demasiadamente altos podem impactar diretamente a confiabilidade e a atratividade do sistema para os usuários (CITYLAB, 2014).

4.4.5. Trechos complementares da viagem

Os usuários das novas estações obtiveram ganho de tempo na viagem completa, porém a viagem nos modos de transporte utilizados para acessar o sistema e chegar ao destino final – os trechos complementares – consomem mais tempo hoje do que antes da implementação da linha 4.

Antes da implementação das estações, 65% dos passageiros do metrô realizavam a viagem completa sem transbordos por modos motorizados, individuais ou coletivos. Atualmente, este percentual caiu para 39% em ambos os corredores. Após a implantação das estações da linha 4, a necessidade de realização de transferência motorizada, em conjunção com o aumento de cerca de 8 minutos no tempo médio nos trechos complementares, pode indicar que a organização dos sistemas alimentadores da rede de **TMA** possui consequências importantes na experiência do usuário.

Tabela 15: Variação das viagens com e sem transferência

Transferência motorizada	Antes	Depois
Não faz	65%	39%
Realiza uma transferência motorizada	29%	56%
Realiza duas transferências motorizadas	6%	5%

Com a implementação do metrô houve aumento das viagens complementares por BRT (+10 pontos percentuais - pp), trem (+2 pp), carro (+2 pp), táxi/ serviços de Operadoras de Tecnologia de Transporte²² (+2 pp) e redução das viagens a pé (-13 pp) e ônibus (-4 pp). Observa-se que o percentual de viagens complementares por transporte público (ônibus, BRT e trem) passou de 19% para 28% após a implementação do metrô.

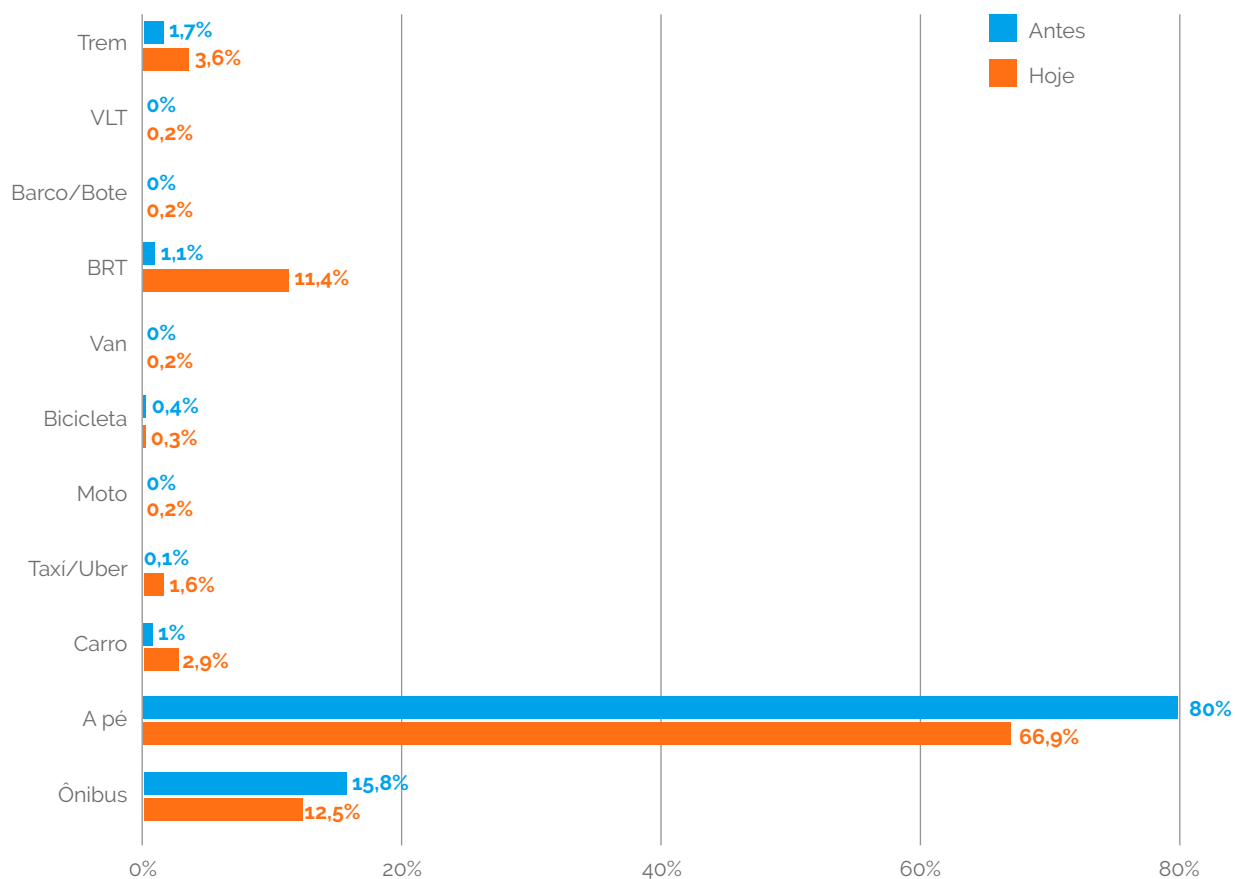


Figura 26: Modos de transporte utilizados nos trechos complementares

Nota-se diferenças importantes nos modos utilizados entre o trecho para chegada até estação e trecho para chegar ao destino final. No trecho para acessar as estações de metrô houve redução expressiva do uso do modo a pé (-15 pp) e de ônibus (-9 pp) e aumento importante do uso do BRT (+17 pp) e do carro (+5 pp). Já para a realização do último trecho entre a saída da estação de metrô até o destino final, observa-se também uma queda do uso do modo a pé (-11 pp), mas um aumento do uso de trem (+4 pp), BRT (+4 pp) e ônibus (+1 pp).

²² São consideradas Operadoras de Tecnologia de Transporte (OTT) empresas como Uber, Cabify, EasyTaxi ou 99.

O aumento do uso de transporte público nos trechos complementares também reforça a relevância do debate de integração tarifária entre o metrô e os demais modos disponíveis na cidade. As regras atuais de integração tarifária são de difícil compreensão, pouco atrativas e onerosas para os usuários. Considerando a tarifa de ônibus e BRT de R\$ 3,60, a integração entre estes modos oferece um desconto de 23% na tarifa normal.

Se uma pessoa com orçamento mensal de um salário mínimo²³ tiver que pagar a tarifa de metrô de R\$ 4,30 seis dias por semana, sua renda seria comprometida em 23%. Se, como atualmente é o caso de cerca de 11% dos usuários das estações da linha 4, uma pessoa com a mesma renda mensal utilizar ônibus ou BRT nos trechos complementares seis dias por semana, a sua renda seria comprometida em 32%. Quando considerado o uso do trem o comprometimento seria de cerca de 45% do salário mínimo. Estes percentuais de comprometimento da renda são extremamente altos quando comparados com o peso do orçamento recomendado para moradia e transporte, cujo patamar máximo é de 45%²⁴.

Esta análise ainda considera apenas pessoas com renda mensal de um salário mínimo, não contemplando as pessoas que atuam no mercado informal, que abrange cerca de 30% dos empregos na RMRJ (Pereira *et alii*, 2017). Neste, as remunerações costumam ser menores. Além disso, esta análise não considera diferenças importantes observadas na micro escala de entorno de estações onde os grupos de faixa de maior renda chegam a ter um rendimento mais de 30 vezes superior aos grupos de menor renda (FGV, 2016)²⁵. Além disso, cabe ressaltar que atualmente estes descontos beneficiam apenas pessoas que possuem Bilhete Único Intermunicipal com CPF cadastrado e renda mensal abaixo de 3 salários mínimos²⁶, sem consideração sobre o número de pessoas que esta renda pode estar sustentando.

Tabela 16: integração tarifária no uso de outro modos de TMA.

Trecho Principal + Trecho Complementar	=	Economia com integração	Comprometimento de renda mensal de um salário mínimo
Metro Rio (R\$4,30) + BRT (R\$3,40)	R\$ 6,05	27%	32%
Metro Rio (R\$4,30) + Trem Supervia (R\$4,20)	R\$ 8,50	0%	45%

23 Considerando salário mínimo de R\$937,00 estabelecido em 2017.

24 O índice combinado de custos de transporte e moradia desenvolvido pelo Center for Neighborhood Technology (CNT) estipula um limite máximo recomendado de 45% do orçamento para estas despesas.

25 Desigualdade sobre trilhos e rodas: um estudo sobre o acesso ao metrô e BRT na cidade do Rio - <http://dapp.fgv.br/desigualdade-sobre-trilhos-e-rodas-um-estudo-sobre-o-acesso-ao-metro-e-brt-na-cidade-do-rio/>

26 Informações disponível em <https://www.cartaoriocard.com.br/rcc/institucional/tarifas> e <https://www.riobilhetunico.com.br/declaracao/login>

4.5. Percepção dos usuários e impactos ambientais

4.5.1. Percepção sobre qualidade do serviço

Nesta seção, a qualidade percebida pelos usuários foi avaliada em relação a itens de serviço, conforto e segurança no sistema de forma comparativa à situação anterior a implementação da linha 4 (melhorou, manteve a mesma qualidade ou piorou). Se o usuário não realizava a viagem anteriormente, a avaliação foi realizada em comparação com os serviços de ônibus convencionais.

Os resultados indicam que cerca de 92% dos usuários possuem a percepção de que a implementação das novas estações gerou uma melhora de serviço se comparada aos modos de transporte utilizados anteriormente ou ao sistema de ônibus convencional.

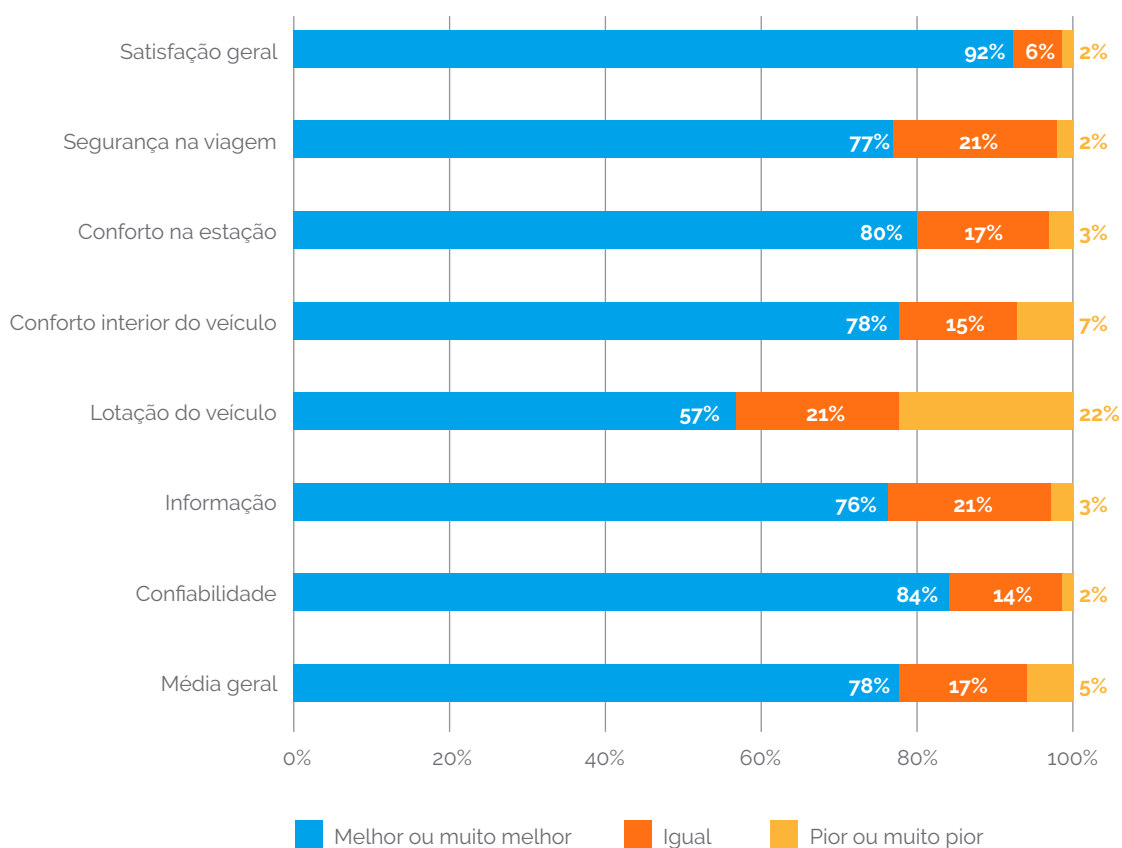


Figura 27: Resultados da pesquisa de percepção com usuários

De acordo com a percepção dos usuários entrevistados em ambos os corredores, os quesitos que receberam avaliação mais positiva foram: confiabilidade (84% de melhor ou muito melhor), conforto na estação (80%) e conforto no veículo (78%). As variáveis que tiveram mais respostas associadas a uma percepção de piora ou de situação similar em relação ao deslocamento anterior à implementação foram: lotação no veículo (43% de igual ou pior), informação (24%) e segurança na viagem (23%). Observou-se um padrão muito similar de

respostas entre homens e mulheres, sendo que, de forma geral, as mulheres avaliaram os itens de qualidade de forma sensivelmente mais positiva que os homens.

Os cinco principais pontos de melhoria coletados por forma de pergunta aberta pelos usuários foram o valor da tarifa (19%), a lotação do veículo (15%), a confiabilidade (11%), a facilidade para pagar (6%) e a informação (5%). Destaca-se que 5% dos usuários não apontaram nenhum ponto de melhoria. Nota-se que os quatro principais pontos de melhoria foram os mesmos para homens e mulheres.

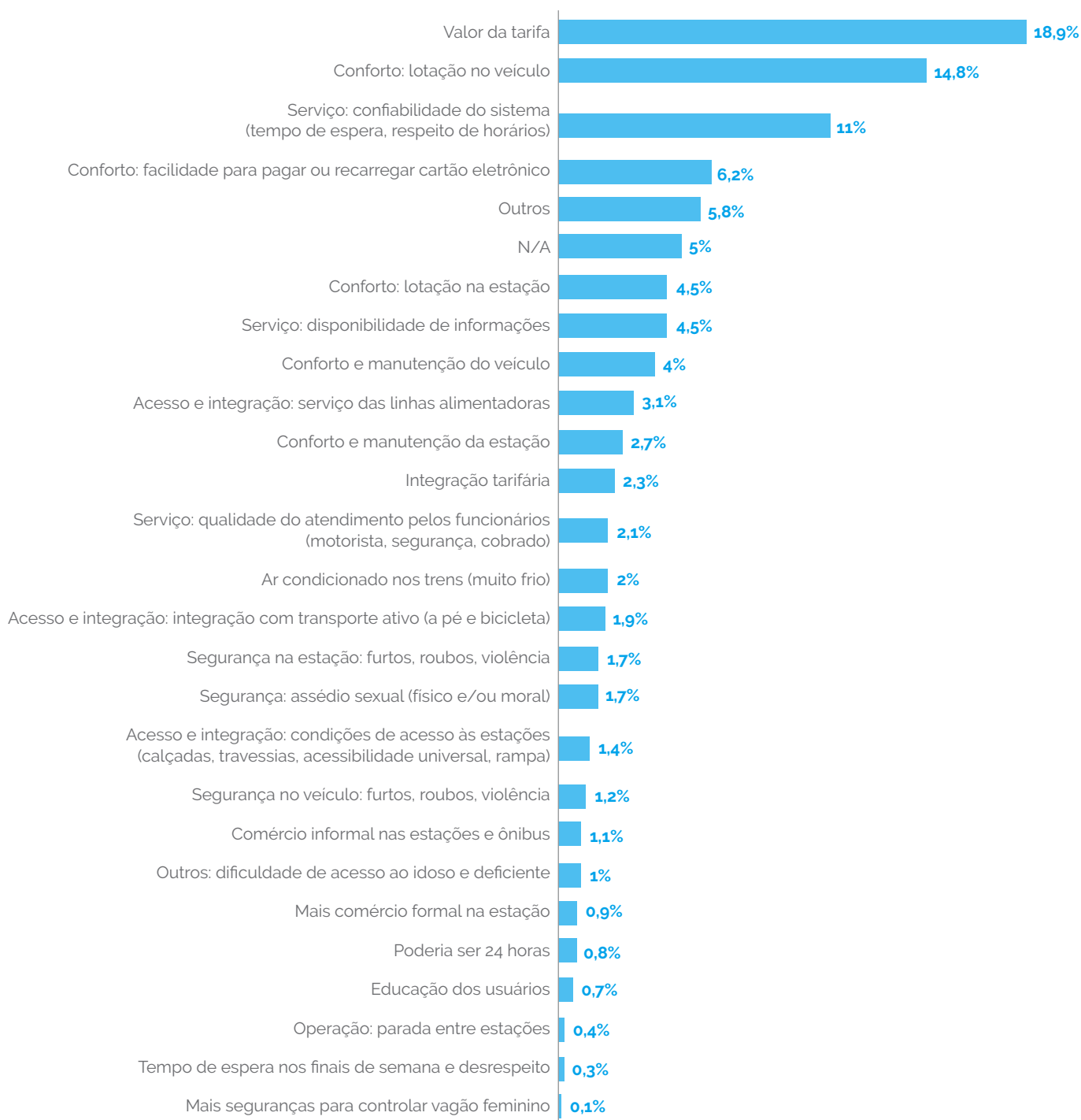


Figura 28: Principais pontos de melhoria apontados pelos usuários

4.5.2. Percepção sobre gastos com transportes

Embora o percentual de resposta seja muito próximo, na média geral, houve uma maior proporção de usuários do metrô que relataram a percepção de que os gastos com transporte permaneceram iguais (35%) e a segunda maior proporção foi de aumento nos gastos (34%). O estudo aponta diferenças importantes nas respostas dos usuários de acordo com sua faixa de renda. O percentual de usuários que consideraram que seus gastos aumentaram é de 9% para a faixa acima de 9 salários mínimo (SM) e quase cinco vezes maior para quem recebe até 1 SM (44%).

Na comparação por gênero da pessoa entrevistada, os resultados indicam que mulheres possuem maior percepção de que o gasto com transporte aumentou (41%) do que homens (37%).

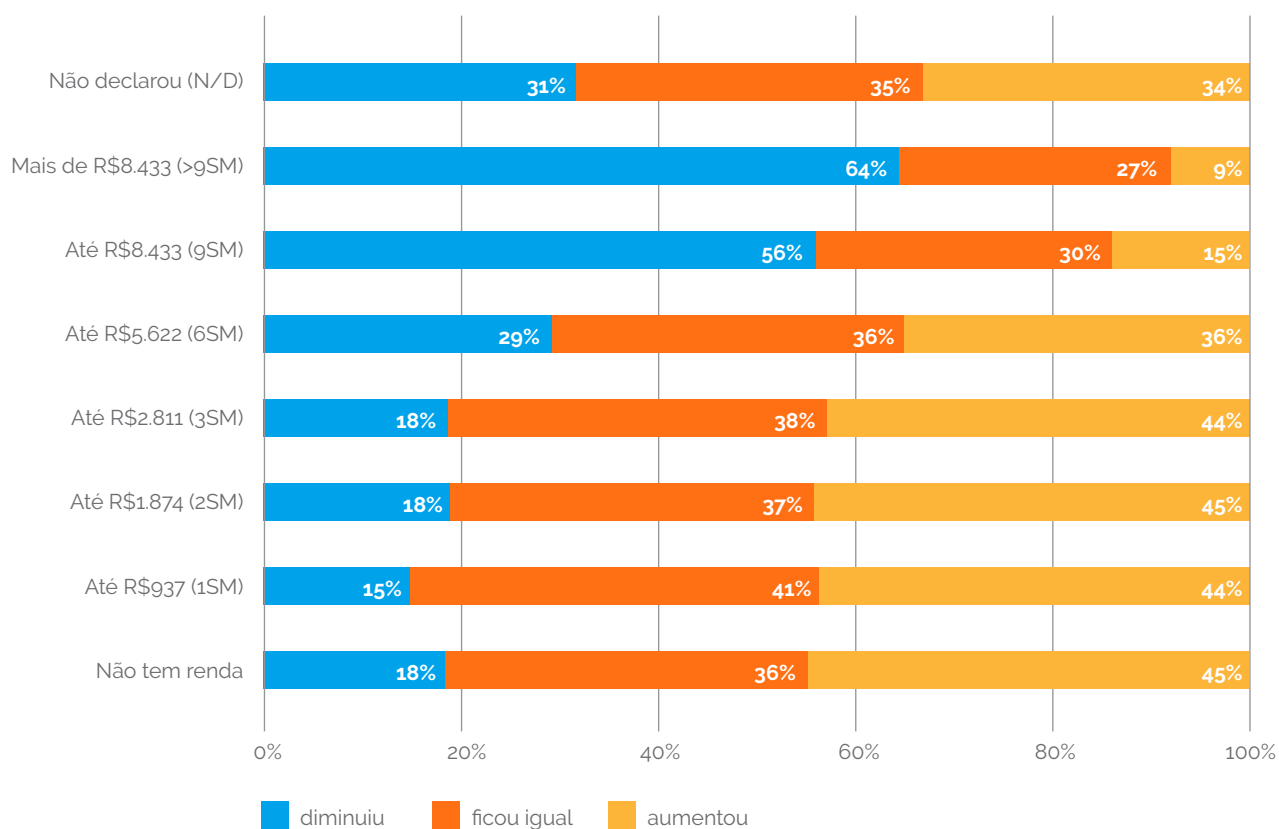


Figura 29: Percepção sobre gastos com transporte por faixa de renda

4.5.3. Impactos ambientais

Os poluentes globais estão diretamente relacionados à intensificação do efeito estufa e às mudanças climáticas na escala global, enquanto os poluentes locais causam sérios efeitos adversos na saúde e estão relacionados ao aumento da mortalidade pela incidência de doenças respiratórias e cardiovasculares. No contexto dos transportes urbanos, os motores à combustão contribuem para a poluição global, principalmente pela emissão de gás carbônico (CO₂) para a atmosfera, e com a poluição local do ar, pelo acúmulo de material particulado (MP) e óxidos de nitrogênio (NOx), dentre outros poluentes.

Assim, a redução da poluição atmosférica tem potencial para melhorar a saúde e a qualidade de vida da população no entorno do corredor, bem como diminuir a emissão de carbono das cidades. No caso do metrô, foi realizada uma estimativa de emissões somente de CO₂, em função da operação ser realizada por meio de veículos a tração elétrica, que a priori geram emissões de poluentes locais apenas no processo de geração e distribuição de energia.

Para estimativa de emissões de gases do efeito estufa foi utilizado o *Transportation Emissions Evaluation Model for Projects* (TEEMP), ferramenta desenvolvida pelo ITDP e recomendada pela *Global Environment Facility* (GEF). O modelo TEEMP foi utilizado para calcular o cenário-base, sem a implementação do projeto em questão, e foi comparado com os resultados obtidos na tese de doutorado de Carlos Eduardo Sanches de Andrade sobre o impacto do projeto da linha 4 do metrô quanto às emissões de CO₂ durante seu ciclo de vida. Os efeitos diretos nas emissões resultam principalmente dos seguintes fatores: transição modal resultante da implementação do projeto; emprego de tecnologia menos poluente em termos de poluentes locais; e utilização de veículos mais eficientes, em termos de emissões de gás carbônico por passageiro e por quilômetro transportado²⁷.

²⁷ Para mais informações sobre o modelo TEEMP, consultar <http://itdpbrasil.org.br/teemp/>

Tabela 17: Dados imputados no TEEMP para modelagem de emissões atmosféricas do cenário-base antes das estações da linha 4 do metrô
Elaborado por ITDP Brasil

Dado	Fonte
Demanda diária de passageiros	Atual: O Globo Projeção: MetrôRio
Transição modal para o metrô a partir de outros modos (carro, motocicleta, táxi, ônibus e van passageiro) e eventuais novas viagens.	Atual: Pesquisa de campo ITDP Projeção: Constante ao longo do tempo
Distância média (km) percorrida no trecho com prioridade de passagem por passageiro transportado	Atual: Pesquisa de campo ITDP Projeção: Constante ao longo do tempo
Ocupação (passageiro/veículo) por modo.	Atual: Para modos particulares, estimou-se ocupação média de 1,3 para carro, 1,1 para moto e 2,3 para táxi. Para modos públicos, ocupação média de 80% a partir da capacidade máxima. Projeção: Constante ao longo do tempo.
Tipo de tecnologia do motor (norma PROCONVE/PROMOT) por modo e por tipo de combustível	Atual: Inventário de Emissões Automotoras (MMA) Projeção: Roadmap do ICCT
Fonte de energia (gasolina, diesel, álcool, GNV) por modo	Atual: Inventário de Emissões Automotoras (MMA). Projeção: Constante ao longo do tempo
Fator de Consumo Energético Médio (gasolina, diesel, álcool, GNV) por modo, para veículo a 50 km/h	Atual: Inventário de Emissões Automotoras (MMA). Projeção: Constante ao longo do tempo
Fator de Emissão por fonte de energia (gasolina, diesel, álcool, GNV), por tipo de tecnologia do motor (PROCONVE/PROMOT) e por tipo de poluente (CO ₂ , MP e NO _x)	Atual: Inventário de Emissões Automotoras (MMA). Projeção: Constante ao longo do tempo

A análise realizada revela uma importante redução das emissões atmosféricas. Essa redução chegaria a 54,3 mil toneladas de CO₂ por ano, representando uma diminuição de 87% em relação ao cenário base. Do total de emissões do cenário-base, 38% seriam resultantes da redução de viagens em carros particulares, que transportam um número significativamente inferior de pessoas se comparados às composições do metrô.

Tabela 18: Redução anual de emissões atmosféricas
Elaborado por ITDP Brasil

Corredor	Emissão de CO ₂ anual média Cenário-Base	Emissão de CO ₂ anual média Cenário-Metrô	Emissões evitadas em valor absoluto	Emissões evitadas em valor relativo
Linha 4 do metrô - Rio de Janeiro	62,1 mil toneladas	7,8 mil toneladas	54,3 mil toneladas	87%

Síntese resultados da avaliação na escala corredor



Todas as calçadas de acesso às estações apresentaram condições mínimas. No entanto, as condições de acesso são prejudicadas em função de mais de 50% das travessias não atenderem aos critérios mínimos de segurança e conforto para deslocamentos de pedestres considerados neste trabalho.



Os dados de origem e destino demonstram a importância dos corredores no acesso às oportunidades no Centro e Zona Sul da cidade na parte da manhã. O número médio de estações percorridas por viagem e o peso dos municípios da RMRJ nos destinos na parte da tarde apontam para a importância da integração das estações implementadas com outros modos.



A implementação das estações da linha 4 contribuiu para induzir mais viagens. Cerca de 20% dos usuários entrevistados não realizavam deslocamentos similares antes da implementação dos respectivos corredores. Cerca de 14% dos usuários entrevistados declararam que utilizavam um modo de transporte individual para realizar a viagem que hoje é efetuada de metrô.



Os usuários do metrô obtiveram redução de 27 minutos no tempo de viagem, correspondendo a uma diminuição relativa de 16%. A extrapolação dos ganhos identificados na amostra para a capacidade de passageiros projetada indica um potencial de redução do tempo de viagem de 10 dias por ano para o passageiro cotidiano e de produtividade anual de até R\$ 99,7 milhões.



O ganho de tempo de viagem tem potencial para ser ainda maior. Em média, o tempo gasto nos trechos complementares aumentou em 8 minutos (14%), devido a necessidade de realização de transbordos para acesso ao metrô ou continuação da viagem até o destino final.



Cerca de 92% dos usuários entrevistados indicaram que a qualidade do serviço de transporte melhorou em relação aos modos utilizados anteriormente. Os itens que tiveram melhor avaliação foram a confiabilidade do serviço (84%), conforto na estação (80%) e conforto no veículo (78%).



Os itens de lotação no veículo (43% de igual ou pior), informação (24%) e segurança na viagem (23%) tiveram mais respostas associadas a uma percepção de piora ou de situação similar em relação ao deslocamento anterior à implementação. Além disso, em pergunta aberta sobre pontos de melhoria do sistema, os usuários apontaram o valor da tarifa (19%), a lotação do veículo (15%), a confiabilidade (11%), a facilidade para pagar (6%) e a informação (5%).



Por fim, a partir das entrevistas realizadas, uso de dados presentes na tese de doutorado de Carlos Eduardo Sanches de Andrade e do modelo TEEMP foi possível estimar a poluição evitada com a implementação do sistema. A linha 4 contribuiu para a redução de 87% de emissões de gás carbônico (CO₂) e a eliminação das emissões de material particulado (MP) e óxido de nitrogênio (NO_x) na operação de transporte em relação ao cenário-base, sem a implementação do corredor.

5. Conclusão e recomendações

As cinco estações da linha 4 constituem uma expansão importante da rede de **TMA** da RMRJ, promovendo maior conexão entre a Zona Oeste, a Zona Sul e Centro da cidade do Rio de Janeiro. Esta pesquisa teve por objetivo analisar a contribuição deste corredor de transporte para a aumentar a população e oportunidades no território metropolitano cobertas pela rede de **TMA**, bem como levantar a percepção de seus usuários sobre a qualidade do serviço. Este trabalho permitiu identificar pontos positivos, necessidades de aprimoramento de forma estruturada e sistematizar aprendizados para replicação em outros sistemas brasileiros.

Considerando um raio de um quilômetro de distância a partir das estações e terminais, o corredor contempla 10 bairros da cidade do Rio de Janeiro. A contribuição de maior destaque da linha 4 está na interligação entre a Zona Oeste e a Zona Sul da cidade, que permitiu aumentar em 25% o número de estações que possibilitam integração física na rede de **TMA** da RMRJ. Destaca-se também que, com apenas cinco estações implementadas, a linha 4 contribuiu para aumentar em 3% os estabelecimentos e 2% os postos de trabalho privados formais da RMRJ próximos à rede de **TMA**.

Os demais efeitos na escala da RMRJ analisados nesse estudo foram mais limitados. Embora a implementação das estações tenha contribuído para aumentar a população próxima do sistema de **TMA** em apenas 1pp, houve uma distribuição fortemente desigual da população coberta. Enquanto o grupo de mais alta renda analisado (acima de 3 salários mínimos) próximo à rede de **TMA** aumentou em 4pp na RMRJ, todos os grupos abaixo tiveram aumento de apenas 1pp. Além disso, os efeitos em termos de cobertura de estabelecimentos de saúde e unidades de Ensino Superior foram praticamente nulos.

A pesquisa com usuários aponta para resultados positivos de ganho de tempo no deslocamento dos usuários, de cerca de 16% em relação à forma como a viagem era realizada anteriormente. Aproximadamente 14% dos usuários entrevistados utilizavam modo de transporte individual motorizado (carro ou moto) e cerca de 92% dos entrevistados consideraram que o uso da linha 4 melhorou suas condições de viagem diária. Os quesitos que receberam melhor avaliação foram o conforto no veículo, o conforto na estação e a confiabilidade do serviço. Ressalta-se também que a implementação das estações contribuiu para reduzir em 87% as emissões de CO₂ e eliminar as emissões locais (material particulado (MP) e óxido de nitrogênio (NOx) na operação de transporte em relação ao cenário-base anterior à implementação do corredor.

No entanto, as entrevistas apontam para avaliações mais negativas para aspectos de segurança na viagem, lotação no veículo e disponibilidade de informação. Por fim, os cinco temas mais críticos apontados de forma espontânea pelos usuários estão relacionados com o valor da tarifa, a lotação do veículo, a confiabilidade em relação aos intervalos e paradas no meio do trajeto, a facilidade para pagar passagem e a disponibilidade de informação.

Considerando os dados coletados neste estudo, destacam-se três categorias de recomendações para melhoria da linha 4 do metrô, descritas a seguir.

Aprimorar condições de acesso às estações de metrô para usuários de modos ativos

Atualmente 67% dos trechos complementares são realizados por modos ativos (a pé e de bicicleta), 28% por modos de transporte coletivo (ônibus, BRT, trem e outros) e 5% por modos de transporte individual motorizado (carro, moto, OTTs e táxi). Neste cenário as condições de acesso às estações por modos ativos são essenciais para melhorar a experiência e atrair mais passageiros.

Embora a avaliação das calçadas de acesso imediato às estações da linha 4 do metrô aponte que todas apresentam condições mínimas para circulação de pedestres, foram observadas deficiências importantes nas condições de travessias. Menos da metade das travessias apresentam condições mínimas de acessibilidade e segurança para pedestres. **Sugere-se que as análises realizadas sejam ampliadas para além do recorte contemplado neste estudo, de forma a investigar as condições para os modos ativos em um raio de 500 metros a partir das estações:**

- **Calçadas:** a largura adequada e as condições de pavimentação são imprescindíveis para a circulação segura de pedestres, permitindo maior conforto no acesso e transbordo, principalmente para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida (como, por exemplo, idosos, gestantes e pessoas com crianças de colo). A avaliação geral teve um resultado satisfatório no entorno imediato das estações. Porém, identificou-se uma queda de qualidade da infraestrutura na medida em que se afasta do entorno imediato, principalmente nas estações de São Conrado e do Jardim Oceânico. Recomenda-se que seja realizada uma análise aprofundada que permita apontar áreas com necessidades de implantação ou ampliação de calçadas com no mínimo de 1,50 metros de faixa livre, pavimentação com implantação de alta qualidade (sem desniveis) e implantação de elementos para a acessibilidade universal (piso podotátil de alerta e direcional e rampas para acesso de cadeira de rodas).
- **Segurança viária** é um fator determinante para a segurança dos pedestres em relação à circulação motorizada, relacionando-se principalmente à velocidade regulamentada na via e a qualidade das travessias. A avaliação realizada apontou necessidade de melhorias, sendo recomendado para todos os casos: velocidades regulamentadas de no máximo 50 km/h no decorrer das vias; implantação ou remodelação de travessias de pedestres, com faixas de três ou mais metros de largura e alinhadas com o percurso do pedestre no acesso à estação; semáforos e rampas de pedestres adequados à travessias de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

- **Segurança pública:** apesar de não avaliada neste trabalho, nota-se que a iluminação pública adequada ao pedestre e a eliminação de breus ou áreas totalmente escuras é um item essencial para coibir crimes, garantir maior sensação de segurança e, conseqüentemente, atrair mais usuários ao sistema. Recomenda-se priorizar a melhoria da iluminação pública em regiões onde há alto índice de criminalidade.
- **Ambiente:** itens como sombra e limpeza urbana são importantes para garantir o conforto do pedestre. Recomenda-se que, em conjunção com as sugestões para melhoria das calçadas, seja incorporada a previsão de plantio de árvores e elementos de sombreamento no decorrer dos percursos à estação, com cuidado para não ocasionar a criação de áreas escuras (breus) no período noturno.

Foi identificada alta taxa de ocupação dos paraciclos instalados ao lado dos acessos às estações da linha 4, o que sugere uma demanda de infraestrutura para integração com uso da bicicleta como modo complementar ao metrô. De forma a incentivar essa integração e contribuir para ampliar o raio de alcance das estações implementadas, recomenda-se as ações a seguir:

- **Implementação de malha cicloviária integrada às estações e infraestrutura cicloviária existente.** Ciclovias e ciclofaixas²⁸ transversais conectando os bairros às estações do corredor são grandes aliadas para atrair passageiros em um raio de 3 a 5 km das estações. Em casos onde a hierarquia viária é composta por vias locais de até 30 km/h, uma sinalização eficaz de compartilhamento da via com prioridade para a circulação do ciclista (ciclorrotas) pode contribuir para o acesso às estações. As estações Antero de Quental e Jardim de Alah apresentam trechos cicloviários chegando até os pontos de acesso, contudo, as outras estações não apresentam trechos com continuidade até o ponto de acesso. Recomenda-se que sejam complementados os trechos até os pontos de acesso das estações, de forma a aumentar o potencial de integração do metrô com uso da bicicleta, e promover uma malha cicloviária de acesso à linha 4 integrada com infraestrutura cicloviária existente.
- **Integração com sistema de bicicletas compartilhadas.** Avaliar o posicionamento das estações de bicicletas compartilhadas nas saídas de estações de metrô e sua distribuição neste entorno de forma a promover adensamento de pontos de retirada de bicicletas em raio de até três quilômetros. Novas estações de bicicletas compartilhadas podem ser aliadas para atrair mais usuários e facilitar o uso da bicicleta nos deslocamentos de acesso às estações e destinos próximos. Para aproveitar este potencial é importante que estas estações possuam tamanho e disponibilidade de bicicletas compatível com a demanda que deverá gerada. Para esta tarefa, recomenda-se consultar os parâmetros de referência do Guia de Planejamento de Sistemas de Bicicletas Compartilhadas elaborado pelo ITDP.

28 Para mais detalhes sobre tipologias em redes cicloviárias, consultar o Guia Cicloinclusivo (ITDP, 2017b), Capítulo 4 - Rede Cicloviária, especificamente o item "Tipologias de Infraestrutura". Disponível em: <http://itdpbrasil.org.br/guia-cicloinclusivo/>

- **Readequação de áreas de estacionamento para bicicletas.** Paraciclos são suportes para o estacionamento de bicicletas, normalmente fixados no piso, parede ou teto, com a finalidade de manter uma ou mais bicicletas de forma ordenada mantendo-as presas com um cadeado ou corrente. Já bicicletários são ambientes fechados com controle de acesso para o estacionamento da bicicleta por um maior período de tempo. Os paraciclos, por seu custo reduzido e facilidade de implantação em vias públicas, podem ser instalados na entrada imediata das estações em área visível para passageiros e funcionários, aumentando a praticidade na integração. No caso das estações analisadas, verificou-se a presença de paraciclos no entorno imediato de todas as estações com intensa ocupação ao longo do dia. No entanto, também verificou-se problemas de degradação do mobiliário instalado e a ocorrência de furtos de bicicleta. Um exemplo é a estação Antero de Quental, onde o número de paraciclos diminuiu de forma expressiva entre o início e o final do ano de 2017, conforme pode ser observado na figura a seguir. Recomenda-se nestes casos que sejam reavaliados o posicionamento para áreas onde há maior presença de comércios, serviços ou possibilidade de controle. Para pontos de acesso com maior incidência de ciclistas, recomenda-se a instalação de bicicletários, com controle de acesso de acordo com orientações do Manual de Bicicletários (ITDP Brasil e ASCOBIKE Mauá, 2009).



Figura 30: Paraciclos no acesso à estação Antero de Quental dos dias 31 de julho (esquerda) e 9 de novembro de 2017 (direita)

Aprimorar condições de operação e de integração com sistema de transporte público da cidade e RMRJ

Um dos principais resultados positivos da implementação da linha 4 do metrô foi aumentar a interconexão da rede de transporte entre a Zona Oeste com a Zona Sul e o Centro da Cidade do Rio de Janeiro, impactando não somente a população no entorno imediato, mas também a população residente em outras regiões da cidade e da RMRJ. Cerca de 21% das viagens na parte da manhã possuem origem em bairros da cidade do Rio de Janeiro que não possuem estações de metrô e, na parte da tarde, 21% dos entrevistados se dirigem para algum município da RMRJ. Estes dados evidenciam a importância da integração das estações com outros modos. Cerca de 28% dos trechos complementares são realizados por modos de transporte coletivo. Houve também um crescimento expressivo da importância do uso de trem e BRT na distribuição total de modos complementares, alta de 8pp para acessar as estações e de 16pp para chegar ao destino final. De forma a aprimorar a qualidade da experiência do uso do sistema e sua integração com outros modos, recomenda-se que sejam avaliadas as ações a seguir:

- **Aprimorar a operação do transporte coletivo que serve de alimentador ao sistema de metrô**

Os trechos complementares representam um dos gargalos da viagem dos usuários, nos quais o tempo de deslocamento aumentou em média 14% em relação à situação anterior ao metrô. No intuito de aumentar a velocidade média das linhas alimentadoras, garantir maior confiabilidade nos intervalos e atender às expectativas dos usuários na integralidade de sua viagem recomenda-se estudar a viabilidade de implantação do Serviço Rápido de Ônibus (*Bus Rapid System*, ou BRS na sigla em inglês) nas linhas alimentadoras.

Serviço Rápido de Ônibus devem prever especificamente:

- Faixas com prioridade de passagem exclusiva para ônibus com fiscalização eletrônica;
- Pontos de ônibus com abrigo e maior conforto;
- Veículos de piso baixo, com câmbio automático e ar-condicionado;
- Sistemas de informação sobre itinerário das linhas servindo as paradas e quadro de horários planejado de passagem dos veículos.

A análise da experiência de implantação de BRS na cidade do Rio de Janeiro indica uma redução significativa no tempo de viagem (PCRJ, 2013). Conforme apontado em estudo sobre o seccionamento de linhas na periferia de São Paulo, do apê estudos em mobilidade, "ao ônus da baldeação imposta por um sistema tronco-alimentador deve corresponder a vantagem de que a baldeação seja rápida, segura, confortável e que traga vantagens claras para o usuário" (apê estudos em mobilidade, 2014). Neste sentido, a melhoria da operação nas linhas alimentadora é fundamental para aprimorar a experiência dos usuários.

- **Promover regras de integração tarifária mais atrativas para usuários**

Quando consultados sobre pontos mais problemáticos no uso do metrô, 21% das respostas dos usuários estavam relacionadas com o valor da tarifa e da integração com outros modos de transporte coletivo. Atualmente, o desconto na integração entre metrô e BRT é de menos de 30% e entre metrô e trem é de 6%. Uma pessoa com renda de um salário mínimo que não possui benefício do vale-transporte e precisa fazer uso diário destes sistemas comprometeria até 31% do orçamento mensal com o custo de transporte no caso da integração com BRT e cerca de 40% no caso da integração com trem. Muitos usuários de áreas de baixa renda da Zona Oeste, do Vidigal, Rocinha e da RMRJ podem estar sendo desestimulados a utilizar o sistema em função desse custo. Por outro lado, dependendo do número de passageiros, o uso de serviços fornecidos por OTT como Uber, Cabify, EasyTaxi, 99 e Cabify pode ser mais atrativo para o público com renda acima de R\$ 3.000,00 por mês, que não possui benefício tarifário na integração.

No intuito de atrair mais passageiros recomenda-se avaliar estratégias diversas e complementares, tais como:

- Implementação de precificação diferenciada para fidelização, como descontos progressivos na compra de grandes quantidades de viagens;
- Cobrança de tarifas menores em horário fora do pico e em dias com baixa de demanda;
- Medidas para aumentar receitas acessórias por meio de cobrança por publicidade, instalação de comércio e serviços nas estações, como forma de financiar estratégias de descontos na tarifa e integração com outros modos;
- Implementação de regras de integração com descontos progressivos em função da renda;
- Parcerias com OTTs para buscar maior integração do uso de aplicativos com o sistema de metrô;
- Inclusão de informações em tempo real sobre chegada do metrô nas estações e integrar sistema de informação em estações que permitem integração física entre modos. A falta de confiabilidade dos usuários está, em geral, associada à falta de informação sobre os horários, aspecto amplamente apontado nas respostas sobre os pontos críticos (11%);
- Implementação de instrumentos de cobrança dos usuários de automóvel pelo uso do viário público de modo que a receita gerada possa ser revertida no barateamento da tarifa de transporte público. Este dispositivo está previsto na Política Nacional de Mobilidade Urbana²⁹.

29 Art. 23. Os entes federativos poderão utilizar, dentre outros instrumentos de gestão do sistema de transporte e da mobilidade urbana, os seguintes: III - aplicação de tributos sobre modos e serviços de transporte urbano pela utilização da infraestrutura urbana, visando a desestimular o uso de determinados modos e serviços de mobilidade, vinculando-se a receita à aplicação exclusiva em infraestrutura urbana destinada ao transporte público coletivo e ao transporte não motorizado e no financiamento do subsídio público da tarifa de transporte público, na forma da lei. (Lei nº. 12.587, de 3 de janeiro de 2012.)

Promover desenvolvimento orientado ao transporte sustentável (DOTS) no entorno das estações

Corredores de **TMA** são importantes ativos das cidades e constituem possíveis eixos estruturantes para o desenvolvimento do território, dado o grande potencial de adensamento populacional e produtivo em seu entorno. Com um ordenamento do crescimento das áreas no entorno dos corredores de forma compacta, com uso misto (residencial, comercial, institucional), mistura de grupos de diferentes faixas de renda, priorização dos transportes ativos e desestímulo ao uso do automóvel particular, pode-se garantir ao sistema de metrô equilíbrio de deslocamentos em ambos os sentidos e melhor distribuição da demanda ao longo do dia.

Além disso, o adensamento no entorno dos corredores pode aumentar a quantidade de passageiros atendidos pelo sistema e o retorno financeiro da operação. Este modelo de desenvolvimento urbano é conhecido mundialmente como *Transit-Oriented Development*, ou em português Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS). Esta visão de planejamento urbano, orientada a partir do corredor e estações de transporte público, é fundamental para tornar a cidade mais equilibrada territorialmente e promover mais equidade e maior acessibilidade às oportunidades. Seguem algumas recomendações baseadas nos resultados de indicadores analisados e pesquisa junto aos usuários:

- **Avaliar a possibilidade de adensar áreas de entorno de estações priorizando a promoção de maior diversidade de perfil socioeconômico:**
 - Foi identificado que 13% dos setores censitários no entorno das estações possuem densidade demográfica inferior ao patamar de 9.000 hab./km². Estas áreas possuem patamar de densidade inferior ao recomendado pela ONU-Habitat (2003) para viabilizar a infraestrutura deste porte e podem representar oportunidades para promover uma ocupação do território da RMRJ de forma mais integrada com as infraestruturas de transporte. Porém, é importante que estas áreas sejam avaliadas em relação à sua capacidade de receber incentivos ao adensamento.
 - Um primeiro passo para este processo pode ser a utilização da Ferramenta para avaliação do potencial de DOTS, desenvolvida pelo ITDP (2016). O uso desta ferramenta gera insumos importantes para diagnosticar e identificar estratégias para áreas de estações com maior potencial para serem incentivadas, mas deve-se também realizar estudos complementares com base nos resultados da avaliação de potencial para analisar de forma mais detalhada a capacidade da infraestrutura existente nas áreas selecionadas.

- Além disso, considerando que o entorno destas estações é caracterizado por áreas de maior renda e desenvolvimento humano, é fundamental que potenciais estratégias de adensamento incluam medidas para promover maior diversidade de perfil dos residentes e tornar mais justo o acesso às oportunidades urbanas. Neste sentido deve-se priorizar um potencial adensamento por meio da oferta de habitação destinada a grupos sociais de baixa renda, contemplando diversas modalidades de incentivos, como a provisão de novas unidades residenciais voltadas à Habitação de Interesse Social ou para a oferta de habitação por meio de aluguel social.
- Estudo em andamento do Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura (CERI) da Fundação Getúlio Vargas aponta para o aumento da quantidade de apartamentos ofertados no aplicativo Airbnb no entorno das estações de metrô. Esta tendência pode ter diversas implicações para o adensamento e custo de moradia nestas áreas. Recomenda-se um aprofundamento destes estudos visando identificar impactos com maior clareza e avaliar medidas regulatórias que permitam capturar potenciais mais-valia, regular o uso destes imóveis de forma a garantir que estes não sejam utilizados exclusivamente para aluguel por temporada e restringir a oferta de moradia bem localizada na cidade.
- **Incentivar o uso misto no entorno das estações**

Cerca de 79% das viagens realizadas tiveram por motivo o acesso ao local de trabalho. Além disso, os dados de origem e destino dos usuários entrevistados revelam a importância do Centro e da Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro como áreas de atração de pessoas de diversos bairros e municípios das RMRJ. Esta dinâmica de utilização do metrô ocasiona horários de pico pronunciados, podendo interferir na qualidade do serviço prestado aos usuários e aumentar o tempo médio das viagens casa-trabalho na região.

Este padrão de viagem está diretamente relacionado à distribuição das atividades urbanas no território da RMRJ. O equilíbrio na distribuição destas atividades, com a promoção de usos do solo mistos, pode contribuir diretamente para redução das distâncias de deslocamento. Neste sentido, o estabelecimento de atividades complementares no entorno dos corredores de **TMA** pode estimular a adesão de novos usuários e favorecer uma distribuição mais equilibrada da demanda em diferentes sentidos ao longo do dia.

A mistura de atividades também colabora para maior uso dos espaços públicos nestas áreas ao longo de todo o dia, contribuindo para aumentar a sensação de segurança no entorno das estações. Sendo assim, recomenda-se a elaboração de estratégias de ordenamento territorial (zoneamento urbano) que estabeleçam incentivos à consolidação de atividades complementares no entorno das estações,

Avaliar medidas de desestímulo ao uso do carro e de atração de usuários para o sistema de metrô

O investimento realizado para a implementação destas estações se destaca como um dos mais elevados entre os diversos projetos de infraestrutura de transporte já implementados na RMRJ, para um efeito em termos de cobertura direta de população e oportunidades baixos. A linha 4 foi projetada para atrair uma demanda de até 300 mil passageiros por dia, a linha 4 atingiu um pico de 160 mil após diversos esforços da empresa MetrôRio para atrair usuários. A diferença entre a demanda projetada e a demanda real compromete a sustentabilidade financeira da operação.

Entre diversos fatores que contribuem para a baixa demanda está a construção de um elevado paralelo a boa parte do traçado do metrô que aumentou em 35% a capacidade viária do trecho³⁰, facilitando a circulação de automóveis. Assim, embora 14% dos usuários entrevistados tenham declarado que usavam algum modo de transporte individual motorizado antes da inauguração do metrô, este percentual pode estar sendo compensado por uma parcela da população que encontrou benefícios no uso do automóvel e motocicleta, reduzindo o potencial de pessoas que poderiam ser atraídas se a nova infraestrutura viária não tivesse sido construída.

A sobreoferta de vagas de estacionamento nas áreas de influência das estações, por exemplo, pode se configurar como uma barreira à captação de novos usuários ao transporte público devido a maior comodidade de acesso ao automóvel. Somente entre 2009 e 2015, 27% das vagas de estacionamento criadas nas edificações por força da exigência da legislação urbana em toda a cidade, concentraram-se na Barra da Tijuca e em Jacarepaguá (ITDP, 2017). Contraditoriamente, no mesmo período, estes foram dois dos bairros que mais receberam investimentos em novas infraestruturas de transporte público, por meio dos corredores de BRT e, posteriormente, da linha 4 do metrô.

De modo a potencializar os benefícios de redução de emissões, interligação entre áreas da cidade e de migração modal, recomenda-se que sejam avaliadas estratégias de desestímulo ao uso do carro no entorno de suas estações e atração de novos usuários para modos de transporte coletivo, tais como:

- **Elaborar estudo e implementar política de estacionamento no entorno das estações de metrô nos principais destinos como áreas do Centro e Botafogo.** A oferta de estacionamento abundante e a baixo custo no entorno das estações e nos destinos das viagens, seja na via ou nas edificações, é um facilitador relevante na escolha modal pelo automóvel. Portanto, essas políticas precisam ter como principal premissa tornar mais fácil e significativamente mais barato usar o transporte público coletivo em relação ao uso do carro.

³⁰Fonte: <http://www.rio.rj.gov.br/web/guest/exibeconteudo?id=5145787>

- Priorizar o uso do espaço viário das novas vias do elevado do Joá para circulação exclusiva de transporte público coletivo.
- Elaboração de estudos de cobrança de circulação para automóveis e motos no centro da cidade e no elevado do Joá, de forma a tornar a opção do uso do metrô e outros modos de transporte público coletivos mais atrativa do ponto de vista econômico.

6. Referências Bibliográficas

ANDRADE, C. E. S. de, 2016. Avaliação da emissão de dióxido de carbono e do uso de energia no ciclo de vida de sistemas metroferroviários de passageiros: aplicação na linha 4 do metrô do Rio de Janeiro.

Disponível em: <<https://pet.coppe.ufrj.br/index.php/pt/academic-production/theses/2016/955-avaliacao-da-emissao-de-dioxido-de-carbono-e-do-uso-de-energia-no-ciclo-de-vida-de-sistemas-metroferroviarios-de-passageiros-aplicacao-na-linha-4-do-metro-do-rio-de-janeiro>>. Acesso em: abril de 2023.

APÊ ESTUDOS EM MOBILIDADE, 2014. Seccionamento de Linhas e Periferia. São Paulo.

BRASIL, 2017. Indicadores de efetividade da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

CITYLAB. (2014). How to Make Waiting for the Bus Feel Much, Much Shorter . 22/01/2014.

Disponível em: <<http://bit.ly/2mRQSPv>>. Acesso em: abril de 2023.

CNES, 2016. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde.

Cadastro e-MEC de Instituições e Cursos de Educação Superior do Ministério da Educação.

FGV, 2016. Desigualdade sobre trilhos e roda: um estudo sobre o acesso ao metrô e BRT na cidade do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/18237>>. Acesso em: abril de 2023.

GUEDES, E. 2014. O Metrô do Rio de Janeiro: interesses, valores e técnica em projetos estruturais de desenvolvimento urbano. Disponível em: <<https://www.observatoriodasmetropoles.net.br/o-metro-do-rio-de-janeiro-interesses-valores-e-tecnica-em-projetos-estruturais-de-desenvolvimento-urbano/>>. Acesso em: abril de 2023.

GUERRA & CERVERO, 2011. Urban Densities and Transit: A Multi-dimensional Perspective.

IBGE, 2010. IBGE Censo Demográfico 2010.

IPEA, 2012. Indicadores de mobilidade urbana da PNAD 2012. Comunicado do Ipea - 2013 - Outubro - nº 161. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10338>> . Acesso em: novembro de 2017.

IPEA, 2016. Retrato das áreas centrais do Brasil. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7421>>. Acesso em: abril de 2023.

ITDP Brasil e ASCOBIKE Mauá, 2009. Manual de Bicicletários Modelo ASCOBIKE Mauá.

ITDP, 2015. Análise de impacto do BRT Transcarioca na mobilidade urbana do Rio de Janeiro.

ITDP, 2016. Operational Rapid Transit in Brazil.

Disponível em: <<https://go.itdp.org/display/public/ITDP+Brazil+-+Open+Data+-+Map+of+Rapid+Transit+in+Brazil>>. Acesso em: abril de 2023.

ITDP, 2017a. Mobility as Equity: Low-Income People Near Transit. Disponível em: <<https://itdp-dotorg.wpengine.com/wp-content/uploads/2017/01/4.-Mobility-as-Equity-Low-Income-People-Near-Transit.pdf>>.

Acesso em: abril de 2023.

ITDP, 2017b. Guia de Planejamento Cicloinclusivo. Disponível em: <<https://itdpbrasil.org/guia-cicloinclusivo/>>. Acesso em: abril de 2023.

ITDP, 2017c. Políticas de estacionamento em edificações na cidade do Rio de Janeiro: análise dos efeitos da legislação no desenvolvimento urbano. Disponível em: <<https://itdpbrasil.org/politicas-de-estacionamento-em-edificacoes-na-cidade-do-rio-de-janeiro-analise-dos-efeitos-da-legislacao-no-desenvolvimento-urbano/>>. Acesso em: abril de 2023.

ITDP, 2017d. Sistema Via Livre de BRT: Avaliação de resultados e recomendações de melhorias. Disponível em: <<https://itdpbrasil.org/sistema-via-livre-de-brt-recife-avaliacao-de-resultados-e-recomendacoes-de-melhorias/>>. Acesso em: abril de 2023.

ITDP, 2017e. Metodologia para avaliação de corredores de transporte de média e alta capacidade. Disponível em: <<https://itdpbrasil.org/metodologia-para-avaliacao-de-corredores-de-transporte-de-media-e-alta-capacidade/>>.

Acesso em: abril de 2023.

MOOVIT, 2017. Relatório global sobre o uso do transporte público nas grandes cidades em 2016 - Brasil.

ONU-Habitat, 2013. Urban planning for cities leaders.

PNUD, IPEA, FJP, 2014. Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas Brasileiras. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/acervo/biblioteca>>. Acesso em: abril de 2023.

Pereira, R. H. M., Banister, D., Schwanen, T., & Wessel, N. (2017). Distributional effects of transport policies on inequalities in access to opportunities in Rio de Janeiro. Disponível em <<https://www.jtlu.org/index.php/jtlu/article/view/1523>>. Acesso em: abril de 2023.

RAIS, 2015. Microdados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS). Acesso em: novembro de 2017.

SETRANS-RJ. (2013). Plano Diretor de Transporte Urbano - RJ. Rio de Janeiro. Acesso em: novembro de 2017.

Transporte Ativo, 2009. Diagramas para Construção e Instalação de Bicicletários. Disponível em: <<http://transporteativo.org.br/wp/banco-de-dados/bicicletarios/>>. Acesso em: abril de 2023.

UCB, 2017. Guia de Boas Práticas para Instalação de Estacionamento de Bicicleta: Paraciclos e Bicicletários. Disponível em: <<https://uniadeciclistas.org.br/biblioteca/guia-de-boas-praticas-para-instalacao-de-estacionamento-de-bicicletas/>>. Acesso em: abril de 2023.

7. Anexos

7.1. Questionário aplicado com usuários das estações da linha 4 do metrô

1. PERFIL DO USUÁRIO:						
1.1 Sexo	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> M	1.2 Idade	1.3 Hora			
1.4 Renda mensal	<input type="checkbox"/> NTR <input type="checkbox"/> Até R\$ 937 <input type="checkbox"/> Até R\$ 1.874 <input type="checkbox"/> Até R\$ 2.811 <input type="checkbox"/> Até R\$ 5.622 <input type="checkbox"/> Até R\$ 8.433 <input type="checkbox"/> +R\$ 8.433 <input type="checkbox"/> N/D					
2. QUESTÕES RELACIONADAS À MOBILIDADE:						
2.1 Bilhete utilizado	<input type="checkbox"/> BU Carioca <input type="checkbox"/> BU Intermunicipal <input type="checkbox"/> Metrô Pré-Pago <input type="checkbox"/> Unitário <input type="checkbox"/> Gratuidade					
2.2 Bairro de origem			2.3 Estação de embarque			
2.4 Bairro de destino			2.5 Estação de desembarque			
2.6 Motivo da Viagem	<input type="checkbox"/> Trabalho <input type="checkbox"/> Estudo <input type="checkbox"/> Compras		<input type="checkbox"/> Lazer, Visitas <input type="checkbox"/> Serviços (Hospital, Social, Civil/Doc)		<input type="checkbox"/> Outro <input type="checkbox"/> Retorno para Casa	
2.7 Como fazia a viagem antes da Linha 4? *						<input type="checkbox"/> Não realizava a viagem
2.8 Comparações (considerar apenas a viagem em andamento):	a) HOJE			b) ANTES		
2.8.1 Tempo de viagem em minutos no Metrô Linha 4 (TRONCHO 2)				<input type="checkbox"/> N/A		
2.8.2 Tempo de espera em minutos no Metrô Linha 4 (TRONCHO 2)				<input type="checkbox"/> N/A		
Trechos complementares	Modo	Tempo	Modo	Tempo		
2.8.3 Como chegou à estação da Linha 4 do Metrô (TRONCHO 1)*				<input type="checkbox"/> N/A		
2.8.4 Como continuará ao destino final (TRONCHO 3)*				<input type="checkbox"/> N/A		
3. QUESTÕES RELACIONADAS À QUALIDADE DO SERVIÇO:						
Análise da Linha 4 do Metrô em relação ao Serviço Anterior:	Muito Melhor	Melhor	Igual	Pior	Muito Pior	N/D ou N/A
3.1 Serviço: confiabilidade (intervalo e horário de chegada no destino)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2 Serviço: informação (itinerários, horários, mapa, tempo de espera, linhas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3 Conforto: lotação do veículo (superlotação?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4 Conforto: interior do veículo (limpeza, iluminação, climatização)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.5 Conforto: estação (abrigo, limpeza, iluminação, climatização)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.6 Segurança na viagem: roubos, furtos, violência	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.7 Satisfação geral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. GASTOS E PONTOS DE MELHORIA						
4.1 Percepção sobre gastos diários com transporte	<input type="checkbox"/> Aumentou <input type="checkbox"/> Ficou igual <input type="checkbox"/> Diminuiu			<input type="checkbox"/> N/A		
4.2 Pergunta aberta: quais são os três principais pontos críticos do sistema? (Categorizar em até três opções na lista abaixo)						
4.2.1 Serviço: confiabilidade do sistema (tempo de espera, respeito de horários)						<input type="checkbox"/>
4.2.2 Serviço: disponibilidade de informações						<input type="checkbox"/>
4.2.3 Serviço: qualidade do atendimento pelos funcionários (motorista, segurança, cobrador)						<input type="checkbox"/>
4.2.4 Conforto: lotação no veículo						<input type="checkbox"/>
4.2.5 Conforto: lotação na estação						<input type="checkbox"/>
4.2.6 Conforto e manutenção do veículo						<input type="checkbox"/>
4.2.7 Conforto e manutenção da estação						<input type="checkbox"/>
4.2.8 Conforto: facilidade para pagar ou recarregar cartão eletrônico						<input type="checkbox"/>
4.2.9 Segurança no veículo: furtos, roubos, violência						<input type="checkbox"/>
4.2.10 Segurança na estação: furtos, roubos, violência						<input type="checkbox"/>
4.2.11 Segurança: assédio sexual (físico e/ou moral)						<input type="checkbox"/>
4.2.12 Acesso e integração: condições de acesso às estações (calçadas, travessias, acessibilidade universal, rampa)						<input type="checkbox"/>
4.2.13 Acesso e integração: integração com transporte ativo (a pé e bicicleta)						<input type="checkbox"/>
4.2.14 Valor da tarifa						<input type="checkbox"/>
4.2.15 Outros						<input type="checkbox"/>

* Legendas de Modo de Transporte Utilizado:

1. Ônibus	3. Carro - Motorista	6. Moto - Motorista	9. Bicicleta	11. Van
2. A Pé	4. Carro - Carona	7. Moto - Carona	10. Metrô	0. Não Fazia este Percorso
	5. Táxi	8. Mototáxi		

7.2. Origem e destino dos usuários da linha 4 na parte da manhã

Destinos													
RA	Centro	Botafogo	Lagoa	Copacabana	Tijuca	RMRJ	Bairro da Tijuca	Outras RA	Jacarepagua	Sao Cristovao	Pavuna	Iraja	Total
Barra da Tijuca	14%	11%	4%	2%	1%	0%	0%	0.8%	0%	0%	0%	0%	33%
Lagoa	8%	4%	3%	4%	2%	4%	2%	1.2%	2%	0%	1%	1%	30%
Rocinha	2%	1%	4%	3%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	12%
Jacarepagua	4%	3%	2%	1%	0%	0%	0%	0.4%	0%	0%	0%	0%	10%
Guaratiba	2%	0%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%
Santa Cruz	2%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	4%
Realengo	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
Outras RA	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
Campo Grande	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Madureira	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
RMRJ	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total	33.1%	21.0%	16.3%	11.3%	3.9%	3.5%	3.5%	2.3%	1.9%	1.6%	0.8%	0.8%	100%

Tabela 19: Origem e destino no período da manhã

7.3. Origem e destino dos usuários da linha 4 na parte da tarde

Destinos														
RA	RMRJ	Centro	Botafogo	Lagoa	Copacabana	Pavuna	Barra da Tijuca	Tijuca	Inhauma	Rocinha	Jacarepagua	Iraja	Outras RA	Total
Lagoa	16,6%	6,8%	6,8%	3,0%	3,0%	4,5%	4,5%	2,3%	3,4%	3,0%	2,3%	0,8%	7,2%	64,2%
Barra da Tijuca	3,8%	7,2%	3,8%	1,9%	0,8%	0,4%	0,0%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%	2,3%	22,3%
Rocinha	0,4%	0,4%	0,8%	2,3%	1,1%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	0,4%	6,0%
Jacarepagua	0,0%	1,5%	1,5%	0,0%	1,5%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,9%
Guaratiba	0,0%	0,8%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%
Santa Cruz	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
Campo Grande	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
Iraja	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
RMRJ	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%
Total	21,1%	17,4%	13,6%	7,2%	6,4%	4,9%	4,5%	4,2%	3,4%	3%	2,3%	2,3%	9,8%	100%

Tabela 20: Origem e destino no período da tarde



ITDP

Instituto de Políticas de Transporte
& Desenvolvimento