



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**FACULDADE DE ECONOMIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**  
**MESTRADO EM ECONOMIA**

**DANIEL SILVA ANTUNES DE CARVALHO**

**TRANSPORTE E DENSIDADE POPULACIONAL NA ÁREA URBANA DE  
SALVADOR**

**SALVADOR**

**2016**

**DANIEL SILVA ANTUNES DE CARVALHO**

**TRANSPORTE E DENSIDADE POPULACIONAL NA ÁREA URBANA DE  
SALVADOR**

Dissertação apresentada no Curso de Mestrado em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Área de Concentração: Economia Regional e do Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Gervásio Ferreira dos Santos

**SALVADOR**

**2016**

Ficha catalográfica elaborada por Valdinea Veloso CRB 5/1092

C331 Carvalho, Daniel Silva Antunes de  
Transporte e densidade populacional na área urbana de  
Salvador. / Daniel Silva Antunes de . – Salvador:, 2016

123f.. i il.: fig.; graf.; quad.; tab

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação  
em Economia, Faculdade de Economia, Universidade Federal da  
Bahia, 2016

Orientador: Prof. Dr. Gervásio Ferreira dos Santos

1.Economia urbana 2.Densidade populacional 3. Economia  
urbana. I. Santos, Gervásio Ferreira. II. Universidade Federal da  
Bahia

CDD 711.4



**Universidade Federal da Bahia**  
Faculdade de Economia  
Programa de Pós-Graduação em Economia  
Mestrado e Doutorado em Economia

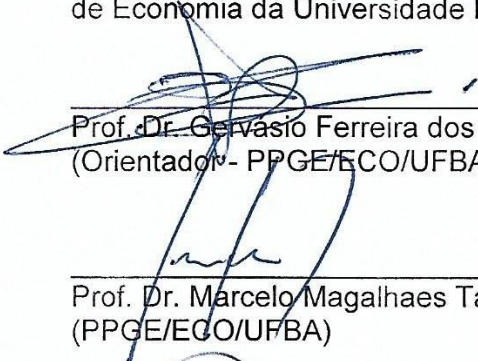
---

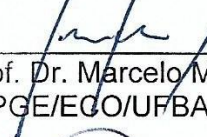
**TERMO DE APROVAÇÃO**

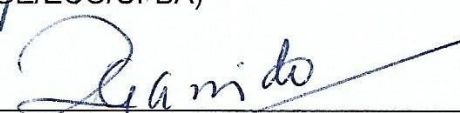
DANIEL SILVA ANTUNES DE CARVALHO

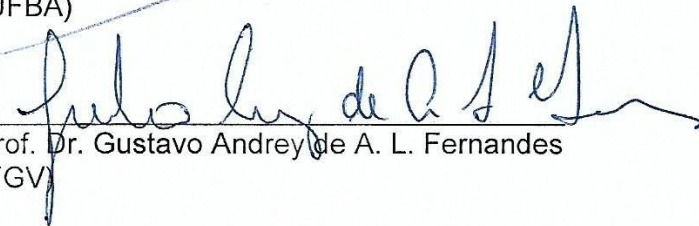
“TRANSPORTE E DENSIDADE POPULACIONAL NA ÁREA URBANA DE  
SALVADOR”

Dissertação de Mestrado aprovada como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Economia no Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia, pela seguinte banca examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Gervásio Ferreira dos Santos  
(Orientador - PPGE/ECO/UFBA)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Marcelo Magalhaes Taddeo  
(PPGE/ECO/UFBA)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Raymundo José Santos Garrido  
(UFBA)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Gustavo Andrey de A. L. Fernandes  
(FGV)

Aprovada em 16 de dezembro de 2016.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço aos meus pais e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

Agradeço ao Prof. Gervásio Ferreira pela paciência e incentivo na orientação que tornaram possível a conclusão desta dissertação, como também aos demais professores do Grupo de Pesquisa em Economia Aplicada do PPGE/UFBA pelas contribuições ao longo do curso.

Agradeço aos colegas do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e, por fim, a todos os meus amigos pelo incentivo e apoio constantes.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar o efeito da acessibilidade ao emprego sobre o padrão de ocupação urbana corrente no município de Salvador. O núcleo primitivo da cidade de Salvador foi constituído à vista da Baía de Todos-os-Santos (BTS) e acima da falha geológica que divide o município em Cidade Alta e Cidade Baixa. Esse espaço e respectivas adjacências formaram o principal núcleo urbano da cidade até a segunda metade do século XX, quando foi iniciada a inversão do eixo social, econômico e político para à Orla Atlântica, mais precisamente para a região do Iguatemi. Esse período coincidiu com a fase de explosão demográfica e periferização sócio-espacial na cidade que forçava as famílias das menores faixas de renda e predominantemente negras a se localizarem na periferia da cidade. Na contemporaneidade, as duas regiões centrais concentram a atividade econômica de Salvador, de forma que o acesso físico às oportunidades de emprego é desigual para diferentes grupos populacionais da cidade. A literatura teórica em economia aponta que a distância até os centros de emprego é um importante aspecto espacial que influencia a intensidade de uso do espaço pelos indivíduos. Assim, o objeto de pesquisa será situado no contexto da Economia Urbana e da Economia da Acessibilidade Urbana em termos de fundamentos teóricos e de trabalhos empíricos que testam esses fundamentos teóricos, e que também permitem a modelagem do problema apresentado. Desse modo, será definida uma metodologia e cálculo de um indicador de acessibilidade, bem como outra metodologia microeconômica e banco de dados para isolar o efeito causal da variação da acessibilidade sobre a variação na densidade populacional da cidade de Salvador, através da utilização de variáveis de controle e de uma variável instrumental hidrográfica. Um banco de dados por subáreas de tráfego foi construído, fornecendo controles para componentes históricos, geográficos e de localização. Os resultados mostraram que os fatores de acesso às oportunidades de emprego tiveram efeito positivo e estatisticamente significativo sobre a densidade populacional. Isto vale para negros e brancos, independentemente da tecnologia de transporte utilizada, carro ou ônibus.

Palavras-chave: Acessibilidade. Economia Urbana. Densidade populacional.

## **ABSTRACT**

The objective of this study is to analyze the effect of the accessibility to employment on the pattern of current urban occupation in the city of Salvador. The primitive nucleus of the city of Salvador was constituted in view of the Baía de Todos-os-Santos (BTS) and above the geological fault that divides the municipality into Cidade Alta and Cidade Baixa. This space and its surroundings formed the main urban center of the city until the second half of the twentieth century, when the inversion of the social, economic and political axis was started for the Orla Atlântica, more precisely for the Iguatemi region. This period coincided with the demographic explosion and socio-spatial peripheralization in the city, which forced the families of the lowest income brackets and predominantly black to be located on the periphery of the city. At the present time, the two central regions concentrate the economic activity of Salvador, so that physical access to employment opportunities is unequal for different population groups in the city. The theoretical literature on economics points out that the distance to the employment centers is an important spatial aspect that influences the intensity of space use by individuals. Thus, the research object will be placed in the context of Urban Economics and the Urban Accessibility Economics in terms of theoretical foundations and empirical works that test these theoretical foundations, and also allow the modeling of the presented problem. In this way, a methodology and calculation of an accessibility indicator will be defined, as well as another microeconomic methodology and database to isolate the causal effect of the variation of accessibility on the variation in population density of the city of Salvador, through the use of control variables and an instrumental hydrographic variable. A database by traffic subareas was built, providing controls for historical, geographical and location components. The results showed that the factors of access to employment opportunities had a positive and statistically significant effect on the population density. This applies to blacks and whites, regardless of the technology used, car or bus.

**Keywords:** Accessibility. Urban Economics. Population density.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Povoamento da Vila Velha em 1536	17
Figura 2 – Planta da cidade de Salvador em 1549	18
Figura 3 – Delimitação e nomenclatura dos Bairros do município de Salvador	20
Figura 4 – Evolução da ocupação urbana em Salvador	24
Figura 5 – Hidrografia de Salvador	29
Gráfico 1 – Percentual da população do Estado da Bahia que reside em Salvador	30
Gráfico 2 – População residente em Salvador por censo demográfico	32
Quadro 1 – Vias construídas em Salvador durante os anos de 1960 e 1980	34
Figura 6 – Macrorregiões da cidade de Salvador	35
Figura 7 – Densidade Populacional por habitantes/km <sup>2</sup>	43
Figura 8 – Distribuição da população de Salvador por raça – 2010	44
Gráfico 3 – Densidades populacionais em função da distância para os centros de Salvador em 2010	45
Figura 9 – Modelo de Von Thünen sobre o uso da terra	49
Figura 10 – Causalidade circular em aglomeração espacial de empresas e famílias	56
Figura 11 – Desenvolvimento da estrutura espacial urbana	58
Gráfico 4 – Histograma de acessibilidade por zonas de tráfego	76
Figura 12 – Índice de Acessibilidade de Salvador por zonas de tráfego – 2012	78
Gráfico 5 – Histograma de acessibilidade por subzonas de tráfego	80
Figura 14 – Índice de Acessibilidade de Salvador por subzonas de tráfego – 2012	82
Quadro 2 – Variáveis do banco de dados	86
Figura 15 – Compatibilização entre divisões de tráfego e setores censitários	87
Figura 16 – Subcentros de Emprego em Salvador 2012	88



Figura 17 – Conexões entre os fatores de uso da terra e transporte	90
Figura 18 – Caminho dos rios Camarajipe e Lucaia	92

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Área urbana de Salvador	22
Tabela 2 –	Crescimento da população e domicílios no Miolo e em Salvador	36
Tabela 3 –	Os espaços mais povoados por negros por zona de tráfego	46
Tabela 4 –	Os espaços mais povoados por brancos por zona de tráfego	46
Tabela 5 –	Função de impedimento com $\alpha = 0,01155$	74
Tabela 6 –	Estatísticas descritivas de acessibilidade por zonas de tráfego	75
Tabela 7 –	Estatísticas descritivas de acessibilidade por subzonas de tráfego	79
Tabela 8 –	Tipo de estabelecimentos não-residenciais por subcentro de emprego	89
Tabela 9 –	Tipo de edificações não-residenciais por subcentro de emprego	89
Tabela 10 –	Estatísticas descritivas da amostra por aglomerados de subzonas	95
Tabela 11 –	Matriz de Correlação entre variáveis selecionadas do modelo por aglomerados de subzonas	97
Tabela 12 –	Coefficiente de correlação de Pearson por aglomerados de subzonas	98
Tabela 13 –	Resultados das regressões em forma reduzida por aglomerados de subzonas	99
Tabela 14 –	Estimações econométricas da densidade populacional por aglomerados de subzonas	101
Tabela 15 –	Estimações econométricas da densidade de brancos por aglomerados de subzonas	103
Tabela 16 –	Estimações econométricas da densidade de negros por aglomerados de subzonas	105

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APL	Academia de Letras da Bahia
BTS	Baía de Todos-os-Santos
CAB	Centro Administrativo da Bahia
CBTU	Companhia Brasileira de Trens Urbanos
CEB	Centro de Estudos Baianos
CIA	Centro Industrial de Aratu
CONDER	Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia
COPEC	Polo Petroquímico da Bahia em Camaçari
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGHB	Instituto Geográfico e Histórico da Bahia
INFORMS	Sistema de Informações Geográficas Urbanas do Estado da Bahia
PDDU	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
RMB	Região Metropolitana de Barcelona
RMS	Região Metropolitana de Salvador
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
SEINFRA	Secretaria de Infraestrutura do Estado da Bahia
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
TJ-BA	Tribunal de Justiça da Bahia
TRS	Terminal Rodoviário de Salvador
URBIS	Habitação e Urbanização do Estado da Bahia S/A
USIBA	Usina Siderúrgica da Bahia
VFFLB	Viação Ferroviária Leste Brasileiro

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>FORMAÇÃO HISTÓRICA E OCUPAÇÃO DO ESPAÇO URBANO DA CIDADE DE SALVADOR</b>	<b>16</b>
2.1	FUNDAÇÃO E CRESCIMENTO DA CIDADE ENTRE OS SÉCULOS XVI E XVIII	16
2.2	CAPITALISMO INDUSTRIAL E URBANIZAÇÃO ENTRE SÉCULOS XIX E XX	23
2.3	DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E <i>DÉFICIT</i> HABITACIONAL DA SEGUNDA METADE DO SÉCULO XX	30
2.4	EXPANSÃO IMOBILIÁRIA, DESECONOMIAS URBANAS E SEGREGAÇÃO SÓCIO-ESPACIAL NO PERÍODO RECENTE	39
<b>3</b>	<b>ESTRUTURA URBANA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO</b>	<b>48</b>
3.1	EVOLUÇÃO TEÓRICA DA ECONOMIA URBANA	48
<b>3.1.1</b>	<b>Economia Urbana Clássica</b>	<b>50</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Nova Economia Urbana</b>	<b>54</b>
3.2	GRADIENTE DE DENSIDADE POPULACIONAL	58
3.3	LITERATURA EMPÍRICA	64
<b>4</b>	<b>ACESSIBILIDADE AO EMPREGO</b>	<b>69</b>
4.1	ACESSIBILIDADE E ESTRUTURA ESPACIAL URBANA	69
4.2	INDICADOR DE ACESSIBILIDADE PARA A CIDADE DE SALVADOR	72
4.3	ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE NA CIDADE DE SALVADOR	75
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA E BANCO DE DADOS</b>	<b>83</b>
5.1	MODELAGEM ECONOMÉTRICA	83
5.2	BANCO DE DADOS	85
<b>5.2.1</b>	<b>Tratamento dos dados por divisão geográfica</b>	<b>86</b>
<b>5.2.2</b>	<b>Identificação de subcentros de emprego</b>	<b>88</b>
5.3	ESTIMAÇÃO ECONOMÉTRICA E ESTRATÉGIA EMPÍRICA	89
<b>5.3.1</b>	<b>Identificação econométrica com instrumentos hidrográficos</b>	<b>90</b>
<b>6</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>94</b>
6.1	ESTÁTICA DESCRITIVA E CORRELAÇÕES DOS DADOS	94
6.2	TESTE DE VALIDADE PARA VARIÁVEIS INSTRUMENTAIS	98
6.3	RESULTADOS ECONOMÉTRICOS	100
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>106</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>109</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>115</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A cidade de Salvador teve povoamento relativamente lento desde a fundação em 1549, mesmo tendo sido a capital do Brasil Colônia até 1763. O núcleo primitivo da cidade foi constituído à vista da Baía de Todos-os-Santos (BTS) e acima da falha geológica que divide o município em Cidade Alta e Cidade Baixa. Esse espaço e adjacências formou o núcleo urbano da cidade até a segunda metade do século XX, quando foi iniciada a inversão do eixo social, econômico e político para à Orla Atlântica, mais precisamente para a denominada região do Iguatemi. Esse período, após a década de 50, coincidiu com a fase de explosão demográfica da cidade que, dada a estrutura fundiária da época, forçava as famílias das menores faixas de renda a se localizarem na periferia da cidade. As principais transformações estiveram ligadas à dinamização produtiva da Região Metropolitana de Salvador e a falta de perspectiva no campo, que tornaram o município um grande centro regional de atração populacional.

O processo de periferização sócio-espacial é presente no município, onde os espaços centrais e valorizados são geralmente preenchidos por uma população branca, que representa menos de 1/5 do total de residentes. Em contrapartida, a forte dependência de um transporte público e ineficiente faz com que os trabalhadores de regiões populares e densamente povoadas fiquem muito distantes do Centro Novo ou dos espaços dinâmicos do Centro Antigo. Essas regiões concentram a atividade econômica de Salvador, de forma que o acesso físico às oportunidades de emprego é desigual para diferentes grupos populacionais da cidade. Desse modo, o presente trabalho recorre às teorias e investigações empíricas da Economia Urbana e Economia da acessibilidade, que permite verificar os efeitos da infraestrutura e diferenciais de transporte sobre a distribuição espacial da população nas aglomerações policêntricas.

Nas primeiras décadas do século XIX, o espaço urbano de Salvador cresceu para os dois lados da falha geológica. Todavia, este crescimento esteve cercado por problemas de insalubridade, o que contribuía para a propagação de doenças infecciosas como febre amarela e cólera entre a população. No começo do século XX, a cidade passou por um processo de modernização, viabilizado principalmente pelos recursos gerados na produção de cacau do estado, mais precisamente na região de Ilhéus. Essa modernização incluiu a grandes obras de acessibilidade como a abertura da Avenida Sete de Setembro, o alargamento da Rua Carlos Gomes, a ampliação da Avenida Oceânica, bem como a modernização do porto e a construção da Praça Barão do Rio Branco. Mas a migração de famílias rurais para Salvador no período

levou a um crescimento populacional descontrolado e o conseqüente desordenamento demográfico. O problema habitacional coincidia com processo de fadiga da região central da cidade e o movimento gradual de abandono do seu núcleo primitivo entre as classes dominantes da cidade, que passavam a ocupar permanentemente os espaços de antigas chácaras nos atuais bairros da Graça, Vitória e Barra.

O progresso industrial do estado da Bahia na segunda metade do século XX atingiu o espaço urbano de Salvador. Foram realizadas obras de ampliação das articulações espaciais da cidade com regiões fronteiriças, como a Estrada CIA–Aeroporto, a Acesso Litoral Norte e a duplicação da BR- 324 até o município de Simões Filho. O surgimento de um novo centro região do Iguatemi-Avenida Tancredo Neves esteve ligado à essa nova dinâmica econômica na região metropolitana e às transformações do sistema do viário realizadas a partir dos anos sessenta. Nesse sentido, destaca-se a construção da Avenida Paralela, do Centro Administrativo da Bahia (CAB), do Terminal Rodoviário de Salvador (TRS) e do antigo Shopping Iguatemi. Como o Centro Tradicional não era dotado de infraestrutura e de espaços disponíveis para a expansão urbana requerida pela nova estrutura produtiva do estado, a consolidação do novo centro coincidiu com o empobrecimento de antigas periferias do litoral da BTS, que ficaram distantes do núcleo econômico e sem a oferta de equipamentos urbanos.

O problema de segregação sócio-espacial em Salvador tem mais raízes na especulação imobiliária a partir da segunda metade do século XX. Nesse sentido, destaca-se a formação do Miolo da cidade que foi preenchido pela população de baixa renda, seja por programas habitacionais ou invasões ilegais. O fator de segregação pode ser consubstanciado pelo fato de a população negra corresponder 4/5 da população soteropolitana e estar concentrada em bairros pobres e/ou periféricos. O *boom* imobiliário dos anos 2000, por exemplo, concentrou-se nas regiões centrais da cidade, com melhor infraestrutura urbana e acesso privilegiado os centros de emprego, e população de maioria branca e com melhores níveis de escolaridade e de renda, com destaque para os bairros do Itaigara, Vitória, Graça e Caminho das Árvores. Mas a lógica da especulação imobiliária também se verifica na periferia urbana devido ao esgotamento de espaços livres nos centros da cidade, com a produção de habitações populares mais distantes e que formam a nova periferia da cidade.

Nesse contexto, tomando a literatura teórica em economia, verifica-se que a Economia Urbana permite a análise dos arranjos espaciais em áreas urbanas. A decisão básica dos

indivíduos se referia à escolha da habitação para alugar, dada a amplitude e a localização dessa habitação. Contudo, o aspecto espacial que influencia a intensidade de uso do espaço é único, a distância física até os centros de emprego. Essa literatura evoluiu de modelos monocêntricos de cidades para modelos policêntricos. Nessa última estrutura, as forças contrárias de aglomeração atuam para a formação e transformação da configuração espacial urbana. Na formulação original de não-centralidade a escolha de localização é concebida como endógena, de forma que não se assume *a priori* os espaços que serão preenchidos por famílias e empresas dentro da cidade. Dessa forma, a presente modelagem tem mais aderência a casos reais de grandes metrópoles, a exemplo de Salvador, onde existe mais de um centro de emprego.

No contexto da estrutura endógena de centralidade das cidades, a acessibilidade pode ser entendida como um conceito que expressa a relação entre a atividade econômica de uma região qualquer e a infraestrutura de transporte que serve à mesma. O termo é objeto de discussão e pesquisa entre profissionais da economia, geografia e urbanismo, que enfatizam a importância que a acessibilidade tem sobre a estrutura espacial urbana das cidades ou regiões. A ideia elementar da acessibilidade como determinante da forma e função urbana é não-controvertida na literatura. Todavia, o consenso inexistente quanto à metodologia específica de mensuração. Em regra, é razoável que seja considerada ao menos infraestrutura de transporte e a distribuição espacial da atividade econômica.

A análise da acessibilidade para Salvador com o indicador de oportunidades cumulativas, ou o número total de vagas empregatícias alcançáveis, é que transporte privado sempre permite um melhor acesso ao emprego em relação ao transporte público. Entretanto, os engarrafamentos reduzem significativamente os indicadores para as duas tecnologias de transporte. Os maiores valores de acessibilidade ficaram concentrados nas regiões centrais, mais precisamente sobre imediações do Centro Tradicional e Centro Novo. Em suma, o estudo realizado neste trabalho sugere que a cidade necessita de sistema eficiente de transporte de público de massa, para equilibrar o acesso ao emprego entre os diferentes perfis de usuários da infraestrutura de transporte e que mitigue os efeitos negativos do congestionamento.

Diante do contexto estrutural histórico, urbano e sócio-espacial da cidade de Salvador, o problema de pesquisa desta dissertação é responder a seguinte pergunta: ***qual o efeito da acessibilidade sobre o padrão da ocupação do município? A hipótese levantada é que o uso***

*desequilibrado do espaço urbano da população é explicado, no mínimo em parte, por diferenciais de transporte e acesso físico às oportunidades de emprego.* Esses diferenciais atribuem às divisões territoriais da cidade diferentes níveis de atratividade para a habitação, embora seletividade sobre onde morar seja restrita para as famílias mais abastadas. Desse modo, essa dissertação tem como *objetivo possibilitar uma melhor compreensão da distribuição de brancos e negros no espaço, a partir da relação entre densidades populacionais e acessibilidade, considerando a configuração espacial policêntrica em relação à localização dos centros de emprego na cidade.*

Para cumprir o objetivo definido nesta dissertação e responder ao problema de pesquisa será necessário: (i) situar o problema de pesquisa no contexto da Economia Urbana e da Economia da Acessibilidade Urbana em termos de fundamentos teóricos e de trabalhos empíricos, que testem esses fundamentos teóricos, e que também permitam a modelagem do problema apresentado; (ii) definir uma metodologia e cálculo do indicador de acessibilidade, bem como outra metodologia e banco de dados para isolar o efeito causal da variação da acessibilidade sobre a variação na densidade populacional.

Além desta introdução, o presente trabalho está dividido em mais seis capítulos. No segundo capítulo é apresentado o processo de ocupação e distribuição da população de Salvador, a partir do desenvolvimento histórico do município com ênfase em transformações do sistema de transporte. Em especial, será discutida a desorganização demográfica e segregação sócio-espacial decorrente da forte migração de trabalhadores rurais para a cidade e estrutura fundiária nos meados do século XX. Ao final do capítulo é retratada a situação corrente da cidade, destacando o acesso desequilibrado às oportunidades de emprego e a questão racial.

O terceiro capítulo trata do referencial teórico referente à investigação da distribuição espacial da população na cidade. Para tanto é apresentada a evolução dos trabalhos em Economia Urbana, passando pelos precedentes do campo, modelos monocêntricos da primeira geração, extensões da modelagem clássica e os modelos de equilíbrio geral não monocêntricos. Em seguida é detalhado o cálculo do gradiente de densidade a partir da formulação original de função exponencial negativa. Por fim, também são apresentados alguns trabalhos empíricos sobre o efeito da infraestrutura de transporte sobre a acessibilidade.



No quarto capítulo é apresentada a análise da acessibilidade ao emprego para a cidade de Salvador com base na metodologia de oportunidades cumulativas. Inicialmente, é discutida a relação teórica entre acessibilidade e estrutura espacial urbana, apontando falhas e virtudes das possíveis medidas da variável. Em seguida é discutida a metodologia utilizada e os dados empregados para a estimação do indicador. Os resultados para transporte público e privado, com ou sem congestionamento, também são detalhados no capítulo, seja por números ou ilustrações da distribuição da acessibilidade.

No quinto capítulo são apresentadas a modelagem econométrica e a base de dados empregada no trabalho, bem como o tratamento da endogeneidade que surge devido à simultaneidade entre acessibilidade e densidade. Os modelos seguem os avanços nas áreas de Economia Urbana e Economia da Acessibilidade. Para lidar com o problema de determinação causal, é traçada a estratégia de capturar variações exógenas do indicador de acessibilidade a partir de instrumentos hidrográficos relacionados ao curso de grandes rios, que precedem a distribuição da população e da malha viária nas aglomerações urbanas.

No sexto capítulo são apresentados os resultados estatísticos e econométricos desenvolvidos a partir do banco de dados e metodologia apresentados no capítulo 5. Inicialmente são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis referentes à amostra utilizada. Em seguida, procede-se à discussão sobre a validade de instrumentos hidrográficos e os resultados das estimações utilizando o método dos mínimos quadrados e os resultados obtidos por meio de método de variáveis instrumentais. Por fim, o sexto capítulo apresenta as considerações finais deste trabalho.

## 2 FORMAÇÃO HISTÓRICA E OCUPAÇÃO DO ESPAÇO URBANO DA CIDADE DE SALVADOR

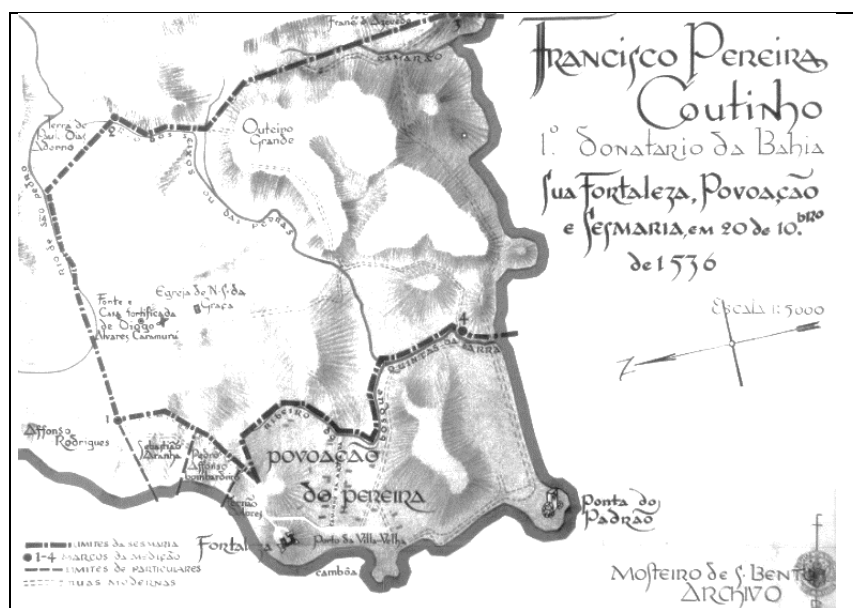
O objetivo deste capítulo é possibilitar a compreensão do padrão de localização populacional corrente no município de Salvador a partir do desenvolvimento histórico deste com ênfase em transformações do sistema de transporte. A seção 2.1 apresenta o contexto histórico de fundação da cidade, organização política e expansão do núcleo primitivo entre os séculos XVI e XVIII. Em seguida, a seção 2.2 retrata a decadência do antigo sistema estrutural escravista, a eclosão de graves desamenidades na cidade e esforços governamentais de urbanização durante o século XIX e começo do século XX. Na seção 2.3 é retratado o processo de desenvolvimento industrial do Estado da Bahia a partir da segunda metade do século XX, que coincidia com a forte migração do campo para a capital do Estado e a explosão do *déficit* habitacional em Salvador. Finalmente na seção 2.4 será discutida a segregação sócio-espacial no século XXI o recente *boom* imobiliário na cidade, destacando o acesso desequilibrado às oportunidades de emprego e a questão racial.

### 2.1 FUNDAÇÃO E CRESCIMENTO DA CIDADE ENTRE OS SÉCULOS XVI E XVIII

Na análise do recorte temporal de quase cinco séculos verifica-se, no espaço correspondente ao Estado da Bahia, um povoamento relativamente demorado e caracterizado pelas contribuições de povos étnicos distintos. Os povos nativos ocupavam esse espaço há mais de 11.000 anos. Além disso, os colonizadores europeus, predominantemente portugueses, e escravos oriundos do ocidente africano foram os demais responsáveis pela ocupação do espaço baiano. A partir da colonização portuguesa, o território foi dividido em cinco distintas capitanias hereditárias entre os reinados de dom João III e dom Sebastião, durante os quartis centrais do século XVI. As capitanias hereditárias foram concedidas pela Coroa portuguesa para ocupação e exploração das colônias costeiras e influenciaram o modelo de desenvolvimento colonial sobre relações de propriedade antes remanentes de velhas instituições medievais do ocidente europeu (isto é, sesmarias e “posse”). Como resultado, foram originadas extensas divisões territoriais pelo novo continente e vastos campos de produção explorados de modo extensivo e movidos essencialmente pelo trabalho escravo (isto é, latifúndios).

A Capitania da Bahia foi concedida para o fidalgo português Francisco Pereira Coutinho em 5 de abril de 1534. Essa era constituída pelos municípios contemporâneos do Recôncavo Baiano e pela capital do Estado, Salvador. Após dois anos, houve o desembarque do donatário e dos seus homens à frente da Ponta do Padrão (atual Farol da Barra), onde surgiu pelas adjacências o povoado conhecido como Vila Velha ou Arraial do Pereira, conforme a Figura 1. Nessa região foram erguidas residências para os novos moradores, uma igreja onde os jesuítas fariam a primeira missa e uma camboa para a pesca do povoado. Contudo, a sobrevivência deste povoado esteve ameaçada a partir do ano de 1545, por causa de contínuos ataques de tupinambás e de franceses, que culminaram em incêndio de casas, apreensão da artilharia de defesa e consequente morte do donatário pelos indígenas. As demais construções do povoado foram posteriormente encontradas e temporariamente utilizadas entre os responsáveis pelo estabelecimento do primeiro centro administrativo colonial, quando o domínio desses espaços esteve novamente sob posse do rei dom João III de Portugal (SANTOS *et al.*, 2010).

Figura 1 – Povoamento da Vila Velha em 1536



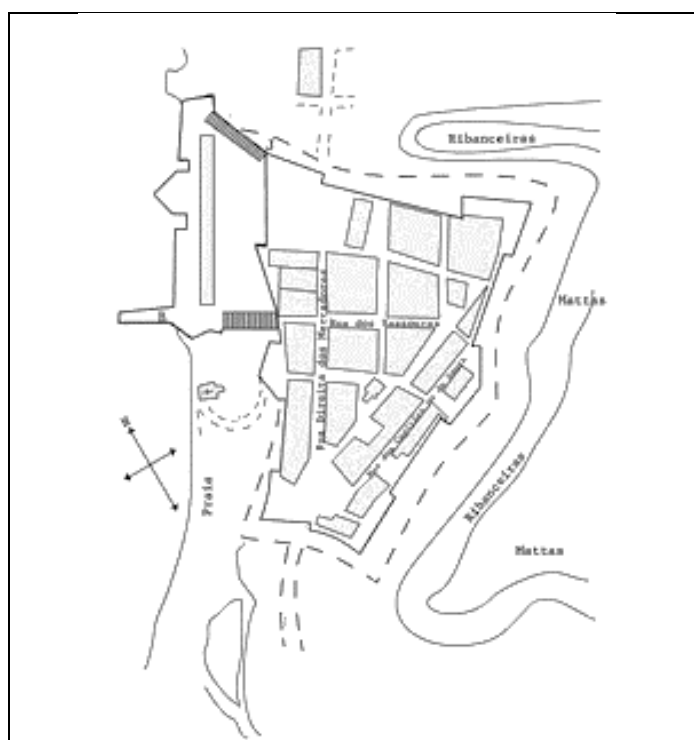
Fonte: Mapa produzido pelo monge beneditino Paulo Lachenmayer (1903-1990)

Nota: Retirado de <http://www.cidade-salvador.com/seculo16/vila-pereira.htm>

Com a evolução do estado real monárquico nos meados do século XVI, este ficou mais presente administrativamente nas colônias. O primeiro governo-geral ou “um centro de poder” foi criado com o propósito de proteção e auxílio para o desenvolvimento das capitanias. O novo modelo de governo deu origem a novas necessidades dentro do processo de colonização tal como a construção do primeiro centro administrativo e cidade-fortaleza colonial. O povoamento à época esteve restrito a pequenas vilas espalhadas pela costa

brasileira. O principal representante do rei Dom João III no Brasil colonial foi o então nomeado primeiro governador Tomé de Souza, que ficou como o responsável pelo processo de construção da primeira cidade colonial, entre outros deveres administrativos e militares. O desembarque dos novos colonos se deu junto aos membros do governo, padres e irmãos jesuítas, soldados, exilados e outros trabalhadores. Esse povoamento ocorreu sem a resistência dos povos tupinambás do Recôncavo. Desse modo, foi escolhido o espaço de construção do novo centro pelo governador, onde foram erguidas pequenas casas e muros de proteção durante o mês de abril de 1549<sup>1</sup>.

Figura 2 – Planta da cidade de Salvador em 1549



Fonte: SAMPAIO, 1949

O núcleo primitivo do município esteve inicialmente cortado por dois portões, um para o sul na atual Praça Castro Alves e outro para o lado norte na antiga Rua da Misericórdia, ambos dentro do contemporâneo bairro do Centro Histórico, conforme a Figura 2. Com aspectos de cidade medieval, o espaço primitivo teve como palco simbólico um recorte quadrado, o da atual Praça Tomé de Sousa, onde se concentravam os prédios públicos construídos inicialmente por paredes de taipa e cobertos de palha. Estes prédios partiam as ruas da forma

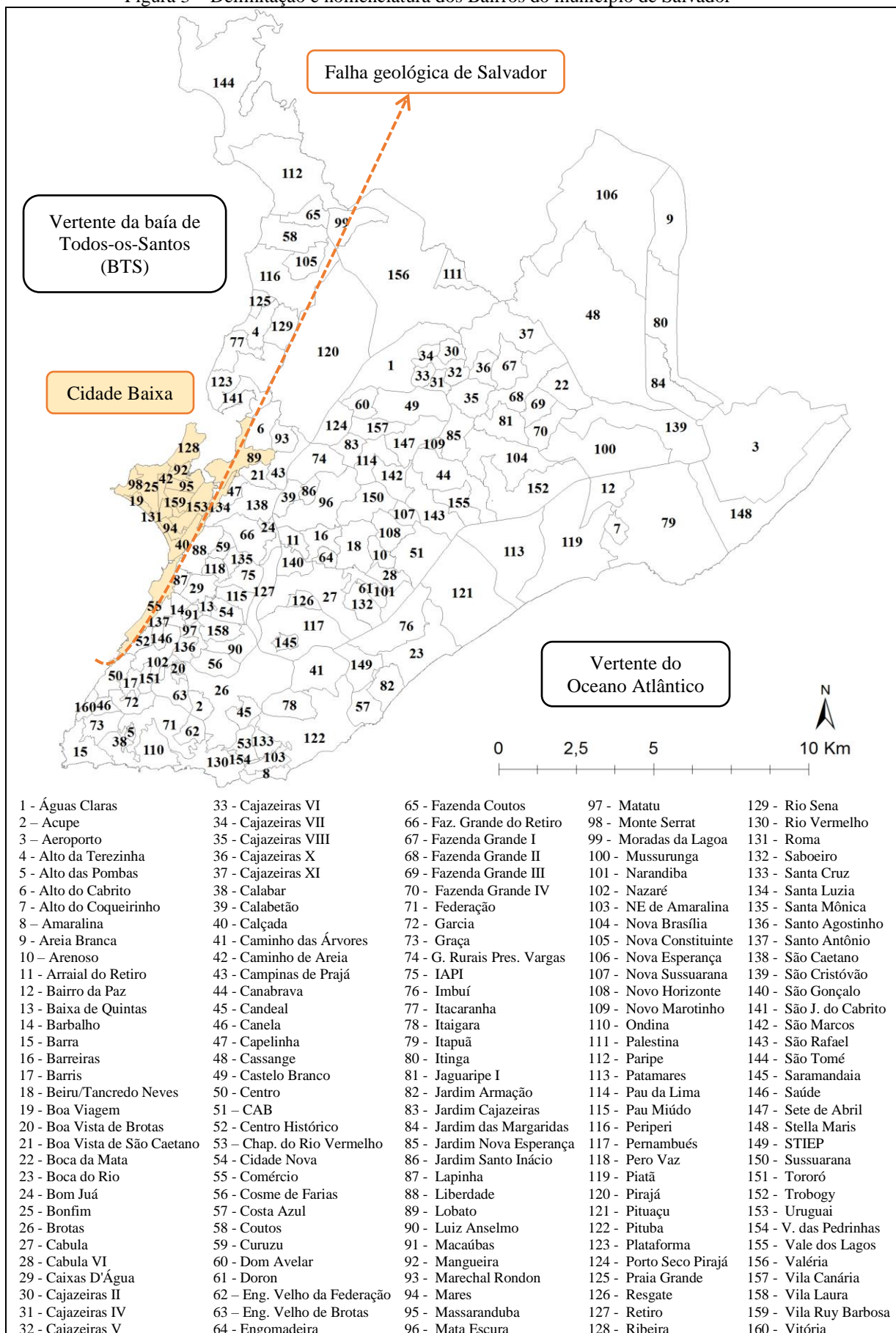
<sup>1</sup> Segundo Tavares (2011), por não haver consenso sobre o dia de fundação de Salvador, um comitê composto por membros do Instituto Geográfico e Histórico da Bahia (IGHB), da Academia de Letras da Bahia (APL) e do Centro de Estudos Baianos (CEB) propõe o desembarque do primeiro governo-geral (em 29/03/1549) como o momento simbólico de nascimento da cidade.

longitudinal e transversal. Nos outros espaços da região que não eram utilizados pelo município, durante os meados do século XVI, foram concedidos lotes de sesmarias entre colonos portugueses para o cultivo de culturas agrícolas ou para o estabelecimento de engenhos de açúcar. Como resultado, o centro administrativo esteve construído intencionalmente para o lado elevado da falha geológica que dividiu o município em dois grandes blocos, a Cidade Alta e Cidade Baixa, situando-se perto do atual porto, espaço este de entreposto comercial e desembarque dos navios estrangeiros desde o período colonial (SANTOS *et al.*, 2010).

De um modo geral, a Cidade Baixa corresponde à área litorânea da cidade que é banhada pela Baía de Todos-os-Santos (BTS). A região é frequentemente denominada para descrever as regiões do Comércio, Lobato e Itapagipe. No que lhe concerne, a península itapagipana é composta dos seguintes bairros: Boa Viagem, Bonfim, Calçada, Caminho de Areia, Mares, Mangueira, Massaranduba, Monte Serrat, Ribeira, Roma, Uruguai e Vila Ruy Barbosa. Em contrapartida, a Cidade Alta abriga em grande parte o Centro Tradicional da cidade, termo este utilizado para alguns dos bairros mais antigos da cidade como: Barbalho, Barris, Centro, Centro Histórico, Macaúbas, Nazaré, Santo Antônio, Saúde e Tororó. A divisão de Salvador em bairros é apresentada na Figura 3, onde é possível identificá-los espacialmente de acordo com a nomenclatura e numeração atribuída. Esse tipo de referência é empregado constantemente no capítulo para a menção de ruas, praças, edificações, etc.

Com base no manuscrito de “*Tratado Descritivo do Brasil em 1587*”, escrito por Gabriel Soares de Sousa, o espaço urbano dos meados dos anos 80 do século XVI foi compreendido como extensões de duas praças, a Praça Municipal e o Terreiro de Jesus, a partir das quais encontravam-se os caminhos necessários para alcançar os principais prédios da cidade. Podem ser destacados os seguintes prédios: o palácio dos Governadores, a Casa da Vereança (remodelada para abrigar cadeia pública e matadouro), a Casa da Alfândega, o Colégio da Companhia de Jesus, e as igrejas da Ajuda e da Sé. O mesmo manuscrito propõe uma população urbana de 800 residentes durante o intervalo de 1583/1584, não contabilizando uma quantidade semelhante de escravos que eram considerados como mercadorias, onde pouco mais de cem homens livres eram considerados ricos ou donos de valiosas propriedades. Entre os ambientes externos da cidade, localizavam-se muitas roças de cultivos de algodão e cana-de-açúcar nas imediações do centro, um engenho de açúcar para moer a cana dos lavradores em Águas de Meninos, tal como olarias e currais dentro de Itapagipe.

Figura 3 – Delimitação e nomenclatura dos Bairros do município de Salvador



Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em SANTOS *et al.*, 2010

O crescimento do espaço primitivo da cidade levou ao conseqüente rompimento dos primeiros portões de divisão, os chamados baluartes. Embora novos portões fossem erguidos, como o do São Bento e o do Carmo, estes foram derrubados em seguida para a expansão gradativa do município sobre o plano norte-sul entre os séculos XVI a XVIII. O ambiente urbano cresce sob as divisões administrativas criadas pelas instituições católicas e preenchidas por moradores e escravos. Essas divisões foram reconhecidas pelo poder público, e denominados de freguesias. Os templos católicos, construídos a partir do processo de acumulação de riquezas advindas de atividades escravistas e mercantis, eram as matrizes das freguesias. Neste local, os moradores do centro e redondezas realizavam seus principais cultos religiosos, tais como o batizado, casamento e sepultamento. Neste contexto, o elemento emocional envolvido entre paroquianos das matrizes e o espaço ocupado pelas paróquias fez parte da resistência frente aos projetos do governo para alterar os limites territoriais das divisões administrativas locais. Como resultado, o catolicismo obteve não apenas importante participação na constituição espiritual e moral dos residentes da cidade, como também direcionou atividades dos mais diversos aspectos na cidade (NASCIMENTO, 2007).

As matrizes das paróquias também tiveram um importante papel político. Nesses espaços eram constituídas comissões eleitorais para a composição e revisão de pretendentes a cargos administrativos. Além disso, também eram organizadas as eleições primárias para algumas instituições presentes à época. O direito econômico para explorar espaços internos, circunvizinhos e mais distantes do município encontrava-se disponível nos chamados “registros eclesiásticos de terras” que também ficavam nas igrejas matrizes, com importantes informações de fazendas, engenhos e roças. Por outro lado, os eventos realizados pelos templos católicos ou gerenciados entre membros de irmandades, como celebrações religiosas ou mutirões de ajuda atribuíam funções sociais para as freguesias já que estas integravam a maioria da população do centro, desde os mais ricos até os mais pobres. Por fim, também ocorria a distribuição de vacinas para prevenção de doenças infectocontagiosas como a varíola, o que dava às igrejas locais a importância de centro de saúde pública. (NASCIMENTO, 2007).

Entre os meados do século XVIII e começo do XIX foram construídas importantes estimativas populacionais a partir dos registros de párocos responsáveis pelas divisões religiosas. Como exemplo, contabilizou-se que o espaço urbano de Salvador esteve povoado

por cerca de 28.410 residentes durante o ano de 1757, sendo o mesmo dividido entre freguesias de sete igrejas matrizes. Essas igrejas eram: a da Sé, da Conceição da Praia, do Pilar, do Carmo, de Santo Antônio Além do Carmo, da rua do Passo, de Santana e de São Pedro. O crescimento populacional, entre os séculos XVIII e XIX, foi posteriormente retratado nos chamados censos eclesiásticos. O primeiro, de 1780, revelou o quantitativo de 39.209 habitantes divididos sob nove freguesias, e o seguinte de 1805 que apontou o estabelecimento de 45.000 moradores dentro da cidade de Salvador (TAVARES, 2011). De acordo com informações da obra “*História Urbana de Salvador*”, que estão na Tabela 1, o espaço urbano soteropolitano no final do século XVIII, mais precisamente no ano de 1798, era de aproximadamente 4,20 km<sup>2</sup>.

Tabela 1 – Área urbana de Salvador

Ano	Área (km <sup>2</sup> )
1549	0,15
1580	0,65
1651	1,60
1798	4,20
1894	13,10
1940	36,60
1970	80,00

Fonte: Elaboração própria com base em dados de NUNES, 2006

O crescimento do município entre os séculos XVI e XVIII também envolveu o preenchimento de alguns espaços um pouco mais distantes do centro da época. O combate entre o poder colonial português e as embarcações invasoras do século XVI fomentou a construção de proteções próximas e distantes do núcleo urbano<sup>2</sup>, o que incentivou o povoamento e a formação de novas colônias. Nesse sentido, o contemporâneo bairro do Rio Vermelho que esteve ocupado entre poucos pescadores durante o começo do século XVII, obteve um considerável crescimento populacional depois das invasões holandesas, dado movimento de fuga entre muitos residentes da região central para o morro do Conselho. A região do bairro de Brotas e suas adjacências que era designada para o plantio de cana-de-açúcar e estabelecimento de engenhos tecnologicamente não muito avançados, foi posteriormente

<sup>2</sup> O atual Dique do Tororó obteve construção inicial sob o intuito de proteção, durante o período de ocupação holandesa da cidade, onde o acesso dos combatentes rivais para o centro esteve comprometido dado o cinturão criado a partir do Rio das Tripas e pelo solo pantanoso da região, como é apontado por Tavares (2011). Outras construções ligadas à defesa de Salvador durante os anos 20 do século XVI são simbolizadas pelos fortes da Barra (mais antigo), de Santa Maria e de São Diogo, à entrada da baía de Todos-os-Santos, como pelas plataformas com canhões da Laje (ou Nossa Senhora da Conceição) e de Vicente Álvares na região de Pirajá, entre outras fortificações.



elevada para a condição de freguesia, sob a invocação de Nossa Senhora das Grotas. Em direção ao sul do núcleo urbano, mais precisamente nos atuais bairros de Vitória, Graça e Barra, começaram a ser construídas as chácaras residenciais pertencentes às famílias mais abastadas e também alguns pontos de pesca.

## 2.2 CAPITALISMO INDUSTRIAL E URBANIZAÇÃO ENTRE SÉCULOS XIX E XX

Entre as primeiras décadas do século XIX, a cidade continuava estendendo-se pelas duas partes da falha geológica local, ocorrendo mudanças significativas a partir de 1808. A região da Praia, no contemporâneo bairro do Comércio, crescia da antiga Ladeira da Preguiça para o então novo Mercado do Ouro, onde se concentravam as atividades comerciais da cidade sobre trapiches, armazéns e curtumes. As transformações na Cidade Baixa também tomavam a forma de um porto reformado, mais seguro e espaçoso, e também de novos caminhos mais largos para a subida de pessoas para o lado elevado do município. Na Cidade Alta, o município crescia principalmente para o norte, ultrapassando o atual bairro do Barbalho, onde ocorreram muitas batalhas em prol da independência, e chegando até a região da Soledade no atual bairro da Lapinha. Nesse mesmo sentido, a região do Forte do São Pedro no atual bairro do Centro passava a marcar o limite para o sul do núcleo urbano, e que já contava com uma livraria pública e bibliotecas particulares. Todavia, o crescimento das extensões do espaço urbano esteve cercado por problemas de limpeza pública, o que contribuía para a propagação de doenças infecciosas como febre amarela e cólera entre os residentes soteropolitanos (TAVARES, 2011).

O espaço urbano de Salvador durante os meados do século XIX, ilustrado na Figura 4, após a união do estado baiano com o então novo Império brasileiro, esteve marcado pelo cenário de oposição entre um incipiente campo industrial e um sistema estrutural quase integralmente dependente do trabalho escravo. O comércio de escravos trazidos de regiões costeiras da África se intensificou pouco depois da instituição do centro administrativo em meados do século XVI. Os primeiros escravos eram utilizados não somente entre atividades rurais de monoculturas, como também estavam presentes em várias atividades urbanas da cidade de Salvador. O maior poder aquisitivo dos proprietários fez com que o comércio se desenvolvesse consideravelmente durante os séculos XVIII e XIX. Esse desenvolvimento se deu inclusive através do contrabando, no período em que o tráfico interatlântico esteve proibido pela Lei Eusébio de Queirós de 1850. O uso do escravo africano foi reforçado, entre

outros fatores, pelo relativo insucesso da escravidão dos povos indígenas que, sendo nômades e culturalmente dedicados somente à pesca e caça, foram parcialmente dizimados e posteriormente catequizados por padres jesuítas e frades franciscanos, carmelitas e beneditinos (TAVARES, 2011).

Figura 4 – Evolução da ocupação urbana em Salvador



Fonte: HEINONEN, 2005

O desenvolvimento econômico do Estado da Bahia durante o período colonial esteve preponderantemente associado ao setor primário e dependente das condições naturais do ambiente, assim como das variações de preços dentro do mercado externo daquelas culturas produzidas localmente. No contexto mundial de expansão do capitalismo industrial no século XIX, ocorrem as maiores variações de commodities exportadas, com a ascensão de produtos como cacau, couros, diamantes, entre outros. O padrão de importador de produtos mais elaborados das nações europeias como ferragens, calçados e máquinas, por outro lado, elevou o papel de casas comerciais estrangeiras, principalmente as inglesas e as francesas, dentro do município. Os recursos necessários para aquisição das importações, vendidas por preços maiores que os bens nacionais exportados, eram disponibilizados pelas mesmas casas de

comércio através da antiga prática de agiotagem<sup>3</sup>, sendo que muitos donos de engenhos, lavouras e terras se endividaram e perderam os seus bens. Nesse contexto, nasceram as primeiras iniciativas industriais baianas<sup>4</sup>, com fábricas de tecidos grosseiros de algodão e engenhos centrais, sempre com equipamentos mais velhos e carentes de mão-de-obra qualificada (TAVARES, 2011).

O quadro de crescimento populacional e graves problemas urbanos existentes em meados do século XIX demandou o melhoramento ou a implementação de serviços municipais. O setor público precisou investir em esgotamento sanitário, canalização e distribuição de água, iluminação, transporte ferroviário e urbano, etc. O espaço urbano soteropolitano crescera para o estabelecimento de 60.000 residentes no meio do século XIX e ainda não contava com um serviço de água regular. O abastecimento era feito por meio de fontes públicas, muitas das quais eram da época de fundação da cidade e/ou de difícil acesso para boa parte da população. O problema em questão era agravado pela inexistência de uma rede de esgoto e contaminação de mananciais pelas antigas e novas edificações da cidade. Como resultado, a cidade sofria com o mau cheiro das ruas, altas taxas de mortalidade, males e doenças endêmicas. O estado de calamidade motivou ações do poder público como proibições de sepultamento em templos católicos e a construção de cemitérios mais distantes do centro<sup>5</sup>, mutirões de vacinas e limpezas, isolamento de miseráveis e doentes por intermédio da criação de asilos. Além disso, também foi criada a Companhia do Queimado para atender à necessidade pública de abastecimento de água potável através de chafarizes, casas de vendagem e penas d'água (NOGUEIRA, 1997).

---

<sup>3</sup> De acordo com Tavares (2011), os meados do século XIX são similarmente caracterizados pelo surgimento de muitas instituições de crédito no estado da Bahia, as quais não integravam capitais, como por exemplo: o Banco Comercial da Província da Bahia (1845), a Sociedade Comércio da Bahia (1848), o Banco Hipotecário da Bahia (1848), a Caixa Comercial (1848), a Companhia de Seguros Contra Fogo Interesse Público (1853), a Caixa Reserva Mercantil (1853), a Caixa de Economias (1854) e a Caixa Hipotecária (1854).

<sup>4</sup> A primeira manufatura estabeleceu-se na Bahia durante o ano de 1841 através da Companhia para Introdução e Fundação de Fábricas Úteis na Província da Bahia, por iniciativa de comerciantes e proprietários de terras da região. Como registrado por Tavares (2011), pouco depois de 30 anos (mais precisamente, 1873) encontravam-se sete fábricas de tecido no Estado, sendo as principais da cidade de Salvador: a fábrica do Modelo (propriedade de Coimbra & Cia), de Santo Antônio do Queimado (propriedade de Paulo Pereira Monteiro) e da Conceição (propriedade de Ferreira Bastos & Cia). Na década de 1920, a indústria têxtil já contava com 562 máquinas de tear e era responsável pela ocupação de 1305 operários entre as suas oito principais fábricas (São Salvador, Modelo, Conceição, Nossa Senhora da Penha, São Carlos, Queimado, São Brás e Bomfim).

<sup>5</sup> Como o sepultamento de fiéis nos chãos das igrejas representava um comércio muito rentável para irmandades e confrarias religiosas, houve forte resistência entre os beneficiários deste negócio, culminando no episódio popularmente conhecido como "Cemiterada", onde o então novo cemitério da cidade (no atual bairro da Federação) foi completamente destruído em 23 outubro de 1836. Com isto, a lei provincial sancionada em julho de 1834 que proibia enterramento nos templos por motivos sanitários só é efetivamente cumprida durante o governo de Moncorvo Lima (mais precisamente, no ano de 1855), como afirma Nogueira (1997).

Os esforços de urbanização do município durante os meados do século XIX são ilustrados pela construção original da antiga rua da Vala, atual Avenida José Joaquim Seabra, a partir de 1849. A extensão dessa rua se dava entre a Rua das Flores e a Rua Barroquinha, onde se encontrava o então principal manancial daquele tempo, que era o Rio das Tripas, afluente do Rio Camarajipe (FIGURA 5). Nesse mesmo espaço, o cenário de pântanos e uma imunda vala deu lugar para novas terras saneadas e secas, o que trouxe benefícios imediatos para o aproveitamento urbano da região e para a salubridade do município. O desenvolvimento das obras envolveu a canalização de muitos córregos e minadouros antigos, que passavam a correr sobre um novo leito montado por baixo de um arco de alvenaria. Com isto, a maior parte das águas passava a ser coletada a partir das nascentes do Rio das Tripas, que recebiam uma grande quantidade dos dejetos produzidos pela população. Após o fim dos trabalhos em dezesseis anos, a Rua da Vala tornava-se a principal via arterial da cidade, conectando várias freguesias e acomodando o tráfego de veículos de rodas, pesados e de difícil locomoção, até então não empregados no centro. Os espaços circunvizinhos, por outro lado, tornavam-se bem povoados, com destaque para ruas secundárias que alcançavam os pontos centrais do município (NASCIMENTO, 2007).

Em meados do século XIX, a construção da Viação Ferroviária Leste Brasileiro (VFFLB) aproximou a capital da província das demais cidades do Recôncavo baiano. Além disso, também integrou subúrbios distantes com o centro urbano da época. Os trens da VFFLB, inaugurados entre os anos de 1860 e 1863, partiam da Cidade Baixa, mais precisamente do atual bairro da Calçada, sob o nome de estação Jequitaia, com destino final na estação de São Francisco, no município de Alagoinhas. A administração da linha férrea no século XX, que esteve nas mãos do governo baiano em 1903, passou pelo comando de múltiplas concessionárias até o ano de 1935, quando não havia mais o interesse do capital privado em mantê-la. A perda de importância da malha ferroviária é notadamente sentida após a construção do Porto de Aratu na década de 1970, dentro do município de Candeias. A grande parte dos trilhos deixou de ser usados e foram permanentemente desativados a partir da década de 1990. Os trilhos remanescentes da antiga VFFLB não transportavam mais cargas pelo começo do século XXI, apenas realizam o movimento de passageiros no trecho Calçada-Paripe dentro do atual conjunto de bairros conhecido como Subúrbio Ferroviário, sob o comando da Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU) (SANTOS *et al.*, 2010).

As melhorias urbanas da cidade ligadas ao transporte de sua população pelo espaço sotropolitano antes do século XX também tomaram outras formas. Os veículos de máquina a vapor também passaram a conectar o centro urbano às múltiplas freguesias da cidade a partir de 1872. Cabe destaque para as linhas que ligavam a Rua da Barroquinha à baixa da Soledade, as que partiam do Largo da Conceição da Praia para a península de Itapagipe, e as que conduziam passageiros entre a atual Praça Tomé de Souza e as regiões da Barra e Rio Vermelho. Em 1873, foi inaugurado o primeiro elevador hidráulico da província, o conhecido Elevador Lacerda, que até os dias de hoje cumpre a função de transporte entre a Ladeira da Montanha, na Cidade Alta, e a Praça Cairu, na Cidade Baixa. Essa obra auxiliava o fluxo não motorizado de pessoas/mercadorias que era naturalmente prejudicado pelas características geomorfológicas da região. As principais ruas da cidade já contavam com o serviço de iluminação a gás de carvão-de-pedra. Este sistema foi implementado no ano de 1863 e passou a facilitar o tráfego noturno entre certos espaços centrais (TAVARES, 2011).

A cidade de Salvador teve a sua população aumentada para mais de 174.412 habitantes na última década do século XIX. Essa população ficou distribuída sobre aproximadamente 13,10 km<sup>2</sup> e continuava enfrentando graves problemas urbanos, como aqueles ligados a insalubridade. A Companhia do Queimado que chegou a estar 17 anos inativa prestava serviços insuficientes para atender a demanda da crescente população que, nos frequentes períodos de estiagem, recorria às antigas fontes públicas e mananciais interditados para fins residenciais. A paisagem urbana da época, por outro lado, era de uma cidade com praias sujas, ruas enlameadas e escuras, casarias em ruínas, mercados irregulares, poluição sonora, depósitos a céu aberto de detritos, etc., isto é, com tudo o que pudesse causar uma má impressão e ofuscar as belezas da península. Esse período citado coincide com a fase de declínio econômico do Estado baiano advindo da crise de produção e comercialização do açúcar, dada a concorrência desfavorável com produtores das Antilhas. Como resultado, ocorreu uma perda de representatividade nacional da Bahia, e de Salvador, com relação ao Centro-Sul do Brasil que apresentava um ritmo de desenvolvimento muito mais acelerado. Nesse processo, ocorriam, inclusive, as ramificações demográficas geradas pelo movimento interno de mão-de-obra, como por exemplo, as vendas de escravos antes da Lei Áurea (AGUIAR, 1958) (FERNANDES; GOMES, 1993).

O reequilíbrio econômico do Estado da Bahia no começo do século XX esteve vinculado à prosperidade da cultura do cacau. O Estado tornou-se novamente um centro de atração

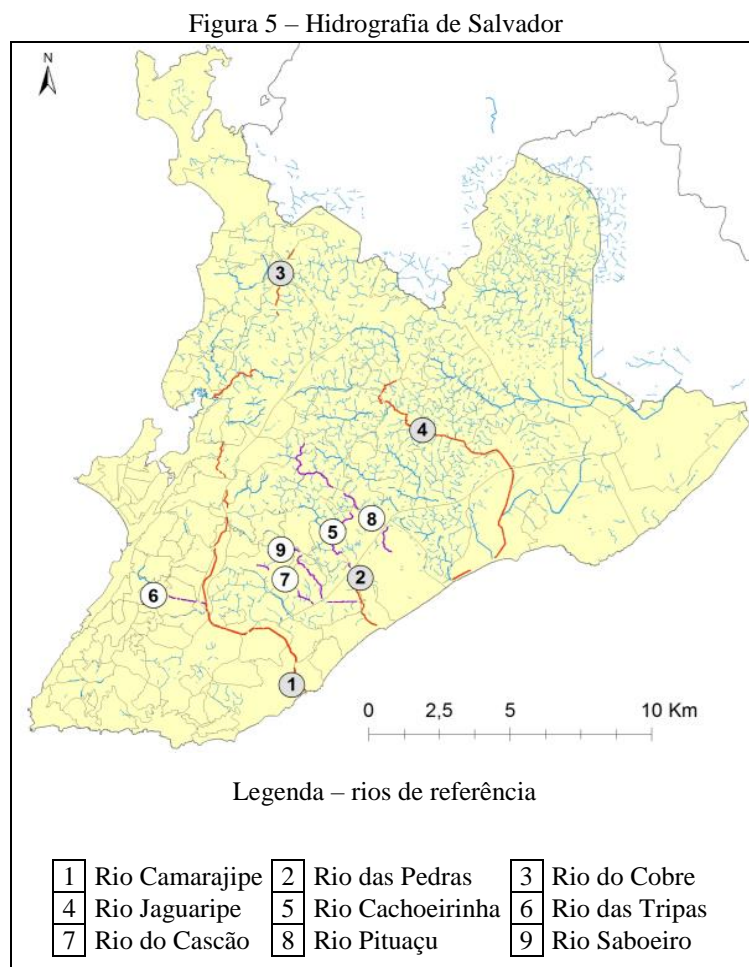
demográfica, mesmo que essa cultura não tenha sido suficiente para recuperar a posição de polo do desenvolvimento nacional, perdida a partir do século XVIII. Essa perda foi ilustrada simbolicamente com a mudança do centro administrativo brasileiro de Salvador para o Rio de Janeiro em 1763. Nesse contexto, a capital baiana também passava por um processo de modernização, com o ressurgimento de uma nova cidade com ruas limpas e afastadas, casas reconstruídas, belos edifícios, instalações comerciais adequadas, novos veículos para o transporte da população, etc. A produção baiana do cacau já era a maior do mundo em 1905 e gerava boa parte dos recursos necessários para as iniciativas governamentais no Estado. Esses recursos foram convertidos em grandes obras urbanas para Salvador, principalmente durante a administração do governador J.J. Seabra entre 1912 e 1916. Como exemplos de mudanças realizadas na cidade, podem ser elencadas a abertura da Avenida Sete de Setembro, o alargamento da Rua Carlos Gomes, a construção da praça Barão do Rio Branco, a ampliação da Avenida Oceânica, a modernização do porto bem como a reforma de vários prédios públicos (AGUIAR, 1958) (FERNANDES; GOMES, 1993).

A obra “*Abastecimento de água da Cidade da Bahia*”, publicada em 1910, pelo engenheiro Theodoro Sampaio, retrata o diagnóstico e avanços do serviço de fornecimento de água potável em Salvador. O problema mais grave enfrentado pela população estava ligado à subutilização das águas do Rio Camarajipe e afluentes como também pelo não aproveitamento de outros importantes mananciais da península, como o rio das Pedras, o rio Jaguaripe e o rio do Cobre, conforme a Figura 5. O autor retrata o município em 1904 sendo habitado por 250.000 pessoas entre três zonas para distribuição de água: a alta com 12.282 prédios, a baixa com 4.440 e subúrbios com 1.409. A quantidade de água, entretanto, não ultrapassava 7.000 metros cúbicos diários nas épocas de chuva, de modo que o suprimento era insuficiente mesmo com o uso das velhas fontes públicas. Após a reorganização do serviço antigo e a construção de quatro novas represas<sup>6</sup>, a cidade passou a contar com 30.000.000 de litros diários de água, de modo que o abastecimento de água potável estava garantido, desde

---

<sup>6</sup> A construção do novo serviço de abastecimento de água envolveu o saneamento da bacia do rio das Pedras, para o aproveitamento das águas de seus principais afluentes: Cascão, Saboeiro, Cachoerinha e Pituaçu (FIGURA 5). Feita uma nova distribuição, a cidade passa novamente a ser dividida em três partes: a baixa (região do porto e outras áreas mais para o norte da falha geológica da cidade), a média (das depressões e vales da cidade alta) e a alta (restante da cidade e subúrbio). As águas das novas represas eram essencialmente direcionadas para a parte alta (com 7577 prédios), onde foram desapropriadas grandes extensões de terra alagadiças e construídos 14 km<sup>2</sup> de estrada nas zonas dos mananciais citados. Segundo Sampaio (1910), as regiões circunvizinhas das represas, antes focos de doenças como a malária, foram posteriormente utilizadas para cultura de cereais e pastagens, culminando em maior ocupação populacional dessas paisagens.

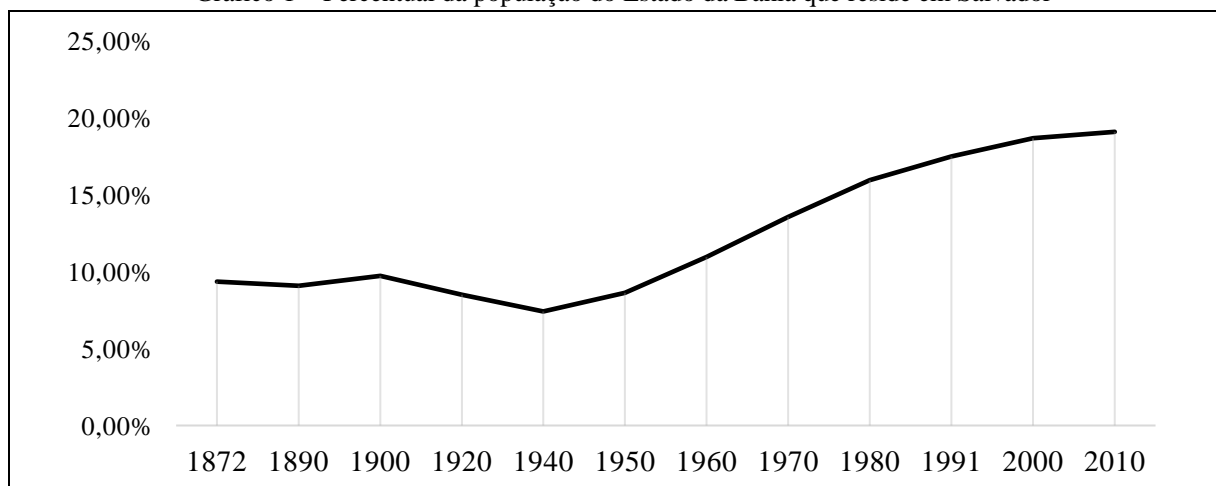
as freguesias do centro até os subúrbios mais distantes da época como Barra, Rio Vermelho, Brotas, etc.



Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em informações de com base em SAMPAIO, 1910.

O período de prosperidade econômica baiana no começo do século XX esteve acompanhado de um expressivo crescimento demográfico. A população do Estado que, pelo censo nacional de 1900, era de 2.117.956 habitantes, aumentara para 3.334.465 durante ano de 1920, o que corresponde a um incremento médio de 2,30% por ano. Com relação a Salvador, a população crescera de 283.422 para 290.443 residentes entre 1900–1920, o que representa uma variação geométrica inferior de 1,61% para os anos do intervalo. Esse quadro é reforçado entre 1920 e 1940, quando a capital volta novamente a crescer em média num ritmo inferior ao do Estado, 0,12% versus 0,81% por ano. Conforme o Gráfico 1, essa relativa “interiorização” não perdura por mais tempo, embora o quantitativo da população rural baiana volte a aumentar em taxas crescentes entre 1940 e 1980. Isso decorre da significava expansão demográfica da cidade de Salvador que será discutida na próxima seção.

Gráfico 1 – Percentual da população do Estado da Bahia que reside em Salvador



Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de IBGE, 2016

De um modo geral, a literatura sugere que o padrão de crescimento populacional do Estado da Bahia durante o começo século XX pode ser explicado pela taxa bruta de natalidade e movimentos de migração interna. A maior natalidade, ou número de nascidos vivos, era condicionada aos avanços sanitários e médicos que propiciaram a melhora da saúde pública, especialmente em maiores aglomerações. Não surpreendentemente, a migração para o Estado esteve direcionada para a então próspera região cacaueteira, isto é, a microrregião de Ilhéus-Itabuna no sul baiano. Aguiar (1958) reforça a importância de migrações sergipanas devido à relativa incapacidade do Estado em atrair mão-de-obra-estrangeira, que era geralmente deslocada para o Centro-Sul do país. Além dos sergipanos, Tavares (2011) cita a chegada de migrantes mineiros, capixabas, pernambucanos, paraibanos e goianos, que acabavam por compensar a saída de baianos para as regiões dinâmicas de São Paulo e Rio de Janeiro. Dessa forma, desdobrava-se uma recuperação econômica da Bahia a partir de uma cultura que gerava polos de atração demográfica longe da capital, reduzindo assim o peso de Salvador por algumas décadas.

### 2.3 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E DÉFICIT HABITACIONAL DA SEGUNDA METADE DO SÉCULO XX

Em 1947, no começo do governo de Otávio Mangabeira, a situação econômica/política do Estado da Bahia encontrava-se muito frágil. O Estado continuava relativamente pobre, atrasado e sem prestígio nacional, apesar de suas riquezas naturais e importância histórica para a constituição e o desenvolvimento do País. A economia derivada da velha estrutura colonial fazia com que o Estado não arrecadasse impostos suficientes para financiar as



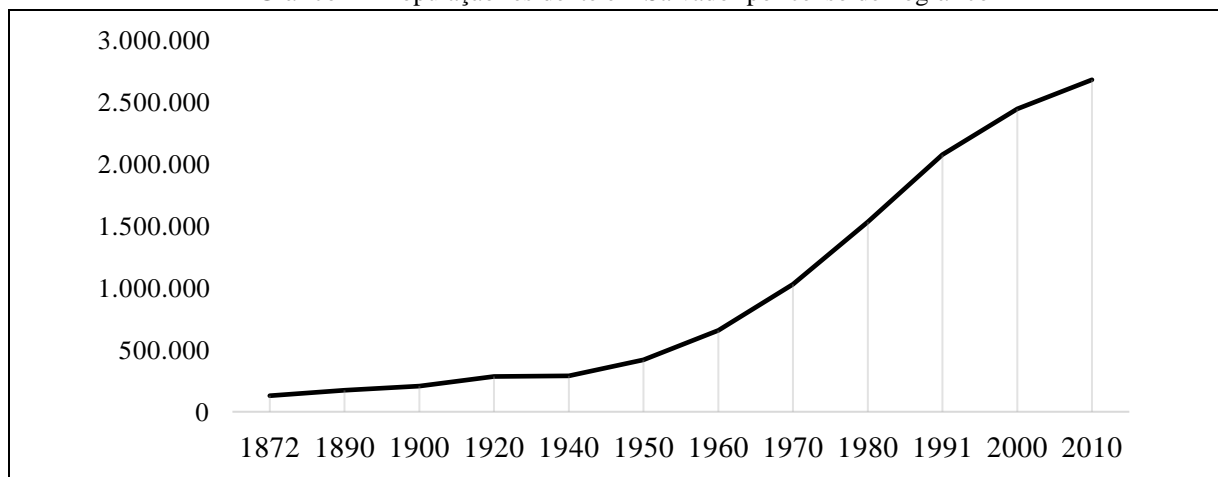
iniciativas governamentais do começo do século XX. Os empréstimos externos e internos tornaram-se escassos e o quadro de endividamento piorou após a queda das exportações de cacau no período pós-crise de 1929. A tentativa de reequipar a indústria estadual nos setores têxtil e açucareiro era comprometida pela competição desigual com as regiões meridionais que estavam em melhores condições de crédito, transporte, ensino, favorecimento administrativo, proteções alfandegárias, entre outras. A falta de perspectiva no campo tinha parte de suas origens na concentração de terras e relações semiescravas de trabalho e impulsionava a migração de milhares de famílias para Salvador. Isso resultou numa grave crise urbana, com a proliferação de invasões em áreas particulares até então subutilizadas na península soteropolitana (AGUIAR, 1958) (TAVARES, 2011).

Um exemplo ilustrativo para descrever a riqueza de Salvador é o primeiro poço de petróleo brasileiro descoberto durante o ano de 1939 na região do contemporâneo bairro do Lobato, depois de cerca de 18 experiências fracassadas de prospecção realizadas em estados diferentes. O petróleo na época era compreendido como fonte energética fundamental para o progresso nacional, para intelectuais como Monteiro Lobato, que daria posteriormente o nome ao bairro. Com isto, o povoamento do Lobato se iniciava antes de outras regiões do Subúrbio Ferroviário, as quais só começaram a se desenvolver de fato após a inauguração da Avenida Afrânio Peixoto em 1971 (SANTOS *et al.*, 2010).

O contexto descrito anteriormente sobre os meados do século XX levou a um crescimento populacional descontrolado no município de Salvador, conforme a Gráfico 2. O consequente desordenamento demográfico começou com a ocupação da Rua do Corta Braço, no contemporâneo bairro de Pero-Vaz, por migrantes rurais. Após o crescimento das invasões, o governo da época começou a autorizar as concessões de espaços suburbanos para os novos moradores. São exemplos desses espaços a região dos Alagados no bairro de Massaranduba e do Jardim Cruzeiro na Vila Ruy Barbosa, que fizeram parte da política para atenuar o problema habitacional enfrentado pelo município. Essas ações coincidiam o com processo de fadiga da região central da cidade, onde continuamente crescia a procura por residências. O aumento da demanda por terras levou a aumento do custo do solo que, dada a estrutura fundiária excludente da época, forçava o caminho rumo à periferia entre famílias situadas nas menores faixas de renda. Em contrapartida, havia no mesmo período um movimento gradual de abandono do Centro Histórico de Salvador entre as classes dominantes da cidade, tais como políticos, industriais, importantes comerciantes e proprietários de terras. De um modo

geral, essas classes do município passavam a ocupar permanentemente os espaços de antigas chácaras que se localizavam nos bairros da Graça, Vitória e Barra (SANTOS *et al.*, 2010).

Gráfico 2 – População residente em Salvador por censo demográfico



Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de IBGE, 2016

O período de expansão da cidade após a primeira metade do século XX coincidia com esforços governamentais para o desenvolvimento do Estado. Esses esforços foram possíveis graças a uma melhora do preço internacional do cacau e principalmente pelos investimentos do setor petrolífero brasileiro e realizados na capital e demais municípios do Recôncavo Baiano<sup>7</sup>. Nesse período o estado apresentava insuficiência de uma melhor infraestrutura de transporte, como rodovias, portos, navios e ferrovias. Além disso, também demandava maior oferta de eletricidade e outras necessidades imediatas como escolas, hospitais e inclusive de alguns alimentos para o crescente consumo nas grandes aglomerações urbanas. No segundo governo de Juracy Magalhães (1959–1963) os esforços foram direcionados para o Plandeb, coordenado pelo economista Rômulo Almeida. Nesse plano, buscava-se potencializar as possibilidades de crescimento econômico do Estado da Bahia com base nos recursos existentes, através de investimentos internos e externos para a construção de grandes empreendimentos agrícolas e industriais na região. Entretanto, devido a problemas internos da Bahia e institucionais do País à época, grande parte das ideias propostas no plano não foram executados, indo a ser colocadas em prática somente nas décadas posteriores.

<sup>7</sup> No Governo de Octavio Mangabeira começaram as primeiras avaliações do Conselho Nacional do Petróleo (CNP) para o estabelecimento da primeira refinaria nacional de petróleo. Esse empreendimento viria a ser construído entre os anos de 1949 e 1950 no município de São Francisco do Conde. A Refinaria de Mataripe, posteriormente denominada Refinaria Landulpho Alves, tornava-se então uma importante conquista para Bahia na época, impulsionando a arrecadação do Estado.

O processo de desenvolvimento industrial do Estado da Bahia foi direcionado para o setor petroquímico e metalúrgico. Esse processo ocorreu entre os anos de cinquenta e oitenta. O Centro Industrial de Aratu (CIA) foi fundado em 1967, estando integrado a um novo porto especializado para a circulação dos bens intermediários produzidos pelas fábricas que se instalavam nas regiões circunvizinhas a Salvador. A Usina Siderúrgica da Bahia (USIBA), que é a atual Gerdau Usiba, foi posteriormente inaugurada no ano de 1969. Essa siderúrgica já era cobijada desde a época do Plandeb, quando se solicitava ao governo federal a prioridade para localização de uma siderurgia média no Estado. No primeiro governo de Antônio Carlos Magalhães (1971-1975) foram ampliadas as negociações para construção do Polo Petroquímico da Bahia em Camaçari (COPEC), de maneira que este viria a iniciar as suas operações em julho de 1978. Os investimentos realizados na segunda metade do século eram então reflexo da política federal de desconcentração industrial. No Estado, essa política tomava a forma de uma inovadora infraestrutura para o estabelecimento da “nova indústria” numa região próxima à capital. Nesse sentido, destacam-se a criação do Banco do Nordeste<sup>8</sup> e da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE)<sup>9</sup>, ambas as entidades responsáveis pelo financiamento de construções portuárias, rodoviárias, ferroviárias, etc., na região Nordeste (RIOS, 2009).

O progresso industrial do Estado da Bahia na segunda metade do século XX acelerava o processo de crescimento econômico de Salvador. Esse crescimento era influenciado pela dinamização produtiva, que estava concentrada em municípios vizinhos como Simões Filho, Candeias e Camaçari da então instituída Região Metropolitana de Salvador (RMS)<sup>10</sup>. Essa dinâmica trazia novas oportunidades de emprego através do estabelecimento de novas empresas complementares da indústria e pelo crescimento dos setores da construção civil, comércio, serviços, etc. Desse modo, reforçava-se a posição do município como um centro regional de atração demográfica. Os investimentos realizados dentro da capital durante as décadas de 1960 e 1970 passavam principalmente pela construção de vias para um novo modal rodoviário, conforme o Quadro 1, para solucionar os velhos e novos problemas de

---

<sup>8</sup> Criado em 1954.

<sup>9</sup> Implementada em 1959.

<sup>10</sup> Criada a partir da Lei Complementar nº 14 de 8 de junho de 1973, a Região Metropolitana de Salvador (RMS), compreendia originalmente oito municípios: Camaçari, Candeias, Itaparica, Lauro de Freitas, Salvador, São Francisco do Conde, Simões Filho e Vera Cruz. Com a emancipação dos distritos de Dias d'Ávila (Camaçari) em 1985, e de Madre de Deus (Salvador) em 1990, a RMS passava a ter dez municípios até o sancionamento da Lei complementar estadual nº 30, em 2008, que incluiu Mata de São João e São Sebastião do Passé na região. A última modificação na composição da RMS refere-se à inclusão do município de Pojuca em 22 de janeiro de 2009 através da Lei complementar estadual nº 32.

circulação existentes dentro da península. As demais obras da época buscavam diretamente a ampliação das articulações espaciais da cidade com regiões fronteiriças, como a Estrada CIA – Aeroporto, a Acesso Litoral Norte e a duplicação da BR- 324 até o município de Simões Filho (VIEIRA JÚNIOR, 2007). Como resultado, são criadas várias oportunidades de expansão urbana para Salvador, com reflexos sobre a distribuição espacial da população em seus respectivos grupos de renda ou cor/raça.

Quadro 1 – Vias construídas em Salvador durante os anos de 1960 e 1980

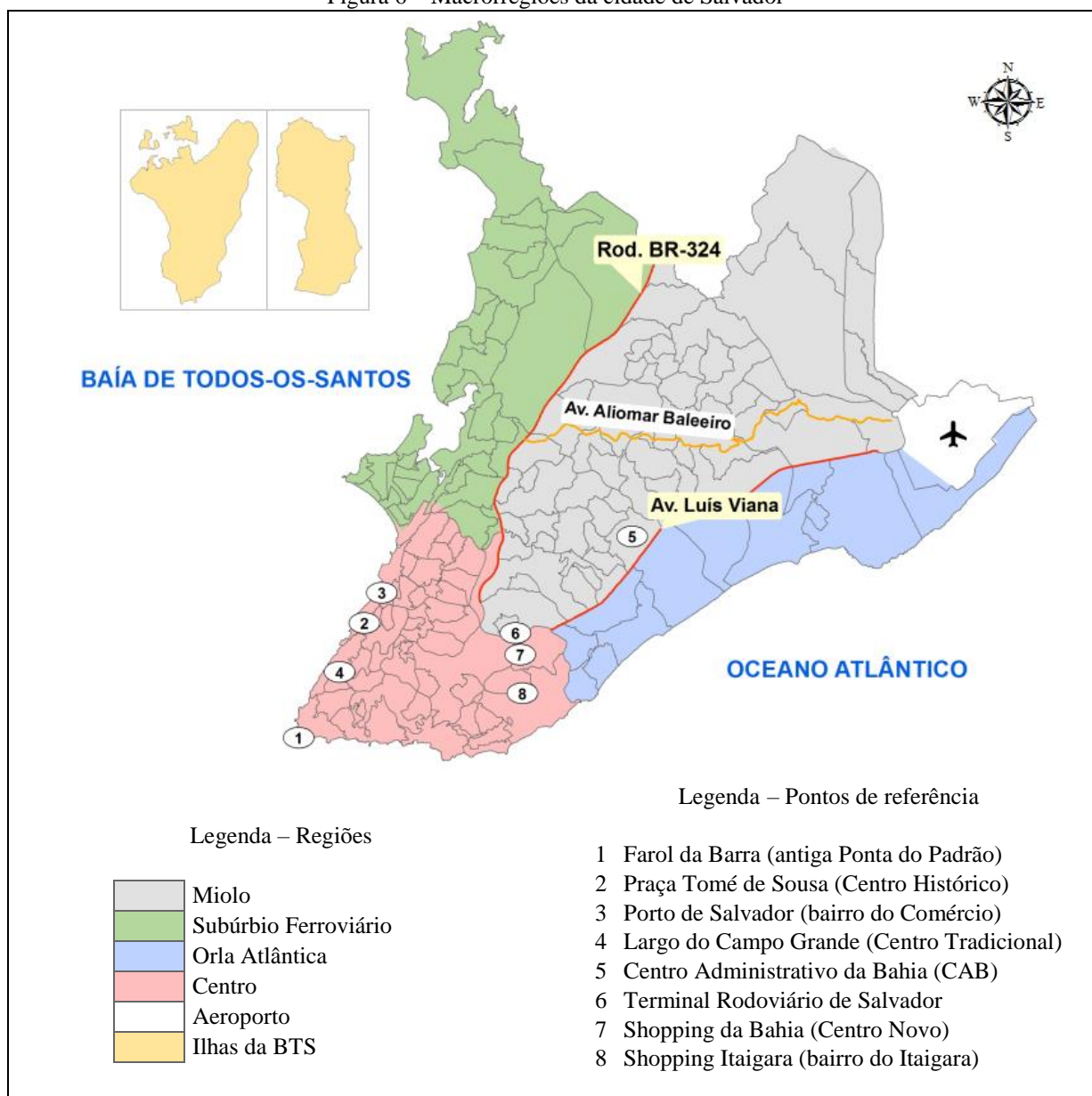
<b>Via</b>	<b>Macrorregião correspondente</b>	<b>Bairro (s) de referência</b>
Avenida Pres. Castelo Branco (Vale de Nazaré)	Centro	Brotas/Nazaré/Saúde/ Santo Antônio
Avenida Mario Leal Ferreira (Vale do Bonocô)	Centro	Brotas/Cosme de Farias/Luiz Anselmo
Avenida Antônio Carlos Magalhães	Centro	Brotas/Caminho das Árvores/Itaigara/Pituba
Avenida Juracy Magalhães Júnior	Centro	Rio Vermelho/Brotas/Candéal
Avenida Magalhães Neto	Centro	Pituba
Avenida Luís Viana Filho (Av. Paralela)	Miolo/Orla Atlântica	Imbuí/CAB/Trobogy/Mussurunga/São Cristóvão/Narandiba/São Rafael/Cabula
Avenida Pinto de Aguiar	Orla Atlântica	Patamares/Pituaçu
Avenida Afrânio Peixoto (Av. Suburbana)	Subúrbio Ferroviário	Caçada/Lobato/Periperi/Plataforma/Paripe
Avenida Centenário (Vale do Canela)	Centro	Barra/Ondina/Graça/Garcia
Avenida Garibaldi	Centro	Garcia/Federação/Ondina/Rio Vermelho
Avenida Cardeal da Silva	Centro	Federação/Rio Vermelho
Avenida Waldemar Falcão	Centro	Brotas/Rio Vermelho
Avenida Reitor Miguel Calmon	Centro	Vitória/Canela/Graça/Garcia/Federação
Avenida Graça Lessa (Vale do Ogunjá)	Centro	Acupe/ Eng. Velho de Brotas/Brotas
Avenida Vale dos Barris	Centro	Barris

Fonte: Elaboração própria 2016, com base nas informações de VIEIRA JÚNIOR, 2007

A especulação imobiliária da segunda metade do século XX reforçava o processo de periferização sócio-espacial na capital baiana, existente ainda nos anos 2000. Os mais pobres, e predominantemente negros eram estabelecidos longe dos centros onde se concentravam as atividades econômicas municipais. Nesse sentido, o chamado Miolo da cidade começava a ser formado. Essa região, com aproximadamente 115 km<sup>2</sup>, compreende os territórios circunscritos à Avenida Luís Viana Filho, conhecida como Avenida Paralela, e a Rodovia BR-324, conforme a Figura 6. O Miolo começou a ser preenchido ainda na década de 1950, pela população de baixa renda, através de programas governamentais de habitação e ocupações

espontâneas, ou seja, invasões ilegais. O povoamento relativamente acelerado dessa região tornou-se mais evidente a partir dos anos de 1970 e esteve condicionado não apenas pela existência de grandes vazios territoriais e do êxodo rural baiano, mas também pela então nova legislação para o uso do solo urbano. A Lei nº 2.181 de 1968 ampliava a lógica do capital imobiliário nas regiões centrais e provocava uma pressão crescente sobre o uso da terra em Salvador. Como consequência, restavam, à maior parcela da população que não possuía recursos para a aquisição de residências em áreas bem servidas pelos equipamentos e serviços públicos, os espaços habitáveis mais distantes do centro e menos valorizados que estavam disponíveis na região do Miolo (FERNANDES; REGINA, 2005).

Figura 6 – Macrorregiões da cidade de Salvador



Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em informações da Superintendência de Trânsito do Salvador

O primeiro complexo habitacional do Miolo remonta à década de 1960, resultado de iniciativa do antigo órgão Habitação e Urbanização do Estado da Bahia S/A (URBIS) que o construiu numa grande fazenda, pertencente à família Barreto de Alencar, e dentro atual bairro Sete de Abril. Na década de 1970 foram erguidos os primeiros conjuntos habitacionais nas regiões do Cabula, Castelo Branco e Mussurunga. Nesses locais, as sucessivas ocupações espontâneas viriam a modificar a paisagem urbana e o padrão socioeconômico com o passar do tempo. Este crescimento não planejado é característico de outros povoamentos significativos da época, formados sem a iniciativa direta do governo, como Pernambués, Pau da Lima, São Gonçalo e Palestina, que só seriam urbanizados posteriormente. Neste contexto, destaca-se o Plano Urbanístico Integrado Cajazeiras/Fazenda Grande, colocado em prática a partir dos anos de 1980, que envolvia a desapropriação de antigas fazendas para a criação de uma cidade de porte médio dotada de sistema viário, esgotamento sanitário, abastecimento de água, luz e equipamentos comunitários. Desse modo, o Miolo passou a crescer num ritmo mais acelerado que o da cidade de Salvador, conforme a Tabela 2, constituindo assim o principal eixo de expansão urbana e demográfica pós-1970 (FERNANDES; REGINA, 2005) (SANTOS *et al.*, 2010).

Tabela 2 – Crescimento da população e domicílios no Miolo e em Salvador

Ano	Miolo				Salvador			
	População	T. C. pop.	Domicílios	T. C. dom.	População	T. C. pop.	Domicílios	T. C. dom.
1970	75.394	-	13.719	-	1.006.398	4,48%	182.626	3,83%
1980	250.091	12,74%	50.388	13,89%	1.505.383	4,11%	300.950	5,12%
1991	559.953	7,60%	129.290	8,94%	2.075.273	2,96%	488.144	4,50%
2000	748.623	3,28%	197.562	4,82%	2.443.107	1,83%	651.293	3,26%
2010	873.921	1,56%	284.252	3,71%	2.675.656	0,91%	866.956	2,90%

Fonte: Elaboração própria 2016, com base nas informações de FERNANDES; REGINA, 2005; IBGE, 2011

Nota: T.C. corresponde à taxa média geométrica de crescimento anual

Na década de 1970, o bairro do Comércio, que desde o século XVIII era o maior centro mercantil de Salvador, perde permanentemente o posto de “coração” da cidade, devido à mudança do eixo social, político e econômico em direção à Orla Atlântica, mais precisamente para a região do Iguatemi-Avenida Tancredo Neves. O desenvolvimento de um novo centro

decorreu da nova dinâmica de circulação do capital da região metropolitana<sup>11</sup>, onde o Centro Tradicional necessitava de infraestrutura e principalmente de espaços disponíveis para a expansão urbana requerida pela nova estrutura produtiva do Estado. Nesse sentido, destaca-se a construção da Avenida Paralela, do Centro Administrativo da Bahia (CAB), para onde foram secretarias do Estado e o gabinete do governador, além do então novo Terminal Rodoviário de Salvador (TRS) para a circulação de ônibus intermunicipais e interestaduais, e de um novo *shopping center* no bairro do Caminho das Árvores, o contemporâneo Shopping da Bahia ou antigo Shopping Iguatemi – Salvador. Da mesma forma, houve um esvaziamento ainda maior da região do Centro Histórico de Salvador, que perdia notáveis atividades comerciais, serviços e instituições de governo para a região do Centro Novo e adjacências (OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES, 2016).

A construção da Avenida Paralela, inaugurada em setembro de 1974 com mais de 13 km de extensão, abriu novos espaços para a expansão da área urbana de Salvador, devido à nova ligação direta entre a região do Iguatemi e imediações do aeroporto municipal<sup>12</sup>. Anteriormente, o campo de aviação encontrava-se bem distante do centro e numa área florestal onde o acesso era restrito à Avenida Aliomar Baleeiro, conhecida como Estrada Velha do Aeroporto, que partia da base naval de Aratu em São Tomé de Paripe. A Avenida Paralela ficou estabelecida como a principal via expressa de Salvador e tornou-se um atrativo núcleo para a expansão residencial e comercial da cidade após os anos setenta, uma vez desenvolveram-se bairros verticalizados pelo Oeste dessa via, tais como o Imbuí e o STIEP. Esses bairros se constituíram de famílias da classe média, média-alta e alta renda. Nesse sentido, o padrão socioeconômico de ocupação da Orla Atlântica explica-se, sobretudo, devido à venda controvertida de terrenos na região, até então de posse da prefeitura, para grandes empreiteiras e construtoras, o que elevava o preço do solo e dificultava a ocupação da área costeira pela população de baixa renda. As ressalvas podem ser feitas para ocupações

---

<sup>11</sup> Em contraposição às transformações no eixo Iguatemi-Avenida Tancredo Neves, a região industrial do Porto Seco Pirajá é instituída às margens da Rodovia BR-324 em 1977 (mais precisamente na antiga Fazenda Pirajá). Originalmente projetada para o controle do fluxo de carga/descarga das empresas médias/pequenas no centro, o novo espaço passava a criar oportunidades de trabalho para moradores da área e imediações (SANTOS *et al.*, 2010). O núcleo citado, entretanto, ainda era pequeno para enfraquecer o desequilíbrio sócio-espacial da capital baiana.

<sup>12</sup> Antecede à inauguração do Aeroporto Internacional Deputado Luiz Eduardo Magalhães, o primeiro campo de pouso do município que esteve estabelecido na década de 1920 na região da Pituba/Amaralina e o hidropuerto construído na Enseada dos Tainheiros (Ribeira), que funcionou de 1932 até 1943. Com a mudança do aeroporto para a atual região fronteira entre Salvador e Lauro de Freitas (antigo distrito), surgem novas oportunidades de trabalho na região e consequentemente novos povoadamentos em áreas circunvizinhas, como no atual bairro do São Cristóvão, o qual se desenvolve antes de outros espaços do “Miolo”.

populares e irregulares na região da Boca do Rio, Bairro da Paz e Alto do Coqueirinho (SERPA, 2008).

O povoamento da região Iguatemi-Avenida Tancredo Neves e redondezas também esteve diretamente ligado às transformações do sistema do viário da cidade realizadas a partir do final dos anos 1960. A fazenda Pituba ostentava uma considerável área verde e foi desmembrada para a criação de bairros socioeconomicamente prestigiados como Pituba e Itaigara. O bairro da Pituba ganhou uma configuração urbana com a pavimentação da Avenida Paulo VI e construção Avenida Antônio Carlos Magalhães, embora a modernização dessa região estivesse pensada desde 1918<sup>13</sup>. Quanto ao bairro do Itaigara, este se desenvolve de modo mais acentuado apenas em 1980 através da inauguração do shopping center que leva o nome do bairro. Em contrapartida, o bairro do Caminho das Árvores surgiu ainda no período de construção do antigo Shopping Iguatemi e da Avenida Paralela, a partir de 1973, com empreendimentos habitacionais para segmentos da classe média alta. Estes empreendimentos viriam a rivalizar posteriormente com empreendimentos comerciais e de prestação de serviço que migravam para a região, elevando ainda mais o preço dos imóveis. Tal dinâmica fez com que este grupo de espaços viesse a ser subsequentemente priorizado em ações de infraestrutura urbana pelo poder público, que passava a recolher considerável volume de tributos nesta região de elevado valor residencial (SANTOS *et al.*, 2010).

A consolidação do novo centro de Salvador também coincidiu com o empobrecimento de antigas periferias do litoral da Baía de Todos-os-Santos (BTS). Essas periferias ficaram relativamente distantes do eixo norte, região do Iguatemi, e eram preteridas pelo governo quanto à oferta de equipamentos urbanos<sup>14</sup>. O capital imobiliário não se fez presente nesses

---

<sup>13</sup> Ainda no começo do século XX é produzido o Relatório dos Estudos e Projeto para uma Cidade Nova pelo engenheiro Theodoro Sampaio, a pedido dos herdeiros diretos do comerciante português Manoel Dias da Silva, que havia comprado a fazenda da Pituba de José Felix da Cunha Mendonça. Particularmente, buscava-se a urbanização da região da Pituba, até então fora dos limites de Salvador, com a criação de uma nova cidade balneária e moderna, que prezasse a higiene, estética, conforto ambiental, etc. Com o passar do tempo é erguido o núcleo inicial da região (Loteamento Cidade Luz) e a Igreja Nossa Senhora da Luz, mas a feição de um vasto campo da Pituba era mantida até à mudança do eixo socioeconômico da cidade para o vetor norte (COSTA, 1996).

<sup>14</sup> No que se refere a equipamentos urbanos, Serpa (2008) faz uma analogia do descaso com o Subúrbio Ferroviário pelo Estado com a distribuição/manutenção de espaços públicos na península. Como exemplo, o Parque de São Bartolomeu, inaugurado em 1973, encontrava-se em estado de abandono pelos anos 2000, o que forçava os moradores da região a buscarem outras áreas públicas de lazer, as quais estão concentradas nos bairros centrais e mais valorizados da cidade. Assim, a lógica que norteia o desequilíbrio de praças/parques na cidade é mesma que caracteriza o desenvolvimento urbano de Salvador.



espaços, tendo optado, antes, por priorizar empreendimentos residenciais em regiões próximas aos centros de emprego do município, o que popularizava o acesso à moradia em periferias mais afastadas. Como consequência, o Subúrbio Ferroviário passou a concentrar famílias da classe média-baixa e baixa renda em condições precárias de habitabilidade, mal servidas em termos de infraestrutura/serviços de consumo, como o transporte público, e profundamente expostas a desamenidades como a violência urbana. Algumas partes do Miolo e bairros populares do Centro, ainda contabilizavam vantagens pontuais pela proximidade com o novo “coração” da cidade. Desse modo, tornaram-se regiões mais atrativas do que periferias inseridas entre os bairros de Plataforma e Paripe, após os meados do século XX (CARVALHO; PEREIRA, 2014).

O modelo de desenvolvimento nacional responsável pela então recente industrialização e desenvolvimento econômico da RMS, esgotou-se na década de 1980. O problema foi agravado com a chegada da hiperinflação e a posterior fase de ajuste estrutural da economia brasileira, que se estendeu à década de 1990. Os efeitos adversos da crise dos anos oitenta do século XX foram sentidos em Salvador e municípios vizinhos, sobretudo devido à estrutura produtiva regional existente que era muito dependente dos capitais e mercados de fora da região. Dessa forma, ocorreu uma desestruturação do mercado de trabalho na região com o crescimento do desemprego e do excedente de mão-de-obra, do avanço da informalidade e precariedade ocupacional, e do empobrecimento da população economicamente ativa. Todavia, não ocorreram mudanças estruturais significativas em Salvador que, sob um crescimento demográfico mais lento, ainda apresentava um grave problema de *déficit* habitacional na última década do século XX e início do século XXI. Nesta perspectiva, os investimentos públicos realizados nos finais do século XX ainda tinham efeitos de segregação sócio-espacial, com o deslocamento da população de baixa renda para espaços distantes das áreas centrais e turísticas da cidade (CARVALHO; PEREIRA, 2014).

#### 2.4 EXPANSÃO IMOBILIÁRIA, DESECONOMIAS URBANAS E SEGREGAÇÃO SÓCIO-ESPACIAL NO PERÍODO RECENTE

O início dos anos 2000 é marcado por um período de evolução da economia brasileira, acompanhando a fase recente de crescimento da economia mundial. A principal característica desse processo foi o crescimento das exportações, que possibilitava a retomada de políticas expansionistas. Uma das políticas expansionistas do período foi a expansão do crédito, além

do aumento real do salário mínimo para a população do País. Em Salvador e respectiva região metropolitana, o contexto econômico positivo contribuiu para recuperação de certo dinamismo do passado através da expansão de atividades comerciais, de serviços (públicos, produtivos e pessoais) e turismo. A diversificação do setor de transformação com a consolidação de investimentos como o complexo da Ford Nordeste em Camaçari também auxiliou nesse processo de expansão da economia na RMS. Nesse sentido, a retomada de crescimento do produto interno bruto da região também era acompanhada pela queda relativa do desemprego, das ocupações sem carteira assinada, e da pobreza extrema. Os ganhos dos trabalhadores em Salvador na época também coincidiam com crescimento da produção imobiliária. Após duas décadas de estagnação econômica, a população era beneficiada pela redução das taxas de juro e novas facilidades para o financiamento habitacional (CARVALHO; PEREIRA, 2014).

O chamado *boom* imobiliário da década passada concentrou-se nas regiões centrais da cidade. Em geral, esse fenômeno foi característico dos espaços com infraestrutura urbana e acesso privilegiado, via transporte motorizado para os postos de trabalho encontrados no eixo Iguatemi-Avenida Tancredo Neves e em espaços dinâmicos do Centro Tradicional. Segundo Ramos (2013), o crescimento do mercado em Salvador foi significativo durante o intervalo de 2003/2008, de forma que as vendas de novos imóveis para particulares passaram de 1.639 para 6.037 unidades por ano. Não surpreendentemente, os domicílios comercializados durante o período estão concentrados em bairros predominantemente brancos que possuem os melhores níveis de escolaridade e de renda do município: Itaipara, Vitória, Graça, Caminho das Árvores, etc. Entretanto, a lógica da especulação imobiliária também alcançou a periferia urbana com novos tipos de ocupação na região do Cabula, a partir de condomínios fechados e verticalizados, dado o relativo esgotamento de espaços livres em regiões adjacentes a algum dos centros da cidade. Essas transformações fazem parte da gentrificação urbana, onde habitações populares, da antiga periferia, são movidas para espaços ainda mais distantes e menos valorizadas, os quais se tornam a nova periferia da cidade (PENA *et al.*, 2011).

A viabilização da recente expansão do mercado imobiliário na capital baiana estava ligada da mesma forma a novos códigos e regulamentações para o uso do solo urbano, que foram definidos em 2004 no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU). O então novo PDDU flexibiliza, e exclui antigas normas para a densificação e verticalização de espaços privilegiados da Orla Atlântica e em outras regiões valorizadas na cidade. Questionado pelo

Ministério Público, o PDDU de 2004 viria a ser considerado inconstitucional pelo Tribunal de Justiça da Bahia (TJ-BA) apenas em 2008, quando já existia uma revisão do plano original em orientações similares. Em particular, Carvalho e Pereira (2014) apontam que o plano aprovado e revisado ignorava e potencializava graves problemas da cidade em infraestrutura, serviços básicos, habitação popular, transporte e mobilidade. Especificamente quanto à habitação popular, o Apêndice A ilustra os limites de aglomerados subnormais, isto é, as favelas em Salvador para o ano de 2010.

Os avanços conquistados na primeira década de 2000, dessa forma, não evitavam os problemas estruturais urbanos da cidade, relacionados com a qualidade de vida, preservação dos recursos naturais e inclusão social. Embora houvesse um aumento geral da remuneração e postos regulares para os trabalhadores, os números relativos à pobreza no município continuavam bem acima da média nacional, especialmente entre os menos escolarizados. O expressivo crescimento da frota de veículos motorizados particulares entre os residentes da classe média e alta esteve acompanhado de graves deseconomias urbanas. Essas deseconomias representavam a redução da mobilidade nas principais vias da cidade, o que aumentava o tempo médio de deslocamento e a proporção de longas viagens do tipo residência-trabalho<sup>15</sup>. Da mesma forma, a grande dependência do transporte público ineficiente por trabalhadores de regiões populares e densamente povoadas, que estão predominantemente na periferia, amplificava a distância duma maioria para os centros de emprego. Por fim, a contínua expansão do tecido urbano contribuíra para uma diminuição cada vez mais intensa das áreas verdes remanescentes e para a crescente geração de poluentes dentro da cidade (DELGADO, 2014).

Em geral, a Salvador contemporânea constitui um ambiente estritamente urbano, onde aproximadamente de 2,66 milhões de habitantes estão distribuídos na parte continental do município que cobre uma extensão territorial de 278,34 km<sup>2</sup> (IBGE, 2011)<sup>16</sup>. Os mesmos

---

<sup>15</sup> Pereira e Schwanen (2013) analisam o tempo que a população gasta em deslocamentos casa-trabalho entre nove regiões metropolitanas brasileiras e Distrito Federal no recorte o de 1992 e 2009, a partir de dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). Os dados apontam para uma tendência de piora nas condições de transporte urbano, com o aumento dos tempos de deslocamento do tipo residência-trabalho nas metrópoles. Especificamente para a RMS, a proporção de longas viagens casa-trabalho cresce gradualmente em mais de 5% no intervalo de estudo, em contrapartida a taxa de motorização crescerá mais de 45% na última década, pela falta de um sistema de transporte ferroviário de massa para a época.

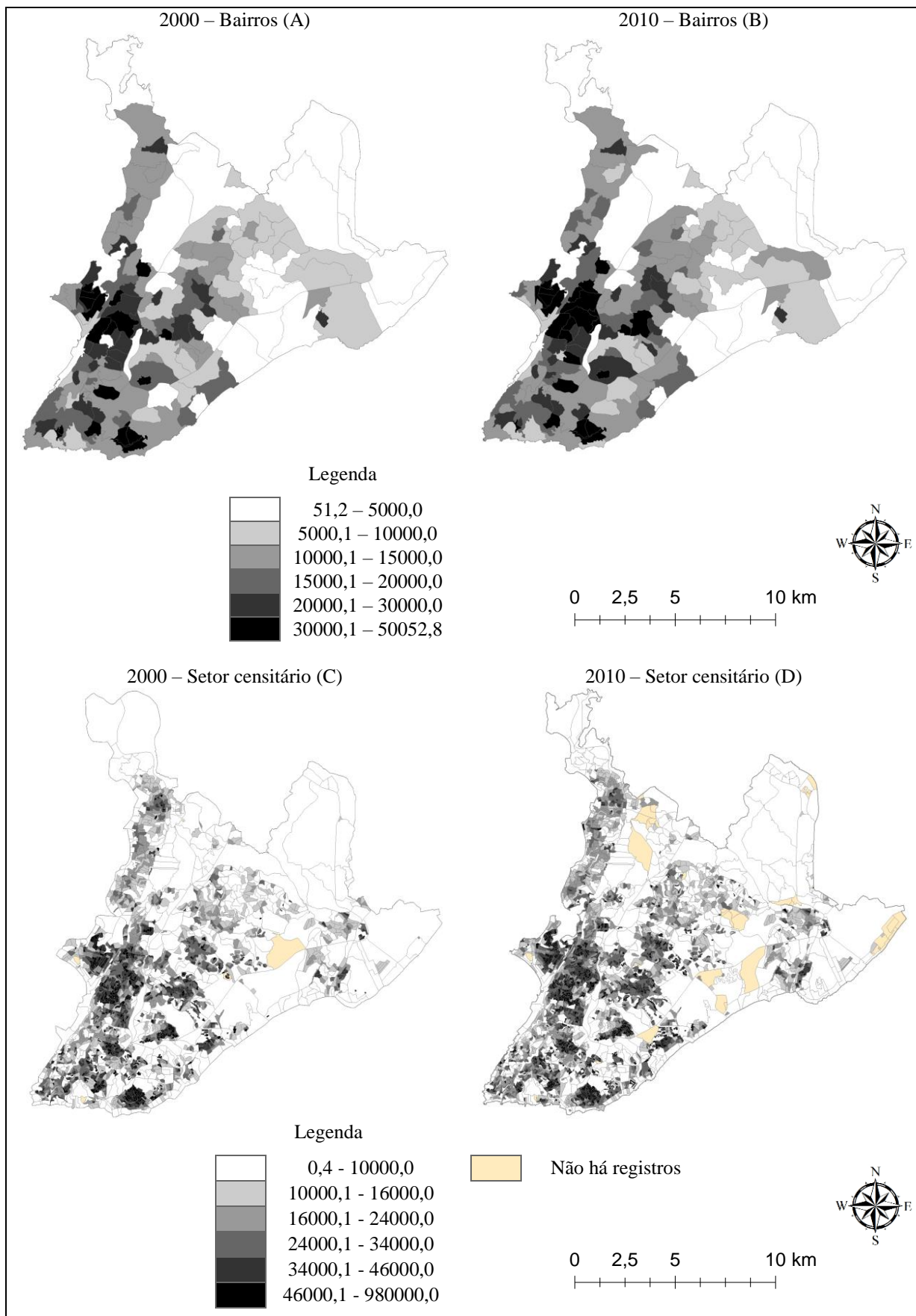
<sup>16</sup> Por parte não-continental de Salvador, denomina-se as seguintes ilhas da baía de Todos-os-Santos (BTS) que pertencem administrativamente ao município: Ilha dos Frades (13,61 km<sup>2</sup>), Ilha de Maré (11,01 km<sup>2</sup>) e Ilha do Bom Jesus dos Passos (0,47 km<sup>2</sup>). Segundo os microdados do Censo de 2010 (IBGE), as três ilham ainda concentram aglomerados rurais e respondem conjuntamente por uma população de 6.432 residentes fixos.

microdados do Censo de 2010 sugerem que a cidade concentre 74,86% da população pertencente à Grande Salvador (RMS). No entanto, essa participação vem caindo desde o ano de 1991 (80,22%), o que mitiga um pouco o desequilíbrio demográfico da rede metropolitana. No intervalo temporal de 2010–2000, a taxa geométrica de crescimento anual da população na capital foi de 0,91%, o que fez variar a densidade de 8.051,62 hab./km<sup>2</sup> para 8.818,02 hab./km<sup>2</sup> (FIGURA 7). Em contrapartida, essa taxa média nos demais municípios da RMS foi de 2,86%, o que elevou a densidade conjunta dos mesmos de 199,57 para 263,00 hab./km<sup>2</sup>. Para Carvalho e Pereira (2014), a ocupação recente também vem sendo diferenciada por segmentos sociais em outras cidades litorâneas da região, com a expansão de condomínios horizontais fechados destinados a camadas de maior renda na orla marítima próxima à BA-099, conhecida como Estrada do Coco, e a formação de territórios eminentemente populares em outros espaços de menor dinâmica econômica.

Numa outra perspectiva, Silva (2014) relaciona diretamente o problema de segregação sócio-espacial com a composição da população por cor ou raça, para a melhor compreensão da desigualdade existente no espaço urbano de Salvador. O autor reforça que a população negra, que corresponde aproximadamente 4/5 da população soteropolitana, concentra-se em bairros pobres ou periféricos que carecem de infraestrutura urbana e serviços/equipamentos públicos. Em contraste, os brancos que respondem por menos de 1/5 da população, geralmente ocupam os espaços centrais e valorizados do município. O estudo utiliza particularmente a terminologia de Casa-Grande e Senzala para a análise desta contradição, que seria potencializada pelo próprio Estado que revela uma suposta preferência em atender os segmentos mais privilegiados da cidade. Dessa forma, os negros de regiões distantes do núcleo destinado à população branca tinham menor possibilidade de acesso ao emprego, educação, lazer, etc. Para efeitos de ilustração, a distribuição espacial em 2010 da população municipal por raça encontra-se disponível na Figura 8 com recortes para bairros e setores censitários. É possível observar na figura em questão a concentração de negros é relativamente maior para a região do Subúrbio Ferroviário e Miolo, embora ainda existam alguns bolsões de antigas comunidades negras na macrorregião do Centro<sup>17</sup>.

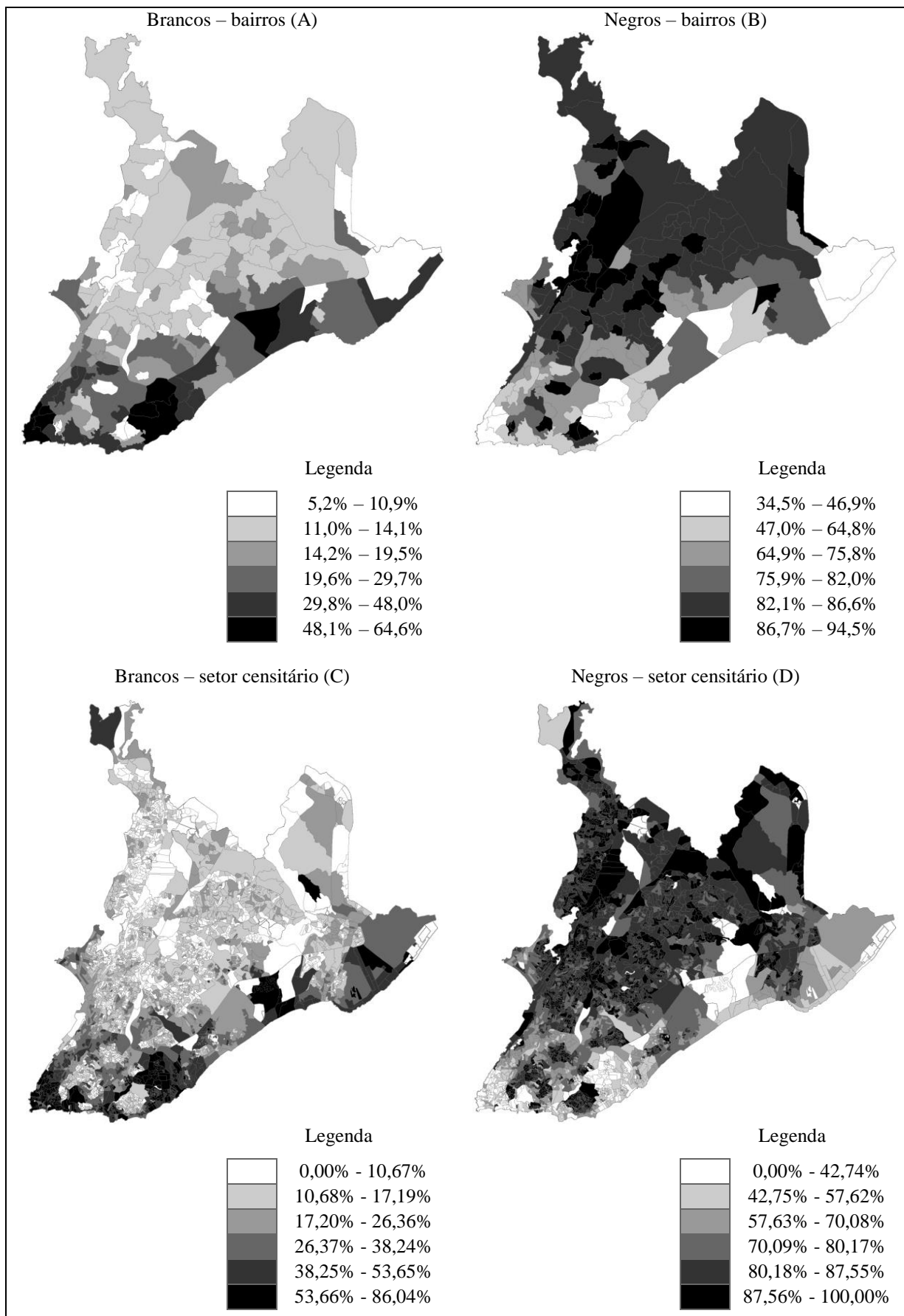
---

<sup>17</sup> Em Santos *et al.* (2010) é citado o caso do Calabar, formado nos anos sessenta por famílias desabrigadas e imigrantes rurais, que está localizado em uma região dotada de infraestrutura e onde o valor da terra é alto. Segundo o estudo, os residentes do bairro predominantemente negro lutam atualmente contra a especulação imobiliária para não “sumirem do mapa de Salvador”.

Figura 7 – Densidade Popacional por habitantes/km<sup>2</sup>

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de IBGE, 2003; IBGE, 2011

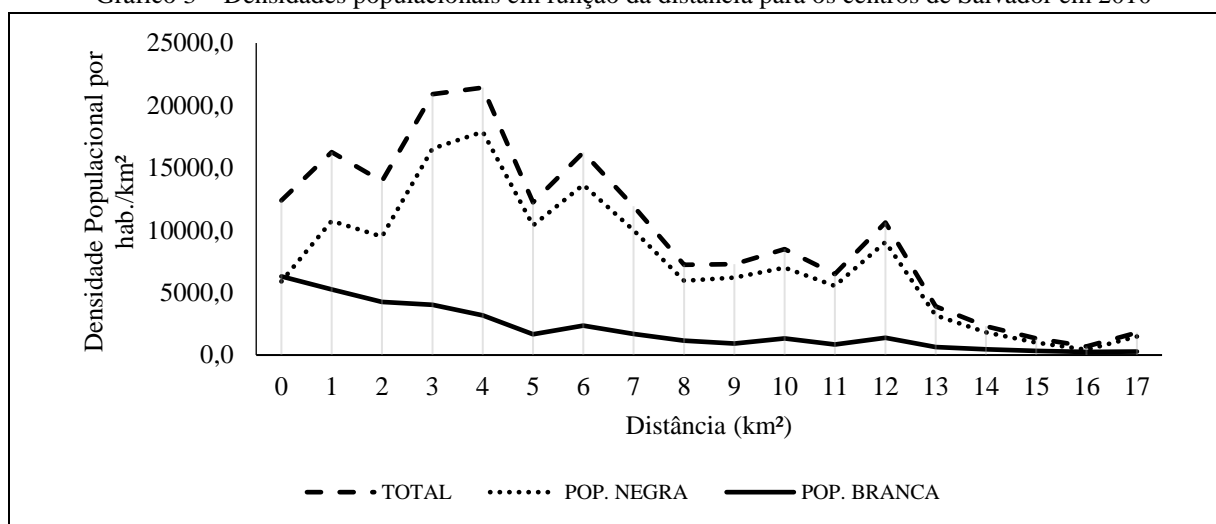
Figura 8 – Distribuição da população de Salvador por raça – 2010



Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de IBGE, 2011

O acesso da população às oportunidades de emprego é, portanto, tipicamente desequilibrado dentro dos limites territoriais da capital baiana. As figuras 7 e 8 ilustram um desequilíbrio entre os padrões de densidade e étnicos de Salvador que acabam por coincidir com uma forte concentração de atividades econômicas dentro do Centro Novo (Iguatemi) e algumas regiões do centro mais antigo<sup>18</sup>. Tal quadro é explicado a partir do item 2.3 deste trabalho como produto das transformações urbanas da segunda metade do século XX, que segregaram espacialmente a população da cidade por renda e raça. Todavia, Kustner e Santos (2006) *apud* Silva (2014) remontam o contexto corrente de segregação para o sistema colonial-escravocrata, onde a cor e relações étnicas inerentes à época eram os principais fatores de desagregação social. Para ilustrar melhor este problema, a distribuição da população negra/branca a partir da distância física para algum dos centros encontra-se disponível no Gráfico 3. Em contrapartida, o uso relativo de carro/ônibus para trabalhadores pertencentes às regiões mais negras/brancas da cidade é apresentado nas Tabelas 3 e 4. Assim, percebe-se a partir dos números apresentados que os residentes de bairros predominantemente brancos não somente têm vantagens geográficas para o deslocamento físico em direção a algum dos centros, como fazem a utilização mais enfática da tecnologia de transporte mais eficiente: o carro particular.

Gráfico 3 – Densidades populacionais em função da distância para os centros de Salvador em 2010



Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de IBGE, 2011

<sup>18</sup> A região do Campo Grande, no bairro do Centro, é utilizada em Ramos (2013) como referência do centro tradicional de Salvador. No exemplo da Figura 10 fez-se o uso do mesmo recorte geográfico.

Tabela 3 – Os espaços mais povoados por negros por zona de tráfego

Zona de Traf.	Bairro Correspondente	Densid. Pop. hab./km <sup>2</sup>	Porcentagem de negros	Tipo de transporte (resid. – trab.)		
				Privado	Público	Não Motor.
188	Fazenda Coutos	28559,94	89,98%	13,88%	61,90%	24,22%
159	Pirajá	1102,85	89,58%	20,34%	63,72%	15,94%
167	Nova Brasília	957,73	89,30%	9,49%	83,70%	6,81%
79	Santa Cruz	52506,73	89,26%	12,06%	69,18%	18,75%
125	Lobato	19510,16	89,07%	12,73%	76,55%	10,72%
126	Boa Vista de São Caetano	24341,82	88,77%	14,66%	69,53%	15,81%
199	Itinga	1706,86	88,76%	13,37%	57,32%	29,31%
133	Nova Sussuarana	23705,97	88,55%	13,91%	69,43%	16,66%
131	Sussuarana	29528,94	88,47%	12,31%	76,56%	11,13%
76	Cosme de Farias	37549,56	88,26%	15,59%	67,77%	16,64%

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de IBGE, 2011; BAHIA, 2012

Tabela 4 – Os espaços mais povoados por brancos por zona de tráfego

Zona de Traf.	Bairro Correspondente	Densid. Pop. hab./km <sup>2</sup>	Porcentagem de brancos	Tipo de transporte (resid. – trab.)		
				Privado	Público	Não Motor.
87	Itaigara	8676,579	64,62%	87,75%	8,21%	4,04%
89	Caminho das Árvores	7983,712	62,86%	92,11%	5,72%	2,17%
53	Vitória	17726,218	62,33%	82,88%	17,12%	0,00%
54	Graça	21685,273	61,11%	73,11%	20,73%	6,17%
55	Ondina	16610,09	60,24%	51,45%	35,08%	13,47%
88	Caminho das Árvores	9462,456	59,42%	80,76%	17,21%	2,03%
90	Pituba	13651,138	56,21%	71,85%	19,49%	8,66%
203	Stella Maris	3033,847	55,99%	77,65%	22,35%	0,00%
56	Canela	15131,795	55,30%	31,38%	23,89%	44,73%
52	Barra	12115,038	54,66%	42,94%	42,04%	15,02%

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de IBGE, 2011; BAHIA, 2012

Para Villaça (2011), este panorama de segregação com consideráveis benefícios/prejuízos de localização entre diferentes classes de indivíduos não é exclusivo da cidade de Salvador. Segundo o autor, toda grande metrópole brasileira tem uma região segregada que concentra empregos terciários e serve para a moradia de famílias pertencentes às maiores faixas de renda, o que produz desigualdade, e exclusão social<sup>19</sup>. Especificamente para São Paulo, Vieira e Haddad (2012) elaboram um indicador para medir a acessibilidade ao emprego a partir de uma função de impedimento para alcançá-los. Embora este tipo de vantagem locacional seja geralmente maior no centro dinâmico da cidade, os autores identificam uma diferente

<sup>19</sup> Exemplos dessas regiões, além do Iguatemi em Salvador, seriam: o Quadrante Sudoeste em São Paulo, Independência/Moinhos de Vento em Porto Alegre, a Zona Sul no Rio de Janeiro, Lourdes/Savassi em Belo Horizonte, Boa Viagem em Recife, Batel em Curitiba e Aldeota em Fortaleza.



distribuição espacial da acessibilidade entre o transporte público e privado. Dado que a população absoluta é distribuída de forma mais ou menos equilibrada na metrópole paulista, o estudo em questão não entende a análise sobre a relação entre acessibilidade e densidade residencial. Este não é o caso para algumas aplicações empíricas recentes da Economia Urbana, que apontam o padrão de utilização do solo urbano como função da infraestrutura de transporte necessária à comutação de trabalhadores.

Diante do contexto estrutural histórico, urbano e sócio-espacial da cidade de Salvador, o problema de pesquisa desta dissertação é responder à seguinte pergunta: *qual o efeito da acessibilidade sobre o padrão da ocupação do município? A hipótese levantada na presente pesquisa é que o uso desequilibrado do solo soteropolitano entre diferentes segmentos da população é explicado, no mínimo em parte, por diferenciais de transporte e acesso físico às oportunidades de emprego.* Esses diferenciais atribuem às divisões territoriais da cidade diferentes níveis de atratividade para a habitação, embora somente as famílias mais abastadas que são predominantemente brancas podem ser de fato seletivas sobre onde vão morar. Desse modo, essa dissertação tem como objetivo possibilitar uma melhor compreensão da distribuição de brancos e negros no espaço, a partir da relação entre densidades populacionais e acessibilidade, considerando a configuração espacial policêntrica em relação à localização dos centros de emprego na cidade. Em particular, o indicador será estimado para dois tipos de transporte motorizado: o carro particular e o ônibus coletivo. Assim, a acessibilidade captura os vetores de distribuição do emprego e a qualidade do transporte no município, que será medida através do tempo médio de deslocamento com/sem congestionamento.

Para cumprir o objetivo definido nesta dissertação e responder o problema de pesquisa apresentado será necessário cumprir algumas etapas metodológicas, a seguir, nesta pesquisa. Inicialmente é importante situar o problema de pesquisa no contexto da Economia Urbana e da Economia da Acessibilidade Urbana em termos de fundamentos teóricos e de trabalhos empíricos, que testem esses fundamentos teóricos, e que também permitam a modelagem do problema apresentado. Em seguida será necessário definir uma metodologia e cálculo do indicador de acessibilidade, bem como outra metodologia e banco de dados para isolar o efeito causal da variação da acessibilidade sobre a variação na densidade populacional. Segue, no próximo capítulo, a apresentação dos fundamentos teóricos e empíricos da pesquisa.

### **3 ESTRUTURA URBANA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO**

Este capítulo apresenta a literatura sobre a estrutura espacial urbana em grandes aglomerações, com base em condicionantes históricos, geográficos e em infraestrutura de transporte. A seção 3.1 apresenta a evolução teórica no campo da Economia Urbana sobre estudo econômico de questões como a distribuição de famílias e firmas no espaço. Em seguida, a seção 3.2 discute alternativas de modelagens específicas para a investigação da relação entre a distância para núcleo urbano e o grau de concentração da população, tratado pela literatura como gradiente de densidade. A seção 3.3 apresenta um levantamento de trabalhos empíricos sobre o efeito da infraestrutura de transporte ou acessibilidade sobre o padrão de densidade em grandes cidades.

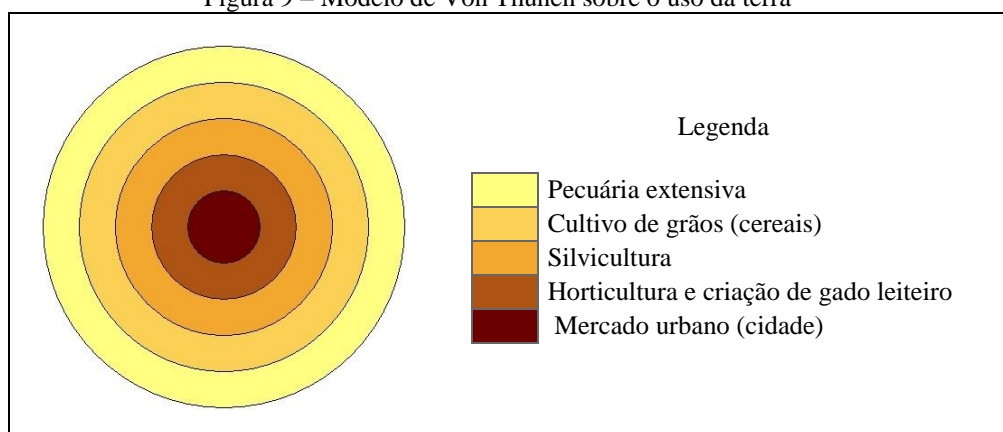
#### **3.1 EVOLUÇÃO TEÓRICA DA ECONOMIA URBANA**

A introdução do espaço na análise da distribuição da população em grandes cidades é relativamente recente em economia, comparado ao desenvolvimento da teoria econômica como um todo. De acordo com Ponsard (1983), os estudos com ênfase nos fenômenos urbanos remontam a contribuições dispersas e fora do conhecimento ortodoxo da economia até os meados do século XX. Mas em termos de surgimento, a relevância do espaço físico dentro do sistema econômico é primeiramente destacada por Richard Cantillon (1680-1734), que explica o processo de formação de povoamentos e cidades, a partir de um fator abstrato de transporte. Para Cantillon, o aspecto espacial forçava a localização da mão-de-obra próxima aos postos de trabalho, o que necessariamente levava à formação aglomerações em espaços centrais. Entretanto, as bases formais para o desenvolvimento de modelos urbanos de aglomeração são reconhecidamente introduzidas por Von Thünen (1766) ainda no começo século XIX. Num contexto de equilíbrio entre campo e cidade, Von Thünen elaborava tanto análises empíricas para a sua região de origem como também estritamente matemáticas, com premissas que o diferenciavam dos seus contemporâneos da Escola Clássica Inglesa. A partir dessa contribuição surgiu uma nova área em economia, voltada ao desenvolvimento de elementos espaciais na análise econômica.

Os estudos de Von Thünen englobaram questões agrícolas com elementos espaciais como a influência de cidades sob o preço da terra e dos bens produzidos nas fazendas, a comunicação entre cidade e campo, o declínio/ascensão no valor da terra devido à localização, etc. Em

particular, o autor explora os diferenciais de transporte/custo entre espaços onde a localização ótima de cada atividade econômica é função do aluguel da terra, que por sua vez seria maximizado. Ao tomar a fertilidade do solo e a infraestrutura de transporte invariantes no espaço, Von Thünen elaborou um modelo na forma de anéis concêntricos numa região fechada, onde uma cidade isolada encontrava posicionada no centro da superfície de análise, conforme a Figura 9. Nesse sentido, o preço da terra dependeria do custo de transporte para o comércio dos bens agrícolas com a cidade. Esse custo variava de acordo com o peso de cada produto, a distância do local de produção para o centro e determinantes adicionais relativos a mercados urbanos. O maior preço da terra, portanto, seria aquele cobrado nas imediações do centro, onde encontrar-se-iam atividades extremamente rentáveis e dependentes de insumos tecnologicamente avançados. Desse modo, os últimos anéis seriam usados pelos produtores marginais para o cultivo de bens baratos e fáceis para o transporte, relativo aos seus valores respectivos.

Figura 9 – Modelo de Von Thünen sobre o uso da terra



Fonte: Elaboração própria, 2016 com base nas informações de VON THÜNEN, 1966

O conceito de custo de transporte, presente nas investigações empíricas de Von Thünen não esteve necessariamente abandonado na Economia Clássica, que também sucede o trabalho de Cantillon. Em “A riqueza das nações” de Smith (1983), está o marco de surgimento do campo no final do século XVIII, no estudo do tamanho de mercado para uma determinada mercadoria. Embora a distribuição espacial da riqueza não seja analisada sistematicamente na obra, Smith assume que diferentes valores “naturais” de bens obedecem às variações espaciais dos elementos que fazem parte dos custos de produção: terra, trabalho e capital. Neste caso, o comércio doméstico pode ser compreendido por meio da emergência de uma cidade e do relacionamento existente entre esta e as aglomerações não muito distantes. Todavia, a partir de Ricardo (1982), começo do século XIX, a teoria das vantagens comparativas concebe as

diferenças de fertilidade do solo como suficientes para a determinação dos diferenciais de localização na produção. Como consequência, o fator espacial viria a perder significava importância dentro da teoria econômica por um longo período de tempo, assim como o próprio elemento de custo decorrente do deslocamento físico de produtos.

Entre os expoentes da teoria econômica “pós-ricardiana”, Marshall (1920) seria um dos que reconheciam de fato o elemento do espaço, mesmo que minimizando a importância do modelo de Von Thünen. Para Ahlfeldt *et al.* (2015), os estudos em geografia econômica e fenômenos urbanos datam pelo menos a Marshall que já abria possibilidades para a estimação de vantagens locacionais em termos monetários, dada relação entre custos de transporte e distância para o mercado urbano. Nesta lógica, o acréscimo de deseconomias do transporte num mercado competitivo resultaria em novos preços de equilíbrio para cada diferente ponto no espaço. Para o autor, o custo relativo do deslocamento variava de acordo com a importância do que era comercializado. No contexto industrial, o problema espacial aparece sob o processo decisório de localização e do padrão de agrupamento de empresas. Essas empresas são posteriormente avaliadas por Marshall na presença de retornos crescentes, dados fatores de insumo, clima e concentração de consumidores finais.

### **3.1.1 Economia Urbana Clássica**

O primeiro modelo teórico bem definido da alocação do solo urbano foi desenvolvido por Alonso (1964). Dito modelo ficou conhecido como o modelo monocêntrico clássico das cidades. O autor partiu da formulação de anéis concêntricos de Von Thünen, de maneira que a ideia de “Estado Isolado” desse lugar a um “*Central Business District*” (ou CBD). O CBD seria o núcleo da atividade econômica e concentraria oportunidades de emprego. Essas vagas seriam preenchidas integralmente pelos residentes urbanos, de forma que a agricultura não seria colocada na modelagem. O processo de decisão dos indivíduos se referia à escolha da habitação para alugar, de acordo com uma função de “*bid-rent*”, que dá o preço máximo que os trabalhadores estão dispostos a pagar para ocupação de um lar, dada amplitude e localização do mesmo. Para Alonso, o aspecto espacial que influencia o preço do solo é único, sendo este a distância física até o CBD. Quanto mais perto do centro, maior a intensidade de uso do espaço, de maneira que este se tornará cada vez mais escasso na região central. Em contrapartida, o custo de deslocamento baseia-se exclusivamente em viagens diárias da residência ao trabalho. Esse deslocamento ocorre através de uma infraestrutura de transporte

radial e invariante da cidade representativa. Os atrativos para a população de espaços urbanos mais distantes do centro eram restritos a casas maiores. Esse modelo foi a principal base para o desenvolvimento da Economia Urbana.

Um das preocupações da literatura que sucedeu ao modelo de Alonso foi esboçar teoricamente o processo de concentração da população e das atividades econômicas dentro do espaço urbano. Em particular, Mills (1967) elaborou um modelo agregado que permitiu o entendimento do tamanho e da estrutura urbana de diferentes cidades, variando com a intensidade de utilização do solo. A modelagem considera a heterogeneidade do espaço, de maneira que as regiões com características favoráveis à produção, tais como recursos naturais, topografia e clima, etc., são escolhidas para o desenvolvimento de cidades. Na mesma perspectiva, o uso de funções com retornos crescentes de escala possibilitava a representação de “economias de aglomeração”, necessárias à expansão de núcleos urbanos com inúmeros negócios/serviços especializados, por exemplo. Entretanto, tais condições de produção também implicavam o risco de deseconomias externas via elevados custos de comutação. Esses custos elevados ocorreriam caso o crescimento populacional não estivesse compensado pela disponibilidade de espaços vazios e estruturas verticais condizentes. Como resultado, o equilíbrio de forças entre retornos crescentes e decrescentes de escala necessariamente imporá uma extensão ótima para cada cidade, em uma espécie de “*trade-off*” entre o crescimento urbano e a eficiência produtiva.

O fenômeno da organização espacial das cidades teve uma importante contribuição de Muth (1969). O autor aborda o mercado imobiliário e outros determinantes da estrutura urbana. No modelo de Muth, as curvas de “bid-rent” são expandidas para a inclusão de uma nova função de produção referente a moradias que não são mais restritas a construções horizontais. O consumo torna-se então diferenciado entre os agentes econômicos, de forma que empresas adquirem diretamente o solo urbano e famílias negociam com serviços de habitação. O equilíbrio demográfico do modelo passa pela maximização da utilidade agregada familiar que é necessariamente restrita a renda menos custos de transporte para o deslocamento residência-trabalho. No caso da indústria, o problema de maximização é estabelecido pela relação entre o capital investido e a quantidade de solo utilizada, que varia de acordo com a posição geográfica na cidade. Nesse sentido, as variações de preço para habitações ou terrenos refletem uma relativa escassez de localização privilegiada na cidade, de forma que a maior acessibilidade para o CBD seria compensada pelo custo de aluguel mais elevado. Como

resultado, Muth complementava os achados existentes sobre o gradiente da densidade populacional a partir de uma teoria mais elaborada sobre como o mercado habitacional determina o valor do espaço urbano.

Os modelos desenvolvidos por Alonso (1964), Mills (1967) e Muth (1969) representaram a primeira geração de modelos na área de “Economia Urbana”. Trata-se de uma área relativamente recente da ciência econômica que analisa arranjos espaciais de famílias, empresas e capital em regiões metropolitanas. Para Glaeser (2015), o problema básico da teoria em questão é o conceito do equilíbrio espacial, que assume a impossibilidade de ganhos adicionais em decorrência de mudanças de localização. Neste contexto, o tratamento do equilíbrio urbano geralmente envolve o uso de funções lineares de utilidade, para captura de fatores relacionados a escolha de localização através da riqueza, amenidades de aglomeração, custos habitacionais e custos de comutação. A simplificação da estrutura espacial a partir da determinação exógena do CBD é uma das principais características desse campo de estudo. A zona central de uma cidade representativa é necessariamente cercada por anéis residenciais, que permitem a minimização da distância entre o emprego e o CBD.

O modelo Alonso-Muth-Mills (AMM) fornece uma ferramenta simples e relativamente eficiente para a estimação dos preços de imóveis residenciais e dos níveis de densidade populacional dentro de uma metrópole<sup>20</sup>. O uso da teoria original envolve os pressupostos de renda e amenidades constantes pelo espaço, o que determina a relação inversa e a equivalência do somatório entre custos habitacionais e de comutação para a região de estudo. Uma particularidade da síntese refere-se à efetividade desta para a análise da escolha de localização entre famílias mais e menos abastadas. Em algumas cidades norte-americanas, por exemplo, o centro encontra-se mais associado a pobreza do que o subúrbio. Este fenômeno seria futuramente explicado pela preferência de maior espaço entre os mais ricos e pela existência de diferentes tecnologias de transporte motorizado, público e privado. Entretanto, as alegações de que o custo habitacional e densidade declinam com a distância em relação ao

---

<sup>20</sup> Em exemplo ilustrativo, Glaeser (2015) apresenta os resultados do modelo AMM para a região metropolitana de Boston (Massachusetts) no ano de 2000. O estudo apresenta uma relação linear negativa, onde uma distância de uma milha (ou 1,609 km) para o centro da metrópole é representado pelo barateamento residencial de US\$ 1.100, que seria supostamente compensado pelo custo de transporte de US\$ 2 por semana (considerado baixo, mas não inconcebível). No que se refere ao problema da densidade, o mesmo estudo encontra que, para cada milha de distância do CBD, a relação população/área cai em aproximadamente 8%. Para ambos os casos, entretanto, fica claro que importantes variáveis explicativas foram omitidas na modelagem, de forma que a variação do fator de distância explica apenas 15% e 45% da heterogeneidade de preços e densidade, respectivamente.

CBD são condizentes em grande parte com a realidade. Como resultado, variantes da modelagem pura dificilmente encontravam novos padrões para os vínculos citados (GLAESER, 2015).

A modelagem monocêntrica tradicional foi expandida por Rosen (1979) e Roback (1982), permitindo a variação de amenidades e renda no espaço, para uma análise mais completa do mercado imobiliário entre diferentes cidades. Contudo, os avanços do modelo Rosen-Roback ficaram restritos devido ao tratamento homogêneo atribuído à estrutura urbana de cada cidade. Logo, os residentes de uma mesma região estariam expostos a custos idênticos para habitação e transporte. Nesse caso, o equilíbrio significaria que o preço das habitações compensaria o nível de renda e de amenidades em cada cidade, de forma que as famílias só pagariam relativamente caro para obtenção de uma residência caso existissem grandes benefícios materializados em aglomerações e mercados de trabalho singulares que, em excesso, impulsionariam movimentos migratórios. Como consequência, a presença de distorções em aplicações empíricas seria explicada com base em variações regionais de capital humano e em certos tipos de desamenidades que não são integralmente contabilizadas por meio da modelagem em questão (GLAESER, 2015).

A expansão da teoria urbana a partir da quebra de pressupostos sobre a homogeneidade do sistema de transporte também foi um objetivo perseguido na literatura. Nesse sentido, o modelo monocêntrico padrão supõe uma infraestrutura de ligações radiais que cobre perfeitamente a cidade representativa. Como resultado, as viagens em qualquer direção consumiriam a mesma energia. Esse tipo de rede implica que o aproveitamento do solo cai proporcionalmente ao distanciamento do CBD, sem efeitos adicionais derivados da distribuição de vias. No começo dos anos do século passado, a análise de aglomerações urbanas tornou-se mais realista com a introdução de externalidades de congestão e otimização alocativa do espaço entre construções residenciais e infraestrutura viária. A competição entre diferentes tecnologias de transporte foi desenvolvida posteriormente na mesma década, fazendo com que pesquisadores encontrassem uma relação convexa, e não mais linear, entre distância e preço/densidade. Anas e Moses (1979) estabeleceram uma nova rede viária de alta velocidade baseada em corredores esparsos que complementava a estrutura unimodal do modelo Alonso-Muth-Mills. Como resultado, ambos os valores de aluguel e densidade

populacional passaram a depender do custo relativo de infraestruturas concorrentes, existindo assim um gradiente próprio referente a linhas de transporte em análises formais<sup>21</sup>.

### 3.1.2 Nova Economia Urbana

A modelagem monocêntrica permite a realização de algumas previsões gerais sobre o preço de residências e níveis de densidade entre diferentes grupos populacionais. No entanto, dita modelagem não tem muita aderência a exemplos reais de metrópoles onde exista apenas um centro que concentre toda a atividade produtiva e empregos da região correspondente. O mesmo pressuposto chave que garantia a simplificação de estudos sobre a utilização do espaço urbano, em contrapartida, criava consideráveis desvantagens para o avanço da teoria e a aplicação prática do conhecimento desenvolvido a partir da síntese de Alonso-Muth-Mills. De acordo com Fujita e Ogawa (1982), tornava-se necessária a introdução do conceito da não centralidade em estudos econômicos a partir de um modelo que concebesse a escolha de localização como endógena, de forma que não se assumissem *a priori* os espaços preenchidos por famílias e empresas. Este tipo de preocupação ganhava força ainda nos anos 1970, quando as investigações empíricas mostravam uma tendência generalizada à descentralização e conseqüente declínio da importância econômica do CBD. No começo da década de 1980, surgiram os primeiros esforços analíticos para a elaboração de modelos não-monocêntricos, uma vez que a ferramenta padrão não permitia a modelagem de cidades modernas e com mais de uma região central.

O primeiro modelo geral não-monocêntrico sobre o uso do espaço urbano foi apresentado somente por Fujita e Ogawa (1982). O modelo supõe a existência de uma cidade unidimensional cuja configuração resulta de interações econômicas entre famílias e empresas. A peça chave da modelagem microeconômica e estática é a presença de economias de

---

<sup>21</sup> Mais recentemente, em “*Suburbanization and transportation in the monocentric model*”, Baum-Snow (2007b) incorpora rodovias dentro da modelagem padrão para a captura de movimentos pendulares heterogêneos numa região metropolitana representativa. O deslocamento da população para o CBD, nesse caso, é efetuado através de rodovias radiais velozes ou por intermédio de uma densa rede de ruas que ligava de forma diferenciada cada espaço urbano à região central e a pelo menos uma rodovia (mais próxima). Uma implicação direta desse esforço teórico é que, no equilíbrio, a população encontra-se predominantemente espalhada entre rodovias onde as perdas salariais decorrentes do distanciamento para o centro seriam minimizadas, tendo em vista a preferência por amplitude entre os residentes. Com isso, Baum-Snow argumenta que a infraestrutura de transporte, particularmente a construção de novas rodovias, contribui para o espalhamento de famílias no espaço urbano, o que potencialmente explica o fenômeno de suburbanização em algumas regiões norte-americanas a partir da segunda metade do século XX. Esse tipo de modelo, contudo, não é capaz de endogeneizar a localização dos postos de trabalho, o que inviabilizava a investigação de outro fenômeno observado em cidades dos Estados Unidos: a descentralização de empregos.



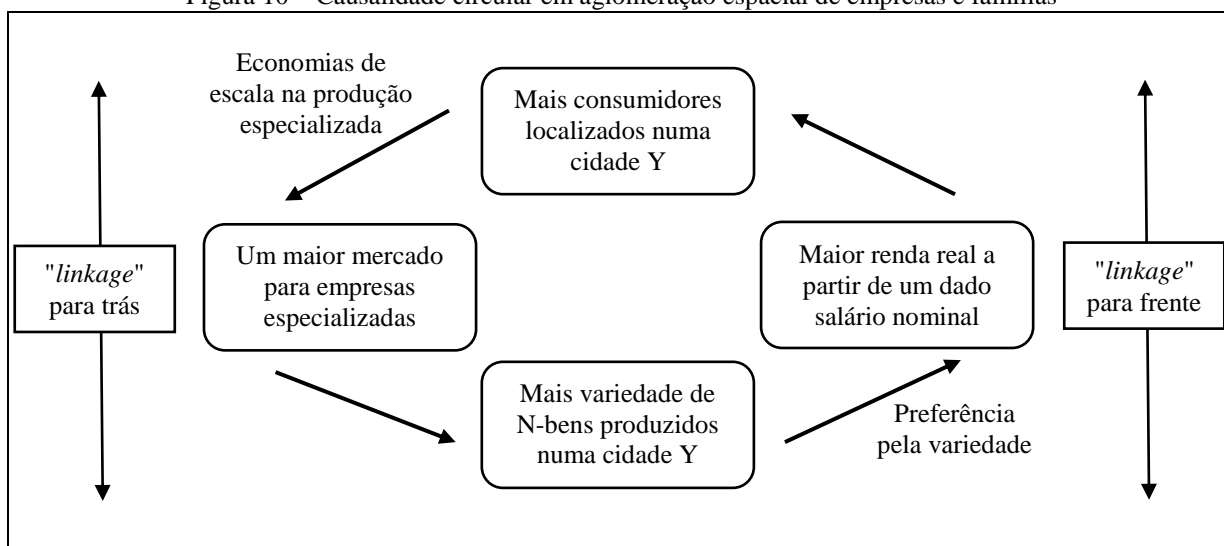
aglomeração que favorecem à concentração de firmas e de famílias que necessariamente seguiam a distribuição dos empregos. A existência de custos de transporte para o deslocamento da residência para o trabalho explica esse comportamento de unidades familiares. As forças de aglomeração são representadas através do conceito de “potencial locacional”, que varia dentro da cidade representativa de acordo com o grau de proximidade das firmas. Esse “potencial locacional” fornece assim uma medida de vantagem geográfica referente à produção. A noção generalizada de “*bid-rent*” também aparece na modelagem como controle para o consumo do solo, onde qualquer residência ou terreno é destinado a quem ofereça o maior preço de aluguel. Como resultado, Fujita e Ogawa estabelecem os fatores básicos para a formulação do equilíbrio não-monocêntrico.

O equilíbrio do primeiro modelo de cidade não-monocêntrica envolve múltiplas soluções, cada uma é caracterizada pela distribuição de residências, ou seja, da densidade populacional. Os demais fatores que determinam o equilíbrio são a distribuição de empresas, o perfil do custo de aluguel da terra, o perfil dos salários, os custos de comutação ou infraestrutura de transporte e o nível de utilidade das famílias que é maximizado através de decisões sobre localização. Os valores dessas variáveis podem ser determinados simultaneamente a partir de um grupo de parâmetros exógenos tais como a taxa de comutação para as famílias, o nível de produção dentro da cidade representativa e o “potencial locacional” para as empresas. Embora Fujita e Ogawa não tenham encontrado uma solução analítica para a modelagem proposta, os autores propõem cinco diferentes configurações espaciais de equilíbrio. Na análise comparativa, podem ser observadas mudanças descontínuas e catastróficas dentro da cidade representativa sob certos valores críticos dos parâmetros. Desse modo, uma configuração urbana corrente monocêntrica, não-monocêntrica ou multicêntrica, não necessariamente pode persistir quando ocorrem mudanças na população residente e nos custos de comutação. Entretanto, é difícil a verificação empírica dos movimentos de transição da estrutura urbana, que são de natureza dinâmica e não estática.

Um novo modelo de equilíbrio geral que concebe a não-monocentralidade foi desenvolvido posteriormente por Fujita e Krugman (1995), que inseriram uma estrutura de competição monopolística dentro do ambiente urbano. O trabalho resgata algumas ideias originais do “estado isolado” de Von Thünen para a investigação do padrão de distribuição espacial de empresas competitivas. Essas empresas produzem bens diferenciados dentro de uma cidade hipotética, onde necessariamente encontrar-se-iam economias e deseconomias de

aglomeração. Para tanto, investiga-se formalmente sob quais condições surgem exemplos com múltiplos centros a partir do processo de causalidade circular que decorre da concentração de  $N$ -firmas e trabalhadores dentro de uma mesma região urbana, conforme a Figura 10. A contribuição dos autores estende-se com a inclusão da “condição de equilíbrio de localização” e outros fatores tecnológicos para a condução da estática comparativa, que leva a conclusões diversas dentro de um contexto de equilíbrio espacial geral. Como resultado, a configuração monocêntrica é estável somente se os ganhos de produtividade decorrentes da aglomeração são mais fortes que os custos de comutação gerados com a expansão da cidade, devido às dificuldades de comércio com a região agrícola.

Figura 10 – Causalidade circular em aglomeração espacial de empresas e famílias



Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em FUJITA; KRUGMAN, 1995

O elemento dinâmico é introduzido na modelagem policêntrica a partir de Henderson e Mitra (1996). Os autores partem do fenômeno de suburbanização observado em algumas metrópoles dos Estados Unidos e analisam o papel do planejamento urbano na alocação eficiente de recursos. O estudo supõe a existência de um CBD relativamente estagnado dentro da cidade representativa, que não oferece mais incentivos para novos investimentos, ilustrando assim a necessidade de um centro emergente que complemente o antigo, através de atividades tecnologicamente idênticas. Nesta lógica, a criação de uma “*edge city*” para a expansão da produção regional envolve a figura de uma entidade responsável pela organização desse novo centro. Essa entidade exerce o poder de monopólio sobre a terra e escolhe o tamanho e localização do centro emergente. Entre o Centro Tradicional e o Centro Novo desenvolve-se uma espécie de competição com efeitos sobre a distribuição de empregos e população. A aproximação geográfica entre as aglomerações implicaria ganhos de produtividade

decorrentes de “*spillovers*” e prejuízos referentes a custos com aluguel e comutação para os agentes econômicos dentro da “*edge city*”. Nesse contexto, o processo de mudança estrutural de uma metrópole desenvolve-se de uma forma complexa e intrigante, dependendo das propriedades e características históricas do núcleo original.

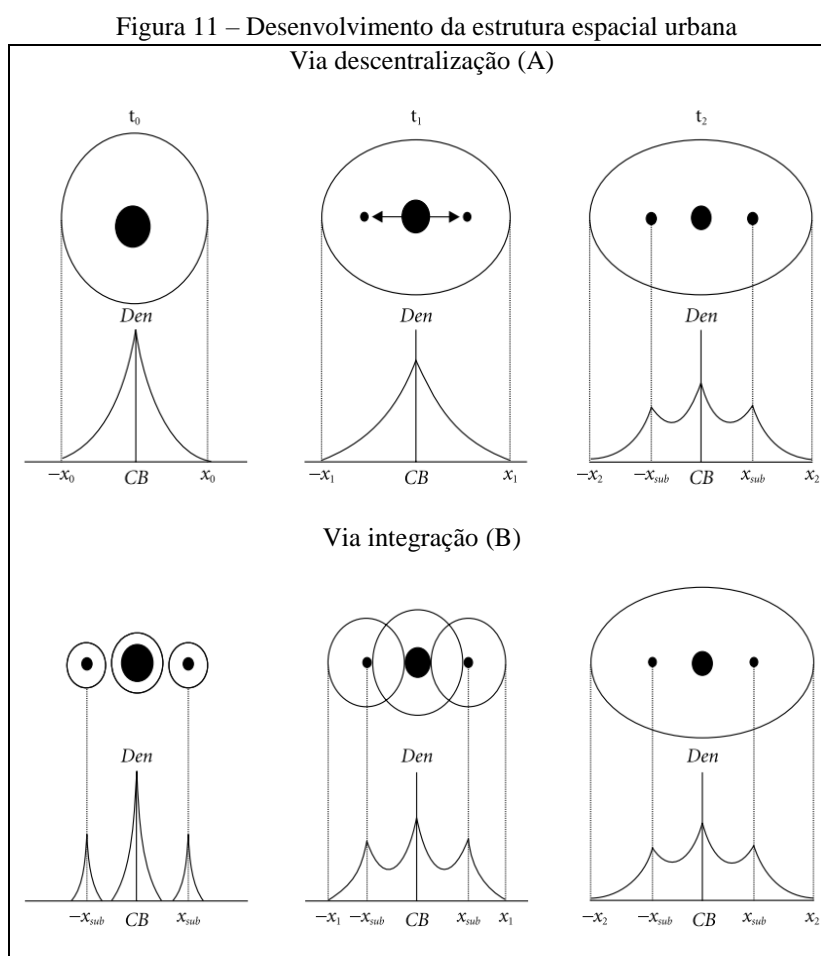
No trabalho de Lucas e Rossi-Hansberg (2002) foi desenvolvida uma das primeiras análises formais de uma estrutura urbana bidimensional dentro da abordagem não-monocêntrica. O modelo proposto é concebido como um avanço no campo da Nova Economia Urbana, uma vez que quebra alguns dos pressupostos chave da formulação policêntrica original, a partir da substituição entre terra e trabalho dentro da função de produção e da possibilidade de consumidores escolherem o quanto quiserem de terra e bens dada uma restrição de riqueza. As mudanças tecnológicas e exógenas da produtividade explicariam o motivo da densidade de mão-de-obra e residencial, permitindo, conseqüentemente, que esta varie entre regiões de uma mesma cidade hipotética, o que não era possível previamente em Fujita e Ogawa (1982). O equilíbrio envolve a dedução de uma cidade simétrica, onde não há impedimento prévio para a concentração de ambas famílias e empresas em qualquer espaço urbanizado. Para que isso ocorra é necessário respeitar o equilíbrio entre os efeitos contrários da aglomeração da produção, ou seja, entre os benefícios de externalidades e os custos para a comutação dos trabalhadores. Esse resultado surge a partir da incorporação de uma região mista no centro da cidade, região essa que serve a ambos os usos residenciais e empresariais. Tal estratégia permite a contextualização da competição interna à cidade em transformações referentes a infraestrutura de transporte<sup>22</sup>.

Segundo Muñiz *et al.* (2008), os modelos policêntricos mais recentes geralmente possuem uma estrutura teórica mais complexa do que aqueles monocêntricos, onde as forças contrárias de aglomeração atuam para a formação e transformação da configuração espacial urbana a partir de duas abordagens: a descentralização e a integração. A descentralização remete ao surgimento de deseconomias de aglomeração, isto é, maiores custos de aluguel e congestionamento. Essas deseconomias levam a dispersão de parte da produção do centro dominante para uma ou mais regiões periféricas, o que expande o raio efetivo urbano. Em contrapartida, a integração parte de avanços tecnológicos e redução de custos referente à

---

<sup>22</sup> Mais precisamente, a região mista possui custos de comutação iguais a zero e varia de tamanho conforme a tecnologia de transporte existente. Nesse sentido, uma comutação relativamente mais custosa exige uma maior aproximação física entre trabalhadores e firmas, o que faz crescer o tamanho da região em questão. Assim, o equilíbrio do modelo é extremamente sensível a mudanças ligadas a custos para o deslocamento da mão-de-obra dentro da cidade.

comutação entre múltiplos mercados médios que eram relativamente autônomos, previamente. Como consequência, ocorre a especialização e expansão dos mercados para a formação de uma grande rede encabeçada pela cidade hierarquicamente superior. Para ambos os casos, conforme a Figura 11, os preços de aluguel e densidade não caem continuamente com a distância para o CBD, mas crescem com a proximidade para qualquer um dos subcentros. Entretanto, no caso integrado, esse tipo relação diminui com o tempo, o que seria explicado pela dificuldade para atrair trabalhadores que residem em regiões circunvizinhas, devido à competição mais acirrada com os demais centros de emprego, como o próprio CBD.



Fonte: MUNIZ *et al.*, 2008

### 3.2 GRADIENTE DE DENSIDADE POPULACIONAL

A compreensão econômica sobre a distribuição espacial da população não é necessariamente algo novo na área de economia. O surgimento de modelagens específicas para a investigação deste fenômeno remonta quase sempre à disseminação de informações sobre o nível de residentes por subárea geográfica para um significativo número de metrópoles, em diferentes

períodos de tempo. O esforço analítico geralmente é desenvolvido dentro da relação funcional entre a densidade populacional e a distância para o centro de emprego predominante da cidade. Essa relação dá origem a um vector gradiente útil para a avaliação da ocupação residencial em ambientes urbanizados. A primeira análise empírica sistemática sobre o gradiente de densidade populacional foi de Clark (1951). O autor propôs o uso da função exponencial negativa para explicar o declínio encontrado do gradiente quando se distancia do centro da cidade. Neste sentido, estudos monocêntricos clássicos viriam posteriormente a utilizar formulações similares para a descrição da densidade dentro de um contexto mais amplo de equilíbrio geral sobre o uso do espaço urbano. Dessa forma, o procedimento padrão para a estimação do gradiente de densidade segue alguma calibração da modelagem abaixo:

$$D(u) = A \cdot \exp\left(-\sum_{k=1}^{k=q} \gamma_k u^k\right) \quad (01)$$

Na equação (01),  $D(u)$  é a densidade populacional para  $u$  unidades de distância até o CBD,  $A$  corresponde ao nível de concentração da população ou de empregos na região central da cidade,  $\exp$  é a base dos logaritmos neperianos ou naturais,  $\gamma_k$  é a taxa positiva à qual  $D(u)$  diminui com o distanciamento para o CBD, enquanto  $q$  corresponde a um número geralmente escolhido como igual a 1. Assim, a mesma equação poderia ser escrita na forma logarítmica como:  $\ln D(u) = \ln A - \gamma u$ .

O desempenho da equação (01) para a obtenção de parâmetros que representem de forma correta a relação empírica entre densidade e distância, torna-se comprometido com a presença do viés de variável omitida. Ao mesmo tempo, o gradiente de densidade é apresentado em modelagens estruturais como resultante do equilíbrio entre as variáveis de nível de emprego do CBD, custos de comutação e renda familiar. O problema levou Harrison e Kain (1974) a propor uma abordagem alternativa que enfatizasse a durabilidade de capitais residenciais e não residenciais, bem como a natureza desequilibrada do crescimento urbano, ou seja, que considerasse o processo cumulativo do desenvolvimento urbano. Neste caso, o nível de densidade corrente é computado como uma média ponderada ( $D_t$ ) de valores referentes à densidade residencial líquida ( $d_i$ ) e a adição bruta ( $b_i$ ) de unidades de habitação em cada período da série histórica  $i = (0, 1, \dots, t)$ , conforme a seguinte formulação:

$$D_t = \frac{d_0 b_0 + d_1 b_1 + \dots + d_t b_t}{b_0 + b_1 + \dots + b_t} = \sum_{i=0}^t d_i b_i / \sum_{i=0}^t b_i \quad (02)$$

Na equação (02), os números de  $d_i$  dependem do preço de imóveis, preço de bens não residenciais, preferência de indivíduos por amplidão, rendimento e consumo das famílias, custos para o deslocamento de trabalhadores, entre outros fatores.

Entretanto, a estimação de (02) exige que a distribuição dos valores defasados de densidade comporte-se de forma independente do termo de erro, que provavelmente também se encontra autocorrelacionado no tempo. Este problema não é compartilhado em Alperovich (1983), que utiliza estimações cross-section para capturar diretamente os parâmetros  $A$  e  $\gamma$ , a partir de múltiplas informações disponíveis sobre densidade. Portanto, o estudo citado, inclui na formulação (01) duas relações adicionais:

$$A = f(POP, AREA, TRANSP, RENDA, IDADE) \quad (03)$$

$$\gamma = f(POP, AREA, TRANSP, RENDA, IDADE) \quad (04)$$

Nas equações (02) e (03),  $POP$  corresponde à população total ou o tamanho da ocupação,  $AREA$  é uma medida de extensão geográfica da cidade ou oferta de terra,  $TRANSP$  é o custo de transporte para o deslocamento de agentes,  $RENDA$  é a remuneração da mão-de-obra e  $IDADE$  refere-se ao tempo de existência da aglomeração urbana. O cálculo do gradiente de densidade, envolve então o pressuposto da linearidade para (03) e (04), bem como o uso da estimação econométrica em dois estágios para a obtenção do coeficiente de  $\gamma$ . Os argumentos da teoria econômica são que a densidade em  $A$  e o gradiente de  $\gamma$ : (i) têm associação negativa com  $AREA$  e  $RENDA$ , (ii) têm relação positiva com maiores valores de  $TRANSP$  e  $IDADE$ , (iii) respondem de maneira diferente às variações positivas em  $POP$ , de modo que o primeiro cresce e o segundo declina.

O cálculo da densidade em (01) também pode gerar viés devido às falhas existentes em técnicas para a calibração do modelo. A técnica de “dois pontos”, originalmente proposta em Mills (1972), por exemplo, gerava parâmetros com um pequeno viés para cima, embora o procedimento fosse relativamente atrativo para a integração do gradiente sob certas condições

de restrições<sup>23</sup>. Esse problema surge porque a modelagem (05) não computa a princípio o fato que regiões rurais e fronteiriças da cidade têm densidade finita, o que ilustra da mesma forma a necessidade de trabalhar com recortes espaciais adequados. De maneira bem específica, chega-se a essa equação através do método de Newton, que integra a formulação padrão (01) sob uma cidade circular de raio  $k$  e de comprimento é igual a  $2\pi - \theta$  radiano. Segundo Macauley (1985), a correção de (05) envolve a estimação dos parâmetros  $A$  e  $\gamma$  a partir da razão entre a população do centro de raio  $\bar{k}$  e a população total da metrópole, conforme a equação (06).

$$POP(k) = \frac{\Phi A}{\gamma^2} (1 + (1 + \gamma k)e^{-\gamma k}) \quad (05)$$

$$\frac{POP(\bar{k})}{POP(k)} = \frac{(1 + (1 + \gamma \bar{k})e^{-\gamma \bar{k}})}{(1 + (1 + \gamma k)e^{-\gamma k})} \quad (06)$$

Griffith (1981) expande a formulação monocêntrica (01) para a inclusão de elementos da infraestrutura espacial de uma metrópole. Esses elementos incluem: (i) a presença de múltiplos centros; (ii) a influência de tendências e efeitos locais referentes a localização como diferenciais de transporte, desenvolvimento heterogêneos de comunidades suburbanas e barreiras físicas ou culturais; e (iii) a existência de externalidades espaciais. Para uma cidade de configuração policêntrica, a estimação dos gradientes de densidade, quando se considera a emergência de  $m$  centros, pode ser considerada da seguinte forma:

$$D_i = \sum_{j=1}^{j=m} A_j \cdot \exp\left(-\sum_{k=1}^{k=q} \gamma_{jk} d_{ij}^k\right) \quad (07)$$

Na equação (07),  $D_i$  é a densidade populacional na subárea  $i$ ,  $A_j$  e  $\gamma_{jk}$  são parâmetros associados com o centro  $j$ , enquanto  $d_{ij}$  indica a distância separando a subárea  $i$  e o centro  $j$ . A modelagem do componente de tendências/efeitos de localização exige que seja designada uma coordenada de referência para cada subárea dentro do plano cartesiano. Esta última

---

<sup>23</sup> Em McDonald e Bowman (1976) é imposta a seguinte restrição sobre a densidade:  $\int_0^u A \cdot \exp(-\gamma u) f(u) du$ , onde  $f(u)$  é a disponibilidade de terras na região  $u$ . Segundo Macauley (1985), este tipo de restrição é particularmente efetiva para funções de perda em regressões múltiplas.

formulação do gradiente de densidade, desenvolvida por Griffith, encontra-se na equação (08):

$$D_i = \sum_{g=0}^{g=r} \sum_{h=0}^{h=s} (\alpha_{gh} U_i^g V_i^h) + e_i \quad (08)$$

Nessa equação,  $(U_i, V_i)$  representa as coordenadas ortogonais da subárea  $i$ ,  $\alpha$  é o parâmetro de tendências da metrópole e  $e_i$  é o termo de erro aleatório que captura exclusivamente fenômenos geográficos locais. O último componente de uma infraestrutura policêntrica, referente às externalidades positivas ou negativas é estimado em primeira ordem a partir da seguinte formulação:

$$D_i = (1 - \rho)\alpha + \rho \sum_{f=1}^{f=n} w_{if} D_f \quad (09)$$

Em (09),  $\rho$  representa o parâmetro de autocorrelação espacial, enquanto  $w_{ij}$  é um índice de vizinhança entre as subáreas  $i$  e  $j$  que assume valores positivos quando estas estão geograficamente ligadas, ou nulos caso contrário, de forma que  $\sum_{f=1}^{f=n} w_{if} = 1$ . Desse modo, a combinação de (07), (08) e (09) gera a seguinte modelagem híbrida para o cálculo da densidade urbana:

$$D_i = (1 - \rho)\alpha + \sum_{j=1}^{j=m} A_j \cdot \exp\left(-\sum_{k=1}^{k=q} \gamma_{jk} d_{ij}^k\right) + \sum_{g=0}^{g=r} \sum_{h=0}^{h=s} (\alpha_{gh} U_i^g V_i^h) + \rho \sum_{f=1}^{f=n} w_{if} D_f + e_i \quad (10)$$

Finalmente, Griffith (1981) representa a distância entre a subárea  $i$  e o centro  $m$  como:

$$d_{ij}^2 = d_{CBD,i}^2 + d_{CBD,j}^2 - 2d_{CBD,i}d_{CBD,j}\cos(\theta_{ij}) \quad (11)$$



Nessa representação,  $\theta_{ij}$  é o ângulo cujo vértice é o CBD e cujos raios são formados por extensão das linhas do CBD para o centro  $j$  e para a subárea  $i$ . Embora espere-se que densidade e distância sejam negativamente correlacionados, gradientes positivos surgem quando  $\partial D_i / 2d_{CBD,i} > 0$ . Uma implicação da modelagem híbrida refere-se à forte relação entre o nível de externalidade e a variação da densidade decorrente do distanciamento para o centro  $j$ . Em traçados lineares, o autor mostra analiticamente que  $\partial \rho / \partial \gamma_j > 0$  na presença de fatores aleatórios e com  $k = 1$ . A partir dessa especificação, é recomendada a estimação conjunta dos parâmetros  $\gamma_{jk}$  e  $\rho$  para a obtenção de gradientes negativos e não-viesados.

A estimação empírica de gradientes a partir de uma modelagem policêntrica exige alguma definição *a priori* sobre quais são os múltiplos centros de emprego na metrópole de estudo. Numa análise de corte transversal para a região de Chicago (Illinois, USA), McDonald (1987) propõe o primeiro método para a identificação de subcentros. Esses subcentros variam de acordo com os seguintes elementos urbanos: (i) a densidade bruta de emprego; (ii) a densidade líquida de emprego; (iii) a razão emprego-população; (iv) a densidade populacional bruta; (v) a densidade populacional líquida. O conceito de densidade bruta refere-se à divisão da quantidade de emprego ou população pelo espaço utilizável dentro da subárea  $i$ , enquanto que para o cálculo líquido contabiliza-se apenas o espaço efetivamente ocupado no denominador. A partir da literatura teórica, o autor sugere as medidas (i) e (iii) como as melhores para a escolha de centros urbanos. Especificamente à atividade econômica, as variáveis de densidade estão relacionadas através da seguinte identidade:

$$E_i/L_i \equiv (E_i/L_{i,e})(L_{i,e}/L_i) \quad (12)$$

Onde,  $E_i$  é o nível emprego de algum setor industrial para a subárea  $i$ ,  $L_i$  é toda a terra disponível para fins residenciais ou não residenciais em  $i$ , e  $L_{i,e}$  é o espaço destinado para o setor em questão dentro de  $i$ . Com a densidade líquida ( $E_i/L_{i,e}$ ) potencialmente relacionada com valores baixos de  $L_{i,e}/L_i$ , o uso desta para a seleção de núcleos econômicos torna-se comprometido. O mesmo entrave não ocorre para a razão emprego/população, que em valores de pico ilustra uma relativa carência de mão-de-obra em certos espaços, para explicar o surgimento de movimentos de comutação e de regiões de influência dentro da cidade.

Entretanto, a literatura apresenta vários estudos empíricos destinados a encontrar gradientes positivos ou não significantes para a avaliação do efeito de múltiplos centros sobre a densidade populacional. Este fenômeno é analisado minuciosamente em Muñiz *et al.* (2008), que aponta para a necessidade de técnicas apropriadas de estimação. Essas são necessárias quando surgem os seguintes problemas: (i) os subcentros estão demasiadamente perto do CBD; (ii) a densidade bruta da população é reduzida em centros não-residenciais; (iii) os centros emergentes não têm força para modificar os níveis de densidade; (iv) os subcentros remetem somente à distribuição do emprego; (v) os movimentos migratórios são reduzidos para novos centros em regiões previamente desenvolvidas. Os autores propõem então um novo procedimento para a determinação de subcentros de emprego, que se baseia em valores estatísticos de:

$$D_{i,t} \geq \bar{D}_{RM,t} \quad (13)$$

$$E_{i,t} \geq E_{RM,t}/100 \quad (14)$$

Onde para o período de tempo  $t$ ,  $D_{i,t}$  representa a densidade bruta de emprego na subárea  $i$ ,  $\bar{D}_{RM,t}$  é a densidade média de emprego para a região metropolitana,  $E_{i,t}$  é o número de oportunidades de trabalho em  $i$ , e  $E_{RM,t}$  refere-se à totalidade de empregos na região de estudo. Assim, uma subárea urbana somente poderá ser qualificada como um subcentro de emprego caso a mesma tenha valores grandes o suficiente para satisfazer simultaneamente as inequações (13) e (14).

### 3.3 LITERATURA EMPÍRICA

Segundo Garcia-Lopez (2012), há um grande número de aplicações empíricas em estrutura espacial urbana, isto é, o grau de concentração e distribuição espacial do emprego e população. Todavia, a maioria desses estudos analisa os efeitos da configuração urbana sobre a precificação da terra e imóveis em regiões metropolitanas. Em contrapartida, a relação entre o fator de transporte e o padrão de ocupação residencial/não residencial é normalmente negligenciada na literatura, mesmo com a função central da comutação em modelos teóricos da Economia Urbana. Nesta seção são apresentadas abordagens recentes que trabalham diretamente o efeito da infraestrutura de transporte sobre o gradiente de densidade.

Baum-Snow (2007a) testou a hipótese de que novas tecnologias de transporte explicam o declínio da população em grandes cidades norte-americanas a partir da segunda metade do século XX. Com base em dados censitários para o recorte de 1950–1990, o autor argumenta que a população agregada diminuiu 17% em cidades centrais enquanto o mesmo valor para regiões metropolitanas aumentou 72%. Em contrapartida, surgiram significativas ações governamentais, após 1944, para a expansão da malha rodoviária interestadual que viria a crescer de 341 para 43.420 milhas entre quatro decênios. O autor apoiou-se na teoria de Alonso-Muth-Mills para comparar a suburbanização entre regiões que receberam mais ou menos rodovias e investigar como esse fenômeno desenvolveu-se ao longo do intervalo citado<sup>24</sup>. Para o controle da endogeneidade decorrente da distribuição não aleatória de rodovias, foi utilizado como instrumento o plano aprovado em 1947 do comissário "Chief" MacDonald, que designou a construção de uma rede viária nacional de acordo com critérios de comércio e defesa. Dessa forma, foi estimado que uma nova rodovia que corte uma cidade central reduz a população agregada da mesma por 18%. Por outro lado, haveria um crescimento populacional de 8% nessas cidades, caso o sistema interestadual de rodovias não fosse construído.

Garcia-Lopez (2012) investigou e estendeu conclusões de Baum-Snow (2007a) de que o sistema de trânsito explica a dispersão espacial da população urbana. O autor enfocou as características do transporte ferroviário e rodoviário da Região Metropolitana de Barcelona (RMB) para mostrar como os diferenciais de comutação afetam a densidade populacional em uma cidade central europeia. Enquanto o sistema ferroviário não foi modificado fisicamente nas últimas duas décadas, a malha de rodovias da região cresceu em 191 km com a construção de 104 novas rampas entre 1991 e 2001, o que coincidia com o fenômeno de suburbanização em curso. Com isto, Garcia-Lopez formulou o cálculo reduzido da densidade em função da infraestrutura de transporte e de fatores como localização, geografia e história, que não variam entre os registros censitários de 1991 e 2006. Devido a determinação simultânea entre a variável explicada e o fator de transporte, tornou-se necessária a obtenção de variações exógenas a partir de antigas estradas romanas e importantes linhas do século XIX. Os resultados mostraram que os sistemas de transporte têm efeito sobre a densidade, porém a população tende a crescer somente em áreas emergentes perto de novas rodovias e longe da

---

<sup>24</sup> O modelo reduzido de Baum-Snow (2007a) para o cálculo da densidade populacional é bem similar àquele desenvolvido por Clark (1951) e apresentado na equação (01), diferenciando-se fundamentalmente pela inclusão de uma nova variável referente a distância para a rodovia interestadual mais próxima.

velha infraestrutura viária, onde o processo de desenvolvimento urbano encontra-se previamente consolidado.

O conceito de policentrismo foi utilizado por Muñiz *et al.* (2008) para descrever a estrutura espacial urbana de Barcelona e respectiva vizinhança (RMB), e avaliar o efeito de subcentros descentralizados e integrados sobre a distribuição da população na região entre 1991 e 2001. Os autores utilizaram diferentes formulações que necessariamente atribuem o logaritmo da densidade como função da distância para múltiplos centros de emprego e para infraestrutura rodoviária mais próxima. Embora se esperassem valores negativos para os gradientes, devido ao princípio de “*bid rent*” que governa modelagens da Economia Urbana, algumas estimativas indicam uma relação diretamente proporcional entre distância e densidade populacional. O estudo aponta que esse efeito resulta de efeitos de sobreposição que aparecem quando o distanciamento entre os subcentros é relativamente pequeno. Esse tipo de multicolinearidade é resolvido pelos autores a partir do uso do subcentro mais próximo como variável explicativa para cada setor censitário. Dessa forma, tais efeitos passam a encontrar estimativas compatíveis com as previsões da teoria, incluindo parâmetros inferiores para centros emergentes da descentralização.

Em Baum-Snow *et al.* (2015) foi estimado o efeito econômico da construção de uma moderna rede rodoviária para cidades chinesas entre os anos de 1990 e 2010. Segundo os autores, a China possui um contexto histórico singular onde a então arcaica rede rodoviária do país servia no mínimo até os anos sessenta somente para mover regionalmente bens agrícolas e manufaturas. O trabalho faz uso da distribuição de rodovias em 1962 para encontrar variações exógenas da variável explicativa, assumindo que a nova infraestrutura de transporte do país esteja concentrada em cidades de maior PIB e população. As estimações econométricas foram efetuadas de três formas distintas: (i) em uma modelagem de troca ricardiana que capture efeitos equilíbrio geral; (ii) em uma equação reduzida que comporta o uso de variáveis instrumentais; e (iii) em uma combinação dos itens anteriores. O modelo estrutural sugere uma relação positiva entre a expansão viária e o número médio da população na amostra de 282 municipalidades, enquanto o efeito inverso é encontrado a partir de estimativas da forma reduzida. Uma vez que existe uma maior quantidade de pequenas cidades do que de grandes, o cálculo a partir de (ii) é o mais apropriado para explicar a emergência de centros regionais que passaram a concentrar firmas e mão-de-obra. A estimação híbrida apenas confirma uma

provável má especificação de (i), que exige a distribuição aleatória de rodovias e possui poder explicativo reduzido.

Uma abordagem bayesiana para a análise da distribuição da densidade populacional ao longo do tempo foi elaborada por Epifani e Nicolini (2015). Em particular, o estudo investiga como a acessibilidade para o CBD influenciou decisões de localização da população do estado norte-americano de Massachusetts entre as décadas de 1880–90 e 1930–2010. Ao identificar o centro de Boston como o grande núcleo da atividade econômica da região, os autores adotam uma função de densidade probabilística onde o espaço em questão é assumido como um polo de atração persistente. Além da acessibilidade, que neste caso refere-se à distância física para o CBD, Epifani e Nicolini identificam os seguintes determinantes de influência sobre a densidade: composição étnica de territórios<sup>25</sup>, educação, composição etária e amenidades. A investigação empírica mostra que o fator de distância para Boston perde certa relevância na função de distribuição pós-1960, embora os avanços tecnológicos de transporte que permitiram a acomodação de trabalhadores em pontos mais distantes do centro remetem a um período mais antigo. Em contrapartida, a composição étnica ganhou notável importância com o tempo, o que estaria ligado à discriminação racial do mercado imobiliário e formação de guetos urbanos a partir da segunda metade do século XX. Com isto, os autores sugerem que configurações institucionais possam reforçar a dimensão étnica presente nas preferências residenciais dos indivíduos.

Brinkman (2016) desenvolveu uma análise empírica para a modelagem de Lucas e Rossi-Hansberg (2002), onde foi introduzida uma externalidade endógena de congestão à formulação original. O autor buscou assim compreender e explicar características em áreas urbanas a partir de um algoritmo computacional para o cálculo de valores e preços de equilíbrio. Em relação a base empírica, o estudo utiliza informações de pesquisas censitárias (2000) e topográficas (1992) para três cidades norte-americanas: Columbus, Philadelphia e Houston. Entretanto, somente para a primeira cidade o modelo é de fato estimado, pois a mesma fornece melhores dados em nível e exibe uma configuração mais compatível com os pressupostos assumidos. Assim, a modelagem de Brinkman torna-se relativamente eficaz para a captura de diferentes padrões do uso da terra, isto é, o grau relativo de uso comercial, residencial e agrícola através do espaço. Entre as descobertas do estudo, é destacado que

---

<sup>25</sup> A composição étnica foi mensurada como a proporção da população branca na população total local.

menores custos de transporte levam a uma maior dispersão residencial e concentração de firmas, enquanto o movimento contrário é observado caso os efeitos de vizinhança sejam de pouca importância para a produção. Especificamente quanto à congestão, o autor encontra estimativas que sugerem um vetor de preço ótimo para mitigar completamente os efeitos negativos desta em aglomerações urbanas.

A análise da literatura, bem como da estrutura de modelagem para avaliar a densidade populacional urbana, apresentada no presente capítulo, mostra que existe um considerável suporte teórico e empírico para auxiliar no tratamento empírico do problema de pesquisa apresentado. Desse modo, o próximo capítulo segue com uma análise e construção do indicador de acessibilidade ao emprego na cidade de Salvador.

## 4 ACESSIBILIDADE AO EMPREGO

O objetivo deste capítulo é apresentar uma análise de indicadores de acessibilidade para a cidade de Salvador. Inicialmente, será apresentada uma análise sobre a relação teórica entre acessibilidade e estrutura espacial urbana com base na evolução teórica recente na área de Economia Urbana. Em seguida, será apresentada a metodologia e o banco de dados utilizado para a geração de indicadores de acessibilidade para a cidade de Salvador. Ao final do capítulo serão apresentados dos indicadores de acessibilidade gerados, bem como a respectiva espacialização e análise estatística para a área urbana de Salvador. A análise desses indicadores será fundamental para a consolidação das hipóteses deste trabalho sobre a relação entre acessibilidade e densidade populacional urbana.

### 4.1 ACESSIBILIDADE E ESTRUTURA ESPACIAL URBANA

A acessibilidade é um conceito chave que expressa a relação entre a atividade econômica de uma região qualquer e a infraestrutura de transporte que serve à mesma (CASCETTA *et al.*, 2013). O termo é objeto de discussão e pesquisa entre profissionais da economia, geografia e urbanismo, que enfatizam a importância que a acessibilidade tem sobre a estrutura espacial urbana das cidades ou regiões. Para Hansen (1959), quanto mais acessível for uma área em relação às diversas atividades de produção, maior será sua capacidade de crescimento e a intensidade de desenvolvimento. O autor define a acessibilidade como a oportunidade física que o residente de algum lugar possui para ingressar em determinado conjunto de ocupações. Em Fujita e Ogawa (1982) e Heikkila and Peiser (1992), a ideia de acessibilidade aparece através do potencial locacional, que fornece uma medida de vantagem geográfica referente a produção e influencia positivamente o preço da terra. O potencial locacional estaria relacionado com as forças de aglomeração que favorecem à concentração de empregos e população em determinados espaços de uma cidade, por exemplo. Em outra perspectiva, Quigley (1985) compreende a acessibilidade como fatores da infraestrutura urbana que garantem a mobilidade da mão-de-obra. Desse modo, uma maior acessibilidade estaria relacionada a um sistema de transporte eficiente que incentiva a dispersão espacial da população e atenua os efeitos negativos de congestionamento nas regiões centrais.

A ideia elementar da acessibilidade como determinante da forma e função urbana é, em regra, não-controvertida na literatura. Todavia, o consenso inexistente quanto à metodologia específica

para mensurar a acessibilidade, que pode ser mensurada de várias maneiras. Para Ingram (1971), existe uma natureza confusa em relação ao que se configura como acessibilidade, o que provoca divergência entre os trabalhos empíricos quanto à definição mais específica do termo. Geurs e van Wee (2004) chegam a escrever que o conceito é geralmente mal compreendido, mal definido e, dessa forma, mal mensurado entre formuladores de políticas para o uso da terra e infraestrutura de transporte. Esses formuladores avaliam a acessibilidade a partir de formulações simples e de fácil interpretação, como níveis de congestionamento ou velocidade de deslocamento no sistema rodoviário, que possuem notáveis desvantagens metodológicas. Geurs e Ritsema van Eck (2003), por exemplo, apontam a ausência do fator espacial nessas medidas. Para os autores, o grau com que a rede rodoviária permite a integração entre indivíduos e firmas é negligenciado em favor de números de menor importância sobre o serviço de tráfego. Contudo, em trabalhos geográficos é comum o uso de medidas que consideram a distribuição desequilibrada da atividade econômica no espaço, o que tende a afetar fortemente conclusões empíricas sobre a acessibilidade.

Geurs e van Wee (2004) consideram quatro componentes que integram a acessibilidade, no contexto da variedade de definições para o termo, sendo estes: (i) o uso da terra, (ii) o transporte, (iii) o tempo e (iv) o indivíduo. O uso da terra refere-se à distribuição e à demanda de empregos e serviços dentro de uma cidade, bem como à dinâmica da competição por espaços que emerge em função da interação entre famílias e firmas. O transporte refere-se ao efeito específico da rede de tráfego que está à disposição da população para o trajeto diário entre origem-destino, considerando o tempo gasto, os custos e a propensão para viajar em cada modo de transporte. O componente de tempo está relacionado às restrições temporais, que incluem o número de vagas empregatícias em diferentes horários do dia e a disponibilidade da mão-de-obra para participar da atividade econômica. Quanto ao componente individual, este contempla os fatores sociais e econômicos que afetam o acesso de indivíduos a uma tecnologia eficiente de transporte ou a uma oportunidade vantajosa de trabalho, por exemplo. A literatura sugere que, para estimativa razoável da acessibilidade, deve-se empregar um indicador que absorva o máximo de componentes possíveis, com particular sensibilidade às mudanças no sistema de transporte e no padrão de ocupação da terra.

Segundo Cascetta *et al.* (2013), o esforço original para quantificar a acessibilidade remete a Hansen (1959), que deu origem à construção de modelos conhecidos como gravitacionais. O



cálculo da acessibilidade foi derivado da mecânica newtoniana, a partir de uma potencial interação, ou atração física, de origem e destino. O fator de atratividade dentro da região em análise geralmente refere-se à quantidade de empregos disponíveis. Entretanto, variáveis como emprego por km<sup>2</sup>, o número de agregados familiares ou o tamanho da população possam ser utilizados. Esse fator é ponderado pelo impedimento existente para viajar, que pode ser expresso através da distância do percurso escolhido, do tempo de comutação (incluindo tráfego, espera e estacionamento) ou dos custos de deslocamento (fixos e variáveis). O modelo de gravidade padrão é amplamente utilizado devido à facilidade de operacionalização e à capacidade de explicar a distribuição da população agregada no espaço. Geurs e van Wee (2004) afirmam que medidas gravitacionais servem como indicadores sociais adequados para analisar o nível de acesso a oportunidades sociais e econômicas entre diferentes grupos populacionais da região em análise. Mas cabe ressaltar que esse tipo de formulação não computa variações de atributos individuais<sup>26</sup>, além de não conter componentes de restrição temporal.

Um método alternativo para quantificar a acessibilidade agregada foi posteriormente proposto por Ingram (1971). Dessa iniciativa, surgiu a classe de medidas conhecida como oportunidades cumulativas ou de contorno, que possuem consideráveis similaridades com as medidas gravitacionais. Em particular, uma medida de oportunidade cumulativa contabiliza o número de vagas empregatícias disponíveis a partir de uma origem, sem exigir algoritmos complexos, de maneira que a operacionalização do indicador é relativamente simples. Nesse contexto, Geurs e van Wee (2004) apontam que essa forma de estimar a acessibilidade tem significativas vantagens de interpretação e comunicabilidade, uma vez que esta considera premissas da percepção de indivíduos a respeito dos componentes de transporte, de uso da terra e a combinação de ambos. Todavia, as métricas de oportunidades cumulativas não satisfazem alguns dos critérios teóricos discutidos anteriormente, o que não as tornam capazes de explicar os efeitos de competição por espaço, diferenciar os tipos de oportunidades, avaliar a evolução da própria acessibilidade no longo prazo.

O fator comportamental é incluído em formulações da utilidade microeconômica para avaliar os benefícios econômicos individuais decorrentes do acesso diferenciado às atividades produtivas distribuídas de modo não uniforme. Os valores de acessibilidade são computados

---

<sup>26</sup> Por exemplo, Cascetta *et al.* (2013) cita que uma medida de gravidade diz que um avô aposentado e seu neto estudante universitário que vivem na mesma casa têm valores idênticos de acessibilidade, o que não parece ser razoável.

por meio da maximização de utilidade líquida referente à empregabilidade. O indivíduo representativo escolhe (prefere) o melhor dos múltiplos trajetos de comutação, que servem a uma mesma função de integração entre contratado-contratante. Geurs e van Wee (2004) destacam dois procedimentos de estimação da utilidade em estudos econômicos, a logit multinomial (ou *log-sum*) e a entropia duplamente restringida. O *log-sum* indica a máxima utilidade esperada do usuário do trânsito, enquanto a medida de entropia refere-se aos benefícios integrais gerados por diferentes formas de viagem. Embora Geurs e Ritsema van Eck (2003) entendam que o cálculo da utilidade forneça informações importantes para a avaliação econômica de mudanças da acessibilidade, os modelos derivados deste procedimento não são amplamente utilizados. Isso decorre, principalmente, da definição profunda e rigorosa da utilidade, o que conduz a uma modelagem de difícil entendimento para os menos familiarizados com a teoria microeconômica.

A construção de indicadores de acessibilidade precisa considerar a formulação geográfica de espaço-tempo. Essa formulação analisa a acessibilidade dentro de uma abordagem desagregada no nível de indivíduos e combinando restrições espaciais e temporais. O termo espaço-tempo é explorado inicialmente com Hägerstrand (1970), que investiga a viabilidade de decisões individuais/domésticas a partir de uma certa origem e horário específico. O autor utiliza desenhos de prismas para descrever os padrões de viagem na metrópole em estudo. Segundo Geurs e van Wee (2004), o prisma de espaço-tempo é visto como uma medida apropriada de acessibilidade em razão de o mesmo fornecer a distribuição de oportunidades empregatícias que são alcançáveis sob algumas restrições predefinidas. O modelo geográfico satisfaz os critérios teóricos para o cálculo da acessibilidade quase que integralmente. Isso permite a avaliação dos efeitos contextuais não assimilados em demais procedimentos, como as variações da medida relacionadas a gênero ou raça, por exemplo. Entretanto, o emprego da ferramenta espaço-tempo em aplicações empíricas ainda é bem reduzido em função da dificuldade de operacionalização e compreensão da mesma. Além disso, os dados necessários à estimação dessa acessibilidade geralmente não estão disponíveis em pesquisas censitárias e os algoritmos de execução são razoavelmente complexos.

#### 4.2 INDICADOR DE ACESSIBILIDADE PARA A CIDADE DE SALVADOR

O procedimento utilizado para o cálculo dos indicadores de acessibilidade nesta dissertação é baseado no indicador de Vieira e Haddad (2012). Os autores investigaram o acesso geográfico

às ocupações no mercado de trabalho da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Para tanto, construíram um indicador de oportunidades cumulativas para transporte público/privado, onde o conceito de acessibilidade é concebido como o número de possíveis empregos que são alcançáveis dentro de um determinado tempo de viagem. A formulação combina os fatores da infraestrutura de transporte e do uso da terra, mas possui desvantagens quanto à omissão de detalhes em níveis de preferências individuais e demais restrições temporais. No entanto, um indicador desse tipo serve ao objetivo desta dissertação, que exige uma variável agregada para estimar o efeito da acessibilidade sobre o padrão de distribuição espacial da população. Baseado em Geurs e van Wee (2004), pode-se afirmar que não existe um critério perfeito de medir a acessibilidade em exercícios práticos, fazendo com que diferentes circunstâncias e propósitos de estudo conduzam a abordagens diferentes para a obtenção dos indicadores. Como resultado, é necessário ressaltar as implicações de um modelo que ignore algum componente da acessibilidade.

O modelo básico sugerido para a estimação da acessibilidade em oportunidades cumulativas é composto das seguintes equações:

$$A_i = \sum_{j=1}^n \frac{w_j}{d_{ij}} \quad (15)$$

$$d_{ij} = e^{\alpha t_{ij}} \quad (16)$$

Na equação (15),  $A_i$  é a acessibilidade na subárea  $i$ ,  $w_j$  corresponde à quantidade de empregos disponíveis em qualquer subárea  $j$ , enquanto  $d_{ij}$  é o impedimento existente para viajar entre  $i$  e  $j$ . Como é possível observar em (16), este fator de repulsão é representado por uma função exponencial composta do parâmetro de calibração  $\alpha$  e do tempo médio gasto no percurso da origem  $i$  para o destino  $j$ , isto é,  $t_{ij}$ . Baseado em Vieira e Haddad (2012), o valor do parâmetro foi escolhido a partir de  $e^{\alpha \times 60} = 2$ , de forma que  $\alpha$  é aproximadamente 0,01155. Com isso, uma oportunidade empregatícia que não demande algum tempo de comutação tem peso 1 em  $A_i$ , ponderação esta que cai continuamente com o maior tempo de trânsito, conforme a Tabela 5.

Tabela 5 – Função de impedimento com  $\alpha = 0,01155$ 

$t_{ij}$	$d_{ij}$	Peso de 1 vaga
0h00	1,00	1,00
0h30	1,41	0,71
1h00	2,00	0,50
1h30	2,83	0,35
2h00	3,99	0,25

Fonte: Elaboração própria com base nas informações de VIEIRA; HADDAD, 2012

Os valores de  $w_j$  foram extraídos da pesquisa de mobilidade organizada pela Secretaria de Infraestrutura do Estado da Bahia (SEINFRA) durante o ano de 2012. O projeto constitui um importante instrumento de pesquisa ao ter entrevistado 20.394 domicílios e utilizado modelos de simulação para caracterizar e projetar deslocamentos diários em horizontes futuros. Desse modo, o trabalho fornece informações agregadas e desagregadas sobre a viagem da população residente dos 13 municípios integrantes da Região Metropolitana de Salvador (RMS), que é dividida em 232 zonas de pesquisa. Em Salvador e Lauro de Freitas, as matrizes de origem-destino com o fluxo esperado de viagens têm recortes territoriais ainda menores, denominados de subzonas de tráfego. Nos dois tipos de divisões, as matrizes restritas a viagens do tipo residência para trabalho servem como uma medida de oportunidades disponíveis, pois oferecem o destino final da mão-de-obra empregada entre cada divisão de tráfego.

O tempo médio de deslocamento comutativo tem como fonte a página virtual do Google Maps (GOOGLE INC., 2015) que fornece projeções de percursos com/sem congestionamento, dado o horário de viagem e referências de origem/destino. Os valores coletados referem-se ao tempo do melhor trajeto de viagem para um dia útil comum de 2012, supondo que a jornada de trabalho comece às 8:00 da manhã. As referências para origem/destino são centroides das divisões de tráfego de Bahia (2012), organizadas em coordenadas de decimal degrees (DD) a partir de bases do formato *shapefile* que foram disponibilizadas pela mesma pesquisa. Dessa forma, o servidor permite o cálculo da função de impedimento para viajar em transporte particular (carro) e público (ônibus). Contudo, o Google Maps não fornece informações sobre linhas transporte coletivo que operam fora da Salvador, de forma que a avaliação integral da acessibilidade é comprometida nos demais municípios da região metropolitana.

Com base na metodologia e nos dados apresentados acima foram estimados quatro modelos para cada tipo de divisão de tráfego em Salvador continental: (i) transporte privado sem congestionamento, (ii) transporte privado com congestionamento, (iii) transporte público sem congestionamento, e (iv) transporte público com congestionamento. As estimativas serão discutidas na seção seguinte com base em valores de estatísticas descritivas, histogramas e distribuições espaciais da acessibilidade ao emprego. Para fins ilustrativos, o Apêndice B ilustra os números da acessibilidade do modelo (i) para totalidade da RMS.

#### 4.3 ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE NA CIDADE DE SALVADOR

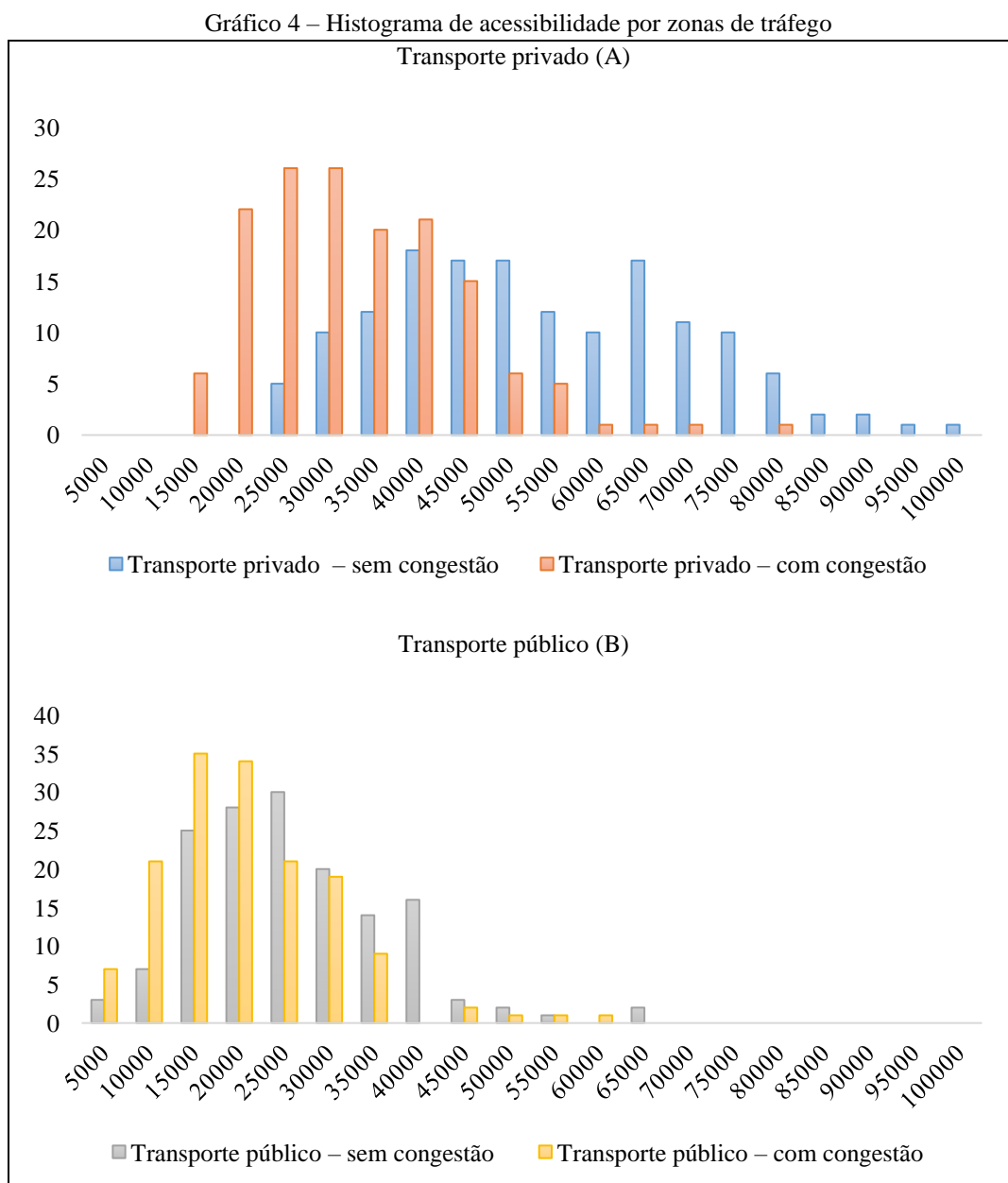
A análise geral sobre os indicadores de acessibilidade calculados para a cidade de Salvador mostra que o acesso às oportunidades de emprego é consideravelmente desigual entre os usuários de diferentes meios de transporte motorizado em Salvador. No recorte espacial com 151 zonas de tráfego, sem deseconomias de engarrafamento, conforme a Tabela 6, o valor médio da acessibilidade é 97,6% maior para proprietários de veículos particulares do que para passageiros de ônibus, enquanto o desvio padrão é 53,5% maior. Todavia, de acordo com Bahia (2012), o ônibus ainda é o transporte motorizado mais utilizado na cidade, inclusive para viagens do tipo residência para trabalho e retorno (68,6%). Isso sugere uma perigosa possibilidade de expansão da frota de carros e/ou uma baixa condição financeira de grande parte da população, que se vê forçada a utilizar um meio relativamente ineficiente para o deslocamento.

Tabela 6 – Estatísticas descritivas de acessibilidade por zonas de tráfego

	Trasp. Privado – sem congestão	Trasp. Privado – com congestão	Trasp. Público – sem congestão	Trasp. Público – com congestão
Mínimo	25.226,24	16.140,61	8.318,61	7.263,35
1º quartil	43.424,88	27.894,27	20.482,50	16.446,52
Mediana	52.983,47	34.005,79	26.541,80	21.084,70
3º quartil	68.436,47	43.838,82	35.092,09	28.173,84
Máximo	107.078,60	80.321,70	69.592,91	62.405,74
Média	56.104,13	35.858,14	28.386,43	22.982,14
Desvio Padrão	16.833,91	11.592,76	10.968,80	9.456,71
Assimetria	0,410005	0,827654	0,845119	1,174684
Curtose	2,634555	3,926330	4,189937	5,332832
Jarque–Bera	5,070861	22,63827	26,88339	68,96694
p-valor	0,079228	0,000012	0,000001	0,000000

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base nos dados de BAHIA, 2012

Quando se considera a acessibilidade com restrições impostas pelo congestionamento, há uma considerável redução da acessibilidade em todos os quartis registrados, também conforme a Tabela 6. É possível verificar que a mediana cai 55,8% para transporte particular e 25,9% para o público.



Fonte: Elaboração própria, 2016 com base nos dados GOOGLE INC., 2015; BAHIA, 2012

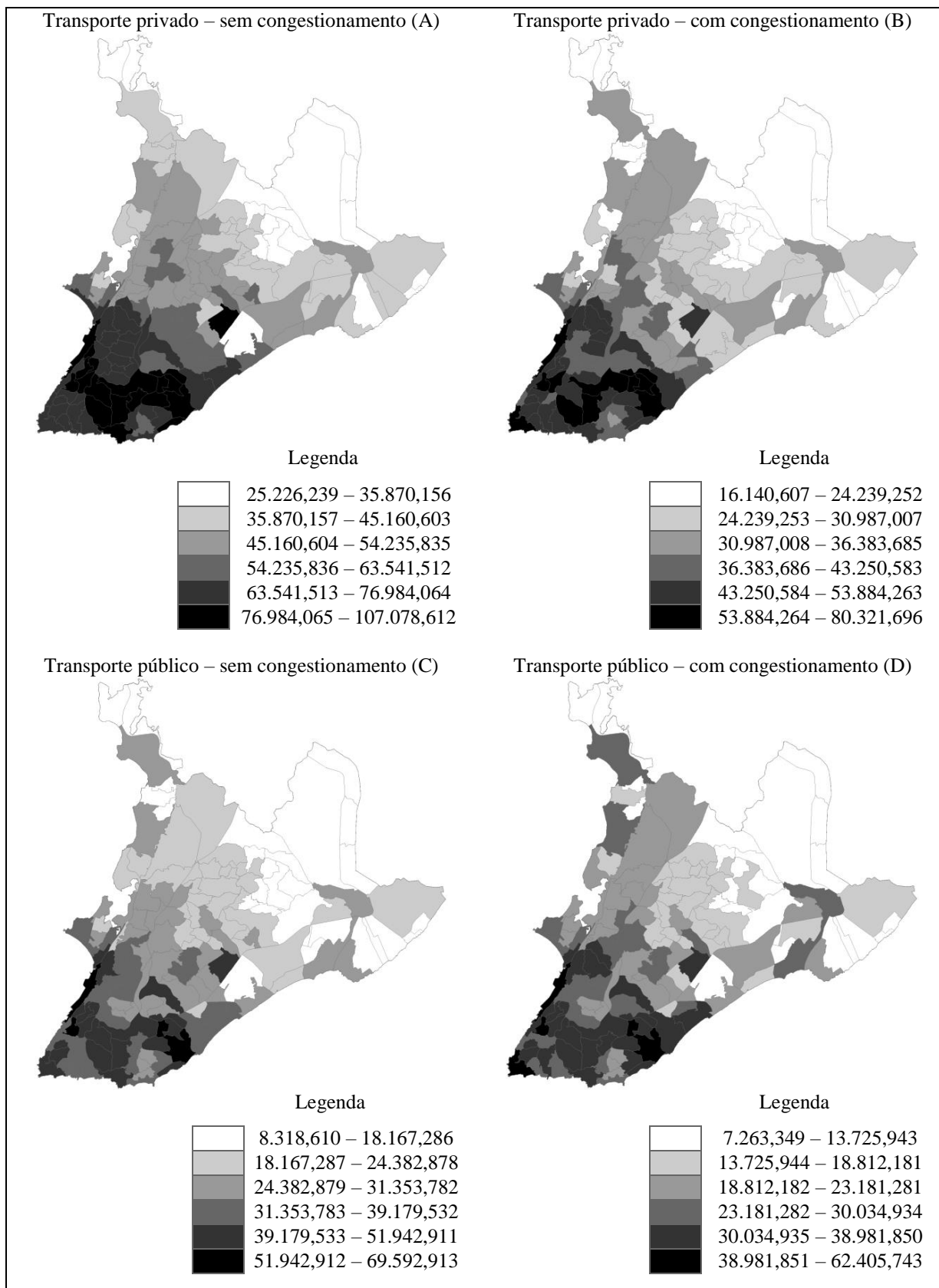
O Gráfico 4 apresenta os histogramas dos indicadores de acessibilidade para os trabalhadores que utilizam transporte público e privado, com e sem congestionamento, de maneira a ser possível verificar as diferenças entre as distribuições da acessibilidade. O eixo vertical representa a proporção das frequências de valores para o indicador de acessibilidade

apresentados no eixo horizontal. É possível observar que, com engarrafamento, o indicador para transporte privado excede 40.000 em apenas 33,8% das zonas de tráfego, enquanto o mesmo percentual é de somente 15,9% das zonas de tráfego para o transporte público com congestionamento.

A distribuição espacial dos indicadores do Gráfico 4 é apresentada na Figura 12. É possível observar que a acessibilidade por zona de tráfego é sempre maior para o meio de transporte privado. Os espaços preenchidos com a cor mais escura são mais acentuados na macrorregião urbana do Centro de Salvador, com exceção para a região do Centro Administrativo da Bahia (CAB), à esquerda da Avenida Luís Viana Filho. Essa região abriga a maior parte das secretarias e órgãos do Governo do Estado da Bahia. De um modo geral, existe uma percepção de que a expansão urbana de Salvador no período mais contemporâneo de formação da cidade não tem sido acompanhada por políticas de melhoria da acessibilidade dos trabalhadores aos locais de emprego.

A análise de quebra natural permite a verificação de diferenças importantes entre os desenhos da espacialização dos indicadores de acessibilidade. Isso pode ser feito através do método de quebra natural de Jenks. No caso do transporte privado sem congestionamento em (A), existe um grande contorno de valores da maior classe que cobre algumas regiões dinâmicas do Centro Tradicional de Salvador, o eixo Iguatemi-Avenida Tancredo Neves, e alguns bairros entre os núcleos como Brotas e Rio Vermelho. Uma vez o fator de congestionamento introduzido, o indicador de transporte privado com congestionamento em (B) apresenta uma maior variação na cidade, de maneira a formar grandes bolsões de acessibilidade (encolhidos ou dissipados). A exceção pode ser verificada no extremo norte do Miolo, que continua a aglomerar valores bem baixos de acessibilidade. Para os indicadores de acessibilidade com transporte público sem e com congestionamento, em (C) e (D), respectivamente, estes diferem de maneira menos enfática. O custo do engarrafamento eleva a posição relativa da região do bairro da Barra que passa a integrar o grupo de espaços relativamente privilegiados pela distribuição das linhas de ônibus em Salvador.

Figura 12 – Índice de Acessibilidade de Salvador por zonas de tráfego – 2012



Fonte: Elaboração própria, 2016 com base nos dados GOOGLE INC., 2015; BAHIA, 2012



Na pesquisa de mobilidade de Bahia (2012), o mesmo espaço soteropolitano é fragmentado em 720 subzonas de tráfego, o que torna possível avaliar a acessibilidade com um maior nível de detalhamento. A análise dos indicadores considerando essa desagregação mais fina mostra que o acesso às oportunidades de emprego não muda com a forma de zoneamento utilizada, permanecendo desequilibrado no município. O valor médio da acessibilidade sem congestionamento é 108,3% maior para transporte privado do que para o transporte público, enquanto o desvio padrão é 45,9% maior. Na presença de engarrafamentos, a média da acessibilidade é 72,0%, maior para transporte privado do que para o transporte público, enquanto o desvio padrão é 69,5% maior. Com a quantidade de empregos disponíveis para Salvador,  $\sum_{j=1}^n w_j = 947.594$ , os registros da Tabela 7 sugerem que um motorista com veículo privado terá no máximo acesso à 9,88% das oportunidades de emprego, percentual este que é ainda menor para os usuários do transporte público, 6,16%.

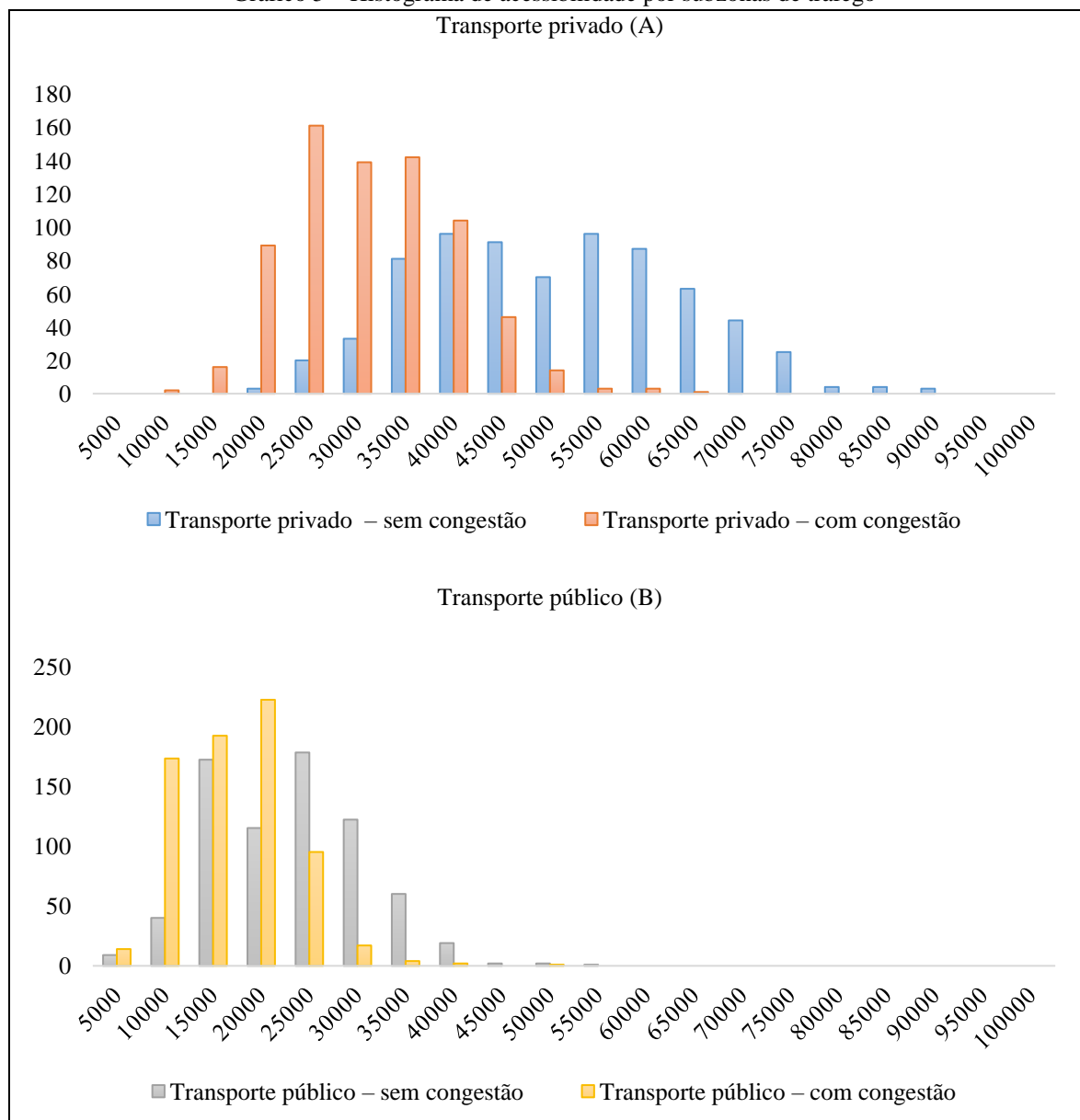
Tabela 7 – Estatísticas descritivas de acessibilidade por subzonas de tráfego

	Trasp. Privado – sem congestão	Trasp. Privado – com congestão	Trasp. Público – sem congestão	Trasp. Público – com congestão
Mínimo	20.099,76	13.891,07	7.934,10	7.020,59
1º quartil	41.750,81	27.087,82	18.600,47	14.933,11
Mediana	52.890,19	33.534,22	25.634,41	19.635,43
3º quartil	63.162,76	39.796,94	30.719,81	23.322,74
Máximo	93.666,91	65.662,38	58.364,81	50.678,00
Média	52.937,21	33.809,73	25.411,09	19.653,96
Desvio Padrão	13.391,17	8.478,71	7.899,70	5.811,36
Assimetria	0,172677	0,372828	0,330453	0,560077
Curtose	2,411422	2,974026	3,016881	4,135561
Jarque–Bera	13,97081	16,70036	13,11247	76,32731
p-valor	0,000925	0,000236	0,001421	0,000000

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base nos dados de BAHIA, 2012

Os histogramas do Gráfico 5 mostram que sem congestionamento de veículos o indicador de acessibilidade para o modo de transporte privado excede o valor de 50.000 em 55,0% das observações. Para o meio de transporte público este excede em 0,4% das observações. Novamente, essa análise torna ainda mais evidente o fato de que os trabalhadores têm sido cada vez mais conduzidos a adquirir veículos para ter seu próprio meio de transporte até os locais de trabalho, com sérias consequências para o aumento do número de carros nas ruas, poluição, dentre outros.

Gráfico 5 – Histograma de acessibilidade por subzonas de tráfego



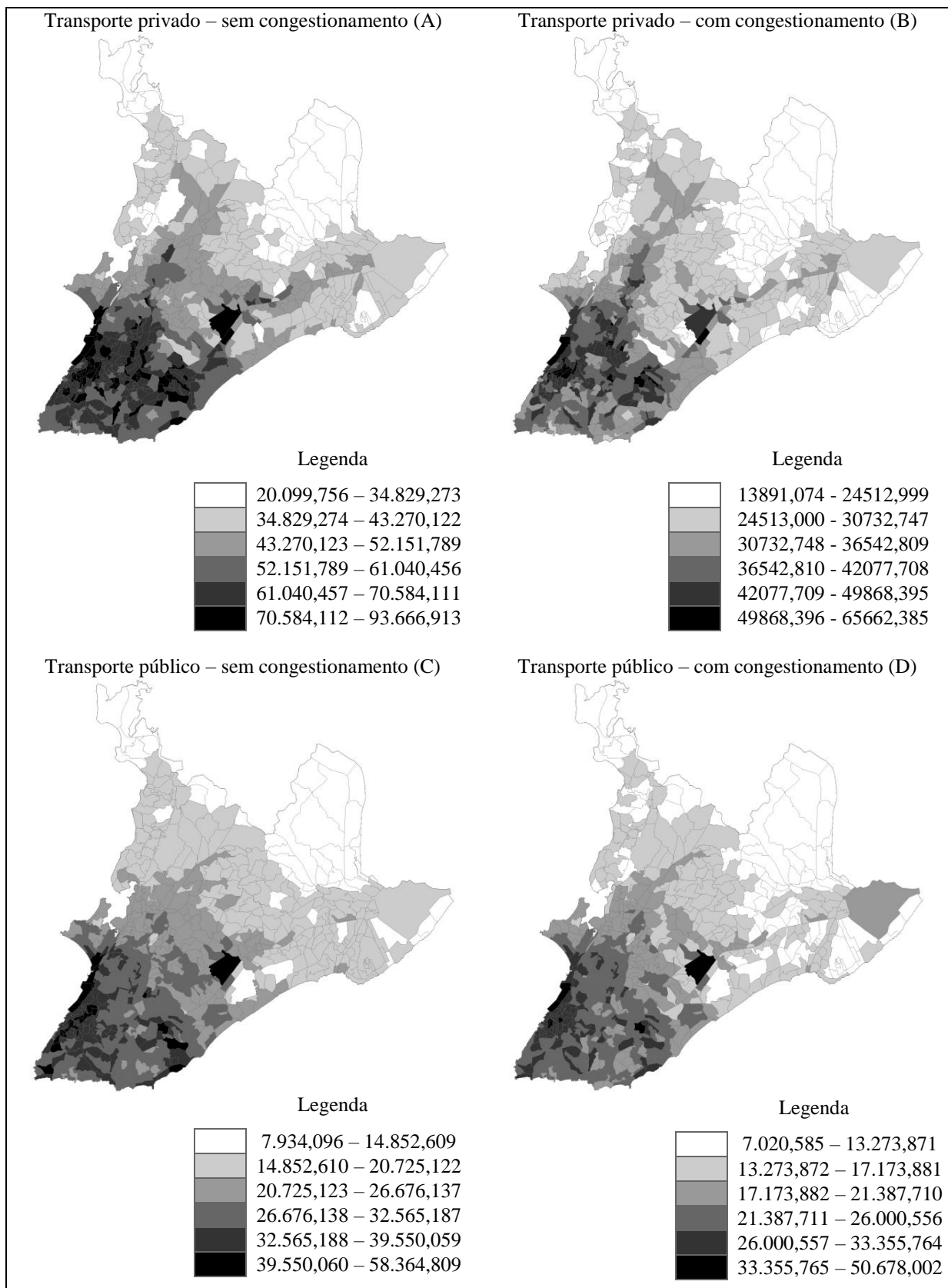
Fonte: Elaboração própria, 2016 com base nos dados GOOGLE INC., 2015; BAHIA, 2012

A Figura 14 mostra a distribuição espacial da acessibilidade para o recorte de 720 subzonas de tráfego. Em geral, os maiores valores do indicador continuam mais concentrados nas regiões centrais da cidade de Salvador, embora seja possível observar uma maior dispersão de bolsões, devido à menor unidade de análise. Para o caso de transporte privado sem congestionamento, em (A), é possível observar uma grande concentração de maiores valores do indicador na macrorregião do Centro da cidade e menores valores nas regiões mais distantes. Quanto às distribuições do indicador para transporte privado com congestionamento, em (B), também se verifica uma maior distribuição de valores intermediários no Centro, enquanto o Miolo e Subúrbio Ferroviário continuam reunindo espaços com acessibilidade relativamente reduzida. Nas duas distribuições para o transporte

público, com e sem congestionamento, respectivamente em (C) e (D), observa-se uma maior aglomeração de valores entre os dois maiores grupos na região do Centro Tradicional, embora seja destacável a acessibilidade na região do Iguatemi e CAB.

O modelo de acessibilidade com oportunidades cumulativas propõe estimar o número de vagas empregatícias que são possivelmente alcançáveis dentro de um determinado tempo de viagem, combinando os componentes de transporte e uso da terra, sem absorver atributos individuais e demais restrições temporais. A presente análise para Salvador mostrou que o transporte privado permite um melhor acesso ao emprego em relação ao transporte público. Quando foram considerados os engarrafamentos, os indicadores foram reduzidos significativamente, tanto para o transporte privado como para o público. Da mesma forma, os maiores valores do indicador de acessibilidade ficaram concentrados nas regiões centrais, mais precisamente sobre imediações do Centro Tradicional e Centro Novo (região do Iguatemi). A análise mostra que a cidade de Salvador necessita de sistema eficiente de transporte de público de massa, que equilibre o acesso ao emprego entre os diferentes perfis de usuários da infraestrutura de transporte e que mitigue os efeitos negativos do congestionamento.

Figura 14 – Índice de Acessibilidade de Salvador por subzonas de tráfego – 2012



Fonte: Elaboração própria, 2016 com base nos dados GOOGLE INC., 2015; BAHIA, 2012

## 5 METODOLOGIA E BANCO DE DADOS

O objetivo deste capítulo é apresentar a metodologia empírica e o banco de dados utilizados na pesquisa, além de explorar o possível problema de endogeneidade decorrente da determinação simultânea das variáveis de interesse: densidade e acessibilidade. Na seção 5.1 será apresentada a especificação do modelo que servirá como base para avaliar o efeito de diferenciais de transporte e acesso físico às oportunidades de emprego sobre a distribuição de brancos/negros em Salvador. Em seguida, na seção 5.2 será detalhado o banco de dados, com informações sobre as variáveis empregadas em regressões econométricas, como o mecanismo de compatibilizar divisões de tráfego e setores censitários. Finalmente, na seção 5.3 será discutida a estratégia empírica de variáveis instrumentais, e fontes de variação exógena para a acessibilidade ao emprego.

### 5.1 MODELAGEM ECONOMÉTRICA

No contexto da Economia Urbana, a distribuição da densidade demográfica é tradicionalmente mensurada dentro de uma configuração monocêntrica, como a combinação entre o valor de densidade na região central da cidade em análise e distância para o CBD. Em contrapartida, investigações policêntricas utilizam a distância física para o subcentro mais próximo como variável explicativa. Todavia, essas formulações, em regra, pressupõem a homogeneidade da infraestrutura de transporte, o que não é empiricamente razoável. Numa tentativa de avaliar o efeito de diferenciais de transporte sobre a estrutura espacial urbana, Garcia-Lopez (2012), apoiado na literatura de Anas e Moses (1979) e Baum-Snow (2007a), sugere a seguinte função de densidade:

$$\ln D_{it} = A_0 + \gamma_{inf} d_{inf,it} + A_1 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (17)$$

Na equação (17),  $D_{it}$  é a densidade populacional na subárea  $i$  no período de tempo,  $d_{inf,i}$  é a distância da subárea  $i$  para a infraestrutura rodoviária e metroviária,  $\gamma_{inf}$  é o gradiente que mede quanto a densidade cresce ou diminui com a distância de  $i$  para a rampa da estrada e estação de trem mais próxima,  $X_{it}$  corresponde um conjunto de fatores geográficos, históricos e de localização que não mudam com o tempo, enquanto  $\varepsilon_{it}$  é o termo de erro.

O modelo de densidade utilizado neste trabalho segue a metodologia de Garcia-Lopez, onde os vetores da infraestrutura de transporte dão lugar para as variáveis de acessibilidade ao emprego por oportunidades cumulativas, com congestionamento. Este formato de acessibilidade agrega os componentes de transporte e uso da terra, considerando a distribuição desequilibrada da atividade econômica e a infraestrutura urbana no espaço. Os valores de  $X_{it}$  tomam a forma do período inicial de urbanização de  $i$ , existência ou não de praia em  $i$ , distância física de  $i$  para algum parque e para alguma praça de Salvador.

Diante do contexto estrutural histórico, urbano e sócio-espacial de Salvador, o modelo proposto será estimado para a população geral e também para dois diferentes segmentos da população, brancos e negros. Os brancos geralmente ocupam os espaços centrais e valorizados da cidade, enquanto os negros concentram-se em regiões pobres e periféricas da cidade. Seguindo Epifani e Nicolini (2015), será introduzida uma variável de composição étnica à função de densidade para controlar possíveis fatores ligados a segregação racial em regiões residenciais, tais como a prática discriminatória no mercado imobiliário e a formação de guetos. A elevada correlação entre a composição étnica e as características socioeconômicas, tais como renda, escolaridade e disponibilidade de serviços públicos, para o caso específico de Salvador, faz com que esta variável também permita controlar a equação pelas características socioeconômicas das localidades. Dessa forma, serão utilizadas no presente trabalho as seguintes formulações:

$$D_{i,r} = f(dist\_cbd_i, ethnic\_comp, X_i) \quad (18)$$

$$D_{i,r} = f(dist\_sub_i, ethnic\_comp, X_i) \quad (19)$$

$$D_{i,r} = f(aces\_car_i, ethnic\_comp, X_i) \quad (20)$$

$$D_{i,r} = f(aces\_bus_i, ethnic\_comp, X_i) \quad (21)$$

Onde,  $D_{i,r}$  é a densidade demográfica (por raça) na divisão de tráfego  $i$ ,  $dist_{CBD,i}$  é a distância física de  $i$  para a região do Iguatemi-Avenida Tancredo Neves (CBD), e  $dist_{SUB,i}$  é a distância física de  $i$  para o subcentro mais próximo. A variável  $ethnic\_comp$  corresponde à composição étnica da zona/subzona  $i$ , medida como a proporção de brancos em relação à população total da mesma divisão. Os termos da acessibilidade ao emprego são  $aces_{CAR,i}$  e  $aces_{BUS,i}$ , que indicam o número de oportunidades alcançáveis para os residentes da divisão de tráfego  $i$  via

transporte motorizado particular e público, respectivamente. Por fim, o vetor  $X_i$  representa características invariantes no tempo que foram discutidas anteriormente.

Para as quatro funções (18), (19), (20) e (21), a densidade populacional é estimada em logaritmos naturais por regressões da forma reduzida. Todavia, o período de análise é restrito para o ano de 2010 em decorrência da não disponibilidade maior de dados, não sendo possível fazer uma análise longitudinal. Em particular, as funções (18) e (19) servem a fins didáticos, enquanto as funções (20) e (21) permitem capturar o efeito de diferenciais de transporte de acesso físico às oportunidades de emprego sobre a distribuição da população geral e para os segmentos de brancos/negros em Salvador. O banco de dados, com informações sobre as variáveis empregadas em regressões econométricas, é detalhado na próxima seção.

## 5.2 BANCO DE DADOS

O banco de dados construído permite contemplar diferentes aspectos sobre o município de Salvador. As variáveis que constituem esse banco de dados são apresentadas no Quadro 2. Dentre as variáveis de aglomerados populacionais, foram utilizadas os microdados por setores censitários do Censo Demográfico 2010, produzido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Conforme discutido no capítulo 4, as variáveis de acessibilidade ao emprego foram obtidas a partir de matrizes origem-destino da Pesquisa de Mobilidade da Região de Metropolitana de Salvador (BAHIA, 2012), e projeções de tráfego do Google Maps (GOOGLE INC., 2015). Sobre as variáveis de menor distância foram aplicadas a equação de distância entre dois pontos, tomando as coordenadas geográficas disponíveis do próprio Google Maps e centróides de divisões de tráfego, providas pela mesma pesquisa de Bahia (2012). Para identificar a presença de praia em recortes de análise, fez-se consulta à base cartográfica digital Geopolis - Visualizador (INFORMS/CONDER). As demais variáveis de expansão urbana têm como fonte o mapa original de Heinonen (2005) para cidade no ano de 1996 (FIGURA 4).

Em particular, as variáveis *dummies* de urb\_1850, urb\_1940 e urb\_1991 remetem à equação (03) e (04) da seção 3.2, onde o gradiente de densidade tem associação positiva com o tempo de existência da aglomeração urbana em análise. Com isso, espera-se que as divisões de tráfego com urbanização anterior ao ano de 1850, na região costeira da Baía de Todos-os-Santos, concentrem mais habitantes por quilômetro quadrado. Da mesma forma, o

povoamento de áreas urbanizadas somente após 1991 deve ser *a priori* inferior, embora seja necessário ponderar o padrão de ocupação desses espaços.

Quadro 2 – Variáveis do banco de dados

Variável	Código	Tipo
Densidade demográfica da população branca (hab. por km <sup>2</sup> ) para o ano de 2010	dens_bran	contínua
Densidade demográfica da população negra (hab. por km <sup>2</sup> ) para o ano de 2010	dens_neg	contínua
Distância física (em quilômetros) para o CBD – região do Iguatemi-Avenida Tancredo Neves	dist_cbd	contínua
Distância física (em quilômetros) para o subcentro de emprego mais próximo	dist_sub	contínua
Acessibilidade ao emprego em 2012 para transporte privado com congestionamento – carro	acess_car	contínua
Acessibilidade ao emprego em 2012 para transporte público com congestionamento – ônibus	acess_bus	contínua
Composição étnica do território – proporção de brancos na população local total – para o ano de 2010	ethnic_comp	contínua
Território com expansão urbana até 1850	urb_1850	discreta
Território com expansão urbana após 1850 e até 1940	urb_1940	discreta
Território com expansão urbana após 1940 e até 1991	urb_1991	discreta
Distância física (em quilômetros) para o parque mais próximo	dist_parque	contínua
Distância física (em quilômetros) para a praça mais próxima	dist_praça	contínua
Região consteira com praia – <i>dummy</i>	praia	discreta

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de BAHIA, 2012; BAHIA, 2015; GOOGLE INC., 2015; HEINONEN, 2005; IBGE, 2011

Em contrapartida, os números da menor distância física para algum parque ou praça servem como uma medida de vantagem de localização ligada ao lazer. Para estimar os valores referentes a parques públicos foram considerados os seguintes equipamentos: Dique do Tororó, Parque da Cidade Joventino Silva, Parque Metropolitano de Pituaçu, Parque Metropolitano do Abaeté, Parque Metropolitano do Costa Azul, Parque São Bartolomeu e Parque Zoobotânico (APÊNDICE C). Para praças, foram tomadas coordenadas geográficas de 274 dessas em Salvador, que estão distribuídas dentro da cidade conforme o Apêndice D.

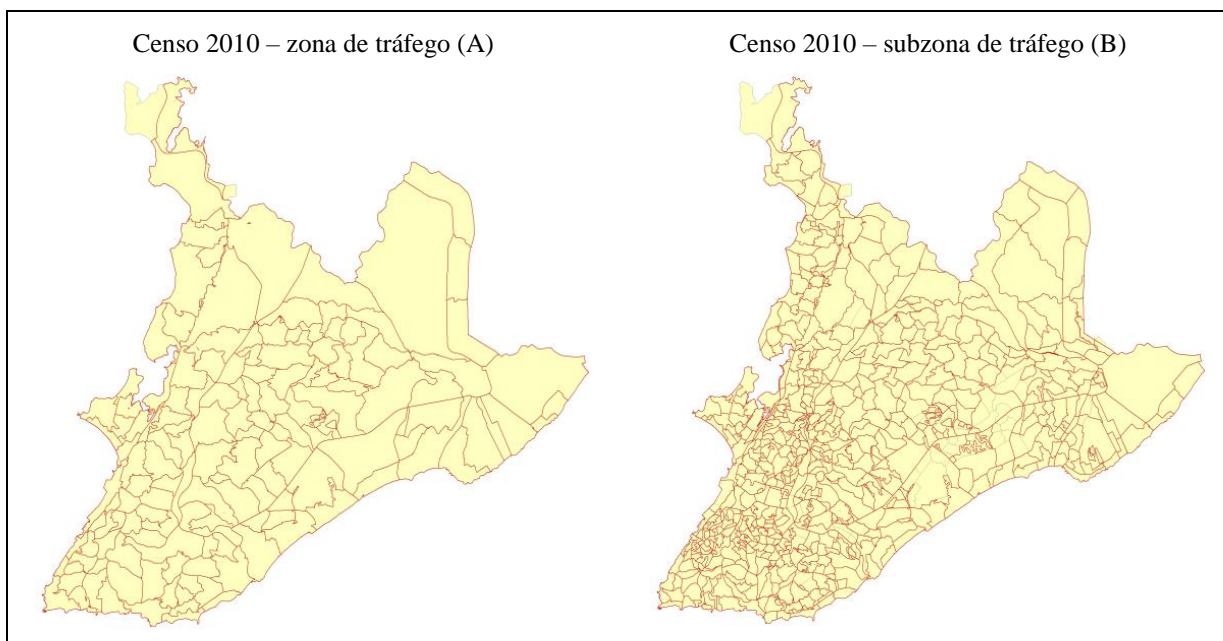
### 5.1.2 Tratamento dos dados por divisão geográfica

Os microdados por setores censitários do Censo Demográfico do IBGE constituem a fonte de referência para o conhecimento de características da população em recortes territoriais reduzidos do município. Para 2010, o estudo divide Salvador em 3546 setores que estão distribuídos sobre 692,819 km<sup>2</sup>, havendo assim a cobertura integral do espaço físico da



cidade. Todavia, o recorte de análise nesse trabalho refere-se a divisões de tráfego da pesquisa de mobilidade organizada pela Secretaria de Infraestrutura do Estado da Bahia (SEINFRA), para o ano de 2012. Nesta pesquisa, o mesmo município é fragmentado em 153 zonas e 726 subzonas de tráfego, considerando o sistema de transporte, equipamentos urbanos, barreiras físicas e espaços vazios. Para compatibilizar as diferentes bases de dados, fez-se o uso de ferramentas do *software* ArcGIS 10.1 (ESRI, 2015), que serviram para agrupar os recortes censitários em divisões de tráfego maiores, conforme a Figura 15.

Figura 15 – Compatibilização entre divisões de tráfego e setores censitários



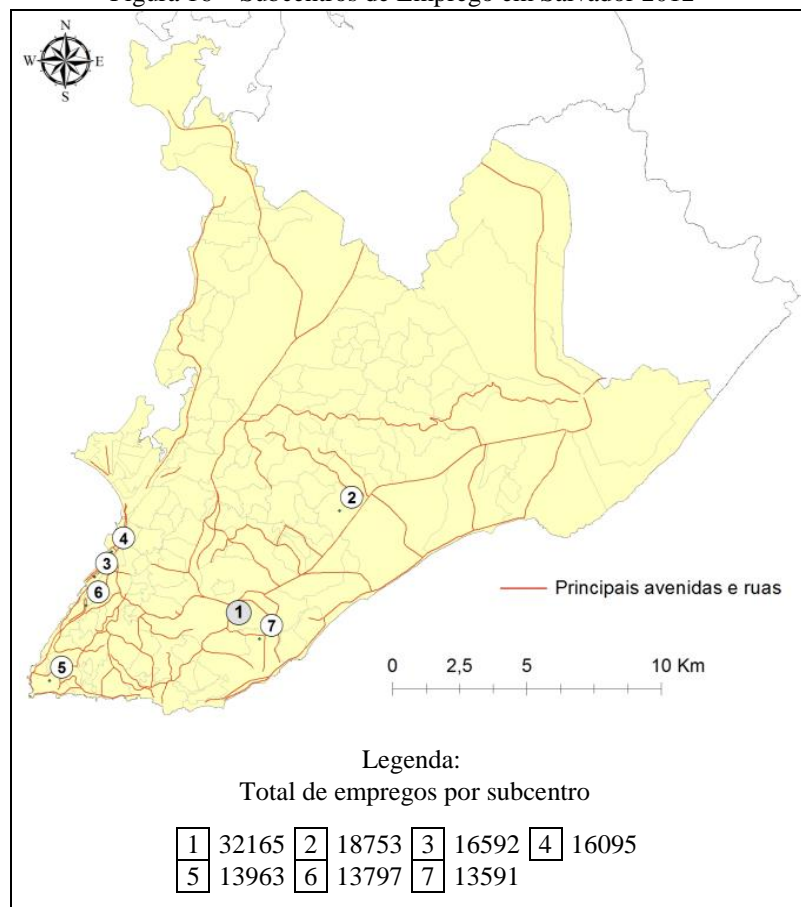
Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de BAHIA, 2012; IBGE, 2011

Embora a compatibilização em (A) seja relativamente satisfatória, com ajustes mínimos em quatro zonas de tráfego (145, 146, 147 e 148), novos procedimentos foram necessários para a empregar a divisão em (B). Pelo fato de algumas subzonas de tráfego terem dimensões inferiores às de unidades censitárias correspondentes, foram formados aglomerados de subzonas, o que pouco interfere no zoneamento em termos gerais. Para efeito prático, foram retiradas da amostra divisões de tráfego que apresentam densidade demográfica menor que 1 habitante por km<sup>2</sup>. Em regra, esses territórios são de mata virgem, de fonte de água ou destinados essencialmente a fins não-residenciais. Similarmente, as ilhas da Baía de Todos-os-Santos não fazem parte das regressões, pois não é possível estimar valores de acessibilidade ao emprego fora da parte continental do município. Dessa forma, a amostra final desse trabalho é constituída de 150 zonas de tráfego e 660 aglomerados de subzonas de tráfego.

### 5.1.2 Identificação de subcentros de emprego

Para estimar o gradiente de densidade em relação à distância para algum centro de emprego da cidade, será utilizado o procedimento de Muñiz *et al.* (2008), já discutido previamente na seção 3.2. Ao contrário da publicação original que dispõe de um recorte multissetorial e multitemporal dos dados da Região Metropolitana de Barcelona (RMB), este trabalho caracteriza os centros apenas pelo número total de oportunidades para o ano de 2012, a partir da matriz origem-destino organizada pela Secretaria de Infraestrutura. Com o objeto de estudo restrito para o âmbito municipal, os espaços de emprego são escolhidos pelos recortes de subzonas de tráfego, onde há recortes territoriais menores e uma maior variabilidade dos dados, permitindo assim que capturem centros destinados integralmente a fins não-residenciais. Dessa forma, foram qualificadas 7 áreas de Salvador como centros de emprego, conforme a Figura 16 e Tabelas 8 e 9.

Figura 16 – Subcentros de Emprego em Salvador 2012



Fonte: Elaboração própria, 2016 com base nos dados de BAHIA, 2012

Com exceção do subcentro número 2, que está estabelecido dentro do bairro institucional do CAB, é aceitável afirmar que os núcleos de emprego do município são predominantemente comerciais. A atividade de comércio, por exemplo, responde por 95,2% e 92,2% do número de estabelecimentos e edificações não-residenciais respectivamente em espaços designados como subcentros de emprego. O mais importante desses subcentros está no eixo Iguatemi-Avenida Tancredo Neves, dentro do bairro do Caminho das Árvores, e concentra 15.573 oportunidades a mais que o segundo maior subcentro de perfil comercial. Contudo, cabe ressaltar que múltiplos núcleos de emprego da cidade estão posicionados à vista da Baía de Todos-os-Santos, região costeira essa que ainda preserva alguma dinâmica econômica do passado.

Tabela 8 – Tipo de estabelecimentos não-residenciais por subcentro de emprego

Subcentro	Bairro Correspondente	Total	Comercial	Consumo Próprio	Iluminação Pública	Industrial	Poder Público	Serviço Público
1	C. das Árvores	840	822	1	2	5	10	0
2	C.A.B.	73	32	0	6	0	30	5
3	Comércio	2383	2314	0	4	19	42	4
4	Comércio	368	336	0	3	14	13	2
5	Barra	601	587	0	0	8	6	0
6	Centro	1556	1506	0	4	8	38	0
7	Pituba	1379	1257	3	9	25	82	3

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados BAHIA, 2012

Tabela 9 – Tipo de edificações não-residenciais por subcentro de emprego

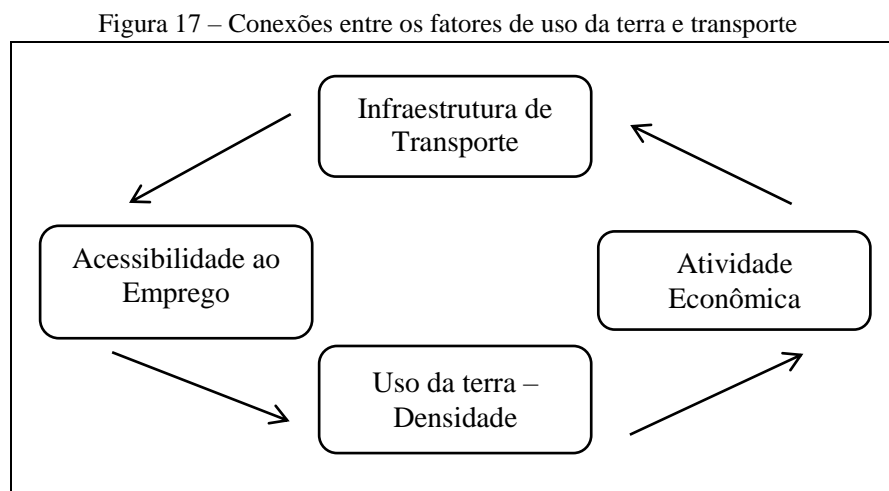
Subcentro	Bairro Correspondente	Total	Comercial	Consumo Próprio	Iluminação Pública	Industrial	Poder Público	Serviço Público
1	C. das Árvores	49	43	1	2	3	5	0
2	C.A.B.	61	24	0	6	0	29	5
3	Comércio	371	352	0	4	17	30	4
4	Comércio	156	137	0	3	13	11	2
5	Barra	258	250	0	0	8	4	0
6	Centro	208	198	0	1	7	12	0
7	Pituba	480	456	0	6	19	12	3

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados BAHIA, 2012

### 5.3 ESTIMAÇÃO ECONOMETRICA E ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Embora a infraestrutura de transporte seja considerada, pela Economia Urbana, como um fator que tenha efeito de longo prazo sobre o padrão de uso da terra, a direção da causalidade não é bem clara. É possível que uma perspectiva futura de densidade ou a própria densidade determine uma maior/menor necessidade de investimentos públicos em transporte para

determinados espaços da mesma cidade, o que pode vir a ter impacto direto sobre os valores de acessibilidade. Desse modo, o surgimento da causalidade (simultaneidade) reversa em regressões da distribuição da população sobre diferenciais de transporte e acesso às oportunidades de emprego precisa ser considerado.



Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em HIGGINS *et al.*, 2014

Em Higgins *et al.* (2014), este problema é expresso através da relação circular existente entre diferentes componentes da estrutura urbana, conforme a Figura 17. Nesta lógica, Baum-Snow (2007a) e Garcia-Lopez (2012) enfrentam a provável endogeneidade, decorrente da determinação simultânea entre densidade populacional e transporte, com a utilização de variáveis instrumentais.

### 5.3.1 Identificação econométrica com instrumentos hidrográficos

Em termos gerais, o procedimento de identificação econométrica do efeito causal pelo método de variáveis instrumentais serve para múltiplas aplicações em economia, onde o aproveitamento de estimadores de mínimos quadrados, ordinários ou generalizados, é comprometido em decorrência da correlação entre variáveis explicativas e o termo de erro. Um estimador de variáveis instrumentais tem a vantagem de fornecer estimativas consistentes e não-viesadas para o(s) parâmetro(s) de interesse, conforme Angrist e Pischke (2008). Para maiores detalhes sobre o método, ver Cameron e Trivedi (2005).

O procedimento de variáveis instrumentais é executado nesse trabalho para estimar o efeito de diferenciais de transporte e acesso físico às oportunidades de emprego sobre a distribuição da população em Salvador. Cabe aqui ressaltar que variáveis instrumentais válidas precisam

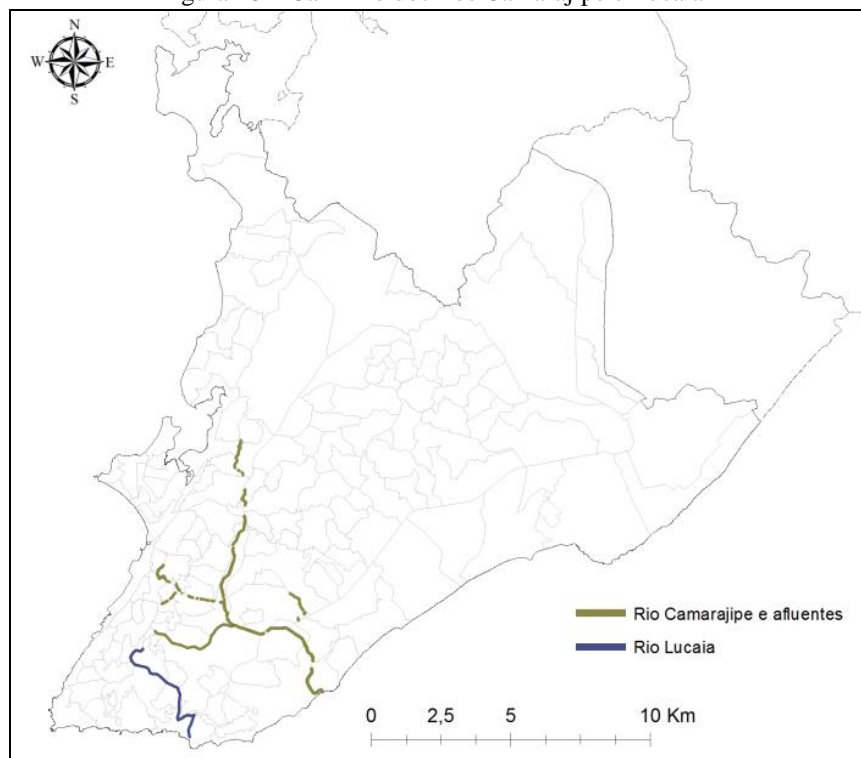
satisfazer duas condições de identificação: (i) correlação significativa com a variável explicativa de interesse ou talvez alguma relação de causalidade com a mesma; (ii) nenhuma correlação estatística com o termo de erro da equação estrutural. A segunda condição não pode inclusive ser testada, sendo necessário possuir argumentos convincentes que justifiquem a exogeneidade do instrumento escalar  $z$ . Dessa forma, presume-se que  $cov(z, x) \neq 0$  e  $cov(z, u) = 0$ .

Diferentemente de Baum-Snow (2007a) e Garcia-Lopez (2012) que buscam instrumentos em projetos antigos ou velhas infraestruturas de transporte, a estratégia proposta na presente pesquisa é de encontrar fatores geográficos que precedem à distribuição da população corrente e da própria malha viária dentro do município. Nesta lógica, Haddad e Barufi (2016) fazem o uso da distância física para o rio que dá acesso ao núcleo primitivo de São Paulo, como uma variável instrumental para investigar o efeito da acessibilidade ao emprego sobre a renda. Os autores argumentam que a hidrografia atuou como determinante para a localização da infraestrutura de transporte, de forma que a rede rodoviária da cidade possui uma forte correlação espacial com os cursos de água pré-urbanos. Em regra, Haddad e Barufi afirmam que os agentes econômicos são inconscientes da existência de grandes rios e riachos na região, pois atualmente os mesmos estão descaracterizados pela presença de asfalto e cimento, o que reforça a exogeneidade do instrumento.

Para o estudo de caso, a identificação de alguma variação exógena para a acessibilidade segue a mesma ideia de Haddad e Barufi (2016). No primeiro momento foi escolhido como variável instrumental o curso do Rio Camarajipe, que é o maior rio da cidade com 14 quilômetros de extensão. O rio, que nasce em Pirajá no Subúrbio Ferroviário, tem hoje sua foz situada no bairro do Costa Azul, na Orla Atlântica, conforme a Figura 18. A Bacia Hidrográfica do Rio Camarajipe é mais populosa do município, com predominância de famílias de baixas faixas de renda. A ocupação predatória ao longo do trajeto do rio explica o atual estado de poluição das suas águas e a degradação do ecossistema em suas margens. No passado, o rio já teve grande importância para o abastecimento na cidade, função que o mesmo não exerce desde os meados do século XX. Entre os afluentes do Camarajipe, destaca-se o Rio das Tripas, que nasce no bairro de fundação da cidade (Centro Histórico) e que nos dias de hoje tem grande parte do seu curso em galerias subterrâneas. Outros afluentes são o Rio Queimado, o Rio Campinas (ou Bonocô) e Rio Pernambués. Enquanto o primeiro tem valor histórico por

abrigar uma antiga represa, o segundo encontra-se completamente canalizado e o terceiro passa ao lado Avenida Luís Eduardo Magalhães (SANTOS *et al.*, 2010).

Figura 18 – Caminho dos rios Camarajipe e Lucaia



Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em SANTOS *et al.*, 2010

Embora o Rio Lucaia seja um afluente natural da antiga foz do Rio Camarajipe, o primeiro possui uma bacia hidrográfica própria depois da transposição do segundo na década de 70. A Bacia do Lucaia está localizada na macrorregião do Centro, onde aglomera bairros com perfis de renda diversos como: Itaigara, Nordeste de Amaralina, Federação, etc. Com sua nascente na lagoa do Dique do Tororó, o Rio Lucaia desemboca no Largo da Mariquita, no bairro do Rio Vermelho, após percorrer a Avenida Vasco da Gama e seguir pela Avenida Juracy Magalhães. Nos dias de hoje, o rio tem seu curso totalmente revestido ou fechado, de forma que suas águas são opacas e bem escuras. O fluxo do Rio Lucaia é igualmente comprometido em decorrência do leito estar bastante assoreado, dada a atividade exercida pelo ser humano. Bem servida por avenidas e importantes ligações viárias, as divisões próximas ao Lucaia têm valores relativamente elevados de acessibilidade para transporte público e privado (SANTOS *et al.*, 2010).

Dessa forma, foram determinados dois instrumentos para a acessibilidade ao emprego em Salvador: (i) a menor distância para o Rio Camarajipe ou algum de seus afluentes e (ii) a

menor distância para o Rio Lucaia. A primeira medida será utilizada como instrumento para gerar variações exógenas no indicador de acessibilidade por transporte privado (carro), ao passo que, a segunda medida será empregada como instrumento para o caso do transporte público (ônibus). Os valores mínimos de distância foram estimados considerando a nascente, foz e meio do curso de cada rio. Desse modo, seguem no próximo capítulo, os resultados estatísticos e econométricos da pesquisa.

## 6 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados estatísticos e econométricos desenvolvidos para investigar a densidade demográfica em Salvador, absoluta e por raça. A seção 6.1 apresenta uma análise descritiva das variáveis que formam o banco de dados, assim como a correlação entre as mesmas. Na seção 6.2 é testada a validade de variáveis instrumentais, com a correlação de Pearson e a regressão reduzida da variável potencialmente endógena sobre o instrumento. Por fim, na seção 6.3 são apresentados resultados econométricos de regressões que capturam o efeito do acesso ao emprego sobre a densidade populacional de Salvador de diferentes formas: distância física para centros de emprego, acessibilidade por oportunidades cumulativas, e variações exógenas de instrumentos hidrográficos.

### 6.1 ESTÁTÍSTICA DESCRITIVA E CORRELAÇÕES DOS DADOS

A análise estatística das variáveis selecionadas do banco de dados foi realizada com o *software* Stata 13 (STATA CORP, 2016), e permite a obtenção de resultados preliminares para aglomerados de subzonas, conforme a Tabela 10<sup>27</sup>. A princípio, é possível observar que foram atribuídos logaritmos para variáveis de densidade demográfica e acessibilidade ao emprego. Esta estratégia é comum em estudos empíricos da Economia Urbana para estimar a distribuição densidade, que é geralmente sensível a observações desiguais em função da grandeza dos valores dessa variável. Na mesma lógica, a acessibilidade por oportunidades cumulativas, discutida previamente, aparece na forma logarítmica, como em Haddad e Barufi (2016). No que se refere às demais variáveis presentes nesse trabalho, estas seguem rigorosamente a descrição do Quadro 2, na seção 5.2.

Os valores médios de densidade demográfica capturam o que já havia sido apresentado previamente neste trabalho. A população de Salvador é predominantemente negra. As divisões de tráfego com mais brancos por km<sup>2</sup> estão dentro dos bairros da Vitória (31370,5), Pituba (21818,9) e Caminho das Árvores (21537,8), bairros que são centrais e possuem os melhores níveis de escolaridade e de renda do município. Em contrapartida, os aglomerados de subzonas que mais concentram negros por hab./km<sup>2</sup> estão em regiões de baixa renda da Narandiba (60891,5), Vila Ruy Barbosa (57507,0) e São Caetano (55303,8). A variável de

---

<sup>27</sup> Os números da estatística descritiva para a amostra de 150 zonas de tráfego encontram-se disponíveis no Apêndice E. Da mesma forma, a matriz de correlação das variáveis para o mesmo recorte territorial é exposta dentro do Apêndice F.



composição étnica, que basicamente remonta às informações apresentadas na Figura 8 (seção 2.4), aponta que a concentração de brancos é relativamente menor em recortes dos bairros de Coutos (1,43%), Arraial do Retiro (1,73%) e Águas Claras (2,26%). Todos esses lugares são periféricos com ocupação espontânea, irregular ou informal. No que se refere às variáveis de expansão urbana, o valor médio de Urb\_1991, serve para mostrar que 63,8% dos aglomerados de subzonas têm ocupação efetiva entre 1940 e 1991, conforme a Figura 4 na seção 2.2. Os valores de distância para praças e parques seguem a distribuição espacial do Apêndice C e D, enquanto a variável binária para a presença de praia mostra que 6,5% das divisões de tráfego em análise possuem praias. Por fim, os números da acessibilidade ao emprego foram retratados previamente na seção 4.3.

Tabela 10 – Estatísticas descritivas da amostra por aglomerados de subzonas

Variável	Observações	Média	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão
ln(dens_tot)	660	9,3089	11,193	4,042	1,2187
ln(dens_bran)	660	7,615	10,354	1,64	1,2624
ln(dens_neg)	660	9,005	11,017	3,523	1,2985
dist_cbd	660	6,1788	16,807	0	3,6916
dist_sub	660	3,797	14,039	0	2,8444
ln(acess_car)	660	10,4	11,092	9,681	0,2521
ln(acess_bus)	660	9,8516	10,833	8,857	0,305
ethnic_comp	660	0,2261	0,7045	0,0143	0,1549
urb_1850	660	0,047	1	0	0,2117
urb_1940	660	0,1348	1	0	0,3418
urb_1991	660	0,6379	1	0	0,481
dist_parque	660	2,746	9,927	0,02	1,5731
dist_praça	660	0,537	3,235	0	0,4379
praia	660	0,0652	1	0	0,247

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de BAHIA, 2012; BAHIA, 2015; GOOGLE INC., 2015; HEINONEN, 2005; IBGE, 2011

A descrição do grau de associação linear entre as variáveis selecionadas do modelo é indicada na Tabela 11, para aglomerados de subzonas. É possível observar inicialmente associação linear muito forte entre os vetores de acessibilidade, de forma que o acesso ao emprego para o modo público deve ser maior onde seja relativamente vantajoso ter o carro particular. As variáveis de acessibilidade têm inclusive maior correlação com o povoamento de brancos do que povoamento de negros. Isso sugere que os brancos talvez sejam mais seletivos devido ao maior poder de arbitragem para a escolha do local de moradia. Desse modo, escolheriam residir em divisões de tráfego onde é possível alcançar uma maior quantidade/variedade de empregos. Outro elevado grau de associação linear é verificado entre as variáveis de distância física para centros de emprego, o que provavelmente se justifica pela distribuição espacial

destes, conforme a Figura 16. Esses centros estão consideravelmente distantes para boa parte da população do Subúrbio Ferroviário e Miolo.

Tabela 11 – Matriz de Correlação entre variáveis selecionadas do modelo por aglomerados de subzonas

	ln(dens_tot)	ln(dens_bran)	ln(dens_neg)	dist_cbd	dist_sub	ln(aceess_car)	ln(aceess_bus)	etic_comp	urb_1850	urb_1940	urb_1991	dist_parque	dist_praça	praia
ln(dens_tot)	1													
ln(dens_bran)	0,8685	1												
ln(dens_neg)	0,9828	0,7712	1											
dist_cbd	-0,3589	-0,4369	-0,306	1										
dist_sub	-0,2944	-0,4399	-0,2261	0,8647	1									
ln(aceess_car)	0,2955	0,4019	0,2419	-0,7265	-0,7291	1								
ln(aceess_bus)	0,3596	0,4884	0,2947	-0,7702	-0,807	0,909	1							
etic_comp	-0,2244	0,2616	-0,3983	-0,1729	-0,2861	0,2085	0,2516	1						
urb_1850	-0,0119	0,0677	-0,0319	-0,0354	-0,2426	0,2536	0,3071	0,131	1					
urb_1940	0,145	0,2269	0,1143	-0,1585	-0,2751	0,2661	0,32	0,1403	-0,0876	1				
urb_1991	0,2228	0,1359	0,2298	-0,3565	-0,0833	0,0798	0,1126	-0,1306	-0,2946	-0,524	1			
dist_parque	-0,1617	-0,3487	-0,082	0,3851	0,4072	-0,4511	-0,4713	-0,3872	-0,1702	-0,1551	-0,1132	1		
dist_praça	-0,4013	-0,4596	-0,355	0,4159	0,4197	-0,4375	-0,535	-0,1292	-0,1726	-0,1031	-0,2079	0,3728	1	
praia	-0,1402	0,0118	-0,1837	0,0739	0,0058	-0,0997	0,0006	0,2959	0,0575	0,1115	-0,1077	-0,0868	-0,0971	1

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de BAHIA, 2012; BAHIA, 2015; GOOGLE INC., 2015; HEINONEN, 2005; IBGE, 2011

## 6.2 TESTE DE VALIDADE PARA VARIÁVEIS INSTRUMENTAIS

Para estimar o efeito causal de diferenciais de transporte e acesso físico às oportunidades de emprego sobre a distribuição da população em Salvador torna-se necessário identificar fontes de variação exógena para a variável explicativa. Na presença de determinação simultânea entre densidade demográfica e acessibilidade, o método de Variáveis Instrumentais (VI) pode auxiliar na obtenção de estimativas consistentes e não-enviesadas do respectivo efeito causal. Nessa perspectiva, foi assumida a exogeneidade dos seguintes instrumentos hidrográficos: (i) distância mínima para as águas do Rio Camarajipe (ii) distância mínima para o Rio Lucia. A associação linear entre instrumentos e variáveis potencialmente endógenas é evidenciada estatisticamente na Tabela 12.

Tabela 12 – Coeficiente de correlação de Pearson por aglomerados de subzonas

Instrumento	Variável explicativa	
	ln(access_car)	ln(access_bus)
Distância para o Rio Camarajipe (km)	-0,7016	-0,7683
p-valor	0,000	0,000
Distância para o Rio Lucia (km)	-0,7975	-0,8650
p-valor	0,000	0,000

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de BAHIA, 2012; GOOGLE INC., 2015

Os valores referentes a rios serão tomados como válidos para ambos vetores de acessibilidade: transporte privado e transporte público, em recortes de aglomerados de subzonas. O coeficiente de Pearson sugere forte correlação negativa entre instrumentos e variáveis explicativas, correlação esta estatisticamente significativa com probabilidade de rejeição em 1%. O sinal negativo para os coeficientes é esperado, pois o indicador de acessibilidade desse trabalho mede o número de oportunidades alcançáveis, o que tende a cair com o distanciamento para os rios designados.

Inicialmente, testes foram executados para capturar a relevância dos instrumentos, qualificando-os como fortes ou fracos. No primeiro momento foi estimada a regressão simples da acessibilidade para carro/ônibus sobre a distância para o Rio Camarajipe/Lucaia. Em seguida, foi integrado à equação o conjunto das seguintes covariadas: *ethnic\_comp*, *urb\_1850*, *urb\_1940*, *urb\_1991*, *dist\_parque*, *dist\_praça*, *praia*. Na medida em que os vetores de acessibilidade têm associação linear muito forte e acima de 0,9, não foi testada a regressão de dois instrumentos para uma variável endógena, evitando possíveis problemas resultantes de

colinearidade muito elevada entre as variáveis. A Tabela 13 traz os números do teste para cada instrumento em aglomerados de subzonas<sup>28</sup>.

Tabela 13 – Resultados das regressões em forma reduzida por aglomerados de subzonas

<b>Instrumento 1</b>				
Variável Dependente:	<i>ln(aces_car)</i>		<i>ln(aces_bus)</i>	
	(A)	(B)	(C)	(D)
<i>Distância para o Rio Camarajipe (km)</i>	-0,0500*** (0,0020)	-0,0427*** (0,0025)	-0,0662*** (0,0025)	-0,0501*** (0,0022)
Covariadas	Não	Sim	Não	Sim
R <sup>2</sup> ajustado	0,4914	0,6011	0,5896	0,7393
p-valor de F	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>Instrumento 2</b>				
Variável Dependente:	<i>ln(aces_car)</i>		<i>ln(aces_bus)</i>	
	(A)	(B)	(C)	(D)
<i>Distância para o Rio Lucia (km)</i>	-0,0448*** (0,0019)	-0,0412*** (0,0013)	-0,0588*** (0,0018)	-0,0477*** (0,0013)
Covariadas	Não	Sim	Não	Sim
R <sup>2</sup> ajustado	0,6355	0,6702	0,7479	0,7984
p-valor de F	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

\*, \*\* e \*\*\* representam a significância estatística, respectivamente, a 10%, 5% e 1%.

Fonte: elaboração própria, 2016 com base em dados de BAHIA, 2012; BAHIA, 2015; GOOGLE INC., 2015; HEINONEN, 2005; IBGE, 2011

Nos dois exemplos de instrumento, o coeficiente de interesse é estatisticamente significante com probabilidade de rejeição em 1% para cada tipo de regressão: com e sem covariadas. Para regressões simples, o modelo na forma reduzida explica de 49,14% a 74,79% da variação da variável explicada, neste caso a acessibilidade. Em geral, a inclusão de novas variáveis em regressões múltiplas eleva o grau de ajuste da modelagem, mas pouco afeta o coeficiente da variável instrumental, que continua consideravelmente forte. Dessa forma, é possível empregar qualquer combinação de instrumento e variável explicativa de acessibilidade. Para efeitos práticos, a distância para o Rio Camarajipe e afluentes será tomada para capturar a variação do acesso ao emprego por transporte privado, enquanto a variável do Rio Lucaia

<sup>28</sup> Os resultados das regressões em forma reduzida por zonas de tráfego encontram-se no Apêndice H. Para a mesma amostra, os valores da associação linear entre instrumentos hidrográficos e variáveis da acessibilidade ao emprego estão disponíveis no Apêndice G.

servirá para estimar alguma variação exógena referente ao deslocamento comutativo por ônibus.

### 6.3 RESULTADOS ECONOMETRÍCOS

As regressões de densidade foram efetuadas para quatro medidas de acesso físico ao emprego: menor distância física para o “Central Business District” (CBD), menor distância física para o qualquer subcentro de emprego, acessibilidade de oportunidades cumulativas para transporte privado e para transporte público. Na ocorrência de simultaneidade entre os componentes do uso da terra e infraestrutura de transporte, e assim entre a densidade demográfica e a acessibilidade ao emprego, foram empregados os instrumentos hidrográficos referentes à distância mínima para os rios Camarajipe e Lucaia. Os modelos de (22. I) a (22. VI) descrevem possibilidades de estimação, fazendo o uso do banco de dados apresentado no capítulo 5, com o suporte do *software* estatístico e econométrico Stata 13 (STATA CORP, 2016). As quatro primeiras equações foram estimadas através método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), enquanto as duas últimas seguiram o método de Variáveis Instrumentais (VI). Presume-se que os estimadores de VI sejam consistentes e não-enviesados.

$$\begin{aligned} \ln(\text{densidade}) = & \beta_0 + \beta_1 \text{dist}_{cbd} + \beta_2 \text{ethnic\_comp} + \beta_3 \text{urb}_{1850} + \beta_4 \text{urb}_{1940} \\ & + \beta_5 \text{urb}_{1991} + \beta_6 \text{dist}_{parque} + \beta_6 \text{dist}_{praça} + \beta_7 \text{praia} + \varepsilon \end{aligned} \quad (22. I)$$

$$\begin{aligned} \ln(\text{densidade}) = & \beta_0 + \beta_1 \text{dist}_{sub} + \beta_2 \text{ethnic\_comp} + \beta_3 \text{urb}_{1850} + \beta_4 \text{urb}_{1940} \\ & + \beta_5 \text{urb}_{1991} + \beta_6 \text{dist}_{parque} + \beta_6 \text{dist}_{praça} + \beta_7 \text{praia} + \varepsilon \end{aligned} \quad (22. II)$$

$$\begin{aligned} \ln(\text{densidade}) = & \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{acess\_car}) + \beta_2 \text{ethnic\_comp} + \beta_3 \text{urb}_{1850} + \beta_4 \text{urb}_{1940} \\ & + \beta_5 \text{urb}_{1991} + \beta_6 \text{dist}_{parque} + \beta_6 \text{dist}_{praça} + \beta_7 \text{praia} + \varepsilon \end{aligned} \quad (22. III)$$

$$\begin{aligned} \ln(\text{densidade}) = & \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{acess\_bus}) + \beta_2 \text{ethnic\_comp} + \beta_3 \text{urb}_{1850} + \beta_4 \text{urb}_{1940} \\ & + \beta_5 \text{urb}_{1991} + \beta_6 \text{dist}_{parque} + \beta_6 \text{dist}_{praça} + \beta_7 \text{praia} + \varepsilon \end{aligned} \quad (22. IV)$$

$$\begin{aligned} \ln(\text{densidade}) = & \beta_0 + \beta_1 \ln(\widehat{\text{acess\_car}}) + \beta_2 \text{ethnic\_comp} + \beta_3 \text{urb}_{1850} + \beta_4 \text{urb}_{1940} \\ & + \beta_5 \text{urb}_{1991} + \beta_6 \text{dist}_{parque} + \beta_6 \text{dist}_{praça} + \beta_7 \text{praia} + \varepsilon \end{aligned} \quad (22. V)$$

$$\begin{aligned} \ln(\text{densidade}) = & \beta_0 + \beta_1 \ln(\widehat{\text{acess\_bus}}) + \beta_2 \text{ethnic\_comp} + \beta_3 \text{urb}_{1850} + \beta_4 \text{urb}_{1940} \\ & + \beta_5 \text{urb}_{1991} + \beta_6 \text{dist}_{parque} + \beta_6 \text{dist}_{praça} + \beta_7 \text{praia} + \varepsilon \end{aligned} \quad (22. VI)$$

Tabela 14 – Estimações econométricas da densidade populacional por aglomerados de subzonas

Tipo de Regressão	Variável dependente: ln(dens_tot)					
	(I A)	(II A)	(III A)	(IV A)	(V A)	(VI A)
<i>dist_cbd</i>	-0,0519*** (0,0141)					
<i>dist_sub</i>		-0,0623*** (0,0179)				
<i>ln(aces_car)</i>			0,4265** (0,2070)		1,0448** (0,3795)	
<i>ln(aces_bus)</i>				0,7056*** (0,1976)		1,0224*** (0,2738)
<i>Instrumento – Camarajipe</i>					Sim	
<i>Instrumento – Lucaia</i>						Sim
<i>ethnic_comp</i>	-2,3495*** (0,2923)	-2,4068*** (0,2963)	-2,2497*** (0,2927)	-2,3568*** (0,2931)	-2,3571*** (0,2998)	-2,4381*** (0,2976)
<i>urb_1850</i>	0,2528 (0,2265)	0,1617 (0,2347)	0,2762 (0,2355)	0,0165 (0,2502)	0,0473 (0,2646)	-0,1709 (0,2746)
<i>urb_1940</i>	0,8426*** (0,1701)	0,8659*** (0,1691)	0,9706*** (0,1684)	0,7601*** (0,1821)	0,7819*** (0,1952)	0,6072*** (0,2040)
<i>urb_1991</i>	0,4797*** (0,1365)	0,5847*** (0,1258)	0,6541*** (0,1248)	0,5216*** (0,1321)	0,5520*** (0,1361)	0,4304*** (0,1431)
<i>dist_parque</i>	-0,0381 (0,0302)	-0,0397 (0,0302)	-0,0377 (0,0309)	-0,0336 (0,0304)	-0,0182 (0,0327)	-0,0257 (0,0309)
<i>dist_praça</i>	-0,8146*** (0,1053)	-0,8100*** (0,1059)	-0,8342*** (0,1072)	-0,7575*** (0,1096)	-0,7602*** (0,1144)	-0,7001*** (0,1150)
<i>praia</i>	-0,4015** (0,1687)	-0,4213** (0,1682)	-0,4215** (0,1726)	-0,4126** (0,1684)	-0,2961 (0,1853)	-0,3698** (0,1742)
<i>Constante</i>	10,2976*** (0,2316)	10,1639*** (0,2158)	5,4003** (2,5100)	2,9803 (1,9246)	-1,0065 (3,9367)	-0,0894 (2,6603)
<i>Observações</i>	660	660	660	660	660	660
<i>R<sup>2</sup></i>	0,3362	0,3348	0,3268	0,3354	0,3176	0,3328
<i>R<sup>2</sup> ajustado</i>	0,3281	0,3267	0,3185	0,3273	0,3092	0,3246
<i>p-valor de F</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

\*, \*\* e \*\*\* representam a significância estatística, respectivamente, a 10%, 5% e 1%.

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de BAHIA, 2012; BAHIA, 2015; GOOGLE INC., 2015; HEINONEN, 2005; IBGE, 2011

As estimativas dos regressores da densidade agregada são expressas por aglomerados de subzonas na Tabela 14. No primeiro momento, percebe-se que o p-valor da estatística F é nulo para qualquer modelo empregado, o que garante a significância estatística conjunta das variáveis explicativas. Essas variáveis explicam de 31,76% a 33,62% da variação referente à variável dependente, conforme o coeficiente de determinação R<sup>2</sup>. Em geral, os sinais de distância para centros de emprego e acessibilidade seguem a discussão teórica desenvolvida no decorrer desse trabalho. Os parâmetros negativos para variáveis de distância remetem à discussão do gradiente de densidade, que deve declinar quanto mais longe for de algum centro de emprego. Em contrapartida, o indicador empregado de acessibilidade mede o número de oportunidades alcançáveis, isto é, uma vantagem geográfica que faz crescer a demanda por

residências. No que concerne à significância individual desses regressores, quase todos têm validade estatística com probabilidade de rejeição em 1%, o que sugere a importância do fator de acesso ao emprego sobre a distribuição da população dentro do município.

Comparativamente, os coeficientes da acessibilidade para o transporte público têm o maior peso para explicar variações da densidade de residentes por quilômetro quadrado. No modelo (IV A) é possível interpretar que o declínio de 1% do acesso ao número de empregos alcançáveis implica uma queda de densidade de 0,71%. Para o veículo motorizado privado, esse efeito é relativamente menor, 0,43%, e estatisticamente significativo com probabilidade de rejeição em 5%. Esta diferença poderia ser explicada por alguns fatores, como por exemplo, o fato de o ônibus ser o meio de transporte motorizado mais utilizado em Salvador para o movimento residência para trabalho: 67,28%. A possível endogeneidade para variáveis de acessibilidade requer o emprego de instrumentos, que quando incluídos em (V A) e (VI A) capturam elasticidades de 1,0448 e 1,0224. Isso sugere que o efeito da acessibilidade talvez seja bem maior e mais equilibrado entre as diferentes tecnologias de transporte. Em alternativa, distanciamento para o CBD ou qualquer subcentro de emprego deve vir acompanhado da redução da densidade demográfica em 5,19% e 6,23%, respectivamente.

No que se refere às demais variáveis explicativas, as estimativas de composição étnica sugerem que a densidade cai com a maior proporção de brancos. Na medida que os brancos respondem por menos de 1/5 da população agregada e possuem os melhores níveis de escolaridade e renda do município, este fator pode capturar novos componentes ligados à segregação, que ultrapassam a simples definição de raça<sup>29</sup>. Os coeficientes de urbanização têm significância estatística para 1940 e 1991, capturando inclusive o fato de que o povoamento tende a ser relativamente maior em regiões já efetivamente preenchidas durante a pré-explosão demográfica da segunda metade do século XX. Nessa perspectiva, as estatísticas de distância para praças sugerem que a distribuição de equipamentos públicos talvez tenha grande relevância para explicar a densidade corrente da cidade. Todavia, a distância para parques ecológicos tem coeficientes bem reduzidos e nenhuma significância estatística. Por fim, a variável *dummy* de praia chega a ter significância estatística ao nível de 5%, e aponta que o povoamento em divisões costeiras tende a ser relativamente menor. Isto faz sentido

---

<sup>29</sup> Para efeito de ilustração, o coeficiente de correlação referente à composição étnica e rendimento médio do domicílio (em log) é muito forte: 0,9315. Semelhantemente, o grau de associação linear obtido através da relação entre composição étnica e escolaridade média do chefe de família tem o valor de 0,9093. Os novos dados em questão têm como fonte primária os agregados por setores censitário do Censo Demográfico (2010 e 2000), produzido pelo IBGE.



quando se considera a existência de normas específicas para a densificação e verticalização desses espaços, expressas em gabaritos de altura de edificações na orla marítima de Salvador.

Tabela 15 – Estimações econométricas da densidade de brancos por aglomerados de subzonas

Tipo de Regressão	Variável dependente: ln(dens_bran)					
	(I B)	(II B)	(III B)	(IV B)	(V B)	(VI B)
<i>dist_cbd</i>	-0,0543*** (0,0145)					
<i>dist_sub</i>		-0,0691*** (0,0183)				
<i>ln(acesse_car)</i>			0,4828** (0,2124)		0,9687** (0,3884)	
<i>ln(acesse_bus)</i>				0,7848*** (0,2026)		1,0653*** (0,2806)
<i>Instrumento – Camarajipe</i>					Sim	
<i>Instrumento – Lucaia</i>						Sim
<i>ethnic_comp</i>	1,4734*** (0,3001)	1,3991*** (0,3038)	1,5714*** (0,3004)	1,4537*** (0,3005)	1,4870*** (0,3068)	1,3817*** (0,3050)
<i>urb_1850</i>	0,3400 (0,2326)	0,2277 (0,2407)	0,3509 (0,2417)	0,0652 (0,2566)	0,1710 (0,2708)	-0,1008 (0,2814)
<i>urb_1940</i>	0,8983*** (0,1747)	0,9081*** (0,1734)	1,0210*** (0,1728)	0,7895*** (0,1867)	0,8727*** (0,1998)	0,6540*** (0,2090)
<i>urb_1991</i>	0,4561*** (0,1401)	0,5572*** (0,1290)	0,6325*** (0,1280)	0,4864*** (0,1354)	0,5522*** (0,1393)	0,4057*** (0,1466)
<i>dist_parque</i>	-0,0398 (0,0310)	-0,0408 (0,0310)	-0,0383 (0,0317)	-0,0340 (0,0312)	-0,0229 (0,0335)	-0,0270 (0,0316)
<i>dist_praça</i>	-0,8299*** (0,1081)	-0,8204*** (0,1085)	-0,8459*** (0,1100)	-0,7616*** (0,1124)	-0,7878*** (0,1170)	-0,7108*** (0,1179)
<i>praia</i>	-0,3776** (0,1732)	-0,3930** (0,1725)	-0,3911** (0,1771)	-0,3829** (0,1727)	-0,2925 (0,1896)	-0,3450** (0,1749)
<i>Constante</i>	7,7690*** (0,2377)	7,6506*** (0,2213)	2,2659 (2,2095)	-0,3374 (1,9732)	-2,7686 (4,0287)	-3,0566 (2,7261)
<i>Observações</i>	660	660	660	660	660	660
<i>R<sup>2</sup></i>	0,3481	0,3482	0,3393	0,3490	0,3339	0,3471
<i>R<sup>2</sup> ajustado</i>	0,3401	0,3402	0,3311	0,3410	0,3258	0,3391
<i>p-valor de F</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

\*, \*\* e \*\*\* representam a significância estatística, respectivamente, a 10%, 5% e 1%.

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de BAHIA, 2012; BAHIA, 2015; GOOGLE INC., 2015; HEINONEN, 2005; IBGE, 2011

Na Tabela 15 estão disponíveis os números referentes às regressões da densidade de brancos para a mesma amostra. Em qualquer modelo estimado, o p-valor da estatística F continua nulo, o que implica a significância estatística do conjunto de variáveis explicativas. Os valores do coeficiente de determinação  $R^2$  agora variam de 0,3339 para 0,3490, o que difere pouco para o exemplo com a população integral. Por via de regra, os coeficientes estimados têm sinais iguais e valores similares àqueles discutidos previamente, com ressalva feita para a variável de composição étnica. Neste caso, a maior proporção de brancos provavelmente

implica um maior número de brancos por km<sup>2</sup>, o que chega a parecer retórico à primeira vista. Contudo a associação linear entre as variáveis é desprezível (0,26), reforçando assim a importância do regressor previamente utilizado em Epifani e Nicolini (2015) para capturar o efeito de preferências.

Para a investigação da acessibilidade, os achados da Tabela 15 são que a variação positiva de 1% do indicador para o veículo motorizado particular deva vir acompanhada do maior povoamento de brancos por km<sup>2</sup> em 0,43%. Este efeito continua reduzido quando comparado com o indicador de transporte coletivo: 0,78%. Isso talvez possa ser explicado pelo fato de o número de empregos alcançáveis já ser notadamente bem maior para o transporte privado, com ou sem congestionamento. Outra justificativa para as estimativas remete à própria restrição do indicador de oportunidades cumulativas, que não permite capturar preferências individuais ou, até mesmo, diferenciar os diferentes tipos de emprego, conforme discutido no capítulo 4. Todavia, é possível que os próprios parâmetros estejam viesados em função da determinação simultânea entre acessibilidade e densidade. A discrepância numérica entre coeficientes do indicador e instrumento, em ambas tecnologias de transporte, reforça esta possibilidade.

Os mesmos modelos de densidade foram estimados tomando somente a população negra, conforme a Tabela 16. Novamente o p-valor da estatística F é nulo para qualquer forma de estimação, determinando assim a significância do conjunto dos regressores. Os valores do coeficiente de determinação R<sup>2</sup> passam a variar de 0,3971 para 0,4132, insinuando assim que a modelagem empregada explica melhor o povoamento de negros em relação ao de brancos por km<sup>2</sup>. Nas estimações de (I C) e (II C), o declínio da densidade com a distância física de 1 km para os centros de emprego seguem os valores percentuais de 5,25% e 6,33%, respectivamente. Esse declínio em variáveis instrumentais é de 1,04% para a queda de 1% do indicador de acessibilidade, seja para transporte privado ou público. Em particular, a variável de componente étnico tem coeficiente entre -3,85 e -4,04 para a densidade de negros, valores estes que estavam entre -2,24 a -2,44 para a densidade integral. Isso sugere que existe de fato a segregação racial em áreas residenciais de Salvador, o que estaria ligado à especulação imobiliária e à formação de guetos em bairros pobres ou periféricos, conforme ilustrado no Apêndice A.

Tabela 16 – Estimações econométricas da densidade de negros por aglomerados de subzonas  
Variável dependente:  $\ln(\text{dens\_neg})$

Tipo de Regressão	(I C)	(II C)	(III C)	(IV C)	(V C)	(VI C)
<i>dist_cbd</i>	-0,0525*** (0,0141)					
<i>dist_sub</i>		-0,0633*** (0,0179)				
<i>ln(acesse_car)</i>			0,4390** (0,2073)		1,0430*** (0,3801)	
<i>ln(acesse_bus)</i>				0,7206*** (0,1979)		1,0382*** (0,2742)
<i>Instrumento – Camarajipe</i>					Sim	
<i>Instrumento – Lucaia</i>						Sim
<i>ethnic_comp</i>	-3,9525*** (0,2928)	-4,0118*** (0,2968)	-3,8531*** (0,2933)	-3,9619*** (0,2935)	-3,9579*** (0,3003)	-4,0434*** (0,2981)
<i>urb_1850</i>	0,2710 (0,2269)	0,1774 (0,2351)	0,2916 (0,2359)	0,0277 (0,2506)	0,0680 (0,2650)	-0,1602 (0,2750)
<i>urb_1940</i>	0,8532*** (0,1704)	0,8754*** (0,1694)	0,9800*** (0,1687)	0,7661*** (0,1824)	0,7957*** (0,1955)	0,6128*** (0,2043)
<i>urb_1991</i>	0,4727*** (0,1367)	0,5780*** (0,1261)	0,6477*** (0,1250)	0,5128*** (0,1323)	0,5478*** (0,1363)	0,4214*** (0,1433)
<i>dist_parque</i>	-0,0400 (0,0303)	-0,0416 (0,0303)	-0,0394 (0,0310)	-0,0353 (0,0305)	-0,0203 (0,0328)	-0,0274 (0,0309)
<i>dist_praça</i>	-0,8176*** (0,1055)	-0,8125*** (0,1060)	-0,8364*** (0,1074)	-0,7584*** (0,1098)	-0,7641*** (0,1145)	-0,7009*** (0,1152)
<i>Praia</i>	-0,3835** (0,1690)	-0,4030** (0,1685)	-0,4020** (0,1729)	-0,3936** (0,1687)	-0,2795 (0,1855)	-0,3507** (0,1710)
<i>Constante</i>	10,3674*** (0,2320)	10,2342*** (0,2161)	5,3354** (2,1570)	2,8996 (1,9278)	-0,9232 (3,9426)	-0,1782 (2,6647)
<i>Observações</i>	660	660	660	660	660	660
<i>R<sup>2</sup></i>	0,4132	0,4121	0,4049	0,4127	0,3971	0,4104
<i>R<sup>2</sup> ajustado</i>	0,4060	0,4048	0,3976	0,4055	0,3897	0,4032
<i>p-valor de F</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

\*, \*\* e \*\*\* representam a significância estatística, respectivamente, a 10%, 5% e 1%.

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de BAHIA, 2012; BAHIA, 2015; GOOGLE INC., 2015; HEINONEN, 2005; IBGE, 2011

Em termos gerais, os parâmetros estimados para medir o efeito de diferenciais de transporte e acesso físico às oportunidades de emprego são válidos em níveis de significância aceitáveis, para qualquer que seja a variável dependente empregada. Dessa forma, as diferentes medidas de acessibilidade empregadas explicam pelo menos em parte a distribuição de diferentes grupos populacionais no espaço urbano de Salvador. Assim, uma menor distância física para os núcleos dinâmicos da cidade ou uma menor possibilidade de alcançar uma determinada variedade em empregos deve justificar uma menor demanda por habitação e concentração de pessoas em espaços periféricos mais distantes. Os mesmos procedimentos de estimação, só que para regressões simples, foram aplicados em recortes maiores de zonas de tráfego. Os valores destas estimativas da acessibilidade sobre a densidade demográfica total, de brancos e negros estão disponíveis nos Apêndices I, J e L, respectivamente.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo da dissertação foi analisar o efeito da acessibilidade sobre o padrão de ocupação urbana corrente no município de Salvador. A hipótese levantada foi que o uso desequilibrado do solo no município entre diferentes segmentos da população pode ser explicado, em parte, por diferenciais de transporte e acesso físico às oportunidades de emprego. Esses diferenciais atribuem às divisões territoriais da cidade diferentes níveis de atratividade para a habitação, embora a seletividade para escolher onde morar seja de fato restrita às famílias das classes de maior renda, que são predominantemente brancas. Para atingir o objetivo do trabalho, foi primeiro inicialmente construído um indicador de acessibilidade para o transporte público e privado na cidade de Salvador. Em seguida, foi definida uma metodologia econométrica para estimar e isolar o efeito causal da variação da acessibilidade sobre a variação na densidade demográfica da população em geral e para dois grupos populacionais, brancos ou de negros.

A cidade de Salvador foi a primeira cidade planejada e também o primeiro centro administrativo do País. Nesse sentido, a pesquisa histórica mostrou que a cidade teve um povoamento demorado e caracterizado pela contribuição de povos étnicos distintos. O município cresceu fundamentalmente sobre divisões administrativas católicas e desenvolveu-se economicamente através de atividades escravistas e agrárias. Embora as desamenidades urbanas mais graves, tais como poluição e doenças endêmicas, tenham surgido já no XIX, o processo de periferização sócio-espacial foi de fato reforçado partir da metade do século XX, devido à migração de famílias rurais e a proliferação de invasões em áreas particulares da cidade. A construção de um novo modal rodoviário para amenizar as dificuldades de circulação dentro da cidade gerou o fortalecimento do eixo social, político e econômico do município para a região Iguatemi-Avenida Tancredo Neves, a partir da década de 50, uma vez que o Centro Tradicional de Salvador não acompanhava mais a dinâmica estadual.

O crescimento histórico de Salvador também resultou em um ambiente estritamente urbano com graves problemas comuns à maioria das grandes cidades brasileiras, tais como o déficit de infraestrutura urbana, de oferta de serviços básicos, de habitação popular e de mobilidade. A cidade também possui números relativos de pobreza acima da média do país. Nesse contexto, o crescimento da frota de veículos motorizados entre os residentes da classe média e alta aumentou o tempo médio de deslocamento e a proporção de longas viagens do tipo residência-trabalho. Por outro lado, a grande dependência do transporte público em regiões

populares amplificou a distância entre uma grande parcela da população e os centros de emprego. Pelo fato de a população de negros ser constituída por grupos de renda mais baixos, esse processo de crescimento resultou uma segregação sócio-espacial na cidade, onde os negros compõem 4/5 da população e são mais concentrados em bairros sem infraestrutura e serviços/equipamentos públicos. Em contraste, os brancos respondem por menos de 1/5 da população estão localizados nos espaços centrais mais valorizados do município.

O indicador de acessibilidade por oportunidades cumulativas permitiu a captura os vetores de distribuição de emprego e qualidade do transporte em Salvador. Este indicador, por diferentes tecnologias de transporte sem/com congestionamento, forneceu o número de oportunidades alcançáveis de emprego para cada divisão de tráfego da cidade. Desse modo, foi possível afirmar que o acesso físico ao emprego é consideravelmente desigual entre os usuários de carro e ônibus, e entre residentes de espaços centrais e periféricos de Salvador. Ao se considerar o engarrafamento, o indicador reduziu significativamente para qualquer forma de transporte. Isto sugere que houve uma ineficiente expansão da frota de carros com implicações financeiras sobre grande parte da população, uma vez que foram forçados a utilizar o transporte privado, que é um meio relativamente ineficiente de deslocamento.

A estratégia de identificação baseada no uso de instrumentos hidrográficos para isolar o efeito causal de acessibilidade sobre a densidade populacional apresentou resultados importantes. A evidência foi que a localização dos vetores de transporte urbano em Salvador sofreu influência histórica da localização dos grandes rios da cidade. Desse modo, as estimativas da equação estrutural sugeriram que os fatores de acesso às oportunidades de emprego tiveram efeito positivo, e estatisticamente significativo sobre a densidade populacional da cidade. Este efeito foi maior para o transporte público. No que se refere às demais variáveis, destaca-se o controle de composição étnica, que captura componentes ligados à segregação racial. Este controle teve sinais contrários para grupos populacionais distintos, mas o efeito deste para a densidade de negros foi notadamente maior. Por outro lado, o povoamento por km<sup>2</sup> foi maior em regiões já efetivamente preenchidas durante os períodos de grande crescimento populacional na segunda metade do século XX.

A análise dos resultados por segmento de raça (negros e brancos) mostrou que os parâmetros estimados apresentaram sinais iguais e valores similares àqueles encontrados para a população em geral. A variável de composição étnica mostrou um padrão de maior número de brancos e

menor número de negros por km<sup>2</sup>, na medida em que a proporção de brancos na população local é maior. Esta observação tem certa importância devido à variável citada ter correlação muito forte com renda e escolaridade média, que não foram incluídas diretamente nas regressões. Em termos gerais, os coeficientes para o efeito de acessibilidade sobre densidade populacional mostraram que uma menor possibilidade de alcançar empregos deve justificar uma menor demanda por habitação em espaços periféricos mais distantes. Isto vale para negros e brancos, independentemente da tecnologia de transporte (carro ou ônibus).

O trabalho possibilitou uma melhor compreensão sobre a distribuição corrente da população no espaço urbano da cidade de Salvador a partir da relação entre densidade populacional e acessibilidade. Os resultados serão úteis para políticas públicas, ao fornecerem novas informações e números sobre o nível de acesso para oportunidades sociais e econômicas entre diferentes grupos populacionais do município. Contudo, devido à não disponibilidade maior de dados, esteve restrita para 1 único período de tempo, o que não torna possível avaliar o efeito de alguma iniciativa governamental específica. Da mesma forma, será necessário ampliar o objeto de estudo para os demais municípios da região metropolitana. Esses municípios respondem conjuntamente por 20,9% dos trabalhadores e 24,4% das vagas empregatícias da RMS, segundo Bahia (2012). Para futuras extensões da pesquisa, será importante investigar a viabilidade do próprio indicador de oportunidades cumulativas, capturar preferências individuais ou qualificar os diferentes tipos de emprego.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Manoel Pinto de. **Notas sobre o “enigma baiano”**. Salvador: Livraria Progresso, 1958. 30 p.
- AHLFELDT, Gabriel M.; REDDING, Stephen J.; STURM, Daniel M.; WOLF, Nikolaus. The Economics of Density: Evidence from the Berlin Wall. **Econometrica**, v.83, n.6, p.2127-2189, nov.2015.
- ALONSO, William. **Location and Land Use**. Cambridge: Harvard University Press, 1964.
- ALPEROVICH, Gershon. Determinants of urban population density functions: a procedure for efficient estimates. **Regional Science and Urban Economics**, v.13, n.2, p.287-295, mai.1983.
- ANAS, Alex, MOSES, Leon N., Mode choice, transport structure and urban land use. **Journal of Urban Economics**, v.6, n.2, p.228-246, abr.1979.
- ANGRIST, Joshua D.; PISCHKE, Jorn-Steffen. **Mostly Harmless Econometrics: an Empiricist's Companion**. Princeton: Princeton University Press, 2008.
- BAHIA. Secretaria de Infraestrutura do Estado da Bahia. **Pesquisa de Mobilidade da Região de Metropolitana de Salvador**. Salvador: SEINFRA, 2012.
- \_\_\_\_\_. Sistema de Informações Geográficas Urbanas do Estado da Bahia. Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia. **Geopolis - Visualizador. Conjunto de aplicativos Web**. Disponível em: < <http://geopolis.ba.gov.br/> >. Acesso em: 13 jul. 2015.
- BAUM-SNOW, Nathaniel; HENDERSON, J. Vernon; TURNER, Matthew A.; ZHANG, Qinghua; BRANDT, Loren. **Highways, Market Access and Urban Growth in China**. Disponível em: < <http://www spatialeconomics.ac.uk/textonly/SERC/publications/download/sercdp0200.pdf> >. Acesso em: 11 jan. 2016.
- BAUM-SNOW, Nathaniel. Did highways cause suburbanization? **The Quarterly Journal of Economics**, v.122, n.2, p.775-805, mai.2007a.
- \_\_\_\_\_. Suburbanization and transportation in the monocentric model. **Journal of Urban Economics**, v.62, n.3, p.405–423, nov.2007b.
- BRINKMAN, Jeffrey C. Congestion, Agglomeration, and the Structure of Cities. **Journal of Urban Economics**, v.94, p.13-31, jul.2016.
- CARVALHO, Inaiá Maria Moreira de; PEREIRA, Gilberto Corso. Salvador, uma metrópole em transformação. In: \_\_\_\_\_. (Org.). **Salvador: transformações na ordem urbana**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014. p.236-261.

CASCETTA, Ennio; CARTENÌ, Armando; MONTANINO, Marcello. A new measure of accessibility based on perceived opportunities. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v.87, p.117-132, 2013.

CLARK, Colin. Urban population densities. **Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)**, v.114, n. 4, p.490-496, 1951.

CAMERON, A. Colin; TRIVEDI, Pravin K. **Microeconometrics: methods and applications**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

COSTA, Luiz Augusto Maia. Theodoro Sampaio, a cidade do Salvador e o urbanismo moderno. In: SEMINÁRIO DE HISTÓRIA DA CIDADE E DO URBANISMO, 4, 1996, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UFRJ, 1996. p. 841-857.

DELGADO, Juan Pedro Moreno. Organização social do território e mobilidade urbana. In: CARVALHO, Inaiá Maria Moreira de; PEREIRA, Gilberto Corso (Org.). **Salvador: transformações na ordem urbana**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014. p.199-235.

EPIFANI, Ilenia; NICOLINI, Rosella. **Modelling Population Density Over Time: How Spatial Distance Matters**. Disponível em: <  
<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00343404.2015.1110237?needAccess=true>>.  
Acesso em: 24 dez. 2015.

ESRI. **ArcGIS 10.1. Conjunto de programas**. Disponível em: <  
<http://www.esri.com/software/arcgis>>. Acesso em: 11. mai. 2015

FERNANDES, Ana; GOMES, Marco Aurélio A. de Filgueiras. Idealizações Urbanas e a Construção da Salvador Moderna: 1850-1920. In: SEMINÁRIO DE HISTÓRIA DA CIDADE E DO URBANISMO, 2, 1993, Salvador. **Anais...** Salvador: Mestrado em Arquitetura e Urbanismo – FAUFBa, 1993. p. 53-68.

FERNANDES, Rosali Braga; REGINA, Maria Emilia. A Segregação Residencial em Salvador no Contexto do Miolo da Cidade. **Cadernos do Logepa**, v.4, n.1, p.39-46, 2005.

FUJITA, Masahisa; KRUGMAN Paul. When is the Economy Monocentric? Von Thünen and Chamberlain United. **Regional Science and Urban Economics**, v.25, n.4, p.505-528, ago.1995.

FUJITA, Masahisa; OGAWA, Hideaki. Multiple Equilibria and Structural Transformation of Non-Monocentric Urban Configurations. **Regional Science and Urban Economics**, v.12, n.2, p.161-196, mai.1982.

GARCIA-LOPEZ, Miquel-Àngel. Urban spatial structure, suburbanization and transportation in Barcelona. **Journal of Urban Economics**, v.72, n.2-3, p.176-190, set./nov. 2012.

GEURS, Karst T.; RITSEMA VAN ECK, Jan R. Accessibility evaluation of land-use scenarios: the impact of job competition land-use and infrastructure developments for the Netherlands. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v.30, n.1, p.69-87, fev.2003.



GEURS, Karst T.; VAN WEE, Bert. Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. **Journal of Transport Geography**, v.12, n. 2, p. 127-140, jun.2004.

GLAESER, Edward L. **The Economic Approach to Cities**. Disponível em: <<http://www.economics.harvard.edu/journals/hier2008>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

GOOGLE INC. **Google Maps. Conjunto de aplicativos Web**. Disponível em: <<http://www.google.com.br/maps>>. Acesso em: 12 jun. 2015 a 21 dez. 2015.

GRIFFITH, Daniel A. Modelling urban population density in a multi-centered city. **Journal of Urban Economics**, v.9, n.3, p.298-310, mai.1981.

HADDAD, Eduardo A; BARUFI, Ana Maria B. **From Rivers to Roads: Spatial Mismatch and Inequality of Opportunity in Urban Labor Markets of a Megacity**. São Paulo: TD-Nereus, 2016.

HÄGERSTRAND, Torsten. What about people in regional science? **Papers in Regional Science**, v.14, n.1, p.7-21, jan.1970.

HANSEN, Walter G. How accessibility shapes land use. **Journal of the American Institute of Planners**, v.25, n.2, p.73-76, 1959.

HARRISON, David; KAIN, John F. Cumulative Urban Growth and Urban Density Functions. **Journal of Urban Economics**, v.1, n.1, p.61-98, jan.1974.

HEINONEN, Nora. A cidade alta em alta? Circuitos e cenários das dinâmicas comerciais do centro velho de Salvador. **Geotextos**, Salvador, v.1, n.1, p.81-116, 2005.

HEIKKILA, Eric J.; PEISER, Richard B. Urban sprawl, density, and accessibility. **Papers in Regional Science**, v.71, n.2, p.127-138, abr.1992.

HENDERSON, J. Vernon; MITRA, Arindam. The new urban landscape: Developers and edge cities. **Regional Science and Urban Economics**, v.26, n.6, p.613-643, dez.1996.

HIGGINS, Christopher D.; FERGUSON, Mark R.; KANAROGLOU, Pavlos S. Light Rail and Land Use Change: Rail Transit's Role in Reshaping and Revitalizing Cities. **Journal of Public Transportation**, v.17, n.2, p.93-112, jul.2014.

IBGE. **Censo Demográfico 2000: Agregado por Setores Censitários dos Resultados do Universo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2003.

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

\_\_\_\_\_. **População e Demografia**. Disponível em: <[http://serieestatisticas.ibge.gov.br/lista\\_tema.aspx?op=0&no=10](http://serieestatisticas.ibge.gov.br/lista_tema.aspx?op=0&no=10)>. Acesso em: 22 fev. 2016.

INGRAM, D. R. The concept of accessibility: a search for an operational form. **Regional Studies**, v.5, n.2, p.101-107, fev.1971.

KUSTNER, Rocío Castro; SANTOS, Ademir Sousa. Participação cidadã em torno do Dique de Campinas, SSA/BA? **Cadernos Metrópole**, n.15, p.145-160, 2006.

LUCAS, Robert E.; ROSSI-HANSBERG, Esteban. On the Internal Structure of Cities. **Econometrica**, v.70, n.4, p.1445-1476, jul.2002.

MACAULEY, Molly K. Estimation and recent behavior of urban population and employment density gradients. **Journal of Urban Economics**, v.18, n.2, p.251-260, set.1985.

MCDONALD, John F.; BOWMAN, H. Woods. Some tests of alternative urban population density functions. **Journal of Urban Economics**, v.3, n.3, p.242-252, jul.1976.

MCDONALD, John F. The identification of urban employment subcenters. **Journal of Urban Economics**, v.21, n.2, p.242-258, mar.1987.

MILLS, Edwin S. An Aggregative Model of Resource Allocation in a Metropolitan Area. **The American Economic Review**, v.57, n.2, p.197-210, mai.1967.

\_\_\_\_\_. **Studies in the structure of the urban economy**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1972.

MU NIZ, Ivan; GARCIA-LÓPEZ, Miquel- ngel; GALINDO Anna. The Effect of Employment Sub-centres on Population Density in Barcelona. **Urban Studies**, v.45, n.3, p.627-649, mar.2008.

MUTH, Richard F. **Cities and Housing: The Spatial Pattern of Urban Residential Land Use**. Chicago: University of Chicago Press, 1969.

NASCIMENTO, Anna Am lia Vieira. **Dez freguesias da cidade do Salvador: aspectos sociais e urbanos do século XIX**. Salvador: EDUFBA, 2007. 372 p.

NOGUEIRA, Rita de Cássia Cordeiro. Saneamento da cidade de Salvador - de 1850 a 1925. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 7, 1997, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 1997. p. 636-654.

NUNES, Débora (Org). **História urbana de Salvador**. Salvador: Funda o Gregório de Matos, 2006.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. **Região Metropolitana de Salvador**. Disponível em: <

[http://www.observatoriodasmetrololes.ufrj.br/como\\_anda/como\\_anda\\_RM\\_salvador.pdf](http://www.observatoriodasmetrololes.ufrj.br/como_anda/como_anda_RM_salvador.pdf).

Acesso em: 13 abr. 2016.

PENA, João Soares; LIMA, Jamile de Brito; FERNANDES, Rosali Braga. A especula o imobiliária chega à periferia urbana de Salvador: origens e perspectivas do Cabula sob a  tica da habita o. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, n. 47E, p. 1-16, 2011.

PEREIRA, Rafael Henrique Moraes; SCHWANEN, Tim. **Tempo de Deslocamento Casa - Trabalho no Brasil (1992-2009): Diferenças Entre Regiões Metropolitanas, Níveis de Renda e Sexo**. Brasília: Ipea, fev.2013. (Texto para discussão, n. 1813)

PONSARD, Claude. **History of Spatial Economic Theory**. Berlin/Heidelberg/New York/Tokyo: Springer-Verlag, 1983. 238 p. Ed. original de 1958.

QUIGLEY, John M. Consumer choice of dwelling, neighborhood and public services. **Regional Science and Urban Economics**, v.15, n.1, p.41-63, fev.1985.

RAMOS, Daniela Lima. **Desigualdade urbana e interações espaciais nos preços de imóveis na cidade de Salvador**. 2013. 132 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia, PPGE-UFBA, Salvador, 2013.

RICARDO, David. **Princípios de Economia Política e Tributação**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. Ed. original de 1817.

RIOS, Ricardo Bahia. O porto de Aratu no contexto industrial baiano: indicadores de desempenho e os operadores portuários. **Sociedade & Natureza**, v. 21, n.3, p.341-350, dez.2009.

SAMPAIO, Theodoro. Abastecimento de água da Cidade da Bahia. **Revista Polytechnica de São Paulo**, São Paulo, separata dos números 27, 28 e 30, p.1-37, 1910.

\_\_\_\_\_. **História da Fundação da Cidade do Salvador**. Salvador: Tipografia Beneditina, 1949. 296 p.

SANTOS, Elisabete; PINHO, José Antonio Gomes de; MORAES, Luiz Roberto Santos; FISCHER, Tânia (Org). **O Caminho das Águas em Salvador**: Bacias Hidrográficas, Bairros e Fontes. Salvador: CIAGS/UFBA; SEMA, 2010.

SERPA, Angelo. Os espaços públicos da Salvador contemporânea. In: CARVALHO, Inaiá Maria Moreira de; PEREIRA, Gilberto Corso (Org.). **Como anda Salvador e sua Região Metropolitana**. Salvador: EDUFBA, 2008. p. 173-188.

SILVA, Joilson Cruz da. **Salvador, Cidade Desigual: a construção e o arranjo espacial da segregação racial em seu espaço urbano**. Disponível em: <  
[http://www.ppgau.ufba.br/urba11/ST1\\_SALVADOR\\_CIDADE\\_DESIGUAL.pdf](http://www.ppgau.ufba.br/urba11/ST1_SALVADOR_CIDADE_DESIGUAL.pdf)>.  
Acesso em: 11 set. 2014.

SMITH, Adam. **A Riqueza das Nações**. São Paulo: Abril Cultural, 1983. Ed. original de 1776.

SOUSA, Gabriel Soares de. **Tratado Descritivo do Brasil em 1587**. São Paulo: Editora Nacional, 1987.

STATA CORP. **Stata 13. Conjunto de programas**. Disponível em: <  
<http://www.stata.com/>>. Acesso em: 4 out. 2016.

TAVARES, Luis Henrique Dias. **História da Bahia**. 11.ed. . Salvador: EDUFBA, 2008. 552 p.

VIEIRA, Renato S.; HADDAD, Eduardo A. **An Accessibility Index for the Metropolitan Region of São Paulo**. São Paulo: TD-Nereus, 2012.

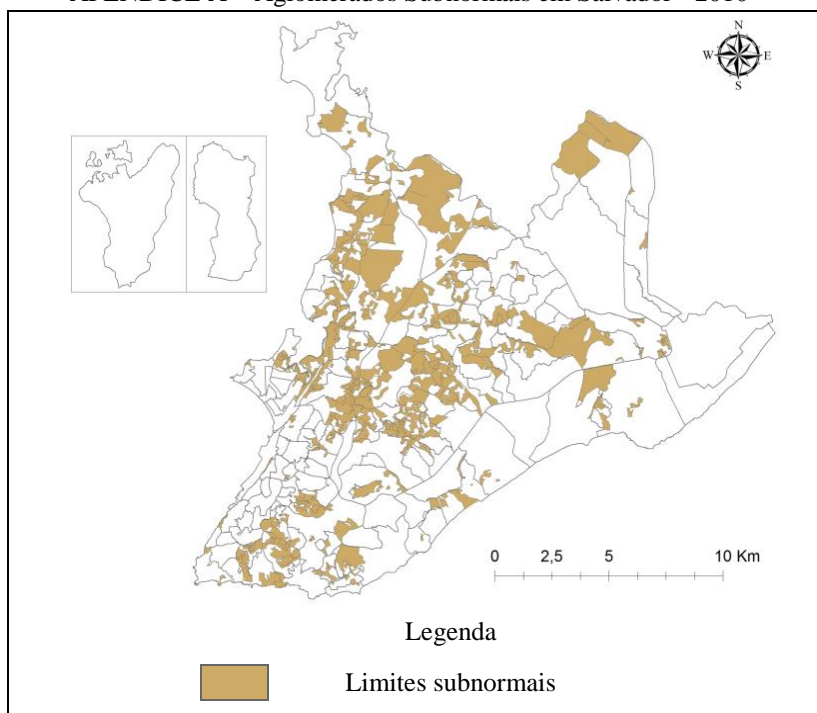
VIEIRA JÚNIOR, Itamar Rangel. **A valorização imobiliária empreendida pelo Estado e o mercado formal de imóveis em Salvador**: analisando a Avenida Paralela. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências, UFBA, Salvador, 2007.

VILLACA, Flávio. São Paulo: segregação urbana e desigualdade. **Estudos avançados**, São Paulo, v.25, n.71, p.37–58, jan./abr. 2011.

VON THÜNEN, Johann Heinrich. **The isolated state**. Oxford: Pergamon Press, 1966. Ed. original de 1826.

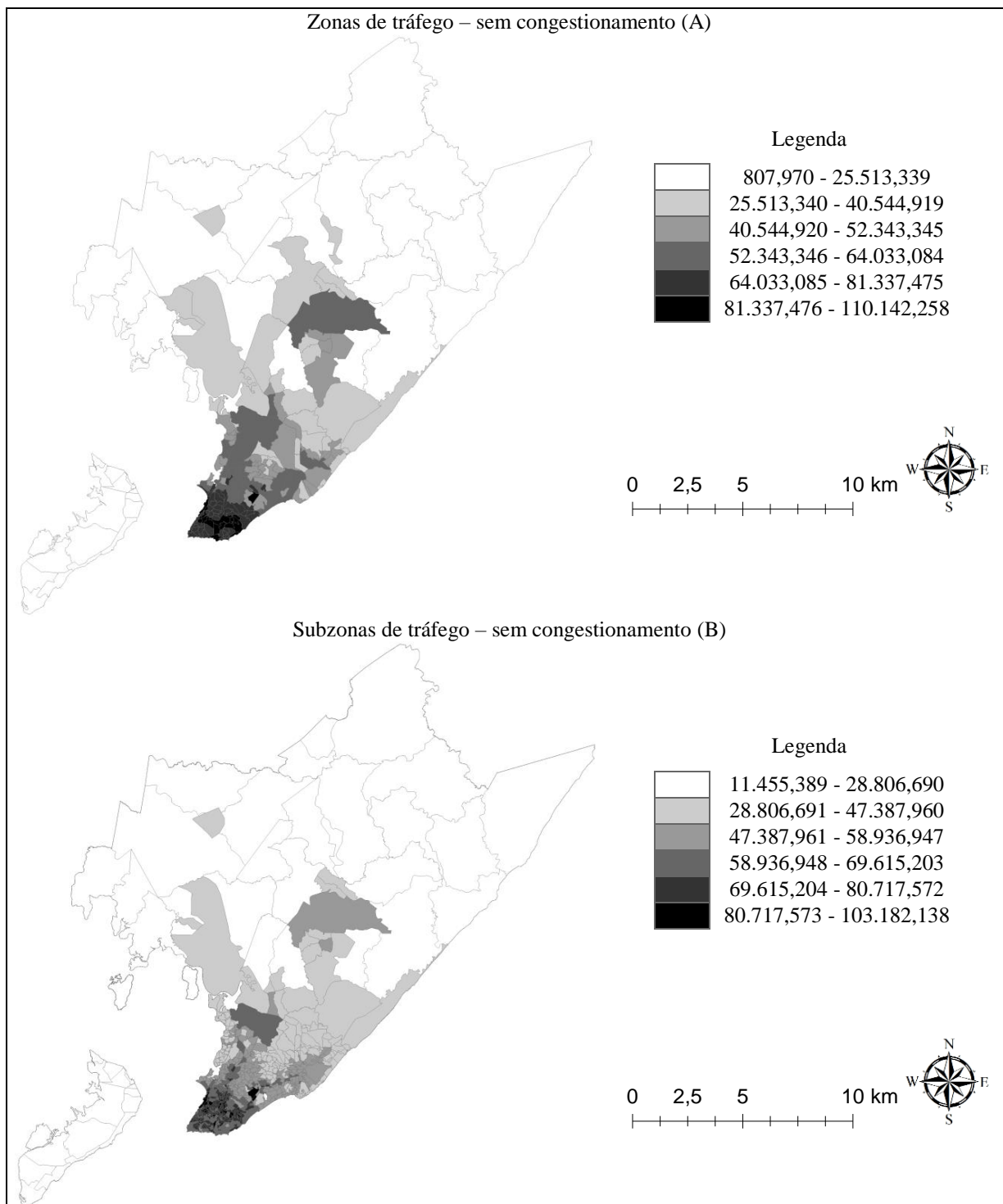
## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – Aglomerados Subnormais em Salvador - 2010



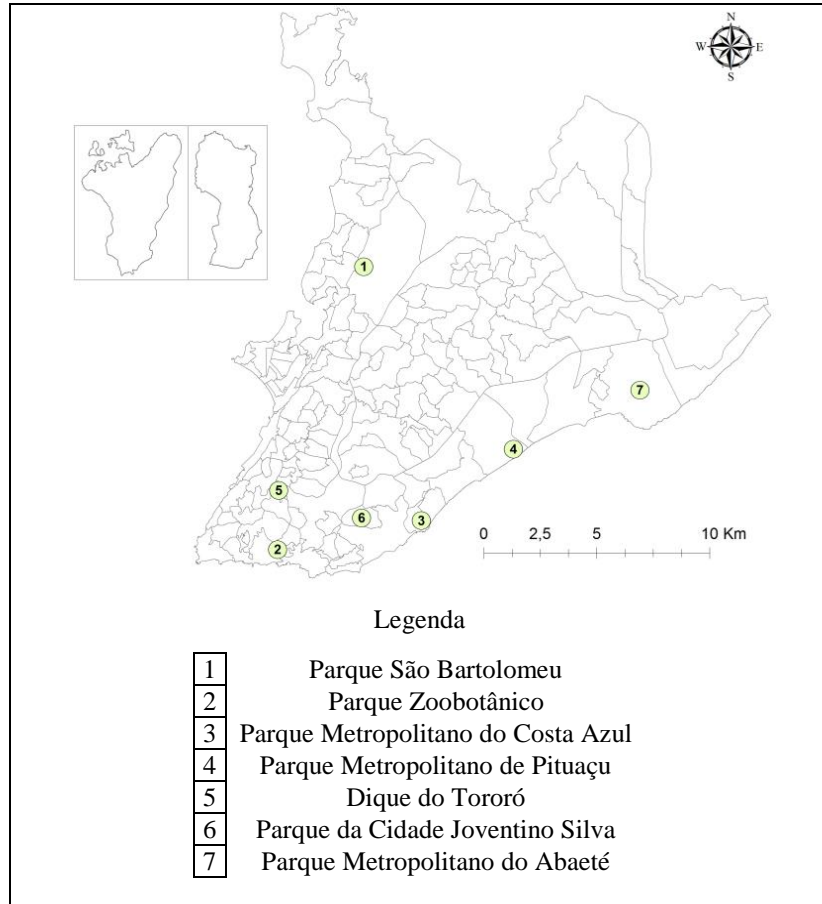
Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de IBGE, 2011

APÊNDICE B – Índice de Acessibilidade da RMS por transporte privado – 2012



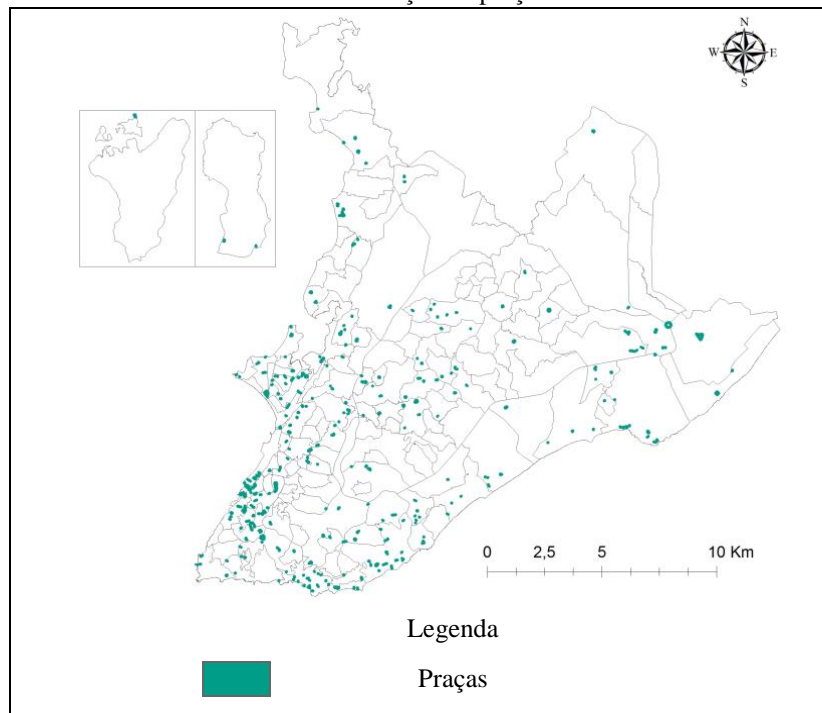
Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados GOOGLE INC., 2015; BAHIA, 2012

APÊNDICE C – Parques de Salvador



Fonte: Elaboração própria, 2016

APÊNDICE D – Distribuição de praças em Salvador



Fonte: Elaboração própria, 2016



## APÊNDICE E – Estatísticas descritivas da amostra por zonas de tráfego

Variável	Observações	Média	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão
ln(dens_tot)	150	9,0396	10,869	4,34	10,869
ln(dens_bran)	150	7,365727	9,561	2,477	1,3817
ln(dens_neg)	150	8,7363	10,755	3,52	1,3306
dist_cbd	150	6,6394	16,807	0,154	3,8162
dist_sub	150	3,8626	14,039	0	3,0705
ln(acess_car)	150	10,4375	11,294	9,689	0,3202
ln(acess_bus)	150	9,9642	11,041	8,891	0,4051
ethnic_comp	150	0,2263	0,6462	0,0226	0,152
urb_1850	150	0,0467	1	0	0,2116
urb_1940	150	0,1067	1	0	0,3097
urb_1991	150	0,62	1	0	0,487
dist_parque	150	3,0549	9,343	0,191	1,7673
dist_praça	150	0,5981	3,099	0,021	0,5006
praia	150	0,16	1	0	0,3678

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de BAHIA 2012; BAHIA 2015; GOOGLE INC., 2015; HEINONEN 2005; IBGE 2011

APÊNDICE F – Matriz de correlação entre variáveis selecionadas do modelo por zonas de tráfego

	ln(dens_tot)	ln(dens_bran)	ln(dens_neg)	dist_cbd	dist_sub	ln(aces_car)	ln(aces_bus)	etic_comp	urb_1850	urb_1940	urb_1991	dist_parque	dist_praça	praia
ln(dens_tot)	1													
ln(dens_bran)	0,902	1												
ln(dens_neg)	0,9838	0,8156	1											
dist_cbd	-0,4106	-0,4099	-0,3884	1										
dist_sub	-0,3817	-0,4186	-0,3488	0,8788	1									
ln(aces_car)	0,3128	0,3971	0,2604	-0,7518	-0,7312	1								
ln(aces_bus)	0,3669	0,4551	0,3109	-0,7234	-0,7192	0,97	1							
etic_comp	-0,1078	0,3136	-0,2833	-0,0452	-0,117	0,2357	0,2458	1						
urb_1850	0,0108	0,0563	0,005	-0,1001	-0,2394	0,3328	0,3252	0,0571	1					
urb_1940	0,1649	0,2664	0,1149	-0,1186	-0,2152	0,2433	0,279	0,2557	-0,0765	1				
urb_1991	0,3361	0,2236	0,3576	-0,4554	-0,2622	0,2	0,1882	-0,2056	-0,2826	-0,4414	1			
dist_parque	-0,2249	-0,3434	-0,1652	0,5408	0,5103	-0,6448	-0,6269	-0,3055	-0,2158	-0,0605	-0,2532	1		
dist_praça	-0,5567	-0,5697	-0,5185	0,5325	0,5388	-0,5393	-0,601	-0,1074	-0,1894	-0,15	-0,3107	0,4699	1	
praia	-0,0908	0,0975	-0,1564	0,1623	0,1281	0,0287	0,0937	0,4084	-0,0966	0,2616	-0,1079	-0,1951	-0,128	1

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de BAHIA 2012; BAHIA 2015; GOOGLE INC., 2015; HEINONEN 2005; IBGE 2011

## APÊNDICE G – Coeficiente de correlação de Pearson por zonas de tráfego

Instrumento	Variável explicativa	
	ln(access_car)	ln(access_bus)
Distância para o Rio Camarajipe (km)	-0,7485	-0,7246
p-valor	0,0000	0,0000
Distância para o Rio Lucia (km)	-0,8369	-0,8029
p-valor	0,0000	0,0000

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de BAHIA 2012; GOOGLE INC., 2015

## APÊNDICE H – Resultados das regressões em forma reduzida por zonas de tráfego

**Instrumento 1**

Variável Dependente:	ln(access_car)		ln(access_bus)	
	(A)	(B)	(C)	(D)
<i>Distância para o Rio Camarajipe (km)</i>	-0,0655*** (0,0048)	-0,0519 *** (0,0069)	-0,0803*** (0,0063)	-0,0606*** (0,0087)
Có-variáveis	Não	Sim	Não	Sim
R <sup>2</sup> ajustado	0,5572	0,7110	0,5219	0,7072
p-valor de F	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

**Instrumento 2**

Variável Dependente:	ln(access_car)		ln(access_bus)	
	(A)	(B)	(C)	(D)
<i>Distância para o Rio Lucia (km)</i>	-0,0587*** (0,0032)	-0,0495*** (0,0051)	-0,0712*** (0,0043)	-0,0539 *** (0,0069)
Có-variáveis	Não	Sim	Não	Sim
R <sup>2</sup> ajustado	0,6983	0,7551	0,6422	0,7268
p-valor de F	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

\*, \*\* e \*\*\* representam a significância estatística, respectivamente, a 10%, 5% e 1%.

Fonte: elaboração própria, 2016 com base em dados de BAHIA 2012; BAHIA 2015; GOOGLE INC., 2015; HEINONEN 2005; IBGE 2011

## APÊNDICE I – Estimações econométricas da densidade populacional por aglomerados de subzonas

Tipo de Regressão	Variável dependente: ln(dens_tot)					
	(I A)	(II A)	(III A)	(IV A)	(V A)	(VI A)
<i>dist_cbd</i>	-0,1378*** (0,0251)					
<i>dist_sub</i>		-0,1592*** (0,0317)				
<i>ln(acess_car)</i>			1,2510*** (0,3122)		2,3690*** (0,4348)	
<i>ln(acess_bus)</i>				1,1598*** (0,2417)		1,7844*** (0,3078)
<i>Instrumento – Camarajipe</i>					Sim	
<i>Instrumento – Lucaia</i>						Sim
<i>Constante</i>	9,9542*** (0,1924)	9,6544*** (0,1561)	-4,0179 (3,2602)	-2,5169 (2,4103)	-15,6868*** (4,5397)	-8,7407 *** (3,0682)
<i>Observações</i>	150	150	150	150	150	150
<i>R<sup>2</sup></i>	0,1686	0,1457	0,0979	0,1346	0,0197	0,0956
<i>R<sup>2</sup> ajustado</i>	0,1629	0,1399	0,0918	0,1288	0,0131	0,0895
<i>p-valor de F</i>	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000

\*, \*\* e \*\*\* representam a significância estatística, respectivamente, a 10%, 5% e 1%.

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de BAHIA 2012; BAHIA 2015; GOOGLE INC., 2015; HEINONEN 2005; IBGE 2011

## APÊNDICE J – Estimações econométricas da densidade de brancos por zonas de tráfego

Tipo de Regressão	Variável dependente: ln(dens_bran)					
	(I B)	(II B)	(III B)	(IV B)	(V B)	(VI B)
<i>dist_cbd</i>	-0,1484*** (0,0271)					
<i>dist_sub</i>		-0,1884*** (0,0336)				
<i>ln(acess_car)</i>			1,7134*** (0,3255)		2,2162*** (0,4384)	
<i>ln(acess_bus)</i>				1,5522*** (0,2496)		1,9931*** (0,3142)
<i>Instrumento – Camarajipe</i>					Sim	
<i>Instrumento – Lucaia</i>						Sim
<i>Constante</i>	8,3510*** (0,2077)	8,0933*** (0,1655)	-10,5183*** (3,3993)	-8,1008*** (2,4895)	-15,7659*** (4,5771)	-12,4944*** (3,1323)
<i>Observações</i>	150	150	150	150	150	150
<i>R<sup>2</sup></i>	0,1680	0,1752	0,1577	0,2071	0,1441	0,1904
<i>R<sup>2</sup> ajustado</i>	0,1624	0,1697	0,1520	0,2018	0,1383	0,1849
<i>p-valor de F</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

\*, \*\* e \*\*\* representam a significância estatística, respectivamente, a 10%, 5% e 1%.

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de BAHIA 2012; BAHIA 2015; GOOGLE INC., 2015; HEINONEN 2005; IBGE 2011

## APÊNDICE L – Estimações econométricas da densidade de negros por zonas de tráfego

Tipo de Regressão	Variável dependente: $\ln(\text{dens\_neg})$					
	(I C)	(II C)	(III C)	(IV C)	(V C)	(VI C)
<i>dist_cbd</i>	-0,1354*** (0,0264)					
<i>dist_sub</i>		-0,1512*** (0,0334)				
<i>ln(acess_car)</i>			1,0819*** (0,3298)		2,4503*** (0,4655)	
<i>ln(acess_bus)</i>				1,0212*** (0,2566)		1,7314*** (0,3278)
<i>Instrumento – Camarajipe</i>					Sim	
<i>Instrumento – Lucaia</i>						Sim
<i>Constante</i>	9,6353*** (0,2021)	9,3201*** (0,1645)	-2,5557 (3,4438)	-1,4395 (2,5589)	-16,8382*** (4,8603)	-8,5160** (3,2677)
<i>Observações</i>	150	150	150	150	150	150
<i>R<sup>2</sup></i>	0,1508	0,1217	0,0678	0,0967	0,0000	0,0499
<i>R<sup>2</sup> ajustado</i>	0,1451	0,1157	0,0615	0,0906	0,0000	0,0435
<i>p-valor de F</i>	0,0000	0,0000	0,0013	0,0001	0,0000	0,0000

\*, \*\* e \*\*\* representam a significância estatística, respectivamente, a 10%, 5% e 1%.

Fonte: Elaboração própria, 2016 com base em dados de BAHIA 2012; BAHIA 2015; GOOGLE INC., 2015; HEINONEN 2005; IBGE 2011