



DESIGUALDADES NA ACESSIBILIDADE AO MERCADO DE TRABALHO NA
CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Mariana Souza Carneiro

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes.

Orientadores: Romulo Dante Orrico Filho
Claudio Falavigna

Rio de Janeiro
Fevereiro de 2019

DESIGUALDADES NA ACESSIBILIDADE AO MERCADO DE TRABALHO NA
CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Mariana Souza Carneiro

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ
COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM
ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Examinada por:

Prof. Romulo Dante Orrico Filho, Dr. Ing.

Prof. Claudio Falavigna, D.Sc.

Prof. Marcelino Aurélio Vieira da Silva, D.Sc.

Prof. Mariana Abrantes Giannotti, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

FEVEREIRO DE 2019

Carneiro, Mariana Souza

Desigualdades na Acessibilidade ao Mercado de Trabalho na cidade do Rio de Janeiro/ Mariana Souza Carneiro. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2019.

XI, 102 p.: il.; 29,7 cm.

Orientadores: Romulo Dante Orrico Filho

Claudio Falavigna

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes, 2019.

Referências Bibliográficas: p. 71-76.

1. Acessibilidade. 2. Desigualdades na Mobilidade. 3. Rio de Janeiro. I. Orrico Filho, Romulo Dante *et al.* II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

AGRADECIMENTOS

À minha família, por tanto amor e pelo apoio incondicional.

Ao Romulo, orientador desde antes do início do mestrado. Pela leveza diária, por ser inspiração de competência e solidariedade. Obrigada por sempre me incentivar em tudo.

Ao Claudio, pela recepção cordobesa tão querida e importante para mim. Foram meses muito felizes. Agradeço por ser um orientador tão presente mesmo à distância. Gracias!

Agradeço à professora Mariana pela participação na banca examinadora e pelas contribuições tão positivas para o trabalho.

Ao professor Marcelino, por fazer parte da banca, e pelo aprendizado nas matérias, artigos e projetos.

À Ju Toledo, minha companheira no mestrado, e com quem comecei o trabalho que deu origem à essa dissertação. Obrigada pela companhia, amizade e alegria.

Às amigas e aos amigos do PET, Clara, Talita, Raquel, Douglas, Matheus, Ígor, Brandão e Geaquinto, pela companhia nesses dois anos de Mestrado e pela amizade que vou levar sempre comigo.

À Bárbara, Dona Helena e Jane, pela ajuda e pelo apoio durante esse tempo no PET.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e ao Centro Latinoamericano de Formación Interdisciplinaria - CELFI, pelo apoio financeiro na minha formação como Mestre.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

DESIGUALDADES NA ACESSIBILIDADE AO MERCADO DE TRABALHO NA
CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Mariana Souza Carneiro

Fevereiro/2019

Orientadores: Romulo Dante Orrico Filho

Claudio Falavigna

Programa: Engenharia de Transportes

O trabalho explora a relação entre o transporte público e a distribuição de empregos pela cidade, buscando entender como o transporte público influencia no acesso a oportunidades e como essa acessibilidade é diferente a partir das distintas áreas da cidade, com suas diferenças espaciais e socioeconômicas. Assim, estrutura-se um procedimento metodológico, a partir dos conceitos de acessibilidade e equidade, que aplica o indicador de oportunidades acumuladas para mensurar a acessibilidade, e em seguida, a curva de concentração é utilizada para auxiliar na análise de desigualdades da acessibilidade. A cidade do Rio de Janeiro é analisada, utilizando dados de transporte público de 2018 e de empregos formais de 2016. Os resultados indicam que os moradores da cidade do Rio de Janeiro acessam oportunidades de empregos de forma muito desigual, e mostram uma tendência em que quanto mais distante se mora do centro, menor a acessibilidade a oportunidades de emprego. Baseado numa estimativa de velocidade média, os resultados mostram que o sistema de transporte público ajuda a diminuir a desigualdade no acesso ao emprego, entre os bairros de menor renda e mais distantes do centro, e os bairros de maior renda e mais próximos ao centro, quando comparados: a quantidade de empregos localizados a um certo raio de distância de um bairro, com a quantidade de empregos acessíveis a um intervalo de tempo equivalente.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

INEQUALITIES IN JOB ACCESSIBILITY IN THE CITY OF RIO DE JANEIRO

Mariana Souza Carneiro

February/2019

Advisors: Romulo Dante Orrico Filho

Claudio Falavigna

Department: Transportation Engineering

This research explores the relationship between public transport and job distribution throughout the city, trying to understand the effects of public transportation in people's access to opportunities and how these opportunities are accessed in different areas of the city, based on their spatial and socioeconomic differences. In this context, a methodological procedure is structured, based on the concepts of accessibility and equity, applying the cumulative opportunity measure to evaluate accessibility, and then, the concentration curve is used to assist in the analysis of accessibility inequalities. The city of Rio de Janeiro is analyzed using public transport data from 2018 and formal employment in 2016. The results show an unequal distribution of accessibility, in which the farthest regions from the urban center have less accessibility, due the high concentration of jobs in the city center and the great distances between the city center and peripheral areas. Based on an estimate of average speed, the results show that the public transportation system helps to reduce inequality in job accessibility, between the lower income groups and the ones living farther from the center than to those with higher income and living closer to the center, when compared: the number of jobs located within a certain radius of a neighborhood, with the number of jobs available at an equivalent interval of time.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	IX
LISTA DE TABELAS.....	XI
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 O PROBLEMA E SUA RELEVÂNCIA	3
1.2 OBJETIVO	5
1.3 JUSTIFICATIVA	5
1.4 ROTEIRO METODOLÓGICO.....	6
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
2.1 TRANSPORTE E EXCLUSÃO SOCIAL	9
2.2 ACESSIBILIDADE	10
2.2.1 Acessibilidade: Medidas baseadas no local.....	12
2.3 EQUIDADE	14
3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	20
3.1 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO 20	
3.1.1 Área de Planejamento 1	23
3.1.2 Área de Planejamento 2	27
3.1.3 Área de Planejamento 3	31
3.1.4 Área de Planejamento 4	36
3.1.5 Área de Planejamento 5	39
3.2 A MOBILIDADE NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO	43
3.3 TÓPICOS CONCLUSIVOS	46
4 MATERIAIS E MÉTODOS	49
4.1 DADOS DE EMPREGO	49
4.2 TEMPO E DISTÂNCIA ENTRE BAIROS	49
4.3 INDICADOR DE ACESSIBILIDADE.....	49
4.4 CURVAS DE CONCENTRAÇÃO E ÍNDICE DE CONCENTRAÇÃO.....	51
5 RESULTADOS	53
5.1 ACESSIBILIDADE DOS BAIROS	53
5.1.1 Oportunidades acumuladas: Tempo como impedância.....	53
5.1.2 Oportunidades acumuladas: Distância como impedância	56
5.2 DISTRIBUIÇÃO DA ACESSIBILIDADE.....	59

5.2.1 Desigualdades no acesso a oportunidades – De Grumari ao Joá.....	59
5.2.2 Desigualdades no acesso a oportunidades – Do Centro a Pedra de Guaratiba.....	62
5.3 ASPECTOS FINAIS	63
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
APÊNDICE I: MACRO PARA GERAR MATRIZ ORIGEM DESTINO.....	77
APÊNDICE II: PROGRAMAÇÃO DO SOFTWARE R	83
APÊNDICE III: RESULTADOS – ACESSIBILIDADE.....	88
ANEXO I: DADOS DE RENDA, EMPREGO E POPULAÇÃO	96

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Porcentagem da população brasileira que vive em áreas urbanas e rurais.....	1
Figura 2 - Diagrama das etapas da dissertação.....	8
Figura 3: Exemplo de curva de Lorenz	17
Figura 4: Exemplo de curvas de concentração	18
Figura 5: Cidade do Rio de Janeiro dividida por Áreas de Planejamento.....	21
Figura 6: Variação da população entre 2000 e 2010 na AP 1	23
Figura 7: Quantidade de empregos formais por habitante em idade economicamente ativa na AP 1	25
Figura 8: Renda média domiciliar na Área de Planejamento 1	26
Figura 9: Variação da população entre 2000 e 2010 na AP 2	27
Figura 10: Número de empregos formais por habitante em idade economicamente ativa na AP 2	29
Figura 11: Renda média domiciliar na Área de Planejamento 2	30
Figura 12: Variação da população entre 2000 e 2010 na AP 3	31
Figura 13: Número de empregos formais por habitante em idade economicamente ativa na AP 3	34
Figura 14: Renda média domiciliar na Área de Planejamento 3	35
Figura 15: Variação da população entre 2000 e 2010 na AP 4	36
Figura 16: Número de empregos formais por habitante em idade economicamente ativa na AP 4	38
Figura 17: Renda média domiciliar na Área de Planejamento 4	39
Figura 18: Variação da população entre 2000 e 2010 na AP 5	40
Figura 19: Número de empregos formais por habitante em idade economicamente ativa na AP5	42
Figura 20: Renda média domiciliar na Área de Planejamento 5	43
Figura 21: Divisão modal na cidade do Rio de Janeiro	44
Figura 22: Divisão modal por faixas de renda.....	45
Figura 23: Renda média domiciliar (R\$) dos bairros da cidade do Rio de Janeiro.....	47
Figura 24: Variação da população entre os anos de 2000 e 2010.....	47
Figura 25: Acessibilidade - Empregos acessíveis em 30 minutos por transporte público	53
Figura 26: Acessibilidade - Empregos acessíveis em 60 minutos por transporte público	54
Figura 27: Acessibilidade - Empregos acessíveis em 90 minutos por transporte público	54
Figura 28: Acessibilidade - Empregos acessíveis em 120 minutos por transporte público	55

Figura 29: Acessibilidade - Empregos acessíveis em 7,5 km.....	57
Figura 30: Acessibilidade - Empregos acessíveis em 15 km.....	57
Figura 31: Acessibilidade - Empregos acessíveis em 22,5 km.....	58
Figura 32: Acessibilidade - Empregos acessíveis em 30 km.....	58
Figura 33: Curvas de concentração do indicador de oportunidades acumuladas utilizando a distância como impedância e ordenando a população por renda.....	60
Figura 34: Curva de concentração do indicador de oportunidades acumuladas utilizando o tempo como impedância e ordenando a população por renda.....	60
Figura 35: Curva de concentração do indicador de oportunidades acumuladas utilizando a distância como Impedância e ordenando a população por distância ao Centro	62
Figura 36: Curva de concentração do indicador de oportunidades acumuladas utilizando o tempo como impedância e ordenando a população por distância ao Centro.....	62
Figura 37: Gráfico da acessibilidade x Distância ao Centro (km).....	64
Figura 38: Gráfico da acessibilidade x Renda média domiciliar (R\$)	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Publicações que utilizaram o indicador de oportunidades acumuladas para cálculo da acessibilidade.....	12
Tabela 2: Revisão sobre as ferramentas utilizadas para avaliar equidade.....	15
Tabela 3: População da cidade do Rio de Janeiro por Área de Planejamento, nos anos 1991, 2000 e 2010	21
Tabela 4: Bairros com variação de população maior que 5% na AP 1	24
Tabela 5: Bairros com variação de população maior que 5% na AP 2	28
Tabela 6: Bairros com variação de população maior que 5% na AP 3	32
Tabela 7: Bairros com variação de população maior que 5% na AP 4	37
Tabela 8: Bairros com variação de população maior que 5% na AP 5	41
Tabela 9: Tempo médio de viagem casa-trabalho (em minutos).....	46
Tabela 10: Número de bairros e % da população que acessam % dos empregos a 30, 60, 90 e 120 minutos	55
Tabela 11: Número de bairros e % da população que acessam % dos empregos a 7,5, 15, 22,5 e 30 km	59
Tabela 12: Níveis de acessibilidade dos bairros da cidade do Rio de Janeiro	89
Tabela 13: Dados de emprego, renda e população utilizados no trabalho	97

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o Censo do ano 2010 revelou que 84,3% da população já era urbana. A migração da população das áreas rurais para as cidades é um fenômeno que se iniciou na década de 20, e no Brasil, em 1964, a população urbana ultrapassa a população rural, como mostra o gráfico abaixo:

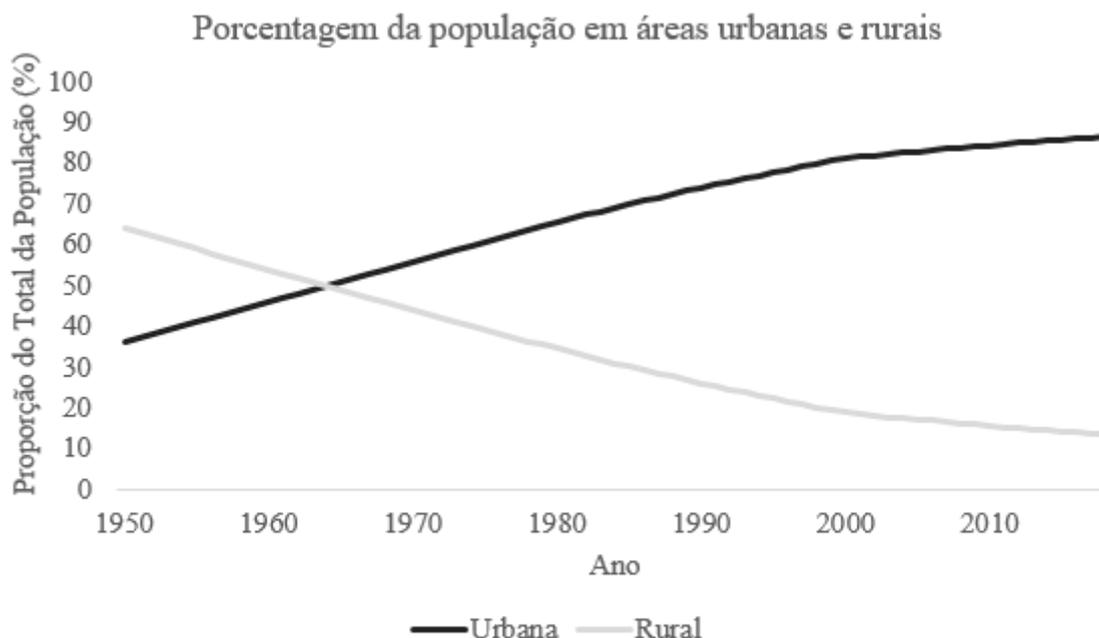


Figura 1: Porcentagem da população brasileira que vive em áreas urbanas e rurais
Fonte: Elaborada a partir de dados da ONU-Habitat

Dentro outros aspectos, a ausência de um planejamento urbano adequado que acompanhasse o crescimento das cidades resultou em alguns desequilíbrios urbanos, entre eles, o crescimento da taxa de motorização. As políticas públicas de mobilidade urbana deveriam estar voltadas ao estímulo contínuo do transporte coletivo em seus diversos modos, de forma a não permitir uma grande migração do usuário do transporte coletivo para o transporte individual e a atrair o usuário do transporte individual. Ao mesmo tempo, são necessárias medidas de restrição ao uso do transporte individual nas áreas mais congestionadas das cidades e ainda o incentivo às formas de transporte ativo (viagens a pé e de bicicleta). Em sua pesquisa Vasconcellos et al. (2011) concluem que:

“Políticas de estímulo ao uso de transporte individual associadas com medidas de encarecimento do transporte público coletivo resultam no agravamento dos problemas de mobilidade nos grandes centros, como aumento de congestionamentos, poluição, acidentes de trânsito e até reforço da exclusão social para aqueles que não podem adquirir um veículo privado e veem o transporte público perdendo qualidade e ficando cada vez mais caro. Diante das externalidades geradas por políticas nacionais, mesmo a mobilidade urbana sendo de competência local, torna-se legítima e necessária a implementação de programas federais que venham a mitigar os impactos negativos dessas políticas.” (VASCONCELLOS *et al.*, 2011, p.25)

No Brasil, observou-se um esforço por parte do poder público em criar leis e diretrizes para tentar minimizar alguns problemas urbanos. O Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257/01) criado em 2001 tem como objetivo principal a garantia do direito à cidade “*entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações*”.

Mais especificamente em relação à mobilidade urbana, a Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/2012), criada onze anos depois, reafirma o direito à cidade através das seguintes diretrizes: “*acessibilidade universal e equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo*”. Esta Lei modifica o foco dos investimentos em transporte, pois antes as diretrizes eram voltadas para implantação de infraestrutura e cria-se o conceito de mobilidade urbana sustentável, que tem que se articular com o planejamento social, ambiental e econômico.

Devido a existência de um ciclo vicioso fortalecendo uma mobilidade insustentável, o crescente espraiamento das cidades brasileiras, o aumento da taxa de motorização e a dificuldade de se disponibilizar todas as oportunidades e serviços nos locais necessários, o artigo 6º da Constituição Federal mencionado anteriormente teve o transporte acrescido como direito fundamental em 2015 (Brasil, 2015) e passou a ter a seguinte redação: “*São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição*”. Essa mudança trouxe a luz a importância do transporte como um direito fundamental.

Mas o transporte não tem um fim e si mesmo. Em geral, pessoas utilizam o transporte e se deslocam com o objetivo de ir a algum lugar, acessar algum serviço ou alguma oportunidade. A partir dessa perspectiva, Hansen (1959) afirma que a acessibilidade pode ser medida pela quantidade de oportunidades disponíveis a uma dada distância da moradia de cada pessoa, sendo assim uma medida que permite avaliar não exclusivamente o transporte, mas sim a facilidade de acesso devido ao transporte e à localização das oportunidades. Assim, o conceito de acessibilidade se destaca como um conceito chave para o estudo de transporte e mobilidade, descrevendo as possibilidades de acessar atividades, serviços, pessoas e lugares.

1.1 O problema e sua relevância

O levantamento sobre o tema aqui proposto torna-se relevante em face do contexto de desigualdade social do Brasil e da América Latina. Segundo o documento *La hora de la igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir* (Cepal, 2010) o principal problema a ser enfrentado na América Latina e no Caribe é a desigualdade, e que essa desigualdade se expressa de forma complexa e múltipla, em várias áreas, entre elas o mercado de trabalho e o transporte.

Rosa (2006) afirma que os mais pobres, com rendimento de 0 a 1 salário mínimo, têm as maiores limitações para alcançar as oportunidades mais distantes. Em seu trabalho, também foi observado que a renda tem uma forte ligação com a mobilidade, e a insuficiência de arcar com os custos de transporte, pode potencializar a condição de exclusão dessa população, pela falta de acesso as oportunidades, o que mantém o indivíduo de menores rendas limitado na busca de oportunidades. O autor também destaca a necessidade de medidas compensatórias para a população de baixa renda, principalmente a que recebe até um salário mínimo.

Apesar de não ser o propósito desse trabalho, cabe aqui ressaltar a relevância econômica do problema. A eficiência nos deslocamentos casa-trabalho é um fator relevante para a eficiência econômica das empresas, principalmente por reduzir o estresse e o cansaço dos funcionários (Novaco et al., 2009). Segundo a Federação das Indústrias do Rio de Janeiro, a Região Metropolitana do Rio de Janeiro é a que está submetida aos maiores tempos de deslocamento casa-trabalho, comparado com outras regiões metropolitanas brasileiras (Firjan, 2015). Além do tempo médio gasto de 141 minutos, o órgão estima que, em 2012, os congestionamentos causaram um prejuízo a metrópole de 19 bilhões de reais, se considerado o que deixa de ser produzido na economia devido ao tempo perdido nos congestionamentos.

Mais especificamente nas últimas décadas, o aumento de renda das famílias e políticas de incentivo à compra e ao uso de veículos privados resultaram no aumento na taxa de motorização (Ribeiro et al., 2014) que a nível nacional passou de 0,12 (2001) para 0,26 (2018) automóveis por habitante, segundo dados do Denatran. Essa elevação impacta diretamente os padrões de deslocamento da população, implicando no aumento do número de automóveis nas vias públicas e no conseqüente aumento dos congestionamentos.

Em paralelo, nas últimas décadas também foi observado o fenômeno da expansão horizontal em algumas cidades, resultando numa diminuição da densidade populacional, o espraiamento urbano. Regiões que vão surgindo em áreas mais afastadas e que não possuem uma oferta adequada de empregos, saúde, educação, entre outras oportunidades e serviços, gerando um deslocamento obrigatório de grande parte dos moradores.

O problema do espraiamento, foi observado por duas razões. A primeira, que Caldeira (2003) caracteriza em sua obra *Cidade de Muros*, é o surgimento de enclaves fortificados: o deslocamento de parte das camadas economicamente privilegiadas para longe do centro. Surge um novo conceito de moradia: o condomínio fechado. Para priorizar a segurança, é oferecido um ambiente controlado por guardas, com sistemas sofisticados de segurança, proporcionando proteção contra a violência urbana em espaços segregados socialmente.

A segunda, se volta para a camada mais desfavorecida economicamente. A população com menor renda, sem poder pagar os custos de habitação nas áreas centrais, desloca-se para longe. Além da mudança buscando menores custos com moradia, também ocorreram importantes políticas de habitação popular nos últimos anos, como o Programa Minha Casa Minha Vida, mas que foram construídas em áreas distantes, com pouca infraestrutura, alimentando o processo de espraiamento urbano, por demandar dessas pessoas longos deslocamentos para acessar serviços e oportunidades.

Com esse panorama, que resulta em dificuldades no acesso à diversas oportunidades, identifica-se a necessidade de desenvolver formas de mensuração para melhor compreender os problemas de desigualdade no transporte, em especial pra cidades de países em desenvolvimento, como as cidades latino-americanas.

Por isso, dois problemas serão tratados nesse trabalho: (i) avaliar como o transporte público ajuda as pessoas a acessarem oportunidades; (ii) entender como essas oportunidades de emprego são acessadas nas diferentes áreas da cidade, a partir de suas diferenças espaciais e socioeconômicas.

1.2 Objetivo

O objetivo do trabalho é construir um procedimento metodológico para ajudar na avaliação e mensuração de desigualdades no acesso a oportunidades. Mais especificamente, busca-se entender como o transporte público está influenciando no acesso as oportunidades.

Para cumprir o objetivo, foi analisada a acessibilidade aos empregos dos bairros da cidade do Rio de Janeiro. Após a mensurar a acessibilidade de cada bairro, foi feita uma análise sob duas perspectivas: Inicialmente, foi avaliado se o transporte público ajuda a diminuir a desigualdade espacial existente, quando comparadas as oportunidades acessíveis a uma certa distância com as oportunidades acessíveis por transporte público em um tempo equivalente. Em seguida, buscou-se entender como a desigualdade na acessibilidade se apresenta a partir de características socioeconômicas e espaciais dos bairros.

1.3 Justificativa

O intenso e desordenado crescimento urbano vivenciado pelas cidades e regiões metropolitanas brasileiras a partir da década de 50, fez com que os seus sistemas de transporte público passassem a apresentar elevado custo e baixa qualidade, com impactos negativos na vida das pessoas e nos custos econômicos e ambientais para a sociedade. Mas essas externalidades negativas não são sentidas de forma uniforme pelos moradores da cidade.

Devido às barreiras e aos altos custos de viagem, muitas famílias de baixa renda limitam ou renunciam a certos tipos de viagens, dificultando seu acesso a oportunidades de trabalho, saúde, educação e lazer, resultando em uma qualidade inferior de vida e diminuindo suas possibilidades de sair da pobreza (Lucas, 2012; Motte-Baumvol e Nassi, 2012). Existe uma questão econômica, política e social bem mais ampla nos processos de exclusão social, porém isso não exime o transporte de sua parcela de contribuição na minimização dos problemas

sociais, através da articulação de um transporte público acessível e de qualidade com políticas de uso do solo.

Segundo Ribeiro et al (2014) o Brasil apresentou, desde 2003, um forte crescimento econômico, acompanhado de uma melhor distribuição de renda, que teve impacto na mobilidade urbana das cidades. O desenvolvimento do país levou a um aumento nas viagens urbanas e a uma maior facilidade de se comprar carros, resultando em uma redução do uso do transporte público e um aumento do uso de automóveis.

A alta dependência do automóvel não só afeta a qualidade vida, ameaça à saúde da população e, no âmbito coletivo, tem resultados em longos congestionamentos e em altos tempos de deslocamento casa-trabalho. Uma pessoa que gasta uma hora se deslocando até o trabalho precisa ganhar 40% a mais para se sentir tão satisfeita com a vida quanto alguém que vai caminhando para o escritório (Montgomery, 2013).

Por isso, é importante avaliar como o transporte público desempenha sua função de facilitar o acesso das pessoas às oportunidades, em especial as pessoas mais pobres, que, em sua maioria são usuárias do transporte público e são merecedoras de atenção especial na implementação de políticas públicas, para que possamos vencer desigualdades sociais enraizadas no nosso país.

1.4 Roteiro metodológico

A partir da identificação do problema, é feita uma revisão bibliográfica para entender como autores tem definido e mensurado os conceitos de acessibilidade e equidade na literatura. Define-se então que será utilizado o indicador de oportunidades acumuladas como medida de acessibilidade, calculando a quantidade de empregos acessíveis a determinados intervalos de tempo, e a quantidade de empregos localizados a determinadas distâncias. Para trabalhar com o conceito de equidade e medir de que forma a acessibilidade está distribuída pela população, optou-se por utilizar as curvas de concentração.

Após definidas as ferramentas a serem utilizadas, foram coletados os dados necessários. Para cálculo da acessibilidade, foram utilizados os dados de empregos obtidos no Relatório Anual de Informações Sociais (MTE, 2016) e dados de tempo e distância entre bairros obtidos no

Google Maps Distance API, pela elaboração de uma matriz origem destino. Dados sobre renda e população foram obtidos do último Censo (IBGE, 2010).

Com os dados coletados, é calculada a Acessibilidade para os tempos de 30, 60, 90 e 120 minutos, e para as distâncias de 7,5, 15, 22,5 e 30 km. Por fim, depois dos níveis de acessibilidade calculados, são geradas curvas de concentração, que permitem comparar os níveis de acessibilidade através do indicador calculado com a variável *distância entre bairros*, e *tempo de viagem entre bairros*. A população é ordenada pela renda média domiciliar, e em seguida pela distância em que vivem do centro. A Figura 2 ilustra essas etapas.

Assim, esta dissertação está estruturada em seis capítulos, incluindo esta introdução, que contextualiza a pesquisa e apresenta o objetivo do trabalho. O capítulo 2 contém a revisão bibliográfica, com uma análise crítica das publicações sobre acessibilidade e equidade. O capítulo 3 traz o objeto do estudo, a cidade do Rio de Janeiro com suas características socioeconômicas e de mobilidade. O capítulo 4 descreve os materiais e métodos utilizados para obter os resultados e fazer as análises, e o capítulo 5 apresenta os resultados e uma análise crítica sobre eles. O capítulo 6 resume as principais conclusões, limitações e reflexões para pesquisas futuras.

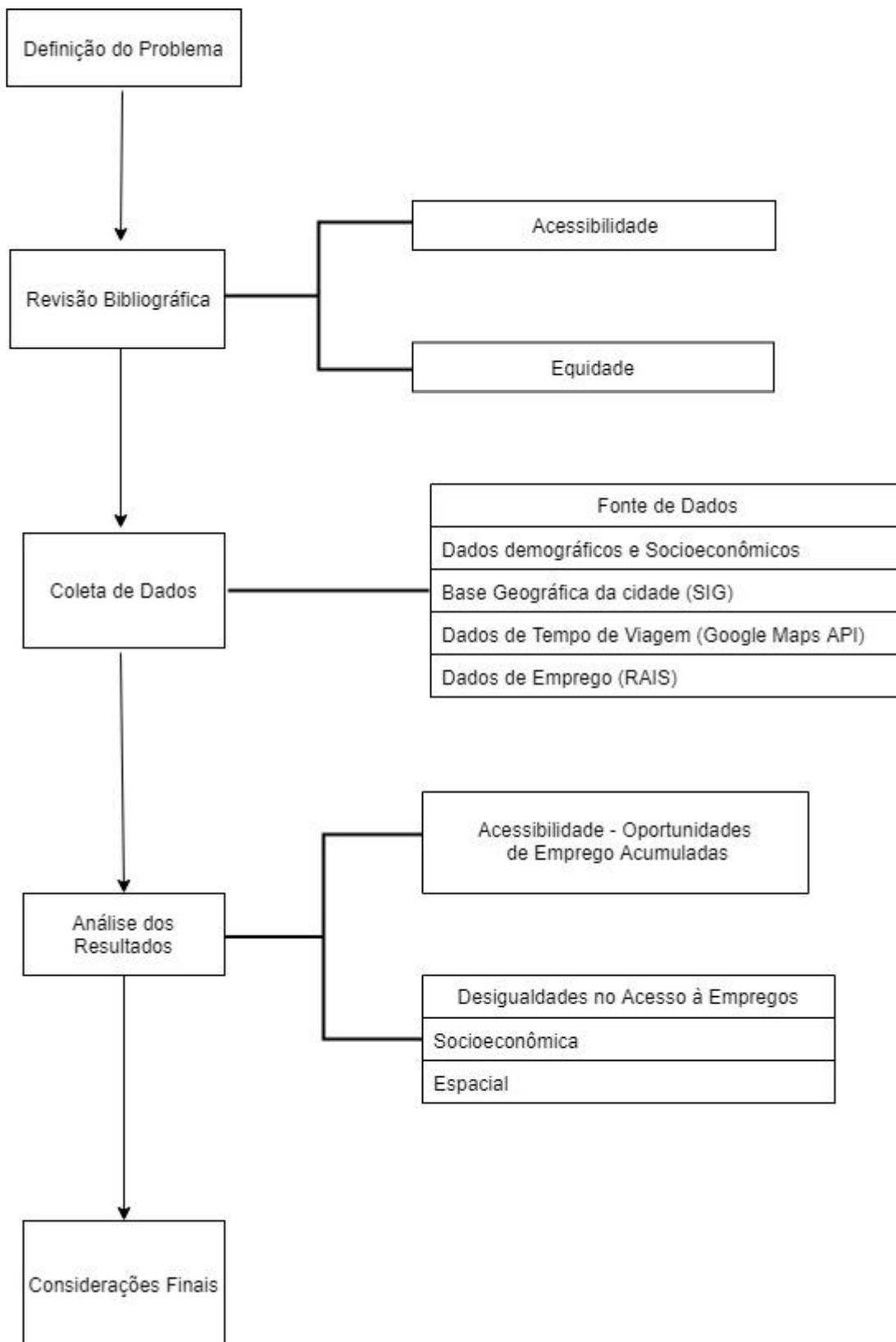


Figura 2 - Diagrama das etapas da dissertação

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Desenvolve-se o capítulo a partir do conceito de transporte como fator de exclusão social e condicionante da pobreza. Em um segundo momento, foi feita uma revisão sobre o conceito de acessibilidade, investigando de que formas outros autores a definem e mensuram. Em seguida, uma investigação sobre formas de trabalhar e mensurar o conceito de equidade no âmbito da mobilidade. Encerra-se com um resumo de como a revisão ajuda esse trabalho a aplicar o procedimento metodológico.

2.1 Transporte e exclusão social

O transporte é uma demanda derivada da necessidade das pessoas de realizar viagens, com o objetivo final de acessar atividades e oportunidades. Lucas (2012) reforça a importância do planejamento para além do transporte, quando falamos em transporte e exclusão social. As necessidades das viagens das pessoas mais excluídas só serão atendidas quando o planejamento de transportes estiver integrado ao planejamento de acessibilidade e integrado com políticas e programas sociais, responsáveis por habitação, saúde, educação e bem-estar, segundo a autora.

Quando uma pessoa com baixa renda deixa de acessar o serviço de transporte por motivos financeiros, ela está deixando de acessar oportunidades, como trabalho, educação ou saúde, que contribuiriam para com um aumento na sua renda. Assim, estamos frente a um ciclo vicioso no qual o sistema de transporte está relacionado com o problema da exclusão social.

Mas a renda não é o único fator relevante no processo de transporte e exclusão social. Os indivíduos também podem estar excluídos espacialmente, devido a processos de urbanização não planejados (Schwanen et al., 2015). Um indivíduo é considerado desfavorecido de transportes quando possui carência de opções de transportes ou dificuldade de arcar financeiramente com os custos da tarifa. Junto a isso, características de exclusão social como desemprego, baixos salários, condições físicas ou espaciais reforçam a condição de exclusão e isolamento do indivíduo (Lucas, 2012).

Duas importantes teorias aparecem quando falamos de processos de exclusão social e justiça social: Igualitarismo e suficientarismo (Lucas et al., 2016). A primeira, tem como princípio que políticas públicas tratem pessoas em diferentes condições de forma distinta, visando

diminuir a desigualdade entre elas. A segunda, diz que todas as pessoas deveriam ter um acesso mínimo aos bens sociais, como salário, saúde, educação, infraestrutura e transporte. E a partir daí, com toda a população tendo acesso a esse mínimo, não há problema nas desigualdades de acesso aos bens sociais e oportunidades.

Nesse trabalho, a acessibilidade será avaliada a partir do conceito de igualitarismo, uma vez que estamos trabalhando com um conceito potencial, que é a acessibilidade, e não foi possível definir qual seria a acessibilidade mínima justa. Entende-se então que, compreender as desigualdades existentes faça mais sentido, e para isso será utilizado o conceito de equidade.

2.2 Acessibilidade

Acessibilidade pode ser definida como a facilidade de acessar oportunidades (Hansen, 1959) e é uma importante medida para entender como o transporte está desempenha sua função, de facilitar as pessoas à acessarem oportunidades. O conceito pode se referir à facilidade de cada indivíduo de vencer uma distância entre dois lugares e então exercer seu direito à cidade, sendo assim uma característica individual relacionada ao número de opções acessíveis de atividades e oportunidades (Miralles-Guasch e Cebollada, 2003).

Para os autores Handy e Neimeier (1997) e Stanilov (2003) as medidas de acessibilidade consistem de duas partes: o componente de uso do solo e a componente do transporte. Segundo os autores, o componente de uso do solo está relacionado com a distribuição de oportunidades nos destinos potenciais, mas não levam em consideração a qualidade e o caráter dessas oportunidades. O componente de uso do solo é medido pela quantidade e localização das oportunidades. Já o componente de transporte está relacionado com a oferta do sistema de transporte.

Boisjoly et al. (2017) utilizam o conceito de acessibilidade para fazer uma análise do mercado de trabalho informal, quantificando a relação entre informalidade e acessibilidade a empregos por transporte público na Região Metropolitana de São Paulo, relacionando o indicador de acessibilidade com a taxa de informalidade. Os resultados mostram que a acessibilidade a empregos por transporte público está distribuída de forma desigual na região, concentrada principalmente na região central, enquanto as áreas periféricas exibem níveis relativamente baixos de acessibilidade, onde as taxas de informalidade são mais altas e os níveis de renda

mais baixos. Os resultados da pesquisa mostraram também que a probabilidade de estar formalmente empregado está correlacionada positivamente com o nível de acessibilidade para as camadas de renda mais baixa. Para cada aumento de 1% no nível de acessibilidade, a probabilidade de se estar no trabalho informal diminui em 3%. Enquanto estudos anteriores descobriram que uma baixa acessibilidade ao emprego por transporte público estaria relacionada a maiores taxas de desemprego (Matas et al., 2010; Sari, 2015 apud Boisjoly et al., 2017), esse estudo sugere estudo que baixos níveis de acessibilidade poderiam estar associados com a informalidade entre indivíduos de baixa renda, relação que não apareceu entre os níveis de renda mais altos, que são mais propensos a ter acesso a um carro.

Geurs e Van Wee (2004) distinguem quatro componentes básicas de acessibilidade:

(i) O componente de uso do solo: esse componente reflete como é a utilização do uso do solo numa região, levando em consideração a distribuição espacial das oportunidades, como emprego, saúde, educação e a distribuição dos moradores pela cidade.

(ii) O componente de transporte: descreve o sistema de transporte, o tempo necessário para se deslocar (espera, viagem, estacionamento), custos fixos e variáveis, o conforto, confiabilidade, segurança. Além disso, a própria infraestrutura do sistema de transporte, como velocidades máximas de deslocamento, frequência e horários.

(iii) O componente temporal: reflete as restrições temporais, ou seja, a disponibilidade de oportunidades em diferentes momentos do dia e o tempo disponível para os indivíduos participar de certas atividades. Pode servir particularmente para alguns grupos específicos, como as mulheres, que podem ter sua participação limitada devido a suas responsabilidades com o lar e com filhos.

(iv) O componente individual: que reflete as necessidades (dependendo da idade, renda, nível de instrução, configuração familiar), habilidades e oportunidades dos indivíduos. Essas características podem afetar o modo com o qual a pessoa vai se deslocar: por exemplo, se possui carro ou não, se pode pagar para utilizar o transporte motorizado ou precisa se deslocar por transporte ativo, se o nível de instrução permite trabalhar perto da sua casa ou se precisa se deslocar muito.

Lucas (2012) traz uma quinta perspectiva, quando se refere a habilidade individual de interagir com o sistema de transportes, levando em conta a confiança e a experiência da pessoa com o sistema de transportes e outros fatores culturais, como religião, raça ou gênero.

2.2.1 Acessibilidade: Medidas baseadas no local

Recentemente, autores têm utilizado o indicador de oportunidades acumuladas para mensurar a acessibilidade, como mostra a Tabela 1. O indicador é calculado a partir de duas variáveis: A quantidade de oportunidades em um destino, e a impedância que é necessária vencer para chegar a esse destino, sendo o tempo a variável mais utilizada. Assim, a acessibilidade é medida pela quantidade de oportunidades acessadas a partir de uma origem, em um determinado intervalo de tempo, em relação ao número de oportunidades da área considerada.

Tabela 1: Publicações que utilizaram o indicador de oportunidades acumuladas para cálculo da acessibilidade

Ano	Autores	Revista	Impedância	Oportunidade Acessada	Área de Estudo
2019	Pereira	Journal of Transport Geography	Tempo de viagem	Empregos	Rio de Janeiro - Brasil
2018	Moreno-Monroy, Lovelace e Ramos	Journal of Transport Geography	Tempo de viagem	Educação	São Paulo - Brasil
2018	Pereira	Cities	Tempo de viagem	Saúde e Polos Esportivos das Olimpíadas	Rio de Janeiro - Brasil
2017	Hernandez	Journal of Transport Geography	Tempo de viagem	Empregos e Educação	Montevideu - Uruguai
2017	Guzman, Oviedo e Rivera	Journal of Transport Geography	Tempo e Custo Monetário da Viagem	Empregos e Educação	Bogotá - Colômbia
2017	Boisjoly, Moreno-Monroy e El-Geneidy	Journal of Transport Geography	Tempo de viagem	Empregos	São Paulo - Brasil
2016	El-Geneidy, Levinson, Diab, Boisjoly, Verbich e Loong	Transportation Research Part A	Tempo e Custo Monetário da Viagem	Empregos	Montreal - Canadá

Assim, a acessibilidade é calculada a partir da equação (Geurs, 2018):

$$A_i = \sum_{j=1}^n D_j P(t_{ij}) \quad (1)$$

$$P(t_{ij}) = \begin{cases} 1 & \text{se } t_{ij} \leq t \\ 0 & \text{se } t_{ij} > t \end{cases} \quad (2)$$

Em que A é a acessibilidade dos moradores da área i às oportunidades das áreas j que podem ser acessadas por transporte público em um determinado intervalo de tempo (ou distância). $\sum_{j=1}^n D_j$ é o total de oportunidades na cidade, nesse caso representadas pelo emprego, e $P(t_{ij})$ uma função 0 ou 1, onde t_{ij} é o tempo ou distância de viagem entre i e j , e t é o tempo ou distância de corte definida.

Outra medida baseada em local é a acessibilidade potencial, também conhecida como *gravity-based measure*, utilizada pela primeira vez por Hansen (1959). Essa medida deriva do indicador de oportunidades acumuladas, incorporando um fator de decaimento, indicando que quanto mais longe a oportunidade está localizada do local onde a acessibilidade é mensurada, menor a acessibilidade, mas não necessariamente é zero. Uma forma de calcular a acessibilidade potencial é definida por Geurs (2018):

$$PA_i = \sum_{j=1}^n D_j \exp(-\beta * C_{ij}) \quad (3)$$

Em que PA_i é a acessibilidade potencial dos moradores da área i às oportunidades das áreas j . $\sum_{j=1}^n D_j$ é o total de oportunidades na cidade, C_{ij} é a impedância de viagem entre i e j , e β é o parâmetro sensível ao custo.

Os dois indicadores têm suas limitações. O indicador de oportunidades, por não considerar nenhuma oportunidade que esteja além da medida de corte definida, faz com que seja minimizada a quantidade de oportunidades potencialmente acessadas. Já o segundo, consegue não excluir totalmente oportunidades que estejam além de um tempo de corte, porém o resultado pode ser um pouco mais complexo para interpretação do que o indicador de oportunidades acumuladas.

Nesse trabalho, a acessibilidade atribuída a cada um dos bairros será medida pelo indicador de oportunidades acumuladas, representado pelo número de empregos que podem ser alcançados

utilizando transporte público. O indicador escolhido leva em conta duas variáveis: impedância a ser vencida entre origem e destino, nesse trabalho representada pela distância e pelo tempo de viagem, e quantidade de empregos no destino. Para tentar vencer a limitação do tempo de corte, onde nenhuma oportunidade é incluída caso o tempo de viagem seja maior que o tempo de corte, serão criados quatro cenários para visualizar a acessibilidade, utilizando os tempos de: 30, 60, 90 e 120 minutos. Essa definição será melhor explicada no item 4.3.

2.3 Equidade

Para além da compreensão e mensuração da acessibilidade, se faz necessária uma tentativa de compreender como essa acessibilidade atende a população em sua diversidade. Além da renda, a exclusão social embute uma enorme gama de dimensões e, por conseguinte, uma complexidade muito maior. Uma tentativa não de exatamente medi-la, mas de obter um indicador de sua intensidade, em relação aos impactos decorrentes da oferta de transportes públicos, da concentração de empregos em áreas centrais e do formato geográfico da cidade, seria fazer uma avaliação da equidade, como citado no item dito no item 2.1.

A equidade horizontal se refere à justiça espacial na oferta equilibrada de transporte público e adequada às necessidades de deslocamento de todos os indivíduos. A equidade vertical se refere ao nível de adaptação da oferta de transporte às necessidades exclusivas de determinados grupos da população. Podem-se generalizar esses grupos em duas categorias. As pessoas de classes sociais mais desfavorecidas e de baixa renda, e, em segundo, as pessoas com necessidades especiais de mobilidade, como idosos ou indivíduos com deficiência (Ricciardi et al., 2015). Uma oferta inadequada de transporte ou uma má distribuição de oportunidades e serviços pela cidade pode contribuir para a exclusão social, especialmente de grupos mais vulneráveis. Por isso, análise da equidade vertical é essencial para compreender melhor o problema em cidades latino-americanas, onde o componente da desigualdade social é tão forte.

Na Tabela 2, vemos de que forma os autores utilizaram os diferentes métodos de mensuração de desigualdade aplicando-os no planejamento de transporte.

Tabela 2: Revisão sobre as ferramentas utilizadas para avaliar equidade

Publicação	Método	Conceito Avaliado	Variáveis Utilizadas
Delbosc e Currie, 2011	Curva de Lorenz e índice Gini	Equidade horizontal e vertical	Nível de Serviço (y) População & População + Emprego (x)
Ruiz, Pons, Lladó e Reynés, 2016	Curva de Lorenz e índice Gini	Equidade horizontal = (Densidade populacional / Nível de serviço do transporte) e Equidade vertical = (Índice de demanda social por transporte / Nível de serviço do transporte)	Nível de serviço do transporte (y) População & Demanda Social por Transporte (x)
Ricciardi, Xia e Currie, 2015	Curva de Lorenz e Índice Gini	Equidade horizontal e vertical (Focado em: grupos de idosos, domicílios sem carros, e pessoas com baixa renda)	Índice de oferta de transporte público (y) População (x)
Welch, Mishra, 2013	Curva de Lorenz e índice Gini	Equidade horizontal	Conectividade (y) População (x)
Xia, Nesbitt, Daley, Najnin, Litman e Tiwari, 2016	Curva de Lorenz e índice Gini	Equidade vertical - Focado em: grupos de idosos, domicílios sem carros, e pessoas com baixa renda	Oferta de transporte público (y) População (x)
Guzman, Oviedo e Rivera, 2017	Curva de Lorenz e índice Gini	Equidade horizontal e vertical	% Acessibilidade potencial (y) População & População + Emprego (x)
Falavigna e Nassi, 2013	Curva de Lorenz, Gini, Theil e índice de Atkinson	Equidade horizontal	Distância de viagem diária e tempo de viagem diário
Lucas, Wee e Maat, 2016	Curva de Lorenz e índice Gini	Igualitarismo e Suficientarianismo	Acessibilidade (y) População (x)
Ventera, Jennings, Hidalgo, Pinedad, 2017	Distribuição dos custos e benefícios gerados por quatro sistemas de BRT	Equidade vertical – Focado em grupos com diferentes rendas	Benefício/Custo por faixa de renda

Fonte: Elaboração própria

Após uma revisão da literatura, identificou-se que, dentre as ferramentas disponíveis para avaliar desigualdades e normalmente utilizadas para análises econômicas, a curva de Lorenz e o índice Gini são as mais utilizadas.

A curva de Lorenz é um gráfico utilizado para representar a distribuição relativa de uma variável em uma população, sendo a renda a variável mais comumente utilizada. A construção da curva de Lorenz é simples, no eixo horizontal é colocada a fração da população em ordem crescente dos rendimentos recebidos e no eixo vertical são colocadas as frações de renda acumulada. A principal informação obtida da curva de Lorenz é a fração dos rendimentos acumulados até um determinado estrato da população. Por exemplo, se a distribuição fosse perfeitamente igualitária a curva seria uma reta a 45 graus, ou seja, 10% da população recebe 10% da renda recebida pela sociedade.

Um exemplo de uma curva de Lorenz é apresentado na Figura 3. Destaca-se que a curva de Lorenz sempre aparece abaixo da linha de 45 graus, uma vez que a variável de ordenação da população é a mesma variável do eixo y, e não seria possível, por exemplo, os 20% da população com menor renda concentrarem mais que 20% da renda total da população.

O índice de Gini é definido como a relação entre a) a área delimitada pela linha de equidade (45 graus) e a curva de Lorenz e b) a área delimitada pela linha de equidade (45 graus) e a linha de perfeita inequidade (delimitada pela linha de 45 graus e os eixos X e Y). Em outras palavras, observando as áreas A e B na Figura 3 o coeficiente de Gini pode ser definido pela relação $A/(A+B)$. (Falavigna, 2015)

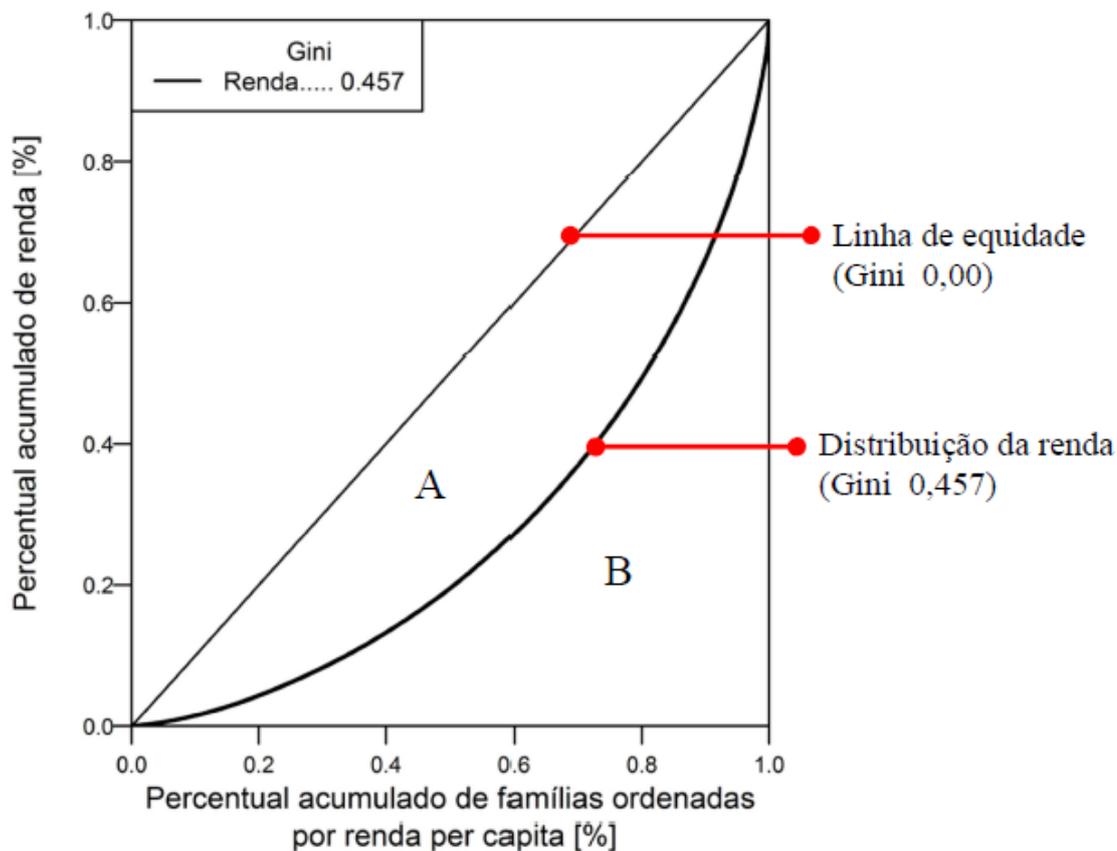


Figura 3: Exemplo de curva de Lorenz
 Fonte: Falavigna (2015)

Wagstaff et al. (1991) fazem uma análise crítica sobre seis indicadores de desigualdade econômica – a razão entre quintis superior e inferior, o índice Gini (e a curva de Lorenz), o pseudo índice Gini (e a pseudo curva de Lorenz), o índice de dissimilaridade, o índice de desigualdade SII (*slope index of inequality*) e o índice de concentração (e a curva de concentração associada) - afim de compreender quais são as ferramentas mais adequadas para mensurar desigualdades na saúde. Para isso, eles utilizam três critérios: que o indicador reflita a dimensão socioeconômica para desigualdades na saúde; que mostre as experiências de toda a população, e não apenas de duas faixas da população, por exemplo; e que seja sensível a mudanças na distribuição da população entre os níveis socioeconômicos. Os autores concluem que o índice SII e a curva de concentração (complementado pelo índice de concentração) atendem os requisitos mínimos de uma medida de desigualdade neste contexto e são os mais recomendados para a análise.

A curva de concentração é uma representação gráfica da concentração de uma variável ao longo da população. Para construí-la, acumula-se no eixo y a variável principal na fração de 0% a

100% e no eixo x a fração de 0% a 100% da população, classificada por qualquer outra variável. Segundo Medeiros (2012), as curvas de Lorenz são um caso específico das curvas de concentração, em que a variável principal e a de classificação da população são as mesmas. Um exemplo de curva de concentração aplicada a transporte é apresentado na figura a seguir.

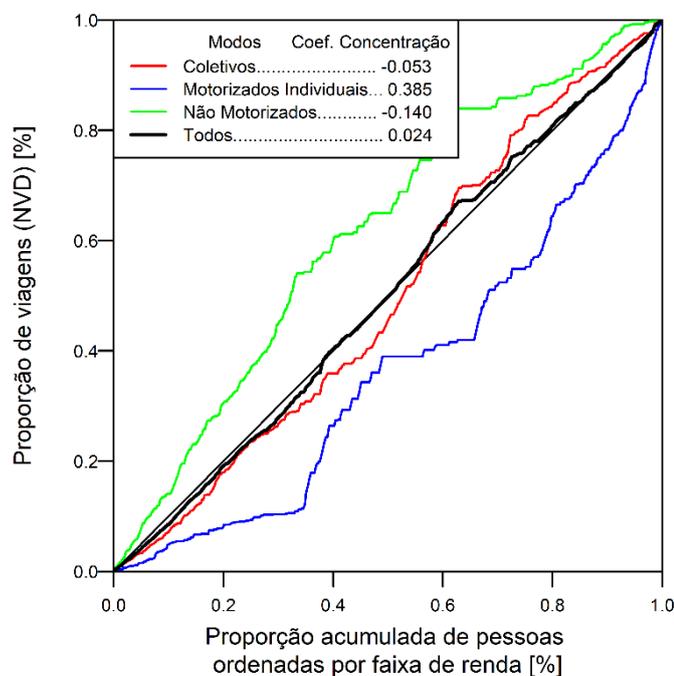


Figura 4: Exemplo de curvas de concentração

Fonte: Carneiro et al. (2018) elaborado a partir do PDTU (2015)

A Figura 4 mostra a distribuição do número de viagens diárias, variável do eixo y, por faixas de renda, variável que classifica a população, no eixo x. Na distribuição do número de viagens, a distribuição não motorizada é mais concentrada entre os indivíduos de baixo nível econômico (valor do IC: -0,150) e a distribuição de transporte coletivo aparece mais próxima da linha da igualdade (valor do IC: -0,096). A distribuição do transporte motorizado individual é a mais afastada da linha de equidade, o que indica estar mais concentrada entre os indivíduos com maior renda (valor do IC: 0,495).

Algumas características da curva de concentração merecem destaque. A curva de concentração verde, que representa os deslocamentos não motorizados, se localiza acima da linha da equidade, o que significa que essa distribuição está mais concentrada nas famílias com menor renda. Por exemplo, no ponto da curva onde está localizado os 40% da população com menor renda, observa-se que esses consomem aproximadamente 60% das viagens não motorizadas.

Logo, é possível nos depararmos com curvas de concentração que estejam total ou parcialmente acima da linha de 45 graus. Fato que não pode ocorrer na curva de Lorenz, uma vez que a variável do eixo y e a variação de classificação do eixo x são as mesmas. Assim, os 40% com menor renda de uma população não poderiam ter acesso a mais de 40% da renda total da população.

Outra diferença em relação à curva de Lorenz, é que não necessariamente as pessoas mais à direita na curva são as com maiores níveis da variável do eixo y, uma vez que os dados da variável do eixo y são inseridos em frações acumuladas, de 0 a 100%, e a variável que ordena o eixo x não é a mesma variável do eixo y. Logo, não se pode afirmar que um ponto mais à direita (e conseqüentemente mais acima) numa curva de concentração, é um ponto com maior nível da variável principal que está sendo analisada. Mas sim que é um ponto com maior nível da variável que está ordenando o eixo x.

A partir do exposto acima e com base nas observações feitas em Carneiro et al. (2018), neste trabalho será utilizada a curva e o índice de concentração como ferramentas para auxiliar na análise de desigualdades. Dentro do que é conhecimento da autora, esse é o primeiro trabalho a aplicar curvas de concentração e índices de concentração na avaliação de desigualdades de acessibilidade. A ideia tem origem no trabalho de Wagstaff et al. (1991), onde ferramentas de análise de desigualdade econômica são testadas para avaliar desigualdades no acesso a saúde, e no trabalho de Falavigna (2015), onde as curvas de concentração, curvas de Lorenz, índices Theil-T, Theil-L e Atkinson (A) são utilizadas para avaliar desigualdades na mobilidade urbana, a partir da análise de pesquisas origem destino de quatro cidades argentinas. Falavigna (2015) destaca que, dentre as ferramentas utilizadas em seu trabalho, a curva de concentração é a única que permite agregar variáveis socioeconômicas a análise de transporte.

Assim, a curva de concentração será utilizada especificamente para: i) entender como o transporte influencia na redução das desigualdades espaciais, geradas pela forma como os empregos e a população estão distribuídos pela cidade; ii) para comparar a distribuição da acessibilidade pela população por faixas de renda e por localização dos bairros.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A cidade do Rio de Janeiro é uma das maiores e mais ricas cidades da América Latina, e também uma das mais desiguais. (ONU HABITAT, 2010). Grande parte da população enfrenta difíceis condições de transporte, em especial a população mais pobre e mais periférica (Motte-Baumvol et al. 2016), e são altamente dependentes do transporte público, sendo 3 a cada 4 deslocamentos motorizados, feitos por transporte público (PDTU, 2015). Com 6,3 milhões de habitantes, pouco mais da metade da população da Região Metropolitana, o município concentra 73,8% dos empregos formais da metrópole, impactando mais ainda o sistema de transporte. Estima-se que diariamente 2 milhões de pessoas que não moram na cidade do Rio de Janeiro se deslocam para a capital.

Nesse capítulo, serão descritas informações sobre a cidade do Rio de Janeiro. Começando com uma descrição das características socioeconômicas de cada Área de Planejamento da cidade, e em seguida uma descrição do comportamento de viagem na cidade do Rio de Janeiro, com dados da última pesquisa origem destino e por último uma seção que destaca como esses aspectos da cidade impactam no objeto do trabalho, a acessibilidade.

3.1 Características socioeconômicas da cidade do Rio de Janeiro

O município do Rio de Janeiro está localizado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, segunda maior metrópole do Brasil, que concentra 70% da população do Estado do Rio de Janeiro. O município é dividido em cinco Áreas de Planejamento (AP). A AP1 corresponde ao centro da cidade, a AP2 às Zonas Sul, a AP3 Zona Norte e bairros que próximos as linhas do trem, a AP4 uma parte da Zona Oeste, e, finalmente a AP5 que compreende a parte restante da Zona Oeste.

Nesse item, serão apresentadas as características socioeconômicas do Rio de Janeiro, relevantes para análise, visando melhor conhecer como a população e os empregos estão distribuídos na cidade. Antes de começar a detalhar os dados dos bairros das Áreas de Planejamento, apresenta-se na figura abaixo o mapa da cidade do Rio de Janeiro dividida por Áreas de Planejamento, e depois a Tabela 3 com a dinâmica da população dos últimos anos.

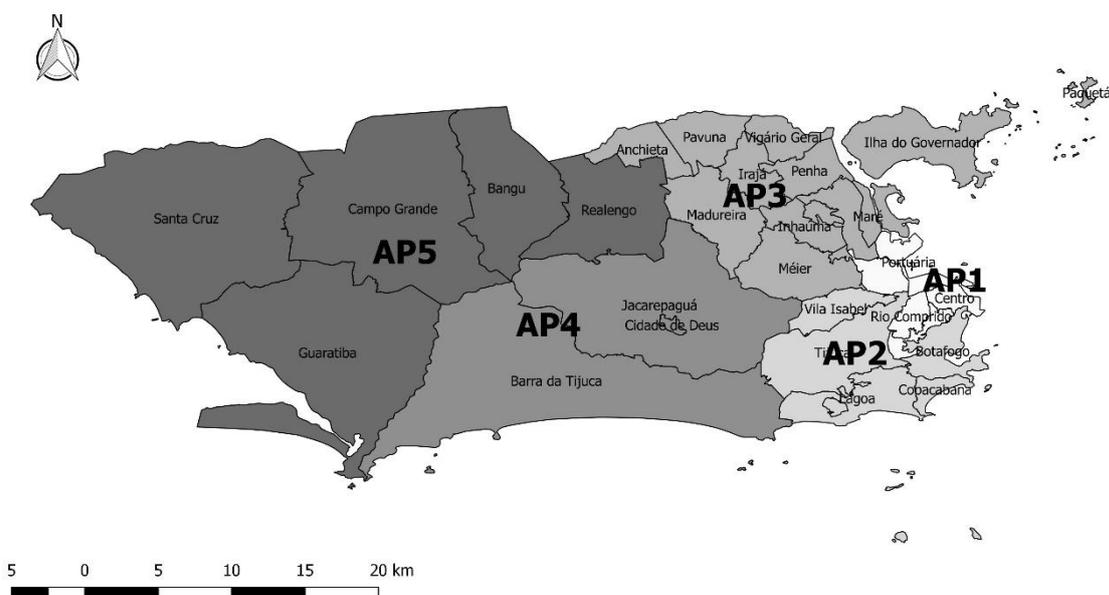


Figura 5: Cidade do Rio de Janeiro dividida por Áreas de Planejamento

Tabela 3: População da cidade do Rio de Janeiro por Área de Planejamento, nos anos 1991, 2000 e 2010

Área	1991	2000	2010	Variação entre 1991 e 2000	Variação entre 2000 e 2010
Cidade do Rio	5.480.778	5.857.904	6.320.446	6,9%	7,9%
Área de Planejamento 1	306.867	268.280	296.400	-12,6%	10,5%
Área de Planejamento 2	1.033.595	997.478	1.009.170	-3,5%	1,2%
Área de Planejamento 3	2.321.828	2.353.590	2.400.148	1,4%	2%
Área de Planejamento 4	526.302	682.051	909.955	29,6%	33,4%
Área de Planejamento 5	1.292.176	1.556.505	1.704.773	20,5%	9,5%

Fontes: Elaboração própria a partir do IBGE (1991, 2000 e 2010)

A Tabela 3 mostra que a cidade do Rio teve um crescimento de aproximadamente 7% da população de 1991 para 2000, e 8% de 2000 para 2010. A Área de Planejamento 1 apresenta uma diminuição de 12,6% da população de 1991 para 2000, porém de 2000 para 2010 cresce em 10,5%. As Áreas de Planejamento 2 e 3 apresentam pouca variação nos dois períodos. A AP 2 tem sua população diminuída em 3,5% de 1991 para 2000 e cresce 1,2% de 2000 para 2010. Já a AP 3, cresce em 1,4% e 2% respectivamente nos dois períodos. As Áreas de

Planejamento 4 e 5 são as que apresentam um maior crescimento. A AP 4 cresceu 29,6% de 1991 para 2000 e 33,4% de 2000 para 2010. E a AP 5 cresceu 20,5% de 1991 para 2000 e 9,5% de 2000 para 2010.

Os dados socioeconômicos do município são disponibilizados pela prefeitura da cidade do Rio de Janeiro, pelo IBGE, e pelo Ministério do Trabalho por três tipos dessas unidades territoriais: Áreas de Planejamento (AP), Regiões Administrativas (RA) e bairros. A caracterização socioeconômica da cidade será realizada através de dados das 5 Áreas de Planejamento. Já na parte de resultados, o procedimento metodológico foi aplicado com um nível mais detalhado, utilizando os dados de 160 bairros da cidade. Cabe destacar aqui, que desde o ano de 2012, Lapa e Vila Kennedy, deixam de fazer parte dos bairros do Centro e Bangu, respectivamente, e passam a ser dois novos bairros da cidade do Rio de Janeiro, que atualmente contabiliza 162 bairros. Porém, para fins acadêmicos e devido a disponibilidade de dados, nesse trabalho será utilizada a antiga divisão que contempla 160 bairros.

3.1.1 Área de Planejamento 1

A Área de Planejamento 1 é formada por 15 bairros e 6 Regiões Administrativas, representa 4,7% da população total e 37% dos empregos formais.

População

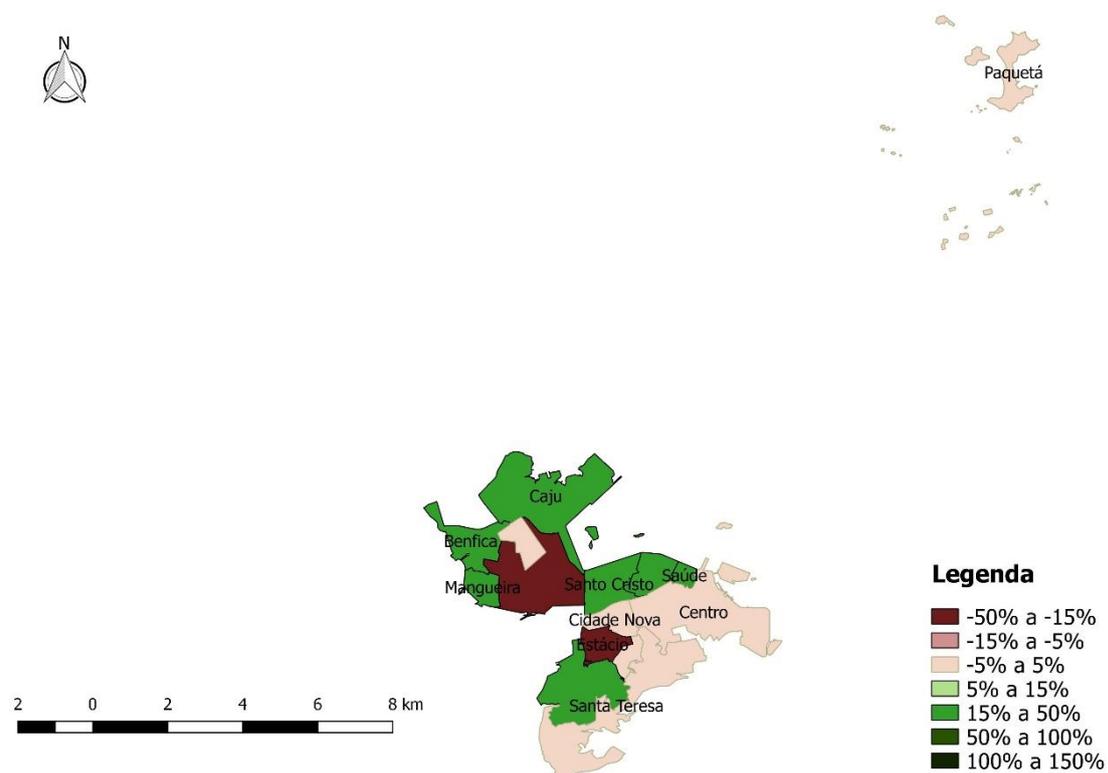


Figura 6: Variação da população entre 2000 e 2010 na AP 1

Tabela 4: Bairros com variação de população maior que 5% na AP 1

	2000	2010	Varição
Cidade do Rio	5.857.904	6.320.446	7,9%
Área de Planejamento 1	268.280	296.400	10,5%
Bairros com crescimento populacional entre 2000 e 2010			
Rio Comprido	34.833	43.764	25,6%
Benfica	19.017	25.081	31,9%
Mangueira	13.594	17.835	31,2%
Santo Cristo	9.618	12.330	28,2%
Saúde	2.186	2.749	25,8%
Gamboa	10.490	13.108	25,0%
Caju	17.679	20.477	15,8%
Centro	39.135	41.142	5,1%
Bairros com variação populacional negativa entre 2000 e 2010			
São Cristóvão	38.334	26.510	-30,8%
Estácio	20.632	17.189	-16,7%

Fonte: IBGE (2000, 2010) adaptado de Barandier (2012)

O mapa e a tabela mostram que 7 bairros tiveram crescimento maior que a média do município, sendo eles: Rio Comprido (25,6%), Benfica (31,9%), Mangueira (31,2%), Santo Cristo (28,2%), Saúde (25,0%), Gamboa (25,0%) e Caju (15,8%). E dois bairros tiveram variação negativa da população, São Cristóvão (-30,8%) e Estácio (-16,7%).

Empregos formais

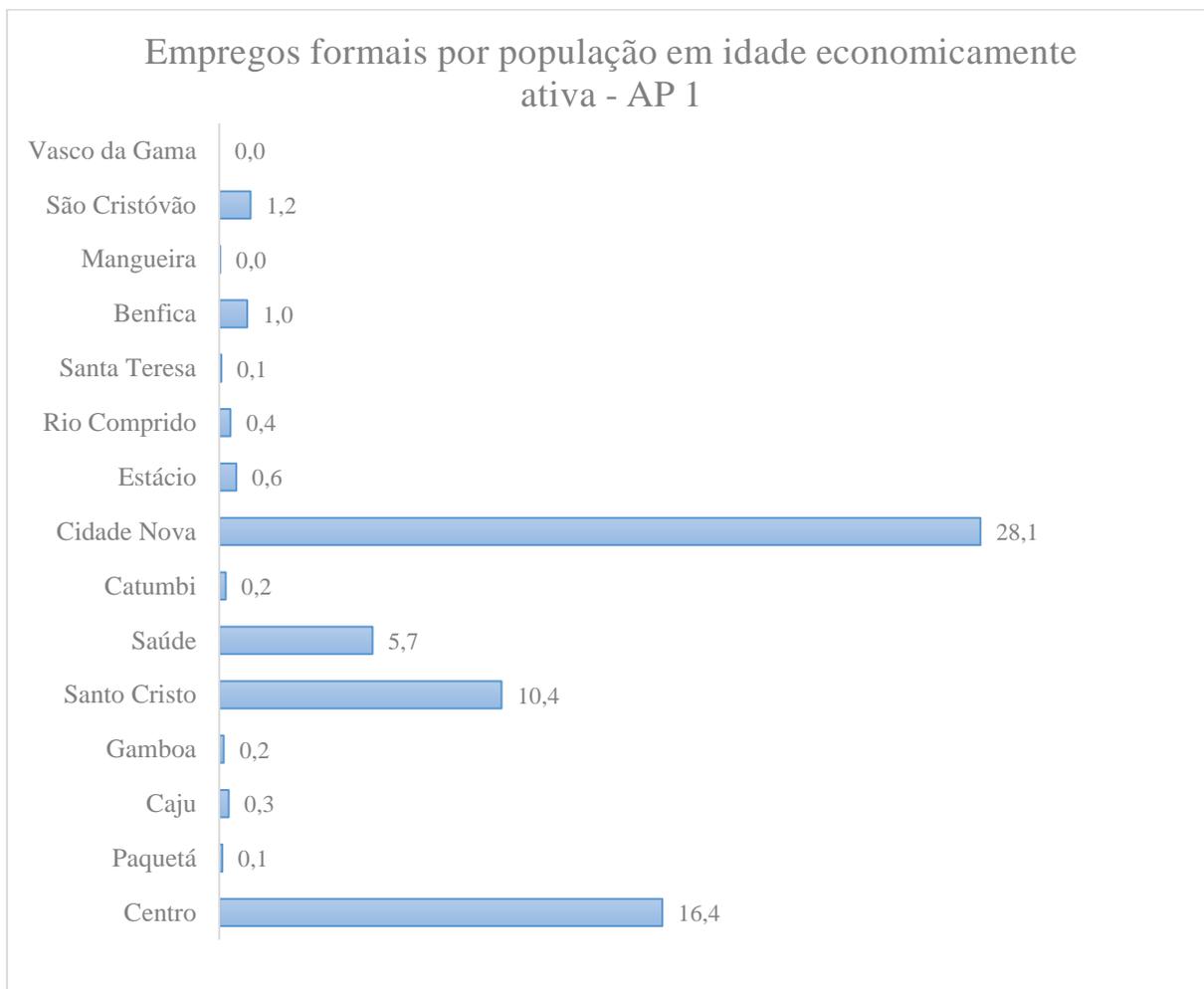


Figura 7: Quantidade de empregos formais por habitante em idade economicamente ativa na AP 1

A Área de Planejamento 1 é a que concentra mais empregos em relação as demais. Os bairros da Cidade Nova, Centro, Santo Cristo, Saúde, São Cristóvão e Benfica concentram respectivamente: 28.1, 16.4, 10.4, 5.7, 1.2 e 1 empregos formais por habitantes em idade economicamente ativa.

Níveis de renda



Figura 8: Renda média domiciliar na Área de Planejamento 1

O mapa mostra que nessa região, os bairros de maior renda são Santa Teresa (R\$ 2.943), Rio Comprido (R\$ 2.871), próximos à Zona Sul; São Cristóvão (R\$ 2.849), próximo à Zona Norte; Centro (R\$ 2.819) e Paquetá (R\$ 2.811). Os bairros de menor renda da AP 1 são Gamboa (R\$ 1.438), Caju (R\$ 1.269) próximos a áreas de uso portuário; e a favela da Mangueira (R\$ 1.435).

3.1.2 Área de Planejamento 2

A Área de Planejamento 2 é formada por 25 bairros e 6 Regiões Administrativas, representa 14,9% da população total e 18,5% dos empregos formais.

População

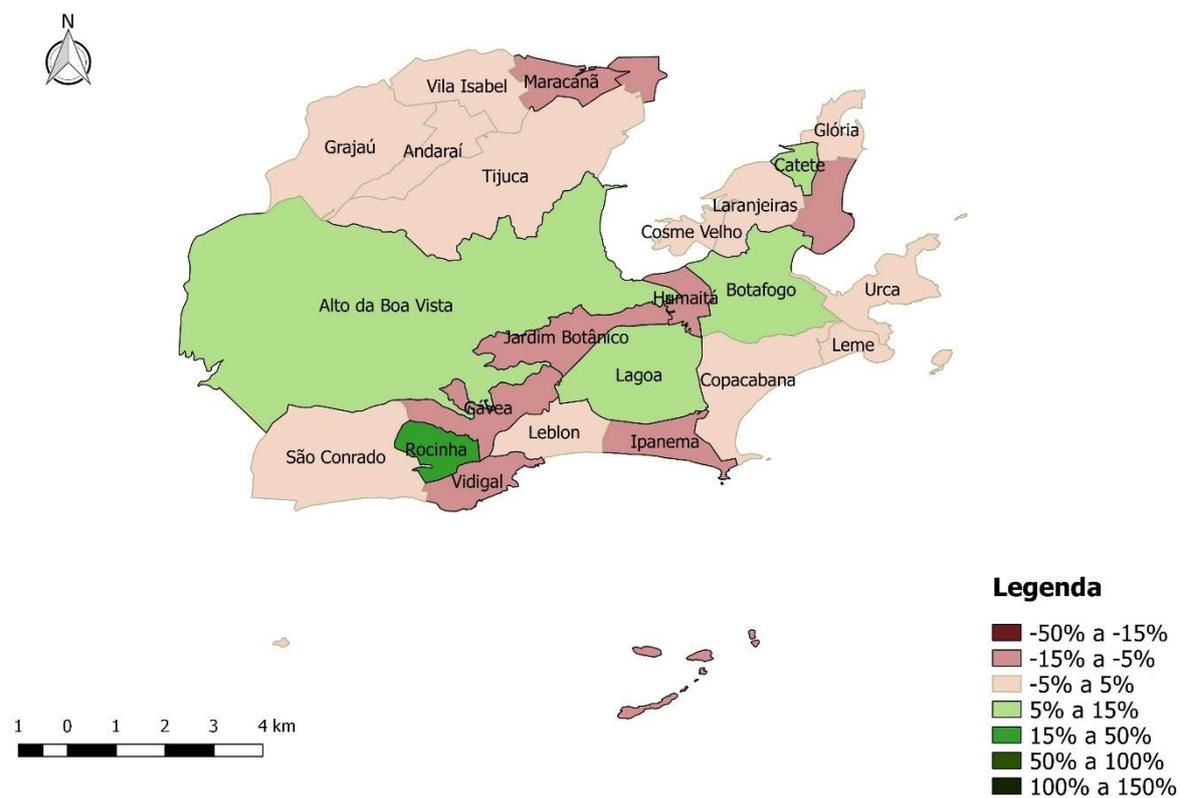


Figura 9: Variação da população entre 2000 e 2010 na AP 2

Tabela 5: Bairros com variação de população maior que 5% na AP 2

	2000	2010	Varição
Cidade do Rio	5.857.904	6.320.446	7,9%
Área de Planejamento 2	997.478	1.009.170	1,2%
Bairros com crescimento populacional entre 2000 e 2010			
Rocinha	56.338	69.356	23,1%
Lagoa	18.675	21.198	13,5%
Alto da Boa Vista	8.254	9.343	13,2%
Catete	21.724	24.057	10,7%
Botafogo	78.259	82.890	5,9%
Vila Isabel	81.858	86.018	5,1%
Bairros com variação populacional negativa entre 2000 e 2010			
Humaitá	15.186	13.285	-12,5%
Ipanema	46.808	42.743	-8,7%
Gávea	17.475	16.003	-8,4%
Jardim Botânico	19.560	18.009	-7,9%
Maracanã	27.319	25.256	-7,6%
Vidigal	13.719	12.797	-6,7%
Flamengo	53.268	50.043	-6,1%

Fonte: IBGE (2000, 2010) adaptado de Barandier (2012)

O mapa e a tabela mostram que quatro bairros tiveram crescimento maior que a média do município, sendo eles: Rocinha (23,1%), Lagoa (13,5%), Alto da Boa Vista (13,2%) e Catete (10,7%). E sete bairros tiveram variação negativa da população, Humaitá (-12,5%), Ipanema (-8,7%), Gávea (-8,4%), Jardim Botânico (-7,9%), Maracanã (-7,6%), Vidigal (-6,7%) e Flamengo (-6,1%).

Empregos formais

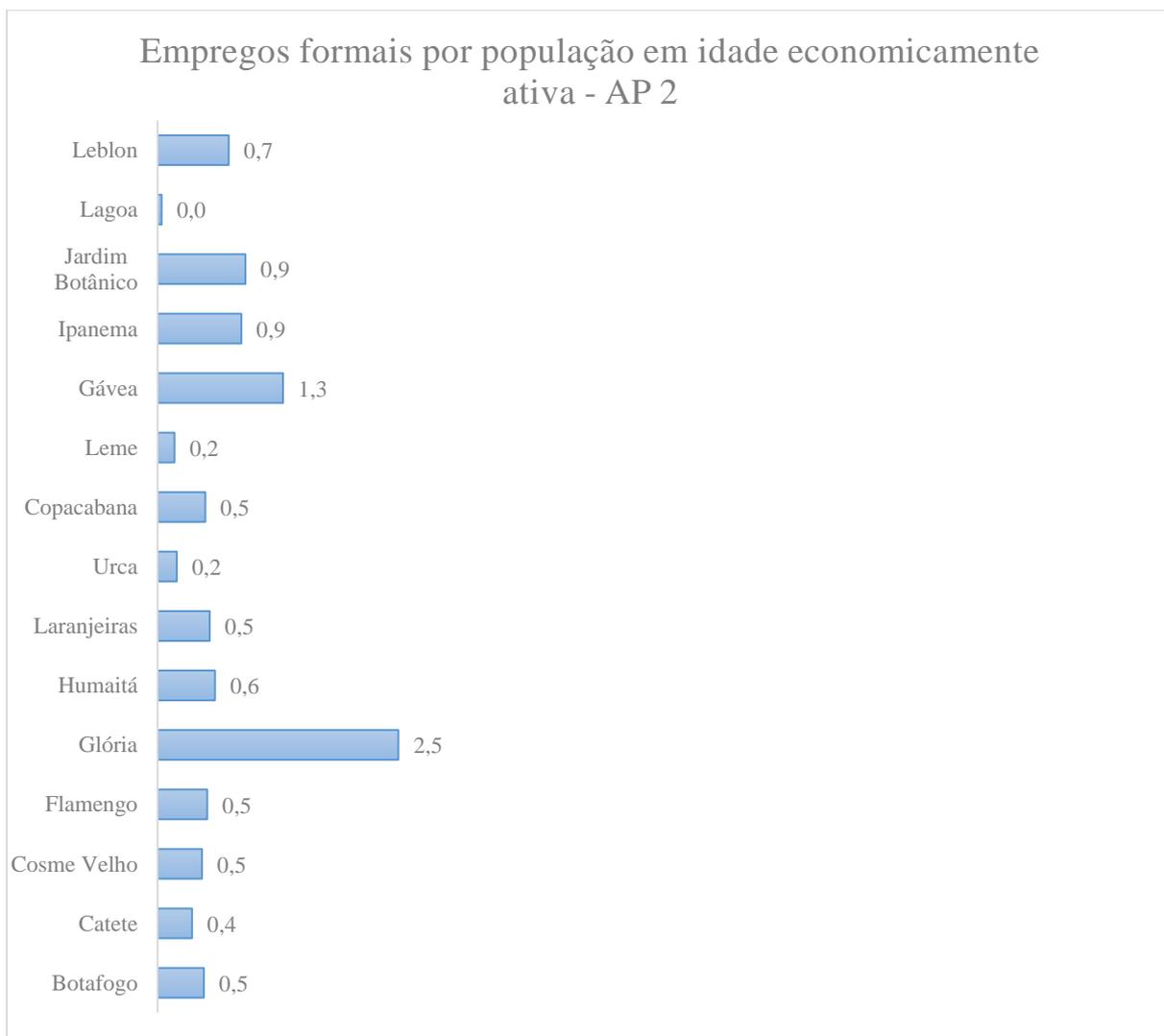


Figura 10: Número de empregos formais por habitante em idade economicamente ativa na AP 2

Na Área de Planejamento 2, apenas 2 bairros apresentam mais de um emprego formal por habitante: Glória, com 2,5 empregos formais por habitante em idade economicamente ativa, e Gávea, com 1,3.

Níveis de renda

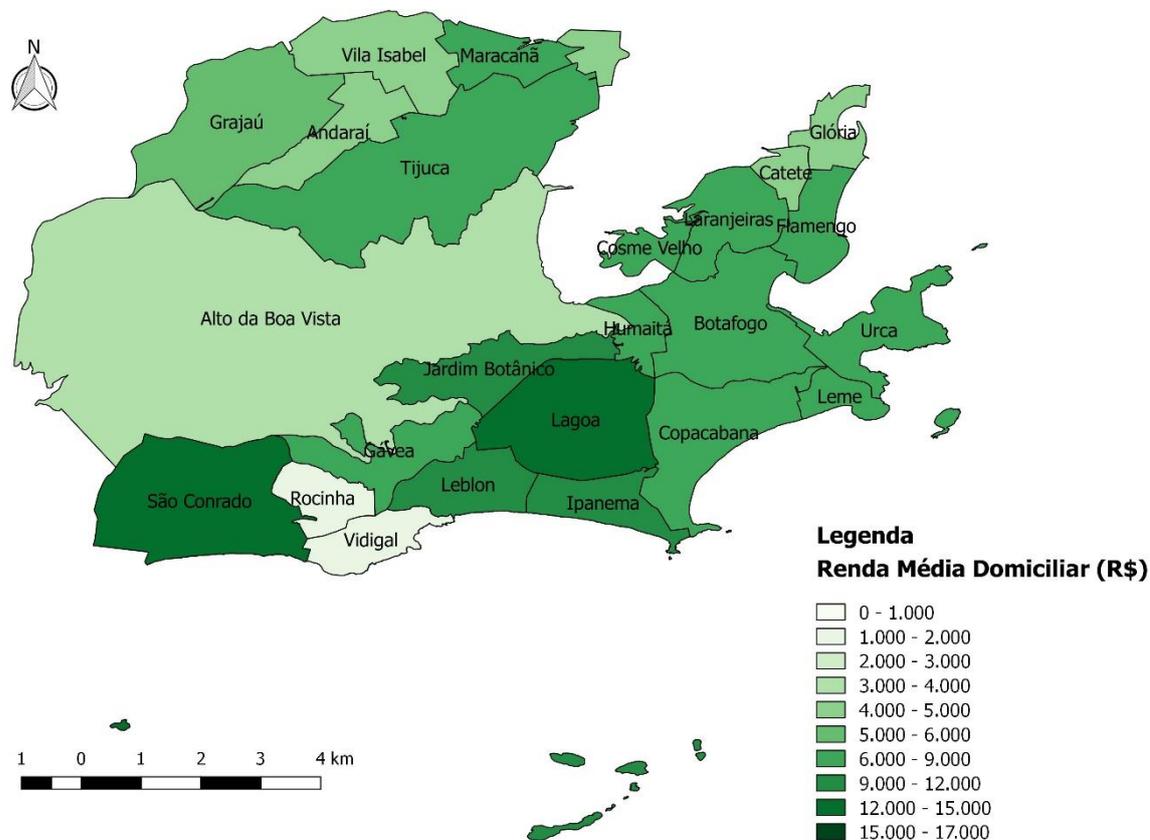


Figura 11: Renda média domiciliar na Área de Planejamento 2

O mapa mostra que os seis bairros com maior renda média domiciliar, estão localizados na Região Administrativa da Lagoa: Lagoa (R\$ 14.282), São Conrado (R\$ 12.924), Leblon (R\$ 10.965), Ipanema (R\$ 10.387), Jardim Botânico (R\$ 10.284) e Gávea (R\$ 8.899). E os dois bairros com menores renda são a favela da Rocinha(R\$ 1.209) e do Vidigal (R\$ 1.639)

3.1.3 Área de Planejamento 3

A Área de Planejamento 3 é formada por 80 bairros e 12 Regiões Administrativas, representa 39,8% da população total e 22,9% dos empregos formais.

População

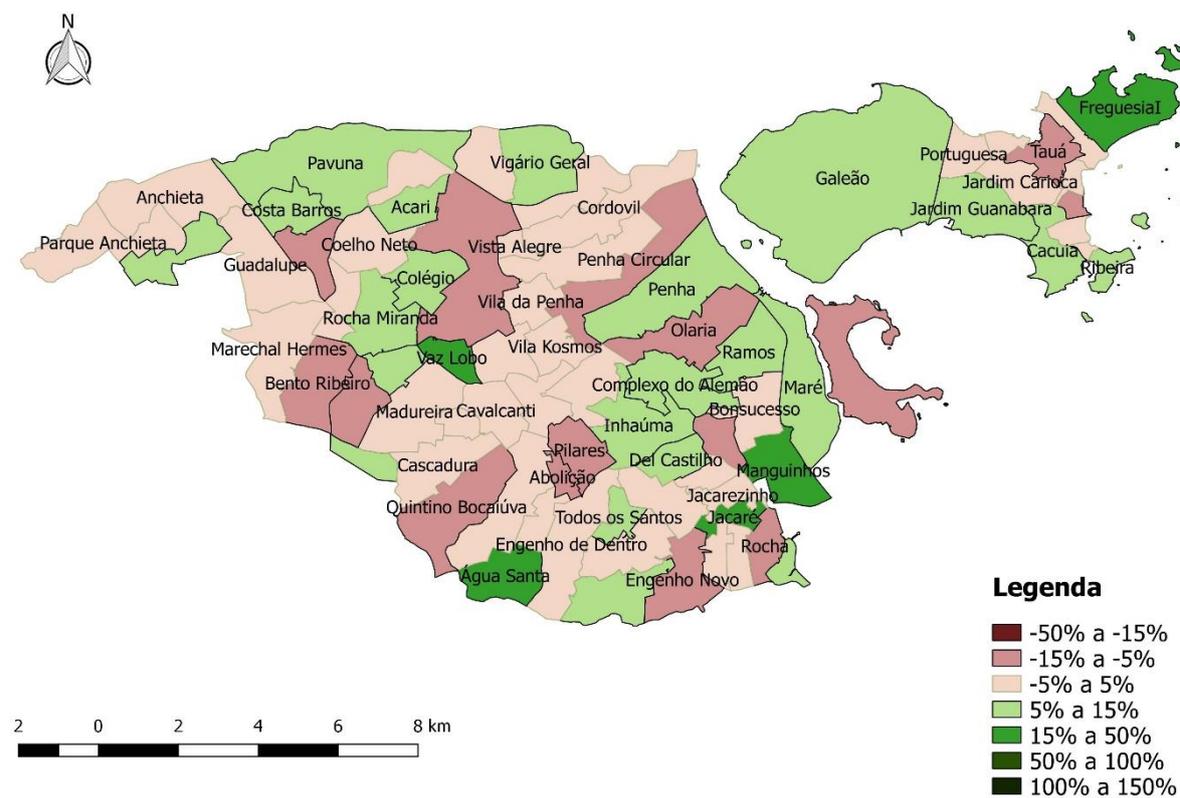


Figura 12: Variação da população entre 2000 e 2010 na AP 3

Tabela 6: Bairros com variação de população maior que 5% na AP 3

	2000	2010	Varição
Cidade do Rio	5.857.904	6.320.446	7,9%
Área de Planejamento 3	2.353.590	2.400.148	2,0%
Bairros com crescimento populacional entre 2000 e 2010			
Jacaré	7.392	9.276	25,5%
Vaz Lobo	12.177	15.167	24,6%
Água Santa	7.243	8.756	20,9%
Manguinhos	31.059	36.160	16,4%
Maré	113.807	129.770	14,0%
Acari	24.650	27.347	10,9%
Cacuía	9.952	11.013	10,7%
Ramos	37.537	40.792	8,7%
Penha	72.692	78.678	8,2%
Pavuna	90.027	97.350	8,1%
Campinho	9.407	10.156	8,0%
Jardim Guanabara	29.886	32.213	7,8%
Todos os Santos	22.927	24.646	7,5%
Turiaçu	16.054	17.246	7,4%
São Francisco Xavier	7.787	8.343	7,1%
Rocha Miranda	41.253	44.188	7,1%
Ricardo de Albuquerque	27.383	29.310	7,0%
Inhaúma	42.722	45.698	7,0%
Lins de Vasconcelos	35.171	37.487	6,6%
Galeão	21.633	22.971	6,2%
Ribeira	3.323	3.528	6,2%
Freguesia	18.371	19.437	5,8%
Vigário Geral	39.563	41.820	5,7%
Tomás Coelho	21.580	22.676	5,1%
Bairros com variação populacional negativa entre 2000 e 2010			
Tauá	33.184	29.567	-10,9%
Quintino Bocaiúva	34.757	31.185	-10,3%
Praia da Bandeira	6.587	5.948	-9,7%
Rocha	9.542	8.766	-8,1%
Abolição	12.346	11.356	-8,0%
Olaria	62.509	57.514	-8,0%
Barros Filho	15.223	14.049	-7,7%

Penha Circular	51.113	47.816	-6,5%
Bento Ribeiro	46.507	43.707	-6,0%
Pilares	28.956	27.250	-5,9%
Irajá	101.859	96.382	-5,4%
Oswaldo Cruz	35.901	34.040	-5,2%
Engenho Novo	44.472	42.172	-5,2%
Higienópolis	16.587	15.734	-5,1%

Fonte: IBGE (2000, 2010) adaptado de Barandier (2012)

O mapa e a tabela mostram que onze bairros tiveram crescimento maior que a média do município, sendo eles Jacaré (25,5%), Vaz Lobo (24,6%), Água Santa (20,9%), Manguinhos (16,4%), Maré (14%), Acari (10,9%), Cacua (10,7%), Ramos (8,7%), Penha (8,2%), Pavuna (8,1%), Campinho (8,0%). E quatorze bairros tiveram variação negativa da população: Tauá (-10,9%), Quintino Bocaiúva (-10,3%), Praia da Bandeira (-9,7%), Rocha (-8,1%), Abolição (-8%), Olaria (-8%), Barros Filho (-7,7%), Penha Circular (-6,5%), Bento Ribeiro (-6%), Pilares (-5,9%), Irajá (-5,4%), Oswaldo Cruz (-5,2%), Engenho Novo (-5,2%) e Higienópolis (-5,1%).

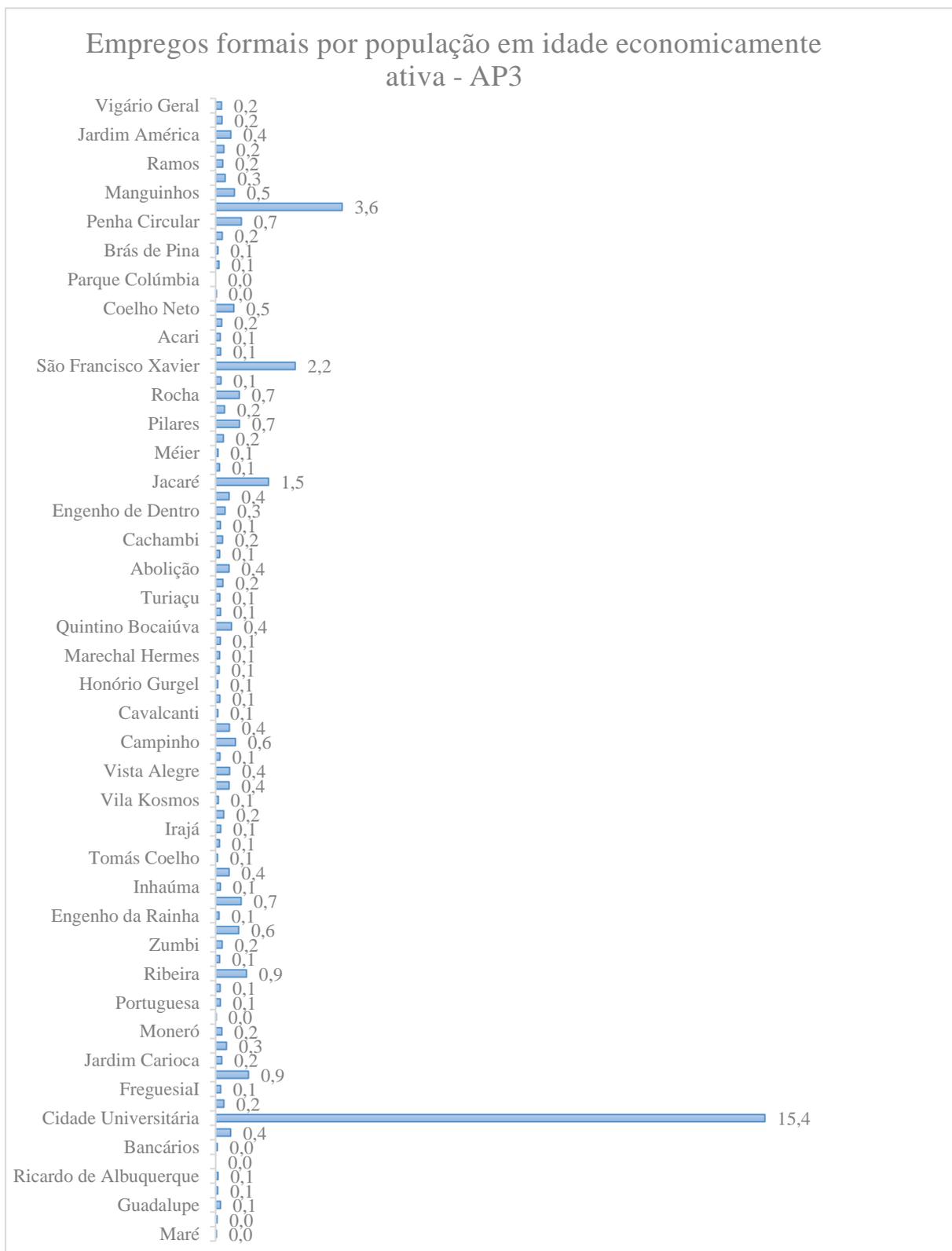


Figura 13: Número de empregos formais por habitante em idade economicamente ativa na AP3

Na Área de Planejamento 3, a Cidade Universitária é o bairro com a maior quantidade de empregos formais por habitante em idade economicamente ativa, com 15,4 empregos/habitante. Em seguida, Bonsucesso, São Francisco Xavier e Jacaré, apresentam 3,5, 2,2 e 1,4 empregos/habitante, respectivamente. Os outros 76 bairros dispõem de menos de um emprego por habitante.

Níveis de renda

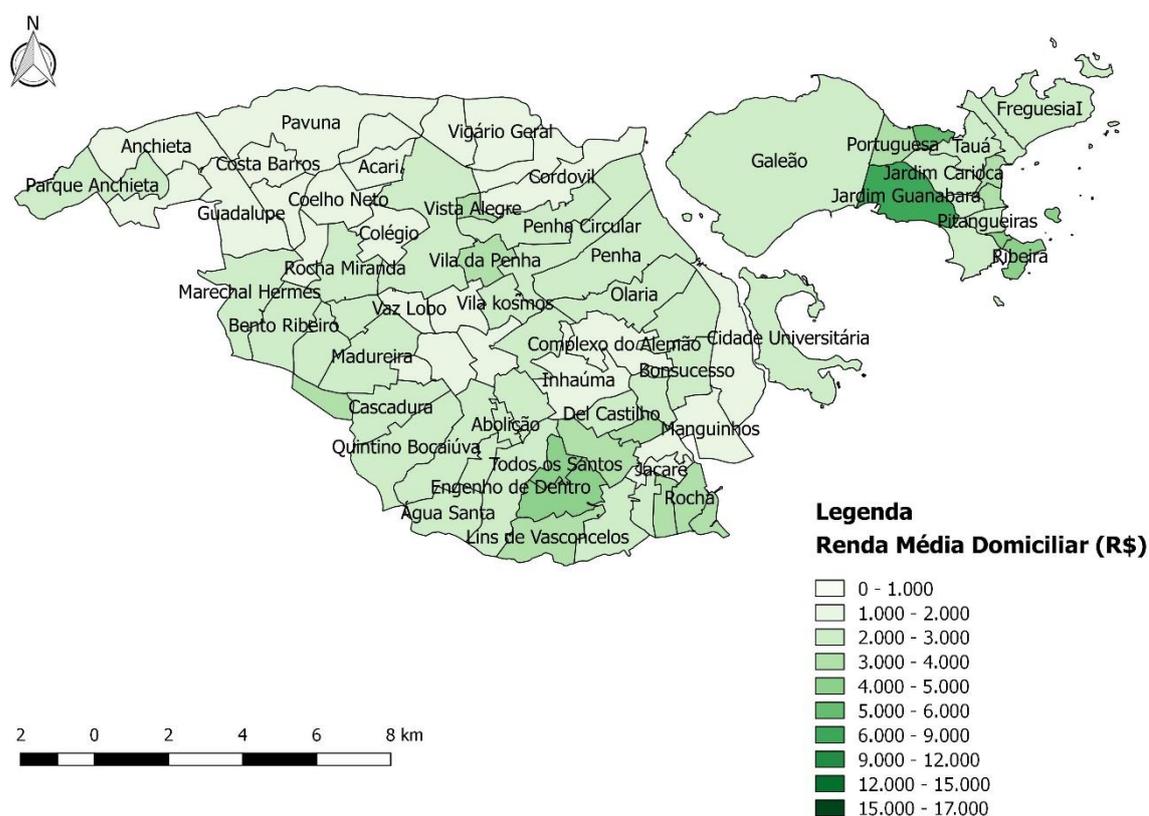


Figura 14: Renda média domiciliar na Área de Planejamento 3

O mapa mostra que nessa região, os bairros de maior renda são Jardim Guanabara (R\$ 6.574), Moneró (R\$ 5.068), Méier (R\$ 4.875) e Todos os Santos (R\$ 4.869). E os bairros de menor renda da AP 3 são Acari (R\$ 1.072), Barros Filho (R\$ 1.115), Costa Barros (R\$ 1.447), Jacarezinho (R\$ 1.163), Manguinhos (R\$ 1.179), Complexo do Alemão (R\$ 1.187) e Maré (R\$ 1.228).

3.1.4 Área de Planejamento 4

A Área de Planejamento 4 é formada por 19 bairros e 4 Regiões Administrativas, representa 13,6% da população total e 13,7% dos empregos formais.

População

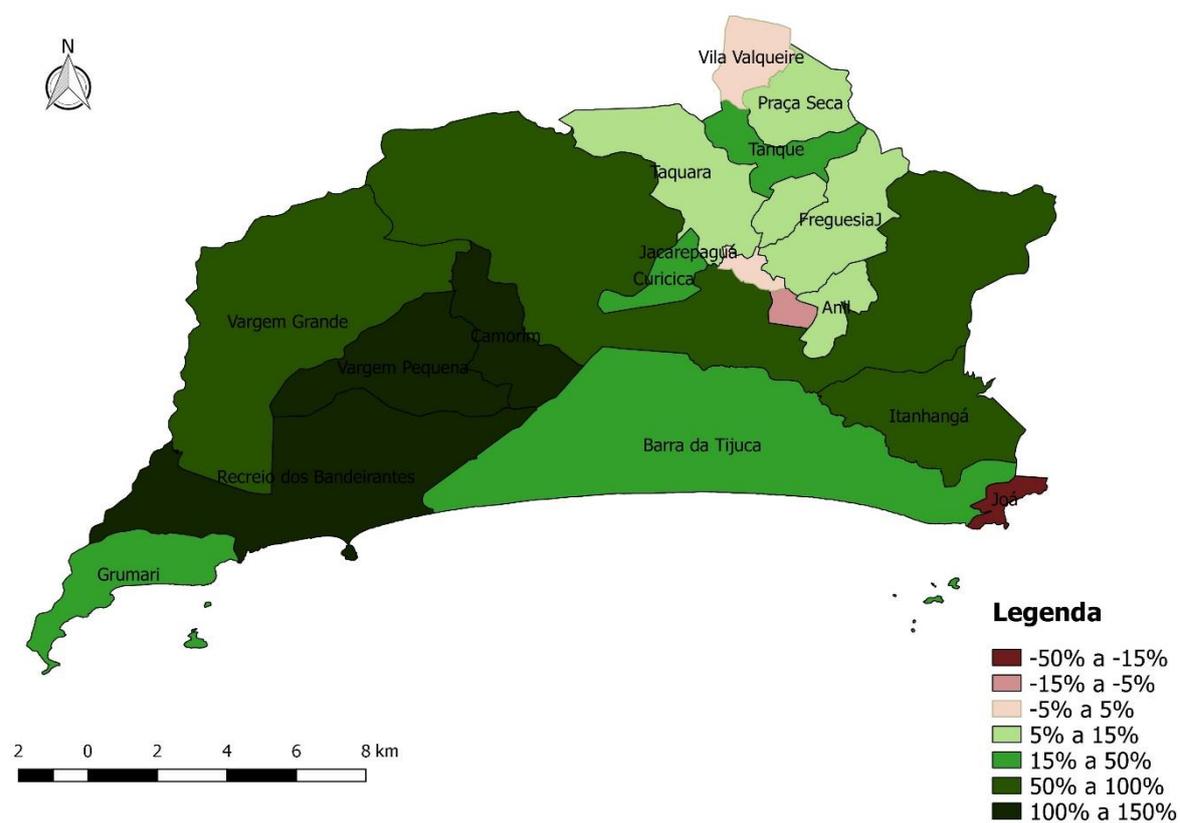


Figura 15: Variação da população entre 2000 e 2010 na AP 4

Tabela 7: Bairros com variação de população maior que 5% na AP 4

	2000	2010	Variação
Cidade do Rio	5.857.904	6.320.446	7,9%
Área de Planejamento 4	682.051	909.955	33,4%
Bairros com crescimento populacional entre 2000 e 2010			
Camorim	786	1.970	150,6%
Vargem Pequena	11.536	27.250	136,2%
Recreio dos Bandeirantes	37.572	82.240	118,9%
Itanhangá	21.813	38.415	76,1%
Jacarepaguá	100.822	157.326	56,0%
Vargem Grande	9.306	14.039	50,9%
Barra da Tijuca	92.233	135.924	47,4%
Freguesia	54.010	70.511	30,6%
Curicica	24.839	31.189	25,6%
Grumari	136	167	22,8%
Tanque	32.462	37.856	16,6%
Anil	21.551	24.172	12,2%
Pechincha	31.615	34.709	9,8%
Taquara	93.741	102.126	8,9%
Praça Seca	59.657	64.147	7,5%
Bairros com variação populacional negativa entre 2000 e 2010			
Joá	971	818	-15,8%
Gardênia Azul	19.268	17.715	-8,1%

O mapa e a tabela mostram que quatorze bairros tiveram crescimento maior que a média do município, sendo eles: Camorim (150,6%), Vargem Pequena (136,2%), Recreio dos Bandeirantes (118,9%), Itanhangá (76,1%), Jacarepaguá (56%), Vargem Grande (50,9%), Barra da Tijuca (47,4%), Freguesia (30,6%), Curicica (25,6%), Grumari (22,8%), Tanque (16,6%), Anil (12,2%), Pechincha (9,8%), Taquara (8,9%). E dois bairros tiveram variação negativa da população: Joá (-15,8%) e Gardênia Azul (-8,1%).

Empregos formais

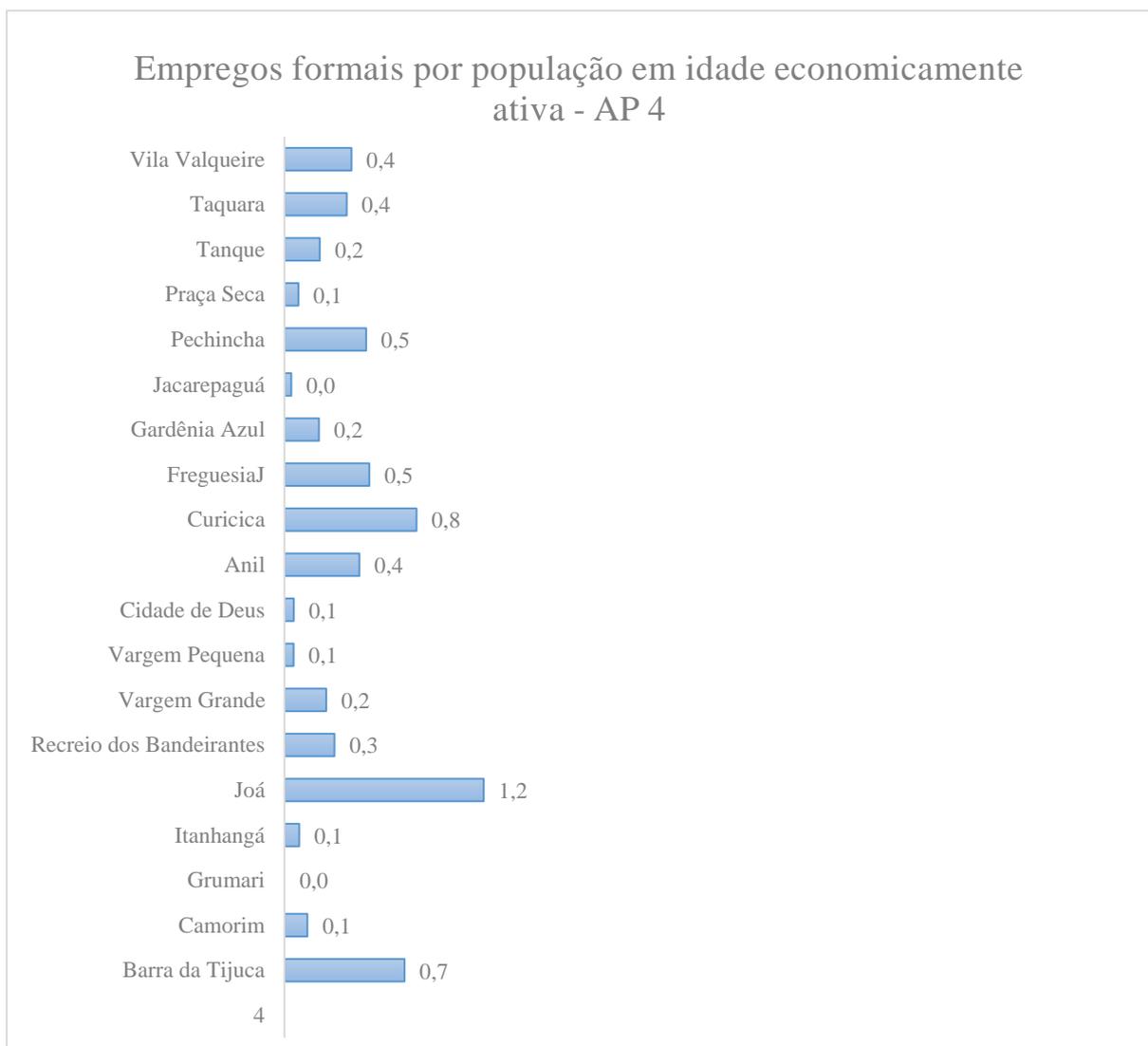


Figura 16: Número de empregos formais por habitante em idade economicamente ativa na AP 4

Na Área de Planejamento 4 apenas um bairro apresenta mais que um emprego formal por habitante em idade economicamente ativa, o Joá (1,2). Todos os outros apresentam menos de um emprego por habitante, sendo a AP 4, a área com os índices mais baixos da cidade.

Níveis de renda

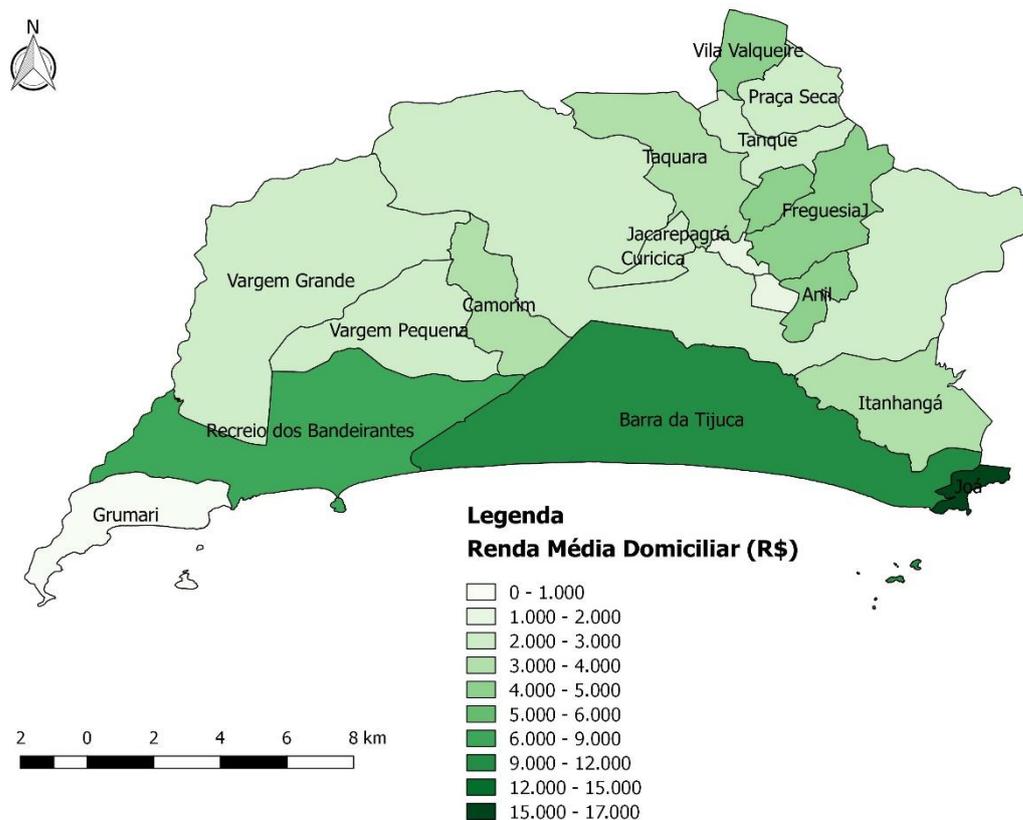


Figura 17: Renda média domiciliar na Área de Planejamento 4

O mapa mostra que nessa região, os bairros de maior renda são Joá (R\$ 16.906), Barra da Tijuca (R\$ 11.536) e Recreio dos Bandeirantes (R\$ 6.723). E os bairros de menor renda da AP 4 são Grumari (R\$ 973), Cidade de Deus (R\$ 1.438) e Gardênia Azula (R\$ 1.847).

3.1.5 Área de Planejamento 5

A Área de Planejamento 5 é formada por 21 bairros e 5 Regiões Administrativas, representa 27% da população total e 7,9% dos empregos formais.

População

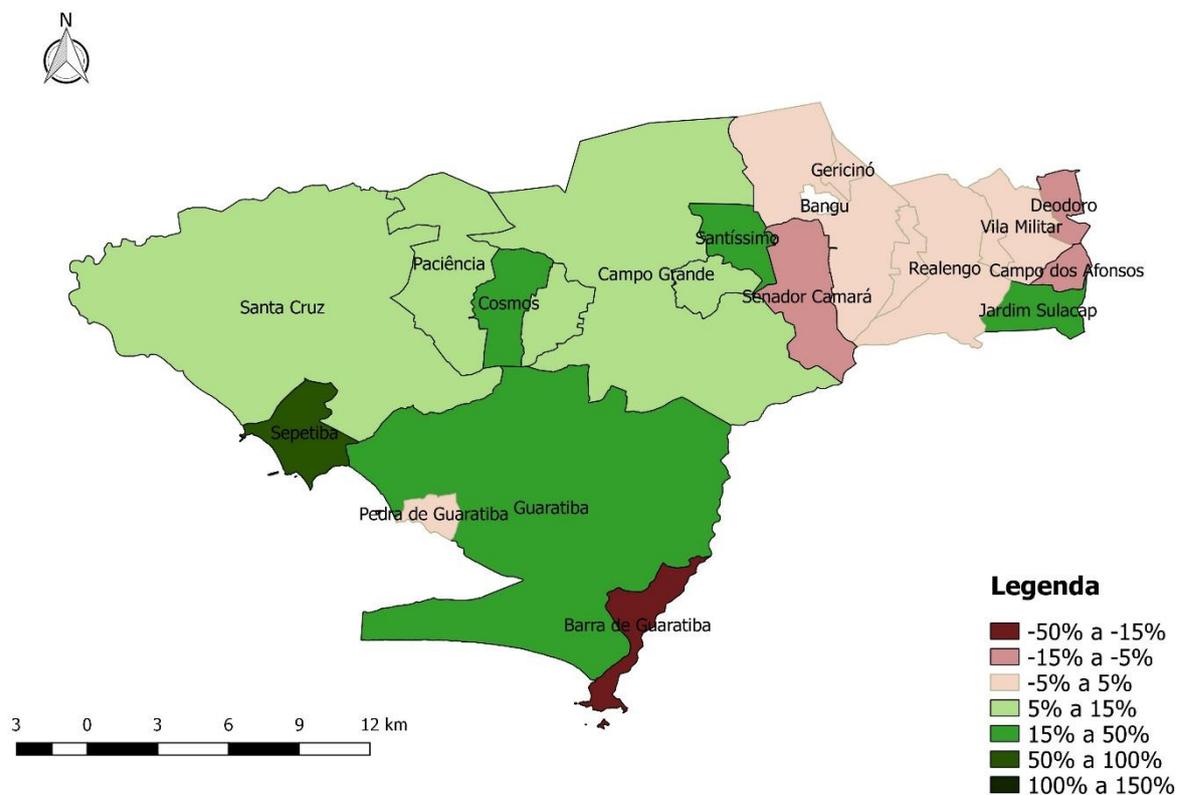


Figura 18: Variação da população entre 2000 e 2010 na AP 5

Tabela 8: Bairros com variação de população maior que 5% na AP 5

	2000	2010	Varição
Cidade do Rio	5.857.904	6.320.446	7,9%
Área de Planejamento 5	1.556.505	1.704.773	9,5%
Bairros com crescimento populacional entre 2000 e 2010			
Sepetiba	35.892	56.575	57,6%
Guaratiba	87.312	110.049	26,0%
Santíssimo	34.086	41.458	21,6%
Cosmos	65.961	77.007	16,7%
Jardim Sulacap	11.221	13.062	16,4%
Santa Cruz	191.836	217.333	13,3%
Paciência	83.561	94.626	13,2%
Senador Vasconcelos	27.285	30.600	12,1%
Campo Grande	297.494	328.370	10,4%
Inhoaíba	59.536	64.649	8,6%
Bairros com variação populacional negativa entre 2000 e 2010			
Barra de Guaratiba	4.380	3.577	-18,3%
Campo dos Afonsos	1.515	1.365	-9,9%
Deodoro	11.593	10.842	-6,5%
Senador Camará	111.231	105.515	-5,1%

O mapa e a tabela mostram que dez bairros tiveram crescimento maior que a média do município, sendo eles: Sepetiba (57,6%), Guaratiba (26%), Santíssimo (21,6%), Cosmos (16,7%), Jardim Sulacap (16,4%), Santa Cruz (13,3%), Paciência (13,2%), Senador Vasconcelos (12,1%), Campo Grande (10,4%), Inhoaíba (8,6%). E quatro bairros tiveram variação negativa da população: Barra de Guaratiba (-18,3%), Campo dos Afonsos (-9,9%), Deodoro (-6,5%), Senador Camará (-5,1%).

Empregos formais

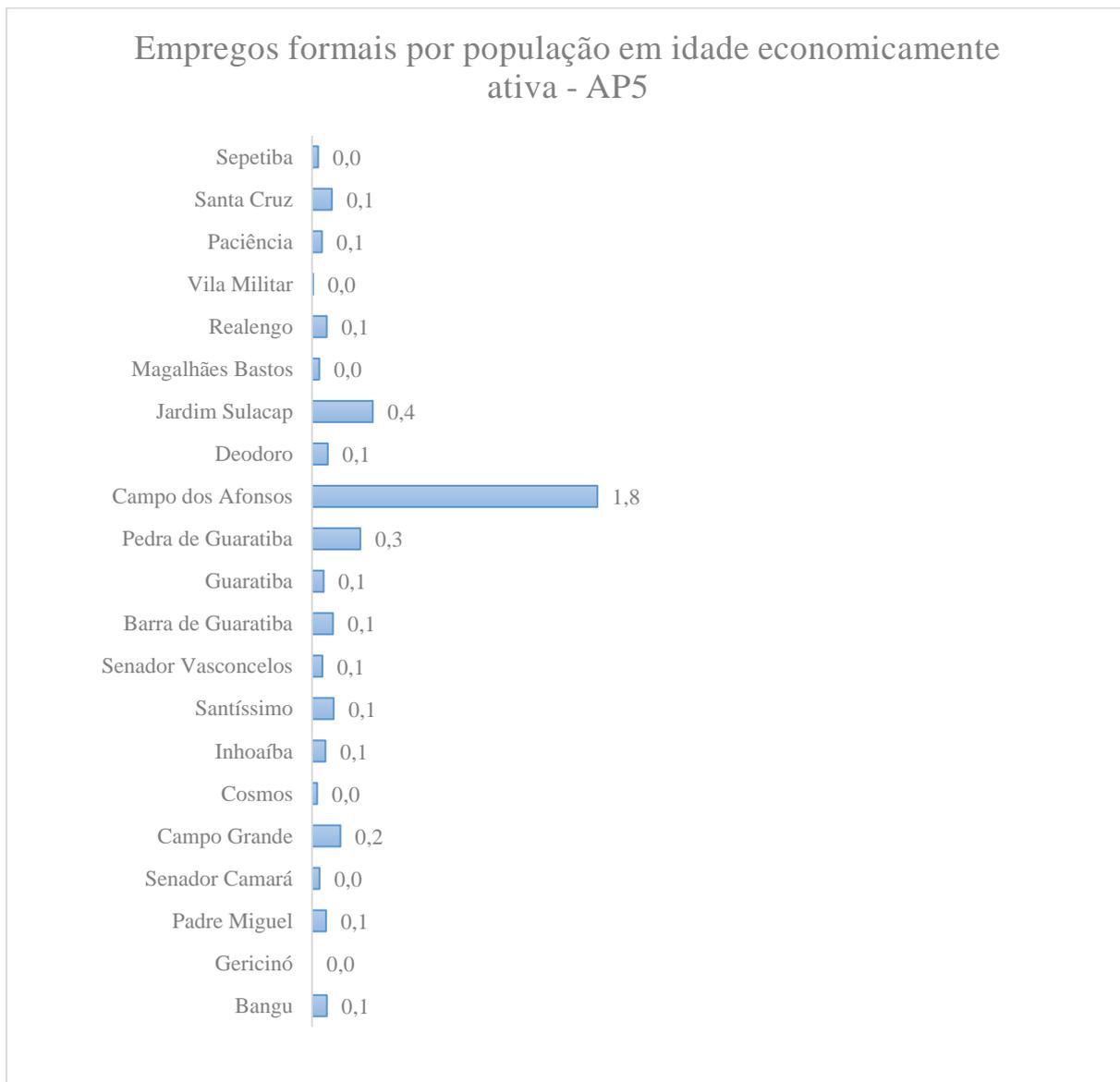


Figura 19: Número de empregos formais por habitante em idade economicamente ativa na AP5

Apenas um bairro da AP5 apresenta mais que 1 emprego formal por habitante em idade economicamente ativa, Campo dos Afonsos (1,8). Todos os outros apresentam menos de um emprego por habitante, sendo a AP5, junto com a AP4, a área com os índices mais baixos da cidade.

Níveis de renda

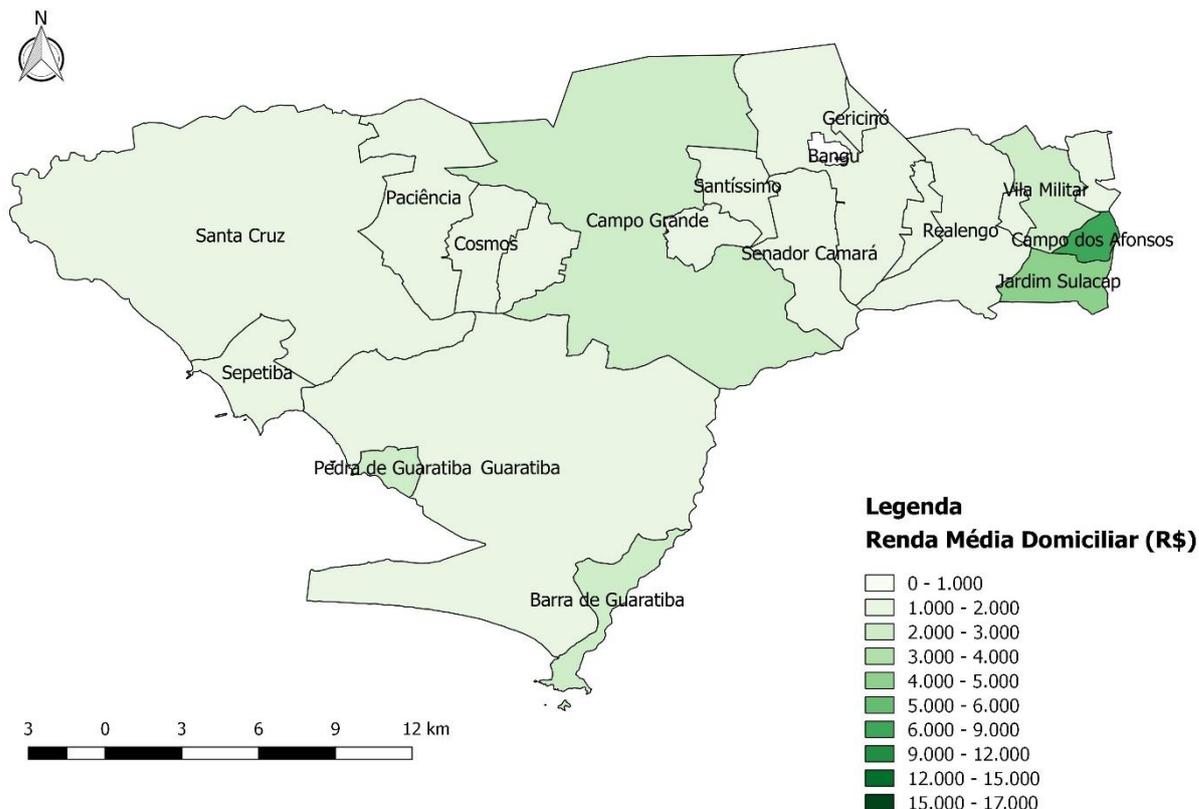


Figura 20: Renda média domiciliar na Área de Planejamento 5

O mapa mostra que nessa região, os bairros de maior renda são Campo dos Afonsos (R\$ 6.185) e Jardim Sulacap (R\$ 4.033). E os bairros de menor renda da AP 5 são Gericinó (R\$ 1.265), Paciência (R\$ 1.413), Inhoaíba (R\$ 1.427), Sepetiba (R\$ 1.428), Cosmos (R\$ 1.435), Santa Cruz (R\$ 1.472) e Guaratiba (R\$ 1.486).

3.2 A mobilidade na cidade do Rio de Janeiro

Segundo a pesquisa origem destino feita no ano de 2012 para o Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, de todas as viagens realizadas com origem e/ou destino na cidade do Rio, 53% foram feitas por transporte coletivo, 22% transporte individual, e 24% por transporte ativo (a pé e bicicleta). A Figura 21 abaixo ilustra esses dados. Entre as viagens motorizadas, o transporte coletivo representa 71% das viagens, e as individuais apenas 29%.

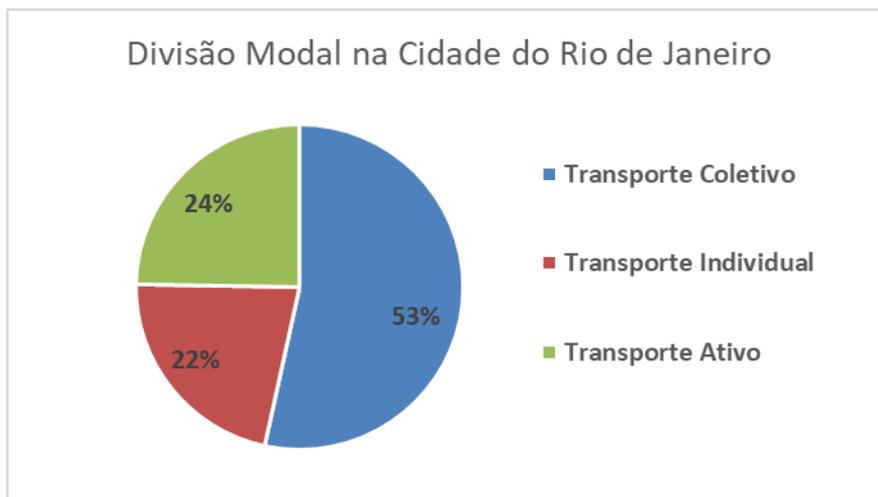


Figura 21: Divisão modal na cidade do Rio de Janeiro
Fonte: PDTU 2015

Mas os resultados são homogêneos entre toda a população. O gráfico abaixo mostra a divisão modal por faixas de renda. Para os indivíduos com renda até 2 salários mínimos, 57% das viagens são feitas por transporte coletivo, 34% por transporte ativo e apenas 9% por transporte individual. Para quem recebe entre 2 e 5 salários mínimos, 56% são feitos por transporte coletivo, 24% por transporte individual e 20% por transporte ativo. E para quem tem uma renda maior que 5 salários mínimos, 44% das viagens são feitas por transporte individual, 41% por transporte coletivo e apenas 15% por transporte ativo.

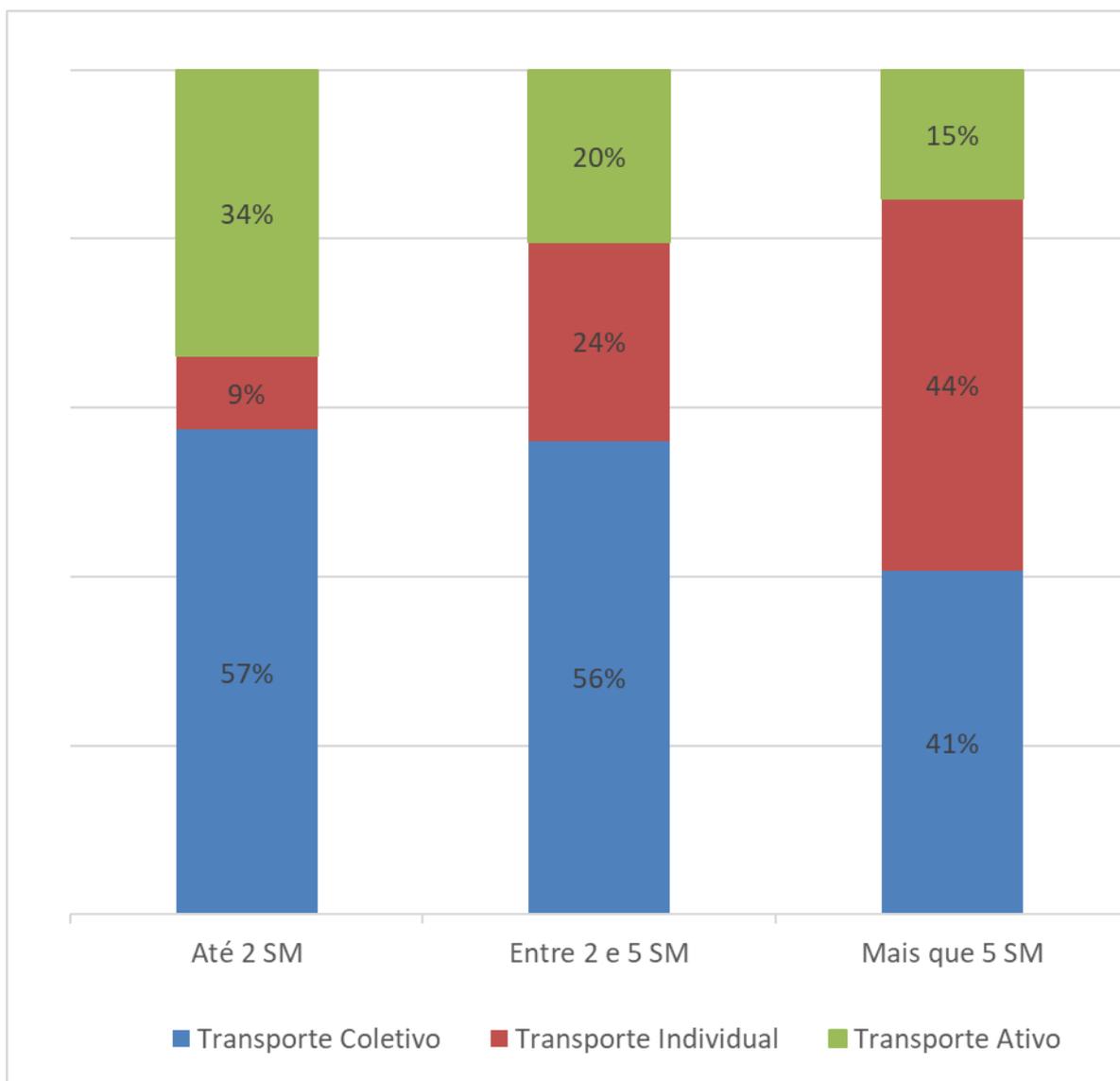


Figura 22: Divisão modal por faixas de renda

Os tempos em que as pessoas levam para se deslocar também varia conforme os níveis de renda. A Tabela 9 apresenta os tempos médios casa-trabalho: A parcela com renda de até 2 salários mínimos leva em média 70 minutos no transporte coletivo, 54 no transporte individual e 19 no não motorizado. Aqueles com renda entre 2 e 5 salários mínimos, levam em média 62 minutos no transporte coletivo, 42 no transporte individual e 14 no transporte não motorizado. E os indivíduos com renda maior que 5 salários mínimos, levam 54 minutos no transporte coletivo, 44 no transporte individual e 13 no não motorizado.

Tabela 9: Tempo médio de viagem casa-trabalho (em minutos)

Faixas de Renda	Transporte Coletivo	Transporte Individual	Transporte Não Motorizado
Até 2 SM	70	54	19
De 2 a 5 SM	62	42	14
Maior que 5 SM	54	44	13

Fonte: PDTU 2015

3.3 Tópicos Conclusivos

A caracterização socioeconômica das Áreas de Planejamento traz informações relevantes à análise de acessibilidade, apontando alguns desequilíbrios existentes na cidade. As Figuras 23 e 24 consolidam as informações de variação da população e renda. Uma primeira informação que chama atenção é que as Áreas de Planejamento 1 e 2 juntas, representando 40 bairros, concentram mais da metade (55,4%) dos empregos formais e apenas 19,6% da população. A Área de Planejamento 3, onde vive 40% da população, concentra 23% dos empregos formais. A Área de Planejamento 4 é a que apresenta o maior equilíbrio entre emprego e população, respectivamente 13,6% e 13,7% do total da cidade. A Área de Planejamento 5 concentra apenas 8% dos empregos formais e 27% dos empregos.

Em relação ao crescimento da população, na Tabela 3 vemos que a Área de Planejamento 4 e 5 foram as que tiveram maior crescimento, e também são as Áreas mais afastadas do centro da cidade, caracterizando o espraiamento urbano. Bairros dessas duas Áreas de Planejamento com renda média domiciliar maior que a média do município (R\$ 3.387), como Camorim, Recreio dos Bandeirantes, Barra da Tijuca e Jardim Sulacap tiveram crescimento de 151%, 119%, 47%, 16% respectivamente. E bairros com renda média domiciliar menor que a média do município, como Vargem Pequena, Itanhangá, Sepetiba, Jacarepaguá, Vargem Grande, Guaratiba, Curicica e Grumari tiveram crescimento de 136%, 76%, 58%, 56%, 51%, 26%, 26% e 23% respectivamente.

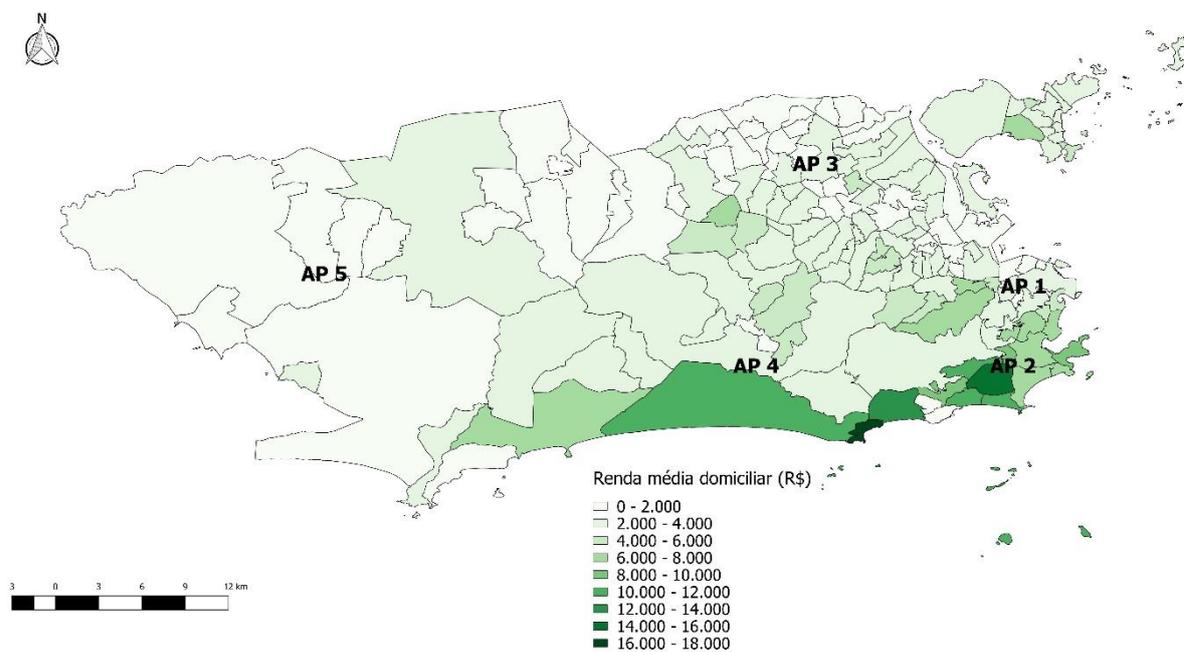


Figura 23: Renda média domiciliar (R\$) dos bairros da cidade do Rio de Janeiro
 Fonte: Elaborado a partir de dados do IBGE (2010)

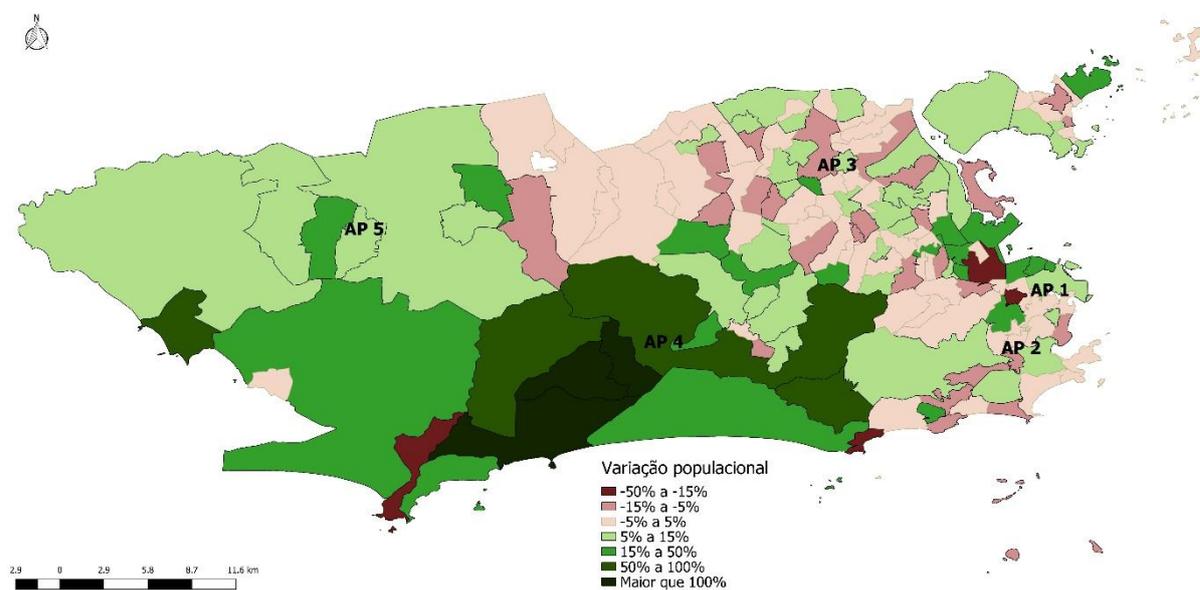


Figura 24: Variação da população entre os anos de 2000 e 2010
 Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2000) e IBGE (2010)

Para entender melhor as consequências do espraiamento urbano, foi feita uma relação entre a população com idade economicamente ativa (entre 15 e 64 anos) e empregos por bairros de cada AP, que estão na seção 3.1 e permitem comparar o desequilíbrio existente entre a quantidade de empregos e de moradores dessas áreas. Ele demonstra que as oportunidades de emprego estão concentradas, na AP1 (centro da cidade), local de menor população residente, e que as áreas de maior crescimento populacional (AP4 e AP5) não possuem oportunidades de emprego que supra a necessidade da população dessas áreas. A Área de Planejamento 3 também merece destaque, visto que é a zona da cidade com maior número de moradores, porém não tem uma quantidade de postos de trabalho compatível com a população.

O desequilíbrio entre população e emprego citado no parágrafo anterior traz consequências para a população e para o sistema de transporte da cidade. Mas essas consequências não são sentidas de forma uniforme pela população. Como vimos na seção 3.2, a camada mais pobre é a mais afetada, pois é quem mais depende do transporte público para se deslocar e acessar as oportunidades e serviços da cidade, e é a que gasta mais tempo nos deslocamentos casa-trabalho, e por isso, merecem atenção especial no planejamento da mobilidade.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Como descrito no item 1.4, para cálculo da acessibilidade foram necessários dados de emprego de cada bairro além das matrizes origem destino de tempo e distância entre bairros. Esse processo é descrito nos itens 4.1 e 4.2, e em seguida é explicado de que forma os conceitos de acessibilidade e equidade foram trabalhados numericamente, a partir do indicador de oportunidades acumuladas e das curvas de concentração.

4.1 Dados de emprego

Os dados sobre empregos formais foram obtidos na RAIS - Relação Anual de Informações Sociais (MTE, 2016), um conjunto de dados organizado pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

Uma limitação deste estudo é que ele não cobre oportunidades de emprego no mercado de trabalho informal porque não há fonte de dados com os empregos informais. Embora uma parte significativa dos trabalhadores da cidade do Rio de Janeiro trabalhe no mercado formal, os empregos informais são relativamente mais acessíveis, com tempos de deslocamento e distâncias mais curtas do que os empregos formais (Motte-Baumvol et al., 2016).

4.2 Tempo e distância entre bairros

Os tempos de viagem (tempos de acesso de cada região às demais) e as distâncias entre bairros foram calculados entre os 160 bairros da cidade, a partir do centroide de cada bairro, com o Google Maps Distance Matrix API (acessado em abril, 2018). A rota mais rápida com menos transferências foi retornada pelo sistema. Os tempos de viagens por transporte público retornados pelo programa foram calculados a partir de uma hora de saída programada para as 7 da manhã, para utilizar a hora de pico, conforme o Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (2015).

4.3 Indicador de acessibilidade

Os níveis de acessibilidade serão calculados a partir do indicador de oportunidades acumuladas, utilizando as equações (1) e (2) definidas no item 2.2.1:

$$A_i = \sum_{j=1}^n D_j P(t_{ij}) \quad (1)$$

$$P(t_{ij}) = \begin{cases} 1 & \text{se } t_{ij} \leq t \\ 0 & \text{se } t_{ij} > t \end{cases} \quad (2)$$

Em que A é a acessibilidade dos moradores da área i às oportunidades das áreas j que podem ser acessadas por transporte público em um determinado intervalo de tempo (ou distância). $\sum_{j=1}^n D_j$ é o total de oportunidades na cidade, nesse caso representadas pelo emprego, e $P(t_{ij})$ uma função 0 ou 1, onde t_{ij} é o tempo ou distância de viagem entre i e j , e t é o tempo ou distância de corte definida.

Com o objetivo de entender como o transporte público ajuda a diminuir as desigualdades da distribuição de empregos formais pela cidade, serão utilizados como impedância no conceito de acessibilidade: (i) a distância entre bairros, ilustrando quantas oportunidades de empregos estão localizadas a uma determinada distância, a partir do bairro de origem que está sendo avaliado; (ii) o tempo de viagem por transporte público entre bairros, para representar quantos empregos um bairro consegue acessar por transporte público.

O tempo de 60 minutos é uma referência de tempo médio percorrido nos deslocamentos casa-trabalho no horário de pico, segundo a última pesquisa origem destino do Rio de Janeiro (PDTU, 2015) e é um valor bastante comum em estudos de acessibilidade que utilizam o indicador de oportunidades acumuladas, embora alguns trabalhos também utilizem 30 minutos como tempo de corte (Moreno-Monroy et al., 2018 e Hernandez, 2017). Mas a utilização de um tempo de corte único, no indicador de oportunidades acumuladas, desconsidera as oportunidades acessadas em um tempo maior do que o tempo de corte. Para construir um cenário de análise mais completo, a acessibilidade será calculada considerando os tempos de 30, 60, 90 e 120 minutos, como feito em Pereira (2019).

Para definir quais distâncias serão utilizadas como impedância, de forma a permitir a comparação com os tempos definidos acima, foi feita uma simplificação e adotada a velocidade de 15 km/h para encontrar as distâncias correspondentes. O objetivo aqui é comparar a quantidade de empregos existentes em um certo raio, a partir de um bairro, com a quantidade de empregos acessíveis, em função dos tempos de viagens por transporte público (como

detalhado no item 4.2), a partir desse mesmo lugar. As distâncias utilizadas como impedância foram: 7,5, 15, 22,5 e 30 km.

O valor de 15 km/h como velocidade média para encontrar as impedâncias é uma simplificação que deve ser destacada como uma limitação desse trabalho. Importante destacar aqui que essa simplificação foi feita exclusivamente para definir quais valores em quilômetros seriam utilizados como impedância e inseridos nas equações (1) e (2), como a variável t . Já os tempos e as distâncias entre bairros, foram calculados como explicado no item 4.2 e são inseridas na equação no lugar da variável t_{ij} .

4.4 Curvas de concentração e índice de concentração

As curvas de concentração e o cálculo do índice de concentração foram feitos com o pacote IC2 (Plat, 2012) do software R (R Core Team, 2014) que utiliza a equação proposta por O'Donnell et al. (2007). Dessa forma o índice de concentração pode ser calculado pela equação 4:

$$C = 1 - \frac{2}{n \cdot \mu} \sum_{i=1}^n y_i \cdot (1 - R_i) \quad (4)$$

Em que C é o índice de concentração, n é o número de indivíduos, R_i representa a ordem fracionária do indivíduo i , sendo $i=1$ (o indivíduo de menor renda ou da variável socioeconômica correspondente) e $i=n$ (o indivíduo de maior renda ou da variável socioeconômica correspondente). Finalmente, y_i representa o valor da variável principal (por exemplo, número diário de viagens do indivíduo) e μ representa a média.

Deve ficar claro que a variável de classificação socioeconômica pode ser a renda ou qualquer outra variável (neste trabalho foram utilizadas a renda e a distância ao centro) e a variável principal no caso da análise de mobilidade urbana pode ser qualquer variável relacionada com os deslocamentos das pessoas, neste trabalho utilizaremos a acessibilidade.

É importante perceber que, ao contrário da renda, variável geralmente utilizada na Curva de Lorenz (como explicado no item 2.3), a soma da acessibilidade sobre todas as pessoas não

representa um nível geral de acessibilidade, como destacado por Lucas, Wee e Maat (2016). No caso de renda, a soma é igual a soma da renda de todos os indivíduos, e cada unidade monetária (por exemplo, Real) conta apenas uma vez.

5 RESULTADOS

Nesse capítulo são apresentados os resultados do trabalho com suas respectivas análises.

5.1 Acessibilidade dos bairros

Nessa seção são apresentados os resultados de acessibilidade. Na primeira seção isso é feito a partir do indicador de oportunidades acumuladas considerando o tempo entre os bairros como impedância, e em seguida, com a distância de viagem como impedância

5.1.1 Oportunidades acumuladas: Tempo como impedância

Aqui, a acessibilidade dos bairros é calculada como descrito no item 4.3. Utilizando o indicador de oportunidades acumuladas, considerando os empregos formais como oportunidades no destino, e o tempo entre os bairros como impedância, foi calculada a acessibilidade para os 160 bairros da cidade do Rio de Janeiro, para os tempos: 30, 60, 90 e 120 minutos. Ou seja, os resultados nos mapas abaixo, expressos em porcentagem, indicam a quantidade de empregos que pode ser acessada por transporte público, no tempo indicado.

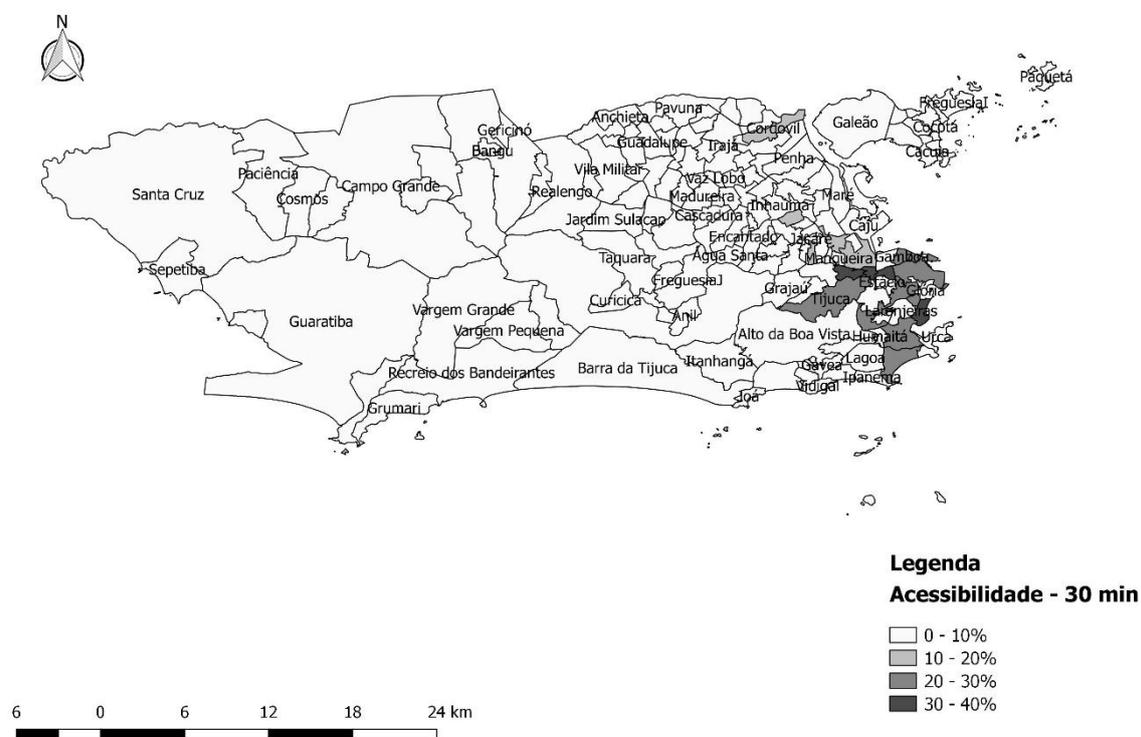


Figura 25: Acessibilidade - Empregos acessíveis em 30 minutos por transporte público

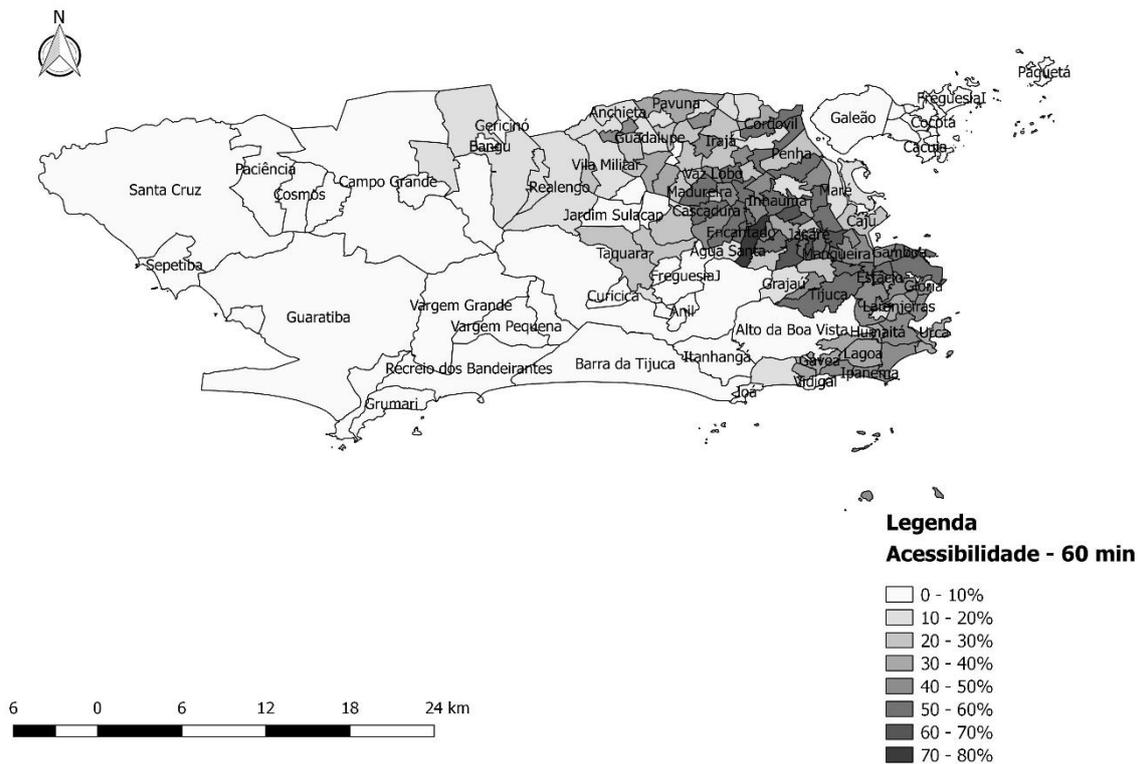


Figura 26: Acessibilidade - Empregos acessíveis em 60 minutos por transporte público

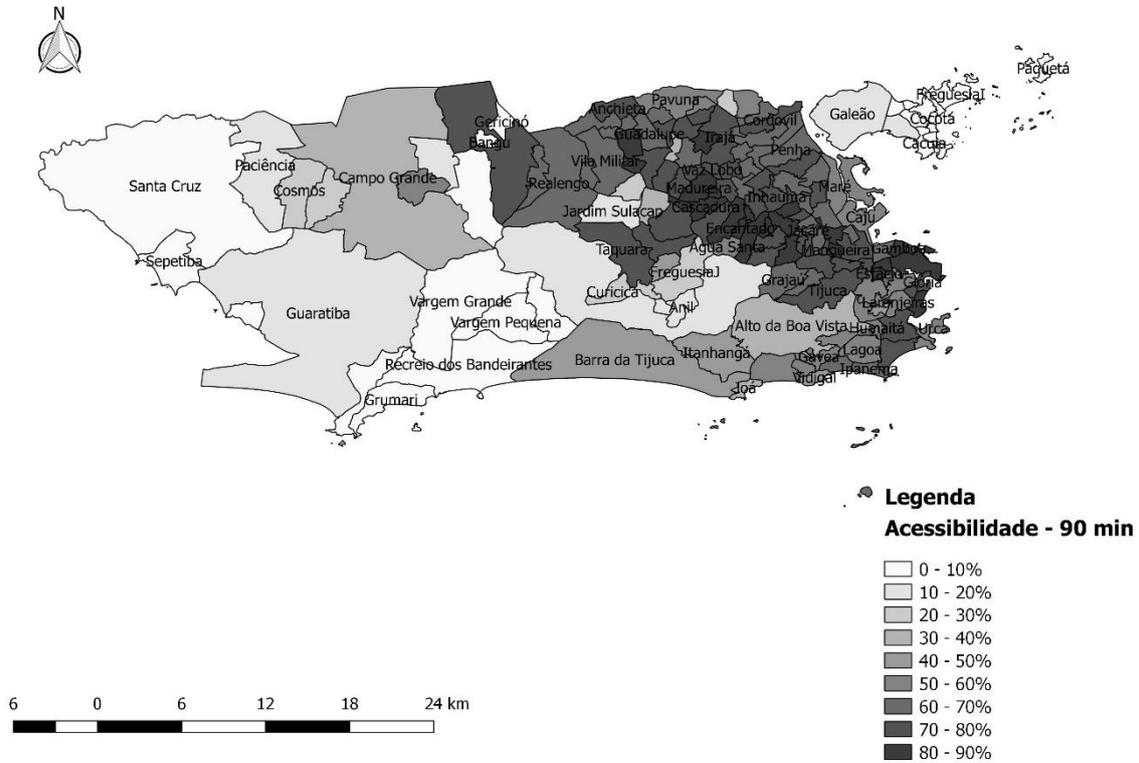


Figura 27: Acessibilidade - Empregos acessíveis em 90 minutos por transporte público

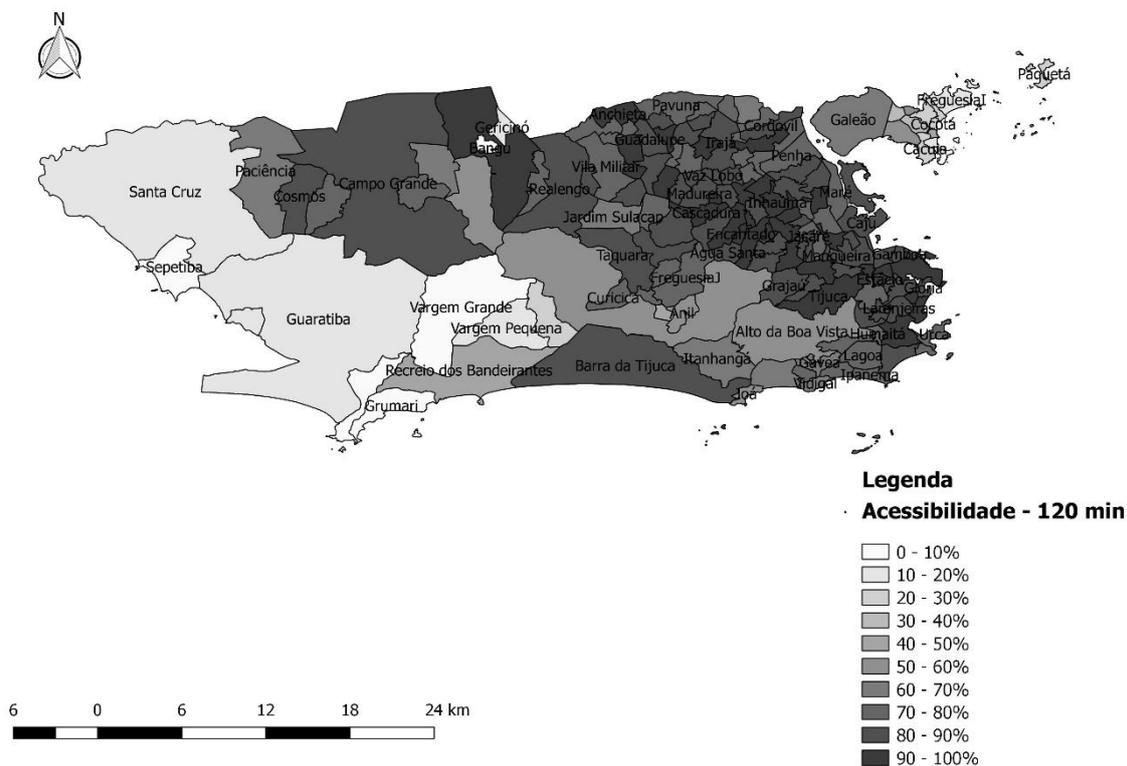


Figura 28: Acessibilidade - Empregos acessíveis em 120 minutos por transporte público

As Figuras 25, 26, 27 e 28 mostram a acessibilidade dos bairros aos empregos formais em 30, 60, 90 e 120 minutos. A Tabela 10 auxilia na interpretação dos dados trazidos pelos mapas acima.

Tabela 10: Número de bairros e % da população que acessam % dos empregos a 30, 60, 90 e 120 minutos

Empregos acessados		0 - 10%	10 - 20%	20 - 30%	30 - 40%	40 - 50%	50 - 60%	60 - 70%	70 - 80%	80 - 90%	90 - 100%
30 min	% da Pop	87%	4%	1%	8%	1%	-	-	-	-	-
	Bairros	138	10	1	7	4	-	-	-	-	-
60 min	% da Pop	26%	18%	13%	6%	6%	7%	15%	9%	-	-
	Bairros	41	23	13	12	11	17	22	21	-	-
90 min	% da Pop	8%	8%	6%	7%	1%	3%	1%	20%	25%	21%
	Bairros	21	7	10	3	2	5	5	27	43	37
120 min	% da Pop	1%	5%	2%	1%	0%	3%	2%	3%	13%	70%

Bairros	2	10	5	2	2	2	4	5	22	106
---------	---	----	---	---	---	---	---	---	----	-----

Em até 30 minutos, a maior parte da população (87%) acessa menos de 10% dos empregos da cidade do Rio de Janeiro. Quatro bairros com melhor acessibilidade conseguem acessar mais de 40% dos empregos em 30 minutos: Flamengo, Maracanã e Praça da Bandeira da Área de Planejamento 2 e Cidade Nova na Área de Planejamento 1.

Com 1 hora de viagem, ainda 44% da população acessa menos de 20% dos empregos, e apenas 9% da população consegue acessar mais de 70% dos empregos formais.

Com viagens de até 90 minutos, 66% da população já consegue acessar mais de 70% dos empregos, mas ainda 16% da população acessa menos de 20% dos empregos formais.

E com 120 minutos de deslocamento, a maioria da população já consegue acessar entre 90 e 100% dos empregos do município, mas ainda há locais com níveis baixíssimos de acessibilidade. Dois bairros da Zona Oeste, representando 1% da população, acessam menos de 10% dos empregos: Grumari, a menor renda média domiciliar do município (R\$ 973), distante 57 km do centro da cidade, acessa menos de 1% dos empregos formais, e Sepetiba, com renda média domiciliar de R\$ 1.428, também bem abaixo da média do município, e distante do centro 65 km, acessa apenas 8% das oportunidades de emprego.

5.1.2 Oportunidades acumuladas: Distância como impedância

Aqui, a acessibilidade dos bairros é calculada como descrito no item 4.3. Utilizando o indicador de oportunidades acumuladas, considerando os empregos formais como oportunidades no destino, e a distância entre os bairros como impedância, foi calculada a acessibilidade para os 160 bairros da cidade do Rio de Janeiro, para as seguintes distâncias: 7,5, 15, 22,5 e 30 km. Ou seja, os resultados nos mapas abaixo, expressos em porcentagem, indicam a quantidade de empregos, a partir de cada origem, que estão localizados em até 7,5, 15, 22,5 e 30km. O objetivo aqui é criar os dados para serem comparados, na seção 5.2, com a acessibilidade nos tempos de 30, 60, 90 e 120 minutos, como descrito no item 4.3.

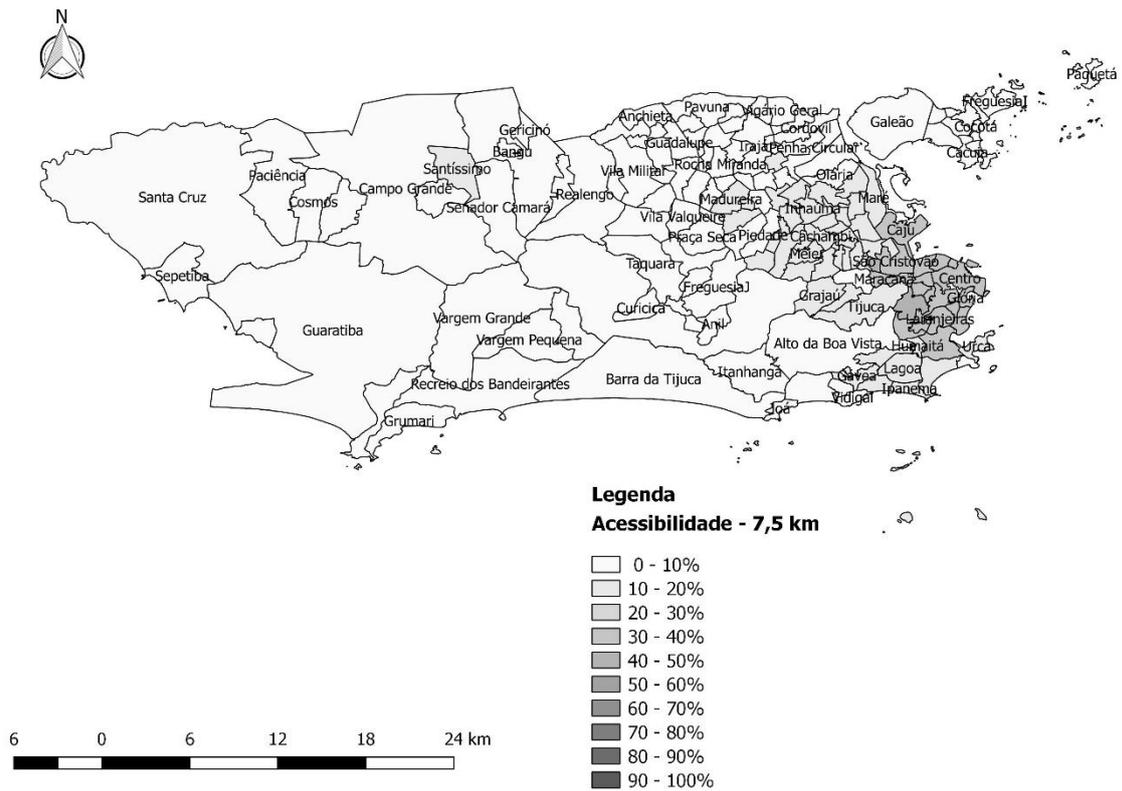


Figura 29: Acessibilidade - Empregos acessíveis em 7,5 km

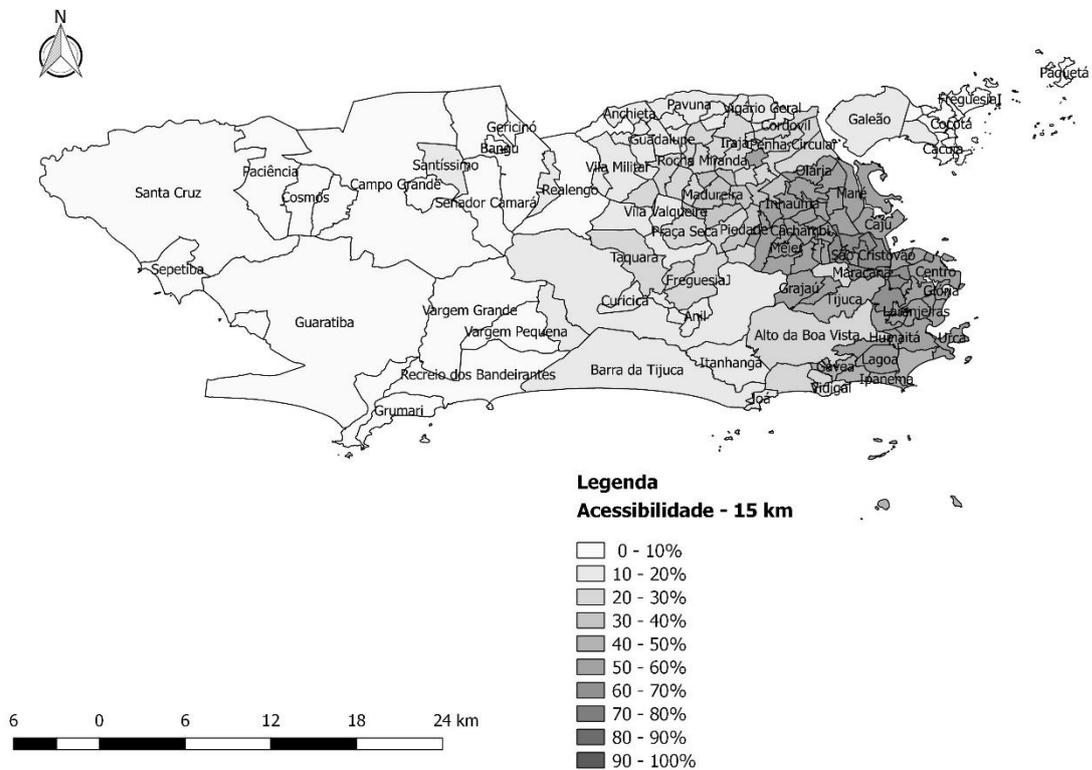


Figura 30: Acessibilidade - Empregos acessíveis em 15 km

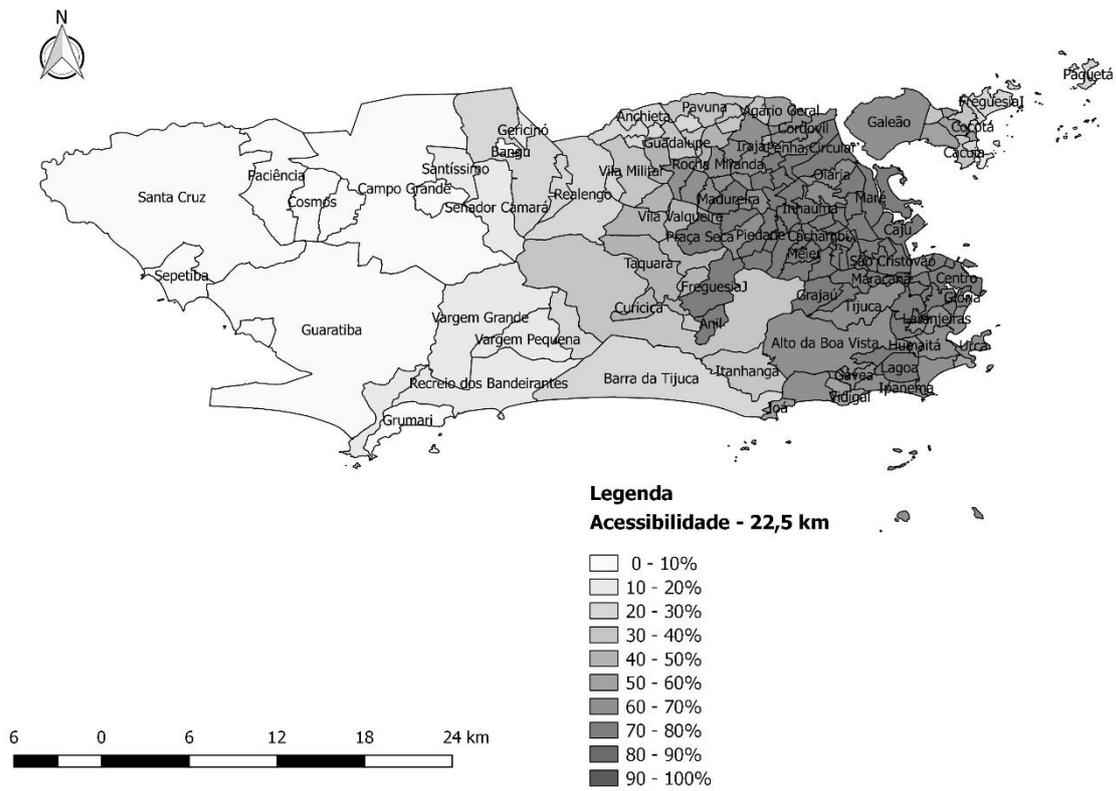


Figura 31: Acessibilidade - Empregos acessíveis em 22,5 km

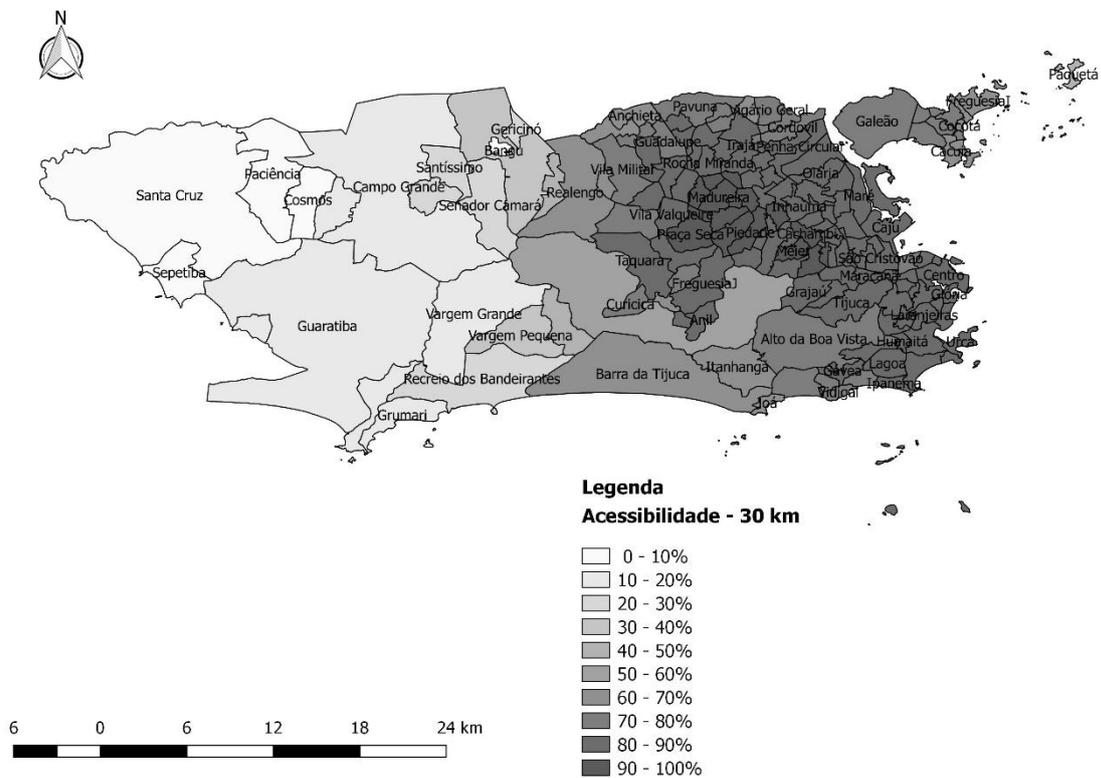


Figura 32: Acessibilidade - Empregos acessíveis em 30 km

As figuras 29, 30, 31 e 32 mostram a acessibilidade dos bairros aos empregos formais em até 7,5, 15, 22,5 e 30 km. A Tabela 11 auxilia na interpretação dos dados trazidos pelos mapas acima:

Tabela 11: Número de bairros e % da população que acessam % dos empregos a 7,5, 15, 22,5 e 30 km

Empregos Acessados		0 - 10%	10 - 20%	20 - 30%	30 - 40%	40 - 50%	50 - 60%	60 - 70%	70 - 80%	80 - 90%	90 - 100%
7,5 km	% da Pop	67%	25%	0%	7%	1%	-	-	-	-	-
	Bairros	95	45	0	18	2	-	-	-	-	-
15 km	% da Pop	29%	18%	18%	4%	7%	22%	3%	-	-	-
	Bairros	32	31	26	10	5	45	11	-	-	-
22,5 km	% da Pop	16%	5%	13%	8%	6%	3%	21%	28%	-	-
	Bairros	10	9	15	13	12	10	31	59	1	-
30 km	% da Pop	7%	8%	4%	4%	1%	2%	9%	12%	44%	8%
	Bairros	4	7	5	2	3	1	16	26	80	16

5.2 Distribuição da acessibilidade

Para uma contribuição sobre a equidade dos resultados, foram geradas curvas de concentração e índices de concentração para todos os indicadores de acessibilidade utilizados na seção anterior, olhando para a renda média domiciliar dos bairros e a distância ao centro.

5.2.1 Desigualdades no acesso a oportunidades – De Grumari ao Joá

Esta seção apresenta os resultados do indicador de oportunidade acumulada utilizando como variável de classificação a renda média domiciliar. Assim, a população é ordenada no eixo x por ordem crescente de renda média domiciliar, desde os moradores do bairro com menor renda, Grumari, até os moradores do bairro com maior renda, o Joá.

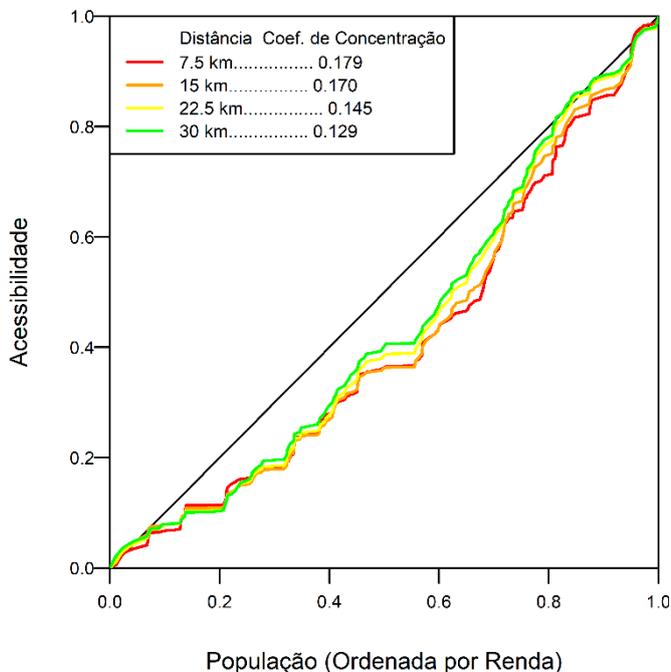


Figura 33: Curvas de concentração do indicador de oportunidades acumuladas utilizando a distância como impedância e ordenando a população por renda

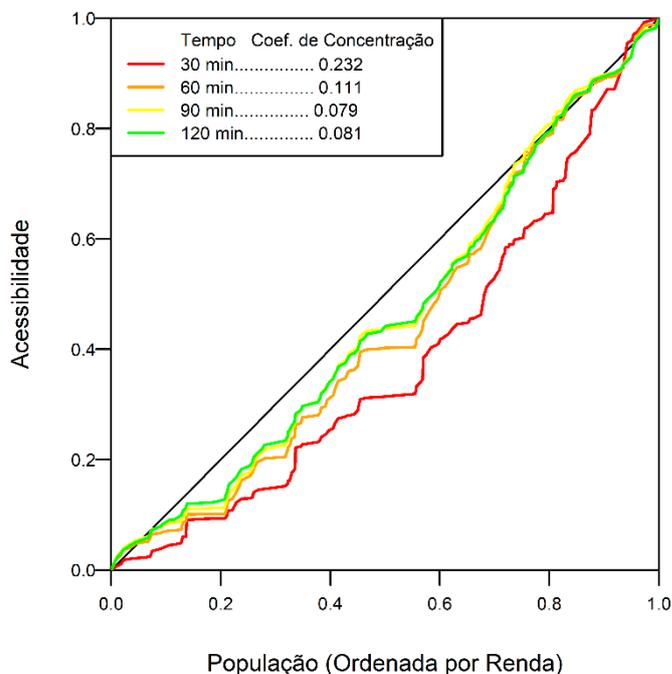


Figura 34: Curva de concentração do indicador de oportunidades acumuladas utilizando o tempo como impedância e ordenando a população por renda

As curvas de concentração representam como uma determinada variável é consumida pela população. A variável se localiza no eixo y, de 0 a 100%, e a população no eixo x, de 0 a 100%, ordenada por qualquer variável (não necessariamente a variável do eixo y, como na curva de Lorenz). Quanto mais uma curva está próxima da linha de 45°, também chamada de linha de equidade, mais equitativa sua distribuição é. E quanto mais distantes da linha de equidade, mais desigual. Por exemplo, se a curva de concentração fosse uma linha de 45° graus, 50% da população estaria consumindo 50% da variável, e assim para todas as outras porcentagens. Os índices de concentração são uma forma numérica de representação da curva, representam a área entre a curva e a linha de equidade e seu valor pode variar de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, mais desigual a distribuição, e quanto mais próximo de 0 mais equitativa. O índice de

concentração também pode aparecer com valor negativo, simbolizando que a curva tem uma parte (ou toda ela) passando acima da linha equidade, que indica também uma desigualdade. Por exemplo, nesse caso em que a população foi ordenada por renda, se na altura dos 20% no eixo x, a curva estivesse acima da linha de equidade, significaria que os 20% mais pobres estão consumindo mais de 20% dos níveis de acessibilidade.

A Figura 33 mostra como a acessibilidade, calculada utilizando a distância como impedância, é consumida pela população e a Figura 34 quando utilizamos o tempo de viagem como impedância. As curvas de concentração apresentam comportamento diferente conforme o tempo ou distância utilizado no cálculo da acessibilidade.

Parte-se da situação em que, dada a localização e distribuição de empregos na cidade do Rio de Janeiro, que não é uniforme, o acesso aos empregos já é desigual, antes mesmo de consideramos a oferta de transporte público. E é isso que está representado na Figura 33: Nela está distribuída a acessibilidade a empregos pela população (ordenada da menor para a maior renda), considerando a distância como impedância no cálculo da acessibilidade, para valores de 7,5, 15, 22,5 e 30 km. O objetivo aqui é, poder comparar as curvas de concentração de acessibilidade considerando distância como impedância, com as curvas que consideram tempo como impedância para poder entender como o transporte público ajuda a diminuir a desigualdade já existente, pela concentração de empregos em algumas áreas. Essa diminuição da desigualdade é possível porque a acessibilidade por tempos de viagem, leva em conta o sistema de transporte público, uma vez que o tempo de viagem é resultado da oferta de transportes disponível.

Quando observamos os coeficientes de concentração, nota-se que as curvas verde, amarela e laranja tiveram uma diminuição no valor do coeficiente, e a curva vermelha um aumento. O que indica que, com o transporte público, a acessibilidade apresenta uma distribuição menos desigual do que sem. Já a curva vermelha, de empregos acessíveis a 7,5 km, se mostra mais desigual na distribuição do tempo, o que indica que o transporte nesse caso das distâncias mais curtas, pode estar ajudando mais os mais ricos do que os mais pobres.

5.2.2 Desigualdades no acesso a oportunidades – Do Centro a Pedra de Guaratiba

Esta seção apresenta os resultados do indicador de oportunidade acumulada utilizando como variável de classificação a distância ao centro da cidade. Assim, a população é ordenada no eixo x por ordem decrescente de distância ao centro, desde os moradores do bairro mais distante, Pedra de Guaratiba, até os moradores do Centro.

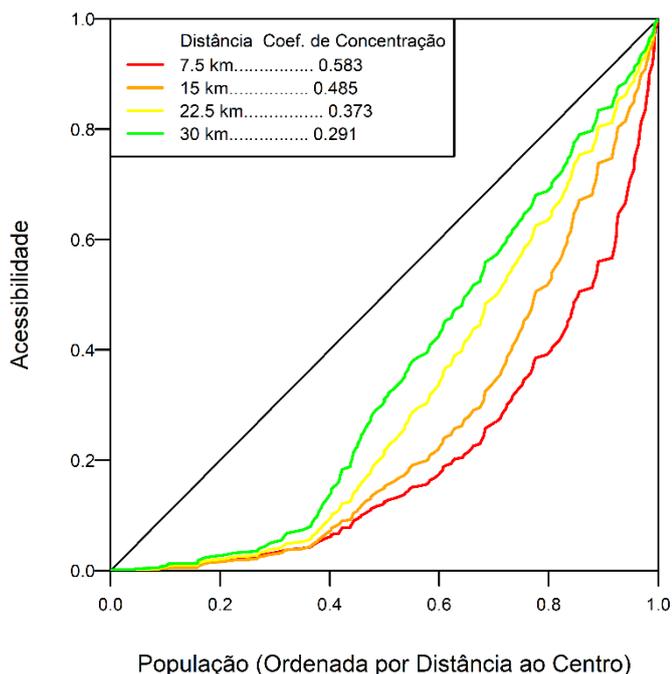


Figura 35: Curva de concentração do indicador de oportunidades acumuladas utilizando a distância como Impedância e ordenando a população por distância ao Centro

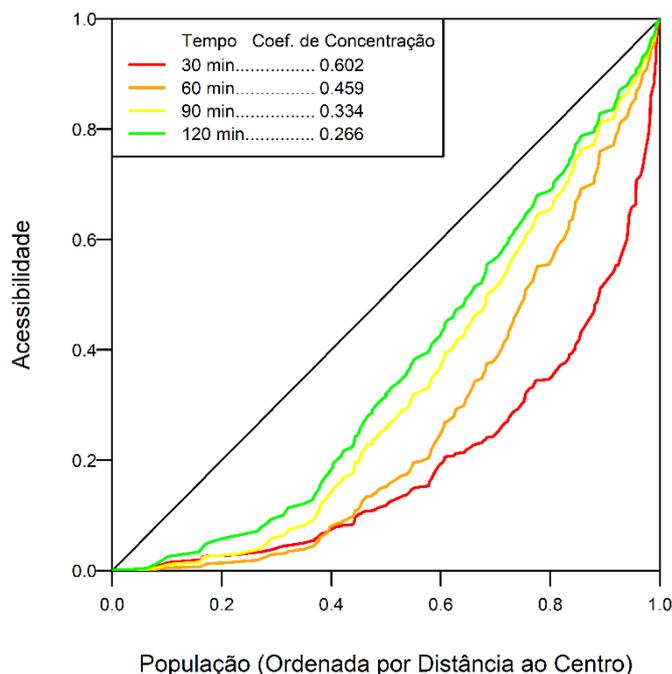


Figura 36: Curva de concentração do indicador de oportunidades acumuladas utilizando o tempo como impedância e ordenando a população por distância ao Centro

A Figura 35 mostra como a acessibilidade, calculada utilizando a distância como impedância, é consumida pela população e a Figura 36 quando utilizamos o tempo de viagem como impedância. As curvas de concentração apresentam comportamento diferente conforme o tempo ou distância utilizado no cálculo da acessibilidade.

Aqui cabe repetir a mesma explicação feita na seção anterior: Parte-se do princípio que, dada a localização e distribuição de empregos na cidade do Rio de Janeiro, que não é uniforme, o acesso a empregos já parte de uma desigualdade, antes mesmo de considerarmos a oferta de

transporte público. E é isso que está representado na Figura 35: Como está distribuída a acessibilidade a empregos pela população (ordenada de quem vive mais longe do centro pra quem vive mais perto), considerando como impedância no cálculo da acessibilidade a distância, para distâncias de 7,5, 15, 22,5 e 30km. O objetivo aqui é, poder comparar as curvas de concentração de acessibilidade considerando distância como impedância, com as curvas que consideram tempo como impedância, para poder entender como o transporte público ajuda a diminuir a desigualdade já existente, pela concentração de empregos em algumas áreas. Considerando assim, que a acessibilidade por tempos de viagem, leva em conta o sistema de transporte público, visto que o tempo de viagem é resultado da oferta de transportes disponível.

Quando observamos os coeficientes de concentração, nota-se que as curvas verde, amarela e laranja tiveram uma diminuição no valor do coeficiente, e a curva vermelha um aumento. O que indica que, com o transporte público, a acessibilidade apresenta um perfil menos desigual do que sem. Já a curva vermelha, de empregos acessíveis a 7,5 km, se mostra mais desigual na distribuição do tempo, o que indica que o transporte nesse caso das distâncias mais curtas, pode estar ajudando mais as pessoas que moram perto do centro, do que os que moram mais longe.

5.3 Aspectos finais

Destaca-se que, a partir dos itens 5.2.1 e 5.2.2, pode-se concluir que o transporte na cidade do Rio de Janeiro atua de forma progressiva na acessibilidade, ou seja, traz mais benefícios de acessibilidade para os grupos de renda mais baixa e que vivem mais distantes do centro do que para os de renda mais alta e que vivem mais próximo do centro, em especial para tempos de viagem maiores que 30 minutos. O transporte estaria agindo de forma regressiva se, depois de incluí-lo na análise, a distribuição estivesse mais desigual, ou seja, se as curvas de concentração de acessibilidade com tempo como impedância fossem mais desiguais que as curvas de acessibilidade com distância como impedância. Importante pontuar que, o fato do transporte estar agindo de forma progressiva, não significa que ele está mitigando todas as desigualdades necessárias, e sim que a desigualdade existe no acesso a empregos diminui em função dele.

As Figuras 34 e 36 mostram as curvas de concentração da acessibilidade em 30, 60, 90 e 120 minutos, sendo a primeira com a população ordenada da menor para a maior renda, e a segunda da população que vive mais longe para a que vive mais perto do centro. Na primeira, as curvas têm um coeficiente de concentração de 0,232 (30 minutos), 0,111 (60 minutos), 0,079 (90

minutos), 0,081 (120 minutos). Já na segunda, as curvas têm um coeficiente de 0,602 (30 minutos), 0,459 (60 minutos), 0,334 (90 minutos) e 0,266 (120 minutos). Esses resultados apontam para uma desigualdade na acessibilidade muito maior entre os que vivem mais próximo e mais longes do centro, do que entre os que tem renda mais alta e renda e mais baixa.

As Figuras 37 e 38 mostram os níveis de acessibilidade para o tempo de 60 minutos no eixo y, e a distância de cada bairro ao centro, e a renda média familiar, respectivamente. O tamanho de cada ponto representa a população de cada bairro. As figuras ajudam a ilustrar uma tendência em que a renda média domiciliar de cada bairro tem menos relação com a acessibilidade do que a distância de cada bairro ao centro. Resultado que de alguma forma se relaciona com a quantidade de empregos concentrados na Área de Planejamento 1 (onde está localizado o centro da cidade), que representam 38% dos empregos formais da cidade.

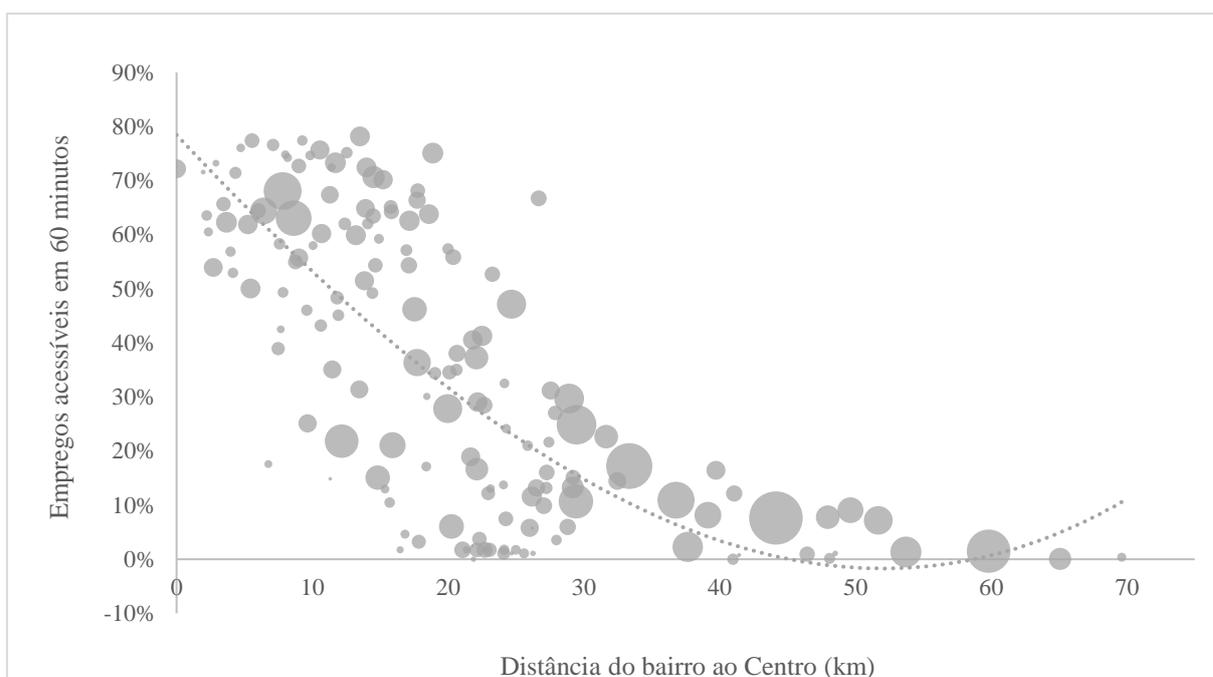


Figura 37: Gráfico da acessibilidade x Distância ao Centro (km)

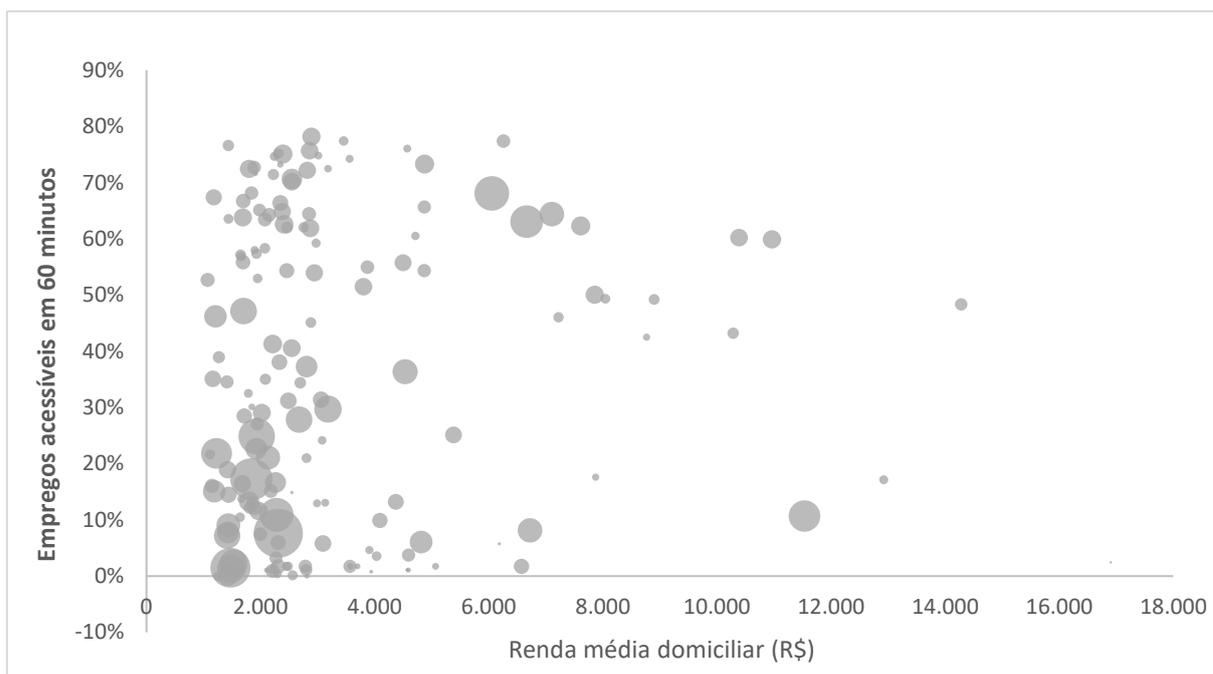


Figura 38: Gráfico da acessibilidade x Renda média domiciliar (R\$)

A renda média domiciliar pode não ser um fator que se correlaciona diretamente com os níveis de acessibilidade, uma vez que para cálculo da acessibilidade estamos levando em conta distância e tempo de deslocamento, e oportunidades de emprego. Mas com certeza é uma variável que irá contribuir com a facilidade e a probabilidade de uma pessoa se deslocar, podendo-se afirmar que, sem uma política de integração tarifária acessível para as camadas mais pobres, essa potencial acessibilidade pode não se traduzir em mobilidade, acentuando o processo de exclusão social.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho contribui com um procedimento metodológico para analisar as desigualdades na acessibilidade. Para entender como a oferta de transporte público e a distribuição de empregos pela cidade impacta nos níveis de acessibilidade, a acessibilidade de cada bairro foi mensurada utilizando o indicador de oportunidades acumuladas. Os resultados mostram que os moradores da cidade do Rio de Janeiro acessam os empregos de forma muito desigual, dependendo principalmente do lugar da cidade que ocupam. A diferença dos níveis de acessibilidade entre os bairros é expressiva e as Figuras 25, 26, 27 e 28 mostram uma tendência em que quanto mais distante o bairro está do centro, menor a acessibilidade. Resultado que está relacionado com a alta concentração de empregos na Área de Planejamento 1, onde está localizado o bairro do centro.

Uma pergunta do trabalho era se o transporte público contribui para reduzir a desigualdade de acesso a oportunidades de emprego, particularmente melhorando o acesso de grupos de baixa renda e de grupos que vivem longe do centro da cidade. Os resultados no item 5.2 mostram que o sistema de transporte público ajuda a diminuir a desigualdade (entre os bairros de menor renda e mais distantes do centro, com os bairros de maior renda e mais próximos ao centro) no acesso a empregos, quando comparados: a quantidade de empregos localizados a um certo raio de distância de um bairro, com a quantidade de empregos acessíveis a um intervalo de tempo equivalente. Ou seja, sem o transporte público, devido à localização das oportunidades de emprego, a desigualdade dessa distribuição é maior do que quando considerado o transporte público, é utilizada a variável tempo como impedância na equação de acessibilidade.

A conclusão acima é feita a partir da simplificação destacada no item 4.3, a utilização de uma velocidade média para toda análise, e merece ser destacada como uma limitação do trabalho. Apesar da limitação, avaliar o comportamento da desigualdade quando comparadas as oportunidades localizadas a um certo raio de distância, com as oportunidades acessíveis em um intervalo de tempo equivalente, pode trazer contribuições interessantes para interpretar o impacto do transporte na desigualdade de distribuição de oportunidades pela cidade. Trabalhos futuros podem se dedicar a entender como fazer essa equivalência de uma forma que se aproxime mais da realidade.

É conhecido na literatura que cidades latino-americanas tendem a concentrar oportunidades de empregos em um número pequeno de bairros, geralmente centrais, e com custos de habitação inacessíveis para a população de baixa renda (ONU HABITAT, 2013; Fernández-Maldonado et al., 2013). E é essa a parte da população a mais dependente do transporte público, concentrando 85% de suas viagens motorizadas no transporte público, na cidade do Rio de Janeiro. Entre os anos de 2010 e 2016, devido à realização de megaeventos na cidade, aproximadamente U\$5,7 bilhões de dólares foram investidos no sistema de transporte público da cidade (Pereira, 2018). Apesar de terem um papel importante para a mobilidade, esses investimentos não trouxeram uma solução efetiva para o problema de acessibilidade. Ainda há bairros com baixíssima acessibilidade aos empregos formais, como vemos na Tabela 10.

Na introdução o espraiamento urbano é citado em duas vertentes – a da população de baixa renda, que procura habitações financeiramente mais acessíveis longe dos centros urbanos, e a da classe média e alta, que se muda para longe com o propósito de habitar espaços mais seguros e longe do caos urbano.

Esse fenômeno é observado nos bairros das Áreas de Planejamento 4 e 5. Mesmo após os investimentos em transporte dos últimos anos e a existência de uma infraestrutura de transporte de média e alta capacidade para espaços mais espraiados, a acessibilidade dessas áreas continua muito baixa. A Área de Planejamento 5, agrega os bairros mais distantes do centro da cidade e que tem os menores níveis de acessibilidade, mesmo com acesso a estações de trem e BRT. Por isso, esse não deve ser tratado apenas como um problema de transporte, mas também um problema de planejamento urbano, onde políticas que possibilitem um aumento da quantidade de empregos em áreas mais periféricas podem trazer uma melhora mais efetiva para o problema da acessibilidade. Na Área de Planejamento 4, mesmo com uma baixa acessibilidade ao emprego, alguns bairros apresentam altos níveis de renda média familiar. Apesar da baixa acessibilidade por transporte público, os moradores conseguem acessar as oportunidades pelo transporte individual, implicando em outra externalidade do espraiamento urbano, o aumento do uso do automóvel.

Aqui cabe pontuar que esse trabalho se restringe ao cálculo da acessibilidade dos moradores da cidade do Rio de Janeiro. Para trabalhos futuros, é necessária atenção especial às outras cidades da Região Metropolitana. Concentrando quase 50% da população, as outras 20 cidades da

Região Metropolitana abrangem menos de 30% dos empregos formais da metrópole. Assim, possivelmente os moradores dessas cidades estão se deparando com um problema de acessibilidade ainda mais complexo, demandando pesquisas sobre o problema.

– Conclusões sobre curvas de concentração

Na avaliação de desigualdades no âmbito da mobilidade, a curva de concentração pode trazer interessantes contribuições para a análise, pois nos permite compreender como a variável de transporte do eixo y, está sendo “consumida” pela população no eixo x, ordenada por alguma variável socioeconômica ou espacial. É importante destacar que a curva de concentração nos permite tirar conclusões relativas, comparando a distribuição de uma curva com outra, e concluindo que uma é mais desigual que a outra, mas não conclusões absolutas em relação a uma curva sozinha.

Em comparação com a curva de Lorenz, que ordena a população pela mesma variável de transporte utilizada no eixo y, o que está sendo ilustrado no gráfico é simplesmente a dispersão da variável de mobilidade na população. O que pode até ser interessante para avaliar equidade horizontal, como no caso da distribuição da oferta de um serviço público na cidade (Delbosc e Currie, 2011; Welch e Mishra, 2013), mas é insuficiente para avaliar equidade vertical. Para o caso das cidades latino-americanas, onde ainda temos elevados índices de desigualdades socioeconômicas, é interessante entender como as desigualdades no transporte estão relacionadas com as condições socioeconômicas e espaciais, por isso a curva de concentração e o índice de concentração são ferramentas mais interessantes que a curva de Lorenz e o índice Gini e devem ser incorporadas nas análises de equidade na mobilidade urbana.

As principais sugestões para pesquisas futuras são relacionadas com os seguintes aspectos: Testar novas variáveis de mobilidade, como por exemplo, o custo generalizado de viagem, levando em conta além do tempo de viagem, o custo financeiro da viagem. Recomenda-se também procurar novas variáveis de classificação socioeconômica e espaciais. Um ponto forte das curvas de concentração é que podem ser uma excelente ferramenta para comparar desigualdades na mobilidade entre cidades diferentes ou também para avaliar os impactos após a implantação de um projeto de transporte (ex ante - ex post).

– Conclusões sobre o conceito de acessibilidade

Apesar de suas importantes contribuições para a avaliação e planejamento da mobilidade, a acessibilidade pode não ser um conceito suficiente para explicar por completo os deslocamentos dos indivíduos. Por exemplo, no caso da cidade do Rio de Janeiro, uma região próxima ao centro pode ter um alto nível de acessibilidade, mas o grau de instrução dos moradores dessa região pode não necessariamente ser compatível com as oportunidades oferecidas no centro.

Assim, sabe-se que a acessibilidade é um conceito potencial, que não necessariamente vai se traduzir em mobilidade para um indivíduo. Como visto nesse trabalho, o conceito de acessibilidade está baseado em um lugar, mas a partir daí, como essa acessibilidade está relacionada com a probabilidade do morador desse lugar realizar ou não viagens?

Vários fatores vão influenciar a probabilidade de uma pessoa se deslocar, como por exemplo, suas capacidades físicas e sociais, seu capital cultural e econômico, seus hábitos, seus anseios e suas necessidades. Fatores esses que não são levados em conta nos conceitos de acessibilidade conhecidos na literatura. Assim, explorar essa relação entre a acessibilidade potencial e a mobilidade, trariam grande contribuição para o tema em trabalhos futuros, buscando entender em que medida a acessibilidade potencial se traduz em mobilidade e na participação de pessoas nas atividades.

Comparar a acessibilidade de uma determinada área com a quantidade de viagens realizadas com origem nessa área, pode ser um caminho para responder à pergunta feita no parágrafo anterior. Na cidade do Rio de Janeiro, a última pesquisa origem destino foi feita no ano de 2012, e os tempos de viagem por transporte público desse trabalho foram coletados no ano de 2018. Durante esse tempo, houveram muitas mudanças no sistema de transporte público da cidade e por isso essa comparação de dados ficou inviável. Além disso, a amostra reduzida da pesquisa origem destino, impediria uma análise a nível de bairros. Mas, havendo disponibilidade de dados, essa análise ajudaria a entender como os níveis de acessibilidade estão relacionados à probabilidade dos indivíduos de realizarem viagens.

Como visto na Tabela 1, muitos autores têm utilizado o indicador de oportunidades acumuladas para mensurar a acessibilidade. O indicador representa uma relevante abordagem da acessibilidade, pois, levando em conta essas duas variáveis, faz uma combinação de transporte público e quantidade/localização de oportunidades, e consegue representar o quanto o transporte estaria ajudando os moradores de uma determinada área da cidade a acessar

oportunidades em outras áreas. Mas também apresenta suas limitações. Em seu livro, Bannister (2018) fala de algumas limitações inerentes ao conceito de acessibilidade, em especial quando se pretende fazer uma avaliação sobre equidade. Uma delas está relacionada com uma das variáveis inseridas para cálculo da acessibilidade, a impedância – onde geralmente o tempo de viagem é levado em consideração. Quanto menor o tempo de viagem maior a acessibilidade, assim, o aumento da velocidade melhora a acessibilidade ou possibilita viagens com maiores distâncias à um mesmo nível de acessibilidade, o que pode nos levar a concluir que o aumento da velocidade do transporte público seria uma solução para a mobilidade. Assim, aumentar a velocidade dos deslocamentos de áreas mais periféricas ao centro, ou aumentar o número de oportunidades nas áreas centrais, resultaria num aumento da acessibilidade. Mas para além dos números resultantes dos indicadores de acessibilidade, é necessária uma análise crítica sobre eles, levando em conta o contexto social, urbano e de mobilidade da cidade.

Em especial no caso da cidade do Rio de Janeiro, onde 37% dos empregos formais estão localizados na Área de Planejamento 1, aumentar a velocidade dos deslocamentos até as áreas centrais, aumentaria os níveis de acessibilidade de muitos bairros. O que não necessariamente seria uma medida efetiva para resolver o problema a longo prazo, resultando no fortalecimento dos longos deslocamentos periferia-centro, e não induzindo o desenvolvimento de outras potenciais centralidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amore, C. S., Shimbo, L. Z. & Rufino, M. B. C. (2015) *Minha casa... e a cidade? Avaliação do programa minha casa minha vida em seis estados brasileiros*. Rio de Janeiro/RJ. Editora Letra Capital.

Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos (2018). *Anuário NTU: 2017-2018 / Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos*. - Brasília: NTU.

Banister, D. (2018) *Inequality in Transport*. Alexandrine Press.

Barandier Jr, J. R. G. (2012) *Acessibilidade da População Alvo do Programa Habitacional para Baixa Renda na Cidade do Rio de Janeiro*. Dissertação MSc. COPPE/UFRJ.

Boisjoly, G., Moreno-Monroy, A. I. & Ahmed El-Geneidy. (2017). Informality and accessibility to jobs by public transit: Evidence from the São Paulo Metropolitan Region. *Journal of Transport Geography*, 64, 89–96. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.08.005>

Caldeira, T. P. (2003). *Cidade de Muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo*. São Paulo, SP: Editora 34/Edusp.

Carneiro, M. S., Falavigna, C. & Orrico Filho, R. D. (2018) “Uso de curvas de concentração para avaliar desigualdades na mobilidade – o caso da cidade do Rio de Janeiro.”. *Anais do XXXII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes – ANPET*. Gramado, Brasil.

Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal), (2010). *La hora de la igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir* [LC/G.2432(SES.33/3)]. Santiago, Chile: Cepal. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/13309>

Delbosc, A. & Currie, G. (2011). Using Lorenz curves to assess public transport equity. *Journal of Transport Geography*, 19, 1252–1259

El-Geneidy, A., Levinson, D., Diab, E, Boisjoly, G., Verbich, D. & Loong, C. (2016). The cost of equity: Assessing accessibility by transit and social disparity using total travel cost. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 91, 302. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.07.003>

Falavigna, C. (2015). Proposta Metodológica para Avaliar Desigualdades no Transporte Urbano a partir de Pesquisas Domiciliares de Deslocamentos Quotidianos. Tese DSc. COPPE/UFRJ.

Falavigna, C., & Nassi, D., (2013). Assessing Inequality in Travel Time and Distance Consumption in Córdoba City, Argentina. *13th WCTR, July 15-18, – Rio de Janeiro, Brazil*.

Fernández-Maldonado, A. M., Romein, A., Verkoren, O. & Parente, R. P. P., (2013). Polycentric structures in Latin American metropolitan areas: identifying employment sub-centres. *Regional Studies*, 48(12), 1954-1971. <https://doi.org/10.1080/00343404.2013.786827>

Firjan. O Custo dos Deslocamentos nas Principais Áreas Urbanas do Brasil. Rio de Janeiro, 2015.

Geurs, K. T. (2018), “Transport Planning With Accessibility Indices in the Netherlands”, Discussion Paper, International Transport Forum, Paris.

Geurs, K. T. & van Wee, B., (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography*, 12(2), 127–140. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005>

Google Maps. Acessado em abril, 2018. <https://developers.google.com/maps/>

Guzman, L., Oviedo, D. & Rivera, C., 2017. Assessing equity in transport accessibility to work and study: The Bogotá region. *Journal of Transport Geography*, 58, 236–246. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.12.016>

Handy, S. L. & Niemeier, D. A. (1997). Measuring accessibility: an exploration of issues and alternatives. *Environment and planning A*, 29(7), 1175-1194. <https://doi.org/10.1068/a291175>

Hansen, W. G., (1959). How Accessibility Shapes Land Use, *Journal of the American Institute of Planners*, 25:2, 73-76, DOI: 10.1080/01944365908978307

Hernandez, D., (2017) Uneven mobilities, uneven opportunities: Social distribution of public transport accessibility to jobs and education in Montevideo. *Journal of Transport Geography*, 67, 119-125. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.08.017>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (1991). Censo Demográficos 1991. Disponível em https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censodem/default_censo1991.shtm

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2000). Censo Demográfico 2000. Disponível em <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2010). Censo 2010. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/>

Litman, T., 2014. Evaluating Transportation Equity. Victoria Transport Policy Institute.

Lucas, K. (2012). Transport and social exclusion: Where are we now? *Transport Policy*, 20(C), 105-113. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.01.013>

Lucas, K., Wee, B. & Maat, K., 2016. A method to evaluate equitable accessibility: combining ethical theories and accessibility-based approaches. *Transportation*, 43, 473–490. <https://doi.org/10.1007/s11116-015-9585-2>

Medeiros, M. (2012). Medidas de Desigualdade e Pobreza. Editora UnB.

Miralles-Guasch, C. & Cebollada, A. 2003. Movilidad y transporte: opciones políticas para la ciudad. Fundación Alternativas.

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego (2016) Relação Anual de Informações Sociais – RAIS. Brasília, 2016 Disponível em < <http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf>> Acessado em Set 2018.

Montgomery, C. (2013). Happy City - Transforming Our Lives Through Urban Design. New York: Farrar Straus Giroux.

Moreno-Monroy, A. I., Lovelace, R. & Ramos, F. R. (2018). Public transport and school location impacts on educational inequalities: Insights from São Paulo. *Journal of Transport Geography*, 67, 110–118. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.08.012>

Motte-Baumvol, B., Aguilera, A., Bonin, O. & Nassi, C. D. (2016). Commuting patterns in the metropolitan region of Rio de Janeiro. What differences between formal and informal jobs? *Journal of Transport Geography*, 51, 59–69. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.10.019>

Motte-Baumvol, B. & Nassi, C. D. (2012). Immobility in Rio de Janeiro, beyond poverty. *Journal of Transport Geography*, 24, 67–76. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.06.012>

Nadalin, V. & Iglioni, D. (2015). Espreadimento urbano e periferização da pobreza na região metropolitana de São Paulo: evidências empíricas. *EURE*, 41(124), 91-111. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612015000400005>

Novaco, R.W. and Gonzales, O.I. (2009), “Commuting and well-being”, In Y. AmichaiHamburger (Ed.), *Technology and psychological well-being* (pp. 174–205), New York: Cambridge University Press. Cambridge University Press.

O’Donnell, O., Van Doorslaer, E., Wagstaff, A., Lindelow, M. (2007) *Analyzing Health Equity Using Household Survey Data: A Guide to Techniques and their Implementation*. The World Bank

ONU HABITAT (2010). State of the World’s Cities 2010/2011- Cities for All: Bridging the Urban Divide p. 244.

ONU HABITAT (2013). Estado de Las Ciudades de América Latina Y El Caribe. Rumbo a Una Nueva Transición Urbana.

PDTU (2015). *Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro*. Secretaria de Estado de Transportes. Governo do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

Pereira, R. H. M. (2019). Future accessibility impacts of transport policy scenarios: Equity and sensitivity to travel time thresholds for Bus Rapid Transit expansion in Rio de Janeiro. *Journal of Transport Geography*, 74, 321-332. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.12.005>

Pereira, R. H. M. (2018). Transport legacy of mega-events and the redistribution of accessibility to urban destinations. *Cities*, 81, 45-60. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.03.013>

Pereira, R. H., Banister, D., Schwanen, T. & Wessel, N. (2017, September 29). Distributional effects of transport policies on inequalities in access to opportunities in Rio de Janeiro. Disponível em osf.io/preprints/socarxiv/cghx2

Plat, D. (2012). Inequality and Concentration Indices and Curves. R package. Disponível no repositório CRAN.

Ribeiro, G. R., Magrinyà, F., Orrico, R. D. (2014). Study of the changes in urban mobility of the Brazilian middle class, brought about by the population's increased income, and the ensuing impact on urban mass transit. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 160, 294-303. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.141>

R Core Team (2014) R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. <http://www.R-project.org>.

Ricciardi, A., Xia J., & Currie, G., (2015). Exploring public transport equity between separate disadvantaged cohorts: a case study in Perth, Australia. *Journal of Transport Geography*, 43 111–122. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.01.011>

Rosa, S. J. (2006) Transporte e Exclusão Social: A Mobilidade da População de Baixa Renda da Região Metropolitana de São Paulo e Trem Metropolitano. Dissertação MSc. Poli/USP.

Ruiz, M., Pons, J., Lladó, M., & Reynés, M. (2016). Evaluación de la equidad del servicio de transporte público: El caso de Palma de Mallorca Assessing equity of public transport: the case of Palma (Mallorca, Illes Balears). *Estudios Geográficos* Vol. LXXVII, 281, pp. 619-646.

Saghapour, T., Moridpour, S. & Thompson, R. G. (2016). Public transport accessibility in metropolitan areas: A new approach incorporating population density. *Journal of Transport Geography*, 54, 273-285. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.06.019>

Schwanen, T., Lucas, K., Akyelken, N., Solsona D. C., Carrasco J., Neutensd, T. (2015) Rethinking the links between social exclusion and transport disadvantage through the lens of social capital. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 74, 123-135. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.02.012>

Silva, M. (2011). Determinantes da alocação urbana e práticas de mobilidade da população de Baixa Renda: A segregação espacial na cidade do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado, Programa de Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Stanilov, K. (2003). Accessibility and land use: the case of suburban Seattle. 1960–1990.

Vasconcellos, E. A., Carvalho, C. H., Pereira, R. H. M. (2011). Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 34. Brasília: CEPAL - Escritório no Brasil/ IPEA.

Venter, C., Jennings, G., Hidalgo, D., Pineda, A. F. V. (2018). The equity impacts of bus rapid transit: A review of the evidence and implications for sustainable transport. *International Journal of Sustainable Transportation* 12, 140-152. <https://doi.org/10.1080/15568318.2017.1340528>

Wagstaff, A., Paci, P., & van Doorslaer, E. (1991). On the measurement of inequalities in health. *Social Science & Medicine*, 33(5), 545–557. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(91\)90212-U](https://doi.org/10.1016/0277-9536(91)90212-U)

Welch, T., e Mishra, S. (2013). A measure of equity for public transit connectivity, *Journal of Transport Geography*. 33, 29–41. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.09.007>

Xia, J., Nesbitt, J., Daley, R., Najnin, A., Litman T., & Tiwari, S. (2016). A multi-dimensional view of transport-related social exclusion: A comparative study of Greater Perth and Sydney, *Transportation Research Part A*, 94, 205–221. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.09.009>

Apêndice I: Macro para gerar Matriz Origem Destino

```

Sub AjeitarPlanilha()
'
' AjeitarPlanilha Macro
'
'
Sheets("Auxiliar 1").Select
Rows("41:41").Select
Selection.AutoFilter
ActiveWindow.SmallScroll Down:=12
Range("C41").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Distância"
Range("D41").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Tempo"
Range("B40").Select
Cells.Replace What:=" ""Zero_Results""", Replacement:="Zero_Results", _
    LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, MatchCase:=False, SearchFormat:= _
    False, ReplaceFormat:=False

ActiveWindow.ScrollRow = 27
Cells.Replace What:=" ""distance"" ", Replacement:="distância", _
    LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, MatchCase:=False, SearchFormat:= _
    False, ReplaceFormat:=False
ActiveWindow.SmallScroll Down:=1
Cells.Replace What:=" ""duration"" ", Replacement:="tempo", _
    LookAt:=xlPart, SearchOrder:=xlByRows, MatchCase:=False, SearchFormat:= _
    False, ReplaceFormat:=False
ActiveSheet.Range("$A$41:$L$1606").AutoFilter Field:=1, Criteria1:=Array( _
    ""currency"", ""text"", "]", "]", "{", "}", "},"), Operator:=xlFilterValues
Rows("43:1647").Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
ActiveSheet.Range("$A$41:$L$725").AutoFilter Field:=1
Range("C42").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = _
    "=IF(R[-1]C[-2]="distância",R[-1]C[-2],"" "")&IF(RC[-
1]=""Zero_Results"",""distância"","" "")"
Range("D42").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = _
    "=IF(R[-1]C[-3]="tempo",R[-1]C[-3],"" "")&IF(RC[-
2]=""Zero_Results"",""tempo"","" "")"
Range("C42:D42").Select
Selection.AutoFill Destination:=Range("C42:D862"), Type:=xlFillDefault
Range("C42:D862").Select
Rows("41:41").Select
Selection.AutoFilter
Range("a40").Select
    Sheets("Auxiliar 1").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=27

```

ActiveSheet.Range("\$A\$41:\$D\$760").AutoFilter Field:=3, Criteria1:"<>"
Range("B41:B771").Select
Selection.Copy
Sheets("Auxiliar 2").Select
Range("B2").Select
ActiveSheet.Paste
Sheets("Auxiliar 1").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-282
ActiveSheet.Range("\$A\$41:\$D\$760").AutoFilter Field:=3
ActiveSheet.Range("\$A\$41:\$D\$760").AutoFilter Field:=4, Criteria1:"<>"
ActiveWindow.SmallScroll Down:=276
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("Auxiliar 2").Select
Range("C2").Select
ActiveSheet.Paste
Sheets("Auxiliar 2").Select
Range("B3:B35").Select
Selection.Copy
Sheets("Matriz Distância").Select
ActiveCell.Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteAll, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
False, Transpose:=True
Sheets("Auxiliar 2").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=6
Range("B36").Select
Application.CutCopyMode = False
Range("B36:B68").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-15
Selection.Copy
Sheets("Matriz Distância").Select
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteAll, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
False, Transpose:=True
Sheets("Auxiliar 2").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=21
Range("B69").Select
Application.CutCopyMode = False
Range("B69:B101").Select
Selection.Copy
Sheets("Matriz Distância").Select
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteAll, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
False, Transpose:=True
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Sheets("Auxiliar 2").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-90
Range("C3").Select

```

Application.CutCopyMode = False
Range("C3:C35").Select
Selection.Copy
Sheets("Matriz Tempo").Select
ActiveCell.Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteAll, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=True
Sheets("Auxiliar 2").Select
Range("C36").Select
Application.CutCopyMode = False
Range("C36:C68").Select
Selection.Copy
Sheets("Matriz Tempo").Select
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteAll, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=True
Sheets("Auxiliar 2").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=3
Range("C69").Select
Application.CutCopyMode = False
Range("C69:C101").Select
Selection.Copy
Sheets("Matriz Tempo").Select
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteAll, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=True
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
End Sub

```

```

Sub AjeitarPlanilha2()
'
' AjeitarPlanilha2 Macro
'
'
Sheets("Auxiliar 1").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=27
ActiveSheet.Range("$A$41:$D$760").AutoFilter Field:=3, Criteria1:="<>"
Range("B41:B771").Select
Selection.Copy
Sheets("Auxiliar 2").Select
Range("B2").Select
ActiveSheet.Paste
Sheets("Auxiliar 1").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-282
ActiveSheet.Range("$A$41:$D$760").AutoFilter Field:=3

```

```

ActiveSheet.Range("$A$41:$D$760").AutoFilter Field:=4, Criteria1:="<>"
ActiveWindow.SmallScroll Down:=276
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Sheets("Auxiliar 2").Select
Range("C2").Select
ActiveSheet.Paste
End Sub

```

```

Sub InserirDados()

```

```

' InserirDados Macro

```

```

Sheets("Auxiliar 2").Select
Range("B3:B35").Select
Selection.Copy
Sheets("Matriz Distância").Select
ActiveCell.Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteAll, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=True
Sheets("Auxiliar 2").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=6
Range("B36").Select
Application.CutCopyMode = False
Range("B36:B68").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-15
Selection.Copy
Sheets("Matriz Distância").Select
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteAll, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=True
Sheets("Auxiliar 2").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=21
Range("B69").Select
Application.CutCopyMode = False
Range("B69:B101").Select
Selection.Copy
Sheets("Matriz Distância").Select
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteAll, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=True
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Sheets("Auxiliar 2").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-90
Range("C3").Select

```

```

Application.CutCopyMode = False
Range("C3:C35").Select
Selection.Copy
Sheets("Matriz Tempo").Select
ActiveCell.Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteAll, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=True
Sheets("Auxiliar 2").Select
Range("C36").Select
Application.CutCopyMode = False
Range("C36:C68").Select
Selection.Copy
Sheets("Matriz Tempo").Select
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteAll, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=True
Sheets("Auxiliar 2").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=3
Range("C69").Select
Application.CutCopyMode = False
Range("C69:C101").Select
Selection.Copy
Sheets("Matriz Tempo").Select
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteAll, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=True
ActiveCell.Offset(1, 0).Range("A1").Select
End Sub

```

```

Sub Limpar()
'
' Limpar Macro
'
' Atalho do teclado: Ctrl+n
'
    Sheets("Auxiliar 1").Select
    Cells.Select
    Range("A278").Activate
    Selection.ClearContents
    Selection.QueryTable.Delete
    Selection.ClearContents
    Range("A290").Select
    Selection.End(xlUp).Select
End Sub

```

Apêndice II: Programação do software R

```

#####
#####
## INTRODUCTION
#####
#####
## Author: Mariana Souza Carneiro
## Affiliation: Transportation Engineering Program at Federal University of Rio de Janeiro
www.pet.coppe.ufrj.br
## DATA FILE: "Dados_R.CSV" Rio de Janeiro Accessibility Results.
## Working Directory
setwd("C:/Users/Vaio/Desktop/Mestrado/Dissertação/Capítulo 5 - Análise dos
Resultados/Dados - Curvas de Concentração")
#####
## VARIABLES DESCRIPTION (Dados_R.CSV file):
#####
## Id.....
#####
## Figure 1 - CUMULLATIVE OPORTUNITY MEASURE POR RENDA
##
#####
library(IC2)
specify_decimal <- function(x, k) {format(round(x, k), nsmall=k)} ##Function to round
decimals numbers
data<-read.csv("Dados_R.CSV")
data$T30Pop<-((data$T30)/(data$Pop))
data$T60Pop<-((data$T60)/(data$Pop))
data$T90Pop<-((data$T90)/(data$Pop))
data$T120Pop<-((data$T120)/(data$Pop))
T30Pop<-calcSConc(x=data$T30Pop, y=data$Renda, w=data$Pop, param=2)
T60Pop<-calcSConc(x=data$T60Pop, y=data$Renda, w=data$Pop, param=2)
T90Pop<-calcSConc(x=data$T90Pop, y=data$Renda, w=data$Pop, param=2)
T120Pop<-calcSConc(x=data$T120Pop, y=data$Renda, w=data$Pop, param=2)
lgnd<-c(bquote("Tempo Coef. de Concentração"),
  bquote("30 min....."~.(specify_decimal(T30Pop$ineq$index,3))~""),
  bquote("60 min....."~.(specify_decimal(T60Pop$ineq$index,3))~""),
  bquote("90 min....."~.(specify_decimal(T90Pop$ineq$index,3))~""),
  bquote("120 min....."~.(specify_decimal(T120Pop$ineq$index,3))~""))
tiff("C:/Users/Vaio/Desktop/Mestrado/Dissertação/Capítulo 5 - Análise dos Resultados/Dados
- Curvas de Concentração/imagens/Figura2.tif", res=1000, compression = "lzw", height=3800,
width=3600, units="px")
par(ps = 11, cex = 0.80, cex.main = 0.8, mar=c(5.0,4.0,0.8,0.8), mgp=c(2.5,0.5,0),
oma=c(0,0,0,0))
curveConcent(x=data[, "T30Pop"], y=data[, "Renda"], w=data[, "Pop"], col="red", lwd=1.5)
curveConcent(x=data[, "T60Pop"], y=data[, "Renda"], w=data[, "Pop"], col="orange", lwd=1.5,
add=TRUE)
curveConcent(x=data[, "T90Pop"], y=data[, "Renda"], w=data[, "Pop"], col="yellow", lwd=1.5,
add=TRUE)

```

```

curveConcent(x=data[, "T120Pop"], y=data[, "Renda"], w=data[, "Pop"], col="green", lwd=1.5,
add=TRUE)
legend("topleft", legend = as.expression(lgnd), cex=0.75, col=c("white", "red", "orange",
"yellow", "green"), lwd=c(0,1.5,1.5,1.5,1.5), lty=c(0,1,1,1,1))
title(xlab="População (Ordenada por Renda)", ylab="Acessibilidade")
dev.off()
#####

#####
## Figure 2 - CUMULLATIVE OPORTUNITY MEASURE POR DISTÂNCIA AO CENTRO
##
#####

library(IC2)
specify_decimal <- function(x, k) {format(round(x, k), nsmall=k)} ##Function to round
decimals numbers
data<-read.csv("Dados_R.CSV")
data$T30_Pop<-((data$T30)/(data$Pop))
data$T60_Pop<-((data$T60)/(data$Pop))
data$T90_Pop<-((data$T90)/(data$Pop))
data$T120_Pop<-((data$T120)/(data$Pop))
T30_Pop<-calcSConc(x=data$T30_Pop, y=data$DistCentroN, w=data$Pop, param=2)
T60_Pop<-calcSConc(x=data$T60_Pop, y=data$DistCentroN, w=data$Pop, param=2)
T90_Pop<-calcSConc(x=data$T90_Pop, y=data$DistCentroN, w=data$Pop, param=2)
T120_Pop<-calcSConc(x=data$T120_Pop, y=data$DistCentroN, w=data$Pop, param=2)
lgnd<-c(bquote("Tempo Coef. de Concentração"),
bquote("30 min....."~.(specify_decimal(T30_Pop$ineq$index,3))~""),
bquote("60 min....."~.(specify_decimal(T60_Pop$ineq$index,3))~""),
bquote("90 min....."~.(specify_decimal(T90_Pop$ineq$index,3))~""),
bquote("120 min....."~.(specify_decimal(T120_Pop$ineq$index,3))~""))
tiff("C:/Users/Vaio/Desktop/Mestrado/Dissertação/Capítulo 5 - Análise dos Resultados/Dados
- Curvas de Concentração/imagens/Figura4.tif", res=1000, compression = "lzw", height=3800,
width=3600, units="px")
par(ps = 11, cex = 0.80, cex.main = 0.8, mar=c(5.0,4.0,0.8,0.8), mgp=c(2.5,0.5,0),
oma=c(0,0,0,0))
curveConcent(x=data[, "T30_Pop"], y=data[, "DistCentroN"], w=data[, "Pop"], col="red",
lwd=1.5)
curveConcent(x=data[, "T60_Pop"], y=data[, "DistCentroN"], w=data[, "Pop"], col="orange",
lwd=1.5, add=TRUE)
curveConcent(x=data[, "T90_Pop"], y=data[, "DistCentroN"], w=data[, "Pop"], col="yellow",
lwd=1.5, add=TRUE)
curveConcent(x=data[, "T120_Pop"], y=data[, "DistCentroN"], w=data[, "Pop"], col="green",
lwd=1.5, add=TRUE)
legend("topleft", legend = as.expression(lgnd), cex=0.75, col=c("white", "red", "orange",
"yellow", "green"), lwd=c(0,1.5,1.5,1.5,1.5), lty=c(0,1,1,1,1))
title(xlab="População (Ordenada por Distância ao Centro)", ylab="Acessibilidade")
dev.off()

```

```

#####
## VARIABLES DESCRIPTION (Dados_R.CSV file):
#####
## Id.....
#####
## Figure 3 - CUMULATIVE OPORTUNITY MEASURE POR RENDA
##
#####
library(IC2)
specify_decimal <- function(x, k) {format(round(x, k), nsmall=k)} ##Function to round
decimals numbers
data<-read.csv("Dados_R.CSV")
data$D7Pop<-((data$D7)/(data$Pop))
data$D15Pop<-((data$D15)/(data$Pop))
data$D22Pop<-((data$D22)/(data$Pop))
data$D30Pop<-((data$D30)/(data$Pop))
D7Pop<-calcSConc(x=data$D7Pop, y=data$Renda, w=data$Pop, param=2)
D15Pop<-calcSConc(x=data$D15Pop, y=data$Renda, w=data$Pop, param=2)
D22Pop<-calcSConc(x=data$D22Pop, y=data$Renda, w=data$Pop, param=2)
D30Pop<-calcSConc(x=data$D30Pop, y=data$Renda, w=data$Pop, param=2)
lgnd<-c(bquote("Distância Coef. de Concentração"),
  bquote("7.5 km....."~.(specify_decimal(D7Pop$ineq$index,3))~""),
  bquote("15 km....."~.(specify_decimal(D15Pop$ineq$index,3))~""),
  bquote("22.5 km....."~.(specify_decimal(D22Pop$ineq$index,3))~""),
  bquote("30 km....."~.(specify_decimal(D30Pop$ineq$index,3))~""))
tiff("C:/Users/Vaio/Desktop/Mestrado/Dissertação/Capítulo 5 - Análise dos Resultados/Dados
- Curvas de Concentração/imagens/Figura1.tif", res=1000, compression = "lzw", height=3800,
width=3600, units="px")
par(ps = 11, cex = 0.80, cex.main = 0.8, mar=c(5.0,4.0,0.8,0.8), mgp=c(2.5,0.5,0),
oma=c(0,0,0,0))
curveConcent(x=data[, "D7Pop"], y=data[, "Renda"], w=data[, "Pop"], col="red", lwd=1.5)
curveConcent(x=data[, "D15Pop"], y=data[, "Renda"], w=data[, "Pop"], col="orange", lwd=1.5,
add=TRUE)
curveConcent(x=data[, "D22Pop"], y=data[, "Renda"], w=data[, "Pop"], col="yellow", lwd=1.5,
add=TRUE)
curveConcent(x=data[, "D30Pop"], y=data[, "Renda"], w=data[, "Pop"], col="green", lwd=1.5,
add=TRUE)
legend("topleft", legend = as.expression(lgnd), cex=0.75, col=c("white", "red", "orange",
"yellow", "green"), lwd=c(0,1.5,1.5,1.5,1.5), lty=c(0,1,1,1,1))
title(xlab="População (Ordenada por Renda)", ylab="Acessibilidade")
dev.off()
#####

#####
## Figure 4 - CUMULATIVE OPORTUNITY MEASURE POR DISTÂNCIA AO CENTRO
##
#####
library(IC2)

```

```

specify_decimal <- function(x, k) {format(round(x, k), nsmall=k)} ##Function to round
decimals numbers
data<-read.csv("Dados_R.CSV")
data$D7Pop<-((data$D7)/(data$Pop))
data$D15Pop<-((data$D15)/(data$Pop))
data$D22Pop<-((data$D22)/(data$Pop))
data$D30Pop<-((data$D30)/(data$Pop))
D7Pop<-calcSConc(x=data$D7Pop, y=data$DistCentroN, w=data$Pop, param=2)
D15Pop<-calcSConc(x=data$D15Pop, y=data$DistCentroN, w=data$Pop, param=2)
D22Pop<-calcSConc(x=data$D22Pop, y=data$DistCentroN, w=data$Pop, param=2)
D30Pop<-calcSConc(x=data$D30Pop, y=data$DistCentroN, w=data$Pop, param=2)
lgnd<-c(bquote("Distância Coef. de Concentração"),
  bquote("7.5 km....."~.(specify_decimal(D7Pop$ineq$index,3))~""),
  bquote("15 km....."~.(specify_decimal(D15Pop$ineq$index,3))~""),
  bquote("22.5 km....."~.(specify_decimal(D22Pop$ineq$index,3))~""),
  bquote("30 km....."~.(specify_decimal(D30Pop$ineq$index,3))~""))
tiff("C:/Users/Vaio/Desktop/Mestrado/Dissertação/Capítulo 5 - Análise dos Resultados/Dados
- Curvas de Concentração/imagens/Figura3.tif", res=1000, compression = "lzw", height=3800,
width=3600, units="px")
par(ps = 11, cex = 0.80, cex.main = 0.8, mar=c(5.0,4.0,0.8,0.8), mgp=c(2.5,0.5,0),
oma=c(0,0,0,0))
curveConcent(x=data[, "D7Pop"], y=data[, "DistCentroN"], w=data[, "Pop"], col="red",
lwd=1.5)
curveConcent(x=data[, "D15Pop"], y=data[, "DistCentroN"], w=data[, "Pop"], col="orange",
lwd=1.5, add=TRUE)
curveConcent(x=data[, "D22Pop"], y=data[, "DistCentroN"], w=data[, "Pop"], col="yellow",
lwd=1.5, add=TRUE)
curveConcent(x=data[, "D30Pop"], y=data[, "DistCentroN"], w=data[, "Pop"], col="green",
lwd=1.5, add=TRUE)
legend("topleft", legend = as.expression(lgnd), cex=0.75, col=c("white", "red", "orange",
"yellow", "green"), lwd=c(0,1.5,1.5,1.5,1.5), lty=c(0,1,1,1,1))
title(xlab="População (Ordenada por Distância ao Centro)", ylab="Acessibilidade")
dev.off()
#####

```

Apêndice III: Resultados – Acessibilidade

Tabela 12: Níveis de acessibilidade dos bairros da cidade do Rio de Janeiro

Bairros	% de empregos acessíveis em 30 minutos	% de empregos acessíveis em 60 minutos	% de empregos acessíveis em 90 minutos	% de empregos acessíveis em 120 minutos	% de empregos acessíveis em 7,5 km	% de empregos acessíveis em 15 km	% de empregos acessíveis em 22,5 km	% de empregos acessíveis em 30 km
Abolição	3%	59%	93%	99%	14%	58%	72%	89%
Acari	2%	53%	84%	97%	4%	18%	39%	79%
Água Santa	2%	13%	60%	96%	12%	28%	77%	87%
Alto da Boa Vista	0%	5%	45%	78%	0%	21%	61%	80%
Anchieta	0%	13%	86%	98%	1%	11%	29%	69%
Andaraí	9%	56%	80%	96%	16%	57%	72%	87%
Anil	0%	4%	19%	62%	3%	18%	73%	88%
Bancários	0%	2%	4%	26%	5%	9%	21%	67%
Bangu	5%	17%	79%	99%	4%	10%	21%	35%
Barra da Tijuca	7%	11%	60%	92%	8%	15%	27%	69%
Barra de Guaratiba	0%	1%	8%	10%	0%	2%	13%	16%
Barros Filho	4%	22%	82%	97%	3%	16%	35%	81%
Benfica	15%	73%	87%	98%	19%	61%	77%	87%
Bento Ribeiro	5%	41%	91%	99%	6%	26%	64%	89%
Bonsucesso	7%	62%	86%	97%	17%	58%	72%	82%
Botafogo	38%	64%	85%	97%	35%	53%	65%	85%
Brás de Pina	2%	17%	75%	96%	4%	24%	69%	84%
Cachambi	4%	51%	92%	98%	16%	58%	77%	90%
Cacuia	0%	2%	3%	27%	5%	7%	31%	70%
Caju	0%	39%	73%	93%	37%	56%	74%	82%
Camorim	0%	1%	12%	26%	2%	11%	20%	47%
Campinho	5%	24%	92%	99%	6%	31%	51%	91%
Campo dos Afonsos	0%	6%	27%	94%	5%	20%	46%	81%

Campo Grande	5%	8%	37%	95%	3%	5%	9%	15%
Cascadura	7%	66%	94%	100%	11%	37%	76%	92%
Catete	36%	66%	84%	97%	39%	52%	70%	88%
Catumbi	6%	53%	76%	95%	36%	59%	76%	84%
Cavalcanti	4%	57%	83%	96%	10%	35%	67%	93%
Centro	39%	72%	89%	97%	39%	59%	78%	85%
Cidade de Deus	0%	14%	36%	89%	4%	19%	41%	61%
Cidade Nova	41%	73%	91%	98%	39%	61%	79%	86%
Cidade Universitária	1%	15%	72%	93%	5%	52%	73%	81%
Cocotá	0%	2%	6%	27%	5%	9%	25%	68%
Coelho Neto	2%	28%	84%	97%	5%	23%	45%	87%
Colégio	3%	56%	92%	99%	6%	24%	67%	88%
Complexo do Alemão	2%	15%	78%	89%	12%	56%	70%	82%
Copacabana	38%	63%	84%	96%	12%	47%	67%	83%
Cordovil	7%	64%	80%	97%	6%	22%	66%	77%
Cosme Velho	0%	18%	61%	86%	36%	52%	66%	85%
Cosmos	3%	9%	23%	92%	3%	4%	7%	10%
Costa Barros	2%	16%	73%	94%	3%	14%	24%	81%
Curicica	1%	6%	27%	91%	3%	19%	42%	80%
Del Castilho	14%	75%	87%	99%	16%	58%	75%	82%
Deodoro	8%	33%	94%	99%	6%	19%	43%	81%
Encantado	6%	62%	94%	99%	13%	54%	74%	88%
Engenheiro Leal	6%	30%	92%	99%	10%	31%	68%	92%
Engenho da Rainha	2%	64%	81%	97%	11%	31%	70%	86%
Engenho de Dentro	10%	78%	95%	99%	13%	56%	74%	89%

Engenho Novo	9%	76%	94%	99%	14%	56%	76%	92%
Estácio	12%	71%	88%	98%	37%	61%	79%	84%
Flamengo	46%	62%	87%	98%	39%	51%	69%	88%
Freguesia - Ilha do Governador	0%	1%	2%	16%	4%	5%	25%	62%
Freguesia - Jacarepaguá	1%	6%	34%	89%	3%	21%	73%	88%
Galeão	1%	3%	25%	78%	4%	18%	61%	77%
Gamboá	32%	64%	87%	96%	32%	59%	77%	85%
Gardênia Azul	1%	13%	24%	63%	3%	14%	36%	83%
Gávea	2%	49%	73%	89%	14%	42%	60%	82%
Gericinó	0%	0%	5%	16%	0%	4%	10%	21%
Glória	12%	61%	85%	96%	39%	57%	71%	88%
Grajaú	4%	25%	82%	96%	17%	55%	75%	87%
Grumari	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	13%
Guadalupe	1%	12%	71%	96%	4%	17%	35%	79%
Guaratiba	0%	1%	15%	24%	1%	4%	5%	13%
Higienópolis	6%	45%	82%	97%	20%	59%	76%	87%
Honório Gurgel	0%	12%	50%	97%	3%	21%	41%	84%
Humaitá	8%	49%	80%	89%	14%	50%	67%	86%
Inhaúma	4%	72%	91%	98%	15%	57%	76%	80%
Inhoaíba	3%	8%	22%	92%	3%	4%	8%	11%
Ipanema	9%	60%	84%	95%	11%	46%	62%	81%
Irajá	2%	28%	83%	97%	6%	22%	67%	88%
Itanhangá	0%	6%	56%	82%	0%	16%	33%	67%
Jacaré	4%	58%	84%	98%	18%	57%	78%	87%
Jacarepaguá	1%	11%	20%	56%	9%	15%	36%	55%
Jacarezinho	3%	35%	80%	96%	18%	58%	79%	87%

Jardim América	1%	7%	26%	84%	3%	13%	30%	69%
Jardim Botânico	1%	43%	68%	86%	11%	53%	74%	89%
Jardim Carioca	1%	2%	7%	37%	5%	9%	52%	71%
Jardim Guanabara	1%	2%	17%	72%	5%	11%	58%	76%
Jardim Sulacap	0%	4%	23%	80%	5%	16%	45%	77%
Joá	0%	2%	51%	78%	4%	18%	52%	64%
Lagoa	0%	48%	76%	89%	12%	55%	75%	88%
Laranjeiras	6%	50%	79%	90%	34%	50%	69%	88%
Leblon	10%	60%	83%	93%	10%	41%	61%	78%
Leme	2%	46%	72%	87%	9%	50%	59%	80%
Lins de Vasconcelos	2%	31%	91%	97%	13%	56%	73%	80%
Madureira	12%	75%	96%	100%	11%	31%	76%	92%
Magalhães Bastos	4%	27%	91%	99%	5%	12%	27%	67%
Mangueira	11%	77%	94%	97%	40%	59%	77%	87%
Manguinhos	8%	67%	82%	97%	17%	56%	74%	85%
Maracanã	45%	77%	94%	99%	38%	62%	75%	87%
Maré	2%	22%	72%	90%	11%	59%	76%	83%
Marechal Hermes	8%	41%	94%	99%	7%	21%	67%	86%
Maria da Graça	6%	72%	85%	97%	17%	59%	74%	85%
Méier	8%	73%	95%	99%	15%	58%	75%	91%
Moneró	0%	2%	7%	63%	5%	9%	53%	71%
Olaria	9%	71%	87%	97%	10%	56%	70%	80%
Oswaldo Cruz	6%	38%	93%	99%	6%	26%	66%	91%

Paciência	3%	7%	21%	84%	0%	4%	6%	9%
Padre Miguel	2%	23%	91%	99%	5%	10%	22%	40%
Paquetá	0%	0%	0%	40%	0%	0%	24%	46%
Parada de Lucas	4%	35%	80%	97%	5%	19%	66%	78%
Parque Anchieta	1%	15%	90%	98%	1%	9%	24%	67%
Parque Colúmbia	0%	14%	79%	96%	3%	17%	35%	77%
Pavuna	1%	47%	79%	97%	3%	11%	32%	70%
Pechincha	2%	13%	67%	97%	4%	22%	49%	79%
Pedra de Guaratiba	0%	0%	1%	14%	1%	1%	5%	12%
Penha	4%	21%	78%	96%	8%	29%	71%	82%
Penha Circular	3%	63%	86%	97%	8%	27%	71%	90%
Piedade	10%	70%	95%	99%	9%	33%	71%	93%
Pilares	7%	63%	88%	97%	11%	57%	73%	90%
Pitangueiras	0%	1%	2%	19%	4%	5%	24%	66%
Portuguesa	0%	2%	7%	42%	5%	9%	31%	73%
Praça da Bandeira	45%	76%	87%	98%	40%	64%	81%	87%
Praça Seca	5%	37%	95%	100%	5%	27%	72%	92%
Praia da Bandeira	0%	2%	4%	57%	5%	8%	56%	73%
Quintino Bocaiúva	4%	54%	92%	99%	9%	28%	68%	92%
Ramos	7%	65%	83%	97%	12%	55%	71%	80%
Realengo	4%	25%	92%	99%	4%	9%	28%	67%
Recreio dos Bandeirantes	1%	8%	12%	67%	1%	9%	19%	24%
Riachuelo	14%	77%	94%	99%	17%	59%	77%	87%

Ribeira	0%	1%	2%	11%	4%	5%	16%	61%
Ricardo de Albuquerque	4%	67%	93%	99%	3%	16%	30%	78%
Rio Comprido	7%	62%	79%	95%	41%	66%	78%	86%
Rocha	5%	74%	92%	99%	18%	60%	77%	87%
Rocha Miranda	3%	29%	90%	97%	4%	25%	65%	87%
Rocinha	1%	46%	72%	90%	6%	23%	56%	70%
Sampaio	9%	75%	95%	99%	19%	55%	77%	93%
Santa Cruz	1%	1%	7%	17%	0%	0%	4%	6%
Santa Teresa	27%	54%	77%	95%	36%	56%	74%	90%
Santíssimo	1%	16%	27%	87%	11%	14%	19%	28%
Santo Cristo	9%	57%	74%	85%	36%	53%	68%	73%
São Conrado	0%	17%	67%	89%	7%	26%	65%	74%
São Cristóvão	14%	64%	85%	97%	37%	62%	77%	87%
São Francisco Xavier	11%	75%	94%	99%	19%	60%	77%	87%
Saúde	38%	72%	88%	96%	35%	61%	76%	85%
Senador Camará	0%	2%	11%	72%	2%	5%	12%	24%
Senador Vasconcelos	6%	12%	77%	96%	3%	8%	10%	22%
Sepetiba	0%	0%	2%	8%	0%	1%	4%	5%
Tanque	4%	31%	90%	100%	5%	18%	42%	82%
Taquara	4%	30%	92%	100%	5%	23%	42%	80%
Tauá	0%	2%	7%	38%	5%	9%	33%	72%
Tijuca	34%	68%	87%	97%	11%	49%	66%	81%
Todos os Santos	5%	54%	93%	99%	17%	58%	72%	87%
Tomás Coelho	4%	65%	90%	98%	12%	34%	71%	86%
Turiaçu	4%	35%	93%	99%	7%	31%	67%	91%

Urca	4%	43%	77%	88%	12%	51%	65%	84%
Vargem Grande	0%	0%	8%	11%	0%	2%	10%	17%
Vargem Pequena	0%	1%	10%	15%	1%	2%	14%	32%
Vasco da Gama	8%	58%	81%	97%	17%	64%	76%	85%
Vaz Lobo	4%	57%	94%	99%	8%	31%	69%	91%
Vicente de Carvalho	4%	68%	96%	98%	8%	28%	72%	90%
Vidigal	1%	10%	60%	85%	8%	19%	55%	75%
Vigário Geral	3%	19%	75%	88%	4%	17%	59%	78%
Vila Kosmos	1%	34%	90%	98%	5%	27%	72%	89%
Vila da Penha	6%	55%	82%	95%	17%	59%	72%	86%
Vila Isabel	2%	36%	90%	98%	5%	23%	72%	89%
Vila Militar	1%	21%	86%	99%	5%	18%	38%	80%
Vila Valqueire	2%	10%	45%	96%	3%	18%	42%	81%
Vista Alegre	1%	13%	75%	96%	5%	20%	45%	77%
Zumbi	0%	1%	2%	17%	4%	5%	18%	62%

Anexo I: Dados de Renda, Emprego e População

Tabela 13: Dados de emprego, renda e população utilizados no trabalho

Bairro	Empregos Formais	Renda média domiciliar (R\$)	População
Abolição	2.982	2.973	11.356
Acari	2.306	1.072	27.347
Água Santa	740	2.989	8.756
Alto da Boa Vista	881	3.907	9.343
Anchieta	3.929	1.799	55.652
Andaraí	7.247	4.498	39.365
Anil	7.818	4.595	24.172
Bancários	391	2.482	12.512
Bangu	27.709	1.840	243.125
Barra da Tijuca	156.901	11.536	135.924
Barra de Guaratiba	336	2.105	3.577
Barros Filho	1.640	1.116	14.049
Benfica	18.349	1.887	25.081
Bento Ribeiro	3.661	2.546	43.707
Bonsucesso	46.536	2.464	18.711
Botafogo	80.963	7.106	82.890
Brás de Pina	2.585	2.263	59.222
Cachambi	5.784	3.804	42.415
Cacuia	3.284	2.454	11.013
Caju	4.850	1.270	20.477
Camorim	198	3.939	1.970
Campinho	3.881	3.079	10.156
Campo dos Afonsos	1.743	6.185	1.365
Campo Grande	66.977	2.311	328.370
Cascadura	9.107	2.347	34.456
Catete	6.018	4.871	24.057

Catumbi	1.997	1.949	12.556
Cavalcanti	656	1.650	16.141
Centro	500.209	2.820	41.142
Cidade de Deus	1.352	1.438	36.515
Cidade Nova	107.968	2.347	5.466
Cidade Universitária	17.365	2.549	1.556
Cocotá	798	3.698	4.877
Coelho Neto	11.463	1.714	32.423
Colégio	2.150	1.692	29.245
Complexo do Alemão	-	1.187	69.143
Copacabana	53.305	6.666	146.392
Cordovil	7.175	1.689	45.202
Cosme Velho	2.289	7.875	7.178
Cosmos	1.701	1.435	77.007
Costa Barros	308	1.148	28.442
Curicica	17.429	2.308	31.189
Del Castilho	7.008	2.313	15.610
Deodoro	727	1.786	10.842
Encantado	1.398	2.756	15.021
Engenheiro Leal	504	1.847	6.113
Engenho da Rainha	1.756	2.148	26.659
Engenho de Dentro	8.278	2.892	45.540
Engenho Novo	11.195	2.860	42.172
Estácio	7.522	2.225	17.189
Flamengo	17.488	7.613	50.043
Freguesia – Ilha do Governador	1.943	2.801	70.511

Freguesia - Jacarepaguá	25.604	4.815	19.437
Galeão	14.869	2.270	22.971
Gamboa	1.485	1.438	13.108
Gardênia Azul	2.638	1.848	17.715
Gávea	14.933	8.900	16.003
Gericinó	-	1.266	15.167
Glória	17.391	4.715	9.661
Grajaú	3.763	5.383	38.671
Grumari	-	973	167
Guadalupe	4.432	1.966	47.144
Guaratiba	6.091	1.487	110.049
Higienópolis	8.071	2.882	15.734
Honório Gurgel	858	1.816	21.989
Humaitá	5.717	8.045	13.285
Inhaúma	12.070	1.797	45.698
Inhoaíba	3.699	1.427	64.649
Ipanema	24.550	10.388	42.743
Irajá	19.971	2.675	96.382
Itanhangá	2.450	3.093	38.415
Jacaré	9.406	1.897	9.276
Jacarepaguá	16.579	2.280	157.326
Jacarezinho	-	1.163	37.839
Jardim América	7.710	1.997	25.226
Jardim Botânico	11.547	10.285	18.009
Jardim Carioca	3.015	2.785	24.848
Jardim Guanabara	7.004	6.575	32.213
Jardim Sulacap	3.538	4.033	13.062
Joá	717	16.906	818
Lagoa	4.808	14.283	21.198
Laranjeiras	17.203	7.858	45.554
Leblon	22.707	10.965	46.044

Leme	1.750	7.223	14.799
Lins de Vasconcelos	2.776	3.061	37.487
Madureira	25.385	2.391	50.106
Magalhães Bastos	773	1.942	24.430
Mangueira	410	1.436	17.835
Manguinhos	12.802	1.180	36.160
Maracanã	25.265	6.258	25.256
Maré	1.661	1.229	129.770
Marechal Hermes	3.680	2.213	48.061
Maria da Graça	2.109	3.182	7.972
Méier	17.860	4.875	49.828
Moneró	794	5.069	6.476
Olaria	10.524	2.550	57.514
Oswaldo Cruz	3.054	2.331	34.040
Paciência	3.996	1.414	94.626
Padre Miguel	3.897	1.925	64.228
Paquetá	243	2.811	3.361
Parada de Lucas	2.961	1.412	23.923
Parque Anchieta	1.006	2.181	26.212
Parque Colúmbia	-	1.664	9.202
Pavuna	13.296	1.702	97.350
Pechincha	12.278	4.371	34.709
Pedra de Guaratiba	1.973	2.296	9.488
Penha	24.161	2.132	78.678
Penha Circular	24.065	2.412	47.816
Piedade	6.514	2.547	43.378
Pilares	12.606	2.077	27.250
Pitangueiras	72	2.204	11.756
Portuguesa	2.167	3.567	23.856
Praça da Bandeira	13.175	4.572	8.662

Praça Seca	3.666	2.807	64.147
Praia da Bandeira	532	3.573	5.948
Quintino Bocaiúva	9.636	2.459	31.185
Ramos	20.846	2.380	40.792
Realengo	15.469	1.932	180.123
Recreio dos Bandeirantes	18.060	6.724	82.240
Riachuelo	2.237	3.456	12.653
Ribeira	2.120	4.592	3.528
Ricardo de Albuquerque	1.329	1.697	29.310
Rio Comprido	22.672	2.872	43.764
Rocha	4.154	3.561	8.766
Rocha Miranda	4.197	2.022	44.188
Rocinha	-	1.209	69.356
Sampaio	1.130	2.241	10.895
Santa Cruz	30.760	1.472	217.333
Santa Teresa	2.265	2.943	40.926
Santíssimo	3.939	1.681	41.458
Santo Cristo	90.939	1.661	12.330
São Conrado	4.538	12.925	10.980
São Cristóvão	69.075	2.850	26.510
São Francisco Xavier	13.238	3.013	8.343
Saúde	11.333	1.914	2.749
Senador Camará	3.375	1.527	105.515
Senador Vasconcelos	1.391	1.894	30.600
Sepetiba	1.428	1.428	56.575
Tanque	5.627	2.487	37.856
Taquara	27.339	3.182	102.126

Tauá	2.289	2.310	29.567
Tijuca	74.680	6.054	163.805
Todos os Santos	2.455	4.869	24.646
Tomás Coelho	807	1.982	22.676
Turiaçu	1.399	2.084	17.246
Urca	983	8.768	7.061
Vargem Grande	2.465	2.562	14.039
Vargem Pequena	1.036	2.209	27.250
Vasco da Gama	-	2.075	15.482
Vaz Lobo	2.165	1.929	15.167
Vicente de Carvalho	3.859	1.842	24.964
Vidigal	1.461	1.640	12.797
Vigário Geral	15.469	1.421	41.820
Vila Kosmos	964	2.696	25.465
Vila da Penha	6.785	3.873	86.018
Vila Isabel	15.464	4.534	18.274
Vila Militar	60	2.806	13.184
Vila Valqueire	9.216	4.092	32.279
Vista Alegre	2.381	3.132	8.622
Zumbi	261	4.574	2.016

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS (MTE, 2016) e do CENSO (IBGE, 2010)