

ANÁLISE DOS DESLOCAMENTOS CURTOS NA REGIÃO DE MADUREIRA, RIO DE JANEIRO – RJ

Douglas Susini Haddad

Romulo Dante Orrico Filho

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Programa de Engenharia de Transporte – PET/COPPE

RESUMO

Este artigo possui o objetivo de analisar o grau de atendimento do transporte coletivo e do transporte não motorizado aos deslocamentos curtos internos à XV Região administrativa de Madureira, no município do Rio de Janeiro através da utilização do Google Maps API, avaliando a dimensão das impedâncias a esses modos frente ao transporte individual motorizado. Tal ferramenta será utilizada para medir os tempos e distâncias de viagens em três diferentes modos: transporte coletivo, individual e não motorizado. Constatou-se que os corredores de transporte de massa e a infraestrutura viária voltada para deslocamentos radiais facilitam as viagens que utilizam tal eixo, mas podem prejudicar as viagens curtas em direção transversal aos mesmos. Os ramais ferroviários, ao cortarem uma região, acabaram por dificultar deslocamentos entre zonas vizinhas, principalmente aqueles em modos não motorizados, provocando deslocamentos mais distantes e custosos.

ABSTRACT

This paper aims to analyze the degree of attendance of transit and non - motorized modes to short trips on the XV Madureira Administrative Region, in the city of Rio de Janeiro through the use of the Google Maps API, evaluating the size of the impedances of these modes against the individual motorized one. This tool will be used to measure travel times and distances in three different modes: transit, individual and non-motorized. It was noted that mass transit corridors and road infrastructure for radial travels facilitate journeys using such axis but may hinder short travels in a transverse direction to it. Railway lines, when cutting a region, ended up making it difficult to move between neighboring areas, especially those in non-motorized modes, causing more distant and costly journeys.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil passou por rápidos processos de urbanização, que associados à precária qualidade de vida no campo, forçou a população ao êxodo rumo às cidades, acarretando, nas décadas de 60 e 70, a superação da população rural pela urbana (IBGE, 2010b). Hoje, tal processo gerou um arranjo populacional que concentra mais de 80% das pessoas em cidades, de acordo com o censo do IBGE (2010a). Esse rápido crescimento populacional urbano acentua o espraiamento da mancha urbana e a falta de planejamento e controle com que essa urbanização se dá, agravando ainda mais os problemas já enfrentados nas cidades, em especial os relativos aos serviços públicos e coletivos como ao tratamento de água, esgoto e lixo, a energia elétrica, saúde, e, em nosso caso, os transportes e a mobilidade urbana.

Assim, apesar do espraiamento observado nas cidades, espera-se que boa parte das viagens sejam curtas, sobretudo nos polos e subcentros locais. Como exemplo, Barros (2013) diz que é estimado que 25% dos deslocamentos de pessoas na cidade de São Paulo são de, no máximo, 3 quilômetros. Já o PDTU (2012), da região metropolitana do Rio de Janeiro, apresenta o valor de 37% desse tipo de viagem no total de viagens diárias.

Acredita-se que o bom atendimento às demandas de deslocamentos curtos de uma região é imprescindível porque ao se estimular uma maior concentração das atividades no meio urbano, é possível reduzir os gastos de tempo e energia ocasionados por viagens excessivamente extensas e reduzir os congestionamentos na região central das cidades. Entre os obstáculos possíveis para os deslocamentos curtos na região, podem ser elencados a rede de transporte excessivamente radial, que direciona as pessoas para o Centro da cidade, e a falta de priorização ao transporte coletivo e ao transporte não motorizado frente ao transporte individual

motorizado.

As referências existentes na literatura costumam classificar as redes de transportes coletivos urbanos considerando principalmente o desenho geométrico das linhas e, por vezes, com algumas de suas características operacionais como o traçado ou função (Ferraz e Torres, 2004). Tais definições têm como referência somente o centro de negócios das cidades, linhas que não tem relação com o centro são classificadas apenas como local ou interbairros e, em geral, não tem sua importância reconhecida frente as linhas radiais e diametrais. Orrico (2013) diz que esse tipo de formulação de rede de transporte tem origem na década de 70, em que cerca de dois terços dos deslocamentos convergiam ao centro. Nos dias atuais essa condição não é tão evidente, as mudanças na forma em que as pessoas se relacionam com as cidades motivaram mudanças nos desejos de viagem, aproximando origens e destinos com o desenvolvimento de novos polos geradores/atratores de viagens. De acordo com o PDTU (2003), a proporção de viagens na RMRJ que envolvem o centro de negócios da cidade do Rio de Janeiro como origem ou destino se limita a 26%, conforme Tabela 1 e Tabela 2.

Tabela 1 – Matriz O/D em porcentagem de viagens em transporte coletivo.
Fonte: PDTU (2003)

| O/D | Não centro | Centro | Total |
|------------|------------|--------|-------|
| Não centro | 74% | 11% | 85% |
| Centro | 11% | 4% | 15% |
| Total | 85% | 15% | 100% |

Tabela 2 – Importância do Centro em percentual de viagens em TC.
Fonte: PDTU (2003)

| Síntese | Não centro | Centro |
|---------|------------|--------|
| O/D | 74% | 26% |

Já o PDTU (2013) evidencia ainda mais esse comportamento ao mostrar um percentual ainda menor de viagens envolvendo o centro da cidade do Rio de Janeiro, de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3 – Importância do Centro em percentual de viagens em TC.
Fonte: PDTU (2013)

| Síntese | Não centro | Centro |
|---------|------------|--------|
| O/D | 85% | 15% |

O processo de planejamento de transportes focado na gestão da demanda que é utilizado nos países em desenvolvimento tem sua origem nos países desenvolvidos. O “sistema de planejamento de transportes urbanos”, através do modelo de quatro etapas, trouxe diversas dificuldades e inadequações ao ser replicado no Brasil e em outros países em desenvolvimento relativas a questões técnicas, estratégicas, políticas, ideológicas e econômico-financeiras. Em relação às dificuldades econômico-financeiras desse processo no Brasil se dará destaque neste trabalho à atribuição de valores monetários ao tempo de cada indivíduo.

Vasconcellos (2000) diz que no caso do transporte, o tempo é valorizado com relação a renda das pessoas ou usando valores que as próprias pessoas atribuem ao seu tempo. O autor afirma que utilizar tal enfoque para avaliar como serão feitos investimentos no sistema de transportes

com recursos públicos é inadequado, uma vez que o uso de diferentes salários na avaliação de projetos em países em desenvolvimento torna difícil justificar o investimento nas necessidades das pessoas pobres e acaba perpetuando ainda mais a iniquidade existente, pois nos países em desenvolvimento uma pessoa de classe média dirigindo um automóvel pode ter um salário até dez vezes maior que uma pessoa usando bicicleta ou ônibus e que uma comparação entre projetos que almejam ganhos de tempo para automóveis ou ônibus provavelmente vai resultar na melhoria de condições de trânsito dos automóveis.

Com o intuito, dentre outras coisas, de dirimir a relativa importância e poder que o planejamento voltado para o transporte motorizado individual possui sobre modos mais sustentáveis, uma abordagem de planejamento que confrontasse a visão tradicional, em especial dos tomadores de decisão, foi desenvolvido. Esse conceito, chamado de *TOD* (*Transit Oriented Development*) possui distintas definições apresentadas por diferentes autores ao longo do tempo, não há uma única definição que seja abrangente a todas as formas de *TOD*, mas Cervero et al (2002) destacou que mesmo com tais diferenças alguns elementos são muito recorrentes, como:

- Desenvolvimento orientado ao uso misto do solo;
- Estimular o desenvolvimento em locais próximos aos terminais de transporte público e bem servidos por ele;
- Desenvolvimento orientado aos passageiros do transporte público;
- Ambientes favoráveis aos pedestres e aos ciclistas
- Espaços públicos e centros cívicos próximos de estações de transporte coletivo.
- Estações como centralidades regionais.

Os conceitos de *TOD* ou *DOTS* (Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável), em tradução da EMBARQ BRASIL (2015), estimulam uma ocupação compacta e com uso misto do solo, com distâncias curtas para trajetos a pé e próxima a estações de transporte de alta capacidade. O Relatório do Padrão de Qualidade *TOD* do ITDP (2013) diz que as prioridades adotadas em projetos *TOD* para o desenvolvimento urbano refletem uma mudança fundamental do velho paradigma insustentável do urbanismo orientado ao uso do veículo particular, para um novo paradigma em que as formas urbanas e usos do solo se integram intimamente com modos de viagens urbanas mais eficientes, de baixo impacto e orientados às pessoas: a pé, por bicicleta ou transporte público.

Cervero e Dai (2014) afirmam que ainda existem dúvidas sobre a habilidade dos sistemas de BRT promoverem padrões mais sustentáveis de crescimento urbano em cidades com rápido espraiamento e aumento da motorização, devido a menor capacidade de um corredor BRT comparado a um corredor de trem e devido ao estigma social em aceitar que transportes por ônibus podem ser considerados como transporte de massa. Mas os sucessos de cidades, como Curitiba e Ottawa, integrando BRT e uso do solo, mostram que se feito da forma correta, esses sistemas podem ter papel importante na reformulação do desenvolvimento urbano de forma mais sustentável.

Acredita-se que na região de Madureira os conceitos de *TOD* teriam bastante aplicabilidade, devido a sua importância regional, principalmente no comércio e lazer para os habitantes da cidade e devido aos dois ramais de trem e ao corredor do BRT Transcarioca que cruzam a região, com diversas estações com alto movimento de passageiros.

Conforme pode-se verificar, a Política Nacional de Mobilidade Urbana tem como diretrizes a priorização dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado, a integração entre os modos e serviços de transporte urbano, além da integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo (BRASIL, 2013). Tais diretrizes visam a redução ou ao menos a contenção do crescimento da utilização do transporte individual e a redução das distâncias percorridas e do tempo gasto nos deslocamentos realizados nas cidades. Dessa forma este artigo tenta avaliar se esses objetivos têm sido atingidos e se os deslocamentos curtos e a utilização do transporte coletivo e não motorizado estão de fato sendo facilitados e incentivados.

O artigo é dividido em quatro partes, além da introdução. A segunda seção expõe dados sobre a região de Madureira e o transporte urbano de passageiros que se insere, a terceira seção apresenta o procedimento metodológico aplicado no trabalho. A quarta seção apresenta os resultados obtidos. Por fim, na quinta parte, são apresentadas as conclusões e recomendações para trabalhos futuros.

2. MADUREIRA

A região administrativa XV, de nome Madureira, é composta por 13 bairros: Madureira, Campinho, Quintino Bocaiuva, Cavalcanti, Engenheiro Leal, Cascadura, Vaz Lobo, Turiaçu, Rocha Miranda, Honório Gurgel, Oswaldo Cruz, Bento Ribeiro e Marechal Hermes. Sua população estimada é de 370 mil moradores em cerca de 140 mil domicílios (Portalgeo, 2010) e a forte presença do comércio e do setor de serviços também atrai grande número de viagens. De acordo com o PDTU (2003), cerca de 3% das viagens realizadas na região metropolitana se destinam a essa região, quase 600 mil viagens em números totais.

Duas linhas de trem atravessam a região longitudinalmente e uma linha de BRT, o BRT Transcarioca a cruza transversalmente, conforme mapa da Figura 1.

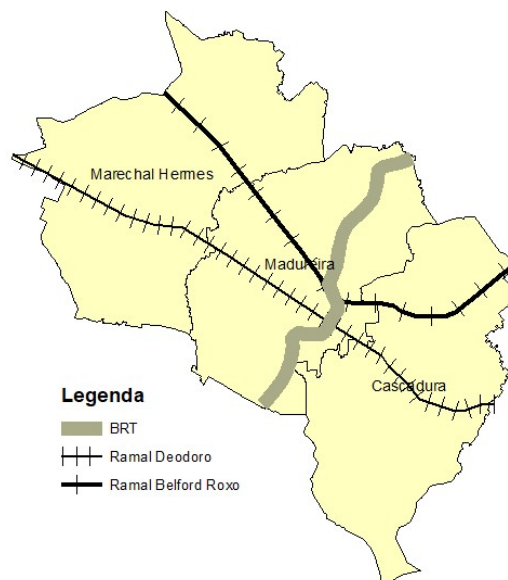


Figura 1 – Mapa da região em estudo com a localização das UMI's e dos corredores de transporte de massa.

O Transcarioca apresenta certo pioneirismo por ser o primeiro corredor de transporte coletivo da Região Metropolitana que não é orientado ao centro do Rio de Janeiro, sua estrutura corta a cidade “transversalmente”. Com 39 km passa por 27 bairros, os quais 6 deles pertencem a região em estudo.

2.1 Análise por UMI (PDTU 2013)

As unidades metropolitanas de informação (UMI) são áreas que incorporam as zonas de tráfego e as zonas censitárias, mantendo a homogeneidade das características de uso do solo, renda, e padrões de viagem. De forma geral para a construção dessas Unidades, o IETS (2016) considerou critérios dimensionais (áreas maiores ou iguais aos setores censitários); de compatibilidade de uso e gestão (limites político-administrativos e institucionais preponderantes), além das características físico-ambientais e da ocupação territorial agregados a dados socioeconômicos.

No total existem 152 UMIs na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, tal conceito foi desenvolvido no âmbito do PDUI/RMRJ, uma iniciativa que envolve a participação de Governo do Estado do Rio de Janeiro, a Câmara Metropolitana do Rio de Janeiro, o Banco Mundial, a UFRJ, empresas de consultoria e especialistas de diversas áreas do conhecimento para o desenvolvimento do plano de desenvolvimento urbano metropolitano. Tais divisões foram feitas em função de três critérios básicos: emprego, mobilidade e equipamentos e serviços. No primeiro, são analisados os tipos de empresas e vagas de trabalho da UMI. No segundo, o fluxo de passageiros e a infraestrutura de transporte. No terceiro, a presença de escolas, bancos e outros serviços do dia a dia. A região de estudo deste trabalho abrange 3 UMI's, são elas: Cascadura, Madureira e Marechal Hermes, conforme pode ser visto na Figura 1.

Ao buscar informações nos documentos oficiais mais recentes não foi possível obter grande quantidade de dados com o nível de detalhamento requerido para a região em estudo. Assim, a pesquisa realizada neste artigo utilizou dados do PDTU 2003.

A Tabela 4 mostra a distribuição das viagens apuradas nas entrevistas da pesquisa origem/destino do PDTU (2003). Analisando-a, verifica-se um total de 2501 entrevistas que registram viagens entre as UMI's em estudo, observa-se que 74% dos deslocamentos pesquisados são internos, ou seja, tem origem e destino dentro de uma mesma UMI.

Tabela 4 - Total de pesquisas origem e destino entre UMI's

Fonte: PDTU (2003)

| O/D | 098 - Madureira | 099 - Cascadura | 100 - Marechal Hermes | Total geral |
|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|-------------|
| 098 - Madureira | 949 | 178 | 148 | 1275 |
| 099 - Cascadura | 179 | 501 | 20 | 700 |
| 100 - Marechal Hermes | 150 | 19 | 357 | 526 |
| Total geral | 1278 | 698 | 525 | 2501 |

A Tabela 5, de total de viagens, é um produto da Tabela 4 por fatores de expansão que levam em conta o peso de cada entrevista em relação ao total e tem o objetivo de, a partir da pesquisa O/D, atingir um número que se aproxime da realidade de deslocamentos que ocorre na Região Metropolitana.

Tabela 5 - Total de viagens entre UMIs com amostra expandida

Fonte: PDTU (2003)

| O/D | 098 - Madureira | 099 - Cascadura | 100 - Marechal Hermes | Total geral |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|----------------|
| 098 - Madureira | 76.193 | 16.904 | 28.655 | 121.752 |
| 099 - Cascadura | 12.658 | 50.153 | 1.973 | 64.784 |
| 100 - Marechal Hermes | 25.226 | 3.204 | 53.932 | 82.362 |
| Total geral | 114.077 | 70.261 | 84.560 | 268.898 |

Com a amostra expandida representada, os deslocamentos internos às UMIs chegam a 67% do total, com cerca de 60% deles envolvendo a UMI de Madureira que é uma centralidade importante.

Analisando a divisão modal dos deslocamentos estudados chegou-se a Figura 2, nela observa-se com clareza que os deslocamentos curtos na região são predominantemente realizados por Transporte não motorizado (TNM) e Transporte coletivo (TC) e apenas 10% das viagens são realizadas em transporte individual (TI). Levando-se em conta apenas as viagens em modos não motorizados a porcentagem de viagens internas às UMI's cresce ainda mais, chegando a 92% das viagens na área de estudo.

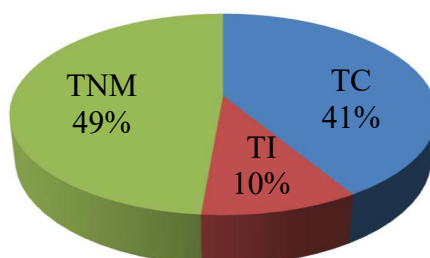


Figura 2– Divisão modal dos deslocamentos na região.

Fonte: PDTU (2003)

Ao estudar os tempos de viagem declarados na pesquisa do PDTU (2003) foi possível calcular tempos médios de viagem entre os pares de UMIs, conforme Figura 3, na qual pode-se verificar que a média dos tempos de viagem em transporte coletivo chegam a ser até duas vezes mais altos que os tempos em transporte individual.

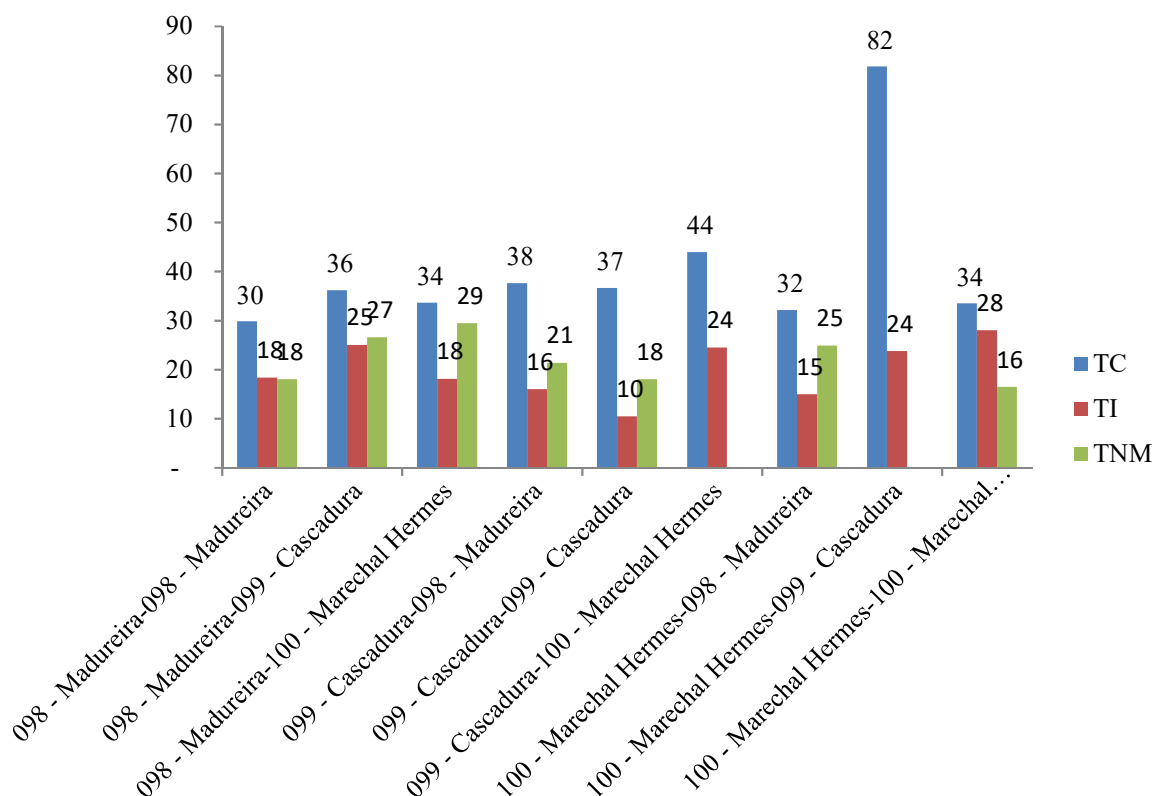


Figura 3 – Tempo médio de viagem entre UMI's por modo de transporte.

Fonte: PDTU (2003)

Os altos tempos de viagem observados em transporte coletivo entre as UMI de Marechal Hermes e Cascadura se explicam por dois motivos. Há presença de *outliers* excessivamente altos nos deslocamentos entre esses pares de OD, entre Marechal Hermes-Cascadura há um valor máximo de 130 minutos numa viagem por ônibus municipal enquanto Cascadura-Marechal Hermes chega-se aos 90 minutos de viagem. Não foi possível realizar a remoção desses outliers devido ao baixo número de entrevistas registradas nesse par OD, que por si só pode ser elencado como um segundo motivo para tal disparidade entre os tempos de viagem.

3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O *Google Maps API* é um conjunto de rotinas e padrões de programação para acesso às funcionalidades do *Google Maps* diretamente de um site ou *software* particular, além de outras funções. Este API será utilizado para medir os tempos e distâncias de viagens entre os centros geográficos das zonas de tráfego pertencentes a região em estudo, não especificando o caminho a ser percorrido durante a viagem. Verificar-se-á se as linhas de trem (ou outras barreiras naturais) realmente se configuram como uma impedância para as viagens na região e em quais modos isso acontece, além de ser possível averiguar discrepâncias entre as características das viagens nos modos motorizados, individual e coletivo, e no modo não motorizado.

Devido a limitações da ferramenta utilizada, tal pesquisa foi realizada para uma data futura, às 9h de quarta-feira, 13/12/2017 e abrangeu 23 zonas de tráfego estudadas, totalizando 529 resultados de tempos de viagem e a mesma quantidade de distâncias percorridas para cada um dos 3 modos agregados de transporte.

A região de tais zonas de tráfego condiz com as fronteiras das UMI citadas anteriormente e consequentemente com a XV região administrativa do município do Rio de Janeiro. Com a limitação de cálculo de 100 viagens por código executado foram desenvolvidos seis diferentes códigos para cada modo de transporte e os resultados obtidos foram organizados em matrizes origem-destino e analisados na sequência. Na tomada de dados relativos ao transporte coletivo, não foi possível restringir as soluções encontradas ao uso exclusivo do transporte coletivo em si. Em trinta e quatro deslocamentos em que o API não identificou uma opção em transporte coletivo ou encontrou apenas opções mais longas e demoradas do que as realizadas por transporte não motorizado, a solução proposta recorreu a este último modo.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nos 529 pares de viagens estudados, verifica-se que cinquenta deslocamentos em transporte coletivo tem o mesmo ou até maiores tempos de viagem que os deslocamentos feitos a pé. Trinta e quatro destes são de fato realizados a pé, conforme já explicado antes, mas há cerca de dezesseis deslocamentos com velocidades médias mais baixas que as verificadas em modo a pé.

A Figura 4 relaciona as distâncias percorridas em cada modo de transporte com o tempo consumido em tal viagem. Assim a inclinação da reta representa o inverso da velocidade média de tais deslocamentos. Observa-se que o modo não motorizado apresenta a distribuição dos pontos de forma bastante linear em relação aos outros modos, isso se dá pela maior uniformidade na velocidade média de percurso. Observa-se também que os deslocamentos em transporte coletivo com tempo de viagem igual ou maior que os deslocamentos feitos a pé surgem principalmente nos deslocamentos curtos, com cerca de 3000 metros, e os motivos vão desde a longa espera nos terminais de transporte coletivo, às baixíssimas velocidades comerciais executadas pelos ônibus na região em estudo.

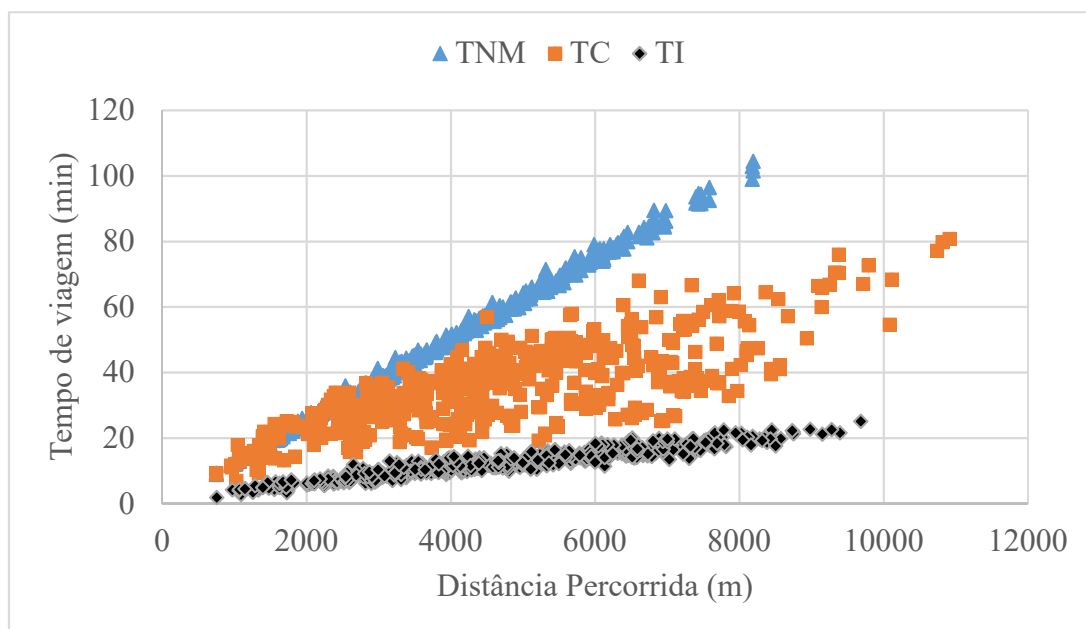


Figura 4– Relação entre as distâncias percorridas e o tempo de viagem em cada um dos modos de transporte.

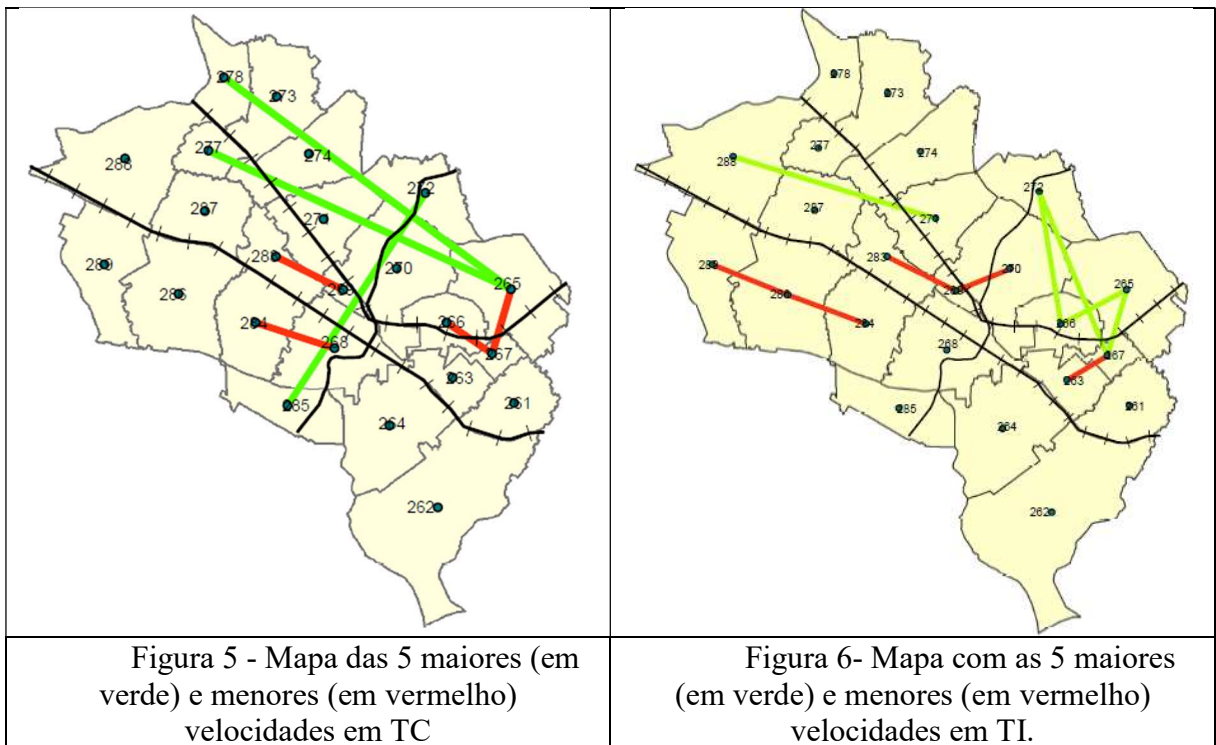
O comportamento mais disperso dos dados em transporte coletivo mostra um pouco das

dificuldades impostas à rede de transporte coletivo existente. Um deslocamento com menor extensão nem sempre consumirá menos tempo do passageiro, prejudicando o planejamento das viagens e a confiabilidade do sistema de transportes. Já os dados relativos ao transporte individual mostram certa linearidade e claramente a maior velocidade média entre os modos.

Verificou-se que para os deslocamentos em transporte coletivo, os piores resultados para os indicadores utilizados surgem em viagens mais curtas, que em geral cruzam uma das linhas férreas da região ou se dão em direção transversal a essas. Como se esperava, as viagens que apresentaram os melhores indicadores foram aquelas que utilizaram os corredores de transporte de massa já implantados na região, que tem direção radial ao centro da cidade do Rio de Janeiro, principalmente aquelas que percorrem maiores extensões entre origem e destino. Os tempos de espera nos terminais de transporte coletivo tem participação importante nos deslocamentos mais curtos, reduzindo a capacidade de comparação desse modo nesse tipo de deslocamento. A Figura 5 mostra algumas das maiores e das menores velocidades nesse modo.

Com relação ao transporte individual motorizado pode-se concluir que as maiores impedâncias aferidas têm relação com as localidades mais congestionadas e com as dificuldades para se transpor as linhas de trem que cortam a região. Viagens por vias com menos congestionamento, mais largas e mais próximas às obras de arte que realizam a transposição desses ramais apresentam os melhores indicadores.

Na Figura 6 vemos as maiores e menores velocidades médias utilizando transporte individual, como foi dito, menores velocidades surgem em regiões com alta densidade de comércio e alto movimento de pedestres, muitas vezes cruzando linhas férreas.



A análise em relação ao transporte ativo ou não motorizado é mais difícil de ser feita, mas pode-se encarar a travessia dos trilhos, através da utilização das passarelas, como uma impedância a

esse modo de transporte. Além disso, verifica-se que quanto mais plana, retilínea e com poucos obstáculos forem as ruas da região, menor o prejuízo aos deslocamentos que utilizam tal modo.

5. CONCLUSÕES

As viagens na direção radial ao centro de negócios da cidade apresentaram melhores indicadores no geral que aquelas realizadas em direção transversal ou as que ligam zonas de tráfego vizinhas. Tal comportamento era esperado, uma vez que toda a rede viária e de transporte coletivo foi pensada visando atender a essas viagens. Conforme mencionado anteriormente, esse padrão de viagens está ultrapassado, hoje é possível identificar outras centralidades e polos de viagens que têm importância crescente no cotidiano da cidade. Por isso é preciso repensar as redes de transporte, principalmente a de transporte coletivo que tem papel preponderante no deslocamento da população, como indutoras de desenvolvimento em regiões que se deseja desenvolver e não só como uma forma de se alcançar os polos já consolidados. É importante ressaltar que o aumento de acessibilidade originado por novas infraestruturas deve ser pensado de forma mais ampla, pois conforme foi avaliado, gerou-se um prejuízo aos deslocamentos internos à região, possivelmente transformando uma região pulsante da metrópole fluminense em um grande centro de transbordo.

As duas linhas férreas já apresentadas no estudo têm sua importância reconhecida ao facilitarem deslocamentos entre as regiões próximas às estações, mas ao mesmo tempo a infraestrutura construída se mostrou como uma impedância aos deslocamentos nos três modos estudados. Os ramais ferroviários, ao cortarem uma região, acabam por dificultar deslocamentos entre zonas vizinhas e provocar deslocamentos mais distantes e custosos.

Por fim, acredita-se que trabalhos futuros poderiam investigar a variação dos tempos e distâncias de viagem durante o dia, verificando diferenças entre os horários pesquisados e o comportamento de cada um dos modos. Acredita-se que é possível realizar um tratamento estatísticos dos dados buscando verificar possíveis gargalos para deslocamentos em cada um dos modos, verificando inclusive se há influência negativa de um modo sobre o outro. Indica-se uma reflexão sobre o impacto que teria sobre a mobilidade da região se os ramais de trem fossem substituídos por linhas de metrô, aumentando a frequência do serviço ferroviário e eliminando a barreira física para os deslocamentos intraregionais, também recomenda-se avaliar de que forma o uso do solo ou a dinâmica da região se alterou a partir da construções do BRT Transcarioca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barros, D. (2013) Não dá mais para ir de carro. *Exame*, p.60+. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/revisita-exame/nao-da-mais-para-ir-de-carro>>.
- BRASIL. Cartilha da Lei número 12.587/12. (2013) Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/index.php/publicacoes.html>>.
- Cervero R. & Dai D. (2014) BRT TOD: Leveraging transit-oriented development with bus rapid transit investments, *Transport Policy*, v.36, 127–138.
- Cervero R., Ferrell C., & Murphy S. (2002) Transit-Oriented Development and Joint Development in the United States: A Literature Review. *Research results digest*, October 2002—Number 52
- EMBARK BRASIL (2015) *Manual de Desenvolvimento Urbano Orientado ao Transporte Sustentável*. 2ª ed.
- Ferraz, A. C. P; Torres, I. G. E. (2004) *Transporte público urbano*. 2ª. ed. São Carlos, Rima – SP, Brasil.
- GOOGLE (2017) *Guia do desenvolvedor – Google Maps Distance Matrix API*. Disponível em: <<https://developers.google.com/maps/documentation/distance-matrix/intro?hl=pt-br>>
- IBGE (2010a) *Censo Demográfico* Disponível em: <www.ibge.gov.br>
- IBGE (2010b) *Sinopse do Censo Demográfico 2010*, Censo Demográfico. IBGE, Rio de Janeiro, Brasil. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=8>>

- IETS. (2016) Centralidades da Região Metropolitana do Rio de Janeiro: Relatório Final. Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade, Rio de Janeiro.
- ITDP BRASIL (2013) *Padrão de Qualidade TOD*. V2.0.
- Orrico filho, R. D. (2013) *Redes de Transporte Público Coletivo Urbano: Um Roteiro Metodológico para sua concepção*. In: Projeto de Pesquisa MCT/ CNPq N°18/2009. Rio de Janeiro, RJ, 2013
- Portal Geo, Prefeitura do Rio de Janeiro (2010) Disponível em:<portalgeo.rio.rj.gov.br/bairros Cariocas/index_ra>
- Vasconcellos, E. A. (2000) *Transporte urbano nos países em desenvolvimento: Reflexões e propostas*. 3ª. ed. São Paulo, Annablume – SP, Brasil.