



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

Bernardo Mendonça Lima Serra

**Procedimento para o desenvolvimento orientado ao transporte sustentável:  
Estudo de caso da região administrativa de São Cristóvão**

Rio de Janeiro  
2018



UFRJ

Bernardo Mendonça Lima Serra

**Procedimento para o desenvolvimento orientado ao transporte sustentável:  
Estudo de caso da região administrativa de São Cristóvão**

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

Orientadora: Angela Maria Gabriella Rossi.

Rio de Janeiro

2018

SERRA, Bernardo Mendonça Lima

Procedimento para o desenvolvimento orientado ao transporte sustentável:  
Estudo de caso da região administrativa de São Cristóvão / Bernardo  
Mendonça Lima Serra. – 2018.

1XX f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) –  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica,  
Programa de Engenharia Urbana, Rio de Janeiro, 2018.

Orientador: Angela Maria Gabriella Rossi.

1. Mobilidade Urbana 2. Desenvolvimento orientado ao transporte 3.  
Planejamento Urbano I. Rossi, Angela Maria Gabriella. II. Universidade Federal do  
Rio de Janeiro. Escola Politécnica. III. Desenvolvimento orientado ao transporte na  
região metropolitana do Rio de Janeiro: Estudo de caso da região administrativa  
de São Cristóvão.



UFRJ

Bernardo Mendonça Lima Serra

**Procedimento para o desenvolvimento orientado ao transporte sustentável:  
Estudo de caso da região administrativa de São Cristóvão.**

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

Orientadora: Angela Maria Gabriella Rossi.

Aprovado em:

---

Presidente, Prof<sup>a</sup> Angela Maria Gabriella Rossi, D.Sc. Programa de Engenharia Urbana/POLI/UFRJ

---

Prof<sup>a</sup>. Gisele Silva Barbosa, D.Sc. Programa de Engenharia Urbana/POLI/UFRJ

---

Prof. Licínio Portugal, D.Sc. Programa de Engenharia de Transportes/PET/COPPE/UFRJ

---

Prof. Marcelino Aurelio Vieira da Silva, D.Sc. Programa de Engenharia de Transportes/PET/COPPE/UFRJ

*A Ella e Paula pela paciência para me aturar  
e pelas horas roubadas ao lado de quem mais amo.*

## **RESUMO**

SERRA, Bernardo Mendonça Lima. **Procedimento para o desenvolvimento orientado ao transporte sustentável: estudo de caso da região administrativa de São Cristóvão.**

Rio de Janeiro, 2017. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Ano.

O processo acelerado de urbanização no Brasil resultou na consolidação de regiões metropolitanas estendendo-se por vastas extensões territoriais e ocupadas de forma desequilibrada. Essa forma de cidade dispersa com maior concentração de atividades nos centros urbanos, forte tendência de segregação residencial e estímulos ao uso de veículos motorizados, gerou um modelo de mobilidade urbana que prejudica o acesso à cidade, potencializa efeitos ambientais negativos, desigualdades e gera diversos custos e externalidades para seus moradores. A adoção de um padrão de mobilidade urbana mais sustentável supõe buscar formas de promover maior acessibilidade às oportunidades da cidade de forma mais segura, estimulando o uso de modos ativos, transporte público e reduzindo o uso do transporte individual motorizado. Transformar este padrão de mobilidade urbana pressupõe mudar de maneira profunda a forma como as cidades brasileiras vêm sendo produzidas desde a segunda metade do século XX. Neste contexto, o conceito de desenvolvimento orientado ao transporte sustentável (DOTS) fornece um conjunto de princípios que podem auxiliar planejadores e gestores urbanos a enfrentar este desafio. Este trabalho buscou evidenciar os principais desafios de mobilidade urbana resultantes do processo acelerado de urbanização das cidades brasileiras, assim como identificar em que medida a aplicação do conceito de DOTS pode contribuir para enfrentar tais questões. Para cumprir este objetivo, foi adaptado um procedimento para identificar o potencial de áreas no entorno de estações de transporte de média e alta capacidade para promoção de DOTS. Por fim, foi realizado um estudo de caso da aplicação de DOTS na região administrativa de São Cristóvão da região metropolitana do Rio de Janeiro, que permitiu identificar ajustes e melhorias a serem realizadas no procedimento de avaliação adotado assim como elencar medidas possíveis para a área de estudo.

**Palavras-chave:** Mobilidade Urbana; Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável; Planejamento Urbano.

## **ABSTRACT**

SERRA, Bernardo Mendonça Lima. **Desenvolvimento orientado ao transporte na região metropolitana do Rio de Janeiro: estudo de caso da região administrativa de São Cristóvão**. Rio de Janeiro, 2017. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Ano.

Brazilian accelerated urbanization process has resulted in the creation of disperse metropolitan areas occupying large territorial extension with important imbalances and inequalities. Disperse urban forms with main activities concentrated in downtown areas combined with the strong residential segregation trend and incentives for private motorized modes contributed to an urban mobility model that undermines environmental conditions, enhance inequalities and produce a set of costs and externalities for the metropolitan population. The adoption of more sustainable mobility pattern implies efforts to promote accessibility to urban opportunities through active transportation modes, transit and reducing the use of motorized individual modes. In Brazil, most of the challenges are related with the need for a deep shift in the form that cities have been growing since the second half of the XX<sup>th</sup> century. In this context, Transit Oriented Development (TOD) provides a set of principles align with this objective. This work aims to identify main urban mobility challenges resulting from the accelerated urbanization processes of Brazilian cities as well as to highlight to what extent the application of TOD can contribute to addressing these problems. This work also included a proposal of method to assess potential of promoting TOD at station area level in any metropolitan area of Brazil as well as case study of its application in the administrative region of São Cristóvão in the metropolitan region of Rio de Janeiro.

Keywords: Mobility, Transit Oriented Development, Urban Planning.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	4
1.2 Objetivo .....	7
1.3 Metodologia.....	7
1.4. Contribuição científica esperada .....	8
1.5. Estrutura .....	8
<b>2. URBANIZAÇÃO BRASILEIRA E CRISE PERMANENTE DE MOBILIDADE</b> .	9
2.1. Formação da precariedade urbana nos espaços urbanos brasileiros.....	9
2.1.1. Características da urbanização brasileira .....	9
2.1.2. Influência do Estado na configuração do espaço urbanos.....	12
2.1.3. Precariedade e desigualdades no espaço urbano .....	15
2.2. Evolução dos espaços metropolitanos e consequências em termos de mobilidade.....	18
2.2.1. Dinâmica demográfica recente nos espaços metropolitanos brasileiros ...	18
2.2.2. A forma urbana e suas consequências em termos de mobilidade urbana .	21
2.3. O caso da RMRJ e seus desafios de mobilidade urbana.....	27
2.3.1. Características gerais da RMRJ e considerações sobre a formação do seu espaço .....	27
2.3.2. Desafios associados a dispersão, segregação e segmentação.....	32
2.3.3. A mobilidade urbana: desafios e oportunidades na RMRJ .....	40
<b>3. O DESENVOLVIMENTO ORIENTADO AO TRANSPORTE SUSTENTÁVEL NAS METROPÓLES BRASILEIRAS</b> .....	49
3.1. Mobilidade urbana sustentável: a necessidade de um novo paradigma de cidade .....	49
3.1.1. As relações entre configuração do espaço urbano e condições de mobilidade .....	50
3.1.2. Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável: conceito e benefícios esperados.....	55
3.1.3. Desafios de implementação de DOTS no Brasil .....	61
3.2. Procedimento para análise de entorno de estações de transporte de média e alta capacidade .....	70

3.2.1. Análise de procedimentos existentes.....	71
3.2.2. Proposta de procedimento para análise de entorno de estação.....	76
3.2.2.1. Etapa 1: Caracterização da área de estudo.....	76
3.2.2.2. Etapa 2: Análise de condições do espaço urbano na área de estação	77
<b>4. ESTUDO DE CASO DA REGIÃO ADMINISTRATIVA DE SÃO CRISTÓVÃO</b>	<b>81</b>
4.1. São Cristóvão: extensão do centro da metrópole carioca .....	81
4.1.1. Breve histórico da evolução da RA São Cristóvão .....	81
4.1.2. A RA São Cristóvão no contexto metropolitano.....	84
4.1.2.1. Localização e linhas de transportes .....	84
4.1.2.2. Dinâmica demográfica e perfil socioeconômico .....	86
4.1.2.3. Dinâmica econômica .....	89
4.1.2.4. Características gerais das viagens na RA São Cristóvão.....	93
4.1.2.5. Contexto de governança metropolitana .....	95
4.2. Análise e propostas para promoção de DOTS na RA de São Cristóvão .....	97
4.2.1. Avaliação de áreas de entorno de estação da RA São Cristóvão .....	97
4.2.2. Propostas para promoção de DOTS na RA São Cristóvão .....	105
4.2.3. Considerações sobre método aplicado .....	110
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>114</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>116</b>
<b>7. ANEXOS</b> .....	<b>127</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Percentual da população que leva mais de uma hora em seu tempo de deslocamento para o trabalho.....**Error! Bookmark not defined.**
- Figura 2.** Distribuição da população no território da RMRJ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 3.** Distribuição de domicílio com renda per capita superior a três salários mínimos no território da RMRJ. ....**Error! Bookmark not defined.**
- Figura 4.** Distribuição dos trabalhadores residentes nos municípios da RMRJ por local de trabalho. ....**Error! Bookmark not defined.**
- Figura 5.** Tempo médio de deslocamento casa-trabalho em 9 regiões metropolitanas e na RIDE/DF.....**Error! Bookmark not defined.**
- Figura 6.** Tempo médio de deslocamento casa-trabalho por faixa de renda na RMRJ. ....**Error! Bookmark not defined.**
- Figura 7.** Distribuição da população e da infraestrutura de TMA na RMRJ. .... **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 8.** Mancha urbana da RMRJ e estrutura de TMA..**Error! Bookmark not defined.**
- Figura 9.** RA São Cristóvão, vias e infraestrutura de transporte .... **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 10.** IDHM na RA São Cristóvão .....**Error! Bookmark not defined.**
- Figura 11.** Distribuição das viagens com origem na RA São Cristóvão..... 94
- Figura 12.** Distribuição das viagens com destino na RA São Cristóvão**Error! Bookmark not defined.**
- Figura 13.** Área de influências das estações inseridas na RA de São Cristóvão ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 14.** Pontuação por estação no tema Densidade..... 101
- Figura 15.** Pontuação por estação no tema Diversidade. .... 102
- Figura 16.** Pontuação por estação no tema Disponibilidade de Transporte. .... 103
- Figura 17.** Pontuação por estação no tema Desenho Urbano. .... 104
- Figura 18.** Pontuação por estação no tema Acessibilidade aos Destinos..... 105

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> População, área densidade, IDH-M, PIB per capita e postos de trabalhos nos municípios da RMRJ.....	28/29
<b>Tabela 2.</b> Evolução área urbana, população e densidade da RMRJ.....	32
<b>Tabela 3.</b> Área urbana, população e densidade conforme a distância em relação ao centro da RMRJ. ....	34
<b>Tabela 4.</b> Postos de trabalho formal e população em idade ativa nos municípios da RMRJ. ....	38
<b>Tabela 5.</b> Número de estações, população coberta e percentual da população coberta total e por faixa de renda pela rede de TMA na RMRJ. ....	45
<b>Tabela 6.</b> Número de estações, áreas e percentual da área urbana próxima das estações de TMA.....	47
<b>Tabela 7.</b> Princípios de DOTS segundo ITDP .....	59/60
<b>Tabela 8.</b> Resumo dos desafios e premissas de atuação para promoção de DOTS inclusivo.....	69/70
<b>Tabela 9.</b> Resumo da análise dos métodos analisados .....	75
<b>Tabela 10.</b> Informações gerais para caracterização da área de estudo.....	77
<b>Tabela 11.</b> Indicadores para avaliação do entorno de estações e pontuação por tema ....	79
<b>Tabela 12.</b> Evolução da população na RA São Cristóvão.....	86
<b>Tabela 13.</b> População, área e densidade por bairro da RA São Cristóvão.....	86
<b>Tabela 14.</b> Variação do rendimento mensal na RA São Cristóvão, CRJ e RMRJ.....	87
<b>Tabela 15.</b> Distribuição de domicílios por faixa de rendimento per capita na RA São Cristóvão e RMRJ.....	87
<b>Tabela 16.</b> Índice de Desenvolvimento Humano na RA São Cristóvão e média RMRJ .	88
<b>Tabela 17.</b> População por cor na RA São Cristóvão e respectivos bairros .....	89

<b>Tabela 18.</b> Variação de postos de trabalho e estabelecimentos na RA São Cristóvão entre 2000 e 2013.....	90
<b>Tabela 19.</b> Variação de estabelecimentos por setores de atividades na RA São Cristóvão .....	90
<b>Tabela 20.</b> Variação no peso relativo dos estabelecimentos por setor de atividades na RA São Cristóvão .....	91
<b>Tabela 21.</b> Variação de postos de trabalho por setor de atividade na RA São Cristóvão	92
<b>Tabela 22.</b> Variação no peso relativo dos postos de trabalho por setor de atividade na RA São Cristóvão .....	92
<b>Tabela 23.</b> Percentual de pontos obtidos pelos entornos de estação analisados por tema. ....	99
<b>Tabela 24.</b> Análise da forma como os desafios de adaptação do método de avaliação de DOTS foram considerados no estudo realizado.....	112/113
<b>Tabela 25.</b> Escala de pontuação dos indicadores no tema Densidade .....	127
<b>Tabela 26.</b> Escala de pontuação dos indicadores no tema Diversidade .....	128
<b>Tabela 27.</b> Escala de pontuação dos indicadores no tema Desenho Urbano .....	129
<b>Tabela 28.</b> Escala de pontuação dos indicadores no tema Disponibilidade de Transporte .....	130
<b>Tabela 29.</b> Escala de pontuação dos indicadores no tema Acessibilidade aos Destinos	130
<b>Tabela 30.</b> Resultados dos indicadores por estação .....	131

## 1. INTRODUÇÃO

Assim como os demais países da América Latina, o Brasil conheceu sua fase mais intensa de urbanização na segunda metade do século XX. Durante este período a taxa de urbanização subiu de um patamar de cerca de 45% nos anos 1960 para 84% em 2010 (IBGE, Censo demográfico 1940-2010). Entre 1920 e 2010 foram mais de 157 milhões de pessoas que se deslocaram para áreas urbanas buscando local para moradia, oportunidades de empregos e com necessidade de serviços como transporte, acesso à energia, água e esgotamento sanitário (MARICATO, 2015).

Esse processo acelerado de urbanização contribuiu para gerar uma série de benefícios entre os quais destaca-se o aumento expressivo da expectativa de vida. Entretanto, as deficiências dos esforços de planejamento e gestão das cidades resultaram em ocupação desequilibrada do espaço urbano com grande déficit habitacional, desigualdades sociais, problemas de transporte e de acesso às oportunidades.

Em função da ausência de política habitacional para moradia populare, a população de renda mais baixa foi levada a ocupar os morros, entornos dos corredores de transporte e áreas periféricas (ABREU, 1987; MARICATO, 2001). Os locais de moradia que sobraram para essa parcela da população urbana coincidem com as áreas mais estigmatizadas e de maior carência em infraestrutura urbana, resultando em segregação residencial e contribuindo para fragmentação sociopolítico-espacial (SOUZA, 2003). Por outro lado, áreas mais centrais dotadas de infraestrutura sofrem com um processo progressivo de degradação resultante de um direcionamento ineficiente dos investimentos (MARICATO, 2001; HARVEY, 2014).

A falta de articulação entre investimentos em infraestrutura e a expansão urbana somada à opção por favorecer o uso do automóvel em detrimento de modos transporte coletivo e ativos (a pé e de bicicleta) contribuiu para promover um modelo de mobilidade urbana que produz e retroalimentar uma série de externalidades ambientais e sociais (VASCONCELLOS, 2008). O crescimento das áreas urbanas permitido e encorajado

pelo uso de veículos em conjunto com as práticas modernista de planejamento urbano resultou em dispersão das manchas das grandes metrópoles brasileiras (SILVA, 2012). Estas escolhas de modelo de cidade e a segregação social resultante tiveram papel importante para a perda da escala humana (GEHL, 2010). Em muitas áreas das cidades as ruas foram progressivamente esvaziadas da presença de pessoas contribuindo para a perda da presença dos “olhos da rua” e seus benefícios em termos de segurança pública, rede de relacionamento e convivência com a diversidade (JACOBS, 1967).

Diante de tais características da expansão urbana no Brasil constata-se que o crescimento demográfico e de expansão territorial das cidades se materializou em um processo excludente de modernização, crescimento e desenvolvimento para poucos (MARICATO, 2001). Neste sentido a gigantesca construção e consolidação de cidades brasileiras foi raramente acompanhada de um desenvolvimento urbano socioespacial autêntico, definido como a promoção de mudança social positiva com melhoria da qualidade de vida para uma parcela crescente da população com justiça social e preservação das relações sociais, das características do espaço e das diversidades sociais (SOUZA, 2000; SOUZA 2003).

Esse panorama compartilhado por diversas cidades do país assume proporções mais impactantes e visíveis em cidades de maior porte (SANTOS, 1993; SOUZA, 2003). Desta forma, a metropolização pela qual o país passou a partir dos anos 1970 tornou ainda mais complexo a elaboração de soluções de governança e gestão de funções públicas de interesse comum (FPIC) tais como saneamento, resíduos sólidos, habitação, uso do solo e mobilidade.

Após décadas 1980 e 1990 de pouco crescimento econômico e fortes restrições orçamentárias, o país passou por um período de retomada de investimentos em infraestrutura em mobilidade urbana e habitação social promovidos no final da década de 2000 que se constituíram como uma esperança de enfrentamento de causas importantes dos atuais desafios urbanos. Entre muitos municípios contemplados por estes investimentos, a cidade do Rio de Janeiro (RJ) se destacou por ter recebido um pacote de investimentos significativo em função de ter sido escolhida como uma das cidades sede da Copa do Mundo 2014 e para receber as Olimpíadas de 2016.

Dentre as diversas intervenções urbanas implementadas ou previstas para a cidade, destaca-se um conjunto de obras de mobilidade com a construção da linha 4 de metrô, a

implantação do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) no centro da cidade e implantação de corredores de *Bus Rapid Transit* (BRT): TransOeste, TransCarioca, TransOlímpica e TransBrasil. Esses investimentos concentrados na cidade núcleo da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) foram viabilizados no contexto de preparação para os megaeventos esportivos que a cidade recebeu entre 2014 e 2016. Se por um lado esses projetos contribuem para avançar na provisão de infraestrutura de mobilidade após um longo período com poucos investimentos no setor, existem questionamentos sobre em que medida são efetivos para gerar melhorias nas condições de mobilidade diária e de acesso às oportunidades da população da metrópole como um todo.

Embora a implantação de novos corredores em áreas com poucas opções de transporte de média e alta capacidade (TMA) seja de grande importância para facilitar o acesso às oportunidades da cidade, a promoção de soluções sustentáveis para a mobilidade urbana requer um esforço mais amplo de planejamento para integrar políticas de transporte e de desenvolvimento urbano de forma efetiva (CERVERO et al., 2009; LITMAN, 2016). Diversos autores e instituições defendem que as cidades precisam reorientar sua forma de crescimento e desenvolvimento considerando a infraestrutura de transporte estruturante e princípios de desenvolvimento orientado ao transporte sustentável (DOTS, adaptado do inglês *Transit Oriented Development*) (CERVERO et al., 2004; ITDP, 2013; Embarq, 2015; LITMAN, 2016). Nesta linha de pensamento defende-se que a alternativa para promoção de mobilidade mais sustentável passa por construir bairros melhores e não somente realizar grandes obras de transporte.

Geralmente associado ao adensamento e uso misto em áreas próximas a terminais de transporte público, DOTS é apresentado como um modelo de desenvolvimento urbano capaz de contribuir para um acesso mais democrático aos bens, serviços e oportunidades na cidade, reduzir tempo e distâncias de deslocamentos assim como diminuir o uso de automóveis particulares e os impactos ambientais (OLIVEIRA et al., 2014). Entretanto, conforme explicitado por Cervero (2013), as experiências bem sucedidas de aplicação de DOTS se concentram principalmente em países desenvolvidos enquanto as práticas observadas em países em desenvolvimento mostram a necessidade de contextualizar seus princípios considerando especificidades e características de cada contexto.

## **1.2 Objetivo**

Este trabalho possui um objetivo amplo de contribuir para a aplicação dos princípios de DOTS nas regiões metropolitanas (RMs) brasileiras. Neste intuito, buscou-se definir um procedimento capaz de avaliar em que medida os princípios de DOTS podem contribuir para enfrentar os desafios de mobilidade encontrados em diversos espaços metropolitanos brasileiros.

Por meio do estudo de caso da região administrativa de São Cristóvão da cidade do RJ, espera-se contribuir para promover maior entendimento sobre o conceito de DOTS, definir um método replicável nas metrópoles brasileiras e avançar na identificação de medidas necessárias para que ele possa ser implementado de forma efetiva no contexto brasileiro.

## **1.3 Metodologia**

Buscou-se em um primeiro momento identificar as características do processo de urbanização das principais metrópoles brasileiras e suas consequências em termos de mobilidade urbana. Nesta etapa foi conduzida uma revisão bibliográfica sobre processo de urbanização e principais desafios em termos de integração e articulação das políticas urbanas e de transporte, atentando-se às características comuns da evolução das principais regiões metropolitanas do país e análise de dados do caso da RMRJ.

Em seguida foi realizada uma revisão teórica das relações entre configuração do espaço urbano e condições de mobilidade urbana bem como dos benefícios da adoção de planejamento urbano alinhado aos princípios de DOTS. Foi realizada uma reflexão de como esses princípios podem auxiliar no enfrentamento dos desafios identificados nas RMs brasileiras e as necessidades de adaptação para maior aderência ao contexto local. Nesta etapa, foi adaptado um procedimento para avaliar o potencial de aplicação de DOTS em áreas de entorno de estação de transporte de média e alta capacidade (TMA) que possa ser replicado em qualquer região metropolitana brasileira.

Por fim, foi realizado um estudo de caso na região administrativa de São Cristóvão (RA São Cristóvão) que contempla uma caracterização da área por meio de análise de dados e informações secundárias assim como uma avaliação do potencial destas áreas para promoção de DOTS. Este estudo de caso permitiu identificar temas críticos e propostas de intervenções urbanas para área assim como lições da aplicação do método utilizado no contexto metropolitanos do Rio de Janeiro.

#### **1.4. Contribuição científica esperada**

Este trabalho possui como principal contribuição a definição de um procedimento para aplicação de DOTS em regiões metropolitanas brasileiras bem como a identificação de propostas concretas para a RA São Cristóvão.

#### **1.5. Estrutura**

O primeiro capítulo apresenta a revisão bibliográfica sobre o processo de urbanização e evolução recente das metrópoles brasileiras com foco em características comuns às RMs e detalhamento de análise da RMRJ. Neste capítulo são identificados os principais desafios de integração de políticas de transporte e de desenvolvimento urbano. Esta etapa permite sistematizar estes desafios de forma a identificar aspectos a serem considerados em propostas de intervenções urbanas que visem reconciliar planejamento de transporte e desenvolvimento urbano.

No segundo capítulo foi conduzida uma revisão bibliográfica do conceito de DOTS assim como identificados casos de aplicação em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Ao fim deste capítulo apresenta-se uma discussão sobre em que medida os princípios e lições dos casos de aplicação de DOTS podem contribuir para os desafios identificados no capítulo anterior e quais são os aspectos fundamentais que devem ser considerados para aplicar este conceito no contexto de RMs brasileiras. Nesta etapa também foi realizada a adaptação de um método para analisar uma área urbana inserida em RMs brasileiras.

Por fim, o último capítulo é dedicado ao estudo de caso da RA São Cristóvão e análise do potencial para aplicação dos princípios de DOTS e identificação de medidas

necessárias para permitir promover maior integração entre transporte e uso do solo de forma efetiva e socialmente inclusiva no contexto do RMRJ.

## **2. URBANIZAÇÃO BRASILEIRA E CRISE PERMANENTE DE MOBILIDADE**

### **2.1. Formação da precariedade urbana nos espaços urbanos brasileiros**

#### **2.1.1. Características da urbanização brasileira**

O Brasil experimentou uma grande aceleração da urbanização na segunda metade do século XX. Embora os dados antes dos anos de 1940 possuem pouca confiabilidade, nota-se que a forma urbana como local de moradia teve progresso lento desde sua aparição nas primeiras décadas de 1500 até atingir 10% da população em 1920 (SANTOS, 1993). A década de 1940 e, principalmente, o pós-guerra marcam uma mudança significativa no processo de urbanização. Entre 1940 e 1980 a taxa de urbanização passa de um patamar de 31% para 67%. Durante a segunda metade do século XX a população urbana cresceu a taxas anuais de 4,1% (RIBEIRO et al., 2011) e embora o ritmo de migração do campo tenha se reduzido a partir de então, verifica-se que há um aumento contínuo da urbanização que atingiu 84% da população brasileira em 2010 (IBGE, 1940-2010).

Esta inflexão do local de residência da população do meio rural para o espaço urbano coincidiu e foi, em grande parte, resultado do processo e políticas econômicas que incidiram sobre a localização da população durante esse período (SANTOS, 1993; MARICATO, 2015; RIBEIRO, 2015).

A crise de 1929 e a recessão da economia internacional força o país a adotar progressivamente uma estratégia de investimento no mercado interno, iniciando assim a política de substituição de importação e de investimento na indústria (SANTOS, 1993; MARICATO 2001; RIBEIRO et al. 2011). Essa orientação da política econômica favoreceu a implantação e crescimento da indústria de bens duráveis no país, estimulando a produção principalmente de bens de consumo atrelado a imagem da vida urbana tais

como eletrodomésticos, veículos e serviços de infraestrutura urbana no país (SANTOS, 1993; RIBEIRO et al., 2011).

O progresso técnico-científico ocorrido neste período através de mecanização crescente dos processos de produção foi reduzindo a demanda por mão de obra no campo ao mesmo tempo em que introduziu maior sofisticação da atividade econômica nas áreas urbanas (SANTOS, 1993). As grandes quantidades de trabalhadores empregados em atividades agrícolas migraram progressivamente para as cidades em busca de emprego nas indústrias e serviços alimentando um deslocamento e crescimento populacional urbano gigantesco em breve espaço de tempo (BRITO, SOUZA, 2005 apud RIBEIRO et al., 2011).

Esta migração de população para as cidades atraída pela oferta de empregos e oportunidades dos centros urbanos correspondeu, em grande parte, a um afluxo de população pobre em busca de meios de subsistência. Este grande contingente demográfico que chegou às cidades foi essencial para garantir mão de obra de baixo custo para a economia que entre 1948 e 1980 cresceu em média anual de 7,5% (MARICATO, 2015). Assiste-se neste período ao que foi qualificado de “fordismo periférico” no qual conjuga-se modernização e crescimento da indústria local com aumento do consumo restrito a certas classes sociais, manutenção dos centros de decisão e produção de maior valor agregado em países centrais (RIBEIRO et al., 2011). Este crescimento da indústria favorece o crescimento dos espaços urbanos que passam a receber grandes fluxos migratórios.

O elevado afluxo de migrantes em direção às maiores cidades brasileiras em busca de oportunidades contribuiu para aumentar a extensão dos espaços urbanos e, por meio de conurbação entre municípios, inicia-se a formação de grandes metrópoles a partir dos anos 1970. Nessa década, o processo de urbanização alcança novo patamar reforçando uma tendência a metropolização e urbanização concentrada e precoce (SANTOS, 1993). Em 1970, 27% da população brasileira já ocupava as principais regiões metropolitanas do país. Essa porcentagem atingiu 36% em 2010 (RODRIGUES, 2011).

O processo de metropolização no Brasil é então marcado por grande concentração de população e pobreza em espaços urbanos moldados para a realização de objetivos econômicos específicos que resultam em cidades que ocupam vastas superfícies

entremeadas de vazios e alimenta uma tendência a periferização das populações mais pobres (SANTOS, 1993). Este processo acelerado de urbanização e construção de cidades ocorreu em um período em que as administrações públicas aparentavam mais interesse em reduzir os fatores geradores de deseconomias urbanas que investir na provisão de infraestrutura, oferta de serviços sociais e promoção de bem-estar coletivo (SANTOS, 1993).

Desta forma, gera-se uma modernização da economia e dos espaços urbanos onde a produção de riquezas cada vez mais concentradas não é contraditória com o aumento e difusão da pobreza (SANTOS, 1993). Assiste-se ao que é chamado por Maricato (2015) de “modernização do atraso”, “modernização conservadora” ou de “capitalismo travado” definido por industrialização e urbanização com baixos salários obrigando grande parte dos trabalhadores de baixa renda a buscar alternativa da autoconstrução de moradia para abrigar suas famílias (MARICATO, 2015). Neste modelo de crescimento excludente, o modo de vida cresce o acesso a bens modernos como automóvel particular, eletrodomésticos e mais recentemente *smartphone* ao mesmo tempo que permanecem casebres autoconstruídos, desigualdade social e grandes diferenças de desenvolvimento humano entre habitantes da mesma cidade.

Ao mesmo tempo em que esta população contribuiu de forma significativa para este dinamismo econômico, este grande influxo de população exigiu uma gigantesca construção de cidade (MARICATO, 2015). Com graus de intensidade diferentes, as cidades brasileiras passaram a sofrer com problemas e desafios em comuns (SANTOS, 1993). Esses problemas se intensificam principalmente após a década de 1980 e durante grande parte da década 1990, período durante o qual o país apresentou baixo crescimento econômico, dificuldade de controlar a inflação, aumento das desigualdades, desemprego, explosão da pobreza e criminalidade (MARICATO, 2015; RIBEIRO, 2015).

Este período também é marcado por uma transição demográfica importante. Após a fase dos anos 1970 caracterizada por explosão demográfica com altas taxas de fecundidade, grandes fluxos migratórios em direção as maiores cidades brasileiras, a dinâmica demográfica dos anos 1980 apresenta a queda do número médio de filhos por família e da mortalidade, principalmente infantil, com aumento da esperança de vida e redução dos fluxos para as grandes cidades (RIBEIRO et al. 2011). A vida na cidade aliada a essa transição demográfica contribui para gerar melhorias significativas em

indicadores importantes. Dados disponíveis no site do IBGE indicam que a esperança de vida que passa de 41 anos em 1940 para 73 anos em 2010 e a taxa de mortalidade infantil passa por 150 mortes por 1.000 nascidos vivos em 1940, para 48 em 1990.

No entanto, a redução da pressão demográfica nos anos 1980 coincide com um aumento da pobreza nas metrópoles e baixo nível de investimento público em políticas urbanas, principalmente no que se refere à habitação, saneamento e transporte prejudicando a ampliação do acesso a serviços e redistribuição de renda e contribuindo para a exacerbação de uma série de problemas urbanos (RIBEIRO et al. 2011; MARICATO, 2015). Passada a instabilidade da década de 1980 e início da 1990, o país consegue retomar um crescimento com a implementação do plano real e assiste a uma redução tímida da pobreza (RIBEIRO et al. 2011). No entanto os investimentos em questões urbanas são de fato retomados somente no final da década de 2000 após uma fase de crescimento econômico acelerado, aumento do emprego formal e redução de desigualdades (RIBEIRO et al. 2011, MARICATO, 2015).

### **2.1.2. Influência do Estado na configuração do espaço urbanos**

Conforme apontados por diversos autores, as escolhas de modelo e investimento no campo econômico foram determinantes para a construção dos espaços urbanos brasileiros e escolha de intervenções para afrontamentos dos problemas resultantes (SANTOS, 1993; MARICATO, 2001; RIBEIRO et al. 2011; VASCONCELLOS, 2013; MARICATO, 2015). As fases de substituição de importações, industrialização acelerada, período desenvolvimentistas foram decisivas para tornar o país predominantemente urbano. Em seguida a liberalização econômica e redução de intervenção do estado na economia e política urbana dos anos 1980 e 1990 contribuíram para intensificar alguns desafios das grandes metrópoles. A retomada de investimento no final dos anos 2000, principalmente através de grandes programas de investimentos com forte viés econômico como o Pacto de Aceleração do Crescimento e o Minha Casa Minha Vida alimentaram esperança de contribuir para solucionar uma série de problemas urbanos.

No entanto, a influência do Estado na criação, exacerbação e solução de problemas urbanos reveste diversas formas e meios que incluem o modelo econômico, a orientação política, os investimentos no ambiente construído, mas também o planejamento, estabelecimento de regras, regulação, controle e fiscalização do uso e

ocupação do solo e demais setores. Em revisão da literatura identificou-se algumas características das influências do Estado na configuração atual das cidades brasileiras.

Por seu papel de provedor de infraestrutura e equipamento com recursos públicos, o Estado é intrinsecamente um ator decisivo na constituição da forma urbana, acesso aos bens, serviços e oportunidades nas cidades (ABREU, 1987; SANTOS, 1993; SOUZA, 2000; MARICATO, 2001 e 2015). Desta forma, a influência na tomada de decisão do poder público se torna objeto de disputa por diversos interesses (SOUZA, 2000; HARVEY, 2014; MARICATO, 2015).

No final do século XIX e início do século XX, a influência da ideologia sanitária, embelezamento e separação de grupos sociais no espaço foi determinante para moldar as intervenções nos espaços urbanos brasileiros (ABREU, 1987; MARICATO, 2001). Na história das cidades as intervenções urbanas foram em muitos momentos confundidas com megaobras e sempre tiveram papel importante para afirmar o poder religioso e político. No entanto, é no período do final do século XIX que ganham força as ações destinadas a readequar cidade a novas lógicas econômicas a exemplo do que ocorreu na cidade do RJ com abertura de avenida Rio Branco, e que em certa medida pode ser comparado a um paralelo latino-americano do que se verificou com a Paris remodelada pelo barão de Haussmann (ABREU, 1987; MARICATO, 2015).

Conforme explicitado por Santos (1993) as transformações urbanas podem ser consideradas como resultados de modelos ideológicos sobre desenvolvimento e modernidade que se impõe aos detentores de poder e são efetivados pela ação do estado que possui monopólio sobre o controle de investimentos determinantes assim como uma rede de regulamentos. Desta forma, o modelo desenvolvimentista vigente no Brasil na década de 1950 baseado no ideário econômico de acumulação capitalista e predominância do setor industrial exigia que alocação crescente de recursos para dotar as cidades de infraestrutura para a circulação de bens e serviços em detrimento dos investimentos para reclamos sociais (SANTOS, 1993).

Esta forma de pensar crescimento e desenvolvimento foi compartilhada em diversas cidades que adotaram esse modelo econômico resultando na priorização dos interesses da reprodução do capital sobre as necessidades sociais (SANTOS, 1993; HARVEY, 2014). Neste contexto a reprodução da força de trabalho fica em segundo plano. Caso mais sintomático desse modo de pensar o espaço urbano pode ser encontrado

na questão da habitação para grupos de baixa renda para os quais o acesso à moradia passa por processos informais de autoconstrução, invasão de terras e loteamentos irregulares onde a ação do estado é por um misto de *laissez-faire* (SILVA, 2012) e tolerância ocupações ilegais (MARICATO, 2015) com intervenções pontuais marcadas por práticas clientelistas de distribuição de unidades habitacionais ou consolidação de ocupação ilegais (MARICATO, 2001).

Influenciados por interesse de grupos mais abastados, os investimentos públicos tendem a se concentrar em áreas ocupadas pela população de alta renda contribuindo para aumento do valor da terra urbanizada e tendência de periferação de grupos que, quando não são diretamente desapropriados para realização de grandes obras por motivos sanitários, de ocupação de supostas áreas de riscos ou necessidade de abrir espaço para modernização, sofrem indiretamente do processo de aumento do custo de vida (ABREU, 1987; SANTOS, 1993; HARVEY, 2014; MARICATO, 2015). Por meio de investimentos regressivos o poder público torna-se criador de privilégios e escassez (SANTOS, 1993). Aos processos de modernização, valorização, embelezamento e promoção de arquitetura espetáculo concentrados em áreas estratégicas das cidades correspondem a periferação e precariedade dos espaços que sobram para classes de menor poder aquisitivo.

Em paralelo áreas com boa localização e relativa disponibilidade infraestrutura são mantidas vazias por proprietários públicos e privados (SANTOS, 1993; HARVEY, 2014; MARICATO, 2015). Os espaços metropolitanos brasileiros conjugam crescimento das periferias concentradoras de bolsões de pobreza e precariedade de infraestrutura urbana com esvaziamento de bairros centrais dotados de infraestrutura que se tornam ociosos e abandonados em horários não comerciais (MARICATO, 2001). Desvalorizados para o uso residencial esses bairros não são aproveitados para ocupação por grupos de baixa renda que tendem a se abrigar em favelas em áreas abandonadas pelo mercado imobiliário ou buscar alternativa de menor custo em áreas periféricas alimentando. Por esse processo alimenta-se um padrão ineficiente de expansão horizontal acarretando custos elevados para levar infraestrutura a lugares a cada vez mais distantes, fomentando fragmentação e segregação socioespacial que isolam grande parte da população que se torna obrigadas a enfrentar longos e caros deslocamentos para buscar trabalho e acessar oportunidades urbanas ao mesmo tempo em que alimentam também a violência urbana (SOUZA, 2000 e 2003; MARICATO, 2001).

Além disso, diversos programas governamentais de construção de habitação de interesse social empreendidos desde os anos 1960, vem reforçando essa lógica de cidade segregada e periferização de grupos de baixa renda em áreas precárias e distantes das principais oportunidades urbanas (SANTOS, 1993; MARICATO, 2015; VASCONCELLOS, 2013; Linke et al., 2016). De forma geral, os dois maiores programas de habitação de interesse social empreendidos desde a segunda metade do século XX, Banco Nacional de Habitação e o Minha Casa Minha Vida, concentraram a grande maioria da produção de moradia em locais distantes das áreas mais consolidadas das cidades impulsionado por uma lógica de racionalização dos custos de acesso à terra em detrimento de considerações de inserção urbana (Linke et al., 2016).

### **2.1.3. Precariedade e desigualdades no espaço urbano**

O conjunto de fatores próprios as características do crescimento das metrópoles brasileiras resultaram em espaços urbanos marcados por elevado nível de desigualdade que se refletem em diversos setores. Em termos de saneamento, por exemplo, conta-se mais de 35 milhões de pessoas sem abastecimento de água tratada no Brasil e mais de 100 milhões sem acesso à coleta de esgoto (ITB, 2015). A oferta de habitação é inadequada e insuficiente considerando a demanda elevada por moradia resultando em um déficit habitacional de 5,8 milhões de domicílios (Fundação João Pinheiro, 2013).

Tal contexto leva ainda uma grande parcela da população a recorrer a autoconstrução de moradias e, entre outras alternativas, viver em aglomerados subnormais que abrigam mais de 11 milhões de residentes urbanos (IBGE, 2010). Esses dados considerados subdimensionados por diversos especialistas corresponde a 7% da população urbana estimada em 2010. Caracterizados pela ausência de título de propriedade, irregularidade das vias de circulação e do tamanho e forma dos lotes e/ou carência de serviços públicos essenciais como coleta de lixo, rede de esgoto, rede de água, energia elétrica e iluminação pública, os aglomerados subnormais correspondem a um assentamento precário pela falta de serviços e integração com a cidade formal assim como a insegurança do direito de moradia.

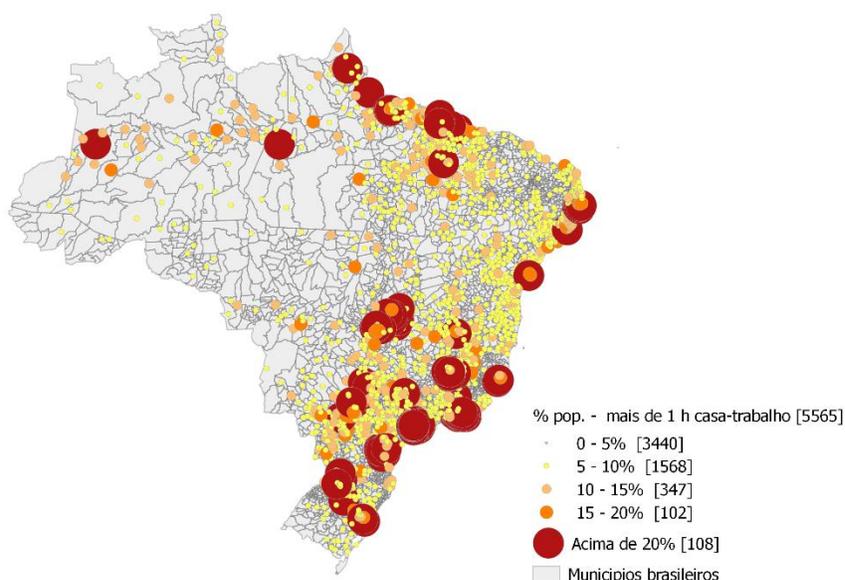
No entanto cabe ressaltar que muitos desses aglomerados classificados de subnormais apresentam melhores condições de moradia que muitos bairros pobres de

periferia (COTELO; RODRIGUES, 2013). Submetidos a estigmatização social e processos de remoção pelo estado durante décadas, os aglomerados subnormais representam, desde de suas primeiras aparições, uma alternativa de moradia para uma classe trabalhadora pobre que precisava se localizar perto de centros urbanos onde haviam a possibilidade de acessar oportunidades de emprego. Embora a política de remoção tenha se tornado progressivamente politicamente incorreta, esses territórios ainda são, em muitos âmbitos, associados a áreas dominadas por atividades ilegais e de geração de violência urbana. A resposta de poder público a este contexto, vem se materializando nos últimos anos em investimentos em infraestrutura, regularização, contenção e uma política de ocupação desses territórios por forças policiais, principalmente no Rio de Janeiro.

Entretanto, na maioria dos casos, esses esforços de ocupação policial não são seguidos de políticas públicas para redução de desigualdades ou geração de oportunidades. A falta de atenção com a questão das desigualdades em aglomerados subnormais e áreas periféricas permitem que em cidades como o Rio de Janeiro encontre-se exemplo de regiões como o complexo da Maré classificado que apresentam índice de desenvolvimento urbano (IDH) comparável a países como Gabão ou Turquemenistão, enquanto áreas nobres da zona sul como o bairro do Jardim Botânico possuem níveis de desenvolvimento superiores à Noruega (ATLAS BRASIL, 2010). Cabe, ressaltar que as diferenças se acirram ainda mais quando são consideradas as periferias das regiões metropolitanas (RM). Mais uma vez pegando o Rio de Janeiro como exemplo, áreas do município de Japeri apresentam níveis de IDH inferiores ao de aglomerados subnormais e que são comparáveis com países que figuram no grupo de níveis de desenvolvimento ainda mais baixo como o Congo, Vanatu ou Zâmbia (ATLAS BRASIL, 2010).

Entre os diversos setores da política urbana, a mobilidade se configura com um dos temas de maior impacto na qualidade de vida da população urbana e cujos indicadores apontam limitações e desigualdades nas regiões metropolitanas. Dados do censo demográfico de 2010 sobre o tempo de deslocamento apontam que 80% dos 108 municípios brasileiros que apresentam um percentual de 20% ou mais de pessoas que levam mais de 1 hora no deslocamento casa-trabalho estão inseridos em regiões metropolitanas (Figura 1).

**Figura 1:** Percentual da população que leva mais de uma hora em seu tempo de deslocamento para o trabalho



Fonte: Censo IBGE, 2010. Elaborado pelo autor.

Embora, as regiões metropolitanas e principalmente os estratos de renda mais baixos nunca tenham de fato gozando de condições favoráveis de mobilidade urbana, configurando assim um estado de crise permanente nesse aspecto, os dados apontam para uma deterioração contínua dessas condições (RODRIGUES, 2014). Contudo, para abordar esse tema de forma consistente é imprescindível analisar suas interconexões com a estrutura e configuração urbana destes espaços bem como as escolhas políticas de modelo de planejamento urbano e de circulação adotados no país. Neste sentido é

fundamental entender a evolução dos espaços urbanos para ter maior entendimento sobre os desafios de mobilidade urbana.

## **2.2. Evolução dos espaços metropolitanos e consequências em termos de mobilidade**

### **2.2.1. Dinâmica demográfica recente nos espaços metropolitanos brasileiros**

A urbanização acelerada e pressão demográfica nos principais centros urbanos do país na segunda metade do século XX resultou em uma metropolização precoce a partir da década 1970. É importante, no entanto, definir o que se considera como espaços que apresentam dinâmica metropolitana antes de entrar em análise de dinâmicas demográficas e estrutura urbana.

Em um contexto de atenção com a política de integração nacional, o regime militar decide nessa época criar as primeiras regiões metropolitanas (RMs) do país. Assim em 1973 são instituídas as RMs São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza (Lei complementar 14/1973) e em seguida a RM do Rio de Janeiro em 1974 (Lei complementar 20/1974). Com o fim do regime militar e a instituição da Constituição Federal de 1988 que restaura a democracia no país, a prerrogativa de criar novas RM é transferida do governo federal para os estados. A partir desse momento assiste-se então à multiplicação do número de RMs e região integrada de desenvolvimento econômico (RIDE) no país sem necessariamente ter justificativa em critérios claros, objetivos e consistentes tanto na institucionalização quanto na definição dos municípios que as compõem (RIBEIRO et al. 2011). Desta forma chegou-se ao quadro atual de mais de 60 RMs e 3 RIDE oficiais no Brasil (ITDP, 2016).

Entretanto, partindo do entendimento que os espaços metropolitanos apresentam especificidades em termos de influência na rede urbana, o Observatório das Metrôpoles (2005) desenvolveu uma análise das RMs e RIDEs oficiais para identificar quais delas apresentavam características compatíveis com tal classificação. Com base em indicadores específicos para avaliar (1) tamanho e concentração, (2) capacidade de centralidade, (3) grau de inserção na economia, (4) poder de direção e (5) gestão pública, foram identificadas 15 regiões que correspondem às características determinantes de espaços metropolitanos: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, Brasília, Curitiba, Salvador, Recife, Fortaleza, Campinas, Manaus, Vitória, Goiânia, Belém e

Florianópolis (Observatório das Metrôpoles, 2005). Buscando ter uma apreensão mais precisa deste fenômeno, este trabalho parte desse estudo para justificar a delimitação do seu escopo de análise. Portanto, quando se menciona adiante as RMs ou metrópoles brasileiras de forma ampla, este trabalho estará se referindo aos 15 espaços identificados no estudo do Observatórios das Metrôpoles.

Diversos autores citam que o processo de urbanização brasileiro resultou em uma expansão dos espaços urbanos das grandes metrópoles com baixa densidade demográfica (SANTOS, 1993; VASCONCELLOS, 2013; MARICATO, 2015; RIBEIRO, 2015). Análise das últimas décadas apontam que a área urbana ocupada pelas metrópoles vem aumentando de forma contínua e em ritmo superior a população desde da década de 1970. Entre 1975 e 2008, a mancha urbana de 14 principais metrópoles brasileiras<sup>1</sup> aumentou em 127%, passando de uma área de cerca de 6.400 km<sup>2</sup> para 14.500 km<sup>2</sup> (RODRIGUES, 2011). Nos anos 1970 apenas três das metrópoles analisadas ocupavam mais de 500 km<sup>2</sup>, este número aumento para dez nos anos 2000. Em paralelo a população destas metrópoles aumentou em ritmo mais lento de 93% resultando em uma queda da densidade demográfica nas metrópoles de 5.839 para 4.517 hab./km<sup>2</sup> em áreas efetivamente urbanas ocupadas (COTELO; RODRIGUES, 2013).

Esta evolução tem relação com a mudança da dinâmica demográfica iniciada na década de 1980 e aprofundada nas décadas de 1990 e 2000, resultando em queda contínua do seu ritmo de crescimento. Assim a população brasileira que cresceu a uma taxa de 1,63% ao ano na década de 1990, apresenta taxa de 1,17% ao ano nos anos 2000 (RIBEIRO et al., 2011). No contexto de crescimento lento, observa-se que as metrópoles continuam crescendo em ritmo mais elevado que o resto do país, com taxa anual de 2% nos anos 1990 e de 1,23% na década de 2000 (RIBEIRO et al., 2011). Conseqüentemente, observa-se um aumento sensível (+1,4 ponto percentual) da participação das metrópoles na população total do país.

No interior das metrópoles, constata-se um ritmo de crescimento mais lento dos núcleos, municípios centrais que dão nome às regiões metropolitanas, em relação a periferia, correspondendo aos demais municípios destas regiões. Com isso a participação das periferias na população total aumentou (+2,2 pp) enquanto que a dos núcleos teve

---

<sup>1</sup> Esse levantamento considera todas as metrópoles identificadas pelo Observatório das Metrôpoles exceto Manaus.

queda (-0,8 pp) (RIBEIRO et al., 2011). Esses dados sugerem uma dispersão da população das metrópoles em linha com a tendência de crescimento da mancha urbana explicitada por Rodrigues (2011). Entretanto, quando observada a contribuição de cada segmento para o incremento populacional brasileiro, observa-se um aumento da participação dos núcleos (+ 0,8 pp), ao mesmo tempo em que há uma queda na contribuição das periferias (-6,2 pp) e das metrópoles (-5,4 pp) (RIBEIRO et al. 2011).

Em suma, apesar de uma redução do ritmo de crescimento total das metrópoles, observa-se que elas continuam crescendo em ritmo superior à média nacional impulsionadas pelas periferias. Além disso, apesar de um crescimento relativo mais elevado das periferias em relação aos núcleos, estes últimos continuam atraindo grandes contingentes populacionais em termos absolutos, reforçando a permanência de pressão nas áreas centrais que continuam os locais de maior concentração das oportunidades. É neste sentido que diversos autores definem o contexto demográfico entre concentração e reforço dos núcleos em oposição a dispersão em direção as periferias (RIBEIRO et al. 2011; RODRIGUES, 2011; SILVA, 2012).

Com as mudanças na dinâmica demográfica entre as décadas de 1970 e 2010, a mobilidade residencial, entendida como movimentos ligados ao local de moradia, muda de perfil. As transformações na dinâmica demográfica incluem redução de mortalidade e fecundidade, aumento na esperança de vida, mas também uma significativa redução de migrações em massa em direção às metrópoles. Entre 1991 e 2000, a taxa de imigração nas RMs cai de 102,1 por mil habitantes para 94,6 e sua participação nas migrações experimenta queda de 4 pontos percentuais (Rodrigues, 2011).

Desta forma, a participação da mobilidade residencial metropolitana ganha importância resultando em transformações dos fluxos migratórios, processo de crescimento e de estruturação do espaço metropolitano. A primeira consequência dessa constatação é observar a tendência de encurtamento das distâncias na mobilidade residencial em função do aumento da participação dos fluxos intrametropolitanos e queda dos movimentos intermetropolitanos. Neste contexto torna-se também fundamental buscar maior entendimento sobre as características desses fluxos intrametropolitanos que apontam para periferização crescente de parcelas socialmente mais vulneráveis da população e suas consequências em termos de mobilidade cotidiana.

O trabalho de levantamento de dados e análise de Rodrigues (2011) permite tirar algumas conclusões importantes em termos de mobilidade residencial e cotidiana, definida por àquela necessária no dia a dia para acesso à empregos e outras oportunidades. Entre 1991 e 2000, a participação dos fluxos demográficos em direção às periferias metropolitanas aumenta de 61% para 63% enquanto a migração em direção ao núcleo cai de 39% para 37%. Além disso, enquanto cerca de 44% dos imigrantes provenientes de fora do espaço metropolitanos se destinam às periferias, esse percentual sobe para mais de 90% nos fluxos intrametropolitanos. O perfil dos migrantes aponta que a população que deixa os núcleos para se localizar nas periferias possui menor nível de escolaridade e renda em relação àqueles que realizam o fluxo oposto (RODRIGUES, 2011). Entre 1995 e 2000, enquanto menos de 30% dos migrantes dos núcleos para as periferias e entre áreas periféricas possuem 8 anos ou mais de estudo, esse percentual representa cerca de 50% dos migrantes intrametropolitanos que se destinam aos núcleos. Em termos de renda, neste período observa-se que cerca de 50% dos migrantes em direção aos núcleos possuem renda de 3 ou mais salários mínimos (SM), enquanto este percentual é de menos de 40% dos migrantes que vão em direção ou se movimentam entre áreas periféricas. Além de concentrar a população de maior renda e nível educacional, os núcleos também concentram as sedes das principais empresas e maior parte das oportunidades de emprego (RODRIGUES, 2011; MIHESSEN, 2014).

Em linhas gerais constata-se que a evolução dos espaços urbanos metropolitanos nas últimas décadas conjugou expansão de manchas urbanas, redução de densidade populacional, periferização de grupo mais vulneráveis e permanência de concentração de oportunidades nos núcleos. Neste contexto, ao mesmo tempo em que há uma tendência de encurtamento das distâncias na mobilidade residencial, observa-se um alargamento da mobilidade cotidiana de boa parte da população que vive longe das oportunidades de emprego (RODRIGUES, 2011).

### **2.2.2. A forma urbana e suas consequências em termos de mobilidade urbana**

Entender o espaço urbano como um conjunto estruturado equivale a considerar que ele não resulta de uma organização aleatória e resulta de processos sociais, econômicos e políticos (SOUZA, 2003). No caso do foco em mobilidade urbana, alguns

elementos destacam-se nessa estruturação do espaço: distribuição e localização da população, espacialização do mercado de trabalho e o sistema de mobilidade (SILVA, 2012).

Em certas medidas, a evolução dos espaços urbanos das metrópoles brasileiras nas últimas décadas apresenta similaridades com o fenômeno de *urban sprawl* das cidades norte americanas no sentido de expansão acelerada da mancha urbana. Entretanto, a dinâmica das áreas metropolitanas brasileiras é substancialmente diferente do processo observado nos Estados Unidos em função das diferenças no que diz respeito à distribuição espacial dos grupos sociais no território, já que com a redução da pressão demográfica e maior atuação das forças dos mercados imobiliários e de trabalho aprofundam-se processos de periferização e segregação socioespacial.

Desta forma, as metrópoles brasileiras apresentam concentração de oportunidades e população de alta renda nos núcleos e áreas centrais enquanto as periferias possuem bolsões de pobreza e precariedade. Nos Estados Unidos o *urban sprawl* foi dinamizado pela periferização da população de alta renda em conjunto com diversas políticas que contribuíram para a promoção do uso do automóvel. Neste sentido a estrutura urbana das metrópoles brasileiras apresenta características singulares que tornam muito limitada a comparação com o fenômeno *urban sprawl* das cidades americanas.

Este processo de expansão da mancha urbana e de dispersão da população, sobretudo de menor renda, não foi acompanhado de uma distribuição mais equilibrada das oportunidades, principalmente quando analisada a oferta de emprego. Conseqüentemente, no censo demográfico de 2000 pode-se observar que 52,8% dos migrantes que mudaram seu local de residência do núcleo para a periferia precisavam regressar todos os dias para este espaço para acessar seus empregos (RODRIGUES, 2011). Deve-se, portanto, entender que a dispersão do tecido urbano e o processo de crescimento demográfico nas metrópoles ocorre ao mesmo tempo que os núcleos continuam mantendo um volume absoluto de população importante e concentrando as oportunidades de emprego. Desta forma, parcela significativa de trabalhadores que não conseguem morar nas terras valorizadas e limitadas dos núcleos precisa acessá-los para motivos de trabalho, impondo a realização de movimentos pendulares cotidianos.

A distribuição desequilibrada das oportunidades de emprego e moradia impõem um custo de acessibilidade para grupos da população com menos renda e anos de estudos,

expondo as vantagens marginais de localização no espaço urbano (SILVA, 2012). Além da localização em relação a oferta de emprego, os fluxos de mobilidade residencial possuem explicação que variam entre fatores como o custo da terra urbana, a fuga de locais violentos, a influência de redes sociais e a busca por melhor qualidade de vida (RODRIGUES, 2011).

Neste sentido pode-se encontrar similaridades entre a situação brasileira e o conceito de *spatial mismatch* que corresponde a um modelo social marcado pela segregação espacial entre local de moradia e de trabalho (SILVA, 2012). Essas características se tornam ainda mais críticas no contexto de crescimento da participação das atividades de serviços, sobretudo pessoais, na economia já que a espacialização dessas oportunidades de emprego no território tende a ser ainda menos flexível que no setor industrial (SILVA, 2012).

Nas RMs brasileiras essa segmentação ocorre em um contexto de crise permanente de mobilidade (RIBEIRO et al. 2011; RODRIGUES, 2014). Essa crise decorre de diversos fatores entre os quais, além da evolução da mancha urbana e dispersão da população, destacam-se o modelo de planejamento e circulação adotado pelas cidades brasileiras e a conseqüente falta de investimento em transporte público.

Portanto, os desafios de mobilidade devem ser apreendidos em um contexto de influência do planejamento urbano modernista e da indústria automobilística no modelo de crescimento econômico do país que impuseram modelo de transporte dominado pelo automóvel (SILVA, 2012). O modelo modernista baseado na separação e dispersão de população e atividades, promove a desarticulação entre planejamento urbano e de transporte, desprezando o espaço público e as ruas como lugares de socialização e priorizando o uso do automóvel em detrimento de modos coletivos e ativos (LENTINO, 2005; BARANDIER, 2012). Diversas características dessa forma de pensar o espaço podem ser encontradas em leis, planos, instrumentos de política urbana bem como forma de organização do poder público vigentes nas administrações públicas, contribuindo para gerar cidades excludentes marcadas por desigualdades de acesso às oportunidades e privilégios ao uso do automóvel (SANTOS, 1993; MARICATO, 2015).

Segundo Vasconcellos (2013) a opção pelo modelo de circulação rodoviário com benefícios para o automóvel encontra suas raízes anos 1930. Nessa época a pressão econômica para promover a integração e conexão do território nacional para a circulação

de bens e serviços e a capacidade reduzida da rede ferroviária em se adaptar às novas dinâmicas conduziu a priorização da expansão da infraestrutura rodoviária. Além disso, o uso do automóvel por grupos sociais politicamente mais influentes nas cidades e a contribuição da indústria automobilística para criação de emprego, contribuíram para aumentar sua influência nas publicas públicas (VASCONCELLOS, 2013).

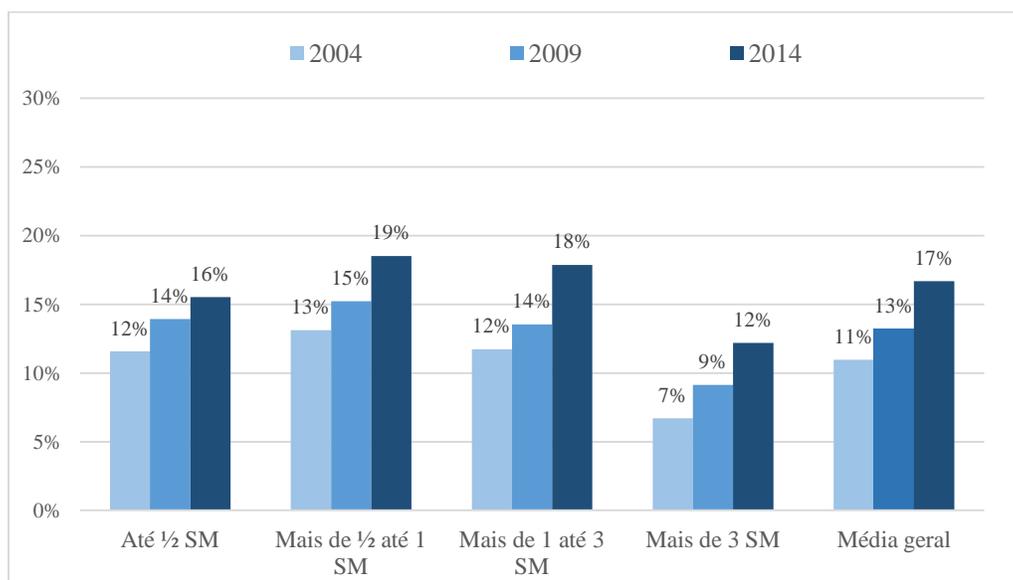
A permanência dessa situação fez com que, desde os anos 1950, o uso do carro receba benefícios diretos através de políticas apoio à indústria, incentivos para aquisição de veículos e construção de vasta rede rodoviária, mas também indiretos com poucas restrições de circulação bem como custos de registros e estacionamento reduzido (VASCONCELLOS, 2013).

Como resultado desse conjunto de políticas a taxa de motorização vem aumentando de forma contínua. Com o crescimento econômico e a política de estímulo a compra e produção de automóvel dos anos 2000, o aumento da motorização ganhou vigor nas metrópoles. Dados consolidados pelo Observatório das Metrópoles (2015) apontam que entre 2001 e 2014 mais de 32 milhões de veículos que ganharam as ruas das metrópoles brasileiras, gerando um aumento da taxa de motorização de 95%.

Em paralelo, nesse período as principais RMs também passaram por um processo acelerado de aumento do tempo de deslocamento casa-trabalho. Dados da Pesquisa Nacional de Domicílios por Amostra (PNAD) mostram que entre 2004 e 2014 o tempo médio de deslocamento médio aumentou de 16% e que o percentual da população que leva uma hora ou mais no trajeto casa-trabalho passou de 11% para 17%. Observa-se que esse percentual é crescente conforme a renda vai diminuindo e que todas as faixas de renda vêm experimentando uma deterioração contínua do tempo de deslocamento no período analisado (Gráfico 1).

**Gráfico 1**

Percentual médio da população que leva uma hora ou mais em seu tempo habitual de deslocamento para o trabalho por faixa de renda em 9 RMs e RIDE-DF



**Fonte:** PNAD/IBGE, 2004, 2009 e 2014. Elaborado pelo autor.

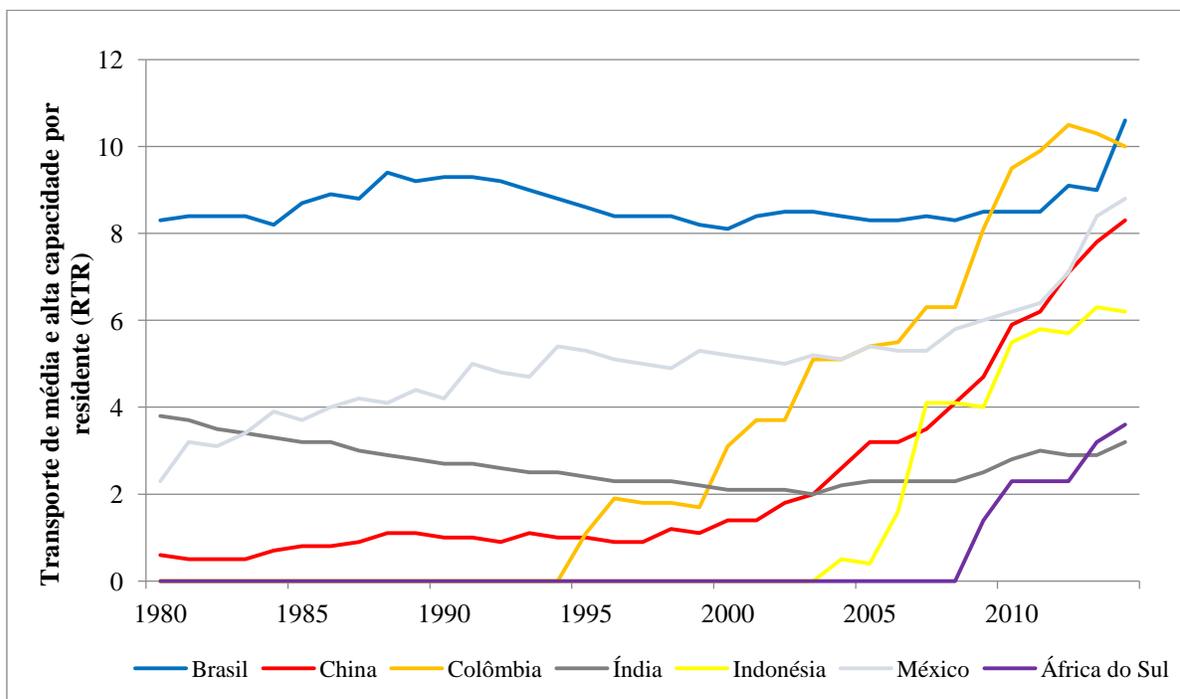
Além de suas consequências em termos de tempo de viagem, congestionamento, acidentes de trânsito, poluição do ar e sonora, a opção por esse modelo de circulação que prioriza o automóvel também contribui para o consumo de terra e espraiamento dos espaços urbanos necessário para acomodar a quantidades crescentes de veículos (SANTOS, 1993; VASCONCELLOS, 2013). No entanto, o aumento de espaço viário para circulação de automóveis tem impacto temporário na melhoria de condições de mobilidade, já que por efeito da criação de uma demanda induzida a capacidade dessa infraestrutura se esgota rapidamente.

Além disso, estudo do IPEA (2013) apontam que embora a motorização tenha avançado na população como um todo, a posse de veículos no Brasil ainda é extremamente desigual. Enquanto o percentual de famílias que não possuem motocicletas ou automóveis em 2012 é de mais de 50% nas famílias que possuem renda per capita de um ou menos salário mínimo (SM), esse percentual cai para menos de 18% nas famílias com renda per capita acima de 3 SM. (IPEA, 2013).

A promoção de padrões mais sustentáveis e democráticos de mobilidade urbana passa, portanto pela priorização à rede de transporte público e aos transportes ativos. Após décadas de baixos investimentos em transporte público de média e alta capacidade, os efeitos conjugados da pressão pela necessidade de preparação para megaeventos esportivos da Copa do Mundo FIFA 2014 e Jogos Olímpicos 2016 bem como ondas de protestos de junho de 2013, recolocaram a mobilidade entre as principais prioridades de política pública. Como resultado desses fatores observa-se uma retomada do investimento e aumento da quilometragem de transporte de média e alta capacidade (TMA) por residentes nas cidades acima de 500 mil habitantes (RTR da sigla em inglês *Rapid Transit Ratio*). Conforme pode se observar no Gráfico 2 a seguir, o RTR do Brasil volta a aumentar em 2013 após longo período de estagnação e queda desde os anos 1980 (ITDP, 2016).

**Gráfico 2**

Evolução do RTR em países em desenvolvimento



Fonte: ITDP, 2016. Elaborado pelo autor.

Neste contexto, o Rio de Janeiro se encontra em situação singular por receber volumes de investimentos ainda mais altos devido ao fato de ter sido sede da Copa do Mundo da FIFA em 2014 e do Jogos Olímpicos em 2016, gerando em expectativa de

melhoria substanciais nas condições de transportes na sua região metropolitana. No entanto, as pressões de curto prazo envolvem investimentos rápidos para solucionar problemas específicos que podem ou não conflitar com desafios estruturais da RMRJ.

### **2.3. O caso da RMRJ e seus desafios de mobilidade urbana**

#### **2.3.1. Características gerais da RMRJ e considerações sobre a formação do seu espaço**

A região metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) foi originalmente criada pela lei complementar nº 20 de 1974 que regulamentou a fusão entre o Estado da Guanabara e o município do Rio de Janeiro. Ao longo dos anos a composição da RMRJ foi alterada por seis leis complementares que culminaram em sua composição atual com vinte e um municípios, sendo eles: Belford Roxo, Cachoeiras de Macacu, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Japeri, Magé, Maricá, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, Rio Bonito, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti, Seropédica e Tanguá.

A RMRJ constitui a segunda maior região metropolitana do país em termos de população e área ocupada. Com área total de 6.737 km<sup>2</sup>, a RMRJ possui 3.869 km<sup>2</sup> de área rural e 2.869 km<sup>2</sup> de área urbana. A metrópole carioca conta com cerca de 12,3 milhões de habitantes concentra 74% da população do Estado do Rio de Janeiro (IBGE, estimativas 2016). Esta alta concentração da população do estado na RMRJ vem permanecendo nas últimas décadas, apesar de um ritmo de crescimento menor que outras regiões como o Norte e o Sul Fluminense e, principalmente, nas Baixadas (SILVA, 2012).

Desde os anos 1950, a RMRJ passou por um processo de redução de sua influência econômica e política sobre o território nacional. A transferência da capital nacional para Brasília diminuiu o poder político da região, especialmente com a perda de empregos públicos com altas remunerações além disso a metrópole carioca foi progressivamente assumindo características mais terciárias e com menor dinamismo econômico em relação à São Paulo (RIBEIRO; CORREA; RODRIGUES, 2008 apud SILVA, 2012). A crise da década de 1980 e sua permanência nos anos 1990, a RMRJ

passou por um período de estagnação reduzindo sua participação no PIB nacional (SILVA, 2012).

O espaço intrametropolitano é marcado por grande diversidade de contexto demográfico, econômico e de desenvolvimento humano, Tabela 1 da página a seguir. Maior município e núcleo da RMRJ com área oficial de 1.200 km<sup>2</sup>, o Rio de Janeiro ocupa 18% da área da metrópole, concentra 53% da população e 73% das oportunidades de emprego.

Em termos de desenvolvimento humano, observa-se que todos os municípios da RMRJ possuem IDH-M no mínimo médio (acima de 0,6) e que 71% deles possuem nível de IDH-M muito alto ou alto. Por outro lado, 67% dos municípios da RMRJ estão abaixo da média nacional de 0,720. Niterói se destaca por possuir o maior índice da RMRJ e a ser o único município com IDH-M muito alto (acima de 0,8). Os municípios com piores níveis de IDH-M são Queimados, Japeri e Tanguá possuem valores mais baixos de IDH-M com respectivamente 0,680, 0,659 e 0,654.

Os maiores PIB per capita são encontrados nos municípios Itaguaí, Maricá, Rio de Janeiro e Niterói com respectivamente R\$ 60.616,9, R\$ 51.533,2, R\$ 43.941,2 e R\$ 40.284,3. Estes três municípios possuem níveis de PIB per capita mais que 2,5 superior ao valor de PIB per capita da metade dos municípios da RMRJ.

**Tabela 1**

População, área densidade, IDH-M, PIB per capita e postos de trabalhos nos municípios da RMRJ

Municípios	População <sup>1</sup>	Área (em km <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>	Densidade (em hab./km <sup>2</sup> ) <sup>3</sup>	IDH-M <sup>2</sup>	PIB per capita <sup>4</sup>	Postos de trabalho <sup>5</sup>
Belford Roxo	494.141	78,2	6.321,4	0,684	R\$ 13.247,9	36.391
Cachoeiras de Macacu	56.603	953,3	59,4	0,700	R\$ 18.067,1	7.766
Duque de Caxias	886.917	470,5	1.885,1	0,711	R\$ 28.730,2	170.204
Guapimirim	57.105	363,3	157,2	0,698	R\$ 13.188,2	5.151
Itaboraí	230.786	424,0	544,4	0,693	R\$ 22.282,2	31.661
Itaguaí	120.855	274,0	441,0	0,715	R\$ 60.616,9	31.458
Japeri	100.562	82,7	1.216,0	0,659	R\$ 10.162,1	7.854
Magé	236.319	387,6	609,7	0,709	R\$ 13.105,2	25.879
Maricá	149.876	362,9	413,0	0,765	R\$ 51.533,2	17.835
Mesquita	171.020	34,0	5.024,1	0,737	R\$ 11.090,5	16.361
Nilópolis	158.319	18,7	8.484,4	0,753	R\$ 15.960,4	19.797
Niterói	497.883	136,4	3.651,0	0,837	R\$ 40.284,3	190.218
Nova Iguaçu	797.435	509,0	1.566,8	0,713	R\$ 16.477,6	105.184
Paracambi	50.071	182,2	274,8	0,720	R\$ 12.320,9	6.498
Queimados	144.525	76,1	1.900,4	0,680	R\$ 25.961,1	17.146

Rio Bonito	57.963	464,8	124,7	0,710	R\$ 23.821,8	19.447
Rio de Janeiro	6.498.837	1.226,0	5.300,8	0,799	R\$ 43.941,2	2.520.718
São Gonçalo	1.044.058	249,3	4.188,8	0,739	R\$ 13.714,6	122.529
São João de Meriti	460.541	35,2	13.102,2	0,719	R\$ 14.163,0	63.185
Seropédica	83.667	285,5	293,1	0,713	R\$ 22.608,0	13.568
Tanguá	32.703	146,4	223,4	0,654	R\$ 14.327,4	4.047
RMRJ	12.330.186	6.737,1	1.830,2	0,771	R\$ 23.124,0*	3.432.897
Estado do RJ	16.635.996	4.378,0	3.800,0	0,761	R\$ 38.262,1	4.448.859

Fontes de dados:

<sup>1</sup> IBGE, estimativa da população em 2016

<sup>2</sup> PNUD-Brasil, Atlas 2013

<sup>3</sup> Elaboração própria com base na população estimada pelo IBGE de 2016 e área de 2010

<sup>4</sup> IBGE, PIB dos municípios em 2014

<sup>5</sup> Relação Anual de Informações Sociais, RAIS/MTE

\* Média a partir dos valores de PIB per capita de cada município da RMRJ

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Embora tenha sido formalmente instituída apenas em 1974, a RMRJ resultou da uma expansão da mancha urbana da CRJ que já ocorria desde os anos 1950. Neste período, grandes afluxos migratórios, altas taxas de natalidade e ações pontuais de expansão da malha viária e saneamento do estado contribuíram para a explosão demográfica municípios fronteiriços à CRJ. Enquanto o núcleo metropolitano experimentou um crescimento da população de 39% entre 1950 e 1960, nesta mesma década, municípios da Baixada como São João de Meriti, Nova Iguaçu, Duque de Caxias e Nilópolis cresciam a taxas superiores a 100% (ABREU, 1987).

A formação do espaço urbano da cidade do RJ e de sua região metropolitana foi influenciada pelas infraestruturas de transporte, por meio da implantação das linhas de bondes e de trem a partir das últimas décadas do século XIX (RODRIGUES, 2015). Desde este período e ao longo das décadas seguintes, a formação e ocupação do espaço metropolitano seguiu de forma geral uma segmentação de grupos sociais e de usos. Enquanto as áreas permeadas pelas linhas de bondes foram se consolidando com ocupação residencial de grupos sociais mais abastados, recebendo investimento público e privado em infraestrutura, embelezamento e abertura de loteamentos, os entornos das linhas de trem foram ocupados por trabalhadores de menor renda seguindo um padrão de urbanização errático com influência das indústrias que ali se localizavam e com participação reduzida do Estado, exceto em períodos pontuais de investimentos localizados (ABREU, 1987).

Cabe ressaltar que o crescimento e formação do espaço metropolitano resultou de uma conquista sobre meio natural por meio de um desbravamento que incluiu a criação de aterros, abertura de túneis e desmonte de morros (ABREU, 1987; SOUZA, 2001). Apesar destes esforços, não se impediu que uma expansão tentacular da área urbana que ao longo das décadas vendo sendo puxada em diferentes direções conforme movimentos demográficos e implantação de grandes empreendimentos ainda persiste nas últimas décadas (SOUZA, 2001; RODRIGUES, 2014).

Neste contexto, o centro da cidade foi aos poucos se consolidando como função de centro administrativo e de negócios com redução progressiva de áreas reservadas para habitação, sobretudo para grupos sociais menos abastados que, em diversos períodos, foram deslocados para abertura de grandes espaços viários sob argumentos sanitaristas, motivos de embelezamento e necessidade de desocupação de áreas de riscos. A população removida de áreas valorizadas do centro ou dos bairros servidos por linhas de bondes e aqueles que chegavam de outras regiões do país em busca de oportunidades passaram a ocupar morros dando origem às favelas bem como áreas próximas às estações de trem e de grandes vias como a Avenida Brasil (ABREU, 1987).

Cabe observar que a aparição de favelas em espaços desocupados de áreas centrais se tornou uma alternativa de localização de moradia para grupos sociais mais pobres. No entanto, ao mesmo tempo em que essa estratégia permite aproveitar vantagens tais como a proximidade de oportunidades de emprego a benefício indireto de melhorias realizadas em áreas nobres, ela também gera desvantagens principalmente relacionadas a falta de segurança jurídica em relação ao local de moradia e falta de infraestrutura urbana (COTELO; RODRIGUES, 2013). Do surgimento da primeira favela no final do século XIX no morro da Providência até 2010 o percentual da população ocupando áreas de favela observou uma tendência geral de crescimento documentada por diversos autores (ABREU, 1987; SOUZA, 2000; COTELO; RODRIGUES, 2013).

Desde o início do século XX, observa-se uma tendência de segmentação dos grupos sociais e usos no território resultando em dualidade entre um núcleo abastado que concentra esforços de investimentos e oportunidades, e a periferia com poucos recursos e menor presença do estado foi reforçada por diversas intervenções de administrações locais e federais (ABREU, 1987). A pressão demográfica nas áreas periféricas resultante de grandes fluxos migratórios e de realocação de pobres que ocupavam áreas centrais, foi

progressivamente gerando conurbações com outros municípios e expandindo o tecido urbano da região metropolitana. Esta dinâmica de separação das classes sociais no território e periferização dos grupos sociais mais vulneráveis predominou em boa parte da segunda metade do século XX (SANTOS, 1993; RODRIGUES, 2013).

Nas últimas décadas observou-se o fortalecimento de tendência que introduziram maior complexidade para o entendimento da dinâmica sócio-espacial da RMRJ (RIBEIRO, 2015). Por um lado, movimentos de ocupação de vazios urbanos em áreas valorizadas por grupos de baixa renda se manteve forte. Entre 2000 e 2010, enquanto a população cresceu em 7% na área formal, houve aumento de 28% das pessoas que vivem em áreas de favela (COTELO; RODRIGUES, 2013). Com esta evolução a RMRJ passou de 11% de população urbana em área de favela em 2000 para 15% em 2010 (COTELO; RODRIGUES, 2013). Por outro, influenciados principalmente por argumentos de segurança pública, grupos de maior poder aquisitivo passaram a buscar moradia em condomínios fechados. Este padrão de moradia foi adotado em larga escala em áreas novas como o bairro da Barra da Tijuca no município do Rio de Janeiro.

Entretanto, apesar de maior complexidade na dinâmica de localização dos grupos sociais no território da metrópole, observa-se que o padrão de segmentação e segregação social vem sendo fortalecido (RODRIGUES, 2015; RIBEIRO, 2015). De acordo com Souza (2003), a segregação residencial resulta de um conjunto complexo de fatores entre os quais destacam-se a pobreza urbana e o papel do estado na criação de desigualdades sociais de acesso à infraestrutura e oportunidades. A segregação e ausência do Estado em diversos pontos territoriais acaba contribuir para fragmentação do tecido urbano sociopolítico-espacial (SOUZA, 2000). Assiste-se, por um lado, a formação de enclaves dominados por mecanismos paralelos de poder que geram tensões entre grupos que buscam dominar diversas áreas e o Estado que busca reconquistá-lo e, por outro, o fenômeno de auto-segregação de grupos mais ricos. Ambos resultando em espaços fraturados sociopoliticamente e menos propícios a diversidade e socialização (SOUZA, 2000).

Rodrigues (2015) destaca que a segregação residencial na RMRJ contribui para que parcela significativa da população não possua acesso as oportunidades educacionais e de empregos. Estas desigualdades estão intrinsecamente ligadas a forma como estas oportunidades estão distribuídas no território e de que forma o sistema de mobilidade

urbana está organizado. Neste sentido a segmentação territorial das oportunidades definida pela separação espacial entre oferta de emprego e local de residência, principalmente dos mais pobres, gera consequências importantes para as condições de mobilidade ao mesmo tempo em que as condições de mobilidade são fortemente impactadas pela organização social e territorial da metrópole (RODRIGUES, 2015).

### 2.3.2. Desafios associados a dispersão, segregação e segmentação

Apesar de suas especificidades históricas, a evolução demográfica e do espaço urbano da RMRJ possui importantes similaridades com mudanças ocorridas nas principais RMs brasileiras que, em uma combinação de fatores, resultam em desafios de mobilidade encontrados atualmente em grande parte destes territórios.

Dados apurados por meio da observação de imagens de satélite pelo projeto SISPLANTE pelo Observatório das Metrópoles em 2009 publicados por Rodrigues (2011) apontam para uma área urbana muito próxima a extensão da mancha urbana observada pelos dados dos setores censitários urbanos em 2010. Desta forma a comparação da mancha urbana de 2010 a partir dos dados do IBGE com os dados de 1970 divulgados por Rodrigues (2011) permitem identificar que a RMRJ, assim como a maioria das principais regiões metropolitanas do país, apresentou uma tendência de aumento mais acelerado da extensão de sua área urbana que de população. Entre a década de 1970 e de 2010, a área efetivamente urbana ocupada pela RMRJ aumentou em 91%, enquanto sua população teve crescimento de 71%. Neste mesmo período a densidade demográfica em áreas efetivamente urbana caiu de 12% (Tabela 2).

**Tabela 2**  
Evolução área urbana, população e densidade da RMRJ

	1970	2010	Evolução
Área urbana	1.505 <sup>1</sup>	2.869,0 <sup>2</sup>	91%
População <sup>3</sup>	6.879.183	11.785.500	71%
Densidade	4.572,4	4.107,9	-12%

Fontes de dados:  
<sup>1</sup> Rodrigues, 2011  
<sup>2</sup> IBGE, Censo 2010  
<sup>3</sup> IBGE, Censo 1970 e 2010

Fonte: Elaborado pelo autor.

Esta tendência parece ter se intensificado durante a década de 2000-2010 com aumento de população de cerca de 9% (Censo, 2000 e 2010) e incremento da área urbana em 29% (CENSO, 2010; RODRIGUES, 2011). Vale observar que o ritmo de crescimento da população vem caindo de forma contínua desde a década de 1970 e, nos últimos 20 anos, vem aumentando a uma taxa de cerca de 1% ao ano (RODRIGUES, 2011; SILVA, 2012). A metrópole do Rio de Janeiro é um dos espaços brasileiros em processo mais avançado de envelhecimento populacional, principalmente o núcleo da metrópole, e, dentro deste núcleo, destaca-se em especial a zona sul carioca com elevada proporção de idosos (RIBEIRO et al. 2011).

Entretanto, o envelhecimento da população e relativa estabilidade esconde taxas de crescimento altas nas periferias. Desde os anos 1950 as áreas periféricas apresentam taxas de crescimento demográfico superiores em relação ao observado no núcleo metropolitano (ABREU, 1987; SILVA, 2012). A análise a partir dos anos 1990 apontam para as taxas de imigração mais elevadas em direção das periferias e crescimento populacional mais que duas vezes superior ao observado no núcleo metropolitano (RODRIGUES, 2011).

A partir da análise das taxas de crescimento por nível de integração à dinâmica metropolitana, identifica-se também que as áreas do núcleo de muito alta integração possuem ritmo de crescimento bem menor que aquelas com integração alta, média e baixa (RIBEIRO et al. 2011). Municípios como Maricá (+174%), Cachoeiras de Macacu (+35%), Itaboraí (+34%), Paracambi (+29%), São Gonçalo (+28,2%), Duque de Caxias (+28%) que cresceram acima da média geral (+26%) de evolução da população entre 1991 e 2010 (RIBEIRO et al. 2011).

Deste modo observa-se que a expansão da mancha urbana vem se caracterizando por um aumento de ocupação em áreas mais distantes do centro da cidade. Entre a década de 1970 e de 2000 o percentual da mancha urbana no raio acima de 20 km do centro passou de 6% para 18% (RODRIGUES, 2011). A forma urbana da RMRJ segue assim sua evolução histórica de área conurbada marcada por descontinuidade de ocupação (OBSERVATÓRIO, 2012 apud RODRIGUES, 2014) ao mesmo tempo em que a distribuição da população no território segue um padrão de densidade demográfica decrescente à medida que se afasta do centro histórico da cidade metropolitana representada pelo Praça Mauá (COTELO; RODRIGUES, 2013). Dados levantados a

partir dos setores censitários (Tabela 3) representados na Figura 2, mostram que 67% da população da RMRJ ocupa áreas distantes de mais de 20km do centro histórico da metrópole. Ao analisar densidade demográfica, constata-se que esta cai de forma progressiva passando de 12.987 hab./km<sup>2</sup> na área de até 20 km do centro da RMRJ até atingir 875 hab./km<sup>2</sup> na área entre 60 e 80 km.

**Tabela 3**

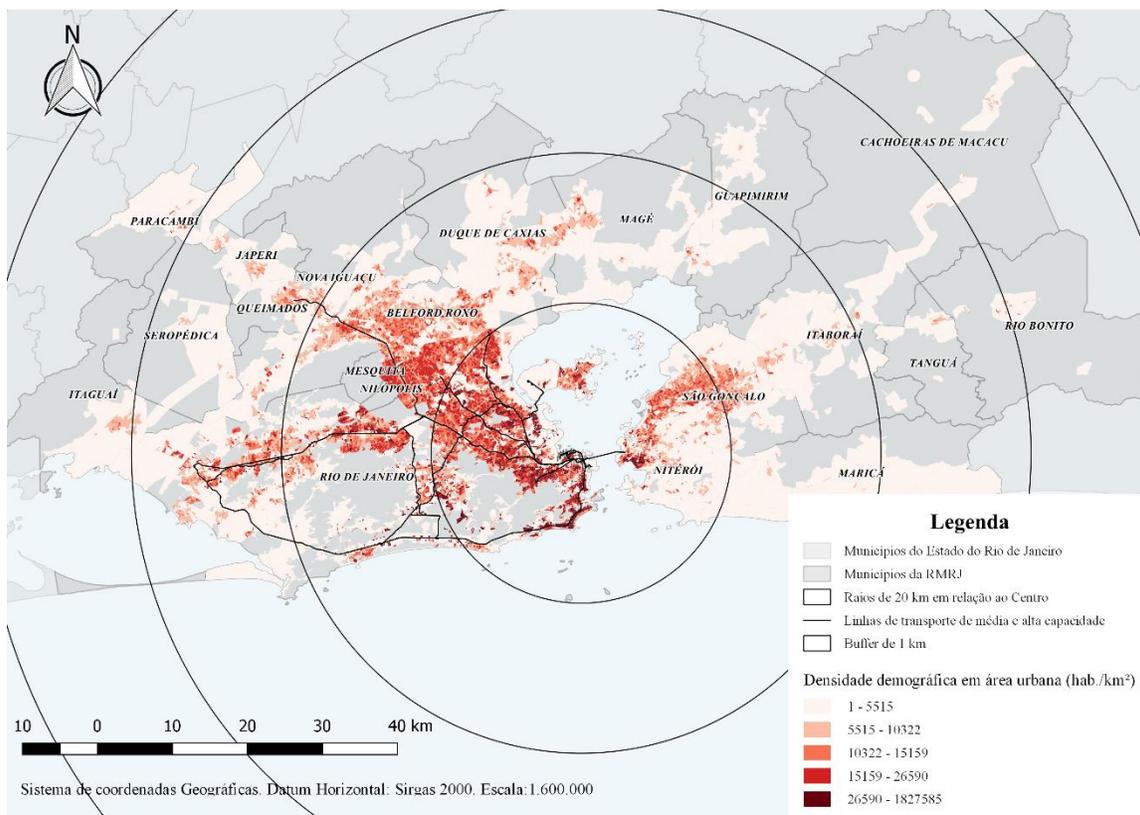
Área urbana, população e densidade conforme a distância em relação ao centro da RMRJ.

	Distância em relação ao centro da RMRJ			
	Até 20 km	Entre 20 e 40 km	Entre 40 e 60km	Entre 60 e 80km
Área urbana	302,6	1.577,0	786,8	202,8
População	3.930.470	6.357.530	1.319.400	177.500
Densidade	12.987,1	4.031,3	1.677,0	875,2

**Fonte:** Dados setores censitários IBGE, Censo, 2010. Elaborado pelo autor.

**Figura 2**

Distribuição da população no território da RMRJ



**Fonte:** Censo IBGE, 2010 e ITDP. Elaborado pelo autor.

Em suma, pode-se observar uma tendência geral de permanência de expansão do tecido urbano em direção às periferias, redução do ritmo de crescimento demográfico resultando em queda de densidade demográfica em área urbana da RMRJ. Esse cenário de queda de densidade e mancha urbana descontínua gera uma série de desafios de planejamento, custo de implantação e operação das redes infraestrutura urbana.

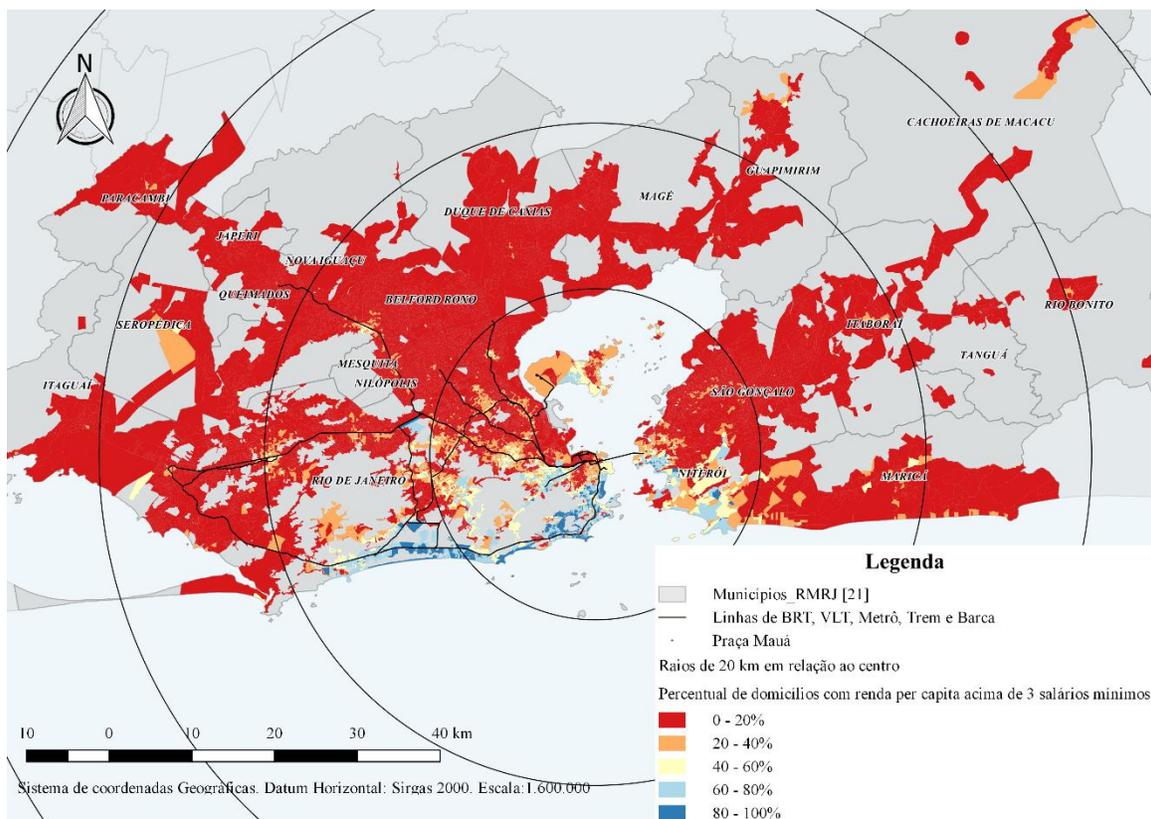
Para além da densidade e de suas implicações, cabe também observar as características de distribuição da população por faixa de renda no território da metrópole carioca. A constituição do espaço metropolitano carioca foi durante muitas décadas caracterizado por grandes desigualdades territoriais resultantes de uma dualidade núcleo-periferia (ABREU, 1987). Como resultado deste modelo de cidade, observa-se que as áreas que concentram grupos sociais de maior renda correspondem aos lugares que com mais oferta de serviços e infraestrutura urbana enquanto áreas ocupadas por grupos sociais com menor renda são marcadas por precariedade do ambiente construído, da infraestrutura e serviços (ABREU, 1987; RIBEIRO; RIBEIRO, 2015).

Em análise da organização social do território da RMRJ entre 1980 e 2010, Ribeiro e Ribeiro (2015) apontam para a predominância do modelo núcleo-periferia, apesar da aparição de novas dinâmicas na ocupação do território. De fato, a análise da localização das diversas categorias ocupacionais dos indivíduos no território da RMRJ aponta para uma concentração das camadas superiores nos distritos da Zona Sul do Rio de Janeiro, da Barra da Tijuca e de Niterói, enquanto a camada médio-superior se encontra em áreas contíguas configurando uma zona intermediária antes das áreas periféricas ocupadas por população de camadas populares (RIBEIRO; RIBEIRO, 2015).

Os autores destacam que este modelo permanece em meio a tendências de maior proximidade física e distância social principalmente em áreas com presença de favelas, de maior diversificação devido ao maior espalhamento de camadas superiores no território e maior polarização com aumento da concentração de camadas superiores em áreas menores e de grupos sociais populares em áreas periféricas (RIBEIRO; RIBEIRO, 2015). Em meio a este cenário observa-se uma nítida separação da população segundo sua faixa de renda no território metropolitano. Enquanto, a maioria dos domicílios com renda per capita acima de 3 salários mínimos concentram principalmente nos bairros da Zona Sul e da Barra da Tijuca no Rio de Janeiro e de Niterói, eles vão se tornando cada vez mais raros a medida que se afasta destas áreas (Figura 3).

**Figura 3**

Distribuição de domicílio com renda per capita superior a três salários mínimos no território da RMRJ



**Fonte:** Censo IBGE, 2010 e ITDP. Elaborado pelo autor.

Dentre diversos fatores que influenciam a localização de grupos sociais no espaço urbano destaca-se sua capacidade de competir e influenciar outros grupos e o poder público de forma a se beneficiar de vantagens territoriais (PINÇON; PINÇON-CARLOT, 2000 apud RIBEIRO et al., 2008). Desta forma a localização no território também possui influência na facilidade de acesso a oportunidades, bens e serviços bem como carrega uma série de significados em termos de status social (KAZMAN, 1999 apud RIBEIRO et al., 2008). No caso da RMRJ, a segregação residencial e tendência de auto-segregação das camadas superiores da estratificação social gera uma diversidade de efeitos a vida dos moradores conforme seu local de moradia (RIBEIRO et al., 2008), afetando as condições

e acesso às oportunidades como formação e educação ou ainda ao mercado de trabalho (SILVA, 2012)

A localização das oportunidades de empregos no território é de grande importância para entender os principais fluxos de deslocamento nas principais regiões metropolitanas brasileiras. O acesso ao emprego constitui o principal motivo de viagens dos habitantes da RMRJ, representando 42% dos motivos de deslocamento declarados (PDTU, 2003). Além disso, 60% destes deslocamentos são realizados por transporte coletivo (Resultados preliminares PDTU, 2012). Desta forma, a localização de empregos e a distribuição da rede de transporte público representam fatores determinantes para explicar a parcela predominante de deslocamento na escala metropolitana.

A RMRJ se caracteriza por alta dissociação entre local de emprego e moradia. Neste intuito, conforme apontado por Mihessen (2014), as diferenças entre participação dos municípios da RMRJ em termos de população em idade ativa (PIA), definida pela população entre 15 e 64 anos, e de postos de trabalho formal bem como seus respectivos potenciais de absorção no mercado formal apontam para diversos desequilíbrios (Tabela 4). Observa-se que apenas Rio de Janeiro, Itaguaí e Niterói possuem maior participação regional de postos de trabalho formal que de PIA. Os maiores déficits desta relação se encontram no município de São Gonçalo seguido por dois municípios da Baixada Fluminense: Nova Iguaçu e Belford Roxo. Cabe também destacar o papel preponderante do município do Rio de Janeiro que concentra cerca de 54% da PIA da RMRJ e 73% dos empregos formais.

O potencial de absorção do mercado de trabalho em cada município é representado pela relação entre postos de trabalho formais presentes em cada município e a PIA. Esta relação permite verificar a possibilidade do residente de um município de ser empregado neste território e assim identificar potenciais desconexão geográfica da localização da moradia e do trabalho (MIHESSEN, 2014). Conforme observado quando analisada a diferença entre postos de trabalho formal e PIA, os municípios do Rio de Janeiro, Itaguaí e Niterói se destacam por possuir maior potencial de absorver a população em idade ativa que se encontram em seus territórios. Já os municípios com piores resultados e cujos residentes possuem menor possibilidade de encontrar emprego formal do seu território são Belford Roxo, Japeri e Mesquita.

**Tabela 4**

Postos de trabalho formal e população em idade ativa nos municípios da RMRJ

Municípios	Postos de trabalho <sup>1</sup> (A)	Percentual de postos de trabalho (B)	População em idade ativa (PIA) <sup>2</sup> (C)	Percentual da PIA (D)	Potencial de absorção (A/C)	Diferença em pontos percentuais (B-D)
Belford Roxo	36.391	1,1%	352.280	3,7%	10,3%	-2,6%
Japeri	7.854	0,2%	70.691	0,7%	11,1%	-0,5%
Mesquita	16.361	0,5%	130.095	1,4%	12,6%	-0,9%
Guapimirim	5.151	0,2%	38.776	0,4%	13,3%	-0,3%
Magé	25.879	0,8%	170.937	1,8%	15,1%	-1,0%
São Gonçalo	122.529	3,6%	792.906	8,3%	15,5%	-4,8%
Nilópolis	19.797	0,6%	124.957	1,3%	15,8%	-0,7%
Paracambi	6.498	0,2%	38.343	0,4%	16,9%	-0,2%
Tanguá	4.047	0,1%	23.363	0,2%	17,3%	-0,1%
Nova Iguaçu	105.184	3,1%	605.871	6,4%	17,4%	-3,3%
Queimados	17.146	0,5%	98.230	1,0%	17,5%	-0,5%
Maricá	17.835	0,5%	101.017	1,1%	17,7%	-0,5%
São João de Meriti	63.185	1,8%	354.029	3,7%	17,8%	-1,9%
Cachoeiras de Macacu	7.766	0,2%	41.998	0,4%	18,5%	-0,2%
Rio Bonito	19.447	0,6%	103.017	1,1%	18,9%	-0,5%
Itaboraí	31.661	0,9%	167.182	1,8%	18,9%	-0,8%
Seropédica	13.568	0,4%	59.581	0,6%	22,8%	-0,2%
Duque de Caxias	170.204	5,0%	649.362	6,8%	26,2%	-1,9%
Itaguaí	31.458	0,9%	82.255	0,9%	38,2%	0,1%
Niterói	190.218	5,5%	406.272	4,3%	46,8%	1,3%
Rio de Janeiro	2.520.718	73,4%	5.093.315	53,6%	49,5%	19,8%
RMRJ	3.432.897	77,16%	9.504.477	75,4%	36,1%	1,7%
Estado do RJ	4.448.859	-	12.603.064	-	-	-

Elaboração própria

Fontes

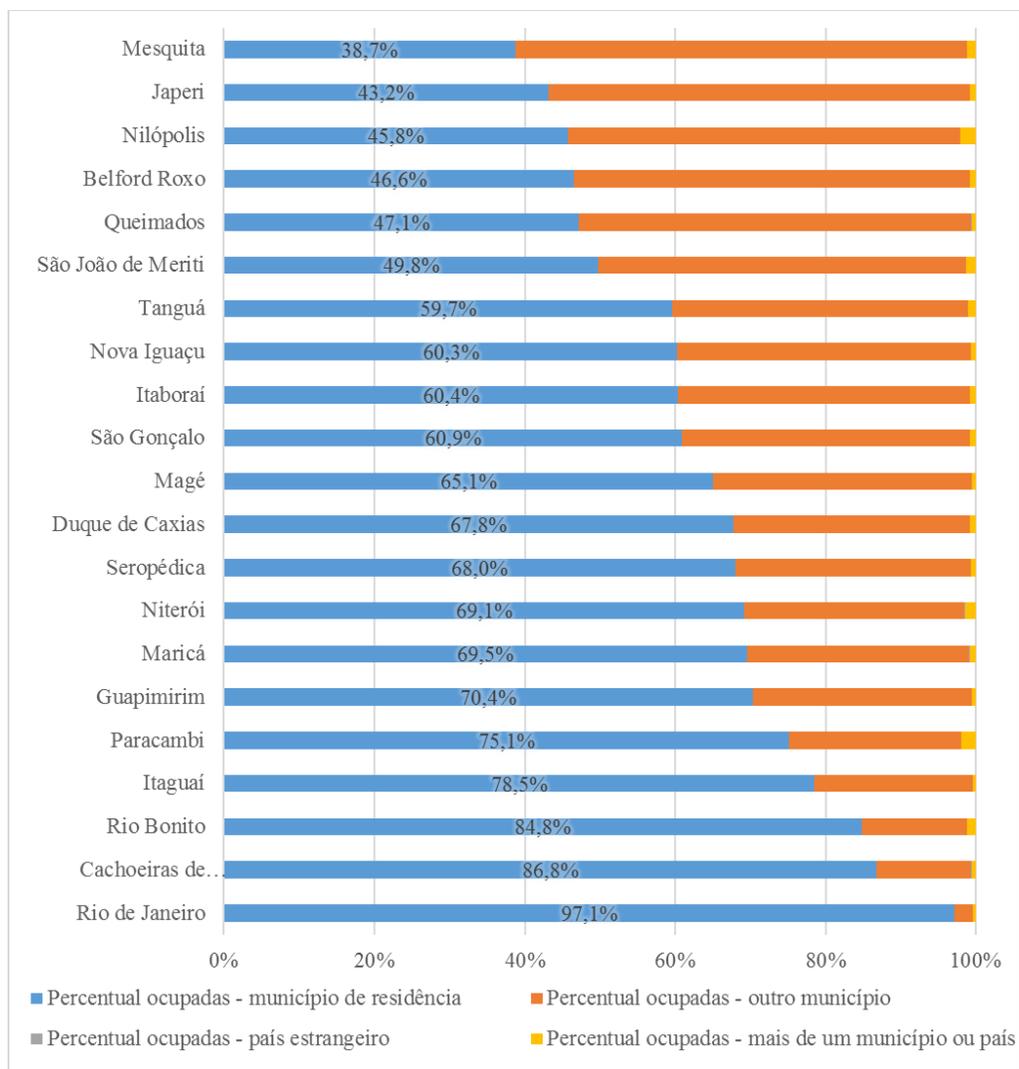
<sup>1</sup> Relação Anual de Informações Sociais, RAIS/TMTE<sup>2</sup> IBGE, Censo 2010**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Esta análise possui a limitação de considerar unicamente dados de emprego formal em uma metrópole cujo principal setor econômico é o terciário e no qual assiste-se aumento do peso da informalidade nas relações de trabalho desde a década de 1990 (RIBEIRO; CORREA; RODRIGUES 2008; SILVA, 2012). No entanto, ela permite corroborar o diagnóstico de concentração de oportunidades nos principais centros metropolitanos representados pelo centro do Rio de Janeiro e a Barra da Tijuca que vem se consolidando com um centro em expansão, enquanto o entorno é caracterizado pela precariedade das condições de vida (PDUI, 2017).

Neste contexto outra informação extraída dos dados do Censo 2010, permite considerar enriquecer esta reflexão. Os dados de local de trabalho dos residentes ocupados apontam que mais da metade das pessoas ocupadas em de seis municípios da RMRJ precisam sair da cidade onde residem para chegar ao seu local de trabalho. Em um contexto de rigidez da jornada de oito trabalho durante cinco dias úteis instituída no Brasil, esse fato gera uma enorme pressão no sistema de mobilidade metropolitano (MIHESSEN, 2014).

#### **Figura 4**

Distribuição dos trabalhadores residentes nos municípios da RMRJ por local de trabalho



Fonte: Censo IBGE, 2010. Elaborado pelo autor.

Estes dados mostram que, assim como parte das principais RMs brasileiras, a RMRJ vem passando por uma tendência de dispersão da área urbana ocupada mesmo em um contexto de estabilização da população resultando em aumento da distância média da população em relação ao centro onde se concentram a maior proporção de oportunidades de emprego (RODRIGUES, 2011; COTELO; RODRIGUES, 2013). Cabe ressaltar que esta tendência já vinha sendo observada desde o período entre a década de 1930 e 1964 por Abreu (1987).

A forma como população e empregos estão distribuídos no território obriga grande parte da população a realizar deslocamentos longos para acessar as principais oportunidades. A segregação residencial em uma economia de serviços marcada por uma tendência de informalidades no mercado de trabalho e a segmentação de oportunidades

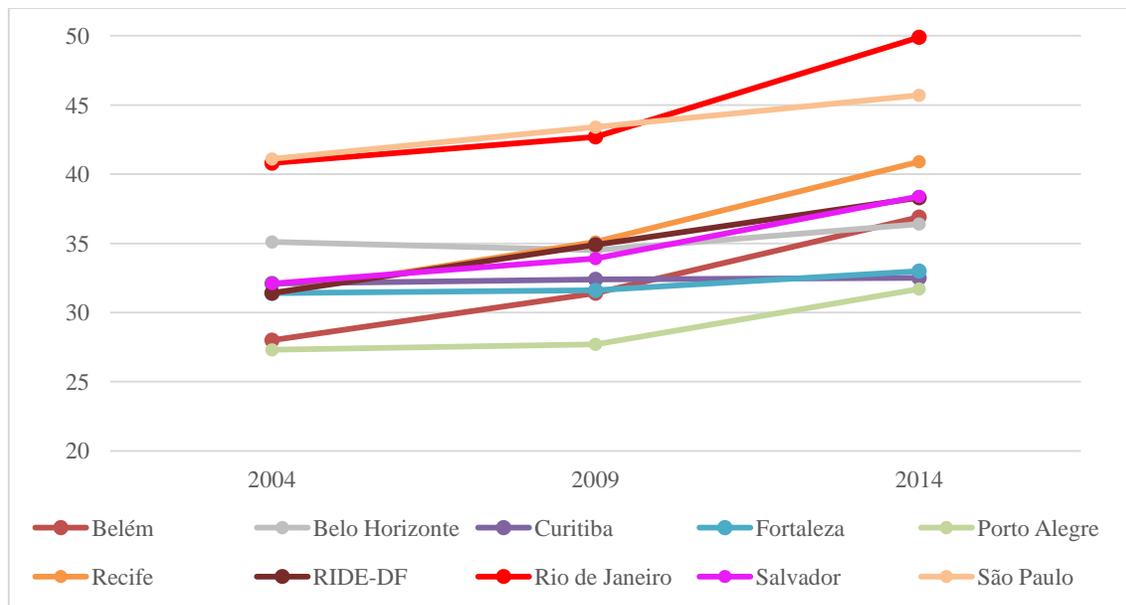
gerada, entre outros fatores, pela dissociação entre local de moradia e de trabalho provoca grandes impactos no sistema de transporte ao mesmo tempo em que é influenciada pela forma como este sistema se articula no território.

### **2.3.3. A mobilidade urbana: desafios e oportunidades na RMRJ**

Embora a população da RMRJ nunca tenha experimentado condições favoráveis de mobilidade urbana, diversos indicadores apontam para um agravamento recente desta situação (RODRIGUES, 2014). A comparação do tempo de deslocamento casa-trabalho levantado em 9 regiões metropolitanas e na Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE/DF) pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE, aponta que a RMRJ vem desde de 2004 se mantendo com os piores resultados desde 2004 (Figura 5). Em 2014, o tempo de deslocamento casa-trabalho atingiu cerca de 50 minutos, tornando a RMRJ a metrópole com o maior tempo médio de deslocamento casa-trabalho no Brasil. No período entre 2004 e 2014, somente a região metropolitana de Belém e do Recife tiveram um aumento mais rápido do tempo de viagem.

**Figura 5**

Tempo médio de deslocamento casa-trabalho em 9 regiões metropolitanas e na RIDE/DF



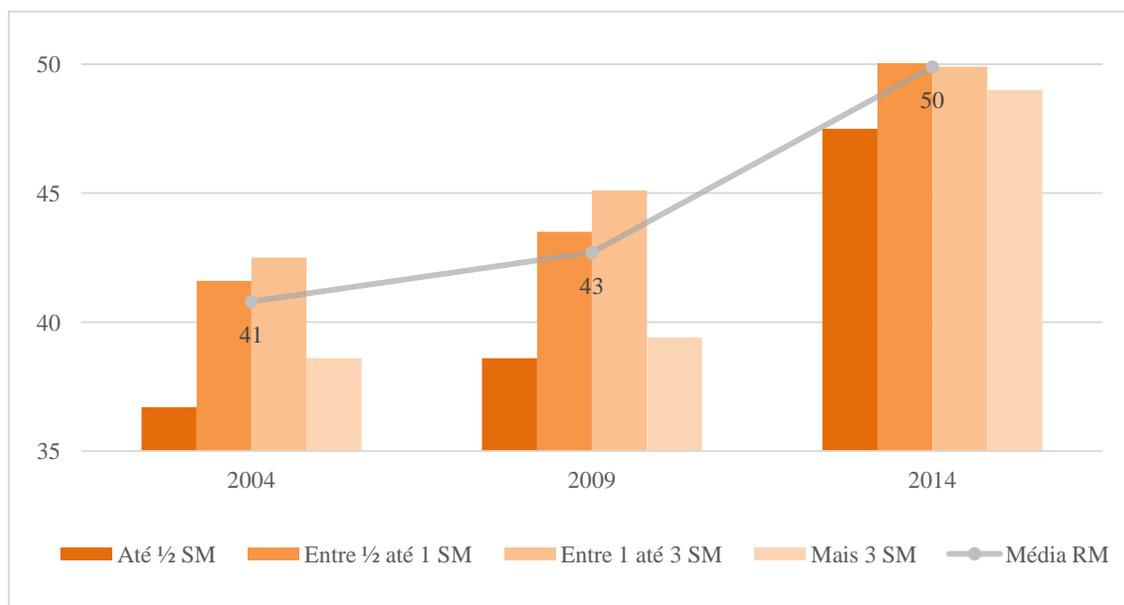
Fonte: PNAD IBGE, 2004, 2009 e 2014. Elaboração própria.

Cabe ressaltar que a mobilidade urbana representa uma dimensão importante para análise de desigualdade. A distância local de moradia em relação ao local de trabalho, o tempo de deslocamento e custos suportados para realização deste trajeto representam elementos que refletem e contribuem para reproduzir desigualdades socioespaciais (SILVA, 2012).

Dados de tempo de deslocamento casa-trabalho por faixa de renda na RMRJ, apontam para uma tendência de aumento para todos os grupos sociais e de redução das diferenças entre pessoas de cada um desses grupos ao longo do tempo (Figura 6). A população nas faixas de renda dos dois extremos, a saber a população que recebe menos de ½ salário mínimo (SM) per capita e aquela que recebe mais de 3 SM per capita permanecem com tempo de médio de deslocamento abaixo da média observada na RMRJ em todos os anos analisados. No entanto, há diferenças significativas já que os grupos nas faixas de renda superiores se mantêm abaixo do tempo médio observado por ter maior acesso a condições mais privilegiadas de deslocamento, seja por morar em áreas com mais oportunidades ou poderem adquirir e utilizar automóveis particulares com maior frequência, enquanto a população na faixa de renda inferior possui menor tempo de deslocamento por estar restrita a deslocamento de menor distância no território em função dos altos custos de transporte público (IPEA, 2013).

**Figura 6**

Tempo médio de deslocamento casa-trabalho por faixa de renda na RMRJ



**Fonte:** PNAD IBGE, 2004, 2009 e 2014. Elaboração própria.

Assim como na maioria das RMs analisadas pela PNAD/IBGE, a RMRJ apresenta uma tendência de maior aumento do tempo de deslocamento para grupos nas faixas de renda até 1/2 SM e acima de 3 SM. Cabe também destacar que este período em que ocorre uma piora significativa nas condições de deslocamento da população nas faixas de renda mais alta também corresponde ao momento em que o tema de mobilidade ganha grande importância política sendo alvo de altos investimentos federais e motivo de protesto em diversas cidades brasileiras. Este aumento do tempo de deslocamento da população nas faixas de renda mais altas que possuem maior acesso ao deslocamento por transporte individual também pode ser interpretado como indícios de um possível esgotamento da infraestrutura existente bem como da lógica de planejamento orientada para o deslocamento de veículos particulares.

A piora no tempo de deslocamento da população da RMRJ ocorre ao mesmo tempo em que se observa uma tendência de aumento do uso do transporte individual, apontando mais uma vez para a insustentabilidade da escolha por um modelo de mobilidade urbana baseado neste modo de transporte. Enquanto o tempo de deslocamento aumentou em 22% entre 2004 e 2014, a taxa de motorização cresceu mais de 100% entre 2001 e 2016 (DENATRAN) e o percentual de deslocamentos realizados por transporte

individual motorização aumentou de 17% para 19% do total de viagens na RMRJ (PDTU, 2003 e PDTU, 2012).

As condições atuais de mobilidade urbana são resultado de diversos fatores entre os quais destaca-se a influência estrutural de um modelo de desenvolvimento urbano e de mobilidade urbana nas grandes metrópoles brasileiras cujas características incluíram diversos incentivos à opção pelo automóvel individual, redução progressiva dos investimentos em transporte de média e alta capacidade, o espraiamento urbano com segregação social e segmentação de oportunidades no território (SILVA, 2012; VASCONCELLOS, 2013; RODRIGUES, 2014).

Dados de frequência do transporte coletivo apontam para uma tendência de queda de 29% entre 1999 e 2005 (RODRIGUES, 2014). A comparação entre os dados das últimas pesquisas de origem e destino indicam que o percentual dos deslocamentos por modo motorizados vem aumentando, com destaque para o aumento do percentual de deslocamento por transporte individual de 17% para 19% entre 2003 e 2012 (PDTU, 2003 e 2013).

Para avançar no entendimento sobre o sistema de transporte público analisou-se a rede de TMA da RMRJ. Por fornecer uma opção de transporte capaz de deslocar grandes número de passageiros, esta infraestrutura possui um potencial de adensamento populacional e produtivo no seu entorno, podendo assim representar possíveis eixos estruturantes para o desenvolvimento urbano. Para os fins das análises realizadas neste trabalho utilizou-se a definição adotada pelo ITDP (2016) que classifica considera como corredores de TMA os sistemas a seguir:

- BRT e VLT urbanos que atendam à classificação mínima de “Básico” conforme requisitos do Padrão de Qualidade de BRT, criado pelo ITDP.
- Metrô ou qualquer outro sistema de transporte sobre trilhos (exemplo: trens metropolitanos) que atendam aos seguintes critérios:
  - Operação em vias exclusivas no interior de áreas urbanas consolidadas e contínuas;
  - Espaçamento padrão entre as estações (menor do que 5 km, excluindo corpos hídricos);
  - Cobrança da tarifa em bilheteria fora das composições;

- Intervalos menores que 20 minutos em ambas direções, pelo menos entre 6h e 22h;
- Carros projetados para priorizar a capacidade de transporte sobre a disponibilidade de assentos.
- Sistemas de barca que garantem intervalos menores de 20 minutos em ambas as direções, pelo mesmo entre 6h e 22h.
- Faixas dedicadas e corredores de ônibus convencionais, bondes em tráfego misto, sistemas de transporte especiais coletivos e individuais (*paratransit*) não são classificados como sistemas de transporte de média e alta capacidade.

A RMRJ possui uma rede compostas de 245 estações de TMA que, considerando uma área de abrangência de um quilômetro no entorno das estações<sup>2</sup>, abrange apenas 28% da população da região metropolitana em área urbana está próxima de um ponto de acesso desta rede. Quando analisada a diferença entre faixas de renda, observa-se importantes desigualdades que resultam em uma diferença de cobertura de 32 pontos percentuais entre a população na faixa de renda que possui renda mensal per capita acima de 3 salário mínimo e aquela cuja renda é de até ½ salário mínimo (Tabela 5).

**Tabela 5**

Número de estações, população coberta e percentual da população coberta total e por faixa de renda pela rede de TMA na RMRJ

Número	População	Percentual da população urbana próxima de uma estação da rede
--------	-----------	---

<sup>2</sup> Esta distância é considerada razoável para deslocamento a pé em até 15 minutos considerando uma velocidade média de cerca de 4 km/h.

	de estações	urbana coberta	de transporte de média e alta capacidade <sup>2</sup>				
			Total	População até 1/2 SM	População entre 1/2 e 1 SM	População entre 1 e 3 SM	População acima de 3 SM
Rede de média e alta capacidade <sup>1</sup>	245	3.241.830	28%	20%	22%	30%	52%
BRT	114	1.246.150	11%	8%	9%	12%	2%
VLT	26	73.200	1%	0%	1%	1%	1%
Trem	61	1.715.940	15%	12%	20%	17%	14%
Metrô	42	1.282.560	11%	7%	7%	11%	32%
Barca	2	33.533	0%	0%	0%	0%	1%

<sup>1</sup> Em função de sobreposições de áreas de abrangência de algumas estações, os resultados da rede de TMA não necessariamente correspondem à soma dos corredores por modo.

<sup>2</sup> Todos os valores percentuais foram arredondados.

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Observa-se uma diferença significativa entre a contribuição de cada modo de transporte bem como do perfil da população coberta. O sistema de trem é responsável pela maior cobertura de população (15%) seguido do sistema de metrô (11%) e BRT (11%). Já quando analisada a cobertura da população por faixa de renda, observa-se que o sistema de metrô está situado em área com população de maior poder aquisitivo, chegando a cobrir cerca de 32% da população que possui renda domiciliar per capita acima de 3 salários mínimos (SM), enquanto o sistema de trem e de BRT contribuem mais para atender pessoas com perfil de renda médio e baixo.

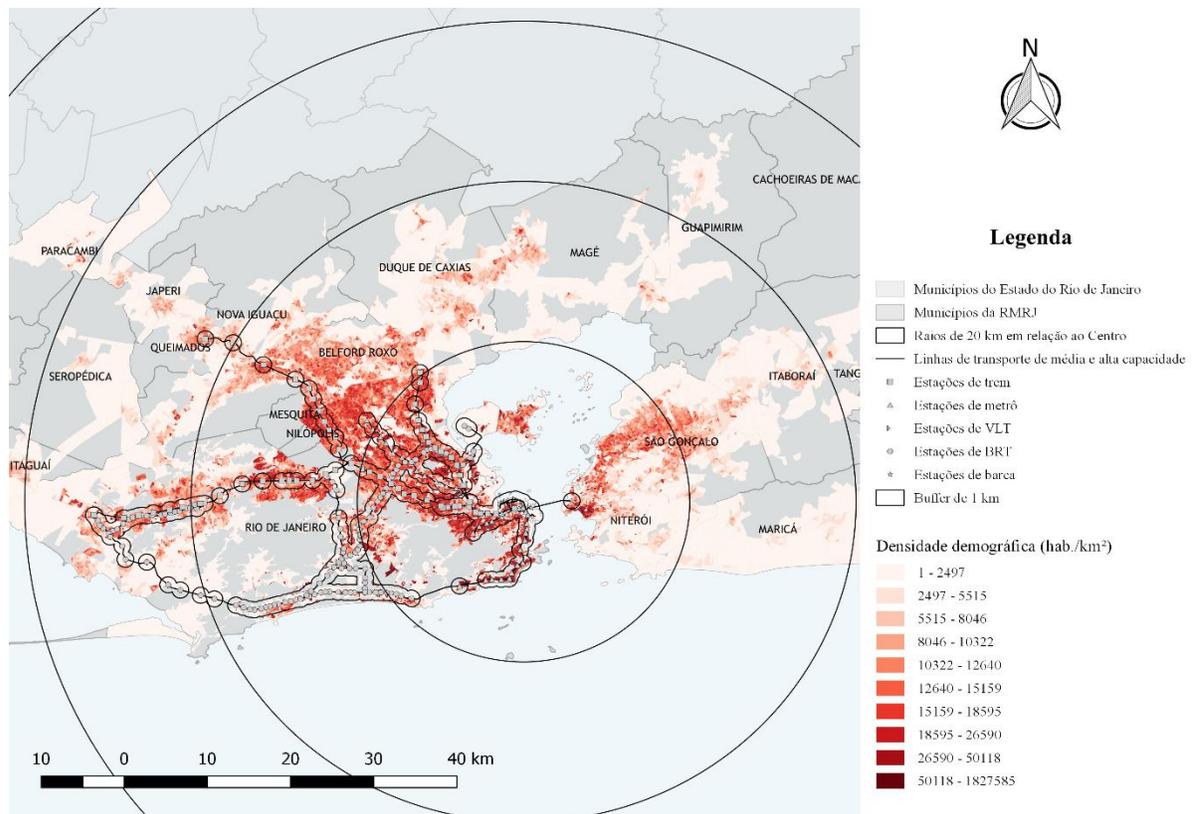
Cabe também ressaltar que dentre os setores censitários localizados próximos à rede estruturante, cerca de 18% possuem densidade populacional inferior ao valor de referência de 9.000 hab./km<sup>2</sup> considerado pela ONU Habitat (2003) para a viabilização de sistemas de transporte de média e alta capacidade. A baixa densidade no entorno de diversas estações da rede de TMA constitui uma oportunidade para promover políticas urbanas de adensamento populacional de maneira a contribuir para otimizar o uso da infraestrutura existente bem como para o retorno econômico e financeiro de sua operação. Cabe, no entanto, ressaltar que a decisão sobre as áreas para adensamento deve também considerar outros fatores importantes tais como a disponibilidade de infraestrutura, características ambientais, patrimônio histórico e cultural e vocações locais.

Análise visual da distribuição da infraestrutura na RMRJ permite identificar áreas que apresentam valores relativamente altos de densidade demográfica e não são

contempladas por estações de TMA tais como parte de municípios da Baixada Fluminense como São João do Meriti e Belford Roxo, Nova Iguaçu e Duque de Caxias, mas também do Leste Fluminense como Niterói e São Gonçalo (Figura 7). Estas áreas podem ser consideradas potenciais espaços urbanos prioritários para aumentar a futura expansão da rede estruturante. Entretanto, ressalta-se que além da distribuição da população é importante que a definição dessas áreas prioritárias também considere a disponibilidade de infraestrutura urbana bem como uma série de outros estudos entre os quais destacam-se pesquisa de origem e destino bem como de viabilidade técnica e econômica.

**Figura 7**

Distribuição da população e da infraestrutura de TMA na RMRJ



**Fonte:** Censo IBGE, 2010 e ITDP, 2016. Elaborado pelo autor.

Diante da falta de dados em nível de setor censitário para poder comparar a evolução da população próxima de uma estação de transporte de média e alta capacidade, identificou-se a possibilidade de comparar a evolução da rede de transporte em relação à mancha urbana. Entre 1977 e 2008 a mancha urbana da RMRJ cresceu em 89% enquanto

a quantidade de estações de TMA no território aumentou em 61% e a área coberta por uma estação em 34%. Neste período, o percentual da área urbana localizada próxima de uma estação de TMA sofreu queda de 13% para 9% (-4 pontos percentuais). Após 2008, a RMRJ passou por um período de grandes obras de mobilidade com vista a preparação para megaeventos esportivos. Foram construídas 167 estações de TMA e representando um aumento de 175% em relação a infraestrutura de transporte existente até então. No entanto, com exceção de uma estação de trem, todas elas foram implementadas no município do Rio de Janeiro. Além disso, quando comparado a área urbana contemplada, esse aumento extraordinário da quantidade de estação de TMA contribuiu somente para alcançar o mesmo percentual de 13% da área urbana contemplada observado em 1977 (Tabela 6).

**Tabela 6**

Número de estações, áreas e percentual da área urbana próxima das estações de TMA

	Antes de 1977	Entre 1977 e 2008	Após 2008
Número de estações <sup>1</sup>	59	95	262
Área urbana próxima das estações <sup>2</sup>	191,1	256,1	366,6
Percentual da área urbana próxima das estações <sup>3</sup>	13%	9%	13%

Fontes:

<sup>1</sup> ITDP, 2016

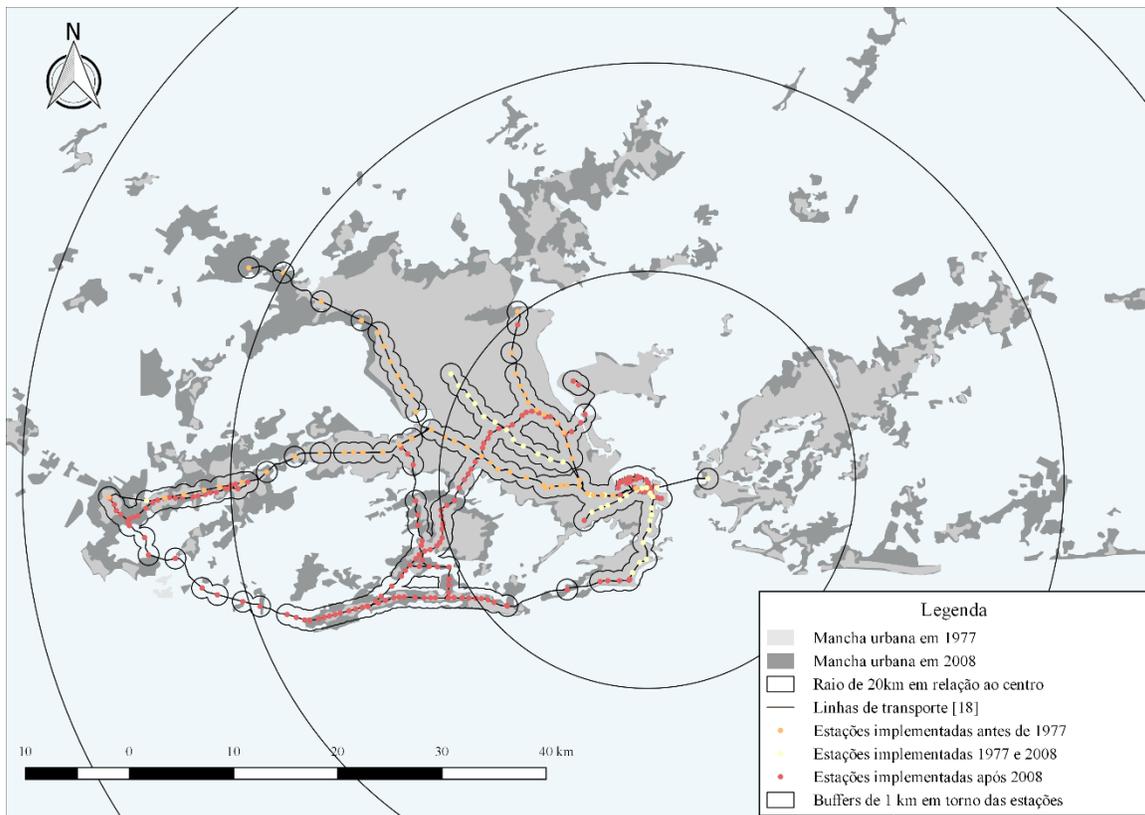
<sup>2</sup> Área calculada com base nos dados por setor censitário disponibilizados no Censo IBGE, 2010

<sup>3</sup> Percentual calculado com base em dados disponibilizados por Rodrigues, 2011 e Censo IBGE, 2010

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Figura 8**

Mancha urbana da RMRJ e estrutura de TMA



Fonte: Censo IBGE, 2010, Rodrigues, 2011, ITDP, 2016. Elaborado pelo autor.

Cabe por fim ressaltar que o investimento em infraestrutura para o transporte individual motorizado (carro e motocicletas) também contribuiu para prejudicar as deficiências da rede de infraestrutura para a realização de viagens a pé. Toda viagem começa ou termina por um deslocamento a pé, na RMRJ este modo de deslocamento a pé corresponde a 29% dos deslocamentos realizados na RMRJ (PDTU, 2012). No entanto, a infraestrutura destinada para a realização dessas viagens possui grandes lacunas. Nos municípios de Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Japeri, Magé, Maricá, Seropédica e Tanguá menos de 40% dos domicílios possuem calçadas em seu entorno. Este percentual é superior a 80% em apenas Nilópolis, Niterói, Rio de Janeiro e São João de Meriti superior a 80% (Censo IBGE, 2010).

Além disso, esses dados não permitem identificar informações sobre a baixa qualidade dessa infraestrutura que em muitos casos não possui largura suficiente para atender o fluxo de pedestres, contém uma série de obstáculos tais como buracos, mobiliário urbano, são construídas com piso inadequados, não possuem de rampas de acesso ou apresentam mal estado de conservação. Estas carências prejudicam as

condições de deslocamentos de todos, limitando principalmente os movimentos de pessoas com limitações motoras ou mobilidade reduzida.

A população da RMRJ vem enfrentando uma deterioração constante de suas condições de deslocamentos cuja uma das causas é a insuficiência da infraestrutura de mobilidade urbana para atender uma área urbana em processo de expansão e dispersão. Os dados apresentados corroboram a ideia de que a mudança no modelo de crescimento da cidade e da metrópole a partir dos anos 1960 gerou um descompasso entre o desenvolvimento urbano e a infraestrutura de mobilidade (VASCONCELLOS, 2013; RODRIGUES, 2015). Conforme citado no diagnóstico do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado em elaboração pela Câmara Metropolitana no Rio de Janeiro, uma das principais diretrizes para repensar o desenvolvimento da metrópole deve incluir o planejamento de transporte como eixo estruturador do desenvolvimento na RMRJ (PDUI, 2017). Dentro deste contexto os princípios associados ao modelo de desenvolvimento orientado ao transporte podem representar uma forma estrutural de buscar a superação dos desafios de mobilidade atuais nas metrópoles.

### **3. O DESENVOLVIMENTO ORIENTADO AO TRANSPORTE SUSTENTÁVEL NAS METROPÓLES BRASILEIRAS**

#### **3.1. Mobilidade urbana sustentável: a necessidade de um novo paradigma de cidade**

O início do século XXI marcou o momento em que a população urbana se tornou predominante e as cidades se consolidam como o local dos principais desafios na escala global. Em 2015, mais de 54% da população mundial já residia em áreas urbanas e as cidades eram responsáveis por 70% das emissões globais de CO<sub>2</sub> (ONU Habitat, 2016). Um quinto das emissões antropogênicas de carbono estão relacionadas com o setor de transporte (LIDDLE, 2012) tornando a mobilidade urbana uma das principais questões na agenda de discussão global. Nas próximas décadas, o crescimento demográfico urbano mundial ocorrerá nos países em desenvolvimento, estima-se que a população urbana nesses países deverá dobrar até 2030 enquanto que a área ocupada triplicará (ONU Habitat, 2016). Considerando estas tendências, a implementação de um modelo de mobilidade urbana sustentável em países em desenvolvimento como o Brasil vem se tornando pauta de interesse global.

Muitas vezes reduzida à uma simples transição de padrão de deslocamento baseado no transporte individual motorizado para maior uso de modos coletivos e ativos (a pé e de bicicleta), a promoção de mobilidade urbana sustentável envolve uma diversidade de medidas que contemplam uma transição tecnológica nos transportes motorizados, substituição modal e uma mudança na abordagem de planejamento das cidades. A mobilidade urbana sustentável deve ser capaz de promover acesso eficiente aos bens, serviços, oportunidades de emprego e outras atividades, reduzindo impactos negativos de curto e longo prazo nos serviços e sistemas sociais, econômicos e ambientais (ONU Habitat, 2016).

Diversos autores afirmam que a promoção de solução sustentáveis para a mobilidade supõe sair de uma abordagem com enfoque em melhorar a forma como as pessoas se deslocam para planejar como os residentes de uma cidade acessam bens, serviços, opções de lazer e demais oportunidades urbanas (LITMAN, 2016; BANISTER, 2011; RODE; FLOATER et al., 2014). Neste sentido, a mobilidade é indissociável da configuração do espaço urbano e da forma como bens, serviços e oportunidades são organizados e diSTRIBUÍDOS NAS CIDADES (NEWMAN; KENWORTHY, 1989; ECOTEC, 1993; HOUGHTON, 1995; NEWMAN; KENWORTHY, 1996; KNOFLACHER; RODE et al. 2008; DIMITRIOU; GAKENHEIMER, 2009; ONU Habitat, 2013 apud RODE; FLOATER et al., 2014).

### **3.1.1. As relações entre configuração do espaço urbano e condições de mobilidade**

Na maior parte da história dos assentamentos urbanos, as cidades mantiveram características de aglomerações com altas densidade, uso misto do solo, condições favoráveis para a caminhada e redes de transportes integradas com o uso do solo (NEWMAN; KENWORTHY, 1996). Com o avanço da tecnologia e a redução dos custos de transportes, tornou-se mais fácil se deslocar, permitindo a escolha de local de moradia em áreas mais distantes sem comprometer as possibilidades de acessar bens e serviços urbanos (RODE; FLOATER et al., 2014, ONU Habitat, 2016).

Símbolo dessa liberdade de movimento, o veículo particular motorizado aparece como um bem capaz de substituir a acessibilidade garantida pela proximidade das áreas residências e comerciais por um deslocamento confortável em alta velocidade. A

promoção do uso do automóvel como opção de transporte mais desejada a partir da primeira metade do século XX gerou uma mudança radical tanto na divisão modal como na forma, tamanho e dinâmica das cidades no mundo. O uso de transporte individual motorizado é reconhecido como um dos fatores que possibilitam a expansão da área urbana resultando aumento das distâncias e redução da densidade populacional nas cidades norte-americanas (TRB, 2009 apud BANISTER, 2011) e foi determinante para possibilitar a expansão das cidades de forma dispersa e descentralizada (NEWMAN; KENWORTHY, 1996).

Promovido como um bem de qualidade superior em relação ao transporte público, o automóvel trazia consigo a promessa de maior flexibilidade nos deslocamentos no espaço e no tempo (LAVE, 1985 apud CAMERON et al., 2004). A partir desta ideia, estabeleceu-se uma relação de aumento de aquisição e uso de veículos a medida em que a renda aumenta (CAMERON et al., 2004). Em certa medida esta relação é verificada em países como o Brasil, onde dados de posse e uso de automóvel aumentam de acordo com a renda (IPEA, 2013; VASCONCELLOS, 2013).

Com base em premissas com estas, o planejamento de transporte foi muitas vezes relegado ao papel de prover a infraestrutura necessária para a circulação de uma frota crescente de veículos particulares (NEWMAN; KENWORTHY, 1996). As soluções de transportes desenvolvidas segundo essa abordagem contribuíram para gerar espraiamento das cidades, dissociando o desenvolvimento urbano das redes de transporte público existentes (MARTINS et al., 2004; LENTINO, 2005; BARANDIER, 2012).

Além disso, em reação ao modelo da cidade industrial densa com intensa mistura de usos, surgiu na Europa uma abordagem de planejamento urbano que buscava separar usos do solo (NEWMAN; KENWORTHY, 1996). Este modelo de planejamento urbano denominado de modernista foi amplamente adotado em cidades norte-americanas e se espalhou por países em desenvolvimento. O seu resultado no ambiente urbano gerou cidades mais dispersas com baixa densidade e separação excessiva de usos do solo no espaço urbano, promovendo cidades dependentes do automóvel, cujo uso foi generosamente incentivado pela construção de grandes obras rodoviárias e exigências de construção de vagas de garagem na implantação de empreendimentos imobiliários (MOURA, 2014).

Ao longo do tempo, foram se acumulando evidências de que cidades mais dependentes de automóvel não geram melhoria de tempo médio de viagem, criam necessidade de vencer distâncias crescentes, geram maior custo de operação para o transporte público assim como maiores despesas em construção e manutenção de rodovias (KENWORTHY, 1999). A liberdade esperada com o uso do automóvel nunca foi de fato alcançada na medida em que o aumento do uso de veículos particulares torna rapidamente obsoleta a infraestrutura rodoviária, gerando necessidade de mais espaço para a circulação e estacionamento para reduzir congestionamentos crescentes (NEWMAN; KENWORTHY, 1996).

Este modelo de cidade dispersa de baixa densidade baseada no uso do automóvel com principal modo de deslocamento é insustentável em diversos aspectos. Sua forma de ocupação urbana gera altos níveis de congestionamento e baixa utilização de modos ativos e coletivos (EWING et al., 2003). A abordagem de adaptar o ambiente urbano por meio da implantação novas vias para lidar com esses congestionamentos se revela insuficiente em função da demanda induzida gerada após que esta infraestrutura é construída (NÆSS et al. 2012). O maior uso de automóvel gera uma série de impactos em termos de consumo de espaço urbano e energia que resultam em mais poluição, ruído e acidentes (NEWMAN; KENWORTHY, 1996; VASCONCELLOS, 2013).

Considerando uma velocidade de 50 km/h e uma taxa de ocupação mínima no transporte coletivo por ônibus, o uso de automóvel gera necessidade de até 40 vezes mais espaço (HECK; ROGERS, 2014 apud RODE; FLOATER et al., 2014), aumentando de forma considerável a necessidade de recursos para construção e manutenção de infraestrutura viária. A adequação do espaço urbano ao tráfego de veículos particulares também prejudica grande parte da população de baixa renda, jovens e idosos que possuem recursos limitados para arcar com os custos de aquisição, uso e manutenção de veículos individuais (TRANTER, 1991 apud NEWMAN; KENWORTHY, 1996). Cidades espraiadas com separação de usos do solo e classes sociais no território em países em desenvolvimento obrigam grandes contingentes de pessoas de baixa renda a realizar longos deslocamentos diários para acessar oportunidades e resultam em maiores níveis de desigualdades (OCDE, 2013 apud RODE; FLOATER et al., 2014).

Em países em desenvolvimento, a priorização de investimentos em rodovias buscando beneficiar o usuário de veículo particular também geram efeitos regressivos

considerando que os grupos de baixa renda se deslocam predominantemente por modos ativos (a pé e de bicicleta) e transporte público (RODE; FLOATER et al., 2014). Não são raros os casos em que a implementação deste tipo de infraestrutura cria obstáculos para deslocamentos por outros modos, resultando em efeito barreira que prejudica a interação social e impacta particularmente grupos sociais que possuem maior dependência nos laços comunitários (LITMAN, 2006; O'CONNOR; SAUER, 2006 apud RODE; FLOATER et al., 2014).

O uso excessivo de carros em cidades também resulta em importantes problemas de saúde pública por meio de suas relações com acidentes de trânsito, poluição do ar e redução da atividade humana (RODE; FLOATER et al., 2014). Acidentes de trânsito matam mais de 1,2 milhões de pessoas por ano e representam uma das principais causas de morte no mundo (OMS, 2015). Somente no Brasil, são mais de 40 mil mortes por ano em acidentes de transporte (DATASUS, 2015). Os usuários mais vulneráveis são aqueles que se deslocam por modos mais usados pela população de baixa renda: a pé, bicicleta e motocicleta (OMS, 2015). A poluição causada pela queima de motor a combustão e a redução de atividades física resultante do uso predominante de veículos motorizados contribui também para aumentar risco de doenças cardiovasculares, pulmonares e respiratórias (MCCUBBIN; DELUCCHI 1999; MEDLEY; WONG et al. 2002; SMITH; JERRETT et al. 2010; ZHANG; MAUZERALL et al., 2010 apud RODE; FLOATER et al., 2014) que contribuem para causar até 3.2 milhões de mortes por ano (OCDE, 2014 apud RODE; FLOATER et al., 2014).

Cidades mais dispersas também aumentam significativamente o custo de prover infraestrutura urbana como rodovias, transporte público, saneamento e eletricidade em relação a cidade mais compactas (RODE; FLOATER et al., 2014). No caso da mobilidade urbana este modelo de cidade prejudica a viabilidade da construção e operação de transporte público e de transporte ativo (RODE; FLOATER et al., 2014; ONU Habitat, 2003). Este desafio é ainda maior em países em desenvolvimento, onde a disponibilidade de recursos é limitada para lidar com diversas demandas sociais, o investimento em infraestrutura é precário e acaba resultando em mais desigualdades territoriais (ITDP, 2016).

O desenvolvimento de cidades com modelo de mobilidade baseado no uso do transporte individual motorizado possui também consequências de efeito global. Segundo

o IPCC, o setor de transporte é responsável por mais de 20% das emissões de carbono no mundo, sendo o uso do automóvel a principal fonte de emissões do setor. Nas próximas décadas, cerca de 90% do crescimento destas emissões no setor ocorrerá em países em desenvolvimento (UNCSD, 2012 apud RODE; FLOATER et al., 2014).

A abordagem de planejamento de transporte baseada na construção de infraestrutura rodoviária se notabilizou, portanto, por gerar modelo de cidades excludentes dos grupos sociais de baixa renda, criar o fenômeno de demanda induzida e ser ineficiente em termos de consumo de espaço, recursos naturais e produzir diversas externalidades. Os problemas identificados não estão associados ao automóvel em si, mas na abordagem de planejamento que leva a uma dependência do seu uso e prioriza o desenvolvimento de infraestrutura para este fim (NEWMAN; KENWORTHY, 1996).

Embora a decisão de uso de transporte individual seja tomada na escala individual, as características da estrutura e forma do espaço urbano influenciam como a população irá se mover e conseqüentemente a qualidade ambiental de uma cidade (CAMERON et al., 2004). A lógica de crescimento inevitável da motorização individual com a renda e do espraiamento urbano ignora o potencial de políticas de transporte e uso do solo na mudança de escolhas e formas de deslocamento (CAMERON et al., 2004).

Do ponto de vista de mudanças climáticas, cidades com níveis de renda e desenvolvimento similar podem gerar volumes de emissões de gases de efeito estufa significativamente diferentes no setor de transporte urbano. As emissões de carbono de sistemas de transportes dependem principalmente de fatores como a distância das viagens motorizadas realizadas nas cidades e intensidade de carbono por modo de deslocamento utilizado (RODE; FLOATER et al., 2014). A comparação entre cidades norte-americanas e europeias indicam que o uso de automóvel, o consumo de combustível, emissões de poluentes e custos relacionados com congestionamentos diminuem a medida que a densidade média das cidades aumenta (NEWMAN; KENWORTHY, 1989; KENWORTHY; LAUBE, 1999; ROMERO-LANKAO et al., 2009; KARATHODOROU et al., 2010; TRAVISI et al., 2010 apud LIDDLE, 2012; RODE; FLOATER et al., 2014).

Em estudo de mais de 40 cidades na América do Norte, Europa, Ásia e Oceania, Kenworthy (1999) também identificou que o aumento da renda não gera inevitavelmente um crescimento do uso do transporte individual motorizado e cidades mais densas costumam apresentar menor taxa de motorização e de uso de automóvel. Cidades como

Cingapura, Hong-Kong, Munique, Estocolmo, Freiburg, Zurich, Copenhagen, Toronto e Vancouver indicando como a combinação de políticas de investimento em transporte público aliadas a políticas de restrição de uso de automóveis e controle do desenvolvimento urbano podem reduzir de forma significativa o uso de veículos particulares (NEWMAN; KENWORTHY, 1996; CAMERON et al., 2004).

A forma urbana e as escolhas de modelo e políticas de desenvolvimento urbano possuem ligações diretas com o padrão de mobilidade dos habitantes de uma cidade ou região metropolitana. A mudança para uma mobilidade mais sustentável supõe uma transição do modelo de deslocamento baseado no uso de transporte individual motorizado para modos coletivos e ativos (a pé e de bicicleta) que além de aumentar o uso de modos mais eficientes também possa promover maior acessibilidade às oportunidades no espaço urbano (LITMAN, 2016). Segundo Banister (2008) essa mudança requer ações para reduzir a necessidade e distância de viagens, estimular redução do uso de transporte individual motorizado e aprimorar a eficiência ambiental do sistema de transporte existente.

A promoção deste novo paradigma de mobilidade urbana sustentável deve considerar o desenvolvimento de políticas que busquem de forma simultânea aprimorar a tecnologia utilizada nos veículos motorizados para reduzir as externalidades ambientais do seu uso, investir em infraestrutura de transporte público e em medidas de restrição do uso de transporte individual assim como promover planejamento integrado entre políticas de transporte e uso do solo (NEWMAN; KENWORTHY, 1996). A integração entre políticas de transporte e uso do solo urbano está na essência do modelo de cidade orientado pelo transporte defendido por diversos pesquisadores que buscam formular propostas para estes desafios (KNOWLES, 2012).

### **3.1.2. Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável: conceito e benefícios esperados**

A adoção do veículo motorizado particular como principal modo de transporte e suas implicações na forma e expansão das áreas urbanas representam fenômenos relativamente recente na história das cidades. De fato, foi somente após a segunda guerra mundial que este modelo de mobilidade urbana se consolidou e trouxe diversos desafios

abordados na seção anterior. A partir dos anos 1980, iniciam diversas pesquisas em busca de maior entendimento das relações entre forma urbana, ambiente construído e planejamento de transporte em reação a tendências de cidades dispersas com alta demanda de investimento em infraestrutura rodoviária (GRIECO, 2015).

Como consequência destes esforços surge o *Smart Growth*. Em oposição à abordagem de planejamento urbano modernista, este movimento se baseia em características observadas em diversos períodos da história de assentamentos urbanos e presentes até hoje em cidades que mantiveram maior controle sobre seu planejamento e processo de crescimento. O *Smart Growth* se desenvolve a partir da constatação de que a ausência de planejamento, gestão e controle do crescimento urbano resulta em cidades mais dispersas que geram maior consumo de recursos, assim como custos ambientais, sociais e de saúde pública (ADDISON et al., 2012; LITMAN, 2016; RODE; FLOATER et al., 2014). Ele busca promover uma reação à tendência de dispersão da área urbana em direção à periferia que aumenta a dependência do uso do carro, por meio de um conjunto de políticas para tornar as cidades mais compactas e mais acessíveis (PAPA; BERTOLINI, 2015; LITMAN, 2016).

Políticas de *Smart Growth* tem como objetivo de tornar as cidades mais compactas com bairros estruturados pelo transporte público, garantir boas condições de caminhabilidade, reduzindo a necessidade de adquirir e usar automóveis (LITMAN, 2016). Essencialmente, este é um modelo de cidade que busca promover ambiente de maior densidade residencial, uso misto do solo e priorizar a escala humana (RODE; FLOATER et al., 2014). Este modelo defende uma redefinição do ambiente urbano com prioridade para a melhoria de espaços públicos de forma a estimular as viagens por modos ativos, a pé ou de bicicleta (JEPSON; EDWARDS 2010; GEHL, 2010), e resgatar a ideia da importância da rua como local de convivência e interação social (JACOBS, 1967). Busca-se romper com a orientação da arquitetura modernista exclamada por Corbusier que tinha a intenção de “matar” e “reinventar” a rua para priorizar a circulação de automóveis. Em oposição a esta visão, resgatam-se ideias formuladas por autores como Jacobs (1967) em que as calçadas, o espaço público e rua constituem elementos fundamentais para atrair pessoas, facilitar a socialização e aumentar o sentimento de segurança.

Promover cidades mais compactas com maior densidade no entorno de estações de transporte público permite gerar mais proximidade entre locais de residência e as oportunidades, contribui para facilitar o acesso a bens, serviços e potencializar a economia de escala na provisão de infraestrutura, efeitos de aglomeração pela proximidade entre pessoas e oportunidades e de rede pela maior conectividade (RODE; FLOATER et al., 2014). Esta forma de desenvolvimento urbano permite conectar a rede de transporte com a ocupação do solo de forma a reduzir custos de fornecer serviços e infraestrutura (RODE; FLOATER et al., 2014; LITMAN, 2016) e contribuir para promover um padrão de crescimento mais sustentável do ponto de vista econômico e ambiental (STERN, 2006 apud RODE; FLOATER et al., 2014), reduzindo o estímulo ao uso de automóveis. O aumento da densidade combinado com o aumento de uso misto do solo pode contribuir para reduzir o uso do carro em até 25% (ONU Habitat, 2012 apud RODE; FLOATER et al., 2014) e assim diminuir uma série de externalidades produzidas pela sua utilização diária em grande escala.

A implementação desta forma de planejamento de transporte e uso do solo tem como premissa a busca de um melhor aproveitamento do solo urbano existente por meio da priorização de ocupação de áreas consolidadas com boa oferta de opções transporte público e infraestrutura urbana (PAPA; BERTOLINI, 2015). Neste sentido o *retrofit*, a regeneração e revitalização de espaços bem localizados para reocupação e adensamento tornam-se de grande importância e permitem evitar a tendência em buscar ocupar áreas cada vez mais distantes das principais ofertas de atividades e oportunidades na cidade (RODE; FLOATER et al., 2014).

Esta abordagem também possui como característica fundamental de promover diversas políticas e práticas de planejamento que buscam criar cidades que favorecem a acessibilidade aos bens, serviços e oportunidades (LITMAN, 2016). Em revisão de diversas de definições do conceito de acessibilidade identifica-se que ele possui relação intrínseca com as interações entre distribuição de uso do solo nas cidades e sistemas de transportes (GEURS; WEE, 2004). Modelos de planejamento que buscam maior integração entre estes componentes propõem uma mudança importante de foco que se afasta da promoção de melhores condições de deslocamento e mobilidade para o aprimoramento de como as pessoas acessam oportunidades.

Pesquisas sobre as relações entre características do ambiente construído e seus impactos nos modos de transporte utilizados apontam que existem cinco grandes fatores que influenciam a adoção de um padrão de mobilidade urbana mais sustentável designados de 5Ds: (1) densidade residencial, (2) diversidade do uso do solo, (3) desenho urbano orientado para a mobilidade ativa, (4) acessibilidade aos destinos e (5) distância do TMA (CERVERO et al, 2009).

Estudos focados em cidades norte-americanas indicam que a distância ao transporte é um dos fatores que mais influenciam a escolha pelo uso de transporte público e redução do uso do individual (LEE; CERVERO, 2007). Resultados de análises em mais de 1.400 estações de transporte de alta capacidade em cidades norte-americanas evidenciaram que o uso de transporte público aumenta de forma significativa quando empregos são concentrados na proximidade de estações do sistema (CERVERO; GUERRA, 2011). Portanto, o uso mais frequente de transporte público está intrinsicamente ligado a distribuição das atividades no território e aumenta com a densidade de pessoas e oportunidades de emprego no entorno de suas estações.

Alinhado com estes resultados, a Comunidade Europeia definiu desde 1992 a cidade compacta como forma urbana mais desejável por reduzir necessidades de deslocamento longos, gerar condições mais favoráveis para deslocamentos por modos ativos e diminuir o consumo agregado de energia (BANISTER, 2007). Como forma de avançar neste sentido, a Comissão Europeia financiou o projeto de pesquisa Transland (1999) de mais de vinte casos de estudo cujos resultados identificaram que a mudança de padrão de mobilidade urbana exige um esforço conjunto de planejamento urbano para adensar áreas no entorno de estações, promover uso misto do solo ao mesmo tempo que gerar restrições ao uso do automóvel tornando-o mais custoso e lento do que o uso de outros modos.

O conceito de desenvolvimento orientado ao transporte sustentável (DOTS) surge como um dos principais alicerces das políticas de *Smart Growth* ao definir um conjunto de princípios de planejamento urbano e de transporte baseados em estudos teóricos e observações em diversas cidades do mundo que buscam catalisar uma mudança de paradigma para um padrão de mobilidade urbana mais sustentável. De forma geral, DOTS pode ser definido como um conceito que visa reconciliar planejamento urbano e de transporte por meio da promoção de adensamento demográfico e de atividades no

entorno de estações de transporte público de média e alta capacidade. Aplicado às cidades, este conceito permite promover maior proximidade da população das oportunidades urbanas por modos ativos e coletivos, reduzir a dependência do automóvel e melhorar o aproveitamento da infraestrutura existente (OLIVEIRA et al., 2014).

De modo a facilitar o entendimento e avaliar o alinhamento de empreendimentos imobiliários ao conceito de DOTS, o Instituto de Política de Transporte e Desenvolvimento (ITDP) desenvolveu uma publicação que define oito princípios essenciais para orientar o desenvolvimento das cidades. A Tabela 7 a seguir resume estes princípios e fornece uma breve descrição extraída do documento elaborado pelo ITDP (2017):

**Tabela 7**  
Princípios de DOTS segundo ITDP

Princípios	Descrição
Caminhar	Caminhar é a forma mais universal de se deslocar nas cidades. Todo deslocamento urbano se inicia e/ou termina com uma parte da viagem a pé. Assegurar condições seguras e agradáveis para as pessoas caminharem representa uma forma de incentivar o uso do modo mais natural, saudável e socialmente inclusivo de se locomover.
Pedalar	Uso de bicicleta é o modo mais eficiente e limpo de se locomover em média distância nas cidades. Após a caminhada, o ato de pedalar para se locomover representa a forma mais saudável, acessível e inclusiva.
Conectar	Aumentar a densidade e conexão da rede de ruas e caminhos contribui para reduzir as distâncias de transporte ativo e atrair mais pessoas para se deslocar por transporte ativo (a pé e de bicicleta). Áreas com quadras mais densas permitem aumentar a permeabilidade da malha urbana para usuários de transportes ativos e podem contribuir para reduzir a velocidade dos modos motorizados tornando o ambiente mais seguro.
Usar transporte público	Promover acesso por caminhada a sistemas de TMA permite estender o acesso de pedestres e ciclistas às áreas com maior concentração de oportunidades nas cidades. Orientar o desenvolvimento urbano no entorno de estações destes sistemas permite estruturar o espaço de forma a incentivar o uso de transporte público coletivos e ampliar o acesso às oportunidades.
Misturar	Áreas urbanas com maior mistura de usos e atividades complementares permitem

	<p>reduzir distância de viagens e promover deslocamentos por modos ativos. A diversidade de usos e de grupos sociais torna o ambiente mais vibrante, aumenta a interação social, o uso do espaço público e a segurança em diferentes horários do dia.</p>
Adensar	<p>Adensar áreas com boa oferta de infraestrutura urbana e transporte público é essencial para promover o uso mais eficiente do espaço urbano. Aumentar a densidade de população e atividades próximas das estações de transporte público permite ampliar a quantidade de pessoas que vivem próximo de serviços de transporte público eficiente, confiáveis e reduz a necessidade de expansão do espaço urbano. Do ponto de vista econômico, a densidade nestas áreas permite aproveitar melhor a infraestrutura disponível na cidade, reduz o custo de prover oferta de serviços em áreas mais distantes e contribui para maior uso e sustentabilidade e financeira da infraestrutura, comércio e serviços existentes.</p>
Compactar	<p>Compactar as áreas urbanas permite aproveitar melhor o espaço construído, tornar as atividades mais próximas umas das outras e reduzir a necessidade de viagens mais curtas. Desta forma, áreas urbanas mais compactas permitem promover um uso mais eficiente do espaço urbano, reduzir tempo e uso de energia nas viagens e promover mais facilidade de acesso a bens, serviços e outras oportunidades urbanas.</p>
Mudar	<p>Cidades desenvolvidas segundo estes princípios permitem reduzir a necessidade de realizar viagens cotidianas por veículos motorizados particulares. Ao promover o uso de modos ativos, transporte coletivo e mobilidade compartilhada, as cidades que aplicam estes princípios podem reduzir o espaço viário, de estacionamento e implementar medidas de restrição ao uso de carros e motocicletas.</p>

**Fonte:** ITDP, 2017.

A implementação destes princípios está fortemente alinhada com medidas identificadas por autores Cameron et al. (2004), Newman e Kenworthy (1996) para redução do uso de veículos particulares como a expansão da rede de transporte público de média e alta capacidade, contenção do espraiamento, adensamento no entorno de estações de transporte público, melhoria do ambiente para a realização de viagens por transportes ativos e a restrição de aquisição e uso de automóveis. A combinação destas medidas é considerada uma forma eficaz de promover o uso de espaços públicos e a interação social, tornando essas áreas mais atrativas e seguras (MU; DE JONG, 2012). Cabe ressaltar que implementar estratégias de DOTS exige uma capacidade de lidar com um

conjunto de medidas interdisciplinares de planejamento, gestão e controle dos processos de estruturação e expansão do espaço urbano que precisam ser adaptadas ao contexto local em que precisam ser aplicadas.

### **3.1.3. Desafios de implementação de DOTS no Brasil**

No final do século XIX e início do século XX, diversas cidades europeias e norte-americanas adotaram princípios de DOTS para orientar seu desenvolvimento urbano (KNOWLES, 2012; PAPA; BERTOLINI, 2015). Entre os casos mais citados deste período destacam-se as cidades de Copenhague na Dinamarca e Estocolmo na Suécia, mas também encontram-se práticas similares em outras cidades europeias como Manchester, Leeds e Paris e em cidades norte-americanas como Nova Iorque e Boston (KNOWLES, 2012). Mais recentemente, no final do século XX, cidades como Portland nos Estados Unidos e diversas outras cidades na Europa aplicaram estes princípios ao planejamento urbanos (PAPA; BERTOLINI, 2015). Outros casos também surgiram em grandes cidades de países em desenvolvimento da Ásia como Cingapura, Hong Kong e Tóquio (KNOWLES, 2012) e o caso emblemático de Curitiba no Brasil (CERVERO; DAI, 2014). Entretanto ainda são raros os casos bem-sucedidos encontrados em cidades de países desenvolvidos (CERVERO; DAI, 2014).

Entre o final do século XIX até a década de 1950, a formação do espaço urbano de algumas cidades brasileiras como o Rio de Janeiro foi fortemente influenciada pela expansão do sistema de transporte (ABREU, 1987; RODRIGUES, 2015). Embora a formação urbana destas cidades não tenha necessariamente seguido os princípios de DOTS formulados mais recentemente de forma estruturada ou consciente, o seu modo de expansão no entorno de corredores de transporte adotava a premissa básica contida deste conceito. Assim como na maioria das cidades brasileiras, a forma de expansão do espaço urbano do Rio de Janeiro rompeu com esta lógica a partir dos anos 1950 com os incentivos ao transporte público por ônibus e grandes obras viárias para acomodação de fluxo de veículos particulares (ABREU, 1987; SOUZA, 2003; VASCONCELLOS, 2013).

Estas variações de abordagem de desenvolvimento das cidades, evidencia que o caminho trilhado pelo desenvolvimento urbano em cidades brasileiras está sujeito à influência de diversos fatores entre os quais estão as orientações dos planejadores e

gestores públicos quanto ao modelo de estruturação e de mobilidade no espaço urbano. Assim, a promoção de princípios associados ao conceito de DOTS pode se encaixar na realidade dos centros urbanos desde que as medidas e orientação do planejamento e gestão das cidades estejam devidamente adaptados aos desafios encontrados.

Ao mesmo tempo em que o conceito de DOTS aparece com potencial para contribuir para enfrentar desafios urbanos identificados em muitas cidades brasileiras, deve-se levar em conta diversos desafios para sua implementação efetiva em cidades brasileiras. Sem pretensão de fornecer um detalhamento exaustivo com propostas de soluções para todos os desafios desta empreitada, buscou-se identificar nesta seção limitações e barreiras que mais se destacam de forma a encontrar formas de considerá-las no momento de implementação desta abordagem na realidade brasileira.

Esta seção foi em grande parte motivada pela importância de buscar adaptar as diretrizes de DOTS ao contexto onde busca-se aplicá-las e evitar efeitos colaterais negativos que práticas de planejamento, gestão e intervenções urbanas podem gerar. Esta busca por adaptação assume um caráter imprescindível para evitar a aplicação de “ideias fora do lugar” que provocam descolamento entre os fundamentos que guiam as principais referências de planejamento e legislação urbana e realidade socioambiental das cidades brasileiras (MARICATO, 2000).

Tal orientação do trabalho se justifica pela necessidade de não se inscrever na prática de importar conceitos, teorias e grandes ideias aplicadas de foram excludentes em áreas limitadas das cidades (MARICATO, 2000). O desafio está em assimilar e transfigurar as ideias para operacionaliza-las, buscando um aprofundamento sobre o contexto brasileiro e enfrentando a pobreza de ideias operacionais (FURTADO, 1997 apud MARICATO, 2000).

O DOTS surge da união de um conjunto de ideias e conceitos formulados por diversos autores tais como a diversidade de uso do solo já levantada por Jane Jacobs desde o final da década 1960 ou a valorização da escala humana promovida por Gehl (2010). Na formulação do DOTS esses conceitos são interconectados e ganham coerência dentro de um contexto mais amplo.

A aplicação de DOTS parte da premissa fundamental de adensamento demográfico e de atividades no entorno de estações de TMA. Nesta premissa já se encontra um grande desafio de aplicação na realidade brasileira já que apenas dez regiões

metropolitanas possuem este tipo de infraestrutura e, com exceção da RMRJ, nenhuma delas possui mais de 30% da sua população próxima à uma estação (ITDP, 2017). Ainda há portanto uma grande necessidade de expandir redes de TMA para contemplar maior percentual da população nas RM brasileiras. Entretanto essa expansão de infraestrutura de transporte necessária exige volumes elevados de investimentos. Neste contexto é imprescindível tirar melhor proveito da infraestrutura instalada garantindo o adensamento, mas também tornar estas redes mais acessíveis com uso de bicicleta, aumentar a eficiência da intermodalidade e a integração desta rede com as linhas de ônibus convencional.

Além disso, deve-se considerar potenciais dificuldades decorrentes do adensamento demográfico. O adensamento excessivo de áreas urbanas pode gerar problemas diversos entre os quais destacam-se a sobrecarga da infraestrutura instalada, a insalubridade e degradação do microclima local. Este é caso tanto de áreas formais como no caso emblemático do bairro de Copacabana frequentemente citado como exemplo a ser evitado assim como em áreas informais ocupadas por favelas e vilas onde o adensamento ocorre a margem do controle e gestão urbana por parte do poder público. As decisões sobre a intensidade de ocupação do território precisam, portanto, estar fundamentadas em estudos aprofundados sobre a capacidade local em receber maior quantidade de pessoas e suas implicações em termos de microclima assim como estarem alinhadas com um plano maior de desenvolvimento urbano onde os eixos de crescimento das cidades e regiões metropolitanas devem ser definidos de forma clara.

Além desses pontos, uma das principais críticas e limitações atribuídas ao conceito de DOTS é a falta de preocupação com a inclusão social. Evidências teóricas e empíricas apontam que medidas de planejamento e gestão que buscam limitar o crescimento de áreas urbanas tendem a contribuir para o aumento do custo de moradia (ADDISON et al., 2012). Por um lado, essas políticas reduzem a oferta de terreno e habitações disponíveis, por outro elas contribuem para gerar amenidades que são valorizadas pelos compradores. Ao promover maior proximidade em relação às infraestruturas de transporte, políticas de DOTS são geralmente associadas com aumento do valor da terra e dos imóveis (ADDISON et al., 2012).

Estudos realizados em diversas cidades europeias e norte-americanas apontam que o ganho de acessibilidade pela proximidade a um sistema de transporte de qualidade

gera acréscimos no valor de terrenos e propriedades (Martinez e Viegas, 2010). De acordo com Macário (2016) as políticas de DOTS abordam somente a acessibilidade física e possui importantes falhas em relação as questões de moradia e acessibilidade para grupos de baixa renda. Macário (2016) adiciona que, com exceção do Japão, a valorização da propriedade gerada devido a investimentos no sistema de transporte é considerada somente como uma externalidade positiva que beneficia atores privados e, em alguns casos, quando o sistema fiscal é eficiente, também gera recursos para orçamentos públicos. Estas questões levantam a importância de se considerar maior inclusão social na aplicação de princípios de DOTS na realidade brasileira assim como buscar formas de aprimorar a eficiência da captura da valorização imobiliária gerada a partir de investimento público em infraestrutura.

Ao valorizar a escala local do bairro no entorno de estações de transporte, o DOTS vem imbuído de atenção com a qualidade da infraestrutura para modos ativos e de valorização do comércio local. Nesse sentido, dependendo da forma como aplicado, esse conceito pode ser capturado em prol de estratégias de valorização de áreas baseadas em um reconhecimento e preservação de elementos históricos e particularidades locais que contribuem para processos de gentrificação (HARVEY, 2014). Embora haja diversas medidas no nível local que podem contribuir para reduzir tais efeitos, cabe ressaltar que a dinâmica das cidades é muito difícil de prever e envolve uma série de processos que tem interligação com a economia local e global que nem sempre são controláveis pelos envolvidos no planejamento urbano e gestão das cidades. Neste contexto, a abordagem para minimizar estes problemas reveste a necessidade de um entendimento aprofundado das ramificações de tendência globais no contexto global assim como um conjunto de medidas multisetoriais que supõe a quebra de silos no setor público, participação da sociedade civil e maior transparência das relações com o setor privado. Tal coordenação é ainda mais importante quando, como no objeto de estudo desse trabalho, se trata de regiões metropolitanas compostas por dezenas de municípios.

Em casos de estudos de cidades com BRT, Cervero e Dai (2014) identificam que entre as principais barreiras para aplicação dos princípios de DOTS estão a falta de uma visão estratégica de planejamento de longo prazo e priorização de soluções de engenharia mais econômicas. Os autores ressaltam que em muitos países em desenvolvimento os

projetos de implantação de corredores de transporte público são encarados unicamente como investimento de transporte. Nesta abordagem, a concorrência para uso dos recursos, resulta em práticas que priorizam a minimização de custos e redução dos prazos em detrimento de um planejamento mais amplo. Em muitos casos os corredores são localizados em áreas que não permitem a aplicação de princípios de DOTS por falta de espaço ou usos incompatíveis no entorno das estações. Na maioria dos casos, a implantação destes corredores não é desenhada em conjunto com uma estratégia para incentivar o adensamento de áreas próximas às estações. Neste artigo, os autores também destacam como principais desafios para estes problemas as fragilidades institucionais principalmente a falta de integração entre as estruturas que atuam nos diversos setores que influenciam a formação do espaço urbano assim com a escassez de recursos financeiros (CERVERO; DAI, 2014).

Supondo que governos locais possuam visão estratégica alinhada com princípios de DOTS, margem de manobra política, integração entre diversos setores de atuação e recursos compatíveis com as necessidades para intervir no ambiente construído, ainda precisarão desenhar formas de agir no território que não retroalimente ou crie outros problemas urbanos. Como ponto de partida existe a necessidade de superar a tendência de modelagem de grandes intervenções urbanas que visam favorecer uma lógica de enriquecimento e acumulação de capital em detrimento das populações socialmente mais vulneráveis – pobres, negros e mães solteiras – e enfraquecer politicamente áreas com potencial concentração de oposição e conflitos (HARVEY, 2014). Estas características das grandes intervenções estão presentes em projetos emblemáticos como as obras do barão de Haussmann no final do século XIX em Paris, de Pereira Passos no início do século XX no Rio de Janeiro, Robert Moses nos anos 1960 em Nova York e projetos mais recentes em Londres, Seul, Mumbai e cidades chinesas (HARVEY, 2014).

De acordo com Harvey (2014), assim como em processos já descritos por Engels desde o século XIX, grande parte destas intervenções se caracterizam pela prática de abertura de brechas em bairros de grupos sociais de baixa renda sob a justificativa de motivos sanitários, embelezamento, ampliação de espaço viário, construção de grandes edifícios e infraestrutura. Essa prática persiste, em estudo realizado por Faulhaber e Nacif (2013) foram contabilizadas 2.125 famílias removidas entre 2009 e 2015 em função de obras para a preparação de megaeventos esportivos na cidade do Rio de Janeiro.

Em países em desenvolvimento, a remoção desses grupos de pessoas de áreas que passam a ser valorizadas pelo mercado tende a alimentar a periferização dos mais pobres e a produzir cidades cada vez mais excludentes. Além da prática de abertura de brecha não esteja totalmente superada, observa-se que recentemente a substituição de perfil de moradores de alguns bairros passa por processos de valorização imobiliária e cultural que aos poucos torna insustentável financeiramente para grupos de baixa renda se manterem em algumas áreas da cidade como é o caso de Harlem em Nova Iorque, do Mission District em São Francisco ou de bairro no norte de Paris.

Estes processos em países em desenvolvimento alimentam outros problemas urbanos. Ao contrário do padrão de alta renda encontrado em áreas suburbanas de cidades norte-americanas ou até europeia, a ocupação de áreas periféricas em cidades de países em desenvolvimento está em geral associada a uso do solo informal, falta de infraestrutura e serviços, pobreza e segregação social (ONU Habitat, 2017). A pobreza e a tendência de segregação constituem grandes problemas urbanos que, entremeados, potencializam outros como desigualdades sociais, degradação ambiental e criminalidade (SOUZA, 2003). Nas cidades brasileiras a pobreza se materializa mais notadamente pela gigantesca construção de cidades à margem das leis urbanistas e favorece práticas clientelistas em favelas, periferias e outros espaços que deveriam ser reservados para a proteção ambiental (MARICATO, 2000; SOUZA, 2003). Por seu lado a segregação é um fenômeno resultante tanto da pobreza quanto das disparidades territoriais em termos de disponibilidade de infraestrutura sob influência da ação do Estado que marginaliza grandes contingentes de população em determinadas áreas das cidades (SOUZA, 2003).

De acordo com Souza (2003), nos países em desenvolvimento, o crime urbano aparece por consequência destes dois grandes problemas urbanos e é alimentado por um sentimento de injustiça social e da percepção de que estratégias ilegais podem ser mais atrativas do que o trabalho por baixos salários. Por sua vez, em muitas cidades brasileiras, as altas taxas de criminalidade se materializam pela dominação de territórios por grupos criminosos e também estimulam grupos de média e alta renda a buscar falsas soluções como a auto-segregação em espaços fortificados, murados e/ou com vigilância constante (SOUZA, 2003).

Este processo contribui para um círculo vicioso que resulta na fragmentação do tecido social, favorece a alimentação de intolerância entre grupo sociais e a percepção do

espaço público como local perigoso e desprotegido (SOUZA, 2003). Cidades mais fragmentadas onde a rua é associada como lugar inseguro reduzem as possibilidades de interação social e restringem a diversidade de experiências possíveis. Nessas cidades de muros e locais proibidos, o espaço público é desvalorizado e mal aproveitado. A associação do espaço público como local perigoso, contribui para tornar as ruas mais vazias, desestimula o uso de modos ativos e reduz a convivência entre as pessoas de origens sociais diferentes.

Esta fragmentação social também está associada com limitações do direito à cidade para grupos sociais em situação de vulnerabilidade. Este conceito supõe uma divisão ampla e coletiva da possibilidade de acesso aos recursos urbanos assim como o poder de influência na modificação e reinvenção deste espaço e do seu funcionamento (HARVEY, 2014). Na grande maioria das cidades brasileiras, a segregação residencial, a falta de mecanismos de participação permanentes e de transparência nas decisões políticas, tornam tanto o acesso aos recursos quanto a possibilidade de influir sobre os rumos das cidades altamente concentrados contrariando uma visão mais democrática de compartilhamento da cidade, suas oportunidades e do bem-estar que ela pode oferecer para seus moradores.

Buscar a implementação de DOTS nas cidades brasileiras equivale a recolocar de fato a questão de um acesso às oportunidades mais amplo, inclusivo e democrático no centro das intervenções urbanas. Esta orientação de atuação passa pelo redesenho do espaço urbano para estimular viagens por modos de transporte coletivo, ativos e tornar as ruas áreas de convivência e interação social. Na prática medidas ligadas a esta abordagem como a implementação de faixa exclusivas para transporte público, redução de velocidades, ampliação de calçadas ou expansão de malha cicloviária, adensamento no entorno de estações, descentralização de oportunidades, restrições de estacionamento são ações que geram resistências, principalmente em parte da população que possui influência política e cujo hábito de usar o automóvel leva a considerá-lo como fundamental para sua liberdade individual.

Contrariar estes interesses supõe uma quebra de paradigma cultural que enxerga tem no imbuído no seu sistema de valores que o carro é um bem de qualidade superior em contraponto aos modos coletivos e ativos sobre qual a percepção é predominantemente negativa. A intervenção no ambiente construído para reverter a

lógica prioridade exagerada ao transporte particular envolve investimentos importantes para ações de requalificação do espaço público, redesenho de espaço viário e expansão de sistema de TMA que competem com a necessidade de recursos para outros setores ou incentivos para lobby influentes como a indústria automobilística.

Por fim, no contexto das metrópoles brasileiras, a aplicação de DOTS pode encontrar um caminho promissor principalmente em medidas que visem a ocupação de centros urbanos que apresentam tendência de esvaziamento. O movimento de expansão das cidades em direção às periferias gera custos de construção, operação e manutenção de infraestrutura urbana, prejudica os moradores de áreas periféricas que precisam gastar grande parte de seu dia e renda com transportes para acessar as principais oportunidades, enquanto áreas centrais dotadas de infraestrutura e mais acessíveis por transporte público se tornam ociosas em grande parte do dia (MARICATO, 2001). A ocupação dos centros urbanos pode ser um ponto de partida para repensar a cidade na escala metropolitana usando as premissas de aproveitar áreas bem localizadas pouco aproveitadas e aumentar a eficiência dos investimentos estruturais na cidade.

Devido sua importância para a reorganização do espaço e atividades nos centros metropolitanos, é essencial que as estratégias de intervenção tenham cuidado em minimizar efeitos negativos. Entre estes destacam-se processos de valorização imobiliária excessiva e a expulsão de pequenos negócios e população residente que acabam agravando o problema de local de moradia e de mobilidade para população de baixa renda. Para tal é muito importante distinguir as intervenções que possuem caráter de renovação daquelas que buscam promover a reabilitação do ambiente construído. Segundo Maricato (2001), ações de renovação de centros urbanos correspondem a intervenções cirúrgicas de substituição de edificações e são marcadas por demolições de construções envelhecidas ou desvalorizadas, revisões de parcelamento e intensificação do uso do solo. Em contraposição, as intervenções de reabilitação ou requalificação se diferenciam por buscar preservar o ambiente construído existente bem como a população, os diversos usos do solo e focando em intervenções mínimas para garantir conforto ambiental, acessibilidade e segurança (MARICATO, 2001).

Embora intervenções urbanas em determinadas áreas possam possuir aspectos de renovação, é importante que elas sejam conjugadas com diretrizes para (i) reduzir a ociosidade dos centros urbanos aumentando a população residente nas áreas centrais de

forma a contribuir para reverter a tendência de expansão em direção às periferias e (ii) buscar preservar pequenos negócios locais como estratégia para manter oportunidades de emprego e valorizar o “patrimônio comum” (MARICATO, 2001). Estas serão premissas essenciais a serem observadas nas propostas que serão desenvolvidas para a área de estudo selecionada neste trabalho.

A Tabela 8 abaixo fornece uma consolidação dos principais temas abordados, os desafios atrelados e as premissas de atuação identificadas para a implementação efetiva de DOTS nas cidades brasileiras.

**Tabela 8**

Resumo dos desafios e premissas de atuação para promoção de DOTS inclusivo

<b>Tema geral</b>	<b>Desafios na realidade brasileira</b>	<b>Premissa de planejamento e gestão de intervenção de DOTS</b>
Proximidade à rede de transporte de média e alta capacidade	Rede de TMA incipiente e com baixa cobertura da população das regiões metropolitanas brasileiras.	No longo prazo: investir em expansão da rede de transporte e adensar o entorno de estações existentes.  Curto/médio prazo: aprimorar serviço e integração intermodal da rede com sistema convencional e estimular uso de bicicleta para acessar às estações.
Adensamento	Adensamento excessivo e sem devida oferta de infraestrutura pode gerar insalubridade, sobrecarga das redes existentes e prejudicar microclima local.	Analisar capacidade de adensamento das áreas de entorno de estação conforme disponibilidade de infraestrutura.
Inclusão social	Valorização das áreas no entorno das estações pode contribuir para gentrificar áreas e retroalimentar processo de periferação de população de baixa renda.	Garantir que intervenções urbanas no entorno de estações possuam oferta de habitação a custo acessível e apoiar atividades econômicas locais.
Coordenação e capacidade de planejamento	A falta de coordenação entre áreas que dividem responsabilidades sobre atuação no planejamento e gestão da cidade e carências de visão de planejamento estratégico no longo prazo compromete continuidade e coerência das ações.	Estabelecer processos de planejamento urbano que mobilizem todos os entes e órgãos que intervêm nas cidades e regiões metropolitanas.  Definir mecanismos de monitoramento e transparência das ações planejadas.

Natureza e objetivos das intervenções urbanas	As intervenções priorizam a acumulação de capital em detrimento das necessidades das populações mais vulneráveis que ocupam as áreas onde são realizadas.	Garantir processo participativo e inclusivo da população que reside nas áreas objeto de intervenção.  Estabelecer canal contínuo de comunicação e publicação de retorno às necessidades identificadas.
Valorização do espaço público	Ruas vazias e com problemas de manutenção são associadas a áreas perigosas, desestimulam a ocupação do espaço público e uso de modos ativos.	Incentivar o uso misto no entorno de estações de forma a promover maior vitalidade do espaço urbano e atrair usuários para o sistema de transporte público. Redesenhar ruas de forma a torná-las mais agradáveis e atrativas.
Cultura e lobby do automóvel	A valorização do automóvel como bem de maior qualidade, a percepção de má qualidade do transporte público e a influência da indústria automobilísticas nas decisões econômicas do país contribuem para promover o veículo particular como solução de mobilidade e objeto de desejo.	Definir estratégias de comunicação que pautadas na importância de priorizar interesse coletivo sobre interesse individual.  Implementar estratégias de priorização do uso de modos ativos, transporte público e medidas de desestímulo ao uso do veículo particular.

Fonte: Elaborado pelo autor.

### **3.2. Procedimento para análise de entorno de estações de transporte de média e alta capacidade**

Nesta secção, partiu-se de uma análise de procedimentos mapeados para definir um método de análise de entorno de estações adaptado ao contexto brasileiro com potencial de replicação para qualquer cidade do território nacional.

#### **3.2.1. Análise de procedimentos existentes**

Uma grande diversidade de trabalhos aborda fatores do ambiente construído que favorecem o padrão de mobilidade sustentável. Entre estes trabalhos, uma das principais referências é o conceito de 5D's: densidade, diversidade de usos, desenho urbano,

distância em relação ao transporte público e acessibilidade do destino (CERVERO et al. 2009; CERVERO; GUERRA, 2011). Outros trabalhos, como de Harkkaart & Morrissey (2014), analisam condições para a implementação bem-sucedida de DOTS: governança integrada, políticas e legislação coerente, boas relações entre setor público e privado e infraestrutura de mobilidade bem planejada e com boa acessibilidade.

No entanto, apesar da grande quantidade de trabalhos publicados relacionados ao tema, ainda são limitados os casos de métodos para aplicação prática dos conceitos de DOTS em área de estação e no nível regional replicáveis de forma ampla em diversos contextos. Em revisão bibliográfica, foram identificadas três experiências acadêmicas com abordagens distintas, aplicação em diferentes contextos e duas propostas de organização da sociedade civil com escopo de análise diferente elaboradas pelo ITDP.

### ***TOD Index***

Singh et al. (2015) elaboraram uma proposta de índice de DOTS capaz de avaliar as condições de DOTS em escala local e regional assim como identificar aspectos que precisam ser aprimorados. A metodologia é baseada na aplicação de indicadores em um raio de 800 metros no entorno de estações de transporte considerando oito critérios análise: densidade, diversidade, caminhabilidade, desenvolvimento econômico, capacidade e facilidade de uso do sistema de transporte público, acessibilidade da estação e possibilidade de estacionamento no entorno da estação.

Este método tem como principal vantagem de permitir uma avaliação do entorno de estações de transporte, mas também identificar potencial de DOTS em áreas que não possuem oferta de TMA. A proposta possui a vantagem de ser replicável e transparente permitindo rastrear e verificar resultados com base em dados amplamente acessíveis. No entanto, sua aplicação se deu apenas nas cidades de Arnhem e Nijmegen na Holanda exigindo um esforço de contextualização do método em relação a temas mais pertinentes ao contexto de cidades de países em desenvolvimento e à disponibilidade de dados na realidade brasileira.

### ***Condições para aplicação efetiva de TOD***

A pesquisa de Mu e de Jong (2012) contribui para identificar de forma sistemática precondições necessárias para a implementação efetiva de DOTS em cidades chinesas.

Este procedimento metodológico define cinco categorias de condições relacionadas à atratividade do espaço urbano para pedestres, governança, uso do solo, restrição do uso de automóveis, serviços de transporte e dinâmica do mercado imobiliário. Neste estudo a atratividade do espaço para pedestres, a governança e a qualidade do sistema de transporte público são consideradas condições críticas para a implementação de DOTS. Os autores consideram que as demais condições poderiam ser atendidas de forma progressiva ao longo do tempo. Para cada condição foram definidos aspectos associados e foi realizada uma avaliação qualitativa que determina o potencial de implementação efetiva de DOTS no nível regional ou municipal.

Este trabalho tem o mérito de focar na análise de contexto chinês de urbanização acelerada com desafios próprios de diversos países em desenvolvimento. Neste sentido, ele traz uma série de questões relevantes para análise em cidades que possuem contexto socioeconômico similar. Entretanto, este método se baseia unicamente em análise qualitativas relacionados ao contexto cidades chinesas e não permite uma distinção entre a avaliação nas escalas regionais e na área de estação.

### ***Procedimento metodológico para a aplicação do TOD em países em desenvolvimento***

O estudo de González (2016) define um processo com desencadeamento lógico que permite identificar a pertinência da implementação de DOTS em determinada área antes de avaliar as características do ambiente construído. A metodologia inclui cinco passos: caracterização da área de estudo, identificação do padrão de viagem atual em relação ao conceito de mobilidade sustentável, identificação de fatores causais da acessibilidade e definição de estratégia de aprimoramento da mobilidade. Os três primeiros permitem identificar a necessidade de aplicação de DOTS na área estudada e os últimos dois são recomendados somente caso as características da área justifiquem uma análise mais detalhada.

A avaliação do padrão de viagem é realizada com base em valores de referências para indicadores relacionados as cinco características de mobilidade urbana sustentável: segura, verde e saudável, inclusiva, conveniente e socialmente justa e produtiva. Após esta análise, o ambiente construído é avaliado em relação as cinco dimensões que favorecem a acessibilidade e possuem relação causal com os padrões de viagem definidas

por Cervero et al. (2009): densidade, diversidade, desenho urbano, disponibilidade de transporte público e acessibilidade aos destinos. Nesta proposta metodológica, a análise do padrão de mobilidade na área do entorno de estações permite priorizar zonas que apresentam maior descolamento em relação aos critérios de mobilidade urbana sustentável e as intervenções no ambiente construído mais urgentes considerando as relações causais entre o aspecto de mobilidade mais deficiente e as características urbanas da área analisada.

Este método foi testado em entorno de estações nas cidades de Santiago do Chile e Rio de Janeiro demonstrando sua capacidade de aplicação em cidades latino-americanas. Além disso, este método propõe uma forma de priorizar estações que precisam de intervenção de DOTS com base no padrão de mobilidade observado no seu entorno e de identificar dimensões do ambiente construído que necessitam de intervenções prioritárias com base nesta avaliação. No entanto, a dependência de dados de pesquisa origem e destino para áreas no entorno de estações constitui uma limitação importante considerando que poucas cidades brasileiras realizam e disponibilizam esses microdados dessas pesquisas de forma regular. Além disso, cabe ressaltar que a metodologia define a pertinência de aplicação de DOTS baseado nas características de mobilidade observadas nas áreas de entorno de estação que parecem desconsiderar potenciais benefícios que uma ação estratégica em determinada área pode gerar no âmbito metropolitano em termos de reorganização das atividades e indução de desenvolvimento urbano.

### ***Padrão de Qualidade DOTS 3.0***

Publicação orientadora da visão de cidade promovida pelo ITDP, o Padrão de Qualidade DOTS (*TOD Standard*) foi atualizado em 2017. Esta versão mantém o foco na avaliação de empreendimentos localizados em até 1.000 metros de uma estação de TMA ou até 500 metros de uma estação de transporte público convencional que possua integração com uma estação de TMA em no máximo cinco quilômetros.

Assim como nas outras versões, esta nova publicação se articula em torno de oito princípios de DOTS: caminhar, pedalar, conectar, transporte público, misturar, adensar, compactar e mudar. As principais modificações nesta versão dizem respeito a maior ponderação atribuída à inclusão social, ao procedimento de condicionar a obtenção da

pontuação máxima ao atendimento da métrica de preservação de moradias na área do empreendimento e pontuação mínima na avaliação de oferta de habitação popular.

Este método fornece uma forma simples de avaliar empreendimentos localizados no entorno de estação de corredores de transporte e se destaca por incluir considerações específicas sobre inclusão social. No entanto, por focar na escala no empreendimento não permite a avaliação de uma área de estação de forma sistemática e ágil.

### ***Ferramenta para avaliação do potencial DOTS***

Com base nos princípios do Padrão de Qualidade, o ITDP Brasil desenvolveu uma ferramenta com o objetivo de avaliar o potencial de DOTS de áreas de 400 metros até um quilometro no entorno de corredores de TMA (ITDP, 2017). Este método mescla o uso de indicadores e uma avaliação de percepção de atores locais para determinar o potencial da área para receber projetos de DOTS. Na primeira fase são avaliadas as condições do entorno das estações para cinco temas: uso e ocupação do solo, infraestrutura de saneamento básico, conectividade do espaço urbano, circulação de transporte ativos e diversidade socioeconômica.

Cada área de estação é classificada com potencial alto, médio ou baixo, conforme sua pontuação nos indicadores desta fase. Esta classificação permite identificar área que possuem características mais próximas do ambiente urbano alinhado com os princípios de DOTS. As áreas melhor classificadas são aquelas onde pode-se promover políticas de DOTS de forma mais fácil e com menos investimento.

O método desenvolvido permite aplicação rápida com base de dados disponíveis para todas as cidades brasileiras garantindo possibilidade de comparar áreas de estação e apontar temas prioritários de melhoria. Além disso, ele inclui uma avaliação preliminar da infraestrutura urbana para identificar potencial de adensamento e uma análise da diversidade socioeconômica da área.

Os cinco métodos descritos foram analisados em função de três principais critérios:

- Possibilidade de uso para avaliar uma área de estação que analisa se o método proposto permite realizar o estudo na escala do entorno de uma estação de TMA conforme pretendido neste trabalho;

- Adaptação do método ao contexto brasileiro, considerando desafios de implementação de DOTS identificados no contexto brasileiro;
- Facilidade de aplicação e replicação do método em diversas cidades brasileiras considerando universo de dados disponíveis nestas.

**Tabela 9**

Resumo da análise dos métodos analisados

Critérios	Singh et al. (2015)	Mu e de Jong (2012)	González (2016)	ITDP (2017)	ITDP Brasil (2016)
Permite avaliação de área de estação	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Adaptação ao contexto brasileiro	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Alto
Facilidade de aplicação e replicação	Médio	Médio	Médio	Alto	Alto

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base nestes critérios, a ferramenta elaborada pelo ITDP Brasil teve melhor desempenho. No entanto, a análise dos diferentes métodos permitiu identificar propostas de adaptação e inclusão de novos indicadores. Desta forma, chegou-se a proposição do procedimento descrito na secção seguinte para analisar entorno de estações em metrópoles brasileiras.

### **3.2.2. Proposta de procedimento para análise de entorno de estação**

O procedimento proposto visa contemplar lacunas identificadas em revisão bibliográfica referentes aos desafios de implementação de políticas e projetos de DOTS no contexto brasileiro e de métodos para efetivação destas. Neste trabalho, optou-se por focar no estudo das características físicas do ambiente construído que favoreçam a

promoção de padrões de mobilidade urbana mais sustentáveis em área delimitada por raio linear entre 400 metros e um quilômetro no entorno de uma estação de TMA. Desta forma, este procedimento busca analisar fatores causais de acessibilidade que facilitam a mudança de comportamento e promoção do uso de modos mais sustentáveis em áreas estratégicas da cidade ou região metropolitana analisada.

O método definido neste trabalho teve por principal premissa de permitir a aplicação em contexto brasileiro e possibilidade de replicação para qualquer cidade ou região metropolitana do país. De maneira a cumprir esta orientação do trabalho, foram priorizadas análise de dados e informações que possuem base de dados nacionais permitindo. Além do benefício de possibilitar a replicação no território nacional, o uso destes dados também permite realizar comparações entre áreas de diferentes cidades e realizar análises prospectivas em áreas que ainda não possuem estações de TMA.

Apesar de priorizar dados disponíveis para todas as cidades brasileiras, o método permite a substituição e agregação de novas análises com base de dados locais conforme o contexto assim como de mudança de ponderação de indicadores e de delimitação da área do entorno analisada.

O procedimento proposto inclui duas etapas de análise divididas em um (i) caracterização das áreas de estudo e (ii) análise de condições do espaço urbano na área de estação detalhadas no conteúdo a seguir.

### **3.2.2.1. Etapa 1: Caracterização da área de estudo**

De forma similar à metodologia elaborada por González (2016) sugere-se uma etapa preliminar de caracterização da área de estudo de forma a identificar sua localização em relação à região metropolitana onde ela está inserida, sua localização em relação as principais à infraestrutura de transporte, dinâmica demográfica e perfil socioeconômico da população e dinâmica econômica. Esta etapa visa essencialmente a compreensão mais ampla da inserção da área no contexto da cidade ou metrópole analisada e sua dinâmica recente no aspecto demográfico e socioeconômico. A Tabela 10 apresenta as informações sugeridas para a caracterização.

**Tabela 10**

Informações gerais para caracterização da área de estudo

Dados	Fonte
Localização	IBGE, prefeituras, <i>openstreet maps</i>
Linhas de transporte	Prefeituras e <i>openstreet maps</i>
Dinâmica demográfica	IBGE
Perfil socioeconômico	IBGE e PNUD-Brasil
Dinâmica econômica	IBGE, RAIS e prefeituras

Fonte: Elaborado pelo autor.

Além dessas informações gerais de caracterização da área de estudo, optou-se por incluir uma avaliação qualitativa de questões relacionadas ao contexto de governança regional que contemple uma análise mínima das práticas de articulação entre os diversos sistemas de transporte e dos instrumentos de planejamento urbano.

Quando disponível, também sugere-se a análise dos padrões de deslocamento e dados de origem e destino na área de estudo conforme sugerido por González (2016). Embora, reconheça-se a relevância desta análise para priorizar as áreas para a promoção de projetos alinhados com os princípios de DOTS, ainda há algumas barreiras de disponibilidade e transparência dos dados. Além disso, neste trabalho considera-se que os benefícios da promoção destes projetos ultrapassam a área de estação e podem gerar impactos positivos para a cidade ou metrópole onde está inserida tornando essa avaliação desejável mas não uma condição necessária para aplicação dos princípios de DOTS.

### **3.2.2.2. Etapa 2: Análise de condições do espaço urbano na área de estação**

Nesta etapa, definiu-se um conjunto de indicadores com pontuação baseada em referências mapeadas ao longo da revisão bibliográfica que permite identificar áreas de melhorias no entorno de cada estação (Tabela 11). A estrutura geral do método é baseada nos 5D's definidos por Cervero et al. (2009) e mescla indicadores utilizados nos dois principais métodos aplicados no Brasil desenvolvidos por González (2016) e ITDP (2016).

**Tabela 11**

Indicadores para avaliação do entorno de estações e pontuação por tema

Tema	Indicador	Fonte do indicador	Valor de referência	Fonte consultada para definição de valor de referência	Pontuação total do tema
Densidade	Habitantes por km <sup>2</sup>	IBGE	9.000 hab./km <sup>2</sup>	ITDP (2016) e González (2016)	20
	Percentual de domicílios ligados à rede geral de abastecimento de água	IBGE	95%	ITDP (2016)	
	Percentual de domicílios com coleta de esgoto	IBGE	95%	ITDP (2016)	
Diversidade	Entropia	Prefeituras	1,00	González (2016)	30
	Percentual de áreas residenciais com atividades complementares	Prefeituras	30%	ITDP (2016)	
	Percentual de áreas não edificadas ou subutilizadas	Prefeituras	30%	ITDP (2016)	
	Diversidade socioeconômica	IBGE	1,000	ITDP (2016)	
Desenho urbano	Percentual de domicílios com calçadas no entorno	IBGE	95%	ITDP (2016)	20
	Percentual de domicílios com iluminação no entorno	IBGE	95%	ITDP (2016)	
	Percentual de domicílios com arborização no entorno	IBGE	95%	ITDP (2016)	
	Distância em relação à rede cicloviária	Prefeituras	100 metros	ITDP (2017)	
	Número de quadra por km <sup>2</sup>	Prefeituras	55	ITDP (2016) e González (2016)	
	Número de elementos de segregação	Imagem de satélite	0	ITDP (2016)	
Disponibilidade de transporte público	Número de integrações com a rede de TMA	ITDP	2	ITDP (2016)	15
Acessibilidade aos destinos	Número de empregos por domicílio	RAIS	1,5	González (2016)	15

Fonte :Elaborado pelo autor.

Estes indicadores foram priorizados com base em critérios de aplicabilidade no contexto brasileiro, replicabilidade de uso em diversas cidades do país e representatividade do aspecto dos 5D's que buscou-se avaliar. Para cada indicador foi estabelecido uma pontuação conforme o resultado observado e sua relação com os valores de referência adotados apresentados na Tabela 11. Este sistema de pontuação é fornecido de forma detalhada no anexo 7.1.

Seguindo método adotado pelo ITDP (2016) classificou-se como “alto” potencial para aplicação de DOTS o entorno de estação que recebe mais de 60% dos pontos possíveis, “médio” o entorno entre 40% e 60% e “baixo” aqueles que pontuaram menos de 40%. Além disso, conforme também estabelecido neste método, utilizou-se como critério de controle os indicadores de percentual de domicílios ligados à rede geral de abastecimento de água e densidade de quadra. Os entornos de estação que não pontuarem nestes indicadores são invalidados por não oferecer condições mínimas para aplicação de DOTS e desconsiderados na avaliação de final de priorização de áreas de entorno de estação com maior potencial para promoção de políticas de DOTS.

## 4. ESTUDO DE CASO DA REGIÃO ADMINISTRATIVA DE SÃO CRISTÓVÃO

Sou carioca tenho muitos anos de janela  
Sou do bairro imperial  
Bati canela entre a rua Bela e o Largo da Cancela  
Andei no morro de São Roque, no Tuiuti também  
Brinquei no bloco do ninguém é de ninguém (foi lá que eu andei)

Por causa dela  
A moça da cor de canela  
Que era a mais bela, eu sou compositor

Fiz meu nome na favela  
Fui boêmio do Capela  
Sou querido no meio do meu pessoal

E meu grande amor na passarela  
É a Portela quando chega o carnaval

Carioca da gema  
Mauro Duarte e Paulo César Pinheiro

### 4.1. São Cristóvão: extensão do centro da metrópole carioca

#### 4.1.1. Breve histórico da evolução da RA São Cristóvão

A RA São Cristóvão possui relevância histórica e cultural ímpar na formação da cidade do Rio de Janeiro (CRJ). Inicialmente caracterizado pela presença de muitos cursos de água, o bairro de São Cristóvão foi escolhido para a instalação de centros de abastecimento no período de fundação da cidade por Estácio de Sá. O bairro possui como marco a Igreja de São Cristóvão construída pelos jesuítas no século XVII. No início do século XIX, São Cristóvão foi apelidado de bairro imperial em função da ocupação pela família real de um palacete na Quinta da Boa Vista. A partir deste período, o bairro atraiu importantes investimentos em infraestrutura e embelezamento urbano que beneficiaram áreas vizinhas e tiveram influência importante na expansão física e cultura da cidade (DUARTE, 2014).

Os aterramentos e obras de melhoria da infraestrutura destinadas para qualificar o acesso e a condições de vida da família real em São Cristóvão favoreceram a ocupação de

áreas como a Cidade Nova e a Praça XII que tempos depois tempo se tornaria, junto com o Estácio, o berço do samba carioca (DUARTE, 2014). Além de atrair parte da aristocracia para morar em seu entorno, a ocupação pela família real deixou herança de relevante patrimônio histórico e arquitetônico como o Hospital Frei Antônio, o Complexo de Quartéis Militares, o Museu Nacional, a Quinta da Boa Vista, o Solar da Marquesa de Santos, o Observatório Nacional, a Avenida Francisco Bicalho e o Canal do Mangue (FREITAS, 2003).

Entretanto, após a saída da família real, São Cristóvão foi sendo progressivamente abandonado como local de residência de famílias nobres e se tornando área de uso industrial. As seguidas intervenções urbanísticas na cidade contribuíram para fortalecer a vocação industrial da área que já possuía vantagem como a disponibilidade de infraestrutura elétrica, saneamento, a proximidade do centro da cidade, do porto do Rio e suas conexões com a avenida Central, Beira-Mar e sistema de trilhos para subúrbios (FREITAS, 2003; DUARTE, 2014). Em paralelo a este processo, as famílias mais abastadas eram atraídas para ocupar bairros da zona sul da cidade enquanto suas casas ficavam vazias ou eram transformadas para abrigar estabelecimentos comerciais e industriais (FREITAS, 2003).

O início do século XX é marcado pelo esvaziamento da área por famílias nobres, o crescimento de favelas. No final do século XIX e início século XX é, por exemplo, o momento em que começa a ocupação do morro da Mangueira por soldados que saíram da Quinta da Boavista e grupos mais pobres que saíam do centro da cidade. Este período também é o momento de consolidação da atividade industrial na área que se intensificaria nas décadas de 1930 e 1950 (FREITAS, 2003). Neste período a população residente aumenta de forma significativa por meio da ocupação de unidades habitacionais por grupos de baixa renda. Entre as edificações construídas para este propósito neste período, destaca-se o conjunto residencial Prefeito Mendes de Moraes, vulgo Pedregulho, erguido para abrigar funcionários públicos do então Distrito Federal em 1947 e que recebeu reconhecimento internacional pela sua arquitetura modernista. Em 1950, a população da circunscrição censitária de São Cristóvão ultrapassava os 76 mil habitantes sendo que 18% deste total eram moradores de favelas (ABREU, 1987).

A partir da inauguração da Avenida Brasil na década de 1940, inicia-se uma fase de expansão das atividades industriais em direção a outras áreas da cidade (ABREU,

1987). Nas décadas seguintes muitas indústrias são transferidas para áreas mais periféricas do entorno da nova rodovia e na zona norte em busca de terrenos mais baratos (ABREU, 1987). Com este processo a área de São Cristóvão se especializa progressivamente em atividades industriais de menor porte e eixo de ligação com a região metropolitana.

As décadas de 1970 e 1980 marcam um período de modificações importantes no uso e ocupação do solo na RA São Cristóvão. Nos anos 1970 é criada uma zona de indústria e comércio – ZIC de São Cristóvão que restringe o uso residencial e favorece a expansão do comércio na área. Já na década de 1980, a prefeitura muda radicalmente a estratégia de ocupação do bairro. A ZIC é então transformada em cinco zona residenciais e o uso industrial começa a ser restringido (SILVA, 1990). No entanto, nos anos seguintes observa-se uma queda no número de pessoas residentes na RA que passa de cerca de 86 mil em 1980 para 72 mil em 1996 (FREITAS, 2003). Entre outros fatores, esta queda da população é atribuída às perdas de qualidade urbanísticas, ambiental e de vida a partir da década de 1990 com o aumento do volume de tráfego cruzando o bairro em função do fluxo importante de veículos na Avenida Brasil e da implementação dos viadutos da Linha Vermelha (DUARTE, 2014).

Em termos de legislação mais atual, valse ressaltar que a RA São Cristóvão está inserida na macrozona de ocupação incentivada definida no Plano Diretor da CRJ de 2011 (PCRJ, 2011). O plano define que esta macrozona deve ter o adensamento demográfico, a intensidade de construção, aumento de atividades econômicas, implementação de equipamentos de grande porte estimulados. Entre as diretrizes para esta macrozona destacam-se orientações alinhadas com a implementação de princípios de DOTS como a promoção de melhorias no ambiente urbano, criação de áreas verdes, espaço de lazer e para atividades culturais, aprimoramento das condições de mobilidade e reocupação de edificações ociosas (PDE, 2011).

Destacam-se também que ainda estão vigentes as disposições do Projeto de Estruturação Urbana para a RA São Cristóvão (PEU São Cristóvão) que visam gerar a melhoria da qualidade de vida da população residente, desenvolvimento físico e urbanístico e promover revitalização econômica (Art.2, Lei Complementar 73/2004). O PEU São Cristóvão possui diversas diretrizes alinhadas com a promoção de princípios de DOTS como incentivos ao adensamento residencial, atração e apoio a atividades

econômicas tradicionais, promoção de melhoria do desenho urbano por meio da criação qualificação de espaço para pedestres e ciclistas.

#### **4.1.2. A RA São Cristóvão no contexto metropolitano**

Embora os principais diagnósticos oficiais venham caracterizando a RA São Cristóvão como uma área que passa há décadas por um processo de esvaziamento e degradação urbanística, a RA São Cristóvão ainda mantém relevância em termos de patrimônio histórico arquitetônico e de muitas potencialidades quando comparada com o contexto metropolitano.

Situada na periferia imediata do centro metropolitano do Rio de Janeiro, a RA corresponde a um sub-centro secundário com boa oferta de infraestrutura habitado por pessoas de renda média e baixa (Freitas, 2003). Em análise com base em dados educação, estabelecimento, emprego e diversidade realizada pelo Instituto de Estudo Trabalho e Sociedade (IETS) para a Câmara Metropolitana de Integração Governamental (CMIG) do Rio de Janeiro foram identificadas e classificadas 30 centralidades na RMRJ. Dentre estas centralidades, a RA São Cristóvão foi classificada como a décima maior centralidade da RMRJ sendo apontada como centro regional (IETS, 2016).

De forma a contextualizar a RA São Cristóvão em relação ao contexto metropolitano foram analisadas características de localização, dinâmica demográfica, perfil socioeconômico, dinâmica econômica, características gerais de viagem e contexto de governança metropolitana. Para possibilitar a comparação entre distintas localidades reduzindo a distorções da extensão geográfica, optou-se por comparar os municípios da RMRJ com as RA do município do Rio de Janeiro de acordo com método também adotado por Mello (2015).

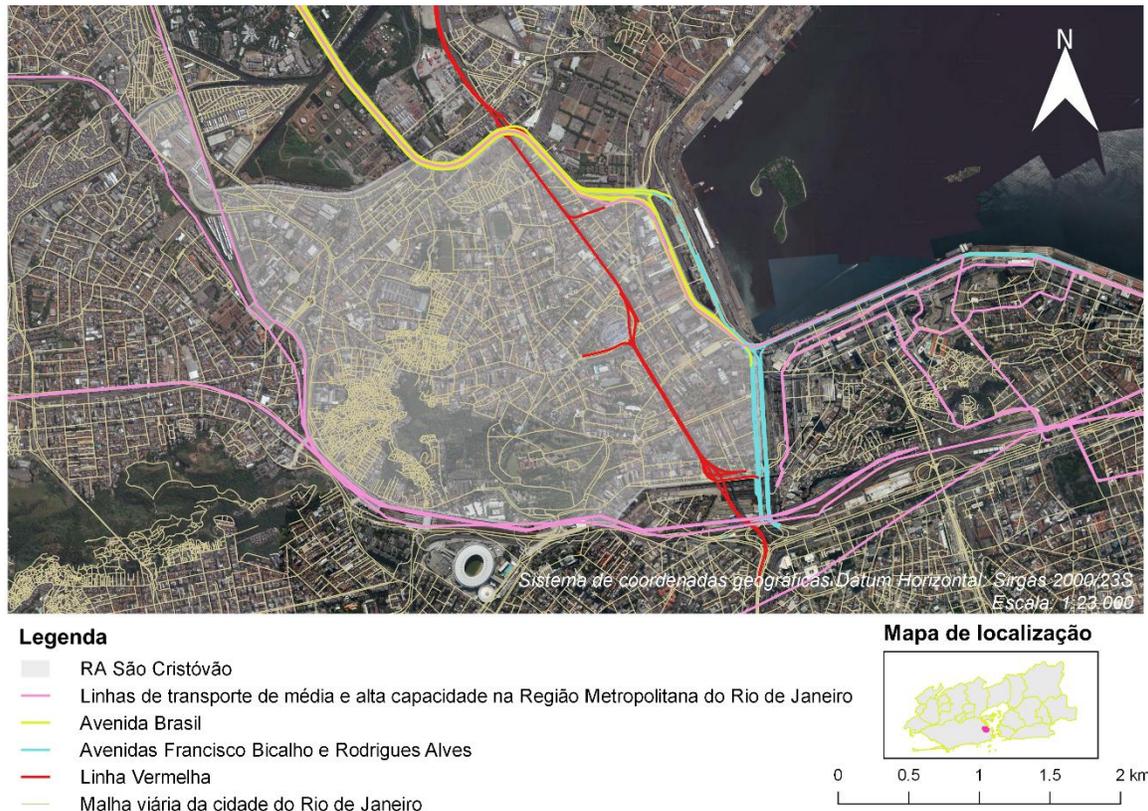
##### **4.1.2.1. Localização e linhas de transportes**

A RA São Cristóvão possui localização privilegiada em termos de proximidade ao centro da CRJ no qual se concentram grande parte das oportunidades de emprego na RMRJ e de facilidade de acesso às principais vias e rede de transporte público. Situada a somente quatro quilômetros do centro com o qual possui ligação pela avenida Rodrigues Alves, a RA possui acesso rápido à Zona Sul pela Avenida Francisco Bicalho e o Túnel

Rebouças, à Zona Norte e Oeste pela Avenida Brasil e a Linha Vermelha. Estas vias também permitem acesso fácil aos municípios da Baixada Fluminense, à Região Serrana da RMRJ e à Região Leste da metrópole via conexão com a ponte Rio-Niterói.

**Figura 9**

RA São Cristóvão, vias e infraestrutura de transporte



**Fonte:** IPP e ITDP. Elaborado pelo autor.

Em uma perspectiva de DOTS a RA também conta com ampla oferta de TMA por meio de estações de trem, metrô e deverá se beneficiar com a implementação do corredor de *Bus Rapid Transit* da Transbrasil e da finalização do sistema de Veículos Leves sobre Trilhos (VLT). No entanto, ao mesmo tempo que essa localização privilegiada facilita o acesso a diversas áreas da RMRJ, a qualidade e integração urbana com as rodovias e a oferta de TMA é de baixa qualidade, tornando a RA mais fácil de ser atravessada do que favorecendo a mobilidade dos moradores e o uso da infraestrutura disponível.

#### 4.1.2.2. Dinâmica demográfica e perfil socioeconômico

Após período de queda nas décadas de 1980 e 1990, a população da RA São Cristóvão voltou a crescer na década de 2000. Em 2010 a população da RA atingiu cerca de 85 mil habitantes, representando 1,3% da população da CRJ e 0,7% da população da RMRJ. Em termos comparativos, verifica-se que a população da RA São Cristóvão é menor do que o número de pessoas mediano das demais RA da CRJ e municípios integrantes da RMRJ.

**Tabela 12**

Evolução da população na RA São Cristóvão

	1980	1991	2000	2010
RA São Cristóvão	86.542	80.360	70.945	84.908

**Fonte:** IBGE, Censo demográfico 1991, 2000 e 2010. Elaborado pelo autor.

Embora o número de pessoas residentes tenha crescido cerca de 20% entre 2000 e 2010, observa-se que a população na RA São Cristóvão continua abaixo dos 86,5 mil registrados em 1980. Essa variação que sugere uma dinâmica de recuperação da ocupação da área deve ser relativizada devido às mudanças nas áreas consideradas nos levantamentos de cada ano. A população da RA São Cristóvão está concentrada principalmente no bairro de São Cristóvão (31%) da população e no bairro de Benfica (30%).

**Tabela 13**

População, área e densidade por bairro da RA São Cristóvão

Bairro da RA	Pop	%	Área em m <sup>2</sup>	Densidade (hab/km <sup>2</sup> )
Benfica	25.081	30%	1.736.413	14.444,14
Mangueira	17.835	21%	798.129	22.346,01
São Cristóvão	26.510	31%	4.105.644	6.456,97
Vasco da Gama	15.482	18%	863.074	17.938,21

**Fonte:** IBGE, Censo demográfico 1991, 2000 e 2010. Elaboração pelo autor.

O perfil de ocupação da RA indica densidade média relativamente alta. Com 10.376 habitantes por quilometro quadrado (hab./km<sup>2</sup>), a RA São Cristóvão possui densidade cerca de 6 vezes superior à média observada na RMRJ. Esta densidade também é superior a densidade mediana das RA da CRJ e dos municípios integrantes da RMRJ. A

alta densidade observada em São Cristóvão deve-se, entre outros fatores, ao fato de que uma proporção relevante da sua população reside em favelas. Cerca de 47% dos habitantes da RA São Cristóvão reside em favelas, patamar inferior somente às RA do Complexo da Maré, Complexo do Alemão, Jacarezinho e Rocinha (IPP, 2012).

O rendimento mensal médio dos moradores da RA cresceu de 82% entre 2000 e 2010 e é superior a renda média na RMRJ. No entanto, observa-se que a renda média dos habitantes da RA São Cristóvão é quase duas vezes inferior à renda média na CRJ e vem crescendo de forma mais lenta no mesmo período.

**Tabela 14**

Variação do rendimento mensal na RA São Cristóvão, CRJ e RMRJ

Rendimento Mensal Médio	2000	2010	Variação (%)
RA São Cristóvão	695	1.264	82%
CRJ	1.246	2.588	108%
RMRJ	901	1.131	26%

**Fonte:** IBGE, 2000 e 2010. Elaborado pelo autor.

A distribuição por faixa de renda da população na RA São Cristóvão indica que cerca de 54% de seus domicílios possuem rendimento per capita inferior a um salário mínimo (SM). Cerca de 88% dos domicílios da RA possuem renda de até três SM, esta proporção é maior que a média na RMRJ (83%) e na CRJ (76%). Estes dados sugerem um perfil de renda da RA relativamente mais homogêneo e concentrado nas faixas mais baixa. Nota-se que a distribuição dos domicílios por faixa de renda na RA é mais próxima com o perfil médio da RMRJ do que na CRJ.

**Tabela 15**

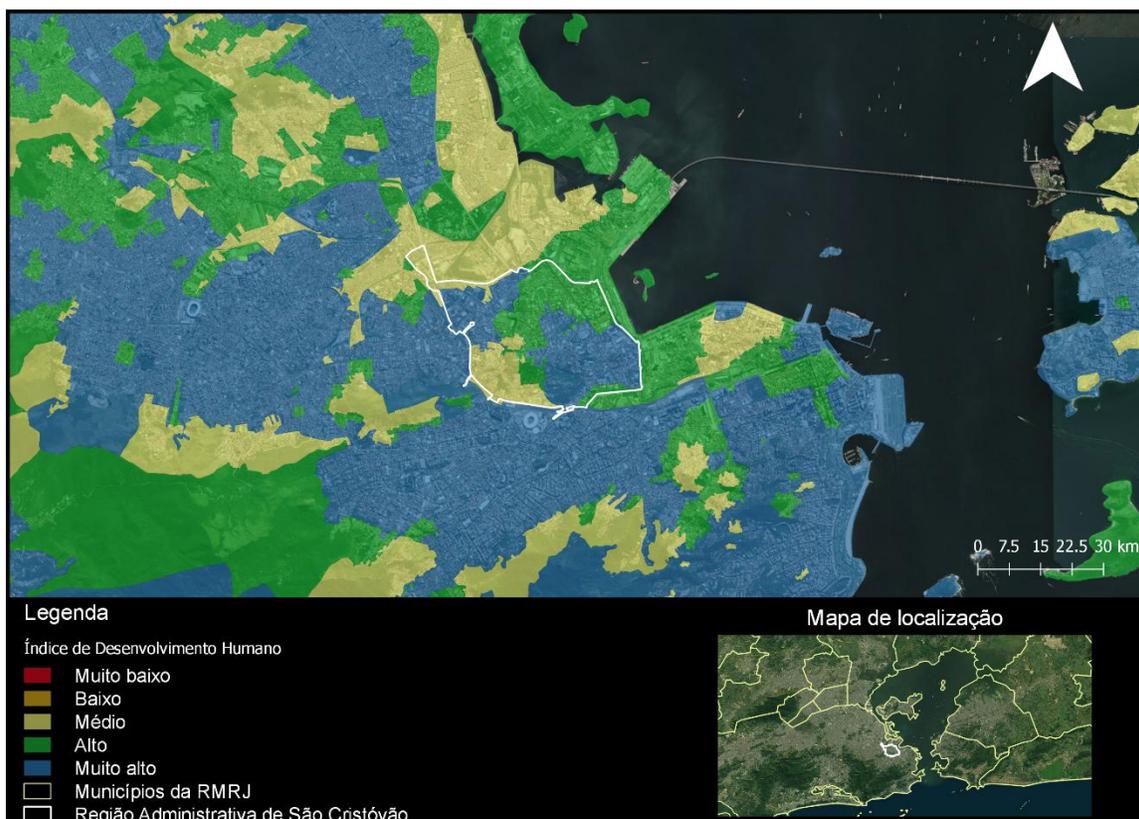
Distribuição de domicílios por faixa de rendimento per capita na RA São Cristóvão e RMRJ

	Percentual de domicílios abaixo de ½ SM	Percentual de domicílios entre ½ e 1 SM	Percentual de domicílios entre 1 e 3 SM	Percentual de domicílios acima de 3 SM
RA São Cristóvão	25%	29%	33%	12%
CRJ	18%	24%	34%	24%
RMRJ	23%	28%	32%	17%

**Fonte:** Dados setores censitários. IBGE, Censo 2010. Elaborado pelo autor.

O perfil de desenvolvimento humano dos residentes da RA São Cristóvão é bem próximo do nível médio observado na RMRJ e está em um patamar menor do encontrado em média na CRJ. Ressalta-se que a proporção de áreas com índice de desenvolvimento municipal (IDHM) classificado como “muito alto” (IDHM>0,8) é cerca de dez pontos percentuais mais baixo na RA São Cristóvão em relação à média observada na CRJ, apontando mais uma vez para um perfil de população menos privilegiada.

**Figura 10**  
IDHM na RA São Cristóvão



Fonte: IPP e PNUD-Brasil. Elaborado pelo autor.

**Tabela 16**  
Índice de Desenvolvimento Humano na RA São Cristóvão e média RMRJ

	Percentual de UDH com IDHM Baixo	Percentual de UDH com IDHM Médio	Percentual de UDH com IDHM Alto	Percentual de UDH com IDHM Muito Alto
São Cristóvão	0%	37%	37%	26%
CRJ	0%	27%	38%	35%
RMRJ	1%	37%	37%	25%

Fonte: PNUD-Brasil, Atlas 2013. Elaborado pelo autor.

A composição da população da RA São Cristóvão aponta para uma maioria de negros: 55% dos residentes são pretos e pardos. Observa-se diferenças importantes entre os bairros que integram a RA. A população dos bairros de Mangureira e Benfica possuem maioria de negros enquanto a população de São Cristóvão e do bairro do Vasco da Gama possuem maior proporção de brancos.

**Tabela 17**

População por cor na RA São Cristóvão e respectivos bairros

	Percentual de pessoas brancas	Percentual de pessoas pretas	Percentual de pessoas amarelas	Percentual de pessoas pardas	Percentual de pessoas indígenas	Sem declaração
RA São Cristóvão	44%	16%	1%	39%	0%	0%
Benfica	45%	14%	1%	40%	0%	0%
Mangureira	25%	28%	1%	46%	0%	0%
São Cristóvão	52%	12%	1%	35%	0%	0%
Vasco da Gama	53%	10%	1%	36%	0%	0%

Fontes: Dados setores censitários. IBGE, Censo 2010

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

A análise realizada a partir dos dados selecionados permite identificar que houve uma retomada de ocupação da RA com aumento da população na última década mesmo que este crescimento demográfico seja menor que a CRJ. A distribuição de domicílios por faixa de renda e de população por desenvolvimento humano na RA São Cristóvão aponta para um perfil médio que está bem abaixo da média observada na CRJ e bem próximo da média da RMRJ.

#### **4.1.2.3. Dinâmica econômica**

Nesta secção foram analisadas informações de quantidade de estabelecimentos, postos de trabalho e setores de atividades com base em dados disponibilizados pelo Instituto Pereira Passos (IPP) para a RA São Cristóvão e a CRJ. As comparações com a RMRJ foram possibilitadas pelo uso de dados extraídos da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) disponibilizada pelo Ministério do Trabalho.

Entre 2000 e 2013, observa-se que a variação de postos de trabalho na RA São Cristóvão destoou da variação observada na CRJ e RMRJ. Enquanto a quantidade total de

postos de trabalho caiu na RA São Cristóvão (-30%), houve crescimento importante na CRJ (51%) e ainda maior na RMRJ (60%) (Tabela 18). Já o número de estabelecimentos cresceu na RA Cristóvão (25%) de forma similar à RMRJ (20%) e bem abaixo da variação observada na CRJ (72%).

**Tabela 18**

Variação de postos de trabalho e estabelecimentos na RA São Cristóvão entre 2000 e 2013

	Variação de postos de trabalho (%)	Variação de estabelecimentos (%)
RA São Cristóvão	-30%	25%
CRJ	51%	72%
RMRJ	60%	20%

**Fonte:** Instituto Pereira Passos e RAIS. Elaborado pelo autor.

Neste período a composição dos estabelecimentos presentes na RA passou por algumas alterações. Enquanto a quantidade de estabelecimentos nos setores da construção e ensino caíram, os setores da indústria (90%) e de transportes e comunicações (84%) se destacaram pelo aumento mais de três vezes superior à média de variação observada na RA São Cristóvão (Tabela 19). O crescimento do número de estabelecimentos nos setores da indústria, administração pública e transportes e comunicações na RA São Cristóvão superou a variação observada destes setores na CRJ.

**Tabela 19**

Variação de estabelecimentos por setores de atividades na RA São Cristóvão

Setores dos estabelecimentos	Variação na RA São Cristóvão entre 2000 e 2013 (%)	Variação na CRJ entre 2000 e 2013 (%)
Indústria	90%	12%
Construção	-3%	49%
Comércio	17%	126%
Serviço	13%	26%
Transportes e comunicações	84%	71%
Ensino	-12%	34%
Administração pública direta e autárquica	30%	2%
Total	25%	72%

**Fonte:** Instituto Pereira Passos. Elaborado pelo autor.

Os setores de indústria (+5,4 pontos percentuais - pp) e de transportes e comunicações (+1,8 pp) também avançaram no peso relativo dos estabelecimentos na RA São Cristóvão (Tabela 20). No caso do setor da indústria este aumento relativo contrasta com a redução do peso do setor na composição de estabelecimentos da CRJ (-3,1 pp). A

RA São Cristóvão aparece assim como uma área de resistência da indústria em uma cidade na qual essa atividade vem perdendo peso. Cabe também destacar que, enquanto houve um avanço importante do setor de comércio na quantidade de estabelecimentos na cidade (+13,9 pp), este setor recuou (-3,8 pp) na composição de estabelecimentos da RA São Cristóvão.

**Tabela 20**

Variação no peso relativo dos estabelecimentos por setor de atividades na RA São Cristóvão

Setores dos estabelecimentos	Variação em peso relativo na RA São Cristóvão (pp)	Variação em peso relativo na CRJ (pp)
Indústria	5,4%	-3,1%
Construção	-1,2%	-0,5%
Comércio	-3,8%	13,9%
Serviço	-1,7%	-9,1%
Transportes e comunicações	1,8%	0,0%
Ensino	-0,4%	-0,8%
Administração pública direta e autárquica	0%	-0,2%

**Fonte:** Instituto Pereira Passos. Elaborado pelo autor.

Embora o número de estabelecimentos tenha aumentado de 25% entre 2000 e 2013, observou-se uma queda importante no número de postos de trabalho na RA São Cristóvão (-30%) (Tabela 21) puxada pela redução forte no setor de administração pública (-75%). Cabe ressaltar que este foi o único setor onde houve queda de postos de trabalhos, e outros como os setores de ensino (+164%), serviço (+120%) e comércio (93%) cresceram de forma expressiva na RA São Cristóvão e de forma mais acelerada que na cidade do RJ.

Os setores que obtiveram maior crescimento no número de estabelecimentos durante o período – indústria (+90%) e transporte e comunicações (+84%) – tiveram avanço tímido no número de postos de trabalho, o que sugere atividades com pouca intensidade de uso de mão de obra. O setor da construção teve o maior aumento de postos de trabalho na CRJ (+169%), devido ao contexto da cidade que passou por uma fase de intenso crescimento econômico e de preparação para grandes eventos. Além deste setor, destaca-se também o contraste do setor de administração pública que teve aumento de 22% na CRJ enquanto houve queda pronunciada na RA São Cristóvão.

**Tabela 21**

Variação de postos de trabalho por setor de atividade na RA São Cristóvão

Setores dos postos de trabalho	Variação na RA São Cristóvão (%)	Variação na CRJ (%)
Indústria	10%	39%
Construção	75%	169%
Comércio	93%	70%
Serviço	120%	47%
Transportes e comunicações	18%	37%
Ensino	164%	47%
Administração pública direta e autárquica	-75%	22%
Total	-30%	51%

**Fonte:** Instituto Pereira Passos. Elaborado pelo autor.

Os pesos de todos os setores de atividade aumentaram, com exceção do setor de administração pública onde foi registrada uma queda de peso na composição total da RA São Cristóvão. Os setores que obtiveram maior crescimento de peso relativo em postos de trabalho – comércio (+20 pp) e serviços (+9 pp) – tiveram queda no seu peso relativo de estabelecimentos. Essa variação sugere que maior intensidade de uso de mão de obra em um número menor de estabelecimentos e pode ter relação com uma tendência de concentração nestes setores. O crescimento do peso relativo de postos de trabalho nos setores de serviços, indústria e transportes e comunicações na RA São Cristóvão contrasta com a queda do peso destes setores nos postos de trabalho totais na CRJ. Destaca-se que o setor de comércio teve um desempenho notável na RA São Cristóvão com aumento cinco vezes superior ao observado na cidade.

**Tabela 22**

Variação no peso relativo dos postos de trabalho por setor de atividade na RA São Cristóvão

Setores dos empregos	Variação em peso relativo na RA São Cristóvão (pp)	Variação em peso relativo na CRJ (pp)
Indústria	4%	-1%
Construção	4%	3%
Comércio	20%	4%
Serviço	9%	-1%
Transportes e comunicações	4%	-1%
Ensino	2%	0%
Administração pública direta e autárquica	-44%	-4%

**Fonte:** Instituto Pereira Passos. Elaborado pelo autor.

#### **4.1.2.4. Características gerais das viagens na RA São Cristóvão**

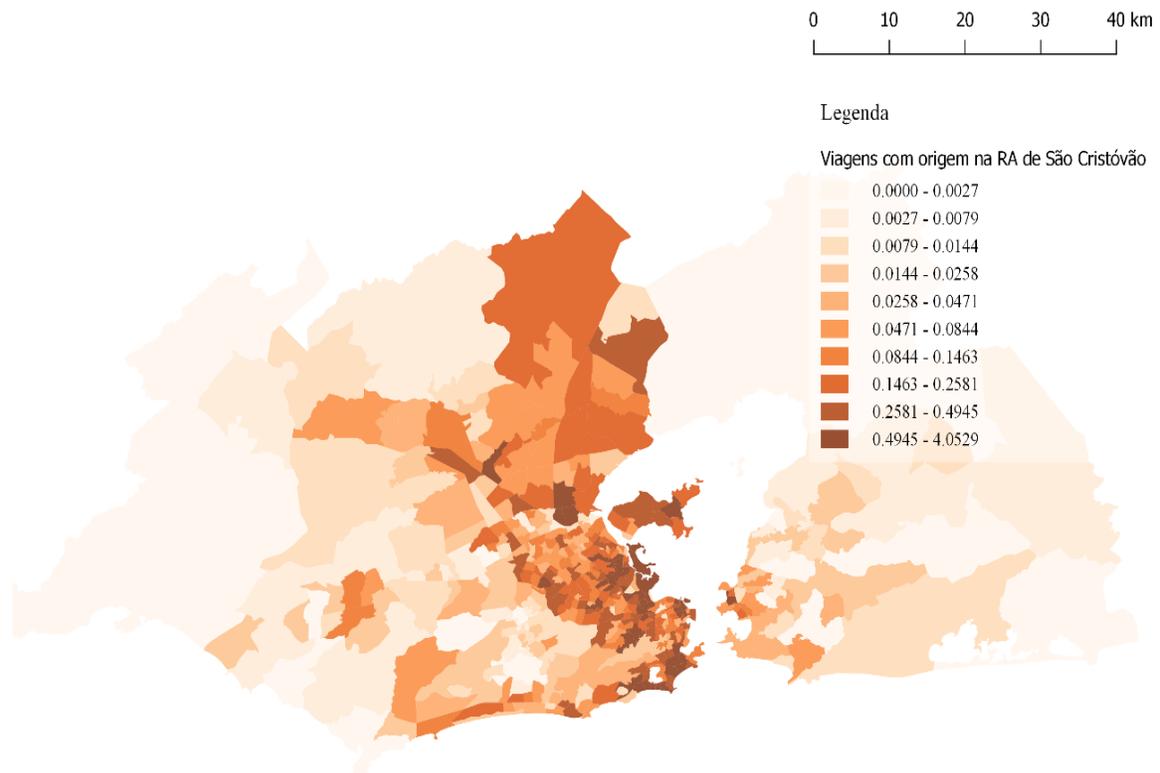
Dados do plano diretor de transporte urbano (PDTU, 2012) analisados em estudo do Instituto de Estudos Trabalho e Sociedade (2016) apontam que apenas 5% das pessoas ocupadas que moram na RA São Cristóvão trabalham de fato na RA São Cristóvão. Estes dados não contemplam parte significativa da atividade econômica que ocorre na informalidade. Estimativas avaliam entre 20% (CMIG, 2017a) a 36% dos trabalhadores da RMRJ (Pereira et al., 2017) estão nesta situação e não são considerados nesta análise por deficiência dos dados oficiais disponíveis.

Entre as 30 centralidades identificadas no estudo do IETS (2016), os moradores de São Cristóvão possuem o 5ª maior tempo médio de viagem casa-trabalho o que indica que as infraestruturas de transporte existentes no território não se materializam em melhores condições de viagem. Além disso, dados do PDTU (2012) apontam que 38% das viagens realizadas em direção à RA São Cristóvão são realizadas por ônibus, 20% por trem, 8% com automóvel e apenas 1,33% por metrô. O baixo percentual de uso do automóvel está compatível com o perfil de renda da população que também pode ser uma das explicações do baixo uso do metrô.

De acordo com dados do PDTU (2012), cerca de 9% das viagens iniciadas em algum bairro da RA São Cristóvão terminam na própria RA. As viagens iniciadas na RA São Cristóvão se direcionam principalmente para bairros do Centro (9% das viagens), da Copacabana (7%), Ipanema (6%), Botafogo (3%), Leblon (3%), Tijuca (3%), Cidade Universitária (3%), Bonsucesso (3%), Méier (2%) e Maré (2%). Estes resultados indicam a importância dos fluxos com origem na RA para o Centro (9%) e bairros da Zona Sul da Cidade do Rio de Janeiro (19%) nos quais existem boa oferta de estações de TMA. Cabe ressaltar que os fluxos com origem na RA de São Cristóvão em direção a algum município da RMRJ representam somente cerca de 6% das viagens.

**Figura 11**

Distribuição das viagens com origem na RA São Cristóvão

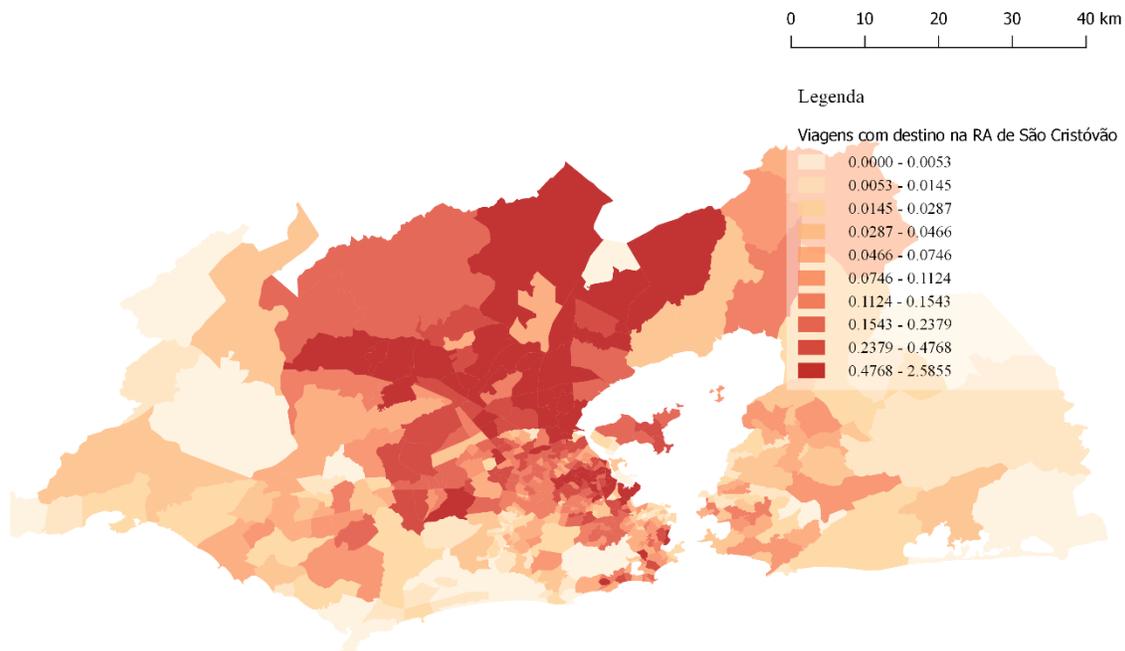


**Fonte:** PDTU, 2012. Elaborado pelo autor.

As viagens com destino na RA São Cristóvão possuem padrão de forte integração com a dinâmica metropolitana. Cerca de 35% das viagens que se destinam à RA são iniciadas em algum município da RMRJ. Sete das dez primeiras zonas do PDTU nas quais se iniciam as viagens com destino à RA São Cristóvão estão localizadas em municípios da RMRJ, as demais são zonas situadas nos bairros da Maré, Morro do Alemão e Flamengo. Entre os municípios da RMRJ destacam-se fluxos que possuem origens em municípios da Baixada Fluminense como Belford Roxo (9% das viagens), Nova Iguaçu (6%), São João de Meriti (5%) e Duque de Caxias (4%). Em relação às viagens com origem em bairros da CRJ destacam-se fluxos proveniente dos bairros da Maré (6%), Ramos, Morro do Alemão, Olaria e Flamengo (2% cada um deles).

**Figura 12**

Distribuição das viagens com destino na RA São Cristóvão



**Fonte:** PDTU, 2012. Elaborado pelo autor.

Esses fluxos indicam um perfil de viagens com origem na RA em direção de bairros com maior concentração de oportunidades como o centro e áreas de perfil socioeconômico mais abastado da Zona Sul da CRJ. Já a viagens com destino final na RA possuem origem em áreas da Baixada Fluminense e de áreas da CRJ com perfil socioeconômico mais baixo como a Maré e o Morro do Alemão.

#### **4.1.2.5. Contexto de governança metropolitana**

Para o planejamento e gestão no nível metropolitano é desejável que municípios e estado dialoguem e atuem de forma integrada. Neste contexto a existência de uma instância metropolitana com tal atribuição possui um papel essencial. Após décadas sem nenhuma instituição dedicada ao planejamento e gestão da questão metropolitana, o governo o estado do Rio de Janeiro criou em 2014 a Câmara Metropolitana de Integração Governamental (CMIG). Na prática a CMIG vem preencher um vazio institucional que perdurava desde os anos 1990 com a extinção da Fundação para o Desenvolvimento da

Região Metropolitana do Rio de Janeiro (FUNDREM) que atuava desde o período do regime militar.

A CMIG foi concebida para coordenar ações de interesse comum aos municípios integrantes da RMRJ e tem por atribuição de elaborar propostas para um novo arcabouço legal, um modelo de governança e intermediar a cooperação entre diversos níveis de governo. A Câmara possui um Grupo Executivo de Gestão Metropolitana cujas prioridades são de produzir bases cartográficas, criar um sistema de informações geográficas para a RMRJ e coordenar a elaboração do Plano Estratégico de Desenvolvimento Integrado (PDUI). Com esta estrutura de governança, a RMRJ aumenta sua capacidade de planejar e gerenciar as FPIC no nível metropolitano e avança no sentido atender ao requisito de possuir gestão plena para receber apoio da União tal qual definido no Estatuto da MetrÓpole (Lei Federal 13.089/2015).

O PDUI em desenvolvimento parte do diagnóstico de profundas desigualdades e desarticulação na RMRJ, e propõe uma visão de futuro de espaço metropolitano reconfigurado com centralidades secundárias fortalecidas, áreas mais densas, diversidade no uso do solo e maior equidade na distribuição da infraestrutura. Neste processo foram lançados cadernos que consolidam o trabalho de diagnóstico, de desenho de visão de futuro, diretrizes e propostas preliminares de ação em temas prioritários. O conteúdo publicado possui forte alinhamento com os princípios de DOTS ao se colocar como intenção de promover:

“uma rede de cidades compacta e eficiente, inclusiva, equitativa, diversa e sustentável, adensada nas centralidades e ao longo dos eixos de transporte de passageiros de maior capacidade, promovendo assim a proximidade entre moradia, trabalho e transporte, o fortalecimento de uma estrutura metropolitana policêntrica, o estímulo ao uso misto, a oferta de equipamentos e espaços públicos nas centralidades e junto aos “nós”, pontos de intersecção dos principais eixos urbanos e de transferência multimodal.” (CMIG, 2017b, p.18)

No tema de reconfiguração espacial, destacam-se diretrizes importantes como de promoção de uma estrutura policêntrica, contenção de espraiamento urbano, aproximação entre locais de moradia e oportunidades e ocupação de vazios urbanos. No tema de mobilidade a visão de futuro ressalta a necessidade de fortalecer as centralidades existentes, aumentar a integração com vizinhança, promover deslocamentos transversais entre sub-centros e reduzir a dependência em relação ao município do Rio de Janeiro.

Neste tema também estão incluídas propostas para reduzir investimentos em grandes obras viárias, aprimorar integração no sistema de transporte coletivo, ampliar as fontes de recursos para o financiamento do transporte, promover investimentos em TMA e integração modal com modos ativos, racionalizar o uso do espaço viário e reduzir emissões de poluentes por meio de ações como a restrição de circulação.

De modo geral a estrutura de governança metropolitana tem avançado no sentido de estabelecer condições favoráveis para a aplicação de DOTS. Contudo, ainda existem importantes desafios a serem enfrentados para implementação de diretrizes e propostas que estão sendo desenhadas no PDUI entre os quais sobressaem a falta de recursos do estado do Rio de Janeiro, a necessidade de articulação intermunicipal no planejamento e gestão das FPIC e a integração física, operacional e tarifária da rede de TMA da RMRJ.

## **4.2. Análise e propostas para promoção de DOTS na RA de São Cristóvão**

### **4.2.1. Avaliação de áreas de entorno de estação da RA São Cristóvão**

A avaliação de áreas no entorno de estações foi realizada com base no conjunto de indicadores definidos no item 4.1.2. Neste trabalho considerou-se uma área de estação de 800 metros no entorno das estações de TMA tendo como escopo de análise apenas as áreas de influência das estações localizadas em um dos quatro bairros da RA São Cristóvão. No processo de delimitação do escopo de análise, foram agregadas áreas de estações de corredores de transporte diferentes que possuíam sobreposições tais como os casos das estações de trem e metrô de São Cristóvão e Maracanã.

No total, foram analisados o potencial de DOTS de dez áreas no entorno de estações em operação, planejadas ou em construção considerando sistemas de trem, metrô e BRT. Embora possuam parte de sua área de influência na RA de São Cristóvão, três estações de VLT (Rodoviária, Praia Formosa e São Diogo) e uma de trem (São Francisco Xavier) não foram incluídas na lista de estações analisadas por estarem compreendidas em áreas de influência de estações mais próximas. Cabe ressaltar que quatro estações do corredor de BRT Transbrasil também foram incluídas nesta análise embora ainda estejam em implantação.

**Figura 13**

Área de influências das estações inseridas na RA de São Cristóvão



**Fonte:** IPP e ITDP. Elaborado pelo autor.

A Figura 13 apresenta a área de influência das estações analisadas. A análise das áreas de influência das estações, aponta que cerca de 73% da área da RA São Cristóvão se encontra a uma distância linear inferior a 800 metros de uma estação de TMA em operação ou em implantação.

Embora tenham obtidos pontuação que as classificariam como de potencial médio, os entornos de estações de BRT do Terminal Rodoviária, INTO e de trem da Praça da Bandeira foram invalidados por não terem pontuado no indicador densidade de quadras. Também foi invalidado o entorno da estação Manguinhos por não pontuar nos indicadores de densidade de quadras e de percentual de abastecimento de água (detalhamento dos resultados por estação podem ser consultados no anexo 7.2).

Entre as áreas no entorno de estação validades, São Cristóvão e Triagem apresentaram melhor desempenho no conjunto de indicadores analisados sendo classificadas como potencial médio (entre 40 e 60% dos pontos possíveis). As demais

obtiveram pontuações baixas (menos de 40% dos pontos). Esta classificação indica que as estações que obtiveram pontuação mais alta possuem características mais compatíveis com as características de ambiente construído favorável ao DOTS. Entretanto, um entorno de estação que possui pontuação baixa não necessariamente deve ser descartado para promoção de políticas de DOTS, sendo provavelmente necessário realizar maiores investimentos para que estas áreas se tornem mais favoráveis para a adoção destas políticas.

As áreas de estação de potencial médio (São Cristóvão e Triagem) obtiveram pontuação alta nos temas Densidade e Disponibilidade de Transporte, mas pontuaram menos de 50% dos pontos possíveis nos demais temas analisados. De forma geral, a avaliação da pontuação média dos entornos de estações analisados permitiu identificar que todas áreas possuem importantes deficiências nos temas Diversidade, Desenho Urbano e Acessibilidade aos Destinos.

**Tabela 23**

Percentual de pontos obtidos pelos entornos de estação analisados por tema

Estação	Densidade	Diversidade	Disponibilidade de Transporte	Desenho Urbano	Acessibilidade aos Destinos	Total	Desempenho preliminar	Controle de validação	Resultado final
São Cristóvão	100%	40%	100%	47%	0%	56%	MÉDIO	VALIDADO	MÉDIO
Triagem	83%	16%	100%	23%	0%	44%	MÉDIO	VALIDADO	MÉDIO
Caju	75%	8%	0%	7%	0%	19%	BAIXO	VALIDADO	BAIXO
INTO	100%	40%	60%	33%	0%	48%	MÉDIO	INVALIDADO	BAIXO
Mangueira	68%	0%	60%	23%	0%	27%	BAIXO	VALIDADO	BAIXO
Manguinhos	38%	12%	0%	7%	0%	12%	BAIXO	INVALIDADO	BAIXO
Maracanã	75%	16%	100%	17%	0%	38%	BAIXO	VALIDADO	BAIXO
Parque Vitória	75%	16%	0%	10%	20%	25%	BAIXO	VALIDADO	BAIXO
Praça da Bandeira	100%	32%	60%	17%	0%	42%	MÉDIO	INVALIDADO	BAIXO
Terminal Rodoviária	100%	40%	100%	33%	0%	54%	MÉDIO	INVALIDADO	BAIXO

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apesar do método aplicado possuir por foco a análise no entorno de estação de TMA, optou-se por apresentar os resultados de forma mais detalhada por tema avaliado de forma a permitir um enfoque na RA São Cristóvão e facilitar comparações entre áreas analisadas.

**Densidade:**

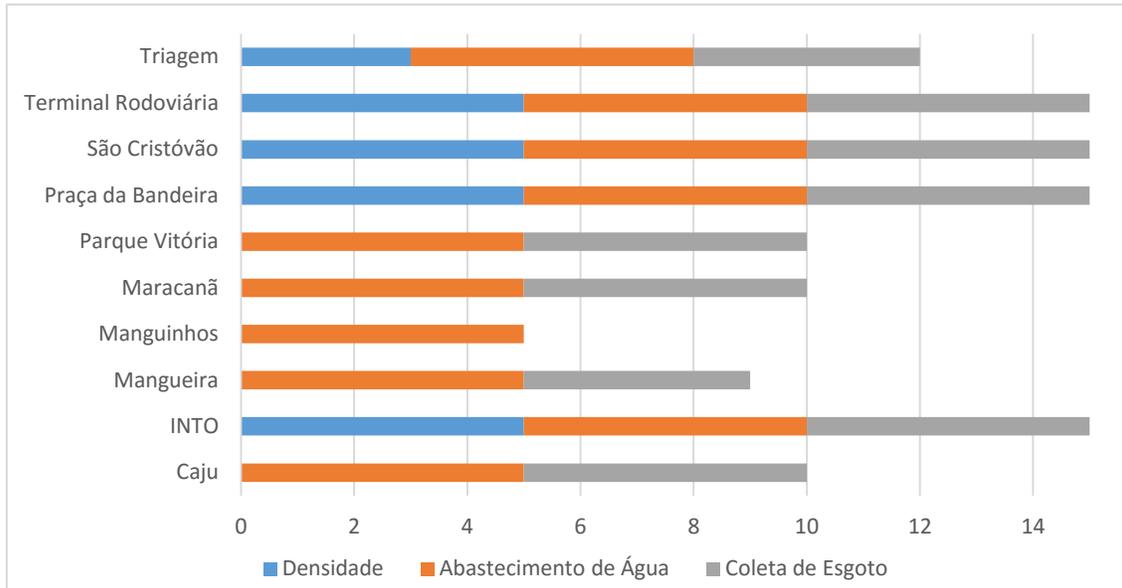
A Densidade foi o tema em que os entornos de estações situados da RA São Cristóvão obtiveram o melhor desempenho entre os cinco temas da avaliação realizada. Com exceção de Manguinhos e Mangueira, todos obtiveram no mínimo 67% dos pontos possíveis para o tema. Os entornos das estações INTO, Praça da Bandeira, São Cristóvão e Terminal Rodoviária obtiveram 100% da pontuação possível neste tema.

Destaca-se que todos os entornos de estação analisados obtiveram pontuação alta no indicador de percentual de domicílios conectados à rede de abastecimento de água e, com exceção do entorno de Manguinhos, todos também obtiveram pontuação alta no indicador de percentual de domicílios conectados à rede de coleta de esgoto. Estes resultados sugerem que os entornos de estações possuem infraestrutura urbana básica para suportar adensamento demográfico e de atividades. Cabe ressaltar que mesmo áreas ocupadas por favelas obtiveram pontuação alta nestes indicadores, sugerindo a importância de aprofundar o entendimento destes dados para verificar a aderência com a realidade.

Além disso, 50% das áreas analisadas pontuaram bem no indicador de densidade indicando patamar de intensidade de ocupação do solo inferior ao recomendado em áreas próximas de estações de TMA. Cabe ressaltar que todas as áreas de estação que possuem ocupação por favela (Caju, Maracanã, Manguinhos Mangueira e Parque Vitória) não pontuaram nesse indicador devida a maior intensidade de ocupação nestas áreas.

**Figura 14**

Pontuação por estação no tema Densidade



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

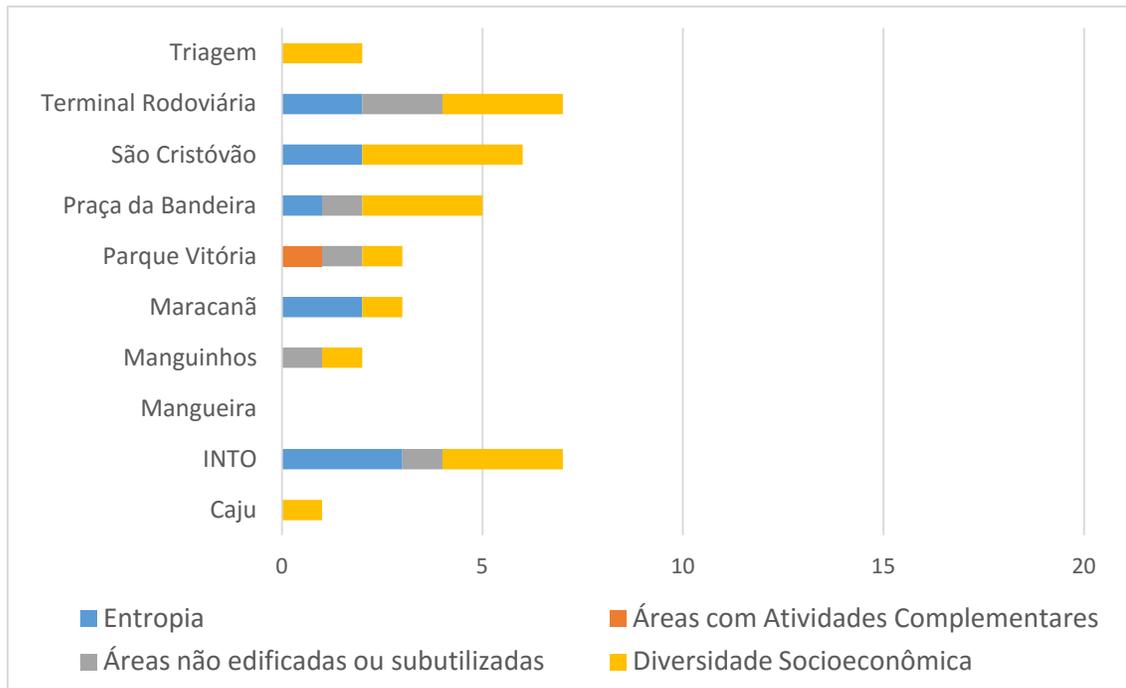
### **Diversidade:**

De forma geral, os entornos de estações obtiveram um desempenho baixo nos indicadores do tema Diversidade. Nenhuma das áreas analisadas atingiu 50% dos pontos possíveis no tema. O entorno da estação da Mangueira teve o pior desempenho, não obtendo nenhum ponto nos indicadores do tema seguido da área de estação Caju que pontuou somente no indicador de diversidade socioeconômica. As áreas próximas das estações do INTO, Terminal Rodoviária e São Cristóvão obtiveram os melhores desempenhos entre as áreas analisadas.

O indicador que teve melhor resultado foi de diversidade socioeconômica no qual, com exceção da Mangueira, todos os entornos analisados pontuaram. Enquanto o indicador de áreas com atividades complementares obteve o pior desempenho, somente o entorno do Parque Vitória obteve pontuação mínima neste indicador. Cabe observar que as áreas no entorno do Terminal Rodoviária, Praça da Bandeira, Manguinhos, INTO pontuaram no indicador de áreas não edificadas ou subutilizadas, indicando espaço para incentivar adensamento com uso misto e áreas de lazer.

**Figura 15**

Pontuação por estação no tema Diversidade



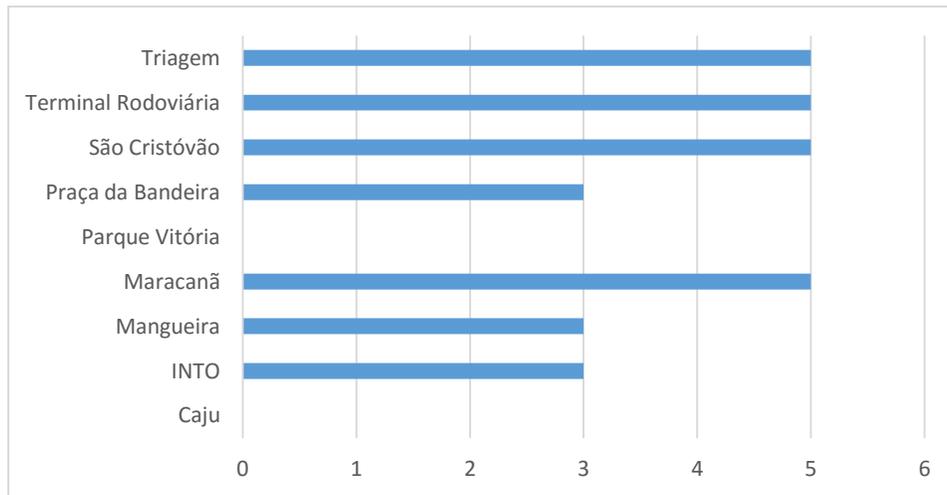
**Fonte:** Elaborado pelo autor.

### **Disponibilidade de Transporte**

No tema Disponibilidade de Transporte, quatro entornos de estação receberam pontuação máxima e três obtiveram 60%. Nestas estações é possível acessar mais de uma linha de TMA. Este resultado aponta mais uma vez para a localização privilegiada da RA São Cristóvão pela proximidade a dez estações de corredores de TMA, sendo cinco com mais de uma opção de itinerário em um contexto onde somente 31% da população da RMRJ está próxima desta rede.

**Figura 16**

Pontuação por estação no tema Disponibilidade de Transporte



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

### **Desenho Urbano**

Confirmando diagnósticos de precariedade das condições urbanísticas na RA São Cristóvão, os resultados dos indicadores neste tema Desenho Urbano apontam que os entornos de estações localizados possuem deficiências críticas que prejudicam as condições para realização de transporte ativo.

As condições de deslocamento por modos ativos é fortemente comprometida pela configuração do espaço urbano na RA São Cristóvão. Quatro entornos de estações foram invalidados por possuir baixa densidade de quadra e 60% das estações analisadas possuem mais de dois elementos de segregação (Caju, INTO, Mangueira, Praça da Bandeira, Terminal Rodoviária e Triagem).

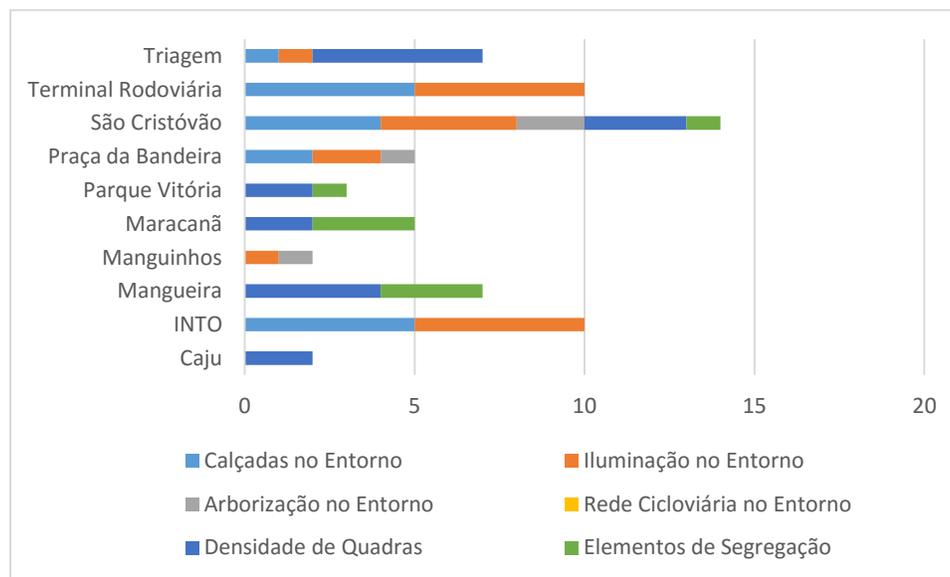
Apenas as áreas de estações INTO, São Cristóvão e Terminal Rodoviária atingiram 50% da pontuação possível para este tema. Devida a ausência de malha cicloviária na área de estudo nenhuma área de estação pontuou neste indicador.

Apenas 50% das estações (INTO, Praça da Bandeira, São Cristóvão, Terminal Rodoviária e Triagem) pontuaram no tema de percentual de domicílios com calçadas no seu entorno, indicando um déficit importante desta infraestrutura na área de estudo. Além disso, mesmo nas áreas que pontuaram no indicador, observou-se muitas calçadas com pavimentação precárias e com menos de 1,5 metro de largura para permitir passagem de cadeirantes ou pessoa com carrinho de criança.

O conforto no deslocamento a pé na área de estudo é também prejudicado pela falta de arborização, somente três estações obtiveram pontuação no indicador de arborização no entorno (Manguinhos, Praça da Bandeira e São Cristóvão).

**Figura 17**

Pontuação por estação no tema Desenho Urbano



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

### **Acessibilidade aos Destinos**

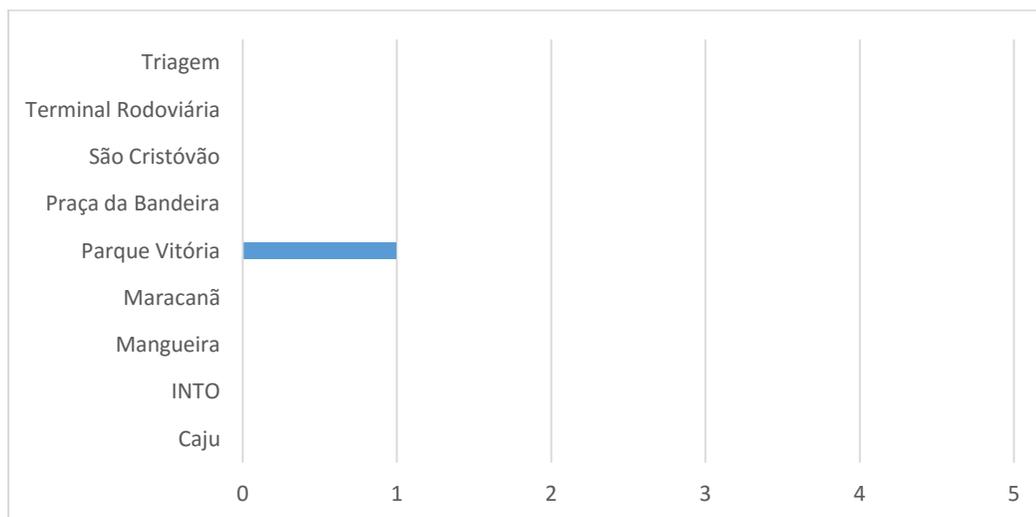
As áreas no entorno de estações também obtiveram pontuação baixa no indicador de acessibilidade aos destinos. Apenas o entorno da estação Parque Vitória pontuou neste tema, apontando para grande desequilíbrio entre oferta de emprego e número de domicílios na área. Ressalta-se que mesmo as estações que pontuaram obtiveram a nota mínima possível neste indicador.

O indicador analisado aponta para uma quantidade de empregos superior em relação ao número de domicílios recomendados no entorno das estações São Cristóvão, Triagem e Caju. No entorno das estações São Cristóvão e Triagem a densidade está abaixo do patamar de 9.000 habitantes por km<sup>2</sup> recomendados pela ONU-Habitat (2013), podendo-se estudar formas de incentivar a ocupação da área para buscar equilibrar a relação emprego-domicílios. Em contraposição, os entornos das estações Maracanã, Mangueira e Parque Vitória possuem mais domicílios do que empregos. Nestas áreas

poderiam ser consideradas estratégias para atrair estabelecimento e atividade econômica geradora de emprego.

**Figura 18**

Pontuação por estação no tema Acessibilidade aos Destinos



**Fonte:** Elaborado pelo autor.

#### **4.2.2. Propostas para promoção de DOTS na RA São Cristóvão**

A aplicação deste método permitiu avaliar o potencial das áreas de entorno das estações de TMA da RA São Cristóvão em uma perspectiva de promoção de políticas de DOTS. Os resultados deste estudo permitiram identificar estações onde a aplicação dos conceitos de DOTS é relativamente mais fácil e mapear pontos específicos que podem subsidiar propostas para aprimorar as condições das áreas analisadas.

De forma prática, os resultados indicam que quatro áreas de estações (INTO, Manguinhos, Praça da Bandeira e Terminal Rodoviária) possuem barreiras importantes para implementação de DOTS. Nestas áreas o desenho urbano com baixa densidade de quadras compromete a qualidade do deslocamento por modos ativos. Para o enfrentamento desse problema seria necessário realizar intervenções de grande porte como a reconfiguração do espaço com abertura de vias e passagens para usuários de modos ativos para reduzir tamanho de quadras. Diante da tipologia estrutural da remodelação necessária e os desafios de intervenções grande porte, optou-se por não considerar estas áreas de estação na formulação de propostas para aplicação de DOTS.

Nas demais áreas de estação analisadas identificou-se deficiências ligadas aos temas de Diversidade do Uso do Solo, Desenho Urbano e Acessibilidade aos Destinos. De acordo com trabalho de González (2016), os problemas ligados a estas características do ambiente construído afetam os cinco atributos de mobilidade sustentável. Definidos por Mello (2015), estes atributos contemplam a capacidade do sistema de mobilidade em promover acesso às oportunidades de forma (i) segura, (ii) conveniente e justa socialmente, (iii) inclusiva, (iv) saudável para o meio ambiente e para a saúde das pessoas e (v) favorecendo o uso eficiente de recursos e infraestrutura.

Por meio de consulta a especialistas latino-americanos nos temas de transporte e desenvolvimento urbano, González (2016) estabeleceu uma relação entre os aspectos do ambiente construído com atributos específicos de mobilidade sustentável. Assim o tema de diversidade do uso do solo possui maior relação com os atributos de uma mobilidade conveniente e justa socialmente, produtiva e saudável. Já o aspecto de desenho urbano possui relação maior com os atributos de mobilidade segura, saudável e a inclusiva, enquanto o tema de acessibilidade ao destino estaria mais ligado aos atributos de mobilidade inclusiva, segura e conveniente.

As propostas a seguir foram organizadas de forma a contemplar estratégias para os três principais temas onde foram identificadas as principais deficiências na RA São Cristóvão e considerando apenas as áreas que foram não foram invalidados pelo resultado no indicador de densidade de quadras, são estes o entorno da estação do Caju, da Mangueira, do Maracanã, de São Cristóvão, de Triagem e do Parque Vitória. Optou-se por não aprofundar as questões relativas aos aspectos e mobilidade urbana na área de estudo considerando que a promoção de políticas de DOTS na RA São Cristóvão possui objetivos mais amplos do que simplesmente aprimorar a mobilidade urbana na área analisada que se relacionam com a promoção de um planejamento mais integrado de transporte e uso do solo na escala metropolitana.

### **Diversidade:**

Com exceção do caso do Parque Vitória, nenhum dos demais entornos de estação obtiveram pontuação no indicador que avalia o percentual de área com atividades complementares. Além disso, observou-se que o entorno das estações do Caju, Triagem e Mangueira não pontuaram no indicador de entropia por ter um uso predominantemente

residencial com no mínimo de 65% das áreas dedicadas a este uso. Embora estes resultados possam estar distorcidos pela impossibilidade de analisar remotamente de forma precisa o uso do solo em áreas ocupadas por favelas, eles apontam para a necessidade de promover incentivos aos usos mistos.

Em áreas onde a densidade demográfica ainda é baixa como no entorno das estações São Cristóvão e Triagem, é importante que os padrões urbanísticos de novas edificações incorporem incentivos para a construção de edifícios residenciais com espaço no térreo para estabelecimentos comerciais e de serviços. Uma forma de incentivar a construção deste tipo de edifício é não considerar a área comercial ou de serviço situado no térreo no cálculo do índice de aproveitamento de terreno (IAT).

É importante que as estratégias de adensamento e aumento de uso misto contemplem medidas para preservar a diversidade socioeconômica e a estabelecimentos comerciais e de serviços locais. Para tal deve-se ter como premissa a implantação de medidas para garantir habitação para grupos de baixa renda como oferta de unidade com aluguel social ou aplicação de cotas de solidariedade em novas edificações conforme exemplo previsto no plano diretor de São Paulo (PSP, 2014). Além disso, é igualmente importante buscar preservar o comércio local por meio de capacitação e mecanismos de subsídios para micro e pequenas empresas. Estas ações são fundamentais para evitar alimentar a tendência de periferização de grupos de baixa renda e precisam ser avaliadas de forma mais aprofundada conforme o contexto de cada estação.

As demais áreas analisadas (Caju, Mangueira, Maracanã e Parque Vitória) apresentam valores altos de densidade em função da presença de favelas que as tornam não adequadas para estratégias de adensamento. Os dados de uso do solo oficiais classificam estas áreas como de uso exclusivamente residencial, quando na realidade em análise de imagens de satélite disponíveis pelo *Google Earth* verificou-se que parcelas significativas destas áreas são de uso misto. Como as imagens de satélite nessas áreas possuem disponibilidade limitada, sugere-se aprofundar estudo de uso do solo nestas áreas por meio de visitas de campo para reavaliar este indicador e elaborar possíveis propostas.

## **Desenho Urbano**

Os resultados da análise de indicadores sobre o desenho urbano apontam que nenhuma das áreas de estação possuem malha cicloviária. Este contexto prejudica a atratividade e segurança de uso de bicicleta para deslocamento locais ou integração com modos de TMA. Uma rede cicloviária bem desenhada pode constituir um importante fator de atração de usuários que reside em uma distância de três a cinco quilômetros das estações de sistema de transporte. Portanto, sugere-se a realização de estudos para implantação de rede cicloviária que considere as linhas de desejos dos ciclistas, facilite a integração com as estações de trem, metrô e as estações de BRT em implantação assim como o acesso a equipamentos importantes da área como a Quinta da Boa Vista, a CADEG, a Feira de São Cristóvão, os estádios do Maracanã e São Januário.

A implantação desta rede deve considerar a tipologia mais adequada em função da hierarquia das vias por onde ela deverá passar. Em casos onde a velocidade na via é limitada a 30km/h, pode-se proporcionar condições mais seguras de mobilidade por bicicleta com menor custo por meio de instalação de elementos de moderação de tráfego, sinalização de compartilhamento das vias e de prioridade para os ciclistas. Para estimular o uso deste modo de transporte para acessar estações de TMA é também importante prever local para estacionamento para bicicletas como paraciclos e/ou bicicletários dependendo da demanda potencial e condições de segurança pública a serem avaliadas no entorno de cada estação.

Os resultados dos indicadores também apontaram para um déficit de calçadas e arborização no entorno das estações do Caju, Mangueira, Maracanã e Parque Vitória. A presença de favelas é muitas vezes associada com a baixa qualidade da infraestrutura urbana e falta de ordenamento. Pela limitação de espaço para a construção de calçadas e presença de vias para circulação de veículos motorizados, muitas vezes essas áreas são caracterizadas por compartilhamento intenso do espaço que podem resultar em maiores riscos para segurança de pedestres e ciclistas. Nestes casos recomenda-se que sejam implementados planos de ordenamento urbano adaptados ao contexto local que podem, por exemplo, contemplar a instalação de sinalização e estruturas de moderação de tráfego para redução de potenciais conflitos e minimizar seus potenciais impactos na segurança viária.

Além disso, embora as estações São Cristóvão e Triagem tenham pontuado bem no indicador de calçadas e iluminação, observou-se que a infraestrutura instalada é de baixa qualidade em diversos pontos com problemas de manutenção da pavimentação e largura menor de que 1,5 metro, considerada mínima para circulação de cadeirantes ou pessoas com carrinho de criança. No caso destas áreas, sugere-se um estudo para requalificação urbana considerando intervenções com foco melhoria das condições para pedestres e cadeirantes como alargamento de calçadas, tratamento de travessias assim como a avaliação da compatibilidade da velocidade nas vias reduzindo para o máximo de 50 km/h em áreas dos bairros da RA São Cristóvão próximas de estações de TMA.

Sugere-se também intervenções para garantir a melhoria das condições de iluminação pública e arborização. A iluminação pública foi identificada com um fator problemático para todas as áreas de estações validadas exceto São Cristóvão e Triagem. A presença de iluminação é um fator importante para atrair pedestres na medida que ela permite melhorar a sensação de segurança e contribui coibir crimes. Já a arborização contribui para o sombreamento dos percursos e assim aumentar o conforto ambiental para os deslocamentos por modos ativos. A partir de um estudo dos percursos mais utilizados por pedestres, recomenda-se uma atuação conjunta para requalificação do espaço urbano com foco em melhoria de calçadas, arborização e iluminação.

### **Acessibilidade ao destino**

Apenas a área no entorno da estação Parque Vitória pontuou no indicador de emprego por domicílio e ainda assim obteve somente 20% da pontuação possível. Estes resultados apontam para um importante descompasso entre a oferta de postos de trabalhos do setor privado e a quantidade de domicílios presentes nas áreas de estudo. Deve-se no entanto diferenciar áreas como São Cristóvão e Triagem nas quais a proporção de domicílios é altamente superior à quantidade de postos de trabalho, dos demais entorno de estação onde ocorre a relação inversa.

No caso das áreas de estações de São Cristóvão e Triagem, sugere-se mais uma vez incentivar o adensamento na área com cuidado para considerar a infraestrutura urbana existente assim como para não afetar o microclima local. Estes incentivos devem ter como premissa de preservar a diversidade socioeconômica das áreas de estações. Para isso é importante prever a oferta de unidades de habitação a preço acessíveis por meio de

estratégias como aluguel social ou a exigência de cota de solidariedade em construção de novas edificações.

Já em relação as demais áreas de estação, mais uma vez a presença de favelas onde há grande peso do trabalho informal não considerados nas estatísticas oficiais pode gerar importantes distorções na análise, sendo necessário realizar maior investigação sobre postos de trabalhos existentes nestas áreas antes de gerar qualquer recomendação.

#### **4.2.3. Considerações sobre método aplicado**

O método adaptado para aplicação no estudo de caso da RA São Cristóvão permitiu avaliar de forma remota o entorno de estações com base em dados acessíveis publicamente no âmbito da cidade do Rio de Janeiro. Entretanto, deve-se ter clareza sobre limitações importante desta avaliação.

Algumas bases de dados necessárias para realização desta análise podem não estar facilmente disponíveis para qualquer município de região metropolitana que se pretenda analisar. Este é o caso principalmente do mapeamento vetorizado do uso do solo, das quadras e a malha cicloviária. Ressalta-se que mesmo no caso de cidades que possuem esses dados como o caso do Rio de Janeiro, as bases podem estar desatualizadas ou desconsiderar parte da área que se pretende analisar. Para estes casos, sugere-se a realização de visitas de campo para aprimorar a avaliação, o que não foi possível realizar neste trabalho e explorar as bases do *open street maps*.

No caso da base de uso do solo, por exemplo, foi analisado um arquivo de 2012 e buscou-se atualizá-lo por meio de inspeção visual de imagem de satélite via *Google Earth* para reclassificar algumas áreas que apresentavam uso misto e áreas não edificadas ou subutilizadas não mapeadas. Neste processo esbarrou-se na dificuldade de analisar áreas de favela ou situadas de baixo de viadutos cujas imagens de satélite não estavam disponível ou ofereciam um grau maior de dificuldade para interpretar. As imagens que foram possíveis de interpretar nestas áreas indicaram uma importante recorrência de áreas com uso misto em favelas. Se a mesma recorrência de uso misto fosse verificada em áreas onde não foi viável realizar a análise por imagem de satélite, os resultados poderiam modificar de forma significativa a pontuação no tema Diversidade.

Além disso, algumas das bases de dados utilizadas apresentaram desafios de periodicidade e de confiabilidade. Este é caso dos dados demográfico que foram extraídos do censo de 2010 e só serão atualizados em 2020. Esta base ainda possui problemas de confiabilidade em alguns dados de infraestrutura de saneamento básicos que, pelo caráter autodeclarativo, podem revelar uma visão distorcida da realidade. Também há limitações nos dados de infraestrutura urbana de calçadas e iluminação, uma vez que é avaliada somente a existência e não há análises mais específicas sobre a qualidade destes itens.

Ressalta-se também uma limitação importante nos dados de empregos utilizados. A base da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) que permite uma avaliação anual da localização de estabelecimentos e empregos não considera postos de trabalho informais e contém erros de localização de empregos públicos e de alguns setores detalhados em trabalho realizado pelo IPEA (2016). Diante da falta de alternativas de dados abertos sobre essa localização, optou-se por considerar apenas os empregos privados e foram reduzidas as quantidades de postos de trabalho em setores onde foram encontrados padrão de erros de declaração de localização. Devido a este tratamento de dados, o indicador da relação de empregos por domicílio não permite considerar uma proporção importante de empregos no território analisado. A distorção ligada a esta limitação poderia ser limitada com a revisão do valor de referência considerando a proporção dos empregos do setor público na RM analisada.

As limitações relacionadas aos dados de uso do solo e informalidade no trabalho alertam para a precariedade da informação disponível em áreas com assentamento precário como favelas. Devido a impossibilidade de analisar esses dados, essas áreas podem ter sua pontuação final reduzida e distorcer a avaliação das potencialidades das favelas para promoção de políticas de DOTS. No caso do uso do solo, recomenda-se a visita de campo para refinar os dados disponíveis em arquivos geoespaciais disponibilizados pelas prefeituras. Já em relação aos dados de emprego, pode-se buscar a utilização de dados levantados nas pesquisas de origem-destino. Entretanto, como esses dados não são levantados de forma periódica em todas as cidades brasileiras e não estão publicamente disponíveis para o recorte geográfico necessário, pode-se comprometer fortemente a replicabilidade deste tipo de análise.

Avaliação das áreas de estação da RA São Cristóvão também não foi capaz de contemplar análises específicas sobre o desestímulo ao uso do carro. Algumas possíveis frentes para investigação deste tema seriam o mapeamento de exigência de mínimo de vagas nas áreas de estudo, levantamento de área bruta e do percentual de vias no entorno de estações onde há cobrança pelo estacionamento na via assim como de lotes que oferecem estacionamento fora da via. Estima-se que a partir deste mapeamento e avaliação comparativa de custos pode-se avançar na elaboração de estratégias para o desestímulo ao uso de veículos particulares.

Por fim, consolidou-se na tabela abaixo uma análise da forma como este método foi capaz de contemplar esforços para consideração das necessidades de adaptação identificadas na sessão 3.2.2.

**Tabela 24**

Análise da forma como os desafios de adaptação do método de avaliação de DOTS foram considerados no estudo realizado

<b>Desafio identificado</b>	<b>Forma de consideração no estudo realizado</b>
Proximidade à rede de transporte de média e alta capacidade	A avaliação de desenho urbano inclui análise de indicadores específicos que permitem identificar a facilidade de integração do uso de bicicletas com transporte público, faltando ainda avançar em formas de avaliar a alimentação dos sistemas de TMA com ônibus convencional.
Adensamento	A intensidade de ocupação do solo e a disponibilidade de infraestrutura mínima para suportar adensamento são avaliados no tema Densidade. Entretanto, sugere-se que este estudo seja aprofundado em cada área de estudo.
Inclusão social	A diversidade socioeconômica na área de entorno das estações é avaliada com indicador próprio. Além disso, premissas de preservação de negócios locais e oferta de habitação a preço acessíveis são consideradas nas propostas elaboradas.
Coordenação e capacidade de planejamento	A governança metropolitana e integração entre áreas são consideradas na análise de informações gerais do contexto da área de estudo.
Natureza e objetivos das intervenções urbanas	As premissas das propostas elaboradas após a avaliação das características da área de estudo consideram a promoção de inclusão social. No entanto, ainda identifica-se a necessidade de

---

	desenvolver um processo de planejamento e aplicação mais participativo. Entende-se que estas ações precisam ser tomadas em etapa posterior a avaliação realizada neste trabalho.
Valorização do espaço público	Os indicadores do tema de desenho urbano e diversidade buscam tornar o ambiente no entorno de estação mais atrativo para uso do espaço público e deslocamento por modos ativos. Entende-se que ao tornar este ambiente mais agradável para pedestres e ciclistas contribui-se para sua ocupação, vitalidade e valorização.
Cultura e lobby do automóvel	O método aplicado interage com esta questão ao tratar de um desenho urbano mais inclusivo que possa atrair mais usuários para modos ativos, aumentando os sinais de sua prioridade sobre a circulação de modos motorizados individuais. No entanto, a atuação no sentido de mudar cultura e enfrentar lobby da indústria automobilística envolve um conjunto de ação que ultrapassam o objeto deste estudo.

---

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muito além de investimentos em melhoria de infraestrutura e serviços de transporte, a promoção de soluções efetivas para os problemas de mobilidade das grandes cidades brasileiras pressupõe uma mudança profunda de paradigma de desenvolvimento urbano na escala metropolitana. Este modelo de desenvolvimento urbano deve ser capaz de promover maior acessibilidade às oportunidades de forma mais equitativa, economicamente mais sustentável, com redução dos impactos ambientais e na saúde humana.

O momento de desaceleração do crescimento da população e de importantes investimentos realizados abre uma janela de oportunidade para repensar as metrópoles brasileiras com base nesta visão de cidade e mobilidade. Aplicado em diversas cidades do mundo, o DOTS fornece um conjunto de princípios articulados que auxiliam gestores e planejadores urbanos a repensar as cidades neste sentido.

Entretanto, para uma aplicação bem sucedida de DOTS é importante considerar especificidades das características do espaço urbano, das orientações das intervenções, da estrutura de governança e gestão assim como dos valores culturais nas RMs brasileiras. De forma a contribuir com o avanço de um método para avaliação de áreas de estações, foi proposto um procedimento para analisar entornos de estações de transporte de média e alta capacidade.

Este trabalho teve por premissa de gerar uma proposta de procedimento de análise altamente replicável aderente aos princípios de DOTS e às especificidades da RMs brasileiras. Sua aplicação na RA São Cristóvão permitiu identificar pontos fortes e desafios concretos para a implementação de DOTS no entorno de estações localizadas em área central da segunda maior metrópole brasileira. Os resultados indicam que as áreas no entorno de estações de RA São Cristóvão possuem condições privilegiadas de acesso ao TMA, infraestrutura urbana e potencial para intensificação ocupação do solo. Estes itens representam características essenciais para promoção de DOTS na região, abrindo um potencial para explorar a aplicação destes princípios.

Entretanto, identificou-se desafios importantes ligados à falta de diversidade de uso do solo, baixa qualidade do desenho urbano e baixa acessibilidade aos destinos na área. Estes desafios estão fortemente ligados a tendências de uma região na qual a

qualidade urbanística vem se deteriorando progressivamente ao longo dos anos devido a fatores como ao aumento da circulação de veículos, falta de manutenção e de investimento na qualidade urbanística e ambiental. Embora, o enfrentamento destas tendências necessite intensos esforços de planejamento, gestão e incentivos para ocupação da área e dinamizar a atividade econômica, o contexto privilegiado de disponibilidade de infraestrutura abre uma oportunidade de concentrar esforços em uma estrutura existente ao invés de buscar levar infraestrutura para lugares distantes na RMRJ.

Entende-se que a aplicação deste método na RA São Cristóvão tenha sido suficiente para poder identificar frentes de atuação na área de estudo e elaborar recomendações de forma ágil e consistente. Além disso, a maioria dos dados utilizados estão disponíveis em nas principais RMs brasileiras, permitindo garantir a replicabilidade do método adotado. Contudo, identificou-se a necessidade de aprofundar a análise sobre distribuição do uso do solo por meio de pesquisas de campo mais aprofundadas principalmente em áreas ocupadas por favelas nas quais imagens de satélite não estão disponíveis de forma ampla e é necessário verificar a existência de uso misto de maneira mais detalhada. Também admite-se que é necessário explorar mais a fundo as previsões legais para área de estudo, buscar meios de ultrapassar a atual limitação de dados de empregos disponíveis para as RM brasileiras de forma a evitar possíveis distorções de análise assim como expandir os indicadores de acessibilidade aos destinos para outras oportunidades como educação, acesso a equipamentos e serviços.

Apesar das limitações identificadas e dos temas que ainda precisam ser aprofundados, entende-se que este procedimento pode ser replicado para as áreas de estação de TMA da RMRJ com intuito de priorizar investimentos em melhoria de qualidade urbana na escala metropolitana de forma alinhada com princípios de DOTS. Em paralelo, seria interessante buscar a replicação deste trabalho em outras RM brasileiras para formar massa crítica de aplicação, base de comparação e direcionar melhor as práticas de planejamento e gestão urbana. Embora este método, tenha flexibilidade para ser aplicado a qualquer momento, recomenda-se que sua aplicação seja preferencialmente realizada em concomitância com os processos de avaliação e planejamento de implantação de novos corredores de TMA nas fases iniciais de projeto ed forma a contribuir para integração entre políticas de transporte e uso do solo de maneira mais sistemática.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. de A. 1987. **Evolução Urbana do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro/SMU/IPP, 4 ed. 2009.

ADDISON, CAREY, SUMEI ZHANG, and BRADLEY COOMES. 2012. **Smart Growth and Housing Affordability: A Review of Regulatory Mechanisms and Planning Practices**. *Journal of Planning Literature*, 28 (3), 215-257.

ATLAS BRASIL. 2010. **Atlas de desenvolvimento humano no Brasil**. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: 08 set. 2016.

BANISTER, D. 2007. **Energy, quality of life and the environment: the role of transport**. The Bartlett School of Planning, University College. London, U.K. Published online: 13 Mar 2007.

BANISTER, D. 2011. **The trilogy of distance, speed and time**. *Journal of Transport Geography*, 19, 950-959.

BARANDIER, R. 2012. **Acessibilidade da População Alvo do Programa Habitacional para Baixa Renda na Cidade do Rio de Janeiro**. Dissertação de mestrado. UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes.

BRASIL. 1973. **Lei complementar 14, de 8 de junho de 1973**. Estabelece as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza, 1973. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp14.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp14.htm)>. Acesso em: set. 2016.

BRASIL. 1974. **Lei complementar 20, de 1 de julho de 1974**. Dispõe sobre a criação de Estados e Territórios. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp20.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp20.htm)>. Acesso em: set. 2016.

BRASIL. 2015. **Lei 13.089, de 12 de janeiro de 2015**. Estatuto da Metrôpole. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113089.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113089.htm)>. Acesso em: set. 2017.

CÂMARA METROPOLITANA DE INTEGRAÇÃO GOVERNAMENTAL, 2017a. **Caderno metropolitano 2: Centralidades: territórios de perspectivas para políticas públicas.** Disponível em: <<http://www.camarametropolitana.rj.gov.br/cadernos/CADERNO2.pdf>>. Acesso em: set. 2017.

CÂMARA METROPOLITANA DE INTEGRAÇÃO GOVERNAMENTAL, 2017b. **Caderno metropolitano 4: Modelar a metrópole: Construindo um modelo para a metrópole.** Disponível em: <[http://www.modelarametropole.com.br/wp-content/uploads/2017/08/Caderno-4\\_jun17.pdf](http://www.modelarametropole.com.br/wp-content/uploads/2017/08/Caderno-4_jun17.pdf)>. Acesso em: set. 2017.

CAMERON, I., LYONS, T. J., KENWORTHY, J. 2004. **Trends in vehicle kilometers of travel in world cities, 1960-1990: Underlying drivers and policy responses.** *Transport Policy*, 11, 287-298.

CERVERO, R., Dai, D. 2014. **BRT TOD: Leveraging Transit Oriented Development with Bus Rapid Transit investments.** *Transport Policy* 36: 127-138.

CERVERO, R., GUERRA, E. 2011. **Urban densities and transit: a multi-dimensional perspective.** University of California, CA: Institute of Transportation Studies.

CERVERO, R., SARMIENTO, O. L., JACOBY, E., GOMEZ, L. F., & NEIMAN, A. 2009. **Influences of Built Environments on Walking and Cycling: Lessons from Bogotá.** *International Journal of Sustainable Transportation*: 203–226.

CERVERO, R; MURPHY, S; FERREL, C; GOGUTS, N; TSAI, Y; ARRINGTON G; et al. 2004. **Transit-oriented Development in the United States: experiences, challenges, and prospects (TCRP Report 102).** Washington, DC: Transit Cooperative Research Program

COTELO, F., C. & RODRIGUES, M., J. 2013. **Como cresce a Região Metropolitana do Rio de Janeiro? Uma comparação entre os Censos Demográficos de 2000 e 2010.** *Cadernos do desenvolvimento Fluminense*, Rio de Janeiro, nº2, julho 2013.

DUARTE, C.F. 2014. **Requalificação das áreas pericentrais no Rio de Janeiro: ameaça ou campo aberto de possibilidades? In: Anais do III Encontro da**

**Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo arquitetura, cidade e projeto: uma construção coletiva.** São Paulo, 2014.

EMBARQ BRASIL. 2015. **DOTS Cidades: Manual de desenvolvimento urbano orientado ao transporte sustentável.**

EWING, R. & HAMIDI, S. Measuring sprawl 2014. **Report prepared for Smart Growth America.**

EWING, R., PENDALL, R., & CHEN, D. 2003. **Measuring Sprawl and Its Transportation Impacts.** Washington, DC: Transportation Research Board.

EWING, R., PENDALL, R., CHEN, D. 2003. **Measuring sprawl and its impact.** Washington, DC: Smart Growth America.

FREITAS, Viviani de Moraes. **Das trevas às luzes?: transformações de uso e propostas de reestruturação do bairro de São Cristóvão no Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Nota técnica. Déficit Habitacional no Brasil 2013: resultados preliminares.** Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/deficit-habitacional/596-nota-tecnica-deficit-habitacional-2013normalizadarevisada/file>>. Acesso em 8 set. 2016.

GEHL, J. 2010. **Cities for People.** Washington, Island Press.

GEURS, K.T., B. van WEE. 2004. **Land-use/transport interaction models as tools for sustainability impact assessments of transport investments: review and research directions.** European Journal of Transport and Infrastructure Research, 4 (3), pp. 333-355.

GONZÁLEZ VILLADA, C. A. P. 2016. **Procedimento metodológico para a aplicação do TOD em países em desenvolvimento.** Dissertação – Mestrado em Engenharia de Transportes – COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.

GRIECO, P. E. 2015. **Índice do Ambiente Construído Orientado à Mobilidade Sustentável**. In: Anais do XXIX Congresso Nacional de Pesquisa em Transporte da ANPET.

HAKKAART, A. & MORRISSEY, J. 2014. **Policy challenges for transit-oriented development**. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*. Urban Design and Planning, pp.175-184

HARVEY, D. 2014. **Cidades rebeldes: do direito à cidade à revolução urbana**. São Paulo: Martins Fontes.

IBGE – **Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário**. Rio de Janeiro, 2011.

IBGE – **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD 2004**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004

IBGE – **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD 2009**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009

IBGE – **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD 2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014

IBGE, Censo demográfico 1940-2010. **Até 1970 dados extraídos de: Estatísticas do século XX**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007 no Anuário Estatístico do Brasil, 1981, vol. 42, 1979.

INSTITUTO DE ESTUDOS DO TRABALHO E SOCIEDADE (IETS). 2016. **Centralidades da Região Metropolitana do Rio de Janeiro**. Disponível em: <[https://www.iets.org.br/IMG/pdf/relatorio\\_final\\_centralidades.pdf](https://www.iets.org.br/IMG/pdf/relatorio_final_centralidades.pdf)>. Acesso em set. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). 2013. **Comunicado do IPEA nº161**. Disponível em <<http://www.ipea.gov.br/>>. Acesso em: set. 2016.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). 2016. **Retrato das áreas centrais no Brasil**. Disponível em:

<[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/161019\\_relatorio\\_pesquisa\\_retrato\\_areas\\_urbanas\\_centrais\\_brasil.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/161019_relatorio_pesquisa_retrato_areas_urbanas_centrais_brasil.pdf)> Acesso em: nov. 2017.

INSTITUTO MUNICIPAL DE URBANISMO PEREIRA PASSOS (IPP). 2012. **Favelas na cidade do Rio de Janeiro: o quadro populacional com base no Censo 2010**. Disponível em <[http://portalgeo.rio.rj.gov.br/estudoscariocas/download%5C3190\\_FavelasnacidadedoRiodeJaneiro\\_Censo\\_2010.PDF](http://portalgeo.rio.rj.gov.br/estudoscariocas/download%5C3190_FavelasnacidadedoRiodeJaneiro_Censo_2010.PDF)>. Acesso em: nov. 2017.

INSTITUTO TRATA BRASIL (ITB). 2015. **Perdas de Água: Desafios ao Avanço do Saneamento Básico e à Escassez Hídrica**.

ITDP. 2016a. **Desafios e Oportunidades para Expansão do Transporte de Alta Capacidade no Brasil**. Disponível em: <<http://itdpbrasil.org.br/transportenobrasil/>>. Acesso em: set.2016.

ITDP. 2016b. **Ferramenta para Avaliação do Potencial de Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS) em Corredores de Transporte**. Disponível em: <<http://2rps5v3y8o843iokettbxnya.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2016/11/2016-11-itdp-ferramenta-dots.pdf>>. Acesso em: jan. 2017.

ITDP. 2017. **Plataforma MobiliDADOS**. Disponível em: <<http://mobilidados.org.br/>>. Acesso em: dez. 2017.

ITDP. 2017. **TOD Standard v3.0**. Disponível em: <<http://itdpbrasil.org.br>>. Acesso em: dez. 2017.

JACOBS, J. 1967. **Morte e vida de grandes cidades**. Martins Fontes, São Paulo.

JEPSON, E. J. Jr.; EDWARDS, M. M. 2010. **How Possible is Sustainable Urban Development? An Analysis of Planners' Perceptions about New Urbanism, Smart Growth and the Ecological City**. Planning Practice & Research: 417-437.

JEPSON, E. J., EDWARDS, M. M. 2010. **How possible is sustainable urban development? An analysis of planners' perceptions about new urbanism, smart growth and the ecological city.** Planning practice & research, Vol. 25, No 4, 417-437.

KENWORTHY, J. R., LAUBE, F. B. 1999. **Patterns of automobile dependence in cities: an international overview of key physical and economic dimensions with some implications for urban policy.** Transport Research, Part A 33, 691-723.

KNOWLES, R. D. 2012. **Transit Oriented Development in Copenhagen, Denmark: from Finger Plan to Ørestad.** Journal of Transport Geography 22: 251-261.

LEE, R. W., CERVERO, R. 2007. **The Effect Of Housing Near Transit Stations On Vehicle Trip Rates And Transit Trip Generation.**

LENTINO, I. 2005. **Análise Multicriterial de Proposta de Gestão da Mobilidade para Grandes Empreendimentos Urbanos [Rio de Janeiro].** Dissertação de mestrado - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE.

LIDDLE, B. 2013. **Urban density and climate change: a STIRPAT analysis using city-level data.** Journal of Transport Geography, 28, 22–29.

LINKE, C., SERRA, B., GARREFA, F., ARAÚJO, D., VILLA, S., NADALIN, V. e KRAUSE, C. 2016. **Inserção Urbana de Habitação de Interesse Social: um olhar sobre mobilidade cotidiana e uso do solo.** Texto para Discussão (IPEA. Brasília), v. 1, p. 1-51.

LITMAN, T. 2016. **How Land Use Factors Affect Travel Behavior.** Victoria Transport Policy Institute.

MACÁRIO, R. 2016. **A acessibilidade como um bem social e um bem econômico: existe necessidade de uma mudança de paradigma?**

MARICATO, E. 2000. **As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias: Planejamento urbano no Brasil.** In: Arantes, O., Vainer, C., Maricato, E. A cidade do pensamento único: Desmanchando consensos. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000. P. 121-192.

MARICATO, E. 2001. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. Petrópolis: Vozes.

MARICATO, E. 2015. **Para entender a crise urbana**. São Paulo: Expressão Popular.

MARICATO, E. **Metrópole, legislação e desigualdade**. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v17n48/v17n48a13.pdf>>

MARTINEZ, L. M. e VIEGAS, J. M. **Land value capture potential of the Lisbon subway: estimation and integration with the current fiscal system**. In: WORLD CONFERENCE ON TRANSPORT RESEARCH, 12., Lisbon, 2010. Annals... Lisbon: IST/UL, 2010.

MARTINS, J., BODMER, M., LENTINO, I., SILVA, S. 2004. **Eco-Mobile – European reference on mobility management: toward the territory of EPOMM**. ECOMM. Lyon.

MELLO, A. J. R. 2015. **A acessibilidade ao emprego e sua relação com a mobilidade e o desenvolvimento sustentáveis: O caso da Região Metropolitana do Rio de Janeiro**. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MIHESSEn, V., D. 2014. **Mobilidade Urbana e Mercado de Trabalho no Rio de Janeiro Metropolitano**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Economia. Niterói, RJ.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2015. **Departamento de informática do Sistema Único de Saúde (Datapus)**. Disponível em: <[tabnet.datasus.gov.br/](http://tabnet.datasus.gov.br/)>. Acesso em: out. 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E DA PREVIDÊNCIA SOCIAL (MTPS). **Relação Anual de Informações Sociais**. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/microdados-rais-e-caged/>>. Acesso em: out. 2017.

MOURA, I. B. 2014. **BRT Transoeste: análise de indicadores espaciais visando à mobilidade e o desenvolvimento urbano sustentáveis**. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

MU, R. & DE JONG, M. 2012. **Establishing the conditions for effective transit-oriented development in China: the case of Dalian.**

NÆSS, P. A., NICOLAISEN, M. S., STRAND, A. 2012. **Traffic forecasts ignoring induced demand.** European Journal of Transport and Infrastructure Research, 12, 291-309

NEWMAN, P. W. G., KENWORTHY, J. 1996. **The land use-transport connection.** Land Use Policy, Vol. 13, No 1, 1-22.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. 2005. **Análise das Regiões Metropolitanas do Brasil. Relatório da Atividade 1: identificação dos espaços metropolitanos e construção de tipologias.** Rio de Janeiro, Observatório das Metrópoles. Disponível em <[http://www.observatoriodasmetrolopes.ufrj.br/produutos/produto\\_mc\\_1.pdf](http://www.observatoriodasmetrolopes.ufrj.br/produutos/produto_mc_1.pdf)>. Acessado em 27 de agosto de 2016.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. 2015. **Estado da motorização individual no Brasil – Relatório 2015.** Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional.

OLIVEIRA, T. G., VICTORINO, M., STUMPF, G., SERRA, B. 2014. **Quando TOD vira DOT: uma Contextualização do Modelo de Desenvolvimento Orientado ao Transporte para o Brasil.** In: XVIII CLATPU - Congresso Latinoamericano de Transporte Público y Urbano, 2014, Rosario.

ONU-Habitat. 2013. **Urban Planning for City Leaders.** Disponível em: <<https://www.citiesalliance.org/sites/citiesalliance.org/files/Urban-Planning-City-Leaders.pdf>>. Acesso em: fev. 2016.

ONU-Habitat. 2016. **World Cities Report. Emerging futures.** Disponível em: <[http://wcr.unhabitat.org/main-report/#section\\_eleven](http://wcr.unhabitat.org/main-report/#section_eleven)>. Acesso em jan. 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). 2017. **New Urban Agenda.** Disponível em: <<http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-English.pdf>>. Acesso em: nov. 2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. 2015. **Global Status Report on Road Safety 2015**.

PAPA, E. BERTOLINI, L. 2015. **Accessibility and Transit-Oriented Development in European metropolitan areas**. Journal of Transport Geography 47: 70 – 83.

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**.

PREFEITURA DE SÃO PAULO (PSP). 2014. **Lei Municipal nº 16.050/2014**. Plano Diretor Estratégico.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **Data Rio**. Disponível em: <<http://www.data.rio/>>. Acesso em: dez. 2017.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO (PCRJ). 2011. **Lei Complementar nº 111, de 1º de fevereiro de 2011**. Dispõe sobre a Política Urbana e Ambiental do Município, institui o Plano Diretor no Rio de Janeiro e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4600307/4117400/lei\\_compl\\_111.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4600307/4117400/lei_compl_111.pdf)>. Acesso em: set. 2017.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **Lei Complementar nº 73 de 27 de julho de 2004**. Institui o PEU São Cristóvão, Projeto de Estruturação Urbana dos bairros componentes da VII Região Administrativa-São Cristóvão/UEP 05 (São Cristóvão, Mangueira, Benfica e Vasco da Gama). Disponível em:<<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/138931/DLFE-3249.pdf/1.0>>. Acesso em: set. 2017.

RAYLE, L. 2008. **Tracing the effects of transportation and land use policies: A review of the evidence**.

RIBEIRO, L. C. de Q. 2004. **Metrópoles: entre a coesão e a fragmentação, a cooperação e o conflito**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo.

RIBEIRO, L. C. de Q. 2015. **Rio de Janeiro: transformações na ordem urbana: 287-319**. Rio de Janeiro: Letra Capital; Observatório das Metrôpoles.

RIBEIRO, L. C. de Q., RODRIGUES, J., M., CORRÊA, F. S. 2010. **Segregação residencial e emprego nos grandes espaços urbanos brasileiros**. Cad. Metrop., São Paulo, v. 12, n. 23, pp. 15-41.

RIBEIRO, L. C. de Q., SILVA, E. T., RODRIGUES, J. M. 2011. **Metrôpoles Brasileiras: diversificação, concentração e dispersão**. Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, n.120, p.177-207, jan./jun. 2011.

RODE, P., FLOATER, G., THOMOPOULOS, N., DOCHERTY, J., SCHWINGER, P., MAHENDRA, A., WANLI, F. 2014. **Accessibility in cities: transport and urban form**. New Climate Economy Cities, Paper 03. LSE Cities, London School of Economics and Political Science, London, UK.

RODRIGUES, J. M. 2011. **Expansão territorial das metrôpoles brasileiras: população, economia e tendências**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro.

RODRIGUES, J. M. 2014. **Transformações urbanas e crise da mobilidade urbana no Brasil: hipóteses sobre o caso do Rio de Janeiro no contexto dos megaeventos**. XII Seminário internacional da Red Iberoamericana de investigadores sobre Globalización y territorio (RII). Salvador, setembro de 2014.

RODRIGUES, J. M. 2015. **Condições de mobilidade urbana e organização social do território**. In Ribeiro, L. C. de Q. Rio de Janeiro: transformações na ordem urbana: 287-319. Rio de Janeiro: Letra Capital; Observatório das Metrôpoles.

SANTOS, M. 1993. **A urbanização Brasileira**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

SECRETARIA ESTADUAL DE TRANSPORTE (SETRANS). 2013. **Plano Diretor de Transportes Urbanos**.

SILVA, E. T. 2012. **Estrutura urbana e mobilidade espacial nas metrópoles**. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional.

SILVA, I. B. 1990. **Desenvolvimento urbano e industrial do bairro de São Cristóvão de 1920 a 1985**. Rio de Janeiro: FAPERJ.

SINGH, Y. J., LUKMAN, A., HE, P., FLACKE, J., ZUIDGEEST, M., e MAARSEVEEN, M. Van. (2015). **Planning for Transit Oriented Development (TOD ) using a TOD index**. Transportation Research Board 94th Annual Meeting (p. 1–20). Washington DC.

SOUZA, M. L. de. 2000. **O desafio metropolitano: um estudo sobre a problemática sócio-espacial nas metrópoles brasileiras**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

SOUZA, M. L. de. 2003. **A B C do Desenvolvimento Urbano**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

SOUZA, M. L. de. **Mudar a cidade**. Bertrand Brasil, Ed. Rio de Janeiro, 2006.

TRANSLAND. 1999, **Review of Practices in Land-Use & Transport**. Disponível em: <[www.inro.tno.nl/transland1](http://www.inro.tno.nl/transland1)>. Acesso em: set. 2016.

VASCONCELLOS, E. 2008. **Transporte e Meio Ambiente**. Anablume, São Paulo.

VASCONCELLOS, E. 2013. **Políticas de transporte no Brasil: a construção da mobilidade excludente**. Manole: Barueri, SP.

VILLAÇA, F. 2012. **Reflexões sobre as cidades brasileiras**. São Paulo, SP: Studio Nobel, 2012.

## 7. ANEXOS

### 7.1 Sistema de pontuação adotado

**Tabela 25**

Escala de pontuação dos indicadores no tema Densidade

Indicador	0	1	2	3	4	5
Habitantes por km <sup>2</sup>	$X > 9.900 \text{ hab/km}^2$ (10% superior ao valor de referência) e $X >$ média nas áreas urbanas do município ou RM.	Média nas áreas urbanas do município ou RM $< X \leq 9.900 \text{ hab/km}^2$ (10% superior ao valor de referência)	$X > 9.000 \text{ hab/km}^2$ e $X \leq$ média nas áreas urbanas do município ou RM.	Média nas áreas urbanas do município ou RM $< X \leq 9.000 \text{ hab/km}^2$	-	$X \leq 9.000 \text{ hab/km}^2$ e $X \leq$ média nas áreas urbanas do município ou RM.
Percentual de domicílios ligados à rede geral de abastecimento de água	$< 70\%$ do total de domicílios na Área de Estação.	$\geq 70\%$ do total de domicílios na Área de Estação.	$\geq 80\%$ do total de domicílios na Área de Estação.	-	$\geq 90\%$ do total de domicílios na Área de Estação.	$\geq 95\%$ do total de domicílios na Área de Estação.
Percentual de domicílios com coleta de esgoto	$< 70\%$ do total de domicílios na Área de Estação.	$\geq 70\%$ do total de domicílios na Área de Estação.	$\geq 80\%$ do total de domicílios na Área de Estação.	-	$\geq 90\%$ do total de domicílios na Área de Estação.	$\geq 95\%$ do total de domicílios na Área de Estação.

Fonte Elaborado pelo autor.

**Tabela 26**  
Escala de pontuação dos indicadores no tema Diversidade

Indicador	0	1	2	3	4	5
Entropia	Entropia < 0,5	Entropia ≥ 0,5	Entropia ≥ 0,6	Entropia ≥ 0,7	Entropia ≥ 0,8	Entropia ≥ 0,9
Percentual de áreas residenciais com atividades complementares	Áreas residenciais com atividades complementares < 2,5% da Área de Estação.	Áreas residenciais com atividades complementares ≥ 2,5% da Área de Estação.	Áreas residenciais com atividades complementares ≥ 5% da Área de Estação.	Áreas residenciais com atividades complementares ≥ 10% da Área de Estação.	Áreas residenciais com atividades complementares ≥ 20% da Área de Estação.	Áreas residenciais com atividades complementares ≥ 30% da Área de Estação.
Percentual de áreas não edificadas ou subutilizadas	< 2,5% da Área de Estação.	≥ 2,5% da Área de Estação.	≥ 5% da Área de Estação.	≥ 10% da Área de Estação.	≥ 20% da Área de Estação.	≥ 30% da Área de Estação.
Diversidade socioeconômica - índice HHI (Herfindahl-Hirschman Index)	< 0,75	≥ 0,75	≥ 0,8	≥ 0,85	≥ 0,90	≥ 0,95

Fonte Elaborado pelo autor.

**Tabela 27**

Escala de pontuação dos indicadores no tema Desenho Urbano

Indicador	0	1	2	3	4	5
Percentual de domicílios com calçadas no entorno	< 70% do total de domicílios na Área de Estação.	≥ 70% do total de domicílios na Área de Estação.	≥ 80% do total de domicílios na Área de Estação.	-	≥ 90% do total de domicílios na Área de Estação.	≥ 95% do total de domicílios na Área de Estação.
Percentual de domicílios com iluminação no entorno	< 70% do total de domicílios na Área de Estação.	≥ 70% do total de domicílios na Área de Estação.	≥ 80% do total de domicílios na Área de Estação.	-	≥ 90% do total de domicílios na Área de Estação.	≥ 95% do total de domicílios na Área de Estação.
Percentual de domicílios com arborização no entorno	< 70% do total de domicílios na Área de Estação.	≥ 70% do total de domicílios na Área de Estação.	≥ 80% do total de domicílios na Área de Estação.	-	≥ 90% do total de domicílios na Área de Estação	≥ 95% do total de domicílios na Área de Estação.
Distância em relação à rede cicloviária	≥ 300 metros	-	-	< 300 metros	< 200 metros	< 100 metros
Número de quadra por km <sup>2</sup>	< 23 quadras / km <sup>2</sup> .	≥ 23 quadras / km <sup>2</sup> .	≥ 27 quadras / km <sup>2</sup> .	≥ 32 quadras / km <sup>2</sup> .	≥ 42 quadras / km <sup>2</sup> .	≥ 55 quadras / km <sup>2</sup> .
Número de elementos de segregação	3 ou mais elementos indutores de segregação física do espaço urbano na Área de Estação.	2 elementos indutores de segregação física do espaço urbano na Área de Estação.	-	1 elemento indutores de segregação física do espaço urbano na Área de Estação.	-	Não existem elementos indutores de segregação física do espaço urbano na Área de Estação.

Fonte Elaborado pelo autor.

**Tabela 28**

Escala de pontuação dos indicadores no tema Disponibilidade de Transporte

Indicador	0	1	2	3	4	5
Número de integrações com a rede de TMA	Não existem estações de linhas de TMA no interior da Área de Estação.	-	-	1 linha de TMA possui estação no interior da Área de Estação	-	2 linhas de TMA possui estação no interior da Área de Estação

Fonte Elaborado pelo autor.

**Tabela 29**

Escala de pontuação dos indicadores no tema Acessibilidade aos Destinos

Indicador	0	1	2	3	4	5
Número de empregos por domicílio	$X < 0,75$ ou $X > 2,25$	$0,75 \leq X < 0,9$ ou $2,1 < X \leq 2,25$	$0,9 \leq X < 1,05$ ou $1,95 < X \leq 2,1$	$1,05 \leq X < 1,2$ ou $1,8 < X \leq 1,95$	$1,2 \leq X < 1,35$ ou $1,65 < X \leq 1,8$	$1,35 \leq X \leq 1,65$

Fonte Elaborado pelo autor.

## 7.2 Resultados dos indicadores por área de estação na RA São Cristóvão

**Tabela 30**  
Resultados dos indicadores por estação

Tema	Indicador	Caju	INTO	Mangueira	Manguinhos	Maracanã	Parque Vitória	Praça da Bandeira	São Cristóvão	Terminal Rodoviária	Triagem	
Densidade	Habitantes por km <sup>2</sup>	13.874	3.293	19.789	25.813	10.580	24.137	2.249	3.425	1.807	6.880	
	Percentual de domicílios ligados à rede geral de abastecimento de água	100%	100%	99%	100%	99%	100%	97%	99%	100%	99%	
	Percentual de domicílios com coleta de esgoto	99%	99%	94%	67%	96%	96%	99%	100%	100%	93%	
Diversidade	Entropia	0,41	0,72	0,48	0,24	0,59	0,40	0,52	0,64	0,63	0,31	
	Percentual de áreas residenciais com atividades complementares	1%	1%	1%	0%	0%	3%	1%	1%	1%	0%	
	Percentual de áreas não edificadas ou subutilizadas	2%	4%	2%	4%	1%	3%	5%	1%	8%	1%	
	Diversidade socioeconômica	0,796	0,867	0,742	0,799	0,770	0,795	0,882	0,936	0,884	0,834	
Desenho urbano	Percentual de domicílios com calçadas no entorno	37%	99%	4%	70%	12%	30%	83%	92%	99%	76%	
	Percentual de domicílios com iluminação no entorno	37%	99%	4%	79%	11%	30%	84%	92%	99%	77%	
	Percentual de domicílios com arborização no entorno	28%	66%	2%	73%	8%	26%	76%	86%	54%	60%	
	Distância em relação à rede cicloviária	Mais de 300m	Mais de 300m	Mais de 300m	Mais de 300m	Mais de 300m	Mais de 300m					
	Número de quadra por km <sup>2</sup>	29	16	53	0	29	29	20	35	13	113	
	Número de elementos de segregação	3	3	1	3	1	2	3	2	3	3	
Disponibilidade de transporte público	Número de integrações com a rede de TMA	0	1	1	0	4	0	1	4	2	2	
Acessibilidade do destino	Emprego por domicílios	4,3	27,6	0	0,7	0,5	1	18,5	5,4	19,7	2,3	

