



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONOMICAS
MESTRADO E DOUTORADO EM ECONOMIA**

THIAGO DE JESUS RODRIGUES

**IMPACTOS ECONÔMICOS E ESPACIAIS DO METRÔ NA ÁREA URBANA DE
SALVADOR**

**SALVADOR
2018**

THIAGO DE JESUS RODRIGUES

**IMPACTOS ECONÔMICOS E ESPACIAIS DO METRÔ NA ÁREA URBANA DE
SALVADOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia para obter o título de mestre em Economia.

Área de concentração: Economia aplicada.

Orientador: Prof. Dr. Gervásio Ferreira dos Santos.

**SALVADOR
2018**

Ficha catalográfica elaborada por Vânia Cristina Magalhães CRB 5- 960

Rodrigues, Thiago de Jesus
R696 Impactos econômicos e espaciais do metrô na área urbana de
Salvador./ Thiago de Jesus Rodrigues. - 2018.
x f. il.; quad.; fig.; tab.

Dissertação (mestrado) –Universidade Federal da Bahia. Faculdade
de Economia, Salvador, 2018.

Orientador: Prof. Dr. Gervásio Ferreira dos Santos.

1. Mobilidade urbana. 2. Transporte urbano. 3. Metrô. I. Santos,
Gervásio Ferreira dos. II. Título. III. Universidade Federal da Bahia.
Faculdade de Economia.

CDD – 388.049




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

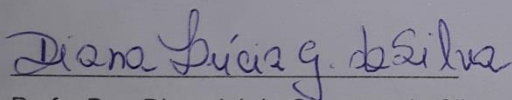
TERMO DE APROVAÇÃO


THIAGO DE JESUS RODRIGUES

"IMPACTOS ECONÔMICOS E ESPACIAIS DO METRÔ 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)


Profa. Dra. Diana Lúcia Gonzaga da Silva
(PPGE/ECO/UFBA)


Prof. Dr. Rogério Pereira
(UNEB)

Aprovada em 21 de dezembro de 2018.

Dedico este trabalho aos meus concidadãos da cidade de
Salvador.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família por ter me dado força ao longo de todo esse processo, em especial minha mãe Iara e a minha esposa Sabrina.

Agradeço especialmente ao meu orientador Prof. Gervásio Ferreira dos Santos pela referência de pesquisador e de pessoa que apresenta grandes virtudes, além de ter despertado meu interesse na área de Economia Regional e Urbana.

Agradeço aos Prof^{as}. Diana Lúcia Gonzaga da Silva e Prof. Rogério Pereira, por terem aceitado o convite de participar da minha banca avaliadora.

Agradeço ao Prof. Ihering Guedes Alcoforado de Carvalho que me ajudou na compreensão de temas da área de Economia de Transporte.

Ao grupo Núcleo de Economia Regional e Urbana da USP (Nereus), em especial ao Prof. Carlos Azzoni e aos Pesquisadores Rodger Barros Antunes Campos e Keyi Ando Ussami por terem me ajudado com o trabalho com a base de dados da RAIS.

Aos meus colegas Técnicos Administrativos em Educação do Instituto de Letras por terem me dado a força para encarar as dificuldades de trabalhar e fazer mestrado ao mesmo tempo.

Aos meus amigos que descobri na Faculdade de Economia Carlos Oliveira Fernandes Melo, Breno Vasconcelos Oliveira, Enoch Eduardo Sousa Filho passando alegrias e dificuldades juntos.

À Ari Sacramento por ter me ajudado pela revisão textual, assim como pela amizade.

À André Melo da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) por ter me ajudado com a disponibilização e trabalho com os dados do CAGED.

À Daniel Silva Antunes de Carvalho, Daniela Lima Ramos e Geidson Uilson Seixas Santana pelas conversas de pesquisa no grupo de Economia Espacial.

Aos Professores do PPGE e meus colegas mestrandos e doutorandos que me ajudaram ao longo da dissertação disponibilizando atenção além de terem sido propositivos. Desses agradeço especialmente o Prof. Vinícius de Araújo Mendes e o Prof. Rodrigo Carvalho Oliveira e o Doutorando Rafael Sales Rios.

Aos meus colegas ingressos da turma 2016.1 do PPGE.

Ao pessoal da Secretaria da Pós Graduação da Faculdade de Economia Jaqueline, Marina, Max e Murilo por terem sido muito solícitos e atenciosos durante o período que passei enquanto aluno do Mestrado.

Por fim, agradeço a minha Universidade. A UFBA!

“O mundo é formado não apenas pelo que já existe, mas pelo que pode efetivamente existir.”
Milton Santos

“Um dia é preciso parar de sonhar e, de algum modo, partir.”
Amyr Klink

“Among the current discussions, the impact of new and sophisticated methods in the study of the past occupies an important place. The new 'scientific' or 'cliometric' history-born of the marriage contracted between historical problems and advanced statistical analysis, with economic theory as bridesmaid and the computer as best man-has made tremendous advances in the last generation.”
Robert Fogel

RESUMO

O objetivo dessa dissertação é realizar uma avaliação de impacto sobre como a implantação do Metrô de Salvador afetou a criação de estabelecimentos nas regiões que circunscvem as áreas do metrô. Salvador foi a primeira cidade planejada no Brasil e ocupou o título de capital do Brasil de 1549 até 1763. Desde o seu início destaca-se por iniciativas de projetos de transportes inovadores como é o caso dos ascensores que ligam a Cidade Baixa e a Cidade Alta com destaque para o Elevador Lacerda. Em relação ao Metrô de Salvador, desde a implantação da sua Linha 1 em 2014, é possível que este venha mudando substancialmente a atividade econômica e o equilíbrio espacial na área urbana que circunscribe o seu traçado. No entanto, não existem ainda pesquisas sobre os reais impactos do sistema na economia urbana da cidade. Para identificar se determinados projetos de infraestrutura possam criar novos centros ou fortalecer os já existentes foi necessário recorrer ao referencial teórico da Economia Urbana baseado nos conceitos de economias de aglomeração e externalidades urbanas. Este referencial serviu de base teórica para estabelecer a compreensão sobre a existência dos centros de emprego e como são formados os *clusters* de estabelecimentos em áreas urbanas. Do mesmo modo, foi necessário compreender o comportamento geral do consumidor em relação aos custos de transportes urbanos. A metodologia aplicada utiliza a base de dados da RAIS georeferenciada. Desta forma, a pesquisa utiliza microdados de estabelecimentos (empresas) georeferenciados para a área urbana de Salvador. A partir desses dados, foi possível estimar modelos lineares e não lineares de escolha discreta, como a Regressão Logística e a Regressão Poisson, e também aplicar a metodologia econométrica de identificação de diferenças em diferenças. Além disso, também foi possível realizar análises baseadas na distância física de determinados pontos em uma cartografia para construir faixas de distância dos estabelecimentos em relação à localização das estações de metrô. Os resultados mostram que houve o aumento no número de abertura dos estabelecimentos na 2ª faixa de distância do entorno das estações (entre 400m e 800m), assim como em relação à importância do centro histórico para a abertura de estabelecimentos formais.

Palavras-chave: Metrô. Economia urbana. Amenidade de consumo local. Salvador- Bahia.

ABSTRACT

The aim of this research is to carry out an impact assessment on the implementation of the Salvador Metro in a creation of space in the circumscribing areas as areas of the subway. Salvador was the first planned city in Brazil and occupied the title of capital of Brazil from 1549 until 1763. From its beginning it is presented for the initiatives of innovative projects as the case of the elevators that connect the Low City and High City with highlight for the Lacerda Elevator. In relation to the Salvador Metro, since its implementation in the first series in 2014, it is possible that it will be an economic activity and the space space in the urban area that circumscribes its course. However, there is little data on the impacts of the system on the city's urban economy. To obtain information about the storage resources for new media centers, or for those that are already present, it is necessary to use the theoretical reference of the economy. This service served as a theoretical basis to establish the existence of centers of employment and training of clusters of establishments in urban areas. Similarly, it was necessary to understand the general behavior of the consumer in relation to urban transport costs. One measure used a georeferenced RAIS database. In this way, a research uses microdata of elements (companies) georeferenced to an urban area of Salvador. From these data, it was possible to estimate discrete linear and nonlinear models of choice, such as Logistic Regression and Poisson Regression, and also applied an econometric methodology to identify differences in differences. In addition, the autopsy series of physical points of view were also performed in a cartography for the distance bands of the sites in relation to the location of the subway stations. The ratings were increased in number of opening of the sets in the 2nd range of the stations (between 400m and 800m), as well as the importance of the historic center for the opening of formal groups.

Keywords: Subway. Urban economics. Local consumer amenity. Salvador- Bahia.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Cidade de Salvador	19
Figura 2 –	Delimitação e nomenclatura dos Bairros do município de Salvador	21
Quadro 1 –	Elementos institucionais e normativos para a implementação do Metrô de Salvador	23
Quadro 2 –	Benefícios e beneficiários de Projetos DOT	26
Figura 3 –	Modelo de Cidade Jardim	28
Quadro 3 –	Estações da Linha 1 e Linha 2 com suas fases de implementação através da determinação do contrato	32
Figura 4 –	Macrorregiões da cidade de Salvador	34
Figura 5 –	Linhas 1 e 2 do Metrô e a Linha de Trem do subúrbio	35
Quadro 4 –	Variáveis do banco de dados	51
Figura 6 –	Trajeto das Linhas 1 e 2 do Mapa do Metrô de Salvador	54
Figura 7 –	Linha 1 do Metrô de Salvador	54
Figura 8 –	Dados de Estabelecimentos da Rais, em 2014	55
Figura 9 –	Evolução do número de empregos formais na cidade de Salvador entre 2012-2015	62
Figura 10 –	Hotspots ao longo da região da linha 1 do Metrô de Salvador	66
Figura 11 –	Densidade de pontos de estabelecimentos da RAIS, em 2014	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Quantidade de estabelecimentos georeferenciados	53
Tabela 2 –	Abertura de estabelecimentos / Faixa de influência da Estação x Ano	60
Tabela 3 –	Fechamento de estabelecimentos / faixa de influência x Ano	61
Tabela 4 –	Aglomeração de estabelecimentos por setor em 2012 e 2014	63
Tabela 5 –	Modelo Logit para os dados em painel agregados para Salvador	68
Tabela 6 –	Modelo Logit, para dados em painel, para as três faixas de distância das estações de Metrô analisadas	69
Tabela 7 –	Modelo Logit dos dados em painel para Salvador para o agregado dos 5 setores selecionados	70
Tabela 8 –	Modelo Logit dos dados em painel agregados para as três faixas de distância das estações de metrô, com estabelecimentos para o agregado de 5 setores selecionados	71
Tabela 9 –	Modelo de Poisson para dados em painel para Salvador	72
Tabela 10 –	Regressão Poisson dos dados em painel para Salvador para o agregado de 5 setores selecionados	73
Tabela 11 –	Modelo Poisson com a amostra segmentada para as três faixas de distância das estações de metrô analisadas	73
Tabela 12 –	Modelo Poisson dos dados em painel agregados para as três faixas de distância das estações de metrô analisadas para o agregado de 5 setores selecionados	74
Tabela 13 –	Estimação dos efeitos para a Linha 1 com Salvador para todos os setores de atividade econômica	76
Tabela 14 –	Estimações dos efeitos para a Linha 1 com Salvador para os cinco setores selecionados	76
Tabela 15 –	Estimações dos efeitos para a Linha 1 para o agregado dos cinco setores selecionados (Linha 2 como contrafactual)	77

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	MOBILIDADE URBANA E METRÔ DE SALVADOR	17
2.1	CARACTERÍSTICAS DA CIDADE DE SALVADOR	17
2.2	EVOLUÇÃO NORMATIVA DA MOBILIDADE URBANA NO BRASIL E EM SALVADOR	22
2.3	MOBILIDADE URBANA E A FORMAÇÃO DOS CENTROS DE SALVADOR	24
2.4	O SISTEMA DE METRÔ E SUAS ESTAÇÕES	29
3	CIDADES: INFRAESTRUTURA, ESPECIALIZAÇÃO E DIVERSIFICAÇÃO DE FIRMAS	37
3.1	A IMPORTÂNCIA DAS CIDADES PARA A ECONOMIA	37
3.2	ECONOMIA DE AGLOMERAÇÃO E SEUS MODELOS MICROFUNDAMENTADOS	39
3.3	LITERATURA EMPÍRICA: TRANSPORTE, ESPECIALIZAÇÃO E DIVERSIFICAÇÃO DENTRO DAS CIDADES	45
4	METODOLOGIA DA PESQUISA E BANCO DE DADOS	48
4.1	MODELAGEM ECONOMÉTRICA.....	48
4.2	BANCO DE DADOS	50
4.3	ESTRATÉGIA EMPÍRICA.....	55
5	RESULTADOS: EFEITOS DO METRÔ SOBRE A ATIVIDADE ECONÔMICA	58
5.1	ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS	58
5.2	ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS ESPACIAIS	64
5.3	RESULTADOS PARA A ABERTURA DE ESTABELECIMENTOS.....	66
5.4	RESULTADOS PARA O ESTOQUE DE TRABALHADORES	71
5.5	ESTRATÉGIA EMPÍRICA DE ESTIMAÇÃO POR DIFERENÇAS EM DIFERENÇAS.....	74
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
	REFERÊNCIAS	80
	APÊNDICE A	86

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do século XXI vários acontecimentos culminaram para a maior ênfase da importância das cidades para o progresso. A urbanização é crescente e alguns fatores são fundamentais para que isso ocorra. As grandes cidades apresentam amenidades urbanas que estimulam a vida nos grandes centros, tais como uma rica variedade de bens de consumo e serviços, bons serviços públicos, velocidade nos deslocamentos, empregos com maiores salários, condições melhores de saneamento básico, melhores infraestruturas das tecnologias da informação e comunicação (TIC's) e recentemente inovações na aplicação de novas tecnologias para cidades, como é o caso das *Smart cities* e da *Internet of things (IOT)*. Estes elementos tornam uma cidade como Salvador um caso de referência para a análise de intervenções urbanas como é o caso do Metrô de Salvador.

Segundo Fontes (2012), alguns dos elementos determinantes para a estruturação e produção do espaço urbano são os sistemas de circulação, de transporte e de comunicação. Estes sistemas transformam determinados pontos do território devido a sua capacidade de deslocamento e comunicação, integrando produtos e consumidores em localizações urbanas. Do mesmo modo, Villaça (2001) aponta dois atributos principais que influenciam a localização urbana. O primeiro é a rede de infraestrutura, como as vias, redes de água, saneamento, pavimentação e energia. O segundo atributo está associado às possibilidades de transporte de pessoas e bens de um ponto para outro, permitindo o deslocamento e a comunicação. Nesse sentido, os sistemas de fluxo de produtos e serviços, pessoas e comunicação são elementos centrais no espaço urbano.

Para um uso adequado do espaço urbano é importante trabalhar dois conceitos que tratam dos deslocamentos de pessoas e bens: a acessibilidade e a mobilidade. Segundo Carvalho (2016), 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. A localização das atividades urbanas tem relação direta com a eficiência do transporte. Logo, as áreas que oferecem melhor acessibilidade tendem a se desenvolver mais e, portanto, as intervenções que provocam a melhoria dos transportes podem potencializar as atividades econômicas nessas áreas. Quanto à mobilidade urbana, trata-se de um atributo presente nas cidades e se refere à facilidade de deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano, feitos

através de veículos, vias e toda a infra-estrutura de ruas, avenidas, calçadas, dentre outros que possibilitam os fluxos de pessoas no cotidiano das cidades.

Nesse contexto, o transporte se torna uma das funções urbanas mais importantes na atualidade¹. A mobilidade torna-se então um tema central na discussão sobre as cidades. A promoção de melhorias nesse quesito eleva o bem estar geral na vida urbana, seja através do transporte de mercadorias através do barateamento das mercadorias através da redução do custo de transporte, quanto o de pessoas com a promoção da qualidade de vida por intermédio da proximidade dos bens públicos e do trabalho, por exemplo. Além disso, é importante destacar os demais benefícios da melhora da qualidade de serviços de transporte, uma vez que estes também tem forte efeito sobre a produtividade, saúde, melhor aproveitamento dos recursos, dentre outros. A análise dessas questões é um dos objetivos da presente dissertação, no contexto da área urbana de Salvador.

Salvador é, segundo o IBGE (2018), atualmente a cidade com o 9º maior PIB do Brasil. O censo demográfico de 2010 apontou que do total da população, apenas 0,028% é rural, o que faz de Salvador um município eminentemente urbano. Este município tem uma população estimada em 2018 de 2.857.329 pessoas. Esta foi a primeira cidade planejada no Brasil e ocupou o título de capital do Brasil entre 1549 até 1763. Desde o seu início destaca-se por iniciativas de projetos de transportes inovadores como é o caso dos ascensores que ligam a Cidade Baixa e a Cidade Alta, com destaque para o conhecido Elevador Lacerda. Recentemente, vários empreendimentos de transporte também se destacam, como é o caso do Metrô de Salvador, da Via Expressa Baía de Todos os Santos, dos Corredores de Ônibus, dos complexos de viadutos ao longo da Avenida Paralela que já se encontram em operação, e dos empreendimentos ainda em fase de construção como o *Bus Rapid Transit* (BRT), das vias transversais, e dos projetos do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) e da Ponte Salvador-Itaparica. O Metrô de Salvador é o empreendimento mais destacado nesse conjunto de intervenções no sistema de transporte.

Nesse contexto, o Sistema Metroviário de Salvador e Lauro de Freitas (SMSL), conhecido como metrô de Salvador foi inaugurado com a sua Linha 1, Tramo 1, em 11 de junho de 2014

¹ A partir de 2013, o debate de Transportes ganhou uma dimensão forte, principalmente com o que ficou conhecido como as Jornadas de Junho que transformou o item da mobilidade urbana em uma questão essencial em todo o Brasil. Esse evento se mostrou muito mobilizador para nortear a ação do Estado para o investimento em projetos de infraestrutura de Transporte urbana. Segundo Fontes (2012), o setor público é o principal implementador de infraestrutura de transporte, apesar da maioria dos investimentos em uso do solo é feita pelo setor privado.

e ligando a Estação da Lapa à Estação Acesso-Norte (localização conforme Figura 1 do capítulo 2). O Tramo 2, que liga o Acesso-Norte à Estação Pirajá foi inaugurada em 22 de dezembro de 2015. O Tramo 3 que ligará da Estação Pirajá a Aguas Claras encontra-se atualmente em processo de construção. A Linha 1 conta atualmente com oito estações e uma extensão total de 12,2 quilômetros. Desse total, 1,6 quilômetro é subterrâneo, 4 quilômetros em elevados e 6,6 quilômetros em superfície. A Linha 2 conta com 12 estações, num total de 21,2 quilômetros sendo 11 delas superficiais e apenas 1 elevada (SEDUR). Embora o sistema tenha sido inaugurado no período recente, trata-se atualmente do quarto maior sistema de metrô do país.

O metrô é reconhecido mundialmente como uma solução eficiente para o transporte de massa nas grandes metrópoles. Dentre outras questões, o sistema proporciona ganhos em forma de tempo, segurança e conforto aos usuários, bem como a possibilidade de aglomerações produtivas. Este possui ainda características importantes, como: a possibilidade de integração entre os modais; a não sobrecarga da infraestrutura viária; a redução da poluição ambiental comparado aos outros modais; e possibilita o transporte de grandes contingentes de usuários, com alta velocidade, e boas condições de segurança em função do sistema de controle e sinalização adotados. Portanto, é um sistema de transporte que intervém na economia urbana da cidade de Salvador com a possibilidade de gerar modificações permanentes na localização de pessoas, atividades produtivas e instituições, dentro outros.

Desde o início do século XX, as cidades foram influenciadas pelo avanço do modelo de desenvolvimento com a orientação para automóveis. Em Salvador, a formação do Centro do Camaragibe, também conhecido como Região do Iguatemi, passou a apresentar alguns problemas com grandes congestionamentos, de forma a dificultar a vida urbana e a mobilidade. O sistema de metrô implementado em 2014 em Salvador pode provocar grandes mudanças na economia da cidade. O entendimento dos impactos do sistema passa a ser uma questão central para os formuladores de políticas públicas, para os empresários e para a população da cidade em geral, uma vez que será necessário um conjunto de mudanças nos sistemas de transportes em geral e demais adaptações da economia no reequilíbrio espacial da cidade após a implantação do sistema.

A análise da revisão teórica de Economia Urbana proporcionou um histórico dos modelos microfundamentados de economia de aglomeração, que descrevem o surgimento de centros urbanos através do modelo de competição imperfeita de Fujita e Thisse (1996). Essa corrente de autores permitiu que a atividade econômica intraurbana pudesse ser modelada no contexto

dos modelos de equilíbrio geral que consideram as interações e o equilíbrio espacial nas cidades. A maior concentração de atividades econômicas surge quando determinadas localidades possuem uma variedade suficiente de produtos, quando os consumidores suportam os custos de transporte, ou quando ocorre os dois movimentos.

A literatura internacional empírica sobre a implementação do sistema de metrô em cidades é consideravelmente ampla. No entanto, os estudos geralmente referem-se a análise da relação do metrô com *housing*, que incorpora essencialmente a precificação dos imóveis e aluguéis, e como a implementação do sistema afeta esses preços. De um modo geral, o aumento da acessibilidade provocado pela implementação do metrô diminui o custo de suportar os congestionamentos, além de tornar possível, para as pessoas que moram longe dos centros, mas que tenham maior acesso às estações de metrô, obter melhores deslocamentos e melhores condições de vida.

A partir dos primeiros projetos do Metrô de Salvador em 1997, e com sua recente implantação em 2014, ainda não foram verificados estudos científicos para verificar o efeito deste na dinâmica econômica de Salvador. Nesse sentido, torna-se importante identificar se existem efeitos econômicos ou de economias de aglomeração gerados pela sua implementação. Caso esses efeitos tenham ocorrido, é importante avaliar quais os tipos de setores envolvidos nessas aglomerações. A literatura existente ainda é muito focada na questão da acessibilidade provocada pelo metrô, mas não trata de questões fundamentais como, por exemplo, a formação de centros de negócio e se os já existentes se intensificam. Diante do contexto apresentado nessa introdução, o problema de pesquisa colocado é: Qual é o efeito do Metrô de Salvador sobre a atividade econômica setorial na cidade de Salvador? A resposta a este problema de pesquisa passa por desafios teóricos e empíricos referentes às hipóteses a serem levantadas e potenciais bancos de dados a serem utilizados. O sistema de metrô é recente na cidade de Salvador e além disso é necessário organizar um conjunto de microdados de atividade econômica ao longo de uma linha do metrô. A presente dissertação busca responder o problema de pesquisa superando esses desafios.

Desse modo, o objetivo do presente estudo será o de realizar uma avaliação de impacto sobre como a implantação do Metrô de Salvador afetou a criação de estabelecimentos nas regiões que circunscrevem as áreas do metrô. Isso será realizado inicialmente mediante a análise das características do sistema de metrô, da revisão da literatura sobre economia urbana, economias

de aglomeração e externalidades urbanas. A hipótese levantada é que ocorreu aumento na abertura de estabelecimentos por área de influência no entorno das estações do Metrô de Salvador em virtude da abertura de novas estações. O aumento do estoque de trabalhadores, ou a redução do fechamento de estabelecimentos também podem ser utilizados para testar a robustez dos resultados.

A metodologia aplicada nessa pesquisa utiliza microdados qualitativos e quantitativos georreferenciados de estabelecimentos comerciais e industriais localizados na área urbana de Salvador. A base de dados georeferenciada da RAIS permitiu a realização de análises baseadas na distância física de determinados pontos em uma cartografia a partir da criação de faixas de distância dos estabelecimentos para as estações de metrô. O trabalho busca ainda verificar a especialização urbana de setores com suposição de que a implantação do metrô conduziu a uma mudança no perfil dos estabelecimentos nas regiões próximas às estações, bem como nos empregos demandados.

Além desta introdução, no capítulo 2 serão apresentadas as características urbanas e viárias de Salvador. Também será realizado um levantamento histórico de instituições e normas em âmbito federal, estadual e municipal que enfatizam a importância do Metrô de Salvador como parte de um sistema integrado urbano propulsor de desenvolvimento econômico na cidade. Também será apresentado o histórico de planejamento que conduziu e influenciou a formação das centralidades da cidade de Salvador. Ao final do capítulo serão apresentadas as características físicas do Metrô de Salvador e das áreas que circunscrevem o metrô, a sobreposição dessas áreas com a localização das concentrações das atividades econômicas setoriais permitem a geração de hipóteses sobre os efeitos econômicos do sistema na cidade de Salvador.

O capítulo 3 apresenta a importância das cidades para a economia e como esse conceito tem sido tratado na área de Economia Urbana. Em seguida, será apresentado o modelo teórico a ser usado para dar sustentação às hipóteses teóricas a serem testadas empiricamente no trabalho. Esse modelo teórico é baseado em um modelo de competição imperfeita sobre as decisões de localização das firmas e dos consumidores em áreas urbanas. Ao final, será realizada uma revisão da literatura empírica que trata dos efeitos de melhorias nas infraestruturas urbanas sobre atividades econômicas nas cidades.

O capítulo 4 apresenta a metodologia e o banco de dados utilizado na pesquisa empírica. A modelagem econométrica seguirá a literatura empírica internacional na área de transportes. O banco de microdados está baseado na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), no Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados da RAIS serão georeferenciados e em seguida serão calculadas as distâncias dos estabelecimentos em relação aos centros econômicos de Salvador para a utilização de medidas espaciais no modelo. Além disso, também serão calculadas as faixas de distância dos estabelecimentos em relação às estações do metrô da linha 1. Na última sessão será apresentada a estratégia de identificação econométrica dos efeitos do metrô na atividade setorial, baseado no método de Diferenças em Diferenças.

No capítulo 5 serão apresentados os resultados empíricos da pesquisa. Inicialmente, será apresentado a análise descritiva dos dados. Em seguida, a análise exploratória de dados espaciais. Por fim, serão apresentados os resultados para aberturas de estabelecimentos, para o estoque de empregos e os resultados em relação à estratégia empírica de Diferenças em Diferenças para ambas as variáveis.

Finalmente, o capítulo 6 apresentará as considerações finais sobre a pesquisa.

2 MOBILIDADE URBANA E METRÔ DE SALVADOR

Este capítulo tem por objetivo apresentar as características urbanas e viárias da cidade de Salvador. Para tanto, será realizado um levantamento histórico de instituições e normas em âmbito federal, estadual e municipal que enfatizam a importância do metrô de Salvador como parte de um sistema integrado urbano propulsor de desenvolvimento econômico na cidade. Além disso, também será realizada uma revisão interdisciplinar do tema de transportes através de teóricos das áreas de engenharia de transportes, arquitetura e urbanismo. Ao final do capítulo serão apresentados algumas conclusões.

2.1 CARACTERÍSTICAS DA CIDADE DE SALVADOR

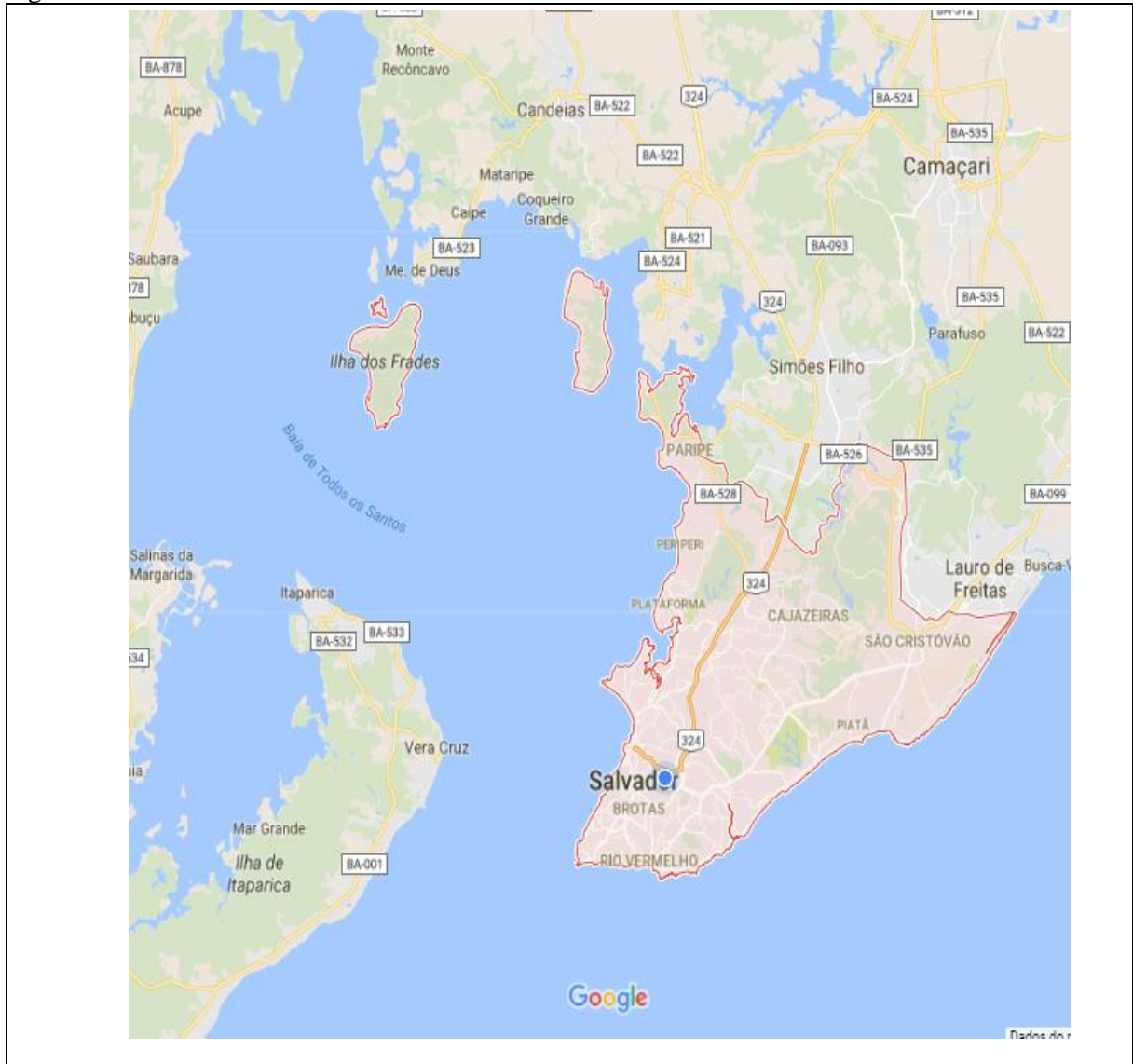
A cidade do Salvador, capital do Estado da Bahia, é uma das mais antigas cidades brasileiras. Situada ao longo da Baía de Todos os Santos, que é a maior baía do país, a cidade foi fundada em 1549. Esta foi construída para ser a capital do país e exerceu essa função durante os séculos XVI, XVII e XVIII, sendo a aglomeração urbana mais importante desse período. Dom João III, o Rei de Portugal desse período ordenou a fundação de uma cidade no meio de um litoral bem extenso, para servir de sede do governo geral do Brasil, com as funções de capital portuária, administrativa e de praça-forte (SANTOS, 2008). Desse modo, a cidade de Salvador traz características importantes da formação do Brasil.

Em relação ao porto de Salvador, principal motivo da localização da cidade, este se beneficiou do tráfico de gado e do ouro. Essa circulação deu início a uma organização do espaço em que Salvador se afirma, de um lado, como praça comercial que abastecia uma vasta região do Estado do Piauí até Minas Gerais; e, de outro, como porto de exportação para o açúcar, o fumo e o ouro. No século XVI a função portuária cresceu juntamente com as funções administrativas e militares. Nesse período, também cresceu a cultura do fumo por conta da relação da troca por escravos, tendo o porto de Salvador um papel importante para essas relações. Nesse sentido, o porto de Salvador teve influência marcante no crescimento e organização da cidade (SANTOS, 2008).

Até o fim do século XIX, Salvador não conseguiu avançar muito no seu processo de industrialização, mantendo seu papel portuário e de cidade comercial, Salvador perdeu espaço, para as cidades do Rio de Janeiro, São Paulo e, entre 1920 e 1940, para Recife. A cidade conseguiu se beneficiar um pouco da valorização do cacau que dinamizou o sul da Bahia

(SANTOS, 2008). A consequência dessa dificuldade de absorver os benefícios da industrialização foi a quase estagnação do crescimento da cidade até a primeira metade do século XX.

Figura 1 – Cidade de Salvador



Fonte: GOOGLE MAPS, 2018

No seu início, Salvador foi uma cidade costeira e marcada por uma falha geológica, nas proximidades com o mar. Essa falha divide o centro antigo entre Cidade Alta e Cidade Baixa, conforme descrito na Figura 2. Para a cidade se desenvolver nos padrões de Luiz Dias² e Tomé de Souza³, precisou-se de inovações tecnológicas no transporte na época para conseguir integrar

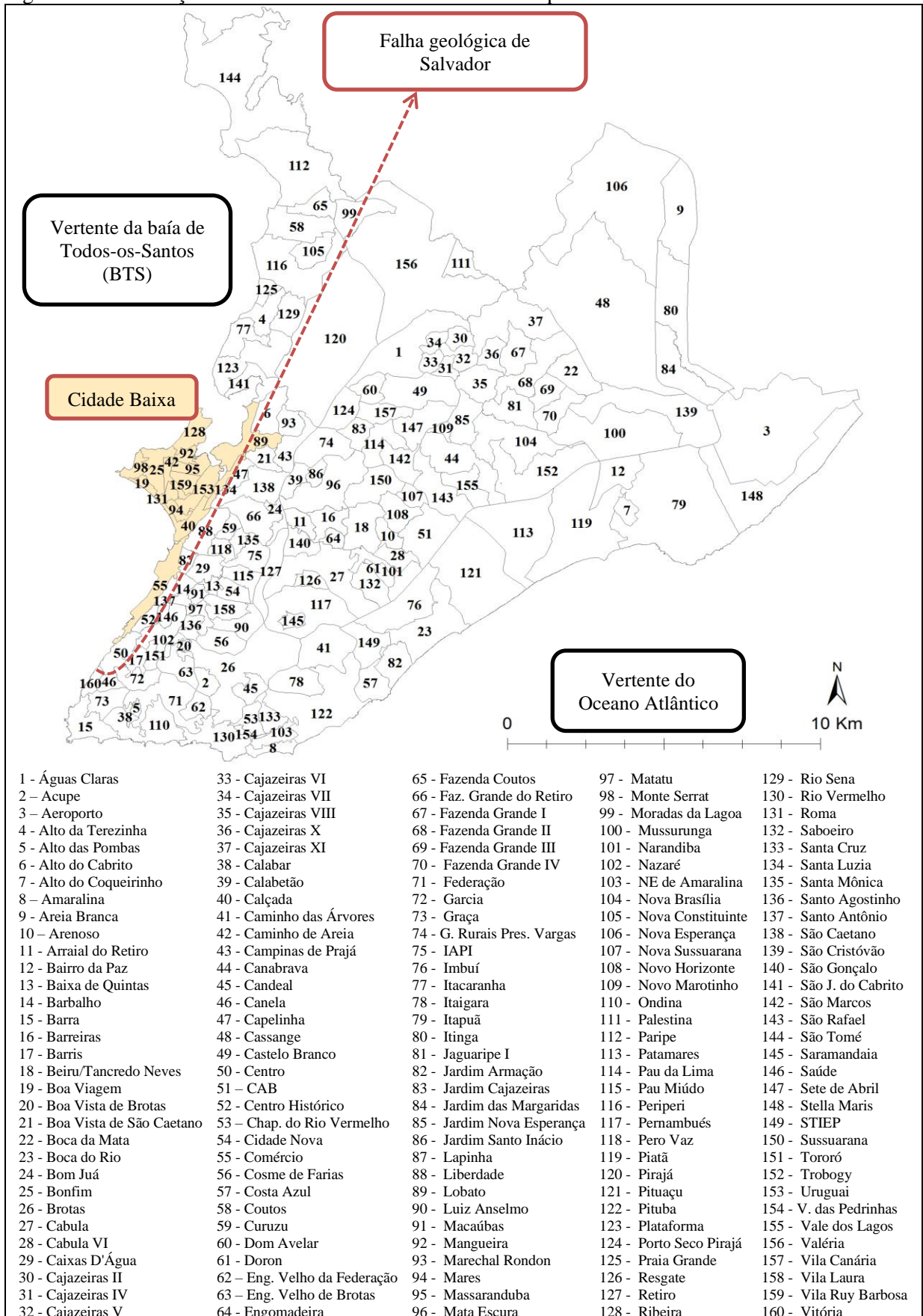
² Luís Dias foi nomeado em 1549 como "Mestre da Fortaleza e Obras de Salvador".

³ Tomé de Souza foi o primeiro Governador Geral do Brasil designado pelo Rei de Portugal para construir a cidade a partir de uma planta.

essas áreas. Assim, foram realizados investimentos em transporte no espaço urbano para transformar e modernizar a cidade. Segundo Trinchão (2010), a cidade foi construída sobre uma escarpa e dividida em dois planos geomorfológicos distintos: na cumeada, ficou a chamada Cidade Alta, local de moradia e do comércio de varejo onde ficaram instalados os principais equipamentos do governo. No sopé da encosta, ficou a chamada Cidade Baixa, local de trabalho, de comércio por atacado e das atividades portuárias.

A divisão de Salvador em bairros é apresentada na Figura 2, onde é possível identificá-los espacialmente de acordo com a nomenclatura e numeração atribuída, segundo Carvalho (2016). De um modo geral, a Cidade Baixa corresponde à área litorânea da cidade que é banhada pela Baía de Todos os Santos. A região é frequentemente denominada para descrever as regiões dos bairros do Comércio, Lobato e Itapagipe. Em relação à península de Itapagipe, esta é composta pelos seguintes bairros: Boa Viagem, Bonfim, Calçada, Caminho de Areia, Mares, Mangueira, Massaranduba, Monte Serrat, Ribeira, Roma, Uruguai e Vila Ruy Barbosa. Por outro lado, 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.

Figura 2 – Delimitação e nomenclatura dos Bairros do município de Salvador



Fonte: CARVALHO, 2016

Segundo Trinchão (2010), em 1860, Antônio Francisco de Lacerda atuando na companhia ‘Antônio de Lacerda e Cia’, articulava os terminais de bondes das Cidades Alta e Baixa entre si. Esta companhia foi criada para atuar no ramo dos transportes e, especificadamente, no planejamento viário de Salvador. Além disso, a companhia também foi responsável pela criação do ‘Parafuso’ (Antigo Elevador Hidráulico da Conceição e atual Elevador Lacerda), que foi inaugurado em 8 de dezembro de 1873. Antônio de Lacerda consagrou-se na área de transportes, com o planejamento de linhas de bondes a burro, na parte alta da cidade; a ligação por via férrea do Campo Grande ao Rio vermelho, passando pelo Garcia; e a implantação do Elevador Hidráulico da Conceição, através da Companhia Transportes Urbanos, antiga Antônio Lacerda & Cia. A parceria do Grupo Lacerda estimulou várias outras alianças no processo de modernização dos transportes da cidade, que resultaram na integração entre os bondes elétricos e os elevadores urbanos.

Em trabalho recente, Carvalho (2016) analisou os efeitos da infraestrutura e diferenciais de transporte sobre a distribuição espacial da população nas aglomerações policêntricas. O trabalho analisa o efeito da infraestrutura de transporte de Salvador sobre a acessibilidade. Segundo o autor, os transportes são uma causa de transformação não apenas da paisagem como da estrutura, pois estimulam a implantação de novas funções nas ruas a que servem. Desse modo, o trabalho mostra que parte mais antiga e planejada ainda apresenta os melhores indicadores de acessibilidade, potencialmente em função do bom planejamento dos sistemas de transporte no início da formação da cidade.

Salvador é, segundo o IBGE (2018), atualmente a cidade com o 9º maior PIB do Brasil. O censo demográfico de 2010 apontou que do total da população, apenas 0,028% é rural, o que faz de Salvador um município eminentemente urbano. Este município tem uma população estimada em 2018 de 2.857.329 pessoas. Salvador tem passado por diversas intervenções viárias, desde o início da década de 2000. Pode-se destacar que poderão ter grande efeito na sua estrutura urbana: a via expressa Baía de Todos os Santos, os corredores de ônibus, os complexos de viadutos ao longo da Avenida Paralela, o metrô, e futuramente as vias transversais ligando à macrorregião do subúrbio ferroviário a orla marítima, além do veículo leve sobre trilhos (VLT) e a Ponte Salvador-Itaparica. Essas intervenções urbanas tiveram e terão impacto importante na mobilidade e no desenvolvimento econômico urbano da cidade. A compreensão mais aprofundada desses impactos implica em analisar com mais detalhes a evolução normativa da mobilidade urbana no Brasil e em Salvador.

2.2 EVOLUÇÃO NORMATIVA DA MOBILIDADE URBANA NO BRASIL E EM SALVADOR

Ao longo da concepção do sistema de metrô para a cidade de Salvador, várias normas e instituições foram fundamentais para a implementação desse sistema. O quadro 1 apresenta a cronologia institucional-normativo recente para enfatizar a importância desse debate para a mobilidade urbana em Salvador. É possível observar que esse quadro normativo apresenta elementos que datam de períodos muito recentes.

Quadro 1 – Elementos institucionais e normativos para a implementação do Metrô de Salvador

Data	Acontecimentos
22/09/1988	Promulgação dos artigos 182 e 183 na Constituição do Brasil de 1988
10/07/2001	Criação do Estatuto das Cidades
01/01/2003	Criação do Ministério das Cidades
03/08/2004	Criação do PDDU 2004 de Salvador
28/12/2007	Criação do PDDU 2007 de Salvador
03/01/2012	Criação da Lei de Mobilidade (Política Nacional de Mobilidade Urbana)
12/01/2012	Criação do Estatuto da Metrópole
30/06/2016	Criação do PDDU 2016 de Salvador

Fonte: Elaboração própria, 2018

A Constituição Federal de 1988 foi a primeira brasileira a tratar da política urbana do país, através do seu Capítulo II, nos artigos 182 e 183. Em 10/07/2001 foi aprovado o Estatuto da Cidade que regulamentou a Constituição no que tange a este item. Através deste estatuto foi criado, dentre outros, importantes instrumentos, a exemplo do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU). Trata-se do instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana no Brasil. O estatuto também impõe as cidades uma série de exigências condicionais para que os municípios recebam verbas específicas da União. Para cidades com mais de vinte mil habitantes, o PDDU torna-se obrigatório, sendo este o caso de Salvador, com aproximadamente 2.857.329 habitantes em 2018. Uma outra exigência imposta para as cidades com mais de 500 mil habitantes é o Plano de Transporte Urbano Integrado, que atualmente se encontra em elaboração no município. Desse modo, a implantação do Metrô de Salvador representa uma grande transformação na mobilidade urbana da cidade e ocorre de

maneira concomitante ao seu conjunto de regras que regem o sistema ou norteiam seu planejamento.

Em 2003 também foi criado o Ministério das Cidades, que dentre outros objetivos foi o de direcionar a ampliação do acesso da população ao transporte. Em 2012, este órgão foi responsável por auxiliar a criação da Lei de Mobilidade que trata da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Esta lei instituiu as diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive transportes, além de tratar de questões da política urbana estabelecida pelo Estatuto da Cidade. Desse modo, é possível observar que o Brasil já dispõe de instrumentos normativos capazes de promover uma mudança substancial na estrutura urbana e na mobilidade urbana da população brasileira.

No que se refere à responsabilidade dos Estados, um importante instrumento aprovado foi o Estatuto da Metrópole, de 12 de janeiro de 2012. Este instrumento estabelece nas diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e em aglomerações urbanas instituídas pelos Estados. O Estatuto inaugurou o instrumento do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado que expõe as diretrizes para o desenvolvimento urbano de uma região metropolitana ou de uma aglomeração urbana. Isso também mostra que a integração urbana entre as cidades vizinhas e respectivos arranjos funcionais ou setoriais também encontram respaldo institucional no Brasil.

O PDDU é o principal instrumento normativo no processo de planejamento municipal. O PDDU mais recente para a cidade de Salvador é o 2016. O plano orienta a elaboração de outros Planos importantes como o Plano Plurianual, a Lei de Diretrizes Orçamentárias, a Lei Orçamentária Anual, a Lei de Ordenamento do Uso e ocupação do Solo, os Planos de Bairros e de Setores, assim como projetos de natureza urbanística e ambiental. Destaca-se, por exemplo, a função de alocar espacialmente as diferentes categorias de uso do solo através de instrumentos de ordenamento territorial das várias atividades humanas no território do município (FONTES, 2012).

O primeiro Plano Diretor de Salvador foi o Decreto-Lei Municipal nº 701, de 24 de março de 1948. Este colocou em prática as diretrizes estabelecidas no Escritório do Plano de Urbanismo da cidade de Salvador (EPUCS) dividindo a cidade em setores. O segundo plano foi aprovado em 1985, caracterizando a expansão urbana do período do Centro Tradicional para o Centro do Camaragibe. O terceiro plano aprovado foi em 2004 e já contava com a aprovação da

Constituição Federal de 1988, e com o Estatuto da Cidade. Este plano reconheceu uma nova centralidade na região do Retiro / Acesso Norte e fortaleceu a expansão ao longo da avenida paralela. O quarto plano foi aprovado em 2008 e fortaleceu a implementação da nova centralidade do Retiro / Acesso Norte além de estimular as reformas na orla marítima. O quinto plano, o atual, apesar de ter sido aprovado em 2016 ainda está sob discussão e visa, dentre outras questões, estimular a ocupação empreendedora em regiões como o centro histórico e a orla marítima. A expectativa é que a partir desse plano e da implantação de vários sistemas de mobilidade, a cidade de Salvador passe por profundas mudanças na sua estrutura urbana.

2.3 MOBILIDADE URBANA E A FORMAÇÃO DOS CENTROS DE SALVADOR

Para os planejadores de transporte a compreensão do papel do padrão de localização e de concentração da densidade populacional possui fundamental importância. Isso faz com que o principal objetivo do planejamento de transporte seja de garantir a mobilidade sustentável nos centros urbanos. Do mesmo modo, o padrão de localização de empregos também cumpre um papel importante na atração de viagens intracidade. Isso faz com que a localização ou as centralidades de empregos sejam tomados como pontos de partida para fins de planejamento do sistema de transporte urbano.

As questões de grande importância na temática da mobilidade sustentável passam pelo controle da demanda de viagens por automóvel e pelo estímulo ao uso de modos não motorizados e transporte público coletivo. Logo, torna-se importante nestas discussões a relevância do aumento tanto da oferta de serviços de transporte quanto das infraestruturas com qualidade, segurança, acessibilidade e modicidade tarifária. Essas questões terão rebatimento importantes sobre a localização das densidades populacionais, de empregos e de atividades produtivas.

Uma teoria estabelecida no planejamento de transportes é a do desenvolvimento orientado ao transporte sustentável (DOT). Segundo Vicente Neto (*apud* TCRP, 2002) e Delgado (2016) o DOT consiste na definição de um padrão de ocupação denso, compacto e diversificado em termos do uso do solo. Este padrão está, em geral, relacionado aos nós da infraestrutura de transporte público, que promovem mais desenvolvimento econômico e em uma trajetória sustentável de mobilidade. Para tanto, é necessário definir áreas propícias para a concentração de atividades econômicas. Segue no Quadro 2 os principais benefícios primários e secundários para o setor público e privado para a adoção do DOT.

Quadro 2 – Benefícios e beneficiários de Projetos DOT

Categoria do benefício	Categoria do beneficiário	
	Setor Público	Setor Privado
Benefícios primários	Incremento do número de passageiros e da receita decorrente do pagamento de tarifas	Incremento do valor do solo e da performance do mercado imobiliário
	Criação de oportunidades de desenvolvimento de PPP's	
	Revitalização urbana	Incremento da oferta de habitação com valores acessíveis
	Desenvolvimento econômico	
Benefícios secundários	Redução do congestionamento e dos seus efeitos – poluição e consumo de combustível	Aumento da venda de imóveis
	Incremento da arrecadação via taxação sobre a propriedade	Aumento do acesso aos pólos de trabalho
	Conservação dos espaços livres e redução do espraiamento	Redução dos custos de estacionamento
	Redução das despesas com infraestruturas, notadamente a viária	Incremento das atividades
	Redução do crime	
	Aumento do capital social e do envolvimento público	

Fonte: VICENTE NETO *apud* TCRP, 2002

O Quadro 2 mostra os benefícios de projetos DOT e enfatiza como a disponibilidade de serviços de transporte influencia o processo e os padrões de expansão das áreas urbanas, seja através do desenvolvimento econômico ou aumento do acesso aos pólos de trabalho. Esses projetos estão sendo utilizados ao longo de diversas capitais do Brasil e ao longo de diversos países do mundo como Reino Unido e Estados Unidos. O transporte sustentável defendido nos projetos DOT tem como seus princípios fundamentais o aumento dos resultados econômicos para as cidades e a melhoria da qualidade de vida da população.

Segundo Bittencourt (2013), o sistema de transporte de uma cidade compreende a coordenação de todos os modos e infra-estruturas de transporte à disposição da sociedade. Nesse sistema estão incluídos os modos motorizados e não motorizados de transporte. Isso faz com que um sistema de transporte bem estruturado induz o desenvolvimento socioeconômico da região onde está inserido, na medida em que possibilita maiores fluxos de pessoas e mercadorias no menor tempo possível.

As demandas de transporte identificam locais onde se concentram bens e serviços. Essas concentrações são conhecidas como centralidades urbanas. Uma das formas de se calcular essas centralidades é através de índice de centralidade: distância física, temporal ou número de

caminhos entre i e j . A identificação das centralidades⁴ é uma tarefa de extrema relevância para a economia, pois através dessa identificação é possível realizar avaliações de impacto de gastos públicos, dentre diversos outros estudos. Cabe ressaltar que existe uma simultaneidade no círculo destas ações, de forma que o uso do solo tem influência sobre o transporte, assim como as facilidades de transporte influenciam o uso do solo (Fontes, 2012).

É notável que o tema da mobilidade urbana está muito associado a questão do desenvolvimento econômico sendo vastamente discutido entre os teóricos da engenharia de transporte, arquitetura e urbanismo. Logo, faz-se necessário compreender como as intervenções urbanas moldaram a espacialidade, a centralidade, bem como a alocação das atividades na área urbana de Salvador. O Metrô de Salvador é um ponto de referência importante no histórico dessas intervenções.

A relação entre a mobilidade urbana e a formação de centros é antiga em Salvador. O primeiro centro da cidade, o Centro Tradicional, data do século XVI. O ápice da mobilidade urbana ocorreu no século XVIII e XIX, através da integração entre os diversos modos de transportes, como os bondes, ascensores e os pedestres. O bonde foi nesse período o grande responsável pela integração e expansão dos núcleos urbanos na cidade que até então era constituída pelo Centro Tradicional e um conjunto de núcleos dispersos (SANTOS, 2010).

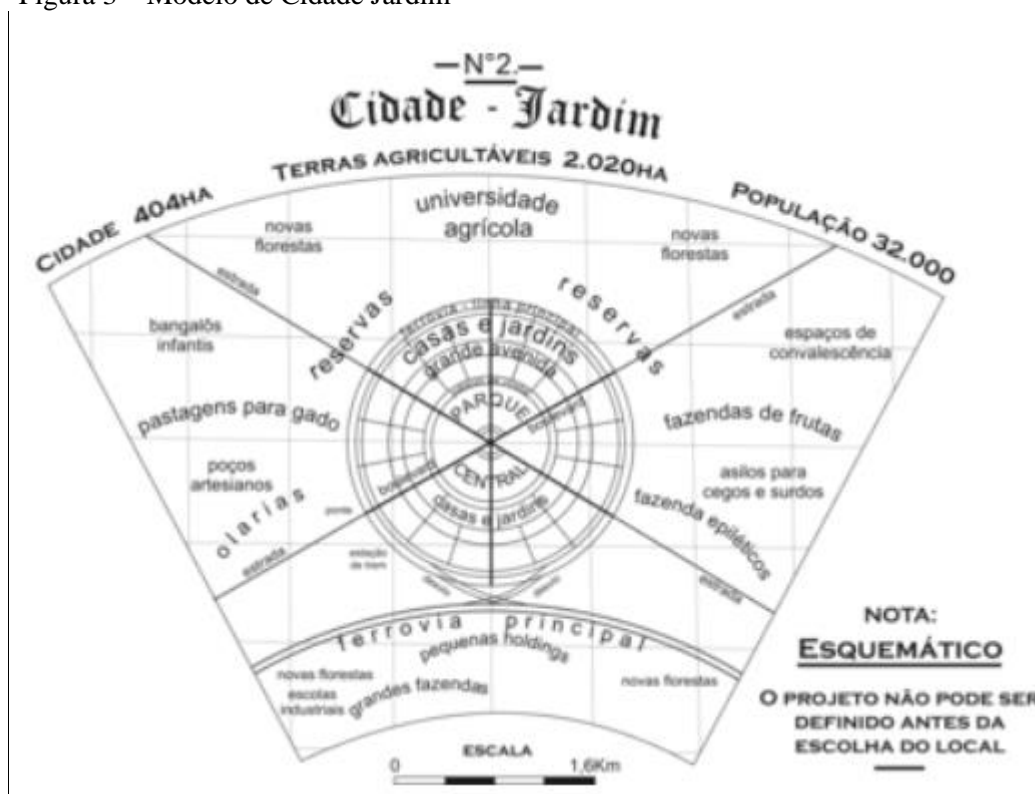
Segundo Stiel (1921), o transporte coletivo sobre rodas começou a operar na cidade de Salvador em 1912. No entanto, os bondes elétricos se mantiveram como a melhor opção nesse período. O sistema de bondes existiu até a década de 60 e contribuiu para a ampliação e desenvolvimento da mancha urbana da cidade, como também para a abertura e ocupação das principais rodovias, como a BR 324 e BA 526, construídas na época (FONTES, 2012)

Um importante evento que iniciou o debate para o planejamento de grandes intervenções urbanas em Salvador no século XX foi a Semana de Urbanismo, realizada no período de 20 a 27 de outubro de 1935, que desdobrou posteriormente na criação do Escritório do Plano de

⁴ A medida de centralidade pode ser utilizada, por exemplo, como uma técnica de avaliação das estações metroferroviárias: as comparações podem ser feitos em representações de sistemas de grafos, onde a centralidade é um atributo dos elementos representados pelos vértices e sua medida é associada à importância, ao prestígio e à influência de atuação de cada elemento. Como um vértice se relaciona com os demais, este identifica a sua centralidade, ou seja, o seu poder dentro da rede (BITTENCOURT, 2013).

Urbanismo da cidade do Salvador (EPUCS) sob a coordenação de Mário Leite Leal Ferreira⁵, em vigor em 1943. Este escritório trabalhou com profissionais de diversas áreas com a visão de ‘corrigir erros e defeitos da cidade’. Os estudos realizados possibilitaram um diagnóstico de saneamento, água, esgoto, zoneamento e de transporte da cidade de Salvador (COSTA, 2009). No que se refere ao sistema viário, foi apontado o uso de bondes elétricos e automóveis como alternativas, mas estes já dominavam o meio de circulação. Com o plano, foi proposto, dentre outras questões, uma nova expansão urbana sugerindo os *parkways* das avenidas de vale, nos moldes da cidade jardim⁶ desenvolvido pelo urbanista Ebenezer Howard. Este trabalho serviu de base para a idealização da expansão ao longo do vale do Rio Camaragibe.

Figura 3 – Modelo de Cidade Jardim



Fonte: SABOYA, 2008 *apud* FONTES, 2012

Uzeda (*apud* ROCHA, 2007, p. 80) analisa que a partir de 1935 o automóvel foi o grande propulsor do desenvolvimento urbano de Salvador, sendo executadas intervenções em prol de seu desenvolvimento. Associado aos desdobramentos do EPUCS e da criação de um novo

⁵Mário Leite Leal Ferreira: formou-se como Engenheiro Geógrafo na Escola Politécnica da Bahia. Atuou como Engenheiro Sanitarista e Professor da Escola Nacional de Engenharia no Rio de Janeiro.

⁶A cidade jardim é um modelo de cidade concebido por Ebenezer Howard, no final do século XIX, consistindo em uma comunidade autônoma cercada por um cinturão verde num meio termo entre campo e cidade. A ideia era aproveitar as vantagens do campo eliminando as desvantagens da grande cidade, mas nem sempre pode ser um sinônimo de ecocidade.

centro longe do tradicional a cidade encaminhou-se para a sua ocupação no sentido da orla marítima. Muitas das propostas do EPUCS foram implementadas durante as décadas de 60 e 70. Desse modo, a reforma do sistema viário proposto pelo EPUCS induziu uma expansão urbana, que culminou na formação do Centro do Camaragibe com sua fase de urbanização iniciada na década de 1970. Destacam-se a formação da avenida ACM e da Luiz Viana Filho (Paralela) com a implantação do antigo shopping Iguatemi, o terminal rodoviário de Salvador e o Centro Administrativo da Bahia (CAB) (SANTOS, 2010 *apud* FONTES, 2012).

Desta forma, a formação do Centro do Camaragibe (que ficou conhecido como região do Iguatemi) em alguma medida foi orientada por um modelo de transporte mais intenso no uso de automóveis. Essa expansão contribuiu para a descentralização da atividade econômica terciária em sua maior proporção e se estendeu do centro tradicional e formou pequenos sub-centros especializados, ao longo da cidade. A literatura aponta que o centro perdeu muito de seu ambiente econômico com este evento. Segundo Santos (2010), isso decorreu da ausência de terrenos livres na região do Centro Tradicional, além dos preços de terras mais baixos praticados na área da expansão.

Segundo Penteado Filho (1991), com vistas a ordenar a grande expansão que ocorria em Salvador, o governo tentou planejar a ocupação espacial urbana da Região Metropolitana, através do plano de Estudo de Uso do Solo e Transporte (EUST), entre 1975-76. Também foi desenvolvido o Plano de Desenvolvimento Urbano de Salvador (PLANDURB) entre 1975-78, que se estendeu até o final dos anos 1980. Entretanto, esses planos não conseguiram impedir o problema dos congestionamentos nos centros, que seria um dos grandes problemas para as décadas posteriores no tema de transportes.

A partir do PDDU de 2004, surgiu a previsão da formação do centro Retiro / Acesso Norte com a linha 1 do metrô e um pólo gerador de viagens do tipo multiuso com torres residenciais, empresariais, shopping e escola. Com essa previsão, Salvador se transformaria numa cidade “policentralizada”, possuindo três centros formalizados no seu Plano Diretor. O terceiro centro que será entre o Retiro / Acesso Norte ainda está em fase de formação, mas já incorporou altas taxas de investimento público e privado. Através da implementação de condomínios de apartamentos, torres comerciais e *shopping centers*, assim como do Metrô de Salvador e da Linha Expressa Baía de Todos os Santos (SANTOS, 2010). Dentro desse contexto, a implantação do metrô de Salvador se constitui num elemento central para a consolidação de

estrutura policêntrica, já que a região do Acesso Norte localiza a estação de conexão entre as linhas do metrô.

2.4 O SISTEMA DE METRÔ DE SALVADOR E SUAS ESTAÇÕES

A utilização do sistema de metrô em uma cidade é um fator de elevação da qualidade de vida e aumento da eficiência econômica. Dentre outras questões, o sistema proporciona ganhos em forma de tempo, segurança e conforto aos usuários, bem como a possibilidade de aglomerações produtivas. Isso faz com que a compreensão dos detalhes sobre a implantação desse sistema em Salvador permita a geração de um conjunto de hipóteses acerca dos potenciais impactos na economia da cidade.

Segundo o Plano Nacional de Mobilidade Urbana (PLANMOB), o metrô é reconhecido mundialmente como uma solução eficiente para o transporte de massa nas grandes metrópoles. Este possui características importantes, como: a possibilidade de integração entre os modais; a não sobrecarga da infraestrutura viária; a redução da poluição ambiental comparado aos outros modais; e possibilita o transporte de grandes contingentes de usuários, com alta velocidade, e boas condições de segurança em função do sistema de controle e sinalização adotados. Portanto, é um sistema de transporte que intervém em Salvador com a possibilidade de gerar grandes modificações para a cidade.

Por sua vez, o sistema possui muitas características negativas como a exigência de altos investimentos iniciais, altos custos de manutenção e operação. Isso exige subsídios públicos para além da receita tarifária, de forma que considerando a racionalização dos recursos faz sentido a implementação desta categoria apenas em municípios com elevada demanda de transporte diário. Esta demanda seria de aproximadamente um mínimo de 60 mil passageiros/hora/sentido, descritos em estudo de demanda, para a construção do metrô (PLANMOB).

As características da localização do entorno das estações são importantes para que ocorra uma concentração de atividades econômicas. Caso existam políticas urbanas de mobilidade sustentável, principalmente de redução da dependência do automóvel, podem se constituir em importantes políticas de articulação do transporte com o desenvolvimento urbano e regional (DELGADO, 2016). Portanto, torna-se necessário uma discussão sobre os benefícios

econômicos do sistema, considerando todos os tipos de usuários que circulam no entorno das estações de metrô, sejam estes os usuários do sistema, pedestres ou usuários de automóveis.

Para destacar a importância do entendimento destas características pode-se citar o efeito da concentração residencial. O aumento da velocidade do sistema de transporte da cidade com a implantação do metrô pode fazer com que os usuários prefiram morar em regiões mais distantes, desde que perto das estações, ao mesmo tempo em que pode aumentar o contingente de passageiros por km de linha. Outro efeito importante é a aceleração do desenvolvimento em uma determinada região caso a eficiência geral do sistema de transporte seja significativamente afetada (GERMANI, 1979). O resultado desse processo é a concentração de atividades setoriais específicos em localidades de maior acesso dos consumidores.

Nesse contexto, o Sistema metroviário de Salvador e Lauro de Freitas (SMSL), conhecido como metrô de Salvador foi inaugurado com a Linha 1, Tramo 1, em 11 de junho de 2014, em fase de testes e ligando a Estação da Lapa à Estação Acesso-Norte. O Tramo 2, que liga o Acesso-Norte à Estação Pirajá foi inaugurada em 22 de dezembro de 2015. O Tramo 3 que ligará da Estação Pirajá a Aguas Claras ainda se encontra em processo de construção.

Conforme a Figura 4, o trecho Lapa ↔ Pirajá, da Linha 1, conta com oito estações e uma extensão total de 12,2 quilômetros. Desse total, 1,6 quilômetro é subterrâneo, 4 quilômetros em elevados e 6,6 quilômetros em superfície. A linha 2 do metrô de Salvador corresponde atualmente ao trajeto entre o Acesso Norte ↔ Lauro de Freitas, conta com 12 estações, num total de 21,2 quilômetros sendo 11 delas superficiais e apenas 1 elevada (SEDUR). Segue abaixo o Quadro 3 com as estações implementadas e as que estão em construção.

Quadro 3 – Estações da Linha 1 e Linha 2 com suas fases de implementação através da determinação do contrato

Trecho		Determinação do contrato
Linha 1	Lapa ↔ Acesso Norte	Operação assistida (teste) até junho de 2014 e operação comercial (completa) até setembro de 2014.
	Pirajá ↔ Águas Claras/Cajazeiras	Apresentação de projeto de extensão até abril de 2014 (180 dias).
	Acesso Norte ↔ Retiro	Construção e operação até julho de 2014.
	Retiro ↔ Pirajá	Construção e operação até janeiro de 2015.
Linha 2	Bonocô ↔ Detran	Construção e operação até outubro de 2016.
	Detran ↔ Pituaçu	Construção e operação até maio de 2017.
	Pituaçu ↔ Mussurunga	Construção e operação até setembro de 2017.
	Mussurunga ↔ Aeroporto	Construção e operação até novembro de 2017.
	Aeroporto ↔ Lauro de Feitas	Apresentação de projeto de extensão em até 180 dias, após ocorrer a média de 6 000 passageiros/hora-pico em um semestre.

Fonte: Elaboração própria, 2018 com base nos contratos disponíveis em BAHIA, 2018

A Linha 1 e a Linha 2 somam atualmente 41,8 quilômetros de extensão (17,6 da Linha 1 e 24,2 da Linha 2) e 22 estações. Em 2017, o sistema se tornou o quarto maior em extensão de rede do país, atrás apenas de Recife, Rio de Janeiro e São Paulo. Isso faz do sistema um importante objeto de pesquisa no que se refere à mensuração de seus efeitos sobre a forma urbana da cidade.

Desde 1992 os governos estadual e municipal de Salvador envolveram o Banco Mundial no planejamento de uma estratégia de transporte para o município, da qual o projeto metroviário fez parte (AMGI, 2017). Segundo Queiroz (2001), o projeto do metrô teve início em 1997, com as negociações com o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) (Instituição vinculada ao Banco Mundial). As discussões já existiam desde o meado do século XX. O projeto para o período foi inovador e adotava o modelo “Greenfield” em que o projeto não faria demolições, nem remodelagens ao longo das regiões onde o sistema passasse.

A responsabilidade inicial para a implantação do Projeto Metrô foi realizada pela Companhia de Transporte de Salvador (CTS), empresa municipal criada para a finalidade de implantar e operar este sistema. Em 2005, com o Programa de descentralização e estadualização dos trens urbanos, feito pelo Governo Federal, a CTS também ficou responsável pelo trecho ferroviário do subúrbio. Em 2013, devido a um acordo feito entre o Governo do Estado e a CTS, esta última passou as responsabilidades de implantação para o governo estadual através da criação da Companhia de Transportes do Estado da Bahia (CTB) que é uma empresa governamental estadual.

A previsão de conclusão da linha 1 seria em 2003, com oito estações, num total de 11,9km de extensão. A previsão orçamentária inicial foi de U\$ 308 milhões, dos quais U\$ 150 milhões como empréstimo do Banco Mundial, U\$ 40 milhões da União e U\$ 68 milhões entre o Estado e o município para pagamento ao BIRD, além de U\$ 50 milhões da iniciativa privada. Isso permitiu que o trecho 1 do sistema entrasse em operação no ano de 2014.

A escolha do local inicial para a implementação da linha 1 do metrô e posteriormente a linha 2 foi feita com base nos estudos de demanda. Estes estudos foram realizados através da Pesquisa de Origem e Destino de 1995 que concluiu que, apesar da consolidação de novos pólos na cidade, como a área do Iguatemi e a orla, o centro tradicional tenderia a gerar fluxos crescentes de passageiros. Essa conclusão fez com que fosse priorizado, na definição do traçado do metrô, a linha Lapa - Pirajá, que liga a região do Miolo ao centro da cidade.

Figura 4 – Macrorregiões da cidade de Salvador



Fonte: CARVALHO, 2016

Queiroz (2001) e Delgado (2016), tratam de questões relacionadas aos limites do uso do automóvel no meio urbano e da região do Centro do Iguatemi. Esta região apresentava há vários anos congestionamentos diariamente e em vários turnos, a criação do centro Retiro-Acesso Norte viria a diminuir esse congestionamento. Nesse contexto, o metrô desempenharia um papel importante nessa redefinição das centralidades de Salvador.

As obras do sistema de Metrô tiveram início em 1999, e embora o trecho da Linha 1 tivesse previsão de conclusão em 2003, foi concluído apenas em 2015, apesar de estar em operação em alguns trechos já em 2014 e apresentando no total 16 anos de atraso. Os responsáveis pelas obras afirmam que os atrasos ocorreram por conta dos aumentos de custos que ocorreram

durante a execução das obras, e principalmente, por conta das irregularidades identificadas pelo Tribunal de Contas da União. Em 2013, a gestão do metrô foi repassada para o Governo do Estado da Bahia e a obra foi assumida pelo grupo CCR Metrô Bahia que assumiu uma Parceria Público Privada (PPP) com o governo para operar o sistema.

Desde o PDDU de 2008 já havia a aprovação de modificações no projeto inicial do sistema, de forma que a integração entre o metrô e a linha férrea, deixou de existir. Do mesmo modo, algumas estações na Linha 2 também deixaram de existir por conta de cortes de custos realizados pelo Governo Federal (LIMA, 2014).

Figura 5 - Linhas 1 e 2 do Metrô e a Linha de Trem do subúrbio



Fonte: Retirado do site do UrbanRail (<http://www.urbanrail.net/am/salv/salvador.htm>), em 16/01/2018, às 12h.

Por sua vez, o PDDU 2016 propôs em diversos artigos como se daria o desenvolvimento da nova centralidade Retiro/ Acesso Norte, assim como diversas áreas no entorno das estações. Mesmo em outros bairros, como é citado no art. 139, por exemplo. No que se refere aos entornos das estações, é estimulado a ocupação não residencial para a promoção de atividades comerciais e de prestação de serviços diversificados. Esses aspectos são destacados, pois muitos deles implicam em futuros investimentos públicos e privados, capazes de criar novas tendências de desenvolvimento econômico. Portanto, esse trabalho pode ser utilizado também como uma avaliação dos desdobramentos de PDDU's anteriores com os dados registrados.

Em 2017, já podia ser observado, concomitantemente, duas grandes vertentes de discussões para a promoção da mobilidade urbana em Salvador. No âmbito da Prefeitura de Salvador acontecia o Plano de Mobilidade Urbana de Salvador (PLANMOB). Este possui como objetivos estabelecer o planejamento da mobilidade urbana da cidade, estimular o desenvolvimento urbano integrado e sustentável, induzir o crescimento ordenado, dentre outros correlatos. No âmbito estadual, foi lançado o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), apresentado pelo Estatuto da Metrópole. Este será responsável pelo planejamento integrado da Região Metropolitana de Salvador (RMS) e está em fase de discussão na assembleia legislativa estadual.

Portanto, percebe-se através desta discussão que a mobilidade urbana e o desenvolvimento econômico urbano estão muito relacionados. Essa associação remonta desde a fundação da cidade de Salvador, primeira capital do Brasil, e acompanhou o processo de expansão urbana, assim como o de formação dos seus centros econômicos. Apesar desse processo estar mais focado na diminuição do tempo de duração de viagens ao longo da cidade, torna-se fundamental entender como novas dinâmicas proporcionadas por inovações de transporte podem afetar o design da cidade, assim como o desenvolvimento urbano. A especialização funcional e setorial de Salvador é um dos caminhos apontados pela Teoria Econômica urbana.

Existe uma literatura que destaca a importância das estações centrais de metrô das cidades para a transformação das áreas do entorno em grandes centros econômicos. Isso implica no uso diversificado do solo, acolhendo diversos empreendimentos de comércio e serviços (lojas, escritórios, hotéis, praças de alimentação, serviços de lazer, dentre outros) (GONÇALVES; PORTUGAL; NASSI, 2009 *apud* DELGADO, 2016). Ao mesmo tempo, isso cria um tipo de uso do solo com características compactas (BITTENCOURT, 2013). Essas características implicam numa aglomeração das atividades econômicas, assim como numa maior eficiência na alocação de terras ao longo dessas regiões fortalecendo tanto os empreendimentos existentes, quanto a criação de novos empreendimentos.

A concentração de atividades terciárias junto às estações busca, de maneira simultânea, obter o máximo retorno para os empreendimentos além de otimizar a utilização dos sistemas de transportes, agregando demanda durante todo o período (DELGADO, 2016). O aumento na acessibilidade aos pontos próximos as estações provoca frequentemente uma elevação nos preços dos terrenos devido à intensificação do uso do solo. Cabe destacar que não é o transporte por si só que garante o desenvolvimento. Existem exemplos de estações de transporte que não

promovem grandes mudanças econômicas no seu entorno, como algumas em Washington, Francisco e Toronto. Entretanto é necessário enfatizar que fatores prioritários para os resultados econômicos passam pelas condições de mercado como a qualidade da vizinhança, a infraestrutura, a facilidade de financiamento, as condições da economia regional e nacional e zoneamento urbano (GERMANI, 1979).

Dentro desse contexto, o presente trabalho busca investigar se ocorre a concentração de atividades no entorno das estações do Metrô de Salvador e quais tipos de atividades podem estar se concentrando. O próximo capítulo apresenta, desse modo, as bases teóricas para essa investigação.

3 CIDADES: INFRAESTRUTURA, ESPECIALIZAÇÃO E DIVERSIFICAÇÃO DE FIRMAS

Este capítulo tem como objetivo apresentar a importância das cidades para a Economia e destacar como esse conceito tem sido trabalhado na área de Economia Urbana e de Economia de Aglomeração, em particular. Após a análise da importância das cidades será apresentado o modelo teórico de microfundamentação das economias de aglomeração e conexões com sistemas de transporte urbano. Em seguida, será apresentada uma literatura empírica que trata dos efeitos da melhoria das infraestruturas urbanas sobre a atividade econômica nas cidades. Ao final do capítulo, serão salientadas algumas conclusões para análise empírica posterior.

3.1 A IMPORTÂNCIA DAS CIDADES PARA A ECONOMIA

Segundo Glaeser e outros (2001), apesar de possuírem inurbanidades como pagar aluguéis mais caros e enfrentar congestionamento urbano, as grandes cidades apresentam amenidades urbanas que estimulam a vida nos grandes centros. São exemplos dessas amenidades a rica variedade de bens de consumo e serviços (restaurantes, teatros, shoppings), bons serviços públicos (escolas e segurança) e a velocidade (facilidade do deslocamento urbano). Para o autor, estas amenidades superam as inurbanidades, uma vez que em geral apresentam salários maiores e uma quantidade maior de empresas. Para a Economia Neoclássica, o surgimento de centros urbanos evidencia externalidades entre os agentes econômicos. Entender esse movimento já é objetivo em Economia de longa data, uma vez que os precursores da Economia da Localização, como Von Thunen, Weber, dentre outros já tratavam do tema desde o século XVIII.

Para entender o impacto do Metrô de Salvador sobre as atividades econômicas é importante buscar inicialmente o conceito de Externalidades Marshallianas, pois será possível contabilizar os benefícios associados à formação de *clusters* de atividades econômicas. Marshall (1890), analisando cidades inglesas, identificou características positivas na aglomeração industrial e formulou sua teoria sobre as externalidades. De um modo geral, estão associadas à formação de força de trabalho altamente especializada e o desenvolvimento de novas ideias baseadas na acumulação de capital humano e em comunicações presenciais, na disponibilidade de serviços de *input* especializados e a existência de uma infraestrutura moderna. Portanto, torna-se importante estudar na Economia se a infraestrutura de transporte urbana, como a implantação do sistema de metrô, pode favorecer o surgimento de *clusters*.

As externalidades de aglomeração adicionadas à redução de tempo de viagem têm sido analisadas na Grã-Bretanha para calcular propostas de avaliação de projetos de transporte. Segundo Chatman e Noland (2011), estas são potencialmente importantes para explicar a estrutura espacial urbana, o crescimento urbano, a produtividade industrial e a competitividade regional. Tais externalidades descrevem de duas formas a interação do tempo de viagem como determinante para a origem das economias de aglomeração. Na primeira forma, a redução do tempo de viagem pode aumentar a conectividade entre as firmas e as famílias. Na segunda forma, pode causar densificação espacial perto dos nós da rede de transporte, dado que as firmas e famílias fazem escolhas de localização. Entretanto, a densificação por si só não causa economias de aglomeração, pois pode ocorrer apenas um deslocamento das firmas e famílias de áreas menos densas para áreas mais densas, ao invés de aumento da produtividade das firmas.

A literatura mostra que Hoover (1936) criou uma classificação padronizada das externalidades marshallianas dividindo-as entre economias de localização e economias de urbanização. As primeiras definem os benefícios gerados pela proximidade das firmas produzindo bens similares. Nesta classificação ocorre especialização da cidade através das interações interfirmas. Já as economias de urbanização consistem em todas as vantagens associadas com o nível geral de atividades predominantes em uma determinada área. Nessa especificação ocorre diversificação da cidade através de interações intersetoriais. Estes conceitos servem de base para poder identificar se uma cidade é especializada no sentido de Marshal (1890) ou diversificada no sentido de Jacobs (1969).

Duranton e Puga (2004) estabeleceram três mecanismos para aglomeração que poderiam ocorrer dentro de uma estrutura de urbanização e localização: o *Sharing*, o *Matching* e o *Learning*. O *Sharing* inclui instalações indivisíveis com altos custos fixos e grandes economias de escala como redes de trânsito sobre trilhos. Através deste mecanismo pode-se fazer a coordenação mais fácil e reduzindo custos de negociação entre os compradores e fornecedores. O *Matching* ajuda os compradores e os vendedores de matérias primas de produção, bem como de fatores de produção a se encontrarem mais facilmente. Este mecanismo reduz o risco e aumenta a competitividade. As grandes cidades são pensadas para beneficiar os consumidores via mecanismos de *matching* e *sharing* que possibilitam acesso a bens e serviços especializados como óperas, bens públicos especializados (como parques) e um maior potencial de interação entre firmas e famílias. Já os mecanismos de *Learning* estão associados a geração, difusão e acumulação de conhecimento. Marshal (1890) enfatizou como as cidades favorecem a difusão

de inovação e de ideias. A ideia principal neste mecanismo é que as cidades, trazendo um grande número de pessoas, podem facilitar o aprendizado através da aquisição, difusão e acumulação de habilidades, assim como podem participar de novas criações de conhecimentos.

Segundo Fujita e Thisse (1996), a Economia Urbana considera as externalidades marshallianas como fatores que afetam positivamente a produtividade local através da acumulação de alguns produtos de fornecedores disponíveis na mesma área. Para Chipman (1970), assumindo que as firmas pertencem ao mesmo setor, estas se beneficiam de uma maior produtividade quando estão alocadas juntas. Isto posto, pode-se concluir que os benefícios das aglomerações urbanas para atividades econômicas estão vastamente documentados na literatura desde o século XIX. Atualmente, torna-se fundamental compreender alguns modelos que relacionam o estudo das externalidades marshallianas com a compreensão das cidades e respectivas relações com as infraestruturas de transporte.

3.2 ECONOMIA DE AGLOMERAÇÃO E SEUS MODELOS MICROFUNDAMENTADOS

Esta seção tem como objetivo apresentar um histórico dos modelos microfundamentados de economia de aglomeração, para em seguida descrever o surgimento de centros urbanos através do modelo de competição imperfeita de produtos criado por Fujita e Thisse. Neste contexto, Anas e outros (1998) aponta que as Economias de Aglomeração ocorrem quando acontece uma queda no custo médio e mais produção ocorre dentro de uma área geográfica específica. Henderson (1974) foi o primeiro a microfundamentar economicamente a aglomeração marshalliana para os sistemas de cidade. Fujita e Abdel-Hahman (2006) formalizaram a fundamentação microeconômica da aglomeração marshalliana com introdução da competição monopolística Chamberliana no modelo de cidade padrão. Essa corrente de autores permitiu que a atividade econômica intraurbana pudesse ser modelada no contexto dos modelos de equilíbrio geral que consideram as interações e o equilíbrio espacial nas cidades.

Fujita e Thisse (1996) descrevem a formação de *clusters* de lojas que vendem bens similares, além de centros de emprego que possuem diferentes tipos de trabalho. Nesses casos as forças de aglomeração são criadas através da interação de mercado entre firmas e consumidores ou trabalhadores. Portanto, torna-se necessário a utilização de um modelo de retornos crescentes de escala e competição imperfeita. Este modelo é importante pois reconhece a emergência de

áreas comerciais que envolvem um grande número de lojas, restaurantes, dentre outros estabelecimentos. Isso ocorre quando as cidades oferecem uma diversidade suficiente de produtos, quando os consumidores suportam os custos de transporte, ou quando ocorre os dois movimentos. Este movimento também é conhecido como Modelo de *Shopping*, pois os consumidores visitam as firmas e suportam todo o custo de transporte.

Segundo Fujita e Thisse (1996) esse modelo é apropriado para estudar a competição entre os vendedores de bens industriais. Segundo Nelson (1970), no contexto de modelo de *shopping* a clusterização de estabelecimentos é baseada na economia dos consumidores com seu custo de busca. Muitas dessas lojas podem se aglomerar espacialmente por conta do desejo dos compradores por variedade de produtos. Considerando a assimetria de informação em relação a variedade dos produtos ofertados em determinado local esta é uma força de aglomeração, pois reduz o custo de busca por parte do consumidor indo para esses locais. Portanto, os consumidores são afetados diferentemente de acordo com suas distâncias em relação aos locais e tamanhos de mercado. Por outro lado, as firmas podem manipular a estrutura do custo de busca entrando em mercados existentes ou estabelecendo novos mercados.

Neste contexto, tomando o modelo microeconômico apresentado por Fujita e Thisse (1996), pode-se utilizá-lo para entender o surgimento de centros urbanos sob competição imperfeita de produtos ou de mercado de trabalho numa grande cidade e tirar algumas conclusões para um exercício empírico. Do mesmo modo, o modelo também permite o levantamento de hipóteses sobre a dinâmica setorial de uma grande cidade na presença de alterações na acessibilidade urbana, decorrente da implantação de um sistema de metrô, por exemplo.

O modelo admite produtos homogêneos ofertados no mercado de concorrência perfeita, mas também admite produtos diferenciados produzidos sob retornos crescentes de escala no mercado de concorrência imperfeita. As firmas nesse setor têm impacto insignificante no resultado de mercado. No total, existem M firmas que possuem a mesma tecnologia, usam uma porção de terra determinada e possuem custo fixo igual a f e custo marginal igual a c . O espaço é linear, dado por $X = (-\infty; +\infty)$ e cada montante de terra é igual a 1. Cada variedade pode ser transacionada a um custo de t unidades para cada unidade transportada de uma unidade de distância. Portanto, o custo de transporte é linear na distância e na quantidade.

Considerando um total de N consumidores, cada um usando um mesmo montante de terra. $U(.)$ representa o somatório (*continuum*) das preferências dos consumidores agregada, com $u(.)$

representando as preferências dos consumidores idênticas e descritas pela função de utilidade abaixo:

$$U(z; q(i), i \in [0, M]) = \int_0^M u[q(i)] di + z \quad (1)$$

Na equação (1), z refere-se à quantidade de um numerário e $q(i)$ é a quantidade de produtos relativos a uma determinada variedade. Se a firma oferece a variedade i , localiza-se em $y(i) \in X$, a restrição do consumidor localizado em $x \in X$ é dado por:

$$\int_0^M [p(i) + t|x - y(i)|]q(i) di + R(x)S_h + z = Y \quad (2)$$

Na equação (2), Y é a renda do consumidor, que é dada e é a mesma para todos os consumidores, $p(i)$ é o preço da variedade i , $R(x)$ é o aluguel da terra na localização x e S_h é o montante de terra do consumidor, que é o mesmo para todos os demais. Nessas condições, as funções de produção são idênticas, os custos de transporte e preferências são simétricos, e no equilíbrio todas as variedades fornecidas na mesma localização y devem ser oferecidas a um mesmo preço $p(y)$.

Para escolher seu preço e localização cada firma depende da demanda por variedades de produtos oferecidos. Essa demanda depende da distribuição espacial dos consumidores. Por outro lado, a escolha dos consumidores depende da distribuição das firmas. Seguindo essa tradição de modelagem, as firmas vendem produtos diferenciados e consumidores gostam de variedade. Suas compras estão disponíveis entre localizações e a distribuição entre as viagens de compras varia com o número de variedades disponíveis em cada localização.

Pelo lado da firma, se o número de consumidores x é $n(x)$, o lucro da firma localizada em x é:

$$\pi(y) = [p(y) - c] \int_x q(x, y) n(x) dx - R(y)S_f - f \quad (3)$$

A utilidade dos consumidores pode tomar a forma funcional descrita abaixo:

$$u(q) = \frac{q}{\alpha} (1 + \log \beta) - \frac{q}{\alpha} \log \frac{q}{\alpha} \text{ if } q < \alpha\beta \quad (4)$$

$$u(q) = \beta \quad \text{if } q \geq \alpha\beta$$

Em (4), α e β são duas constantes tais que u seja estritamente côncava dado que $q = \alpha \cdot \beta$. O parâmetro α pode ser interpretado como a medida inversa do grau de diferenciação entre variedades. Quanto mais elevado α menos diferenciadas serão as variedades, e quanto maior for o β , maior o nível de satisfação em relação a cada variedade. Assim, tomando as equações acima e a função de utilidade indireta e maximizando-as encontra-se o preço que maximiza o lucro das empresas sob competição monopolística:

$$p^* \equiv p^*(y) = c + 1/\alpha \quad (5)$$

O preço de equilíbrio é igual ao custo marginal mais um *mark-up* que aumenta com $1/\alpha$. Portanto, o preço de equilíbrio converge para o custo marginal quando $\alpha \rightarrow \infty$.

Um caso específico desse modelo é quando o número de firmas é menor que o número de famílias. Se as firmas usam muito mais terras do que as famílias, pode-se concluir que existe uma função lucro das firmas com base na acessibilidade espacial e essa situação implica em firmas serem atraídas por consumidores e consumidores serem atraídos por firmas. Por outro lado, a competição de terras gera um movimento de dispersão entre as firmas, assim como entre os consumidores.

Como consequência, considerando padrões simétricos, é possível concluir que a cidade deve se envolver em um distrito integrado cercado de setores residenciais ou de negócios. Um distrito integrado centralmente é uma consequência das forças de aglomeração geradas pela atração mútua entre as firmas e as famílias. Essa configuração leva a dois cenários. No primeiro, todas as firmas são alocadas com alguns consumidores na parte central cercada por dois setores residenciais. No segundo, todos os consumidores residem dentro do distrito central junto com algumas firmas, enquanto as outras firmas ocupam as duas áreas adjacentes.

Neste cenário a densidade de firmas diminui à medida que α ou t aumenta. Ou seja, o pacote de firmas é menos denso quando as variedades são menos diferenciadas, quando o transporte é mais caro, ou ambos. Portanto, cada consumidor deve conhecer toda a distribuição de oportunidades de compras, para encontrar a localização que maximiza a sua utilidade. Por outro

lado as firmas devem conhecer sua demanda agregada que depende de toda a distribuição de consumidores ao longo do espaço. Isso mostra que a Economia Espacial não pode ser descrita pelo sistema de mercados competitivos. Essa observação já tinha sido tratada inicialmente por Hottelling (1929) que sugeriu que competição espacial gerava aglomeração de firmas. Essa discrepância entre o preço e o custo marginal que permite que as firmas compitam com outros agentes no mercado de terras e sustenta a aglomeração de firmas. Caso o preço fosse igual ao custo marginal, os incentivos da firma para se localizar perto dos consumidores seriam eliminados.

O modelo de Fujita e Thisse (1996) pode ser usado tanto para a compreensão da formação de áreas de *shopping*, assim como de subcentros de emprego. Neste contexto é importante observar que não é apenas o preço que está determinando as escolhas ótimas tanto da firma, quanto dos consumidores. Considerando que as firmas agem estrategicamente em relação a proximidade espacial entre si, esse modelo tem alguns ajustes, de forma que quando as firmas escolhem localizações e preços sequencialmente, a competição de preços é uma forte força de dispersão suficiente para destruir a aglomeração na competição espacial. Por outro lado, quando o produto é diferenciado e os consumidores gostam de variedade, a resposta agregada de uma queda de preços não vai ser abrupta, uma vez que a qualidade do produto corresponde com a necessidade dos consumidores. Assim, a diferenciação dos produtos alivia a competição de preços. Nesse contexto, quando existem firmas suficientes em determinada localidade, ou as variedades são suficientemente diferenciadas, ou ambos, a vantagem da firma isolada tende a desaparecer, e o centro do mercado se torna crescentemente atrativo.

Como resultado dessa mudança, os benefícios de explorar um mercado local podem exceder aqueles associados à localização central. Esse efeito pode ser compensado pelo aumento da diferenciação de produtos, uma queda nos custos de transporte, ou ambos. Em síntese, um alto grau de diferenciação de produtos, uma baixa tarifa de transporte, ou ambos, sustenta a aglomeração de M firmas no centro de mercado. A aglomeração aumenta quando a competição de preços é relaxada através da diferenciação de produtos ou da queda do custo de transporte. Se o grau da diferenciação de produtos aumenta, a distância ótima entre as firmas cai. Isso ocorre porque a distância importa menos para os consumidores em relação a preferência por variedade. Como resultado, a mudança das lojas em direção às localizações centrais se torna crescentemente mais desejável. Esse deslocamento permite um aumento da acessibilidade dos consumidores dispersos ao longo de todo o segmento de mais variedades.

Os resultados encontrados por Fujita e Thisse (1996) fortalecem, teoricamente, a tese que a formação e o tamanho de *clusters* de lojas no centro de mercado é ótimo socialmente quando a diferenciação de produtos é forte suficientemente. Por outro lado, quando os custos de transporte são altos, ou existe pouca diferenciação de produtos o agrupamento de firmas torna-se não ótimo. Desse modo, o modelo abre a oportunidade para testar hipóteses acerca dos efeitos da implantação do sistema de transporte sobre as aglomerações de firmas, considerando que uma mudança no sistema afete os custos de transporte.

Pelo lado do consumidor, quando várias firmas se agrupam localmente, é razoável assumir que o consumidor típico conhece a localização e o tamanho do *cluster*, mas não sua composição. Cada consumidor, visitando esse *cluster*, aproveita a economia de escopo na busca. Portanto, a clusterização geográfica das lojas é um caso particular no qual as firmas podem facilitar a busca do consumidor. A atratividade do *cluster* aumenta com seu tamanho assim como com o menor custo de *matching*. O *matching* esperado é sempre maior quando o *cluster* é visitado primeiro, pois mais variedades estarão disponíveis neste local. Entretanto é importante ressaltar que essa explicação da escolha de visita de local por ordem depende da localização do consumidor.

A ignorância do consumidor sobre a disponibilidade de variedades conduz a emergência de um *cluster* quando o tamanho da área urbana é menor, ou quando o custo de transporte é baixo. Então quando existem lojas suficientes para fazer o *cluster* atrativo para todos os consumidores. Cabe ressaltar que o *cluster* tende a ser não longe do centro de mercado pois as lojas precisam oferecer boa acessibilidade aos consumidores. Uma vez que a área urbana estende-se longe da mesma direção, algumas firmas tenderão a criar um novo *cluster* perto do já existente, gerando uma estrutura de hierarquia espacial de lojas dentro da área de expansão urbana.

O efeito de tamanho de mercado transforma bens que são substitutos para os consumidores em complementares, competindo no mesmo mercado. Gehrig (1998) mostra que um estabelecimento é mais provável de entrar em mercados existentes, especialmente quando os custos de transporte são baixos. Através de Stahl (1982) pode-se concluir que os donos de terras ou autoridades públicas podem internalizar essa externalidade de demanda através da emergência de uma nova área comercial como *shopping centers*.

A análise desses modelos serviu ao longo deste trabalho para estabelecer a compreensão sobre a existência dos centros de emprego e como são formados *clusters* de lojas na cidade, assim como para o entendimento do comportamento do consumidor de um modo geral e

principalmente em relação aos custos de transportes urbanos. A implantação do sistema de metrô implica na melhoria da acessibilidade, e em especial em centros de emprego e *clusters* de firmas onde se localizam as estações de metrô.

3.3 LITERATURA EMPÍRICA: TRANSPORTE, ESPECIALIZAÇÃO E DIVERSIFICAÇÃO DENTRO DAS CIDADES

Holl (2004) analisou o impacto de melhoria de autoestradas sobre a especialização e diversificação no ambiente econômico local. No estudo para o período de 1986 até 1997 para cidades em Portugal, a autora encontrou que um aumento na demanda local, um ambiente econômico mais diverso, assim como uma força de trabalho mais qualificada também encorajam o nascimento de firmas. No entanto, encontrou pouca evidência para benefícios de aglomeração de especialização setorial para o nível local. De um total de 221.000 novos estabelecimentos vinculados aos setores industriais e de serviços, quase $\frac{3}{4}$ foram dos setores de serviços, sendo a maioria no setor de varejo, hotel e serviços de restaurante. A maioria desses estabelecimentos criou menos empregos que os anteriores.

Segundo Chatman e Noland (2011), as melhorias no transporte podem aumentar o tamanho ou a densidade da aglomeração, bem como a magnitude das externalidades de economias de aglomeração. A aglomeração depende dos *trade-offs* entre tempo de viagem e distância com as várias matérias primas e amenidades disponíveis. A redução no tempo de viagem faz *learning*, *matching* e *sharing* mais fácil entre as firmas e famílias e aumenta a escala espacial sobre as quais as interações podem ocorrer. Portanto, foi possível concluir que a aglomeração estaria ocorrendo implicitamente em função da acessibilidade.

Ainda segundo Chatman e Noland (2011), as externalidades da economia de aglomeração podem ser causadas por melhorias de transporte se estas causarem co-localização das firmas para se beneficiar de *sharing*, *matching* e *learning* ou se o aumento na velocidade da viagem torna esses mecanismos mais fáceis. Para as famílias, a redução nos custos de transporte pode fazer a busca pelo emprego mais barata assim como o *commuting* mais barato, aumentando a participação no emprego e as horas trabalhadas, assim sendo aumentando a produtividade da firma. Pelo lado da cidade, a redução nos custos de transporte pode ajudar no crescimento e na diversificação de atividades. Por sua vez, pode aumentar também a externalidade de economia de aglomeração para o consumo das famílias e das economias de urbanização para as firmas.

Na literatura sobre a implementação do sistema de metrô em cidades destaca-se uma literatura tratando do impacto positivo do metrô no preço de imóveis como Baum-Snow e Kahn (2000), Gibbons e Machin (2005) e Hess e Almeida (2007). Snow e Kahn (2000) utilizaram dados em painel para estimar se o impacto do metrô afetou os valores dos imóveis em cinco grandes cidades nos Estados Unidos, usando a variável de distância como *proxy* de acesso ao trânsito. Os autores encontraram um impacto positivo capitalizado pelo preço dos imóveis e dos aluguéis, um aumento no *commuting* principalmente devido ao aumento da população da cidade, além de uma mudança no uso dos modais de transporte.

Gibbons e Machin (2005) utilizaram de métodos empíricos para avaliar os benefícios do acesso a transporte sobre trilhos para os consumidores. Os autores estudaram a construção de novas estações de metrô em Londres na década de 90 para analisar o efeito do preço dos imóveis após a inovação de transporte ter alterado a distância à estação mais próxima da vizinhança, mas que deixou as outras vizinhanças sem efeitos. O estudo concluiu que os efeitos das distâncias das estações nos preços dos imóveis locais, identificados através das mudanças nas distâncias induzidas pela inovação de transporte, sugerem que as famílias valorizaram o acesso ao transporte sobre trilhos e essa valorização é comparável largamente a outras amenidades locais.

Hess e Almeida (2007) analisaram o impacto da proximidade às estações de trânsito do tipo *light rail* (veículo leve sobre trilhos) nas propriedades residenciais, no município de Buffalo, no estado de New York. Os autores construíram modelos de precificação hedônicos para propriedades residenciais dentro de meia milha de distância para 14 estações de trânsito contendo variáveis independentes que incluem características da propriedade, da vizinhança e das amenidades locais. Eles identificaram que para a precificação de imóveis, variáveis como número de banheiros e localização no lado leste ou oeste da cidade são mais influentes que a proximidade das estações do tipo *light rail*.

Bowes e Ihlanfeldt (2001) estudando os efeitos das estações de metrô em relação aos preços de imóveis e em relação a ocorrência de crimes nas vizinhanças, além do aumento de atividades de varejo, usaram dados em painel com os dados da densidade do emprego no varejo do censo anual entre 1991-1994 em Atlanta nos EUA. Os autores encontraram que setores censitários entre um quarto (0.402336km) e um meio de milha (0.804672km) de distância para uma estação de metrô constituem a faixa de distância que teve o maior aumento na densidade de emprego no varejo. Esse efeito diminui com a distância do centro da cidade. Por outro lado, os autores também encontraram uma alta taxa de poluição sonora e de crimes no entorno das estações.

Outra abordagem encontrada na literatura foi em relação a extensão da rede de metrô de uma cidade, sua população e sua configuração espacial, realizado por Gonzalez-Navarro e Turner (2016). Os autores investigaram 632 grandes cidades no mundo, e construíram um painel descrevendo as extensões de metrô por cidade de cada um de 138 sistemas de metrô de cada cidade, suas populações e suas medidas de centralidade calculadas com dados de iluminação noturna. Os resultados mostraram que os sistemas de metrô têm efeitos insignificantes em relação ao crescimento populacional urbano.

Zheng e outros (2016) analisando uma grande quantidade de investimentos em trânsito sobre trilhos realizados em Beijing, utilizaram os dados do site *dianping.com* para identificar as variações ocorridas nas amenidades de consumidores locais. As amenidades públicas e privadas merecem atenção dos formadores de políticas públicas e dos planejadores para lidar com o máximo dos benefícios de desenvolvimento econômico e benefícios no emprego, mas tendem também a aumentar o valor dos imóveis, assim como aumentar o risco da gentrificação. O estudo analisou como as amenidades de consumo local reagiram em relação ao desenvolvimento do transporte urbano sobre trilho. O trabalho foca na quantidade e diversidade dos serviços de restaurantes, sem considerar amenidades como outros tipos de estabelecimentos, assim como desamenidades como crime e tráfico por exemplo. Os autores encontraram que uma nova estação de metrô contribui positivamente em relação a quantidade, diversidade e a demanda de consumo de alimentação próximas e de serviços de bebida. Estes efeitos são heterogêneos espacialmente e em termos de tipo de refeições.

Os elementos dissertados neste capítulo mostraram que existem uma sólida literatura teórica na área de Economia Urbana para dar suporte a estudos empíricos sobre a concentração de atividades econômicas e sua relação com os Sistemas de Transportes Intraurbanos. Quanto à literatura empírica, a revisão mostrou que a concentração de atividades econômicas intraurbanas, potencializadas ou não pelos sistemas de transportes, ainda é pouco estudado. Uma das hipóteses sobre a escassez de trabalhos pode ser derivada da dificuldade de obtenção de bases de dados que permitam esse tipo de análise.

Nesse sentido, segue no próximo capítulo a metodologia utilizada para responder o problema de pesquisa apresentado na introdução e o detalhamento da construção do banco de dados para a aplicação da metodologia.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA E BANCO DE DADOS

Neste capítulo será apresentado a metodologia e o banco de dados utilizado na pesquisa. Inicialmente, foi selecionado uma modelagem econométrica baseada na revisão da literatura empírica. Essa modelagem será apresentada na primeira seção do capítulo. Em seguida, será apresentada a base de dados utilizada no trabalho e o respectivo tratamento dos dados. Na última seção será descrita a estratégia de identificação de Diferenças em Diferenças, para mensurar o efeito causal do Metrô de Salvador sobre a concentração de atividades econômicas.

4.1 MODELAGEM ECONOMETRICA

Para identificar o impacto de uma nova estação aberta em relação a quantidade de aberturas de novos estabelecimentos na vizinhança de uma determinada estação de metrô, tomou-se como ponto de partida a modelagem utilizada no trabalho de Zheng *et al* (2016), e foi introduzido uma adaptação para a cidade de Salvador. O ponto de partida é a equação geral (6) na sua formulação genérica:

$$openings_{ikt} = f\left(connect_{it}; Est_{fi}; pop_{density_{wi}}; d_{cbd_{zi}}\right) \quad (6)$$

Na equação (6), $openings_{ikt}$ representa a variável dependente, e mede o número de estabelecimentos na vizinhança k , da estação i , no ano t . Esta variável também poderá ser substituída pela variável $estoque$, representando a quantidade de empregados de um determinado estabelecimento. A variável $connect_{it}$ indica se a estação i foi criada no ano t . Essa variável tem o valor 1 se ela foi aberta no ano t e 0 caso contrário.

A unidade espacial chave de análise ao longo da linha 1 do metrô neste trabalho se configura em 3 faixas de distância específicas dos estabelecimentos em relação à estação do metrô mais próxima e estão representadas na equação através da variável Est_{fi} . Para o cálculo das faixas de variáveis de distâncias, foi necessário fazer o georeferenciamento dos dados de estabelecimentos a ser apresentado ainda nesta seção do capítulo. A 1ª faixa de influência contempla a distância da estação em até 400 metros no seu entorno. A 2ª faixa de influência está entre 400 metros e 800 metros. Quanto a 3ª faixa de influência, esta está entre 800 metros e 1200 metros.

Quanto às variáveis de controle, também foram criadas duas variáveis de controle invariantes no tempo, $pop_density_{wi}$ e d_cbd_z . A variável $pop_density_{wi}$ mede a densidade populacional do setor censitário w , o qual situa a estação i . A variável d_cbd_z mede a distância da estação ao centro z . Esta variável serve para controlar características da vizinhança não observáveis e para capturar o gradiente negativo global das atividades econômicas do centro para a periferia. Seguindo as orientações de que Salvador é uma cidade com dois centros, o Centro Antigo e o Centro Camaragibe, delineado no PDDU de 1985 e reafirmado nos posteriores, foram utilizadas no trabalho duas variáveis de distância. Estas variáveis medem a distância do estabelecimento em relação ao Centro Antigo e ao Centro do Camaragibe. É importante ressaltar que o terceiro centro, Centro Retiro / Acesso Norte ainda não está consolidado, sendo entretanto o seu adensamento econômico um dos potenciais efeitos da Linha 1 do metrô.

4.2 BANCO DE DADOS

A base de dados utilizada na pesquisa empírica é composta por microdados da RAIS entre os anos de 2012 e 2014, dados do Censo 2010 do IBGE e os dados entre 2012 e 2015 do CAGED. A série de dados da RAIS tem início antes e termina depois da implementação da linha 1 do Metrô de Salvador, que foi no ano de 2014, o que facilitará na identificação de efeitos causais. Os dados georeferenciados utilizados da RAIS englobam de forma censitária todos os estabelecimentos formais cadastrados na cidade de Salvador, tendo as seguintes variáveis: o número de funcionários; o setor da empresa segundo a Classificação Nacional de Atividade Econômica do IBGE (CNAE 2.0); data de abertura; data de encerramento; e endereço da empresa. Do Censo 2010 foi utilizado a população da cidade de Salvador por setor censitário, assim como de suas áreas físicas em m^2 dos setores censitários. Desta forma, foi possível calcular a densidade populacional por setor censitário. A base do CAGED permitiu a obtenção de dados sobre o emprego agregado para a cidade de Salvador entre 2012 e 2015.

Variável	Código	Tipo
Representa se uma determinada empresa foi aberta em um determinado ano	<i>opening</i>	<i>dummy</i>
Quantidade de trabalhadores de um determinado estabelecimento	<i>estoque</i>	discreta
Representa se uma determinada estação de metrô foi aberta em um determinado ano	<i>connect</i>	<i>dummy</i>
Representa se uma determinada empresa foi fechada em um determinado ano	<i>closing</i>	<i>dummy</i>
Faixa geográfica que compreende a área de um círculo entre 0m e 400m de uma determinada estação	<i>est_f1</i>	<i>dummy</i>
Faixa geográfica que compreende a área de um círculo entre 400m e 800m de uma determinada estação	<i>est_f2</i>	<i>dummy</i>
Faixa geográfica que compreende a área de um círculo entre 800m e 1200m de uma determinada estação	<i>est_f3</i>	<i>dummy</i>
Classificação dos estabelecimentos segundo a CNAE 2.0	<i>clascae20</i>	qualitativa
Densidade demográfica da população (hab. por km ²) para o ano de 2010	<i>dens_pop</i>	contínua
Distância física (em quilômetros) para o CBD ⁷ – região do Centro Histórico	<i>dist_cbd_1</i>	contínua
Distância física (em quilômetros) para o CBD – região do Centro do Camaragibe	<i>dist_cbd_2</i>	contínua

Fonte: Elaboração própria, 2018 com base em dados da RAIS de 2012/ 2014; IBGE, 2011

Os dados apresentados possibilitam analisar tanto o lado da oferta do mercado, através de informações sobre os estabelecimentos, quanto na demanda por trabalho, pelos estoques de empregos. No primeiro momento foram utilizados na análise todos os tipos de estabelecimentos de forma agregada setorialmente e num segundo momento apenas estabelecimentos relacionados a setores com maior frequência de localização ao longo da área circunscrita da Linha 1.

Os microdados de estabelecimento comerciais industriais localizados na área urbana de Salvador foram georeferenciados. Antes de iniciar o processo de georeferenciamento dos estabelecimentos foi necessário um pré-tratamento da base de dados. Utilizou-se do conceito de Expressões Regulares (*Regex*⁸) para gerar consistência nos dados de abertura e fechamento dos estabelecimentos, assim como para normalizar os dados dos endereços dos estabelecimentos. Os registros de estabelecimentos que se encontravam com grandes inconsistências ou repetidos foram retirados da base de dados.

⁷ CBD é o nome dado a um centro de negócio (*Central business district*)

⁸ Através desse mecanismo é possível transformar dados que não estão no formato padrão em um formato que padrão. Por exemplo, transformando o endereço “R Raul Leite” em “Rua Raul Leite”.

No Processo de pré-tratamento, assim como no georeferenciamento e na análise dos dados dos estabelecimentos foram utilizando *scripts*, de autoria própria, criados em linguagem Python. A API (*Application Programming Interface*) Geopy do Google foi utilizada para gerar dados longitudinais de todos os estabelecimentos da RAIS, durante os períodos de 2012 a 2014. Em seguida, foram calculadas as distâncias de cada estabelecimento a pontos específicos no entorno das estações de metrô da linha 1 do metrô de Salvador. Para o cálculo dessas distâncias foi utilizado o software ArcGIS.

O banco de dados em painel foi construído para os anos de 2012 e 2014. Para a utilização desses dados foi feito o uso de georeferenciamento das bases de dados separadas por ano entre 2012 e 2014, de forma que foram adotados apenas os dados contidos nas três bases. O procedimento foi necessário pois haviam dados que constavam em um ano que não constavam em outro. Isso aconteceu principalmente por estabelecimentos que encerraram suas atividades, assim como por um pequeno caso de inconsistência entre os anos. Após o georeferenciamento dos dados foi identificado que o painel estava desbalanceado e para garantir a robustez foi utilizado um *script* para normalizar o painel, através da extensão dos dados dos estabelecimentos de um ano para o outro. Segue abaixo a Tabela 01 contendo informações quantitativas sobre o percentual da base que foi georeferenciado:

Tabela 1 – Quantidade de estabelecimentos georeferenciados retirar linhas horizontais, permanece apenas as do cabeçalho

	Quantidade de estabelecimentos georeferenciados	Valor percentual
Dados georeferenciados	77.083	88,93%
Dados descartados	9.595	11,07%
Total	86.678	100%

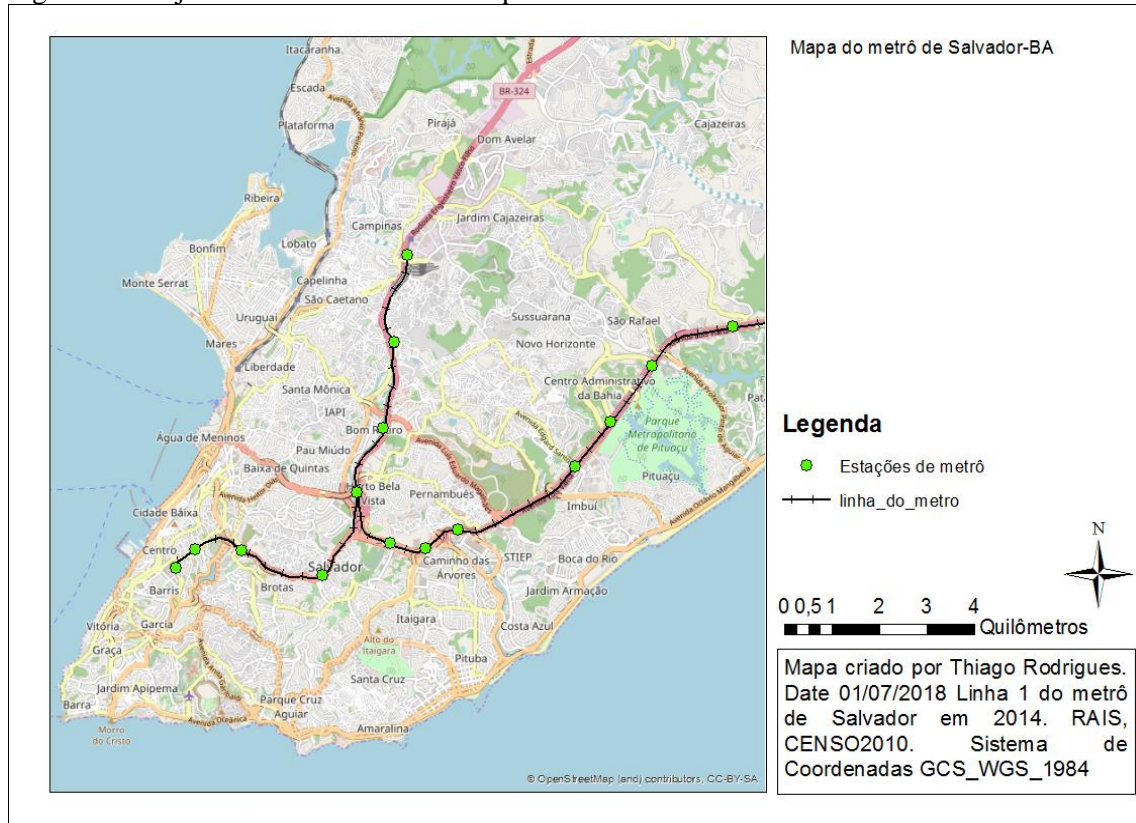
Fonte: Elaboração própria, 2018 com base em dados de RAIS, 2012 a 2014; IBGE, 2011

Segundo a Tabela 1, 88,93% dos dados foram georeferenciados. Desses dados, 66,85% foram georeferenciados utilizando o endereço dos estabelecimentos e os 33,15% restantes foram georeferenciados utilizando o bairro dos estabelecimentos. Foi adotado esse método pois os dados do último apresentaram erros não tratáveis em relação aos endereços dos estabelecimentos.

A Figura 6 representa o mapa das duas linhas do metrô referentes às linhas 1 e 2 do Metrô de Salvador com as respectivas localizações das estações, para as quais foi confrontado a localização do metrô com a concentração de atividades econômicas. A linha 1 do metrô é a

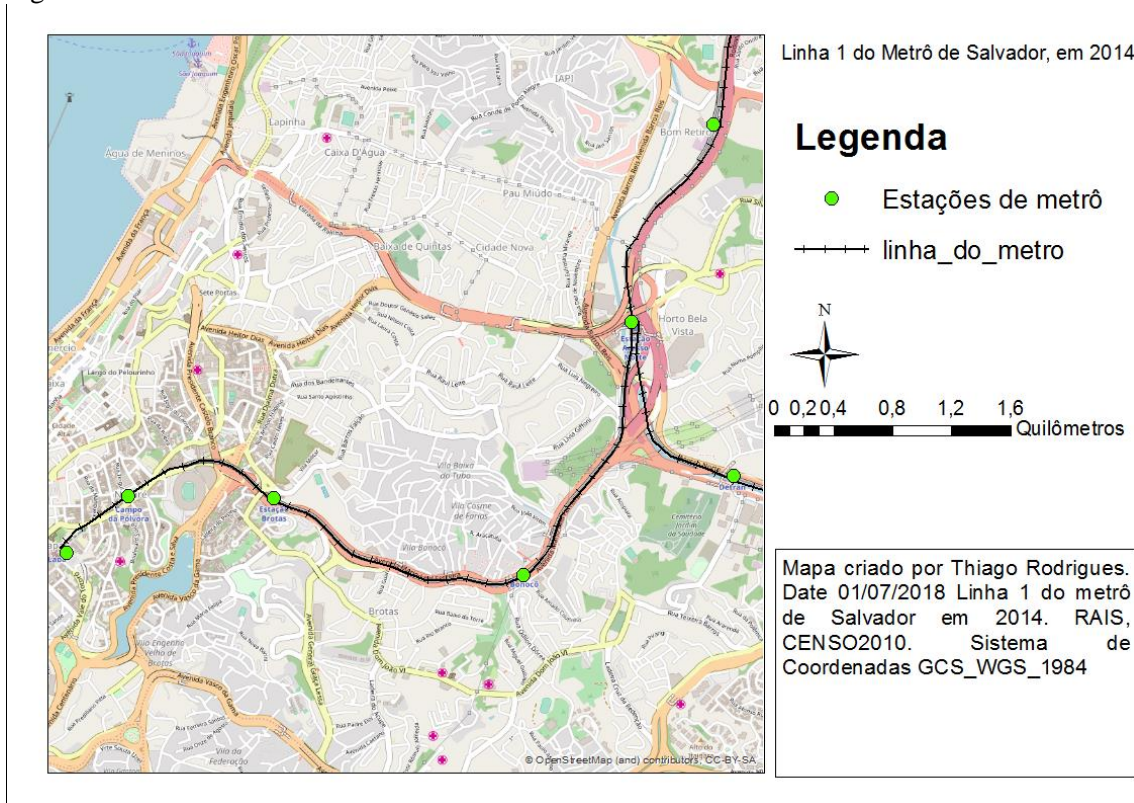
linha que segue do Centro Histórico, caracterizado no mapa pelo ponto mais a esquerda, e que acompanha o sentido Noroeste. Em 2014, apenas 5 dessas estações estavam prontas, com a sexta concluindo no início de 2015. É possível observar que o ponto de encontro entre as duas linhas é o terceiro centro da cidade. (PDDU 2016, ver capítulo 2).

Figura 6 – Trajeto das Linhas 1 e 2 do Mapa do Metrô de Salvador



Fonte: Elaboração própria, 2018

Figura 7 – Linha 1 do Metrô de Salvador



Fonte: Elaboração própria, 2018

Segue na Figura 7 acima, as estações de Metrô de Salvador instaladas em 2014, com exceção da Estação Bonocô que foi instalada em 2015. São estas as Estações: Lapa, Campo da Pólvora, Brotas, Bonocô, Acesso Norte e Retiro. As estações da Lapa e do Campo da Pólvora (as duas mais a esquerda) são as que estão mais próximas ao Centro Antigo. As estações que ficam mais próximas ao Centro do Camaragibe são as estações da linha 2. A distribuição dos estabelecimentos da base de dados permite uma primeira avaliação da concentração de atividades econômicas (estabelecimentos e empregos, respectivamente) ao longo das linhas do metrô de Salvador. Segue então na Figura 8 um mapa indicando os estabelecimentos georeferenciados ao longo das seis estações analisadas na linha 1.

impactos diretos da implementação do metrô, pois os dados nesta forma apresentam problemas de endogenia, variáveis omitidas, assim como não é possível informar se ocorreu causalidade reversa. Portanto, torna-se necessário uma estratégia para poder identificar o impacto.

4.3 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Considerando que a previsão dos locais de destino da linha 1 foram definidos através das Pesquisas de Origem e Destino realizados para Salvador nos anos de 1995 e 2012 não houve aleatorização dos dados para identificar o efeito. Desta forma foi utilizada a estratégia de identificação de Diferenças em Diferenças (DID) para estimar os efeitos do Metrô de Salvador sobre a abertura de estabelecimentos, assim como sobre o aumento no estoque de trabalhadores de estabelecimentos.

A estrutura do banco de dados construída contempla um painel entre os anos de 2012 e 2014 com 20.862 estabelecimentos para as áreas do entorno das estações de metrô da linha 1. A diferenciação, assim como a exatidão da distância das três faixas, seguem o modelo utilizado em Zheng e outro (2016). No entanto, o Banco de Dados da presente pesquisa não contém somente restaurantes, como no referido trabalho, mas também de diversos tipos de estabelecimentos, podendo assim identificar setores localizados.

A partir dessa estrutura de dados, foram estimadas as equações (7), (8) e (9) através de três tipos de regressão: regressão Logística, Poisson e Binomial Negativa para cada modelo, todos controlando por efeitos fixos. As estimações foram realizadas no primeiro momento para toda a cidade de Salvador e no segundo momento para as três faixas estabelecidas. Em seguida, foram utilizadas as mesmas estimações para cinco setores específicos. A escolha dos setores foi realizada após a etapa da análise descritiva dos dados, pois foi possível encontrar algumas evidências de empresas que aumentaram em quantidade acima de 20 estabelecimentos. Os resultados estão descritos no próximo capítulo.

$$\begin{aligned}
 openings_{ikt} = & \beta_0 + \beta_k^0 \cdot connect_{it} + \beta_k^1 \cdot Est_f1_i + \beta_k^2 \cdot Est_f2_i + \beta_k^3 \cdot Est_f3_i \\
 & + \beta_k^4 \cdot Dist_{cen1} + \beta_k^5 \cdot Dist_{cen2} + \beta_k^6 \cdot Dens_{pop} + c_i \\
 & + \varepsilon_{ikt}
 \end{aligned}
 \tag{7}$$

$$\begin{aligned}
estoque_{ikt} = & \beta_0 + \beta_k^0 \cdot connect_{it} + \beta_k^1 \cdot Est_f1_i + \beta_k^2 \cdot Est_f2_i + \beta_k^3 \cdot Est_f3_i \\
& + \beta_k^4 \cdot Dist_{cen1} + \beta_k^5 \cdot Dist_{cen2} + \beta_k^6 \cdot Dens_pop + c_i \\
& + \varepsilon_{ikt}
\end{aligned} \tag{8}$$

$$\begin{aligned}
openings_{ikt} = & \beta_0 + \beta_k^0 \cdot estoque_{it} + \beta_k^1 \cdot Est_f1_i + \beta_k^2 \cdot Est_f2_i + \beta_k^3 \cdot Est_f3_i \\
& + \beta_k^4 \cdot Dist_{cen1} + \beta_k^5 \cdot Dist_{cen2} + \beta_k^6 \cdot Dens_pop + c_i \\
& + \varepsilon_{ikt}
\end{aligned} \tag{9}$$

Serão utilizados dois conjuntos de regressões em painel para tentar identificar alguma variação atípica, especialmente nas variáveis de abertura de estabelecimentos e de estoque de trabalhadores. No primeiro conjunto, será aplicado a Regressão Logística para estimar os efeitos sobre a abertura de estabelecimentos, através da equação (7), em painel para: Salvador, as três faixas de distância das estações de metrô analisadas; Salvador contendo apenas os 5 setores selecionados; e para as três faixas de distância das estações de metrô analisadas contendo apenas 5 setores selecionados. A regressão logística também será adotada para essas estimações.

No segundo conjunto de regressões em painel, será aplicada a Regressão Poisson para estimar os efeitos sobre o número de trabalhadores, através da equação (8), em painel agregados para: Salvador, as três faixas de distância das estações de metrô analisadas; Salvador contendo apenas os 5 setores selecionados; e para as três faixas de distância das estações de metrô analisadas contendo apenas 5 setores selecionados.

Além dos dois conjuntos de estimações apresentados, também foi aplicada a estratégia de Diferenças em Diferenças (*Diff-in-Diff*) para identificar o impacto da abertura de uma nova estação de metrô sobre a concentração de estabelecimentos na respectiva vizinhança. Esse método é muito utilizado no processo de análise de viabilidade econômica de projetos, e compõe a literatura de avaliação de impacto. Essa técnica permite isolar o efeito de interesse através da comparação entre o grupo de tratamento e o grupo de controle antes e depois de determinado efeito de interesse. O grupo de tratamento representa a área afetada pela implantação do metrô e a área de controle, também chamada de *contrafactual*, representa uma região que não sofreu influência do metrô, mas que possui características comparáveis e com potencial condição de receber uma estação. A análise, no caso desta dissertação, consiste em verificar a primeira diferença entre as regiões de tratamento e as regiões de controle no ano de 2014, para em seguida realizar a segunda diferença entre as mesmas regiões no ano de 2012, e

concluir realizando uma diferença da primeira diferença em relação a segunda diferença. Caso esse saldo seja positivo, significa que ocorreu um impacto positivo na região do metrô.

As equações estimadas em *Diff-in-Diff* seguem descritas através das equações (10), (11) e (12):

$$\begin{aligned} estoque_{ikt} = & \beta_0 + \beta_k^0 \cdot connect_{it} + \beta_k^1 \cdot Dist_{cen1} + \beta_k^2 \cdot Dist_{cen2} + \beta_k^3 \cdot Dens_{pop} + c_i \\ & + \varepsilon_{ikt} \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} openings_{ikt} = & \beta_0 + \beta_k^0 \cdot connect_{it} + \beta_k^1 \cdot Dist_{cen1} + \beta_k^2 \cdot Dist_{cen2} + \beta_k^3 \cdot Dens_{pop} + c_i \\ & + \varepsilon_{ikt} \end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} closing_{ikt} = & \beta_0 + \beta_k^0 \cdot connect_{it} + \beta_k^1 \cdot Dist_{cen1} + \beta_k^2 \cdot Dist_{cen2} + \beta_k^3 \cdot Dens_{pop} + c_i \\ & + \varepsilon_{ikt} \end{aligned} \quad (12)$$

A identificação do efeito de tratamento consiste na suposição de que as observações da vizinhança das estações da Linha 1 no ano base de 2012, antes de receber a estação de metrô, foram afetadas. Espera-se também que seja perceptível nos dados em 2014, que foi o ano considerado após a implementação (*follow up*). Desse modo, foram utilizados dois contrafactuais para se comparar os resultados. O primeiro se dá através da comparação da Linha 1 com ela mesma comparando a 1ª e 2ª região de influência com a 3ª, de forma que é analisado apenas o próprio eixo da Linha 1. Quanto ao segundo contrafactual, foram considerados cinco estações da Linha 2 do metrô comparadas com cinco estações da Linha 1. Destaca-se que no ano de 2014 a linha 2 ainda não estava em operação, apesar de já existir uma expectativa e condições semelhantes. Desse modo, após esses três conjuntos de estimações, espera-se obter alguma evidência sobre os efeitos do metrô na atividade econômica de Salvador.

5 RESULTADOS: EFEITOS DO METRÔ SOBRE A ATIVIDADE ECONÔMICA

Este capítulo apresenta os resultados empíricos da pesquisa. Na seção 5.1 será apresentada a análise descritiva dos dados. Na Seção 5.2 será realizada a análise exploratória de dados espaciais. Na Seção 5.3 serão apresentados os resultados da implantação do metrô sobre a abertura de estabelecimentos. Na Seção 5.4 serão apresentados resultados sobre o estoque de empregos. Na Seção 5.5 serão apresentados os resultados em relação à estratégia empírica de Diferenças em Diferenças.

5.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

A análise do banco de dados permite a obtenção de informações quantitativas adicionais sobre a cidade de Salvador, pois é possível visualizar dados de estabelecimentos especializados. As Tabelas 2 e 3 apresentam os dados de abertura e fechamento de estabelecimentos georeferenciados para os anos de 2012 e 2014 em relação às três faixas de influência para as seis estações da Linha 1.

Na Tabela 2 estão descritos os dados de abertura de estabelecimentos no período ao longo das seis estações por faixa de influência. É possível observar que todas as faixas obtiveram número de abertura estabelecimentos positivos ao longo dos três anos, com exceção da Estação Retiro na primeira faixa. Em média, a 3ª faixa foi a que obteve o maior aumento na abertura de estabelecimentos. Entre as estações, a do Campo da Pólvora foi a que obteve o maior aumento ao longo da primeira e da terceira faixa. Já a Estação da Lapa, foi a que apresentou o maior aumento ao longo da segunda faixa. Cabe ressaltar que apesar do número de abertura de estabelecimentos ter sido positivo em todos os anos, não ocorreu um aumento crescente em relação a quantidade de aberturas de estabelecimentos ao longo dos três anos.

Tabela 2 - Abertura de estabelecimentos / Faixa de influência da Estação x Ano

Abertura dos estabelecimentos / faixa de influência x Ano	Estação	2012	2013	2014
0km – 0,4km	01 – Lapa	52	40	45
	02 – Campo da Pólvora	60	54	53
	03 – Brotas	17	13	9
	04 – Bonocô	19	10	19
	05 – Acesso Norte	60	17	20
	06 – Retiro	0	0	0
	Subtotal faixa 1:	208	134	146
0,4km – 0,8km	01 – Lapa	180	189	156
	02 – Campo da Pólvora	104	113	114
	03 – Brotas	60	55	51
	04 – Bonocô	43	47	67
	05 – Acesso Norte	17	14	9
	06 – Retiro	26	19	8
	Subtotal faixa 2:	430	437	405
0,8km – 1,2km	01 – Lapa	67	71	44
	02 – Campo da Pólvora	454	396	336
	03 – Brotas	71	79	73
	04 – Bonocô	75	116	114
	05 – Acesso Norte	46	111	81
	06 – Retiro	47	48	26
	Subtotal faixa 3:	760	821	674
Total	1398	1392	1225	

Fonte: Elaboração própria, 2018

Tabela 3 - Fechamento de estabelecimentos / faixa de influência x Ano

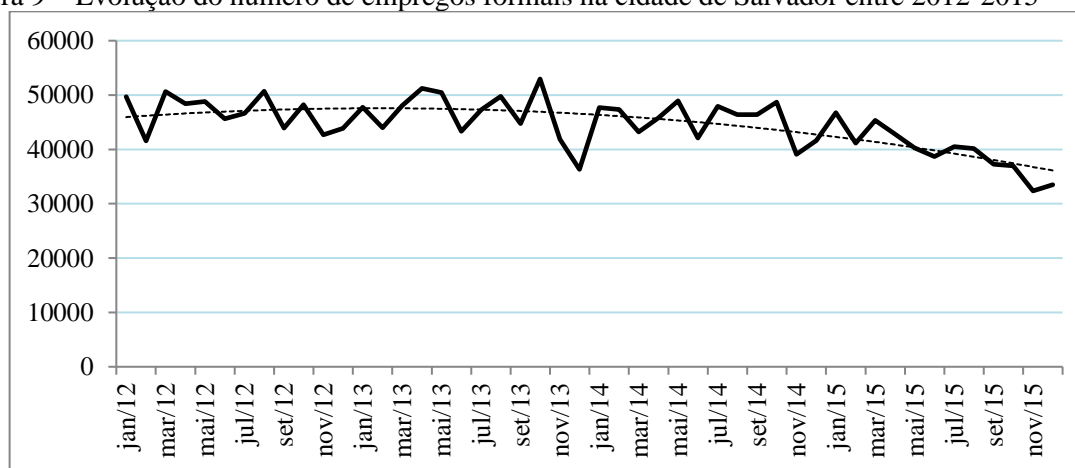
Fechamento dos estabelecimentos / faixa de influência x Ano	Estação	2012	2013	2014
0km – 0,4km	01 – Lapa	27	18	22
	02 – Campo da Pólvora	18	10	15
	03 – Brotas	2	5	5
	04 – Bonocô	12	8	7
	05 – Acesso Norte	0	0	1
	06 – Retiro	0	0	0
	Subtotal faixa 1	59	41	50
0,4km – 0,8km	01 – Lapa	19	33	38
	02 – Campo da Pólvora	35	32	40
	03 – Brotas	16	15	15
	04 – Bonocô	21	23	15
	05 – Acesso Norte	3	1	5
	06 – Retiro	6	6	2
	Subtotal faixa 2	100	110	115
0,8km – 1,2km	01 – Lapa	48	16	33
	02 – Campo da Pólvora	125	83	145
	03 – Brotas	15	16	29
	04 – Bonocô	20	26	28
	05 – Acesso Norte	19	18	14
	06 – Retiro	12	12	14
	Subtotal faixa 3	239	171	263
Total				

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Na Tabela 3 estão descritos os dados agregados de fechamento de estabelecimentos em ao longo das seis estações por faixa de influência. E na média, a 3ª faixa foi a que mais apresentou aumento no número de fechamentos de estabelecimentos. Entre as estações, a do Acesso Norte foi a que teve o menor número de fechamentos de estabelecimentos em todos os três anos, seguido pela Estação do Retiro. Destaca-se que, apesar do número de fechamentos de estabelecimentos ter sido positivo em todos os anos, não ocorreu uma diminuição decrescente em relação a quantidade de fechamentos de estabelecimentos ao longo dos três anos. Ou seja, a relação entre abertura e fechamento de estabelecimentos foi bastante heterogênea, de forma que não foi possível identificar uma relação linear ao longo dos anos, nem para a abertura de estabelecimentos, nem para o fechamento dos estabelecimentos.

Para elucidar um pouco mais as informações apresentadas nas tabelas 1 e 2, foram levantados dados de evolução agregado do emprego formal, para a cidade de Salvador, através do CAGED. Desse modo, é possível verificar se o cenário econômico no período (2012-2014) era de maior fechamento ou abertura de estabelecimentos. Conforme a Figura 9, verifica-se que ocorreu um declínio no número de empregos para a cidade de Salvador no período compreendido entre 2012 e 2014. Essa tendência se acentuou ao longo do ano de 2015. Isso mostra que os efeitos do metrô serão avaliados em um cenário de redução da atividade econômica em Salvador.

Figura 9 – Evolução do número de empregos formais na cidade de Salvador entre 2012-2015



Fonte: Elaboração própria, 2018 com dados do CAGED, 2018

Na análise setorial dos estabelecimentos foi necessário obter uma classificação de agrupamentos de serviços, a partir dos dados da Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE), para se fazer uma comparação descritiva dos dados. Em virtude da heterogeneidade da classificação de serviços e do setor industrial, além de uma ausência na

literatura de como aglomerar de uma forma padronizada esses setores para a cidade, optou-se por utilizar uma aglomeração setorial urbana tomando como base a frequência de determinados setores de estabelecimentos com uma frequência maior ou igual a média de estabelecimentos por setor, que foi igual a 20. Esse valor foi adotado pois seguiu a média de estabelecimentos por setor. Desse modo, segue na Tabela 4 abaixo a distribuição dessas aglomerações setoriais urbanas.

Tabela 4 – Aglomeração de estabelecimentos por setor em 2012 e 2014

Estação	Setor censitário	Setor	Frequência de empresas 2012	Frequência de empresas 2014	Variação %
Acesso norte	1813	Serviços médicos	42	54	28,6%
Acesso norte	1813	Serviços jurídicos e de T.I.	24	32	33,3%
Acesso norte	1813	Serviços de construção	27	31	14,8%
Acesso Norte	1813	Comércio varejista de vestuário	<20	30	50,0%
Acesso Norte	1813	Serviços de compra, venda e aluguéis de imóveis e terrenos	<20	30	50,0%
Acesso norte	1813	Serviços de assessoria, consultoria e gestão empresarial	21	26	23,8%
Acesso Norte	1813	Serviços de alimentação e bares	<20	23	15,0%
Acesso norte	1813	Serviços contábeis	20	21	5,0%
Acesso Norte	1813	Promoção e realização de empreendimentos imobiliários	21	<20	-4,8%
Bonocô	343	Serviços escolares	229	239	4,4%
Bonocô	483	Serviços médicos	<20	21	5,0%
Bonocô	335	Mini-mercados e armazéns	21	20	-4,8%
Bonocô	343	Mini-mercados e armazéns	23	<20	-13,0%
Brotas	279	Condomínios prediais	76	67	-11,8%
Brotas	287	Comércio varejista de vestuário	39	45	15,4%
Brotas	287	Serviços de alimentação e bares	33	39	18,2%
Brotas	279	Serviços médicos	35	36	2,9%
Brotas	287	Serviços médicos	23	33	43,5%
Brotas	649	Serviços automotivos	28	33	17,9%
Brotas	287	Serviços de condomínio prediais	28	30	7,1%
Brotas	287	Comércio varejista de acessórios para animais, plantas, bijuterias, materiais de escritório e religiosos	29	23	-20,7%
Brotas	279	Serviços de alimentação e bares	27	22	-18,5%
Brotas	295	Comércio de veículos	23	21	-8,7%
Brotas	279	Serviços contábeis	<20	20	0,0%
Campo da Pólvora	646	Serviços médicos	37	36	-2,7%
Campo da Pólvora	654	Serviços de alimentação e bares	33	34	3,0%
Campo da Pólvora	656	Comércio varejista de acessórios para animais, plantas, bijuterias, materiais de escritório e religiosos	30	31	3,3%
Campo da pólvora	654	Comércio varejista de vestuário	32	30	-6,3%

Campo da Pólvora	656	Comércio varejista de vestuário	44	29	-34,1%
Campo da Pólvora	656	Serviços de alimentação e bares	27	25	-7,4%
Campo da Pólvora	656	Serviços médicos	<20	21	5,0%
Campo da Pólvora	656	Serviços de condomínio prediais	<20	20	0,0%
Lapa	2144	Serviços médicos	219	444	102,7%
Lapa	2144	Serviços jurídicos e de T.I.	202	233	15,3%
Lapa	2144	Serviços de assessoria, consultoria e gestão empresarial	183	211	15,3%
Lapa	2144	Serviços de alimentação e bares	197	203	3,0%
Lapa	2144	Serviços de engenharia	158	191	20,9%
Lapa	2158	Comércio varejista de vestuário	91	95	4,4%
Lapa	2138	Comércio varejista de vestuário	57	51	-10,5%
Lapa	1404	Comércio varejista de vestuário	55	49	-10,9%
Lapa	2138	Serviços de alimentação e bares	37	38	2,7%
Lapa	2135	Comércio varejista de vestuário	30	33	10,0%
Lapa	1401	Serviços de alimentação e bares	33	27	-18,2%
Lapa	2139	Serviços contábeis	24	21	-12,5%
Lapa	2158	Comércio varejista de acessórios para animais, plantas, bijuterias, materiais de escritório e religiosos	<20	21	5,0%
Lapa	1401	Comércio varejista de acessórios para animais, plantas, bijuterias, materiais de escritório e religiosos	22	<20	-9,1%
Lapa	2141	Comércio varejista de vestuário	20	<20	0,0%
Retiro	1564	Serviços automotivos	31	25	-19,4%
Retiro	1802	Serviços de alimentação e bares	<20	22	10,0%
Retiro	1564	Comércio de veículos	22	21	-4,5%

Fontes: Elaboração própria, 2018 com base nos dados da Rais 2012, 2014.

A partir da Tabela 4 é possível realizar comparação de agrupamento de estabelecimentos em relação a determinados setores censitários, próximos às estações do metrô na Linha 1 entre os anos de 2012 e 2014. A seleção dos setores censitários considerou os setores que estavam na vizinhança direta do setor que inclui determinada estação. Em virtude do setor censitário 2144 ter apresentado uma grande expansão de estabelecimentos, foi colocado apenas as 5 maiores aglomerações setoriais.

Foi possível observar que, com exceção da Estação do Retiro, todas as demais apresentaram aumento considerável no número de estabelecimentos médicos. Destaca-se o aumento significativo de 102,7% ocorrido nesse setor na região próxima a Estação da Lapa. Para serviços de alimentação e bares, todas as estações também obtiveram aumento. As Estações da Lapa e do Acesso Norte foram as que obtiveram um maior aumento no número de aglomerações setoriais urbanas de estabelecimentos de serviços. Isso mostra que a centralidade no entorno da região dessas duas estações pode ter ganhado destaque com a implantação do metrô, com a

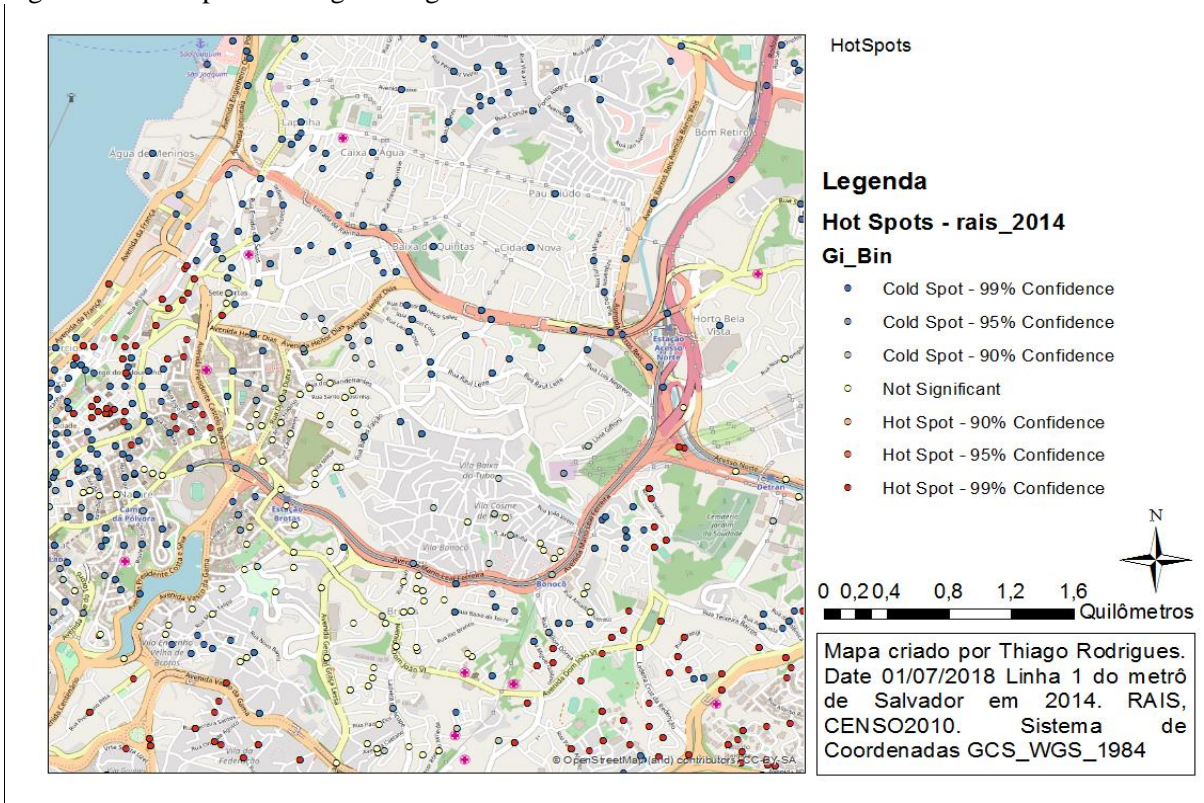
aglomeração de setores de serviços. No agregado ocorreu uma diminuição no número de abertura dos estabelecimentos, conforme já apresentado pelas Tabelas 2 e 3.

5.2 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS ESPACIAIS

A análise exploratória de dados espaciais foi feita e baseada na análise de *hotspots*, densidade de pontos e densidade de *kernel*. A sobreposição de estabelecimentos torna os testes tradicionais de I de Moran e Lisa pouco confiáveis.

O mecanismo de identificação de *hotspots* foi utilizado, em relação aos setores de serviços durante o período de 2012 e 2014. O mecanismo de identificação de *Hotspots* vem sendo utilizado em trabalhos recentes na área de Economia Urbana como o de Haddad (2015). Não foi verificada mudanças substantivas em relação a formação de novos *hotspots* em 2014 comparando com os dados do ano de 2012. Tomando o estoque de trabalhadores por estabelecimento, assim como na abertura de estabelecimentos não se verificou novos *hotspots* nesse período. Cabe ressaltar que essa abordagem tem limitações devido a questão da sobreposição de estabelecimentos georeferenciados, uma vez que mais de um estabelecimento tenha sido georeferenciado no mesmo local, por estarem localizados em *shopping centers* ou galerias. Além disso, também podem ter sido georeferenciados no mesmo local, por estarem muito conectados.

Figura 10 – Hotspots ao longo da região da linha 1 do Metrô de Salvador

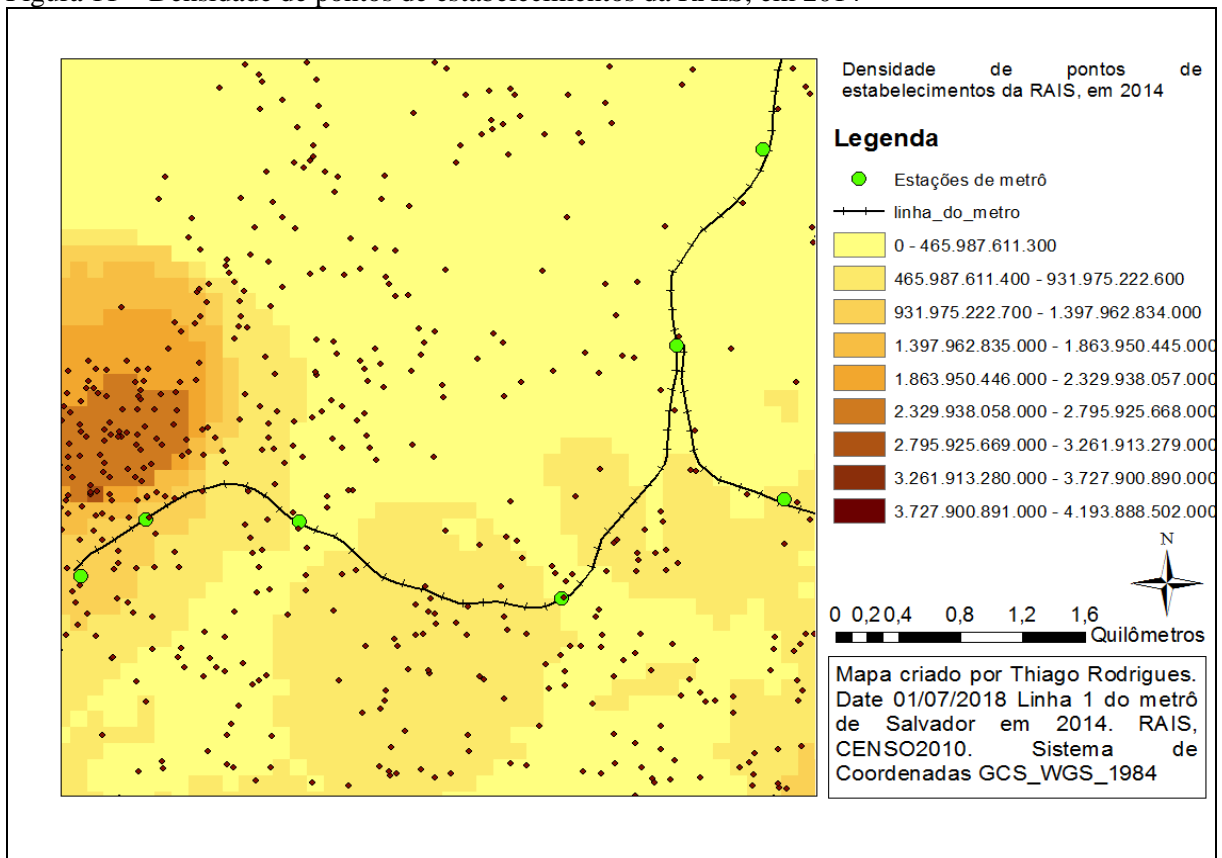


Fonte: Elaboração própria, 2018

Outra forma de identificar as aglomerações foi através da densidade de pontos, que está apresentado na Figura 10. É possível observar uma concentração de pontos que representa uma unidade aglomerada de estabelecimentos próxima à região da Estação da Lapa e Campo da Pólvora. Regiões com maior proximidade do Centro Histórico em relação à toda a Linha 1 do Metrô.

A Figura 11 também permite que possa ser visualizado uma grande diversidade de pontos na região do Centro Histórico. Entretanto, apresentou o mesmo problema da análise dos *hotspots* sobre a sobreposição de estabelecimentos georeferenciados. Assim, foi aplicado também testes de densidade de *kernel* e não foram encontradas aglomerações ao longo das estações analisadas no trabalho.

Figura 11 – Densidade de pontos de estabelecimentos da RAIS, em 2014



Fonte: Elaboração própria, 2018

A hipótese inicial do trabalho é que o número de abertura de estabelecimentos (*openings*) por área de influência esteja mais diretamente ligado à abertura de novas estações de metrô. Portanto, tentou-se identificar se ocorreu uma aglomeração de pontos nas áreas que circunscvem a Linha 1 do metrô. No entanto, não foi possível realizar essa conclusão com essa análise. Segue na próxima seção os resultados das estimações econométricas.

5.3 RESULTADOS PARA A ABERTURA DE ESTABELECIMENTOS

As estimações econométricas foram feitas inicialmente através do modelo Logit para os dados em painel agregados para Salvador. Essas regressões foram, em seguida, feitas para as três faixas de distância do metrô e depois analisadas para o agregado dos 5 setores selecionados que apresentam as maiores aglomerações setoriais de serviços a fim de verificar se as estações de metrô tendem a fortalecer as centralidades, ou seja, as aglomerações existentes. A composição desses cinco setores pode variar entre as estimações. No entanto, de um modo geral, estes setores foram: Serviços médicos, Serviços jurídicos e de T.I., Serviços de alimentação e bares, Comércio varejista de vestuário e Serviços de assessoria, consultoria e gestão empresarial.

Tabela 5 – Modelo Logit para os dados em painel agregados para Salvador

VARIÁVEIS	(I) <i>Opening</i>
<i>Connect</i>	0.369*** (0.0189)
<i>est_f1</i>	0.0686 (0.0519)
<i>est_f2</i>	0.0827* (0.0426)
<i>est_f3</i>	0.0269 (0.0339)
<i>Dist_cen_1</i>	-0.0495*** (0.00345)
<i>Dist_cen_2</i>	0.0494*** (0.00337)
<i>DENSI_POP</i>	-0.00777** (0.00396)
<i>Constant</i>	-3.088*** (0.0264)
Observações	266,538
Número de <i>newid</i>	88,846

Erro padrão em parênteses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria, 2018

A Tabela 5 apresenta a estimação obtida através da equação (7) utilizando regressão Logit para os dados em painel para toda Salvador. Foi identificado um efeito positivo da abertura de estabelecimentos em relação à abertura das estações, estatisticamente significativa a 1%. Em relação às faixas de influência, a segunda faixa (entre 400m e 800m das estações) foi a única que apresentou significância estatística a 10%. As distâncias ao centro também apresentaram resultados estatisticamente significantes. Cabe destacar que a abertura de estabelecimento foi maior no Centro 1, pois quanto maior a distância do estabelecimento em relação ao Centro 1 menor será a abertura dos estabelecimentos no período. A densidade populacional apesar de ter possuído significância o resultado foi muito baixo. Embora os resultados façam sentido e sejam intuitivos, estes indicam apenas possíveis correlações iniciais que apontam para a necessidade de aprofundar as análises.

Para reduzir a amostra de Salvador para apenas as três faixas de distância no entorno das estações de metrô o painel ficou desbalanceado. Além disso, a amostra diminuiu de 88.846 observações para 21.193, conforme segue na Tabela 6.

Tabela 6 – Modelo Logit, para dados em painel, para as três faixas de distância das estações de Metrô analisadas

VARIÁVEIS	(II) <i>oppenning</i>	(III) <i>oppenning</i>	(IV) <i>oppenning</i>	(V) <i>oppenning</i>
<i>Connect</i>	0.254*** (0.0428)	0.254*** (0.0428)	0.254*** (0.0428)	0.254*** (0.0428)
<i>est_f1</i>		0.0990* (0.0564)		-0.0227 (0.0620)
<i>est_f2</i>		0.122** (0.0494)	0.0227 (0.0620)	
<i>est_f3</i>			-0.0990* (0.0564)	-0.122** (0.0494)
<i>Dist_cen_1</i>	-0.00445 (0.0279)	-0.00291 (0.0282)	-0.00291 (0.0282)	-0.00291 (0.0282)
<i>Dist_cen_2</i>	0.0204 (0.0264)	0.0228 (0.0266)	0.0228 (0.0266)	0.0228 (0.0266)
<i>DENSI_POP</i>	0.00515 (0.00660)	0.0118* (0.00706)	0.0118* (0.00706)	0.0118* (0.00706)
<i>Constant</i>	3.557*** (0.140)	-3.298*** (0.166)	-3.199*** (0.163)	-3.176*** (0.165)
Observações	62,582	62,582	62,582	62,582
Número de <i>newid</i>	21,193	21,193	21,193	21,193

Erro padrão em parênteses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria, 2018.

É possível perceber através da Tabela 6 que os resultados sem utilizar as variáveis *dummies* que representam as faixas de distância do metrô foram consistentes em relação a variável *connect*, entretanto os resultados para a abertura de estações de metrô ficaram mais localizados quando adicionados as variáveis de faixa, sendo positivos e se mantêm como relevantes na faixa entre 400m e 800m da estação. Na faixa entre 800m e 1200m foi negativo e na faixa entre 0 e 400m não foi significativa.

Para reduzir a amostra de Salvador para o agregado dos 5 setores selecionados no entorno das estações de metrô, a amostra diminuiu de 21.193 observações para 21.016, conforme segue na Tabela 7.

Tabela 7 – Modelo Logit dos dados em painel para Salvador para o agregado dos 5 setores selecionados

VARIÁVEIS	(VI) <i>opening</i>
<i>Connect</i>	0.467*** (0.0407)
<i>est_f1</i>	0.587*** (0.0925)
<i>est_f2</i>	0.260*** (0.0915)
<i>est_f3</i>	0.00460 (0.0829)
<i>Dist_cen_1</i>	-0.0405*** (0.00758)
<i>Dist_cen_2</i>	0.0588*** (0.00699)
<i>DENSI_POP</i>	0.00394 (0.00853)
<i>Constant</i>	-3.415*** (0.0562)
Observações	60,281
R ²	
Número de newid	21,016

Erro padrão em parênteses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria, 2018.

A Tabela 7 apresenta a estimação da equação (7) utilizando regressão Logit para os dados em painel para Salvador dos cinco setores selecionados. Foi identificado um efeito positivo da abertura de empresas em relação à abertura das estações, no ano de 2014, estatisticamente significativa a 1%. Em relação às faixas de influência, a primeira (entre 200m e 400m) e a segunda faixa (entre 400m e 800m das estações), estas registraram um aumento de abertura de estabelecimentos desses setores, com significância a 1%. As distâncias ao centro também apresentaram resultados significantes, mas destaca-se que a abertura de estabelecimento foi maior no Centro 1, ressaltando novamente que no Centro 1 a dinâmica econômica, em relação à abertura de empresas, foi inversa em relação ao Centro 2.

A seleção da amostra de Salvador para apenas os 5 setores selecionados no entorno das três faixas de distâncias das estações de metrô, implicou na redução da amostra de 88.846 observações para 4.266, conforme segue na Tabela 8.

Tabela 8 – Modelo Logit dos dados em painel agregados para as três faixas de distância das estações de metrô, com estabelecimentos para o agregado de 5 setores selecionados

VARIÁVEIS	(VII)	(VIII)	(IX)	(X)
	<i>oppenning</i>	<i>oppenning</i>	<i>oppenning</i>	<i>oppenning</i>
<i>Connect</i>	0.387*** (0.0945)	0.386*** (0.0946)	0.386*** (0.0946)	0.386*** (0.0946)
<i>est_f1</i>		0.604*** (0.111)	0.323*** (0.117)	
<i>est_f2</i>		0.280** (0.115)		-0.323*** (0.117)
<i>est_f3</i>			-0.280** (0.115)	-0.604*** (0.111)
<i>Dist_cen_1</i>	-0.0565 (0.0597)	-0.0480 (0.0607)	-0.0480 (0.0607)	-0.0480 (0.0607)
<i>Dist_cen_2</i>	0.0687 (0.0569)	0.0978* (0.0589)	0.0978* (0.0589)	0.0978* (0.0589)
<i>DENSI_POP</i>	-0.00367 (0.0148)	0.0111 (0.0158)	0.0111 (0.0158)	0.0111 (0.0158)
<i>Constant</i>	-3.073*** (0.343)	-3.464*** (0.359)	-3.184*** (0.356)	-2.861*** (0.352)
Observações	12,056	12,056	12,056	12,056
R ²				
Número de <i>newid</i>	4,266	4,266	4,266	4,266

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria, 2018.

A Tabela 8 apresenta os resultados das estimações da equação (7) utilizando regressão Logit para os dados em painel para as três faixas de distância das estações de metrô analisadas para os cinco setores selecionados. Foi identificado um efeito positivo de abertura de estabelecimentos em relação à abertura das estações, estatisticamente significativa a 1%, para o ano de 2014. Em relação às faixas de influência, a primeira (entre 0m e 400m) e a segunda faixa

(entre 400m e 800m das estações) registraram um aumento de abertura de estabelecimentos desses setores, com significância a 1%.

5.4 RESULTADOS PARA O ESTOQUE DE TRABALHADORES

As estimações utilizando estoque de trabalhadores por estabelecimento foram realizadas através da regressão Poisson para os dados em painel para a cidade de Salvador. Em seguida, a regressão de Poisson foi conduzida para as três faixas de distância do metrô analisadas, e em seguida para o agregado de 5 setores selecionados.

Tabela 9 – Modelo de Poisson para dados em painel para Salvador

VARIÁVEIS	(XI) <i>Estoque</i>
<i>Connect</i>	0.0445*** (0.00164)
<i>est_f1</i>	0.0660* (0.0390)
<i>est_f2</i>	-0.127*** (0.0295)
<i>est_f3</i>	0.0371 (0.0234)
<i>Dist_cen_1</i>	-0.0314*** (0.00239)
<i>Dist_cen_2</i>	0.0259*** (0.00242)
<i>DENSI_POP</i>	0.0440*** (0.00263)
<i>Constant estoque</i>	1.675*** (0.0191)
<i>Constant lnalpha</i>	2.016*** (0.00550)
<i>Constant</i>	
Observações	266,538
R ²	
Número de <i>newid</i>	88,846

Erro padrão em parênteses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria, 2018.

A Tabela 9 mostra que a relação entre a variável *connect* e a variável *estoque* é positiva, adicionando as variáveis de controle. Isso indica que para o ano da abertura das estações ocorreu um aumento no estoque de trabalhadores. A variável que indica a 2ª faixa de distância no entorno da estação apresentou efeito negativo e estatisticamente significativo. Isso pode ser um indício de que tenha ocorrido nessa região muitos estabelecimentos com estoque de

trabalhadores iguais a zero ou de que a região passou a ser uma localização de estabelecimentos de profissionais liberais com poucos empregos.

Tabela 10 – Regressão Poisson dos dados em painel para Salvador para o agregado de 5 setores selecionados

VARIÁVEIS	(XII) <i>Estoque</i>
<i>Connect</i>	-0.0264*** (0.00510)
<i>est_f1</i>	0.0183 (0.0610)
<i>est_f2</i>	-0.0781 (0.0565)
<i>est_f3</i>	-0.216*** (0.0449)
<i>Dist_cen_1</i>	-0.0338*** (0.00434)
<i>Dist_cen_2</i>	0.00820** (0.00396)
<i>DENSI_POP</i>	0.0141*** (0.00500)
<i>Constant estoque</i>	1.236*** (0.0330)
<i>Constant lnalpha</i>	1.262*** (0.0112)
Observações	60,281
Número de <i>newid</i>	21,016

Erro padrão em parênteses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria, 2018.

É possível observar através dos resultados da estimação da equação (2) para o agregado dos cinco setores, um efeito negativo do número de empregos dos estabelecimentos em relação ao ano da abertura das estações, estatisticamente significativa a 1%. A distância ao Centro 1 apresentou resultado estatisticamente significativo, e destaca-se que o número de empregos foi maior no Centro 1. Isso pode ser um indício que tenha ocorrido nessa região muitos estabelecimentos com estoque de trabalhadores iguais a zero. O resultado da variável *connect* indica que ocorreu uma queda no número de estoque de trabalhadores para toda a Salvador, mesmo considerando os 5 setores mais aglomerados ao longo da base de dados.

Tabela 11 – Modelo Poisson com a amostra segmentada para as três faixas de distância das estações de metrô analisadas ver norma para quebra de tabelas

VARIÁVEIS	(XIII) <i>estoque</i>	(XIV) <i>estoque</i>	(XV) <i>estoque</i>
<i>Connect</i>	0.0127*** (0.00392)	0.0127*** (0.00392)	0.0127*** (0.00392)
<i>est_f1</i>	0.00521 (0.0568)		0.122** (0.0569)

<i>est_f2</i>	-0.117*** (0.0401)	-0.122** (0.0569)	
<i>est_f3</i>		-0.00521 (0.0568)	0.117*** (0.0401)
<i>Dist_cen_1</i>	-0.0382 (0.0253)	-0.0382 (0.0253)	-0.0382 (0.0253)
<i>Dist_cen_2</i>	-0.0232 (0.0240)	-0.0232 (0.0240)	-0.0232 (0.0240)
<i>DENSI_POP</i>	-0.0566*** (0.00701)	-0.0566*** (0.00701)	-0.0566*** (0.00701)
<i>Constant estoque</i>	2.132*** (0.146)	2.138*** (0.148)	2.016*** (0.145)
<i>Constant lnalpha</i>	2.135*** (0.0119)	2.135*** (0.0119)	2.135*** (0.0119)
Observações	62,582	62,582	62,582
Número de <i>newid</i>	21,193	21,193	21,193

Erro padrão em parênteses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria, 2018.

A Tabela 11 mostra que os resultados para o estoque de trabalhadores é positivo em relação à variável *connect*. Entretanto, é negativo e estatisticamente significativo para a faixa de 400m e 800m da estação de metrô. Novamente, isso pode ter ocorrido pelo fato dos estabelecimentos criados nessa região possuírem um número de trabalhadores baixo, como é o caso por exemplo de estabelecimentos que envolvem profissionais liberais em relação a outras localidades.

Tabela 12 – Modelo Poisson dos dados em painel agregados para as três faixas de distância das estações de metrô analisadas para o agregado de 5 setores selecionados

VARIÁVEIS	(XVI) <i>estoque</i>	(XVII) <i>estoque</i>	(XVIII) <i>estoque</i>
<i>Connect</i>	-0.0286** (0.0126)	-0.0286** (0.0126)	-0.0286** (0.0126)
<i>est_f1</i>	0.331*** (0.0752)	0.181** (0.0822)	
<i>est_f2</i>	0.150** (0.0683)		-0.181** (0.0822)
<i>est_f3</i>		-0.150** (0.0683)	-0.331*** (0.0752)
<i>Dist_cen_1</i>	0.0440 (0.0425)	0.0440 (0.0425)	0.0440 (0.0425)
<i>Dist_cen_2</i>	0.107*** (0.0412)	0.107*** (0.0412)	0.107*** (0.0412)
<i>DENSI_POP</i>	0.00474 (0.00999)	0.00474 (0.00999)	0.00474 (0.00999)
<i>Constant estoque</i>	0.514** (0.244)	0.664*** (0.244)	0.846*** (0.248)
<i>Constant lnalpha</i>	1.279*** (0.0256)	1.279*** (0.0256)	1.279*** (0.0256)
Observações	12,056	12,056	12,056
Número de <i>newid</i>	4,266	4,266	4,266

Erro padrão em parênteses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria, 2018.

A Tabela 12 mostra que os resultados para o estoque de trabalhadores são negativos para a variável *connect*. Para a faixa 1 (até 400m) é positivo e para a faixa 3 (entre 800m e 1.2km) é negativo e estatisticamente significativo. Isso aponta novamente para o fato de que no ano de 2014 o estoque de trabalhadores reduziu nas proximidades do metrô e que os estabelecimentos criados podem ser, em sua maioria, de profissionais liberais.

5.5 ESTRATÉGIA EMPÍRICA DE ESTIMAÇÃO POR DIFERENÇAS EM DIFERENÇAS

Nesta seção serão apresentados os resultados das estimações utilizando a estratégia de Diferenças em Diferenças. Foram gerados seis estimações por *Diff-in-Diff*, sendo que três são apresentadas nesta sessão e as demais se encontram no Apêndice A por não apresentarem resultados relevantes para o trabalho. As regressões, assim como a estratégia de diferenças em diferenças foram feitas utilizando o software Stata 13 (STATA CORP, 2018). Em todas as três estimações presentes nessa sessão a região de tratamento consiste nas três faixas de distância no entorno das seis estações analisadas de uma forma agregada. A variação das tabelas 13, 14 e 15 consistem essencialmente na mudança da região de controle. Na Tabela 13, a região de controle consiste na agregação de todos os dados de Salvador para todos os setores, com exceção dos dados da região de tratamento. Na Tabela 14, a região de controle consiste na agregação de todos os dados de Salvador para os cinco setores selecionados, com exceção dos dados da região de tratamento. Na Tabela 15, a região de controle consiste na agregação dos dados da Linha 2 do Metrô para os cinco setores selecionados.

Tabela 13 – Estimação dos efeitos para a Linha 1 com Salvador para todos os setores de atividade econômica

VARIÁVEIS	(XIX) <i>estoque</i>	(XX) <i>opening</i>	(XXI) <i>closing</i>
<i>ano_dif</i>	0.387 (0.854)	0.00439*** (0.00118)	0.00432*** (0.000545)
<i>Tratamento</i>	-0.711 (1.438)	0.00714*** (0.00199)	0.00552*** (0.000917)
<i>_dif</i>	-0.559 (1.762)	-0.00988*** (0.00243)	-0.00359*** (0.00112)
<i>Dist_cen_1</i>	-0.426*** (0.144)	-0.00244*** (0.000199)	0.000144 (9.20e-05)
<i>Dist_cen_2</i>	0.383*** (0.138)	0.00238*** (0.000191)	6.82e-05 (8.81e-05)
<i>DENSI_POP</i>	0.800*** (0.158)	-0.000436** (0.000219)	1.34e-05 (0.000101)
<i>Constant</i>	3.433*** (1.142)	0.0470*** (0.00158)	0.00596*** (0.000729)

Observações	177,692	177,692	177,692
R-squared	0.000	0.002	0.001

Erro padrão em parênteses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria, 2018.

É possível observar na Tabela 13 que não foram verificados resultados estatisticamente significantes em relação a equação (1), nem em relação a equação (2). Na equação (3) percebe-se que ocorreu um aumento no número de fechamentos do grupo de controle em relação ao de tratamento analisando isoladamente a primeira e a segunda diferença. A importância do Centro 1 tanto para o estoque, quanto para a abertura de estabelecimentos também pôde ser percebida nas estimações o que reforça os resultados presentes nos resultados anteriores.

Tabela 14 – Estimções dos efeitos para a Linha 1 com Salvador para os cinco setores selecionados

VARIÁVEIS	(XXII) <i>Estoque</i>	(XXIII) <i>oppenning</i>	(XXIV) <i>closing</i>
<i>ano_dif</i>	-0.0478 (0.105)	0.00764*** (0.00237)	0.00428*** (0.000985)
<i>Tratamento</i>	-0.296 (0.185)	0.0154*** (0.00416)	0.00377** (0.00173)
<i>_dif</i>	-0.111 (0.236)	-0.00802 (0.00530)	-0.00596*** (0.00220)
<i>Dist_cen_1</i>	-0.140*** (0.0180)	-0.00201*** (0.000404)	8.97e-05 (0.000168)
<i>Dist_cen_2</i>	0.0433*** (0.0164)	0.00291*** (0.000369)	0.000209 (0.000153)
<i>DENSI_POP</i>	0.0385* (0.0200)	-0.000203 (0.000450)	0.000136 (0.000187)
<i>Constant</i>	3.557*** (0.140)	0.0348*** (0.00314)	0.00334** (0.00131)
Observações	40,188	40,188	40,188
R ²	0.002	0.002	0.001

Erro padrão em parênteses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria, 2018

Na Tabela 14 é possível observar que ocorreu um aumento no número de fechamentos de estabelecimentos comparando o grupo de controle em relação ao de tratamento com resultados estatisticamente significantes. Os resultados para as variáveis *oppenning* e *estoque* não foram estatisticamente significantes. Do mesmo modo que na Tabela 13, é possível inferir a importância do Centro 1 tanto para o estoque, quanto para a abertura de estabelecimentos.

Tabela 15 – Estimções dos efeitos para a Linha 1 para o agregado dos cinco setores selecionados (Linha 2 como contrafactual)

VARIÁVEIS	(XXV) <i>estoque</i>	(XXVI) <i>opening</i>	(XXVII) <i>closing</i>
-----------	-------------------------	--------------------------	---------------------------

<i>ano_dif</i>	-0.139 (0.346)	0.0391*** (0.00652)	0.00173 (0.00249)
<i>Tratamento</i>	-1.251** (0.510)	0.0349*** (0.00960)	-0.00290 (0.00367)
<i>_dif</i>	-0.0192 (0.435)	-0.0395*** (0.00820)	-0.00342 (0.00314)
<i>Dist_cen_1</i>	-0.364*** (0.0848)	-0.00713*** (0.00160)	0.00133** (0.000612)
<i>Dist_cen_2</i>	-0.131 (0.0846)	0.00327** (0.00159)	-0.000338 (0.000610)
<i>DENSI_POP</i>	0.0424 (0.0404)	0.000760 (0.000762)	-0.000273 (0.000292)
<i>Constant</i>	5.742*** (0.638)	0.0326*** (0.0120)	0.00735 (0.00460)
Observações	12,704	12,704	12,704
R ²	0.007	0.007	0.001

Erro padrão em parênteses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Os resultados mostram que apesar de Salvador apresentar uma redução da atividade econômica no período, considerando a redução do número de empregos no período de 2012 a 2014, ocorreu uma melhora na acessibilidade proporcionada pelo metrô e pela redução do tempo de viagem para determinadas áreas da cidade. Essa melhora ocorreu na região próxima do Centro Histórico percebido através dos dados no entorno da Estação da Lapa. Os serviços médicos e de bares e restaurantes foram aglomerados ao longo das estações. Isso revela indícios de que a escolha das firmas desses setores para se localizarem no entorno das estações pode ser explicado pela redução do custo de busca dos consumidores. Estas áreas apresentarem uma maior variedade de produtos e serviços. Em virtude da assimetria de informação apresentado por estes estabelecimentos, a tendência é que prefiram áreas com maior variedade.

Os resultados dialogam positivamente com os trabalhos de Holl (2004) e Chatman e Noland (2011). Determinados grupos de firmas surgem em áreas que apresentam uma diversificação maior de serviços, inclusive com maior ênfase nas regiões em maior proximidade com os centros urbanos, tais como o setor censitário 2144, próximo a Estação da Lapa. Isso aponta para indícios de ter ocorrido *sharing* dos grupos já mencionados acima, assim como *matching*.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo dessa dissertação foi de realizar uma avaliação de política sobre como a implantação do Metrô de Salvador afetou a criação de estabelecimentos nas regiões que circunscvem as áreas das estações do metrô. A hipótese levantada é que ocorreu aumento na abertura de estabelecimentos por área de influência no entorno das estações do metrô em virtude da abertura de novas estações. O aumento do estoque de trabalhadores, ou a redução dos fechamentos de estabelecimentos, também foi utilizado para testar a robustez dos resultados. A pesquisa foi conduzida partindo da análise das características do sistema de metrô, da revisão da literatura em economia urbana, levantamento e tratamento de um banco de dados e aplicação de procedimentos econométricos adequados.

A mobilidade urbana e o desenvolvimento econômico urbano estão relacionados no contexto das cidades. Em Salvador, essa associação remonta desde a sua fundação, e acompanhou o processo de expansão urbana, assim como o da formação dos seus centros econômicos. Apesar desse processo estar mais relacionado à diminuição do tempo de duração de viagens ao longo da cidade, o trabalho permitiu a compreensão de como novas dinâmicas proporcionadas por inovações de transporte puderam afetar o design urbano da cidade de Salvador, assim como o desenvolvimento urbano. A teoria econômica urbana apontou para a especialização funcional e setorial de Salvador ao longo deste trabalho. No entanto, o presente trabalho investigou a hipótese de especialização setorial derivada de uma política de melhoria na acessibilidade urbana através da implantação do sistema de metrô, uma vez que a especialização funcional envolve, dentre outros, também as relações entre uma cidade e as demais no seu entorno.

A análise do modelo teórico de Fujita e Thisse (1996) permitiu a compreensão sobre a existência dos centros de emprego e como são formados *clusters* de estabelecimentos na cidade. Além disso, também permitiu o entendimento do comportamento do consumidor de um modo geral e principalmente em relação aos custos de transportes urbanos. Como a implantação do sistema de metrô implica na melhoria da acessibilidade, e em possíveis formações de centros de emprego e *clusters* de firmas no entorno das estações de metrô, esses supostos puderam ser testados empiricamente, a partir de uma base de dados de estabelecimentos georeferenciados.

A análise prévia a partir de estatística descritiva permitiu a verificação de especialização urbana de setores, tomando a maior frequência de estabelecimentos como uma medida de aglomeração.

Apesar do número de abertura de estabelecimentos ter sido positivo em todos os anos, não ocorreu um aumento crescente em relação a quantidade de aberturas de estabelecimentos ao longo dos três anos. As análises espaciais baseadas na análise de *hotspots* e de densidade de *kernel* apresentaram limitações devido à sobreposição de estabelecimentos georeferenciados. É possível que mais de um estabelecimento tenha sido georeferenciado no mesmo local, por estarem localizados em *shopping centers* ou galerias, ou mesmo terem sido georeferenciados no mesmo local, por estarem muito conectados.

Em relação aos resultados econométricos, foi possível identificar que as estimações referentes aos efeitos da criação de novas estações apresentaram resultados positivos sobre a abertura de estabelecimentos. Logo, pode-se considerar que para a cidade de Salvador ocorreu um aumento no número de estabelecimentos após a abertura das estações de metrô da Linha 1, em relação às 3 faixas de distâncias para as seis estações analisadas. Essa análise mostrou que apesar de Salvador vir numa tendência de aumento do desemprego, ocorreu o aumento no número de abertura de estabelecimentos nas regiões que circunscrevem a Linha 1 do metrô. Propõe-se com esse trabalho que esse aumento é devido a abertura das estações de metrô da linha 1.

A análise dos efeitos do metrô sobre o número de trabalhadores dos estabelecimentos mostrou que o surgimento de novos estabelecimentos formais ocorreram com poucos ou 0 trabalhadores. Propõe-se que esses estabelecimentos apresentam uma formação de grupos de profissionais liberais ao longo das regiões que circunscrevem o metrô. Isso não deixa de ser um efeito relevante, uma vez que a redução nos custos de transporte pode ter viabilizado as atividades desses profissionais.

Quanto a análise dos efeitos para a redução no número de fechamento, através da análise das estimações de diferenças em diferenças, foi possível verificar que as regiões que circunscrevem a região do metrô apresentaram uma retenção no fechamento de estabelecimentos. Esse resultado pode ter ocorrido em virtude das externalidades de aglomeração existentes nessas localidades. O número de passageiros que transitam pelos locais analisados pode ter feito com que se preservasse a dinâmica e a respectiva viabilidade econômica da centralidade do Centro Histórico, por exemplo, resultando no menor número de fechamento de estabelecimentos.

Quanto aos resultados para o agregado dos cinco setores mais aglomerados, foi possível notar que o respectivo quantitativo aumentou significativamente nas regiões do entorno das estações. Destaca-se também através da análise descritiva que as regiões da Estação da Lapa e da Estação

do Acesso Norte foram as que obtiveram maior aumento para esses setores, em relação aos demais. Os resultados corroboram com a literatura, à sugere que determinados grupos de firmas surgem em áreas que já apresentam uma diversificação maior de serviços, com maior ênfase nas regiões em maior proximidade com os centros urbanos.

Especificamente em relação aos resultados do presente trabalho, futuras extensões também pode feitas a partir da busca das melhores faixas para captar os efeitos das estações sobre as atividades econômicas, seguindo e testando modificações em relação à literatura empírica escolhida no trabalho. Além disso, é importante verificar se ocorreu surgimento de novos setores que não foi possível nesta pesquisa. A análise para a região metropolitana de Salvador e para os municípios médios do Estado da Bahia também poderá ser realizada, incluindo a hipótese de especialização funcional das cidades.

Ao final dessa pesquisa, é importante destacar que a ação do Estado para continuar neste processo de grandes investimentos públicos em transporte. Nesse sentido, torna-se fundamental a democratização do debate da participação dos investimentos na cidade, tanto públicos quanto privados. O estímulo de projetos para a internalização das externalidades provocadas pelo Metrô de Salvador é de fundamental importância, mas também é necessário que essas grandes intervenções urbanas possam ser utilizadas como mecanismo de aumento da renda da população, além de aumento de um bem estar geral da sociedade solteropolitana.

A análise do impacto do Metrô de Salvador vai além da questão da acessibilidade. A compreensão da importância de um alto gasto público relevante deve ser mais do que a obrigação do Estado, e cabe aos cidadãos de Salvador participar mais do debate público. Um projeto de tal envergadura deveria ser mais captado pela população da cidade para através dele estimular a promoção de investimentos privados para a aceleração da dinâmica econômica da cidade para aumentar a renda média da população, assim como diminuir o desemprego. Os impactos econômicos são amplos e precisam ser mais bem investigados. Além disso, existe ainda um amplo leque de impactos sociais sobre segregação sócio-espacial, criminalidade, saúde, dentre outros, que também deve fazer parte das futuras investigações científicas.

REFERÊNCIAS

- ABDEL-RAHMAN, Hesham; FUJITA, Masahisa. (2006). Product Variety, Marshallian Externalities, and City Sizes. **Journal of Regional Science** 30(2):165 – 183.
- AGÊNCIA MULTILATERAL DE GARANTIA DE INVESTIMENTOS - AMGI. **Regional activities** (PDF). Grupo Banco Mundial. Consultado em 3 de outubro de 2017.
- ANAS, Alex; ARNOTT, Richard ; SMALL, Kenneth. (1998). Urban spatial structure, **Journal of Economic Literature**, 36, issue 3, p. 1426-1464.
- ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. S. **Mostly harmless econometrics: an empiricist's companion**. Princeton: Princeton University, 2009.
- BAHIA. Secretaria de desenvolvimento urbano do Estado da Bahia 2018. Contratos disponíveis em <http://www.sedur.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=18>, em 28/12/2018, às 15:42.
- BAUM-SNOW, Nathaniel; KAHN, Matthew E. (2000). The effects of new public projects to expand urban rail transit, **Journal of Public Economics**, Elsevier, vol. 77(2), pages 241-263, August.
- BETTENCOURT, Luís M. A. ; WEST, Geoffrey. (2010). A unified theory of urban living, October 2010, **Nature**, 467(7318):912-3, DOI: 10.1038/467912a.
- BITTENCOURT, Fernando S.; BRIZON, Luciana C. **Estações como pólos de desenvolvimento**. Companhia Brasileira de Trens Urbanos – CBTU.
- BOWES, David R.; IHLANFELDT, Keith. (2001). Identifying the impacts of rail transit stations on residential property values, **Journal of Urban Economics**, 50, issue 1, p. 1-25.
- BRASIL. **Lei nº 10.527 de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade)**. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2001.
- BRASIL. **Lei nº 13.089 de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrôpole)**. Brasília: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2015.
- BRASIL. Ministério das Cidades. **Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)**. Brasília, Disponível em: <<http://www.portalfederativo.gov.br/noticias/destaques/municipios-devem-implantar-planos-locais-de-mobilidade-urbana/CartilhaLei12587site.pdf>>. Acesso em: 24 de setembro de 2017.
- CAMERON, A. Colin; TRIVEDI, Pravin K. **Microeconometrics: methods and applications**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
- CARVALHO, Daniel Silva Antunes de. **Transporte e densidade populacional na área urbana de Salvador**. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

CHATMAN, Daniel ; NOLAND, Robert. (2011). Do public transport improvements increase agglomeration economies? A review of literature and an agenda for research. **Transport Reviews**, 31:6, 725-742, DOI: 10.1080/01441647.2011.587908.

CHIPMAN, John S. (1970). External economies of scale and competitive equilibrium. **The Quarterly Journal of Economics**, 84, issue 3, p. 347-385.

COSTA, Eduardo A. G. **Escritório do plano de urbanismo da cidade do Salvador (EPUCS): a modernização da estrutura urbana**. Dissertação - Mestrado em Arquitetura – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

DELGADO, Juan P. M. (2016). A rede de transporte de alta capacidade como indutor da descentralização de atividades urbanas na região metropolitana de Salvador. In: (Sylvio Bandeira de Mello e Silva, Inaiá Maria Moreira de Carvalho, Gilberto Corso Pereira, organizadores - Transformações metropolitanas no século XXI : Bahia, Brasil e América Latina. EDUFBA, 2016. 383 p.

DURANTON, Gilles; PUGA, Diego. (2000). Diversity and specialisation in cities: why, where and when does it matter?, **Urban Studies**, Vol 37, Issue 3, pp. 533 – 555 First Published March 1.

DURANTON, Gilles PUGA, Diego. Micro-foundations of urban agglomeration economies, In: J. V. Henderson & J. F. Thisse - **Handbook of Regional and Urban Economics**, edition 1, volume 4, chapter 48, pages 2063-2117, 2004. Elsevier.

FONTES, Élio S. **Transporte urbano em Salvador: uma análise crítica dos planos diretores da cidade**. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

FUJITA, Masahisa; THISSE, Jacques. Economics of agglomeration. CEPR (Discussion papers, n. 1344), 1996.

GEHRIG, Thomas. Cities and the geography of financial centres. CEPR (Discussion paper series, n. 1894), 1998.

GERMANI, Elmir. (1979). Impactos da implantação do metrô sobre a estrutura urbana, **Revista Antp**. Apresentado no seminário sobre uso do solo ao longo das linhas do metrô, organizado pela EBTU, em janeiro de 1979, na cidade de São Paulo.

GIBBONS, Stephen; MACHIN, Stephen. (2005). Valuing rail access using transport innovations, **Journal of Urban Economics**, Vol 57, issue 1, p. 148-169.

GLAESER, Edward L; KOLKO, Jed, SAIZ, Albert. (2001). Consumer city, **Journal of Economic Geography**, Oxford University Press, vol. 1(1), pages 27-50, January.

GONÇALVES, Jorge Augusto Martins ; PORTUGAL, Licínio da Silva. **Classificando estações metro-ferroviárias como Pólo Promotor do desenvolvimento socioeconômico**. 2008. 2º lugar no 4º Concurso de Monografia CBTU 2008 – A Cidade nos Trilhos.

GONZALEZ-NAVARRO, Marco ; TURNER, Matthew. (2016). Subways and urban growth: evidence from earth, LSE Research Online Documents on Economics, London School of Economics and Political Science, LSE Library.

HADDAD, E. A. *et al.* (2015). The underground economy: tracking the higher-order economic impacts of the São Paulo subway system. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 73, PP. 18–30.

HENDERSON, J. V. (1974). The sizes and of cities. **The American Economic Review**, 64, no. 4 (1974): 640-56.

HOLL, Adelheid. (2004). Transport infrastructure, agglomeration economies, and firm birth: empirical evidence from Portugal. **Journal of Regional Science**, vol. 44, n° 4, pp. 693-712.

HOTELLING, Harold. (1929). Stability in competition. **The economic Journal**, vol. 39, No. 153. (Mar., 1929), pp. 41-57.

HOOVER, Edgar M. (1936). The Measurement of Industrial Localization. **The Review of Economics and Statistics**. Vol. 18, No. 4 (Nov., 1936), pp. 162-171 (10 pages), Published by: The MIT Press.

HESS, Daniel Baldwin ; TANGERINE Maria Almeida. (2007). Impact of Proximity to Light Rail Rapid Transit on Station-area Property Values in Buffalo, New York. **Urban Studies**. Vol 44, Issue 5-6, pp. 1041 – 1068. First Published May 1.

IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA – Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/salvador/pesquisa/38/47001?tipo=cartograma>>. Disponível em 20 de janeiro de 2018.

JACOBS, Jane. (1969). The city. The economy of the cities. Random House, 201 East 50th Street, New York 10022, 1969. 268 pp.. Nat Civic Rev, 58: 447-448. doi:10.1002/ncr.4100580916.

LIMA, Eduardo (11 de novembro de 2012). Portal Transporte em Debate – Bahia, ed. «Projetos prometidos para RMS (2012)». Consultado em 03 de outubro de 2017.

MARSHALL, Alfred. **Principles of economics**. McMaster University Archive for the History of Economic Thought, 1890.

METRÔ de Salvador. In: **Wikipedia**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Metr%C3%B4_de_Salvador>. Acesso em: 03 de outubro de 2017.

BRASIL. Ministério das Cidades. **PlanMob**: caderno de referência para elaboração do plano de mobilidade urbana. Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, 2015, 237 p.

NELSON, Philip. Information and consumer behavior. **Journal of Political Economy**. Vol. 78, No. 2 (Mar. - Apr., 1970), pp. 311-329 (19 pages), 1970.

NETO, Vicente C. L. (2011). Desenvolvimento Orientado Ao Transporte: O Potencial De Aplicação Pela Companhia Brasileira De Trens Urbanos, publicado no boletim regional, urbano e ambiental | 05 | jun. 2011 do IPEA.

PENTEADO FILHO, Paulo de A. (1991). Planejamento urbano em Salvador. Publicado em Veracidade, v.1, n.2, p. 5-11, out./dez. 1991.

SALVADOR. Lei ordinária nº 9.069 de 30 de junho de 2016 (Plano diretor de desenvolvimento urbano da Cidade de Salvador), 2016.

ROCHA, Débora C. T. Gerenciamento da mobilidade em empreendimentos pólos geradores de trafego: shopping center em Salvador. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

SANTOS, Denise V. C.; FREITAS, Ilce M. D.; SOUZA, Fabíola A. Evolução das centralidades e os impactos sobre a mobilidade da cidade do Salvador. XVI PANAM, Julho 15-18, 2010 – Lisboa, Portugal, 2010.

SANTOS, Milton. **O centro da cidade do Salvador**: estudo de geografia urbana. 2. ed. São Paulo: Edusp; Salvador: Edufba, 2008.

STATA CORP. **Stata 13. Conjunto de programas**. Disponível em: < <http://www.stata.com/>>. Acesso em: 02 dez. 2018.

STAHL, Konrad. (1982). Location and spatial pricing theory with nonconvex transportation cost schedules. **The Bell Journal of Economics**, v. 13, n. 2, p. 575-582, Autumn 1982.

STIEL, Waldemar C. **História do transporte urbano no Brasil**. São Paulo: PINI, 1921.

ZHENG, Siqi *et al.* Subways near the subway: rail transit and neighborhood catering businesses in Beijing, **Transport Policy**, v. 51, p. 81-92, 2016.

TRINCHÃO, Gláucia Maria Costa. **O Parafuso**: de meio de transporte a cartão-postal,. Salvador: UFBA, 2010. 248 p.

QUEIRÓZ, Luiz N. (2001). Metrô de Salvador: um novo modelo de concessão de serviços de transporte ferroviário urbano, publicado em **Revista dos Transportes Públicos - ANTP - Ano 23 - 2001 - 2º trimestre**.

VILLAÇA, Flávio. **O espaço intra-urbano no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Livros Studio Nobel, 2001.

APÊNDICE

APÊNDICE A - *Diff-in-Diff*: Linha 1 contra linha 2 para todos os setores

VARIÁVEIS	(XXVIII) Estoque	(XIX) Opening	(XXX) Closing
ano_dif	2.400 (2.990)	0.0176*** (0.00279)	0.00555*** (0.00132)
Tratamento	4.843 (4.419)	-0.00682* (0.00412)	0.00336* (0.00195)
_diff	-2.580 (3.789)	-0.0231*** (0.00353)	-0.00482*** (0.00167)
Dist_cen_1	6.641*** (0.795)	-0.00237*** (0.000741)	0.000485 (0.000350)
Dist_cen_2	7.545*** (0.792)	-5.05e-05 (0.000739)	-0.000309 (0.000349)
DENSI_POP	1.936*** (0.366)	4.57e-05 (0.000342)	0.000210 (0.000161)
Constant	-49.00*** (5.982)	0.0620*** (0.00558)	0.00627** (0.00264)
Observações	66,980	66,980	66,980
R ²	0.002	0.004	0.001

Erro padrão em parênteses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria, 2018

APÊNDICE B - *Diff-in-Diff*: Linha 1 contra linha 1, comparando as faixas 1 e 2 com a faixa 3, para todos os setores

VARIÁVEIS	(XXXI) Estoque	(XXXII) Oppening	(XXXIII) Closing
ano_dif	0.126 (0.878)	-0.00250 (0.00258)	0.00147 (0.00143)
Tratamento	-0.455 (0.998)	0.0101*** (0.00294)	0.00166 (0.00163)
_diff	-0.703 (1.362)	-0.00718* (0.00401)	-0.00179 (0.00222)
Dist_cen_1	-0.601 (0.481)	-0.00127 (0.00142)	0.000234 (0.000784)
Dist_cen_2	-0.273 (0.455)	0.000588 (0.00134)	-0.000395 (0.000742)
DENSI_POP	-0.363*** (0.120)	0.000453 (0.000353)	0.000343* (0.000196)
Constant	10.39*** (2.851)	0.0433*** (0.00838)	0.00950** (0.00465)
Observações	41,710	41,710	41,710
R ²	0.000	0.001	0.000

Erro padrão em parênteses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria, 2018

APÊNDICE C - *Diff-in-Diff*: Linha 1 contra linha 1, comparando as faixas 1 e 2 com a faixa 3, para os cinco setores

VARIÁVEIS	(XXXIV) Estoque	(XXXV) Oppenning
ano_dif	0.126 (0.878)	-0.00250 (0.00258)
Tratamento	-0.455 (0.998)	0.0101*** (0.00294)
_dif	-0.703 (1.362)	-0.00718* (0.00401)
Dist_cen_1	-0.601 (0.481)	-0.00127 (0.00142)
Dist_cen_2	-0.273 (0.455)	0.000588 (0.00134)
DENSI_POP	-0.363*** (0.120)	0.000453 (0.000353)
Constant	10.39*** (2.851)	0.0433*** (0.00838)
Observações	41,710	41,710
R ²	0.000	0.001

Erro padrão em parênteses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fonte: Elaboração própria, 2018