



**FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ  
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA - UNIFOR  
VICE REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO -VRPG  
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIAS DA CIDADE - MPCC**

**SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL PERIFÉRICA DE FORTALEZA:  
A ANÁLISE DA REDE DE TRANSPORTE PÚBLICO COMO  
INSTRUMENTO DE SEGREGAÇÃO.**

CINDY REBOUÇAS PALMEIRA

FORTALEZA- CE  
SETEMBRO, 2020

**CINDY REBOUÇAS PALMEIRA**

**SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL PERIFÉRICA DE FORTALEZA:  
A ANÁLISE DA REDE DE TRANSPORTE PÚBLICO COMO  
INSTRUMENTO DE SEGREGAÇÃO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional Ciências da Cidade - MPCC, como requisito total à obtenção do título de Mestre em Ciências da Cidade. Linha de pesquisa: Planejamento, gestão e relações sociais da cidade.

Orientador: Prof. Dr. André Soares Lopes

Fortaleza – CE

2020

Ficha catalográfica da obra elaborada pelo autor através do programa de geração automática da Biblioteca Central da Universidade de Fortaleza

---

Palmeira, Cindy Rebouças .

SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL PERIFÉRICA DE FORTALEZA: A ANÁLISE DA REDE DE TRANSPORTE PÚBLICO COMO INSTRUMENTO DE SEGREGAÇÃO / Cindy Rebouças Palmeira. - 2020  
96 f.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade de Fortaleza. Programa de Mestrado Profissional Em Ciências Da Cidade, Fortaleza, 2020.

Orientação: André Soares Lopes.

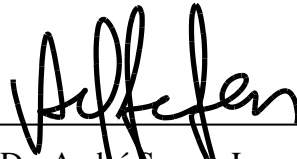
1. Conectividade. 2. Acessibilidade. 3. Segregação Socioespacial.. I. Lopes, André Soares. II. Título.

---

**CINDY REBOUÇAS PALMEIRA**

**SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL PERIFÉRICA DE FORTALEZA: A ANÁLISE DA  
REDE DE TRANSPORTE PÚBLICO COMO INSTRUMENTO DE SEGREGAÇÃO**

BANCA EXAMINADORA



---

Prof. Dr. André Soares Lopes  
Universidade de Fortaleza – UNIFOR



---

Prof.ª Dra. Cristina Maria Aleme Romcy  
Universidade de Fortaleza – UNIFOR



---

Prof. Dr. Antônio Paulo de Hollanda Cavalcante  
Universidade Federal do Ceará – UFC

*Dedico esta dissertação a minha mãe, Isaura Leticia Tavares Palmeira Rolim, que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos da minha formação, me incentivando e orando pelo meu sucesso e felicidade. Tê-la ao meu lado, contando sempre com seu amor e zelo, é certamente o constante cuidado de Deus na minha vida.*

## AGRADECIMENTOS

À **Deus**, por seu amor incondicional e presença que me dão refúgio e força para continuar.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**, por apoiar a expansão e consolidação da pós-graduação em Ciências da Cidade da Universidade de Fortaleza.

À **Universidade de Fortaleza (UNIFOR)** e ao Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional Ciências da Cidade, em especial a coordenadora e professora **Dra. Cristina Maria Aleme Romcy**, pela oportunidade de fomentar o conhecimento apoiado em planejamento, gestão e relações sociais da cidade e ciências e tecnologias de cidades um denso substrato teórico e metodológico.

Ao professor **Dr André Soares Lopes**, meu orientador, por acreditar no meu potencial, incentivar a construção do conhecimento e principalmente me guiar nessa jornada. O seu direcionamento foi essencial para meu desenvolvimento nesse trabalho.

Ao professor **Dr Antônio Martins da Rocha Junior**, que me orientou nos primeiros passos dessa caminhada de mestrado, contribuiu com correções e sugestões na fase qualificação e a quem tenho muito respeito.

Ao professor Dr. **Marcelino Santos Neto** da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), pela vasta contribuição, disponibilidade e compromisso, muito obrigada.

Aos professores membros da Comissão Examinadora, **Dra. Cristina Maria Aleme Romcy** e **Dr. Antônio Paulo de Hollanda Cavalcante**, que destinaram parte do seu tempo para a leitura, análise e discussão da Dissertação. Agradeço as sugestões que me auxiliaram a tornar a versão final mais consistente.

A todos os **professores da pós-graduação** em Ciências da Cidade, por terem aberto novos campos de reflexão e por compartilharem as suas experiências acadêmicas.

Às **colegas da 3ª turma do curso de mestrado**, pelo carinho, companheirismo e agradável convivência durante essa jornada. À minha amiga **Fernanda Girão Lopes** e por todo apoio, parceria e incentivo ofertados.

Os membros do GEPE-PSEC da UFMA, pelos bons momentos que tivemos juntos. Em especial à **Geysa Santos Góis Lopes** e **Eliana Brugin Serra** pela coragem e hombridade compartilhadas.

Às minhas queridas amigas, aquelas me deram incentivo para continuar e as quem eu sei que se alegram com minhas pequenas vitórias.

À **Isaura Leticia Tavares Palmeira Rolim**, minha mãe, àquela que desde sempre esteve ao meu lado, nunca deixou de acreditar e orar por mim. Por ser exemplo de mulher, mãe, professora e amiga. Meu amor, respeito e admiração.

À minha família calorosa, meus avós **Gedeão P. Palmeira** e **Lúcia M. T. Palmeira**, sem vocês eu não teria chegado tão longe. Ao meu padrasto **Pedro Ferreira Rolim** e irmãos **Pedro Herbert T. P. Rolim** e **Gabriela T. P. Rolim**, vocês são minha alegria à parte.

À **João Bernardo Palmeira Leitão**, filho amado, com o qual partilho a vida e grandes momentos. Obrigada por estar ao meu lado e me encher de vontade de ser uma pessoa melhor.

*“Amei a sabedoria mais do que a saúde e a  
beleza, e resolvi tê-la como luz, porque o  
brilho dela nunca se apaga. Com ela me  
vieram todos os bens e em suas mãos existe  
riqueza incalculável.”*

(Sl 7, 10–12)



## RESUMO

A segregação socioespacial de Fortaleza tem uma tendência que se caracteriza por possuir grande desigualdade social que percorre o tecido urbano do município. As áreas que mais sofrem com as consequências dessa segregação são aquelas reúnem populações com menor poder aquisitivo, encontram-se nas regiões periféricas da cidade. Essas localizações, por sua vez, mantêm condições de acessibilidade por transporte público inferior quando comparado as áreas que concentram bairros nobres. Tendo isso em vista, esse trabalho levantou a hipótese que o nível de acessibilidade da população de baixa renda moradora das periferias é afetado negativamente pela condição de baixa conectividade direta da rede de transporte coletivo, ou seja, acredita-se que essa população é forçada a realizar um número maior de trocas de ônibus por se conectar diretamente com poucos bairros. Dessa maneira, esse trabalho tem o objetivo de evidenciar as relações da baixa qualidade da conectividade do sistema de transporte público com baixos níveis de acessibilidade da população periférica de Fortaleza. Para isso desenvolveu-se uma caracterização socioeconômica e espacial, para desvendar a organização da segregação no tecido urbano e para quantificar a conectividade e acessibilidade. Para a etapa de caracterização socioeconômica, levou-se em consideração os dados de renda e densidade populacional, assim, através da organização e da formulação dados georreferenciados, foi possível desenvolver o cruzamento de dados e ainda averiguar a correlação a partir no índice Moran, identificando assim, a segregação estabelecida nas regiões Sudoeste e Noroeste da cidade e os bairros com situação mais prioritária para políticas públicas. Na etapa de caracterização espacial, levou-se em consideração a formulação de um indicador chamado Caminho Direto, no qual possibilitou a quantificação da conectividade de direta (sem transbordos) de cada um dos 119 bairros do município, através do sistema de transporte coletivo por ônibus. Em seguida, foram coletados os dados de acessibilidade e estes foram tratados e organizados de modo que viabilizasse a comparação dos dados espaciais, ou seja, para a identificação da dependência espacial das duas variáveis (conectividade e acessibilidade). Assim, pôde-se concluir que existe uma dependência espacial entre as referidas variáveis de  $-0.4$  e que as áreas que concentram os piores indicadores de acessibilidade e de conectividade direta estão localizados na região periférica ao Sul da cidade, que por sua vez é predominantemente residida por população de menor poder aquisitivo, enquanto as melhores taxas de conectividade e acessibilidade encontram-se nas proximidades do bairro Centro da cidade, onde encontram-se os bairros com maior poder aquisitivo.

**Palavras-chave:** Conectividade; Acessibilidade; Segregação Socioespacial.

## ABSTRACT

The sociospatial segregation of Fortaleza has a tendency that is characterized by having great social inequality in the urban fabric of the municipality. The areas that suffer most from the consequences of this segregation are those with populations with less purchasing power, located in the peripheral regions of the city. These locations, in turn, maintain accessibility conditions by inferior public transport when compared to areas that concentrate upscale neighborhoods. This work raised the hypothesis that the level of accessibility of the low-income population living in the peripheries is negatively affected by the condition of low direct connectivity of the public transport network, that is, it is believed that this population is forced to carry out a greater number of bus changes for connecting directly with few neighborhoods. In this way, this work has the objective of showing the relations of the low quality of the connectivity of the public transport system with low levels of accessibility of the peripheral population of Fortaleza. For this, it developed a socioeconomic and spatial characterization, to unveil the organization of segregation in the urban environment and to quantify connectivity and accessibility. For the socioeconomic characterization stage, income and population density data were considered, thus, through the organization and formulation of georeferenced data, it was possible to develop the crossing of data and still ascertain the correlation from the Moran index, thus identifying the segregation established in the Southwest and Northwest regions of the city and the neighborhoods with the highest priority for public policies. In the stage of spatial characterization, the indicator *Caminho Direto* was developed, which made it possible to quantify the direct connectivity (without transshipments) of each of the 119 neighborhoods in the municipality, through the collective bus transport system. Then, the accessibility data were collected and these were treated and organized to enable the comparison of spatial data, that is, for the identification of the spatial dependence of the two variables (connectivity and accessibility). It was concluded that there is a spatial dependence between the referred variables of -0.4 and that the areas that concentrate the worst indicators of accessibility and direct connectivity are located in the peripheral region to the south of the city, which is predominantly resided by population with less purchasing power, while the best connectivity and accessibility rates are found in the vicinity of the "Centro" neighborhood of the city, in the area there are neighborhoods with greater purchasing power.

**Keywords:** Connectivity; Accessibility; Sociospatial Segregation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Etapas metodológicas.....	26
Figura 02: Primeira planta da Vila de Fortaleza de 1726.....	32
Figura 03: Planta da Vila de Fortaleza de 1818.....	33
Figura 04: Plantas de Fortaleza 1858, 1875 e 1888, por Adolfo Herbster.....	34
Figura 05: Mapas comparativo da evolução urbana da década e 30 até a década de 50 do município de Fortaleza, Ceará, Brasil, 2020.....	35
Figura 06: Modelo de ciclo vicioso da ampliação do sistema viário.....	43
Figura 07: Mapa com a localização dos terminais de integração de Fortaleza, Ceará, Brasil, 2020. ....	45
Figura 08 - Gráfico de crescimento anual da frota de automóveis em Fortaleza, Ceará, Brasil, 2020.....	46
Figura 09 - Gráfico de crescimento anual da frota de ônibus em Fortaleza, Ceará, Brasil, 2020.....	47
Figura 10: Mapa dos trechos de BRSs e BRTs implantados em Fortaleza, Ceará, Brasil, 2020.....	49
Figura 11: Fórmula de densidade demográfica. ....	53
Figura 12: Renda média por bairro, Fortaleza, Ceará, Brasil.....	55
Figura 13: Densidade populacional por bairro, Fortaleza, Ceará, Brasil.....	57
Figura 14: Bairros de baixa renda com maiores taxas de densidade populacional. Fortaleza, Ceará, Brasil.....	58
Figura 15: Índice Global de Moran (Moran's I) para renda média por bairro.....	60
Figura 16: Índice Local de Moran - <i>LISA Significant Map</i> e <i>LISA Cluster Map</i> para renda média por bairro.....	61
Figura 17: Índice Global de Moran (Moran's I) para densidade populacional por bairro.....	61
Figura 18: Índice Local de Moran - <i>LISA Significant Map</i> e <i>LISA Cluster Map</i> para densidade populacional por bairro.....	62
Figura 19: Índice Global de Moran (Moran's I) bivariado para renda média e densidade populacional por bairro.....	63
Figura 20: Índice Local de Moran bivariado - <i>LISA Significant Map</i> e <i>LISA Cluster Map</i> para renda média e densidade populacional por bairro.....	64
Figura 21: Esquema da seleção de linhas por exclusão.....	68
Figura 22: Fluxograma da extração da variável Caminho Direto.....	69
Figura 23: Caminho Direto por bairro, Fortaleza, Ceará, Brasil.....	70

Figura 24: Caminho Direto da área de interesse, Fortaleza, Ceará, Brasil.....	71
Figura 25: Fórmula da acessibilidade aos postos e trabalho.....	74
Figura 26: Acessibilidade aos postos de trabalho por transporte coletivo, Fortaleza, Ceará, Brasil.....	75
Figura 27: Acessibilidade dos bairros aos postos de trabalho, Fortaleza, Ceará, Brasil.....	76
Figura 28: Acessibilidade da área de interesse, Fortaleza, Ceará, Brasil.....	77
Figura 29: Caminho Direto e Acessibilidade por bairro, Fortaleza, Ceará, Brasil.....	78
Figura 30: Sobreposição do Caminho Direto e Acessibilidade por bairro, Fortaleza, Ceará, Brasil.....	79
Figura 31: Sobreposição da área de interesse com Caminho Direto e Acessibilidade por bairro, Fortaleza, Ceará, Brasil.....	80
Figura 32: Índice Global de Moran (Moran's I) para conectividade e acessibilidade.....	82
Figura 33: Índice Local de Moran bivariado - <i>LISA Significant Map</i> e <i>LISA Cluster Map</i> para conectividade e acessibilidade.....	83

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 01 - Instrumentos que impactam promoção da acessibilidade urbana.....	42
Tabela 02 - Valores das tarifas de ônibus em Fortaleza, Ceará, Brasil, 2020.....	44

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>1.1 Contextualização do tema</b> .....	16
<b>1.2 Objetivos</b> .....	21
<i>Objetivo Geral</i> .....	21
<i>Objetivos Específicos</i> .....	21
<b>1.3 Estrutura da dissertação</b> .....	21
<b>2. PROCEDIMENTOS E MÉTODOS PROPOSTOS</b> .....	23
<b>3. O PAPEL DA ACESSIBILIDADE NA PRODUÇÃO DE ESPAÇOS URBANOS PERIFERIZADOS</b> .....	27
<b>3.1 A produção de espaços urbanos segregados periféricamente</b> .....	27
<b>3.2 O processo de segregação periférica em Fortaleza</b> .....	31
<b>3.3 Funcionamento do sistema de transporte público de Fortaleza</b> .....	38
3.3.1 Um breve panorama da mobilidade urbana brasileira .....	38
3.3.2 O sistema de transporte de ônibus de Fortaleza.....	43
<b>3.4 Conclusão do capítulo</b> .....	49
<b>4. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA POPULAÇÃO DE FORTALEZA</b> .....	52
<b>4.1 Coleta de dados</b> .....	52
<b>4.2 Organização dos dados</b> .....	54
<b>4.3 Análise comparativa de mapas</b> .....	55
<b>4.4 Análise estatística espacial</b> .....	58
4.4.1 <i>Análise univariada</i> .....	60
4.4.2 <i>Análise bivariada</i> .....	62
<b>4.5 Conclusão da caracterização socioeconômica</b> .....	64
<b>5. ANÁLISE DA CONECTIVIDADE DO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE FORTALEZA</b> .....	65
<b>5.1 O Caminho Direto</b> .....	65
<b>5.2 Coleta e organização de dados</b> .....	66
<b>5.3 Extração da variável caminho direto</b> .....	68
<b>5.4 A análise de NQC por Caminho Direto</b> .....	69
<b>5.5 Conclusão da análise de NQC</b> .....	71
<b>6. ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE A BAIXA ACESSIBILIDADE E O NÍVEL DE CONECTIVIDADE</b> .....	73
<b>6.1 Nível da qualidade de acessibilidade (NQA)</b> .....	73
6.1.1 <i>Análise do NQA</i> .....	75

<b>6.2 Correlação do NQC e NQA</b> .....	78
6.2.1 <i>Análise comparativa de mapas</i> .....	78
6.2.2 <i>Análise estatística espacial</i> .....	80
<b>6.3 Conclusão do resultado</b> .....	84
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	86
7.1 Desdobramentos sociais e políticos .....	86
7.2 Desdobramento metodológicos .....	86
7.3 Recomendações para futuros trabalhos .....	87
<b>8. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO</b> .....	89

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização do tema

O tecido urbano de Fortaleza, possui uma apresentação segregacionista demonstrada através das desigualdades socioespaciais que permeiam o meio urbano, sobretudo nas áreas periféricas da cidade. Esta região apresenta uma caracterização populacional distinta, que usufruem e se apropriam dos espaços urbanos com diferentes níveis de acessos às oportunidades espalhadas no espaço urbano. Segundo Diógenes (2012), o município de Fortaleza apresenta uma estrutura urbana dinâmica, contendo uma aparência social e econômica moderna, na qual, tem grande visibilidade para atrair capital privado. No entanto, por outro lado, os problemas sociais e urbanos destacam-se, como o aumento da segregação socioespacial, que pode ser demonstrada através do grande crescimento populacional da periferia oeste, com menos infraestrutura e com pouca oferta de emprego. Estas populações experimentam condições mais precárias de acessibilidade, por conta de uma lógica de ocupação do território que foi baseado no modelo centro-periferia e por uma precarização no sistema de transporte ofertado (ANDRADE, 2016).

Portando para esse trabalho, o problema consiste na baixa acessibilidade das populações de baixa renda, habitantes das áreas periferias urbanas, como consequência de expressões segregacionistas. Este é um problema expressivo que afeta principalmente a qualidade de vida das classes economicamente menos favorecidas, como efeito do impacto negativo sobre a distribuição de oportunidades de emprego e meios de consumo.

O termo “segregação” segundo o dicionário Aurélio significa “separar-se ou separar-se de um todo, pôr ou pôr-se de parte” (FERREIRA, 2010). Deste modo, o trato da segregação socioespacial remete à separação associada ao espaço físico e ao ambiente social. Por abranger uma vasta gama de temas, que se relaciona a esse assunto, o termo pode causar dúvidas e ambiguidades quanto ao seu conceito. A procedência do termo segregação baseia-se nos *ghettos* de Veneza, onde os judeus foram reclusos através de barreiras físicas impostas por muros e portas, mas sua utilização acadêmica ganhou visibilidade nos estudiosos da Escola de Chicago, que analisavam o crescimento da cidade. Park e Burgues (1867) observaram a criação de novas áreas sociais distintas entre si, porém homogeneizadas internamente por grupos étnicos que povoavam a cidade (*apud* VASCONCELOS, 2016, p.24). Mais adiante, o termo segregação socioespacial foi utilizado nas análises de diferentes países com contextos diversos. Nas cidades latino-americanas e europeias as desigualdades sociais e segmentações de atividades econômicas tiveram o eixo primordial das análises desse



tema (VASCONCELOS, 2016, p.24). Assim, percebe-se que os conceitos identificados em cada realidade não são transferíveis, sendo empregado de acordo com a condição do seu cenário.

Para Villaça (2001) a segregação pode ter suas raízes nos aspectos étnicos, culturais, religiosos, raciais e econômicos, porém no Brasil sua principal vertente é a socioeconômica. Como aponta o autor, a segregação de classes sociais é o que esculpe o tecido urbano das grandes cidades brasileiras, e ainda reconhece que a desigualdade social e suas injustiças são o maior problema do Brasil. Desse modo, compreende-se que a segregação socioespacial é uma conformação manifestada espacialmente no tecido urbano, em decorrência dos desequilíbrios ocasionados pela desigualdade, com a disforme oferta e possibilidade de viabilidades de serviços, trabalhos, educação e lazer, que permeiam em algumas áreas da cidade e conseqüentemente beneficiam um grupo restrito da população em detrimento de outro. Na esfera urbana essa segregação poder ser espontânea, onde o indivíduo; decide habitar próximo as outras pessoas de sua classe social por iniciativa própria e involuntária, que se dá quando por forças externas o indivíduo passa a habitar em uma localização da cidade. Este processo desencadeia um efeito de ação e reação à medida em que, “a segregação de uns provoca, ao mesmo tempo e pelo mesmo processo, a segregação de outros”.

Assim sendo, a segregação socioespacial pode ser discernida pela presença de um grupo social que habita em áreas específicas do espaço geográfico urbano. Quando se configura dessa maneira, os territórios que concentram residências de classe mais abastada financeiramente, são privilegiadamente providos com as melhores implantações de infraestrutura e investimentos públicos e privados, enquanto, nos setores da cidade que habitam exclusivamente populações com poder aquisitivo baixo, tem os investimentos urbanos proporcionalmente menores, desencadeando assim, uma dominação desigual das vantagens oferecidas no espaço urbano. Esse fator, é um processo indispensável para que a segregação aconteça. Por conseguinte, a disputa das localizações beneficia uma classe dominante, que usufrui prioritariamente dessas vantagens do espaço, sendo a principal vantagem, o tempo de deslocamento, ou seja, a boa acessibilidade (VILLAÇA, 2001).

Assim, os investimentos públicos ligados ao sistema viário, são características importantes que definem segregação socioespacial, pois a localização passa a ser o produto de disputa entre classes sociais, à medida que ela é definida e qualificada por sua acessibilidade e serviços públicos disponíveis na região. Segundo Lopes (2015), a acessibilidade pode ser referida como uma qualidade dos sistemas urbanos que viabiliza o usuário a ultrapassar os

obstáculos decorrentes da segregação espacial entre origens e destinos, uma vez que, esta é entendida através de uma intrínseca relação com a oportunidade de acesso às atividades distribuídas no solo urbano. A acessibilidade urbana pode ser marcada como a capacidade ou dificuldade (mensurável em custo, tempo e distância) de alcançar fisicamente os destinos desejados, de um ponto da cidade a outro (SEMOB, 2005). Ela está vinculada com a relação que há entre o uso do solo e o transporte. Deste modo, a acessibilidade é um atributo importante da cidade que atinge prontamente a qualidade de vida das pessoas, e pode ser utilizado como indicador do nível de segregação e exclusão social.

Em Fortaleza, no fim da década de 1970, no período de crescimento inicial da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), os grandes investimentos públicos foram concentrados nas áreas que hoje são conhecidas como bairros mais nobres da cidade, como Aldeota e Meireles. Em discrepância, havia grande debilidade ambiental nas áreas periféricas, com domicílios de populações de baixo poder aquisitivo, criação de conjuntos habitacionais, como Conjunto José Walter e Conjunto Ceará, e zonas industriais. Isto fortalecia a segregação socioespacial das áreas periféricas, evidenciando uma ocupação do solo baseado no modelo centro-periferia. Atualmente, a expansão urbana de Fortaleza não se limita apenas nesse modelo, com a reconfiguração da disposição habitacional em função da faixa de renda, que foi redistribuída no tecido urbano (DIOGENES, 2012; ANDRADE, 2016).

Contudo, apesar das mudanças ocorridas ao longo dos anos e com a manifestação de novos padrões de segregação social distribuídos no espaço urbano, as raízes iniciais de onde a segregação socioespacial iniciaram ainda permanecem evidentes no município. Nas áreas periféricas urbanas de Fortaleza, mais precisamente nas regiões Noroeste (NO) e Sudoeste (SO) da cidade, existe uma concentração de populações de baixo poder aquisitivo que sofrem com as repercussões negativas da segregação involuntária (Ex.: baixo nível de acessibilidade aos postos de trabalho) (ANDRADE, 2016). Nos estudos de Menezes (2015), a baixa acessibilidade de Fortaleza foi confirmada no sentido centro-periferia, ou seja, no trajeto que liga as áreas periféricas até as áreas centrais da cidade. Segundo o autor, esses trajetos são caracterizados como deslocamentos pendulares, com motivação de destino, os postos de trabalho.

Carvalho (2016), explica que devido ao rápido e excludente crescimento das cidades brasileiras, e desse modo, a consolidação das ocupações das áreas periféricas, houve um impacto negativo nos sistemas de transportes público, caracterizado por sua inadequação em atender com qualidade a população. A necessidade de maiores distâncias percorridas, com

alta demanda, baixo nível de conforto do usuário e alto nível de fragmentação de destinos, baseadas principalmente no deslocamento casa-trabalho, eleva o custo do transporte público, o que não garante aumento da qualidade da viagem. O autor defende que as viagens devem adotar tempos máximos, com o intuito de minimizar a perda de tempo destas pessoas, e que os destinos sejam multiplicados, ou seja, que se maximize o acesso a oportunidades de atividades urbanas.

A execução do sistema de transporte público molda uma rede complexa na qual pode ser analisada quanto as suas características, como por exemplo, os seus níveis de conectividade. Esta é entendida como a quantidade de nós e ligações existentes nas conexões que a rede possui, ou seja, onde as linhas do sistema se tocam (CHOU, 1997 *apud* HENRIQUE, 2004). Um sistema de transporte eficiente e atrativo, dispõe de uma rede devidamente estruturada, com grande abrangência espacial, linhas de alta frequência e necessidade poucos transbordos (HENRIQUE, 2004).

As conectividades da rede de linhas de ônibus possuem nós que se relacionam fisicamente como pontos de parada de ônibus e terminais de integração, que permitem o transbordo de passageiros. Os trajetos dentro dessa rede dependem muitas vezes destas conexões para viabilizar as viagens, uma vez que essa rede é heterogênea e não oferece o mesmo nível de conectividade direta, ou seja, sem a necessidade de transbordos, entre todos os pares de origens e destinos da cidade. Horowitz e Thompson (1994, *apud* HENRIQUE, 2004, p. 23) explicam que os transbordos podem ser considerados pelos usuários, experiências negativas agregadas as viagens, devido ao aumento do tempo gasto, do custo, da necessidade de planejamento mais complexo da viagem (possibilidade de perder a conexão ou enfrentar a lotação do próximo veículo), e da necessidade de deslocamento entre veículos.

Dessa maneira, o problema a ser tratado é a baixa acessibilidade aos postos de trabalho da população de baixa renda periférica<sup>1</sup>. Acredita-se que **o baixo nível de conectividade do sistema de transporte público de Fortaleza pode ser uma provável razão desta situação problemática**. Este problema já foi tratado pela literatura especializada. Henrique (2004), apresentou uma metodologia de diagnóstico da mobilidade e acessibilidade dos usuários do transporte público, com foco no sistema de Sistema Integrado de Transporte de Fortaleza (SIT-FOR), que permitiu concluir que existe uma forte correlação entre a renda dos usuários e a sua intensidade de utilização do sistema, assim como

---

<sup>1</sup> População que possui moradia em locais periféricos da cidade, ou seja, localizações próximas aos limites físicos do município.

revelou o efeito negativo que incide na acessibilidade da população periférica e a existência de um inapropriado arranjo da rede do sistema que privilegia os moradores das áreas centrais em detrimento da população periférica. Lopes e Cavalcante (2011) abordaram a democratização e a inclusão social dentro do direito ao transporte, onde caracterizaram o fenômeno do acesso à mobilidade através dos estudos de variáveis ligadas a morfologia do espaço urbano, como por exemplos, as variáveis socioeconômicas e espaciais, dos transportes e de sintática do espaço. Dentre as variáveis relacionadas ao sistema de transporte, foram analisados os dados da malha do sistema de transporte coletivo, linhas de ônibus e localização dos pontos ou paradas de embarque e desembarque afim de dimensionar o comportamento da rede de transporte. Em sua contribuição científica constataram que, acerca da capacidade de oferta do sistema, existe uma forte correlação entre baixa renda e as baixas taxas de viagens produzidas pela área Sudoeste, além de baixos níveis de acessibilidade para a área Sul. Enquanto isso, as áreas mais abastada da cidade que ficam a Noroeste e Norte, possuem maior integração de malha entre os bairros e com muitos números de paradas de embarque e desembarque. Andrade (2016), caracterizou e diagnosticou a periferização por segregação involuntária, com foco em populações de baixa renda e usuárias cativas de transporte coletivo, através da modelagem integrada de uso do solo, acessibilidade e mobilidade baseando-se no modelo conceitual e teórico ALUITI. Freire *et al.* (2018), avaliaram as repercussões provenientes das melhorias operacionais propostas do METROFOR na acessibilidade da população de baixa renda em Fortaleza aos postos de trabalho. Através do método de avaliação *ex-ante*, baseado no conceito de igualitarismo, foi empregado indicadores de acessibilidade fundamentado em medidas de utilidade. Dessa maneira, foi identificado que segundo o ponto de vistas dos usuários, a implantação das melhorias foi benéfica contribuindo para a maior equidade social, porém foi percebido a necessidade de providencias complementares no ajuste da frota e das linhas de ônibus para suprir zonas prejudicadas.

Este trabalho complementa esta linha de pesquisa com o avanço da investigação sobre o desenho malha de transporte coletivo, demonstrando os seus níveis de conectividade e investigando sua relação com a baixa acessibilidade das áreas periféricas de Fortaleza. Assim sendo, essa pesquisa visa contribuir com o entendimento do fenômeno da acessibilidade de Fortaleza e ainda, abrir possibilidades para a elaboração de soluções futuras dentro do campo do planejamento do sistema de transporte e uso do solo.

Destarte, interpreta-se que o nível de acessibilidade de áreas periféricas é mais baixo que das áreas centrais, por conta das distancias e proximidades a mais variabilidade de

atividades (ANDRADE, 2016; MENEZES, 2015). Porém, além das questões de distância geométrica, esse trabalho levanta como hipótese que, a **acessibilidade em periferias é afetada pelo desenho da malha de transporte coletivo, que apresenta baixos níveis de conectividade direta das linhas de ônibus, ou seja, submete os passageiros a realizarem transbordos impactando na baixa acessibilidade dessas regiões.**

Logo, considera-se como hipótese que, o nível de acessibilidade (e conseqüentemente a qualidade de vida) da população de baixa renda moradora das periferias é afetado desfavoravelmente pela condição de baixa conectividade direta do sistema de transporte coletivo. Dessa maneira, indagações sobre esse fenômeno na cidade de Fortaleza produzem o ponto de partida para a pesquisa: (1) Qual o nível de acessibilidade das áreas periféricas da população de baixo poder aquisitivo? (2) Quais os níveis de qualidade da conectividade do sistema de transporte público dessa população?

## 1.2 Objetivos

### *Objetivo Geral*

Evidenciar as relações da baixa qualidade na conectividade do sistema de transporte público de Fortaleza, Ceará, com baixos níveis de acessibilidade da população periférica.

### *Objetivos Específicos*

1. Construir arcabouço teórico que viabilize a plena discussão sobre o problema da periferização de populações, seu nível de acessibilidade e o papel da rede de transportes públicos;
2. Identificar como a periferização de populações se estabelece no território (área de interesse);
3. Caracterizar a rede de transporte público por ônibus segundo a conectividade direta;
4. Analisar a relação entre a conectividade da rede de transporte público e a baixa acessibilidade da população periférica aos postos de trabalho.

## 1.3 Estrutura da dissertação

Este tópico de estrutura da dissertação, pretende introduzir um breve resumo do que será abordado nos capítulos seguintes. Dessa forma, este trabalho está organizado em sete capítulos, contando esse introdutório, que teve o objetivo de apontar uma declaração geral do problema, as hipóteses de apoio, os objetivos e este referido tópico.

O segundo capítulo apresenta a proposta metodológica da pesquisa, descrevendo o método elaborado, explicando de maneira abrangente as etapas que serão adotadas para conseguir alcançar os objetivos. Desse capítulo em diante, os demais estarão dispostos de acordo com os objetos específicos, de tal maneira, em que neles terá a demonstração, explicação do processo e análise dos resultados de cada objetivo específico. Ou seja, os desdobramentos do primeiro objetivo específico vão estar contemplados no capítulo 04 e assim por diante.

O terceiro capítulo, chamado “O papel da acessibilidade na produção de espaços urbanos periféricos”, discute primeiramente os conceitos relacionados ao tema, como, periferização de populações, acessibilidade e sistemas de transportes, abordando a relação entre os mesmos. Em seguida, contextualiza esse processo na cidade de Fortaleza.

No quarto capítulo, é apresentada a caracterização socioeconômica da população, onde é explorada uma investigação dos dados sociais e econômicos, desvendando assim, a área de interesse desse estudo. Para tanto, nesta etapa são expostas a aplicação do método, com a apresentação de mapas temáticos e estatísticos aliados as suas devidas interpretações, juntamente com outras representações gráficas desenvolvidas.

O capítulo cinco foi desenvolvido para demonstrar os resultados e análises referentes ao objetivo específico 03. Assim, nele foi descrito o início do processo de investigação da caracterização espacial, seus resultados e análises sobre esse fenômeno. Para isso, foi exposto o processo metodológico que auxiliou na obtenção do nível da conectividade, os resultados em forma de mapas temático e análises acerca de cada resultados obtidos.

No capítulo seguinte, ou seja, no sexto, foram demonstrados o final da caracterização espacial. Assim, essa investigação teve um olhar voltado para a acessibilidade da população até os postos de trabalho. Com essa caracterização esclarecida, foi desenvolvida uma análise comparativa dos dados observando as relações entre a conectividade e a acessibilidade. Desse modo, neste capítulo foi desenvolvido uma análise detalhada, com uma reflexão apurada dos resultados.

Com todos os objetivos concluídos e analisados nos capítulos anteriores, foi elaborado no capítulo sete deste trabalho, as considerações finais acerca do assunto em questão, afim de pontuar as observações mais importantes sobre o trabalho, as suas limitações, e explicar o rendimento dos resultados da pesquisa, bem como futuros passos de pesquisa decorrentes deste esforço.

## 2. PROCEDIMENTOS E MÉTODOS PROPOSTOS

Para conseguir atingir o objetivo geral deste estudo, foram elaborados objetivos específicos e os métodos para atingi-los. Com isso, este capítulo, se restringe à apresentação e explicação dos métodos adotados nesta pesquisa, afim de contribuir com o esclarecimento do que foi desenvolvido.

Para o primeiro objetivo, tendo como proposito a construção de um arcabouço teórico, foi desenvolvido uma extensiva revisão de literatura através da leitura de livros, teses, dissertações e artigos científicos que abordam assuntos sobre essa temática, onde foram extraídos os conceitos e informações que auxiliaram na identificação e compreensão da problemática. Em seguida foi feito uma pesquisa bibliográfica sobre as concepções principais relacionadas a pesquisa, como “segregação e acessibilidade”, além disso foi realizado uma busca perscrutada em artigos, teses e dissertações, sobre a situação social e espacial das áreas periféricas de Fortaleza. O critério de escolha dos livros referenciados, foi baseado em materiais que abordassem temática da segregação social e espacial em geral, tratando de assuntos relacionados as cidades brasileiras. Para a seleção dos artigos, teses e dissertações foram utilizadas as bases de dados Google Acadêmico, CAPES e Ebsco Host. Os critérios de inclusão adotados foram: artigos científicos, teses e dissertações disponibilizados na íntegra, com acesso gratuito que abordavam o tema segregação socioespacial, periferação e acessibilidade de Fortaleza. Para a busca desses trabalhos científicos, utilizou-se os termos combinados por meio do conector booleano “AND”, “segregação socioespacial” AND “Fortaleza”; “acessibilidade urbana” AND “Fortaleza”; “periferização” AND Fortaleza”. Com a síntese dos principais textos científicos acerca do assunto, foi possível desenvolver um embasamento teórico da introdução, do terceiro capítulo dessa dissertação e propiciou captação de conteúdos e conceitos fundamentais para interpretação e análise dos resultados finais.

Para o segundo objetivo, como descrito na introdução, Fortaleza possui uma segregação socioespacial demonstrada através das áreas periféricas da cidade. Diante disso, foi realizado uma caracterização socioeconômica com a finalidade de caracterizar a distribuição no espaço urbano da população de baixa renda da cidade de Fortaleza. A referida caracterização é fundamental para a construção do objetivo de identificar espacialmente a segregação socioespacial periférica. Assim sendo, foram utilizados os indicadores de socioeconômicos, como a densidade da populacional e renda média por bairro. Pois, desse modo, foi possível identificar espacialmente, quais os bairros e áreas da cidade tem maior

concentração da população com faixa de renda baixa. Assim justifica-se esse dado, como um elemento importante no estudo em questão, uma vez que, a população de baixo poder aquisitivo é dependente do sistema de transporte coletivo (LOPES; CAVALCANTE, 2011). Após a coleta de dados desses indicadores populacionais, os dados foram organizados e processados em programas de Sistema de Informação Geográfica (SIG), como o Qgis e Geoda, e em seguida cruzados, assim, foi selecionado apenas as populações de baixa renda que se encontram com maior concentração de população, dentro da área de interesse, então será identificado a localização segregação socioespacial periférica que será apresentado em um mapa temático. Para maior confiabilidade da identificação da área de interesse, foram realizadas técnicas que envolvem a estatística espacial, sendo elas o índice I de Moran e os mapas de aglomerações *LISA cluster map* e *LISA significant map*, para uma análise univariada de cada dado e para a análise bivariada dos dois dados concomitantemente. Com isso foi possível, reforçar a confiabilidade do primeiro método de identificação proposto.

Os dados serão coletados, a partir de informações no site “Fortaleza em Mapas” disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Fortaleza e aberto para domínio público. Este portal contém dados oficiais georreferenciados de cunho territorial e socioeconômico, apresentados no nível de agregação de bairros deste município (FORTALEZA, 2019a).

Para o terceiro objetivo, assume-se que a configuração da rede e a distribuição espacial das atividades, impactam na acessibilidade dos usuários de transporte coletivo. Compreende-se que um sistema de transporte público mais eficiente, adequado e rápido, desempenha um papel relevante nesse cenário. O tempo para deslocar-se de um ponto de origem ao de destino, não se limita apenas ao tempo médio gasto dentro do veículo, precisa levar em consideração o tempo da espera dos mesmos, do acesso ao sistema, assim como, dos transbordos quando preciso (HENRIQUE, 2004). Logo, é coerente afirmar que, conseguir deslocar-se de um destino a outro utilizando apenas um tipo de transporte é uma situação desejável do ponto de vista da acessibilidade urbana. Ou seja, é preferível ter um sistema de transporte público que permite levar o passageiro diretamente para o destino de viagem, sem sujeita-lo a trocar de veículo para conseguir chegar ao destino final. Tendo isso em vista, foi realizado primeiramente a identificação dos indicadores de conectividade (a), e acessibilidade (b), para em seguida ser possível desenvolver uma comparação entre a acessibilidade da população com a conectividade da rede de linhas de ônibus, para conseguir identificar a correlação existente dentre essas duas condicionantes. Com isso, em um primeiro momento foi desenvolvido um método de diagnóstico da conectividade (a), que foi



detalhado e exposto no capítulo 05 e em seguida foi analisado o indicador de acessibilidade (b) no capítulo 06, para possibilitar a comparação das duas variáveis.

a. Dessa forma, para atingir o terceiro objetivo de identificar como a periferização de populações se estabelece no território (área de interesse); foi desenvolvido uma caracterização espacial da rede de transporte público segundo a conectividade de ônibus. Para isso, foi necessário realizar coleta de dados referentes ao sistema (malha viária e malha das linhas ofertadas) de transporte público de Fortaleza, com a observação na conectividade das linhas ofertadas em cada bairro. Essa observação possibilitou identificar e calcular a quantidade de bairros atendidos diretamente através da rede de transporte público por ônibus, mesurando quantos bairros são conectados sem a necessidade de realização de trocas de ônibus.

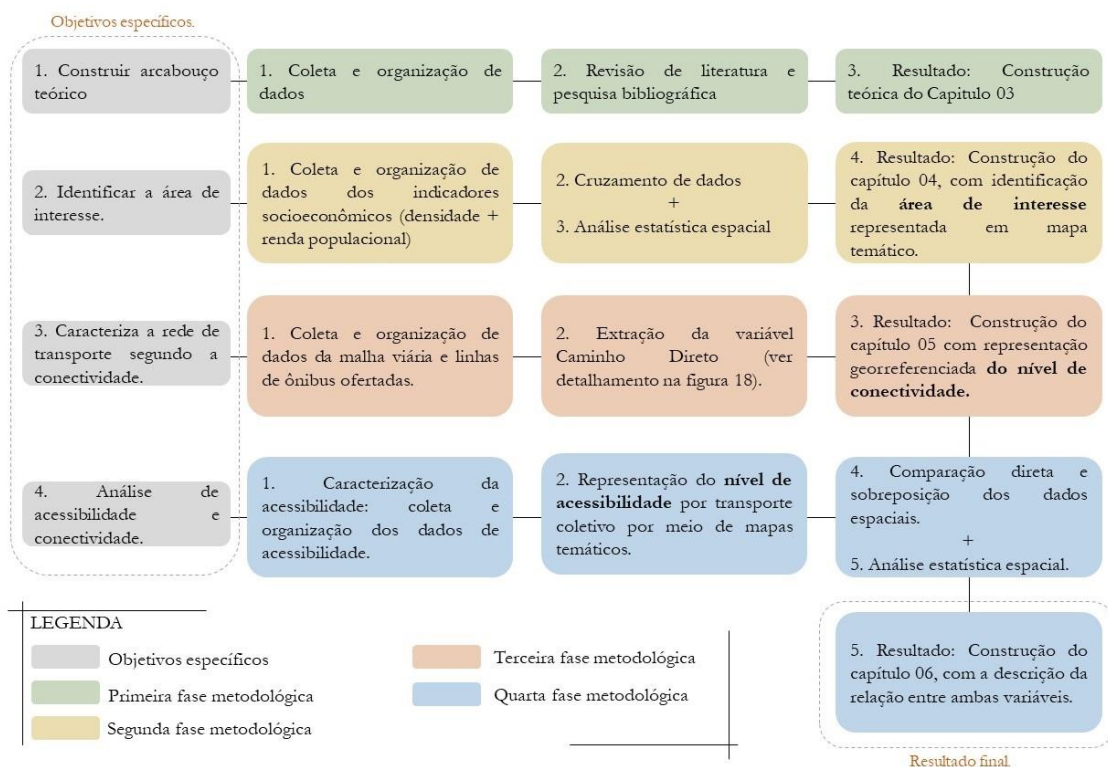
O indicador proposto de conectividade, denominado de *Caminho Direto*, será calculado para medir o nível da qualidade de conectividade da rede transporte público, com base na condição morfológica da rede e a quantidade de ônibus necessário para ir de um destino a outro. Ou seja, trata-se de uma medida mista, composta por características da oferta do sistema estático (rede) e dos sistemas móveis (veículos). Uma vez obtidos e organizados os dados necessários para medir o indicador de *Caminho Direto*, estes serão importados para o *software* QGIS, para o início da análise, e finalmente elaboração dos mapas temáticos referentes a qualidade de conectividade da rede de transportes.

b. O indicador de acessibilidade, quantifica o nível da dificuldade de uma pessoa alcançar o destino desejado. Ele é tradicionalmente baseado no tempo médio gasto para um passageiro se deslocar de um ponto A até um ponto B, dentro de uma rede (ANDRADE, 2016). O caso que se estuda aqui será focado na situação de passageiros de baixo poder aquisitivo, originados de áreas periféricas da cidade, que tem os postos de trabalho (frequentemente concentrados em áreas centrais das cidades) como destino de viagem. Tendo em vista que algumas pesquisas recentes foram desenvolvidas sobre essa problemática, foram levados em consideração resultados já relatados na literatura que atendem as necessidades de informações desta pesquisa (ANDRADE, 2016). Apenas os dados sobre acessibilidade da população periférica para os postos de trabalho, mediante o uso do transporte coletivo foram adotados, limitando-se ao objetivo geral da pesquisa que tem seu foco em medidas de acessibilidade por transporte público e a qualidade da conectividade deste sistema.

Para o quarto objetivo, pretende-se avaliar o nível de correlação entre os níveis de qualidade de conectividade da rede transporte público obtido e os níveis de acessibilidade da população periférica de Fortaleza, identificando a dependência espacial entre as variáveis, afim de alcançar uma maior confiança nas hipóteses de causalidade entre baixos níveis de conectividade e redução da acessibilidade. Assim, pretende-se elaborar mapas ilustrativos do cruzamento de informações espaciais. Para tanto, dois métodos são possíveis: (1) a comparação direta e sobreposição entre mapas, de modo a apontar os locais onde ocorrem a coincidência de valores, ou (2) técnicas mais apuradas como a análise espacial de correlação estatística (índice I de Moran e mapas de aglomerações – *LISA cluster map*). Com esta técnica, será possível descrever se há alguma relação de dependência entre as diferentes variáveis (acessibilidade e conectividade) associadas a cada uma das localizações estudadas.

Para a melhor compreensão das fases dos métodos realizados para atingir o objetivo geral desse estudo, foi desenvolvido um esquema visual (Figura 01) do resumo das etapas envolvidas nesse processo de pesquisa.

Figura 01: Etapas metodológicas.



Fonte: Elaboração própria.

### **3. O PAPEL DA ACESSIBILIDADE NA PRODUÇÃO DE ESPAÇOS URBANOS PERIFERIZADOS**

Neste capítulo, serão discutidos os conceitos sobre a segregação periférica e suas relações com a acessibilidade urbana, afim de compreender os impactos ocasionados pelo sistema de transporte público na qualidade de vida da população. Com isso, serão aprofundadas reflexões sobre a problemática, deixando mais evidente a importância dessa pesquisa, por tratar-se de um problema de cunho social, econômico e político.

Desse modo, o capítulo será dividido em três tópicos principais. O primeiro será contemplado com o referencial teórico referente a segregação socioespacial e produção de espaços, para introduzir os conceitos sobre a temática e sua relação com o território e acessibilidade. Os tópicos subsequentes apresentam essa questão no contexto da cidade de Fortaleza, discorrendo por meio de um breve histórico, os momentos mais importantes que contribuíram para o estabelecimento do processo de periferação na cidade; e, por fim, serão apresentados os marcos mais relevantes do sistema de transportes de Fortaleza.

#### **3.1 A produção de espaços urbanos segregados periféricamente**

A produção de espaços urbanos se estabelece com a ação do homem ou de quaisquer agentes sociais que estejam dispostos a estabelecer ocupação de um território ou tenham interesses e estratégias espaciais concretas, podendo gerar conflitos ou não, entre eles mesmo (CORRÊA, 2018). Os agentes sociais, isso é, influenciadores de transformações espaciais, são considerados por Corrêa (2016), peças-chaves para a produção do espaço urbano, visto que, é através de suas ações que o espaço é construído em sua forma material e repleto de significados, sendo assim, eles são indispensáveis para o desenvolvimento da sociedade e dos processos espaciais. São eles: os proprietários fundiários, os promotores imobiliários, proprietários dos meios de produção, grupos sociais excluídos e o Estado. Em análise complementar, Villaça (1998) vê três fatores influenciadores na produção do espaço: o âmbito através do mercado imobiliário, o papel do Estado por conta da localização das obras de políticas públicas e legislação referente a urbanização, e a ideologia que pode ser dominante na aceitação das duas condições anteriores. Esses espaços se moldam de acordo com a organização territorial da sociedade, em função da cultura, economia e política que passa por alterações de acordo com os cenários de cada temporalidade. Para Souza (2013), estes têm seu ordenamento modificado continuamente e isso diz respeito aos processos de disposição de infraestrutura, de divisão espacial de trabalho e com os padrões de segregação e autosegregação. O espaço urbano contemporâneo das cidades capitalistas caracteriza-se

por possuir um tecido urbano semelhante a um mosaico irregular e fragmentado, onde há espaços diferentes morfológicamente, socialmente e economicamente, que tem sua formação decorrente de vários processos históricos-espaciais aliados a ação de diferentes agentes (VASCONCELOS; CORRÊA; PINTAUDI, 2016, p. 07). Assim, a ação desses agentes aliadas a essas demais condicionantes podem ter como decorrências a produção de espaços urbanos segregados.

De acordo com Marques (2010), a segregação trata-se da “separação e ao isolamento espacial dos grupos sociais em áreas em parte homogêneas internamente, em termos dos atributos sociais de cada grupo”. Ela pode ser identificada pela aproximação física que possui entre distintas classes e grupos sociais, em áreas específicas do meio urbano, logo é uma conformação manifestada espacialmente no tecido urbano em decorrência dos desequilíbrios ocasionados pela desigualdade, acarretando a desproporcional oferta de oportunidades que permeiam em algumas áreas da cidade. No contexto socioeconômico, Harvey (2004) delimita a que a segregação é fruto do sistema capitalista, por conta a distinção social que se torna visível no espaço geográfico desigual. Com o mesmo entendimento, os estudos de Harris (1984), dão base para essa perspectiva apontando há um reforço dessa conformação com a distinção do local de trabalho e local de residência.

Dessa maneira, a cidade pode ser compreendida a partir da divisão econômica e da social dos espaços. A primeira, a divisão econômica espacial, é estabelecida com a setorização de atividades econômicas, como áreas fabris, terminais de transportes, áreas comerciais hierarquizadas entre outras, nas quais originam a áreas econômicas distintas no solo urbano. Enquanto isso, as áreas sociais distintas, são esclarecidas por essa divisão social do espaço urbano que se caracteriza por profunda homogeneidade interna e heterogeneidade entre essas áreas. O conteúdo interno da homogeneidade, pode ser determinado por vários atributos, como, a renda, a ocupação, a qualidade de habitação, a etnia, a religião, entre outros (VASCONCELOS; CORRÊA; PINTAUDI, 2016, p. 08). Diante disso, entende-se que dentro dos processos de urbanização das cidades, a diferenciação social sempre esteve presente aliado a divisão territorial e social do trabalho (SPOSITO, 2018). Contudo, é evidente que na sociedade capitalista, onde existe a livre troca de bens e serviços, a divisão é prevista. Porém, essa divisão se estabelece desigualmente no processo urbano, devido as articulações, manobras e lógicas que permeiam o sistema econômico, moldando assim, uma sociedade desigual. Por esse ângulo, a desigualdade social está expressada no solo urbano e com isso, está profundamente conectada com a segregação socioespacial, uma vez que, o processo de dominação social se reflete na realidade das cidades (VILLAÇA, 2001).

Nas cidades brasileiras, a desigualdade social acarreta em efeitos profundos para a estrutura urbana das cidades. Assim, a segregação pode ser identificada espacialmente, com áreas de grande abundância de recursos e infraestrutura próximas ou distantes de áreas de grande miséria (VILLAÇA, 2001; VASCONCELOS, 2016, p. 19). A lógica da segregação foi conceituada por alguns pesquisadores, que adotaram modelos que foram identificados para explicar a configuração da mesma, sendo eles, centro-periferia, concêntrico e setores. Esses modelos que compreendem a forma da segregação, foram estudados em momentos distintos.

O primeiro modelo citado, centro-periferia, foi exibido nas cidades europeias em 1841 pelo geógrafo alemão J.G Kohl no qual foi o pioneiro nessa identificação, que concluiu, que na parte central, local que era dotado com as melhores infraestruturas, equipamentos governamentais, áreas de lazer e com os edifícios mais importantes, residiam a elite que pagavam altos preços nas terras para usufruir das vantagens locais. À medida que se distancia geograficamente do centro em direção a periferia, as amenidades diminuem, a acessibilidade ao centro também e conseqüentemente, o preço da terra (BERRY, 1971 *apud* CORRÊA, 2016, p.45). Esse modelo esclarece que na área mais privilegiada e provida de benefícios como a maior oferta de serviços públicos e privados, é a área central, enquanto seu oposto, ou seja, área periférica, é menos favorecida de serviços e infraestrutura, e há permanência da classe de baixa renda (VILLAÇA, 2001). Sobre isso, Santos (2012) entende que os conflitos sociais, como a segregação, existem como um dos resultados das conexões fracas que existem no tecido urbano, que por sua vez, favorecem apenas a centralidade da cidade, que obtém o nó principal do sistema viário.

O modelo concêntrico, baseia-se na teoria das zonas concêntricas. Este é explorado por Ernest Burgess na primeira Escola de Chicago, onde apoia-se em cinco zonas radiais concêntricas que crescem em volta do centro e além disso, cada zona possui características específicas (FREITAS, 2002). Burgess (1974) explicou que na cidade de Chicago, a população com alto poder aquisitivo se descolou do centro tradicional e essa zona central passou a ser habitada pelos imigrantes, além disso, a medida que os arcos em volta do centro se afastaram, progressivamente, habitaram as populações com alto *status* social (*apud* CORRÊA, 2016, p.47). Então, baseado nessa progressão de camadas sociais, Freitas (2002) exemplificou que, assim como a zona próxima ao centro comercial era dotada de camadas mais pobres, as proximidades do centro da cidade do Rio de Janeiro, dispõe de bairros e áreas de menor faixa de renda. Logo, como a zona mais afastada do centro (de acordo com o modelo) era reconhecida por abranger residências com alto *status* social, em muitas capitais brasileiras, é possível encontrar tal existência, com o estabelecimento de empreendimentos

no modelo de Alphaville. Explicando as razões dessa substituição de localizações, Alonso (1964, apud CORRÊA, 2016, p. 47) desenvolve que a migração dos pobres para o centro comercial era definida pela busca de residir próximo ao mercado de trabalho e, em contrapartida, os que possuíam renda maior tinham a possibilidade de morar em locais menos densos e mais afastados, por possuir melhor acessibilidade. Desse modo, com abandono do centro pela elite, Yujnovsky (1971, apud CORRÊA, 2016, p. 47-50) ressalta que, os prédios coloniais e do século XIX foram ocupados pelos imigrantes, não tinham condições de mantê-los em boas condições morfológicas, sendo assim, logo se deterioraram e se transformaram em cortiços caracterizando em uma zona de obsolescência.

O modelo de setores, foi estudado em 1939 por Homer Hoyt, que basicamente ditou que a organização do território urbana era estabelecida por uma segregação dividida em diferentes setores. Então nos setores que a população de alto *status* social ocupava, era composto com amenidades naturais, ficavam próximos a eixos de circulação rápida e não possuíam barreiras físicas, o que propiciava a expansão urbana (CORRÊA, 2016). Acerca dessa expansão, Correia (2016) enfatiza que ela pode ser constatada com maior intensidade, após a difusão do automóvel. Pois, foram nos setores de alto privilégio social, em que houve as maiores concentrações de iniciativas do setor público e privado, com o investimento do setor imobiliário, e instalação de equipamentos privados e públicos, como *shoppings centers*, vias expressas e condomínios exclusivos.

Assim, essas teorias, apresentam processos de conformações urbanas, que abordam padrões de ocupação territorial. Desse modo, esses modelos deram suporte para o estudo do espaço urbano, mas devido a sua defasagem de tempo, não explicam de maneira simplificada os processos urbanos atuais. No entanto, essas diferentes contribuições para o assunto, podem se complementar na compreensão da conformação da segregação socioespacial contemporânea.

Sobre isso, no âmbito brasileiro, Villaça (2001) compreende que, a segregação socioespacial das cidades de grande e médio porte pode ser melhor esclarecida através da abordagem dos setores de círculos. Nessa teoria, fundamentada nos modelos anteriores, o autor explica que há uma concentração da população de classe rentável mais privilegiada em determinadas localizações urbanas, seguindo o sentido radial que parte da área central. E ainda ressalta que, em determinados setores urbanos existe uma presença exclusiva da população de alta renda, mas isso não é um fator limitador para que a situação não aconteça de maneira inversa. Ou seja, pode existir a presença da população de classe baixa em áreas

de classe mais alta e consequente disso, essa população pode habitar e se desenvolver em um ritmo mais acelerado do que o comum. Por outro lado, contrariando o modelo centro-periferia, que previa que as camadas de alta renda ocupariam apenas as terras mais caras; no Brasil, novas dinâmicas de segregação oposta a esse modelo também ganharam espaço. Uma vez que, a população de alto poder aquisitivo também habita nas terras com preço mais barato, localizadas na periferia, como por exemplo, o Alphaville ou a Granja Viana, que é conhecida por ser um distrito nobre, dentro da Região Metropolitana de São Paulo. Nesse sentido, nota-se, que quando a classe mais abastada passa a ocupar as franjas periféricas, o caso de segregação não se torna inexistente, pois a construção isolada vira a única opção, através de condomínios fechados, redes de segurança elétrica, muros altos favorecendo assim o isolamento da classe com justificativa na segurança (VILLAÇA, 2001).

Contudo, na maior parte dos casos, o processo de segregação socioespacial envolve a lógica de produção do espaço, sob a lógica da separação e da distinção de espaços convívio de pessoas. Com isso, compreender o processo de urbanização do ambiente segregado auxilia na descoberta das circunstâncias e motivos da segregação. Sposito (2018) ressalta que a conformação mais comum da segregação socioespacial se dá pela autosegregação dos mais favorecidos economicamente, deixando evidente a problematização das desigualdades e impossibilitando o diálogo o Estado não para de agir e caminhar entre todos os agentes produtores do espaço. Sua ação é imprescindível para amenizar as consequências trazidas pela segregação e gerenciar um ambiente adequado para todos, sem investimentos tendenciosos que beneficiam mais uma classe que a outra.

### **3.2 O processo de segregação periférica em Fortaleza**

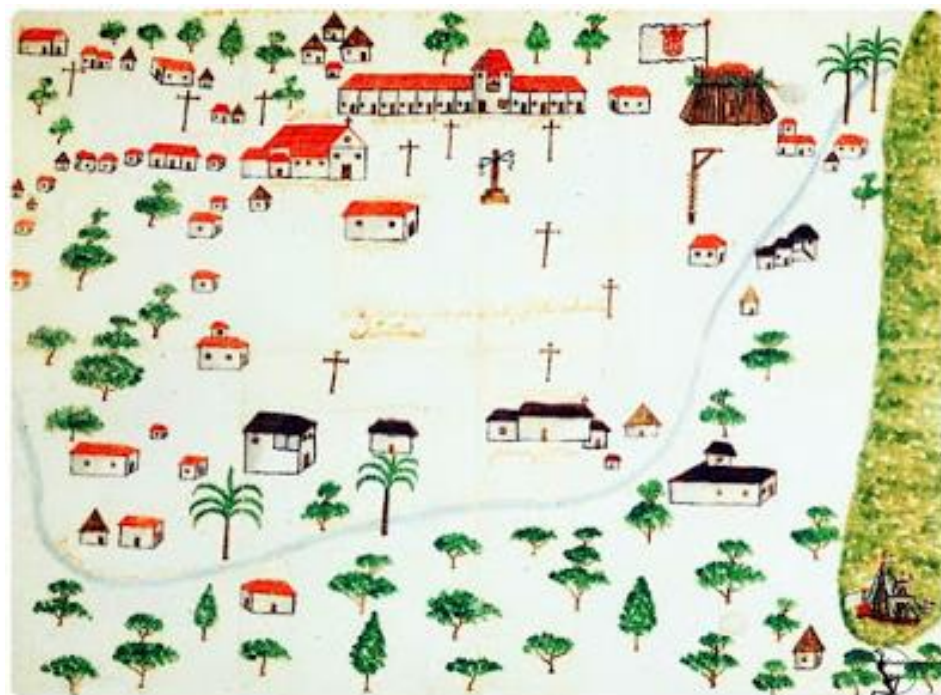
Fortaleza, capital do estado do Ceará, é uma grande cidade que possui um alto índice de segregação espacial (DIOGENES, 2012). Em uma matéria realizada pelo jornal Diário do Nordeste (2015), foi entrevistado José Borzacchiello da Silva, que é o professor da Universidade Federal do Ceará (UFC) e doutor em Geografia Humana. O docente constatou que, os dados levantados sobre o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) expressam que de 88,2% dos bairros de Fortaleza tem IDH muito baixo ou baixo, e que apenas o restante é considerado alto ou muito alto. Então, segundo esses dados, ele afirma que:

“Os dados mostram uma segregação socioespacial muito forte. É uma cidade que deu certo entre aspas, pois a que não deu certo é dominante, representa quase 90%. Costumo dizer que Fortaleza é uma protocidade - está querendo ser cidade, sob a perspectiva de oferecer condições dignas de vida ao cidadão”.

Frente a isso, entende-se que a segregação socioespacial, se dá através de setores residências com aglomerações de um mesmo grupo social que por sua vez, pode estar próximo ou distante de agregações formadas por um grupo social diferente. Essa segregação fica perceptível quando, os indicadores socioeconômicos são muito discrepantes entre as aglomerações diferentes, esses indicadores estão relacionados as: característica dos domicílios, nível educacional, raça, rendimentos, ocupação, desenvolvimento humano, renda, entre outros fatores (RODRIGUES, 2007). Em Fortaleza, essa discrepância é evidenciada através de um processo histórico de ocupação do território com desenho segregacionista, refletido em espaços urbanos extremamente desiguais de infraestrutura, renda e disponibilidade de equipamentos essenciais públicos demonstrado do território da cidade.

Logo no século XVIII, quando Fortaleza que ainda era denominada Vila Nova da Fortaleza de Nossa Senhora da Assunção, teve sua expansão orientada pelo Riacho Pajeú em direção ao lado Sul e Oeste da cidade. Naquele momento o riacho se mostrou como uma barreira física e ao mesmo tempo como indutor desse crescimento. Na Figura 02, que representa a primeira planta da Vila de Fortaleza em 1726, é possível ver ao lado esquerdo do riacho tem uma maior quantidade de ocupações representadas no desenho (ROCHA JÚNIOR, 2000).

Figura 02: Primeira planta da Vila de Fortaleza de 1726.

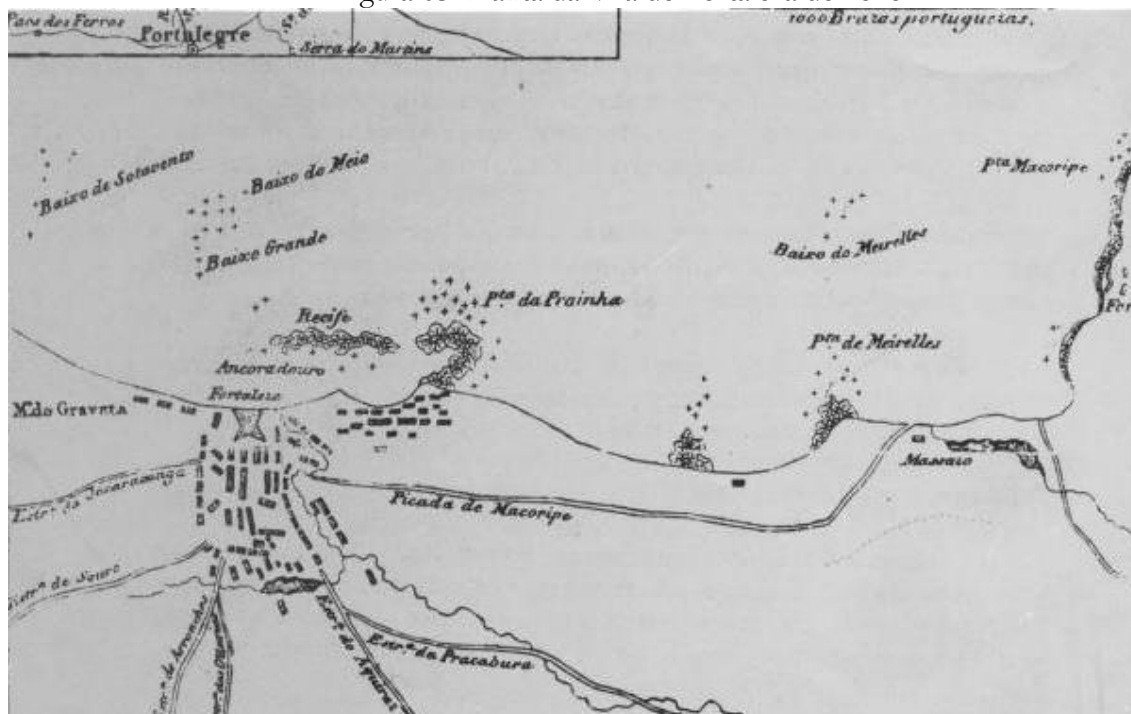


Fonte: Nobre (2016).



Dessa maneira, esse direcionamento, pôde ser mais evidenciado no século XIX, durante o momento de desenvolvimento baseado na exportação do algodão, com a inauguração dos edifícios de maior importância voltados para o lado oeste, como a Santa Casa de Misericórdia, o Forte, a Estação da Estrada de Ferro e a Cadeia Pública. É importante salientar que na planta de levantamento da Vila de Fortaleza feita pelo Coronel e Tenente Antônio José da Silva Paulet no início desse século, já podia prevê o atual sistema básico radial de viário (ROCHA JÚNIOR, 2000). Sobre esse desenho, Silva Paulet propôs o traçado de ruas xadrez, buscado promover o ordenamento dos domicílios. Esse desenho baseado em quadrantes retos, buscava garantir uma organização e igualdade no arranjo espacial (MATOS; VASCONCELOS, 2011). Na Figura 03, mostra a definição do referido sistema, onde já estava definido a localização das picadas<sup>2</sup> e das estradas que se apresentam hoje como importantes vias do sistema viário de Fortaleza. Assim, é possível ver que estas vias se conectam no Centro e se apresentam como base do atual desenho espacial. Identificado na Figura 03 como Picada de Macoripe atualmente, encontra-se a Avenida da Abolição; a Estrada do Aquiraz equivale a Avenida Visconde do Rio Branco; na direção Sul, a Estrada do Arroche é a atual Avenida da Universidade; a Estrada do Soure e da Jacarecanga são respectivamente a Avenida Bezerra de Menezes e Avenida Francisco Sá.

Figura 03: Planta da Vila de Fortaleza de 1818.

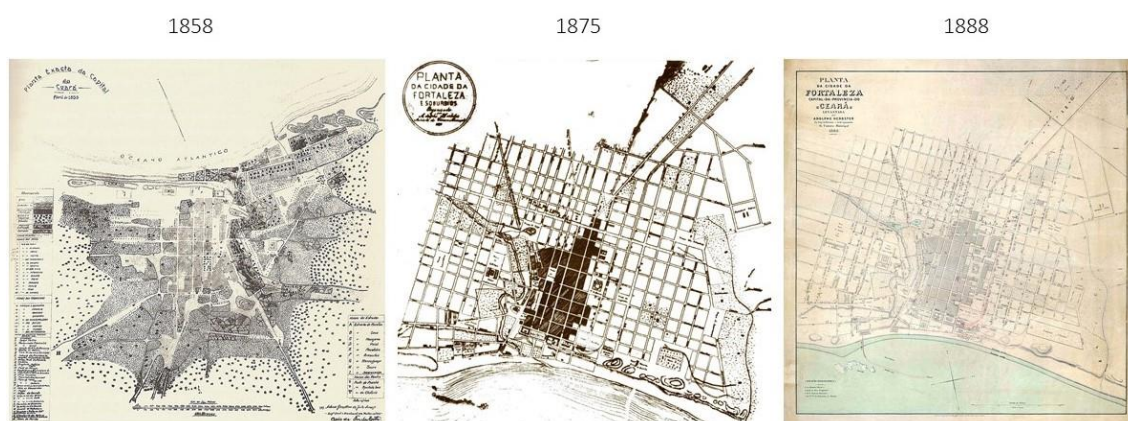


Fonte: Matos e Vasconcelos (2011).

<sup>2</sup> Trilhas abertas com artefatos simples, como foices e facões para passagens de cargas e pessoas (CORTEZ, 2013).

Mais adiante, ainda no século XIX, em 1823, o adensamento do lado Leste da cidade começa sendo pautado pelo objetivo da Câmara Municipal de expandir o crescimento para este lado também. Assim houveram aberturas de novas vias em direção ao leste, ampliando a malha proposta de Paulet. Na segunda metade desse século, Adolfo Herbster, arquiteto e engenheiro, realizou a três plantas (Figura 04) de Fortaleza, onde apresentavam o crescimento, moldado com a continuação do traçado das vias em malha xadrez (CASTRO, 1994).

Figura 04: Plantas de Fortaleza 1858, 1875 e 1888, por Adolfo Herbster.



Fonte: Garcia (2011).

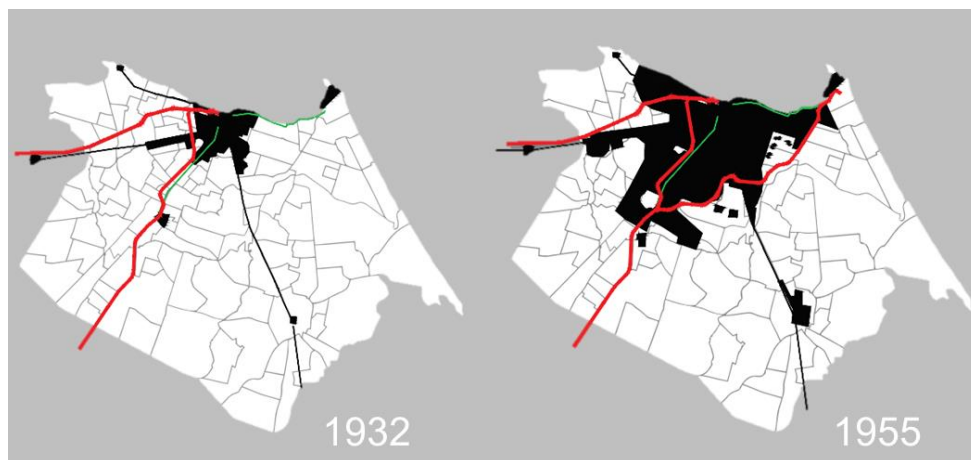
No século XX, transformações mais significativas relacionadas a conformação do espaço aconteceram. O Centro da cidade conduzia e dava ponto de partida para as demais vias, além disso, também era um espaço escolhido como moradia para as classes mais abastadas da época. Porém, junto com uma nova década também vieram novos modos de uso do espaço. O Centro que antes era predominantemente residencial, passou intensificar as atividades comerciais, dessa maneira, durante a década de 1920, as famílias mais abastadas migraram para bairros vizinhos ao Centro em direção Oeste e Sul da cidade, ocupando preferencialmente os bairros da Jacarecanga e do Benfica. Assim, um afastamento de classes sociais já se estabelecia, onde o contraste entre os casarões dos bairros mais nobres era discrepante com as favelas insalubres que se formavam (OLIVEIRA, 2013).

Na década seguinte, marcado pela severa seca de 1932 no Ceará, houve um aumento populacional em Fortaleza, assim, a cidade passou pelo processo de êxodo rural intensificando sua população. Decorrente disso, o processo de segregação periférica iniciou e foi se moldando longe do Centro da cidade e dos seus arredores, uma vez que, as pessoas advindas do interior do estado do Ceará não conseguiam se locar nessa região. Esta era uma

área que concentrava os segmentos mais valorizados da cidade, devido aos elevados valores do solo, assim a população de baixo poder aquisitivo encontrava área de moradia nas franjas urbanas ou em áreas ambientalmente frágeis (PEQUENO, 2019). Com o objetivo de planejar e ordenar o crescimento da cidade, o prefeito Raimundo Girão em 1933 contratou urbanista Nestor Figueredo para desenvolver um plano de remodelação. Esse plano propunha a divisão da cidade em zonas por tipo de uso, separando em zonas residências, comerciais, industriais, hospitalar e universitária, naturais e de edifícios públicos. Apesar de ser uma proposta muito parecida com a estabelecida hoje (divisão de zonas de ocupação do território), esse plano não foi aprovado pelo Conselho da Prefeitura (CAVALCANTE, 2009).

Na década de 1940, surgiram as primeiras industriais situadas na zona oeste e bairros modestos, enquanto classes mais abastadas iniciavam a ocupação em direção leste, distribuindo a cidade em setores com “o centro administrativo, comercial e financeiro; a zona oeste- industrial e a zona Leste – lugar de residência e do lazer das camadas mais favorecidas” (DIOGENES, 2012). Essa década também foi marcada pela formação de uma nova centralidade urbana com os bairros: Aldeota (contava com edifícios residências e de negócios), Cocó, Dionísio Torres, Joaquim Távora, Meireles, Mucuripe, Papicu, Varjota e algumas partes da Praia de Iracema (BARREIRA, 2003). Durante esse período até os anos de 1950, as áreas com maior intensificação de segregação estavam estabelecidas nas zonas Oeste e Sudeste de Fortaleza (Figura 05).

Figura 05: Mapas comparativo da evolução urbana da década 1930 até a década de 1950 do município de Fortaleza, Ceará, Brasil, 2020.



Fonte: Fortaleza (2015).

Na década seguinte, o cenário de brasileiro passou por uma reestruturação urbana, desenhando uma segregação imposta pela ação do agente de produção de espaço chamado Estado, este orientou a localização da população de baixo poder aquisitivo para as áreas periféricas através da edificação de conjuntos habitacionais, financiados pelo Banco Nacional de Habitação Social (BNH) (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004). Com isso, o impacto no espaço urbano de Fortaleza, foi visto através da implantação dos conjuntos habitacionais nas áreas periféricas a Sul e Sudeste, impactando diretamente no sistema de transporte público, que foi então planejado para os trabalhadores operários que necessitavam se locomover para acessar os locais de trabalho (COSTA; PEQUENO, 2015).

Segundo Moreira (2004), houve investimentos públicos voltados ao transporte de Fortaleza durante os anos de 1950 e 1970, os quais influenciaram na reorganização do uso do solo da cidade. A cidade tinha um crescimento urbano excludente, impactando na acessibilidade dos mais pobres, uma vez que o custo global do transporte público aumenta à medida que distancias a serem percorridas ficam maiores. Devido aos baixos preços de terras nas regiões mais longes dos centros comerciais, as políticas habitacionais da época, reforçaram o processo de segregação espacial dos mais pobres (CARVALHO, 2016). Durante esse período foram desenvolvidos planos urbanísticos que não foram implementados completamente por mudanças administrativas. Dentre estes estão o Plano Hélio Modesto de 1963 e o Plano diretor de 1972. Foi a partir dos anos 60 que o rompimento da monocentralidade<sup>3</sup> em Fortaleza e a distribuição de outras centralidades começaram a se estabelecer no tecido urbano, pois o primeiro plano serviu como instrumento legitimador e atraiu aplicação de capital e recursos federais, que encorajava o aparecimento de novos núcleos urbanos como forma de expandir outras regiões da cidade e aliviar o centro histórico, deixando o ambiente favorável para o crescimento mercado imobiliário e construção civil (BENTO, 2011). O segundo, de 1972, apontou que havia um baixo nível econômico nas zonas Oeste e Sudoeste, com a concentração das indústrias e bairros que prevaleciam populações com baixo poder aquisitivo, enquanto havia um eixo econômico dinâmico que se valorizava na zona Leste. Mais ainda, identificou que o crescimento urbano caminhava ao longo dos principais eixos viários, deixando grandes glebas vazias entre estes. A segregação ficou bem aparente no solo urbano pois as áreas historicamente centrais, mais a Leste, receberam muitos investimentos de infraestrutura urbana. Em contrapartida, as áreas periféricas, com maior concentração de populações de baixo poder aquisitivo, só foram

---

<sup>3</sup> Única área central com significância de uso comercial e espacial.

contempladas com o básico que atendia apenas as necessidades mínimas (DIOGENES, 2012).

Na década de 1970, a segregação voluntária da população de elevado poder aquisitivo inicia com uma dispersão das áreas do centro urbano para locais mais distantes, nesse período surgiram novas centralidades com a formação de bairros que atraíam essa classe econômica, configurando uma segregação residencial baseada no modelo centro-periferia (ANDRADE, 2016). O Plano Diretor de 1979, Lei Nº 5.122A/79, expôs mais nitidamente a proposta de criação de novas centralidades, motivando o aumento da taxa populacional, com iniciativas de criação de centralidades em corredores de comércio amparados de serviços e equipamentos urbanos, então, mais adiante com a Lei Municipal de Uso e Ocupação do Solo de Fortaleza (LUOS), Nº 7.987 foram definidas as áreas de urbanização prioritária, indicando oito núcleos: “Centro, Aldeota, Carlito Pamplona, Antônio Bezerra, Parangaba, Montese, Messejana e Seis Bocas” (BENTO, 2011). Os bairros Aldeota e Meireles tiveram suas centralidades sublinhada após o período de movimentadas realizações de ações públicas e privadas, como investimento do setor da construção civil, frisando na verticalização dessa área, essas melhorias atraíram a população de alto poder aquisitivo. A expansão do setor comercial na avenida Santos Dumont e a instalação do primeiro shopping de Fortaleza, o Center Um, no ano de 1974, tiveram papel fundamental na descentralização do centro tradicional e na criação da nova centralidade, pois esse shopping contribuiu para o estabelecimento de novos equipamentos, infraestrutura local e valorização do preço do solo (GONÇALVES, 2011). Neste mesmo período houve um aumento nos processos de mercantilização e de valorização da propriedade privada, nestes locais o território passou a ser ocupado pela elite, aumentando as diferenças entre os bairros mais periféricos, aumentando o processo de segregação e com isso, conflitos e injustiças sociais.

A segregação, quando imposta pelo Estado, fica mais evidente no tecido urbano de Fortaleza, quando são construídos conjuntos habitacionais de baixa renda nas áreas periféricas. De acordo com Pequeno (2015), as periferias voltadas para o lado Sul e Sudoeste de Fortaleza atuam como palcos de conjuntos habitacionais de interesse social. Um exemplo dessa conformação, o Programa Minha Casa Minha Vida, financiado pelo Governo Federal e planejado pela iniciativa privada, que foi construído nas áreas mais baratas, com pouca infraestrutura e distantes dos centros, reforçando a periferização dos mais pobres. Essa conformação de segregação, está estabelecida do tecido urbano de Fortaleza até os dias de hoje, onde as áreas valorizadas aumentam e em paralelo a isso o número de ocupação precárias e favelas crescem em maior proporção (DIOGENES, 2012). Evidenciado através

de uma segregação estabelecida entre os eixos Leste e Oeste da cidade, trazendo ao lado Leste a representação da ocupação de classes de renda mais elevada com o modelo de segregação voluntária e em contrapartida no lado Oeste, uma segregação na sua maior parte involuntária e imposta por diversos agentes, empurrando a população de menor poder aquisitivo para as áreas periféricas e distantes das centralidades, em direção Sul e Oeste.

### **3.3 Funcionamento do sistema de transporte público de Fortaleza**

Dentro do processo de urbanização, existe uma maneira de ocupação do território que desencadeia cidades mais densas e outra que resulta em cidades espalhadas, onde se faz presente a participação dos transportes para viabilizar os deslocamentos (VASCONCELOS, 2012). Então, quando as cidades crescem e aumentam seu perímetro urbano, ampliam proporcionalmente as distâncias e necessidades de deslocamentos, que por consequência, reflete na busca de meios capazes de alcançar o percurso até seus destinos. Desse modo, quando esse processo de urbanização acontece de maneira rápida e intensa sem o proporcional aumento das ofertas de transporte público e demais infraestruturas, acarreta de maneira consequente, um impacto direto na acessibilidade urbana devido à sobrecarga da demanda no uso dos transportes, que acaba por intensificar, diversos problemas sociais, como por exemplo a segregação socioespacial (CARVALHO, 2016).

#### *3.3.1 Um breve panorama da mobilidade urbana brasileira*

No âmbito brasileiro, houve um descompasso entre o grande e rápido aumento populacional, e os investimentos na qualidade do sistema de transporte em massa. Ou seja, as cidades aumentaram e se estabeleceram de forma excludente, com a acentuada ocupação das áreas periféricas pelas pessoas de baixo poder aquisitivo e junto a isso, não houve uma garantia de acessibilidade eficaz e adequada para a demanda de toda população, prejudicando a todos e principalmente, aqueles que moram em áreas mais afastadas e necessitam do transporte público para se locomover. Desse modo, os desiguais investimentos em sistemas de transporte urbano, são classificados, dentre muitos problemas brasileiros, como um reflexo das adversidades sociais e urbanas que Brasil viveu desde seu processo de industrialização.

Nesse paralelo, nas últimas décadas, o uso intenso do carro tornou-se cada vez mais habitual, e em consequência disso, houve uma redução relativa das viagens do transporte público. Isto contribuiu para a declínio das condições acessibilidade urbana em grandes centros urbanos (CARVALHO, 2016). Como aponta Mendes (2017), a história da

acessibilidade urbana do Brasil tem raízes hierárquicas e centrais tornando o automóvel prevacente perante aos demais modais, pois através do crédito e disponibilidade de subsídios concedidos pelos governos, o carro tornou-se um acessível bem de consumo. Assim, o fluxo uso intenso do mesmo gerou tal hierarquização entre os automóveis que disputam o espaço público viário.

Segundo o Relatório da Frota Circulante, realizado pelo Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores – SINDIPEÇAS (2019), em 2018 a frota brasileira de autoveículos aumentou 1,9% quando comparado ao ano de 2017. Dentre esses veículos, foi contabilizado que os automóveis tiveram o maior crescimento em comparação as demais categorias, ficando à frente da frota de ônibus, caminhões e comerciais leves. Verifica-se ainda que, os automóveis tem uma previsão de crescimento de 2,6% para o ano 2020 em comparação ao ano de 2019 e que os ônibus, possuem essa estimativa de aumento anual de apenas 0,2 %. Nessa conformidade, apresenta-se um cenário de competição por espaço nas vias, dificultando a efetividade do transporte coletivo e sobretudo, a qualidade de vida da população cativa do mesmo (BARBOSA, 2018). Em vista disso, entende-se que existe uma apropriação diferente do território conforme cada meio de locomoção, ou seja, apesar de um carro ocupar bem menos espaço físico na via do que um ônibus, a quantidade desse modo percorrendo um perímetro viário é muito maior do que a quantidade de transporte coletivo, que por sua vez admite muito mais passageiros que o automóvel individual.

Essa realidade, é resposta de uma priorização histórica ao uso do carro, dada por governos brasileiros juntamente com a indústria automobilística, que refletiu na “marginalização e sucateamento de outros modais” (RUBIM; LEITÃO, 2013). Isso pode ser demonstrado através dos incentivos ao uso do modelo de transporte individual com políticas governamentais que favoreceram a compra e o uso do mesmo. A redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), foi um estimulador na alta das compras dos automóveis de baixa cilindrada, concedido pelo Governo Federal em 2009 em uma tentativa de aquecer a economia. Segundo, Rubim e Leitão (2013), o incentivo tributário oferecido aos usuários de transporte individual, ultrapassam os incentivos ofertados para aqueles que priorizam o uso do transporte coletivo, como por exemplo, com o baixo custo do IPVA (Imposto Sobre a Propriedade de Veículos Automotores), que, dissolvendo sua média pelos dias anuais, resulta ainda em um valor mais barato do que o preço destinado as passagens de transporte público. Para assegurar um valor mínimo designado a investimentos de infraestrutura de transporte, a Cide-combustíveis foi criada e instituída pela lei 10.336/2001 na qual, se propôs em taxar

o preço de combustíveis, destinando tais recursos para o setor de transportes. Porém, afim de se evitar a alta dos preços da gasolina, a alíquota desse imposto em junho de 2011 chegou a zero. Diante disso, houve um impacto direto na arrecadação de recursos para o setor, que só voltou a aumentar em 2015, ficando em R\$ 0,10 por litro de gasolina até hoje (SENADO NOTÍCIAS, 2020). Logo, esses e outros meios atrativos para o uso do carro, como também, a gratuidade de estacionamento em espaços públicos, levam a indústria automobilística a aumentar sua demanda e por outro lado, sobrecarrega as vias com automóveis, desencadeando em grandes congestionamentos que agravam a situação da qualidade ambiental e da acessibilidade urbana.

Muito embora todas essas iniciativas incentivem o uso do transporte individual motorizado, o simples fato de haver uma inadequação do serviço ofertado pelo transporte público, torna-se um grande impulso para a desigualdade, uma vez que, o transporte individual é a preferência daqueles que podem custear os deslocamentos realizados pelo mesmo, seja através de carro privado, táxis ou transporte por aplicativo. As ações que visam uma melhor oferta do transporte público, como meio de equidade urbana e incentivo ao uso desse modo, sempre ficaram em segundo plano, acontecendo de maneira isolada e inconstante, com baixos investimentos voltados para a melhoria e circulação dos ônibus.

Assim, os que mais sentem os impactos dessa situação, são aqueles já sofrem com uma acessibilidade urbana mais baixa e cativos de transporte coletivo. Segundo Gomide (2006), as pessoas mais pobres, e que vivem longe dos centros urbanos, enfrentam as iniquidades de acesso aos serviços públicos essenciais devido a restrição de custeio diário do transporte coletivo para o deslocamento, e também por virtude da distância física da oferta de equipamentos sociais e oportunidades de trabalho. Isso prejudica principalmente os deslocamentos essenciais, como o casa-trabalho, que é realizado pelos trabalhadores diariamente. Nesse sentido, Silva (1982 *apud* FRANÇA, 2011) destaca que:

“[...] a relação entre transporte público e periferia não pode ser isolada do conjunto de problemas urbanos que afetam as condições de vida na cidade, entendendo-se a mobilidade, particularmente aquela exercida para o trabalho, como um elo entre as condições de inserção no meio urbano (por meio da habitação) e da inserção no sistema produtivo (via condições de trabalho). Trata-se, desta forma, de debater um fenômeno ocorrente no cotidiano, que é da classe trabalhadora urbana, relacionada com a venda efetiva de força de trabalho.”

Logo, é primordial prover um sistema de transporte público que atenda a demanda populacional, principalmente nesses trajetos de casa-trabalho, afim de dá suporte ao



funcionamento das dinâmicas de econômicas que permeiam na cidade. Esses deslocamentos são chamados de pendulares, pois acontecem em um ritmo periódico fazendo sempre o trajeto entre dois pontos. Percebe-se assim, uma forte relação com o modelo de ocupação urbana centro-periferia de Kohl (CORREA, 2016), devido a necessidade de deslocamentos para as áreas centrais da população periférica, realizando as viagens de casa até o trabalho e do trabalho para casa. Desse modo, os deslocamentos pendulares no sentido centro-periferia são constantes quando existe uma consolidação de áreas periféricas predominantemente residenciais. Em decorrência da intensidade desses deslocamentos, há uma sobrecarga de demanda que incide nos sistemas de transportes, que por sua vez impacta nos maiores tempos de viagem, aumento dos custos e congestionamentos (KNEIB 2014 *apud* ANDRADE, 2016). Ademais, a qualidade desse serviço de transporte público impacta nos exercícios básicos de lazer, educação e trabalho. Quando este, não é ofertado adequadamente para todos, principalmente para aqueles que residem em áreas periféricas e não possuem outras alternativas viáveis de locomoção, pode, reforçar o processo de segregação espacial e de desigualdade nos acessos a oportunidades.

Todavia, apesar do Brasil possuir raízes segregacionistas perante o modo de ocupar o espaço urbano, seja ele na ocupação do território para fins de moradia, no contexto atual, pode-se evidenciar progressos nas políticas voltadas para sustentabilidade e equidade do sistema de transporte público. Onde sua função social é vista como um instrumento de desenvolvimento urbano e econômico (BRASIL, 2010).

Como mostra na tabela abaixo (Tabela 01), com a aprovação da PEC 74/2013 em 2015, o transporte passou a ser um direito social estabelecido em Constituição Federal, voltando assim, os olhares dos governos, cidadãos e concessionaras de transporte para situação da mobilidade urbana da população, sendo agora o transporte urbano um direito tão importante como o da educação, saúde, alimentação, lazer dentre outros. Esse passo foi dado após um grande marco da mobilidade urbana ganhar mais visibilidade. Foi em 2012 que os brasileiros puderam ter uma Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) regida pela Lei Federal 12.587/2012. A PNMU obrigou a criação de um Plano de Mobilidade Urbana (PMU) até o ano de 2015, com o intuito de propiciar um desestímulo ao uso dos transportes motorizados individuais e promoção de uma cidade mais adequada aos deslocamentos realizados através de meios de transporte coletivos e não motorizados (BRASIL, 2012). A obrigatoriedade desse instrumento político e urbano ficou restringida para os municípios que possuíssem de 20 mil habitantes para cima, com propostas de planejamento de curto, médio e longo prazo.

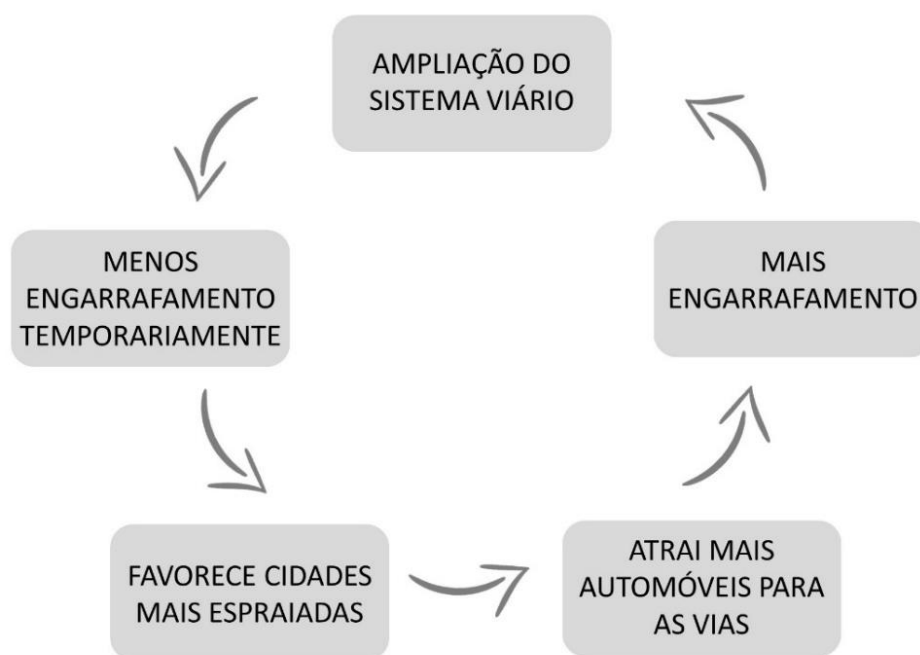
Tabela 01: Instrumentos que impactam promoção da acessibilidade urbana

<b>INSTRUMENTOS QUE IMPACTAM PROMOÇÃO DA ACESSIBILIDADE URBANA</b>	
Acessibilidade / Lei Federal 10.098/2000	Normas e critérios básicos para acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.
Estatuto Da Cidade / Lei Federal 10.257/2001	Regulamenta obrigatoriedade do Plano Diretor, que possui a determinação da elaboração do Plano de Transportes para cidades com mais de 500 mil habitantes.
Constituição Federal / PEC 74/2013	Incluiu o transporte como um direito social do cidadão.
Lei da Mobilidade Urbana / Lei Federal 12.587/2012	Elaboração de um Plano de Mobilidade Urbana (PMU), obrigatório para municípios acima de 20 mil habitantes.

Fonte: Elaborado pela autora (BRASIL, 2000; 2001; 2012; 2015).

Essas e outras estratégias, são pequenos passos que caminham na contramão de uma crise de mobilidade urbana, na qual a priorização do pedestre e do transporte coletivo deve ser aliada a medidas e ações que desestimulem o uso do transporte individual. Nesses sentido, vale ressaltar que, os projetos de ampliação do sistema viário, como se apresenta dentro dos PMUs, que visam melhorar o fluxo de automóveis, como por exemplo, com a construção de novos viadutos e vias que destinam-se principalmente ao uso do transporte individual, só alimenta um modelo de ciclo vicioso, que nada atinge o objetivo, uma vez que essas medidas podem ser consideradas como apenas uma providencia paliativa para tal situação. Segundo Gomide (2006) a maior parte dos recursos destinados aos transportes, vai para a ampliação do sistema viário, que por sua vez, atrai mais automóveis para as ruas, aumentando a frota constantemente. Ou seja, isso resulta no favorecimento de cidades mais espaiadas e que demandam cada vez mais dos automóveis para alcançar as grandes distâncias, como ilustrado no fluxograma a seguir (Figura 06).

Figura 06: Modelo de ciclo vicioso da ampliação do sistema viário.



Fonte: Adaptação própria (GOMIDE, 2006).

### 3.3.2 O sistema de transporte de ônibus de Fortaleza

A cidade de Fortaleza conta com um sistema de transporte urbano e metropolitano que são operados pelos governos municipais e estaduais. Dentro desse sistema, existem os grupos dos transportes rodoviários e metroviários. Podendo os cidadãos também contarem com outros serviços que garantem a dinâmica da mobilidade urbana, como os sistema de táxi e mototáxi, e de bicicletas e carros compartilhados. Com foco no sistema de transporte rodoviário, essa sessão irá se ater em caracterizar esse sistema explorando as recentes mudanças e implementações políticas realizadas no município de Fortaleza. Primeiramente, vale ressaltar que, a operação e fiscalização dos serviços de transporte público é atribuição da Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza S/A (ETUFOR), que por sua vez, pertence a Prefeitura de Fortaleza. Desse modo, o planejamento, gerenciamento e fiscalização do Sistema de Transporte Público de Passageiros (STPP) do Município de Fortaleza pertence a administração pública (FORTALEZA, 2019c), sendo a sua operacionalização privada. Tratando da modalidade de transporte público via ônibus ou micro-ônibus, podemos classificá-la em dois tipos de serviços diferentes. São eles, o Serviço de Transporte Coletivo por ônibus (STCO) e o Sistema de Transporte Público Complementar (STPC). O primeiro tem seu serviço ofertado por empresas privadas, que exploram o serviço público através de um direito que foi adquirido por processo licitatório. Estas empresas atuam em rotas dentro dos percursos da linha

convencional, ou seja, das linhas do sistema básico e também ofertam através de uma linha seletiva, na qual só contem poucas linhas de veículos para atender turistas até as áreas nobres da cidade. O segundo sistema citado é caracterizado por transporte de vans e micro-ônibus, no qual possuem um preço de passagem diferenciado (tabela 02) restringindo o trajeto na área litorânea e central (FRANÇA, 2011).

Tabela 02: Valores das tarifas de ônibus em Fortaleza, Ceará, Brasil, 2020.

<b>VALORES DAS TARIFAS DE ÔNIBUS EM FORTALEZA</b>		
	Inteira	Estudantil
<b>Tarifa Inteira</b>	R\$ 3,60	R\$ 1,60
<b>Hora Social<sup>4</sup></b>	R\$ 3,00	R\$ 1,30
<b>Tarifa Social<sup>5</sup></b>	R\$ 3,00	R\$ 1,30
<b>Linha Central</b>	R\$ 0,50	R\$ 0,25
<b>Linha Especial<sup>6</sup></b>	R\$ 5,00	R\$ 5,00
<b>Bilhetinho:</b> Cartão de gratuidade para crianças com até sete anos de idade ou até 1,10m de Altura		
<b>Cartão do idoso:</b> Gratuidade para os idosos maiores de 65 anos		
<b>Cartão Gratuidade Pessoa com Deficiência<sup>7</sup>:</b> Cartão específico, utilizado por pessoas com deficiência e seus eventuais acompanhantes		

Fonte: Adaptação própria (FORTALEZA, 2019c).

No âmbito do transporte urbano que atende a população em sua rotina diária, temos o STCO, no qual está inserido dentro do SIT-FOR. Este foi criado em 1992 e atua na integração temporal, tarifária e física dos transportes coletivos por ônibus, colaborando com os deslocamentos da população. O SIT-FOR é uma operação que se enquadra no tipo radial e tronco-alimentadora, sendo constituído por terminais de integração (Figura 07) que são fechados e abertos. Os fechados ficam localizados em bairros periféricos, e os abertos ficam localizados no centro da cidade. A operação é dividida em (a) linhas troncais que ligam o centro da cidade fazendo a integração entre os terminais, (b) linhas alimentadoras que são

<sup>4</sup> Segunda a sábado, de 9h às 11h e de 14h às 16h

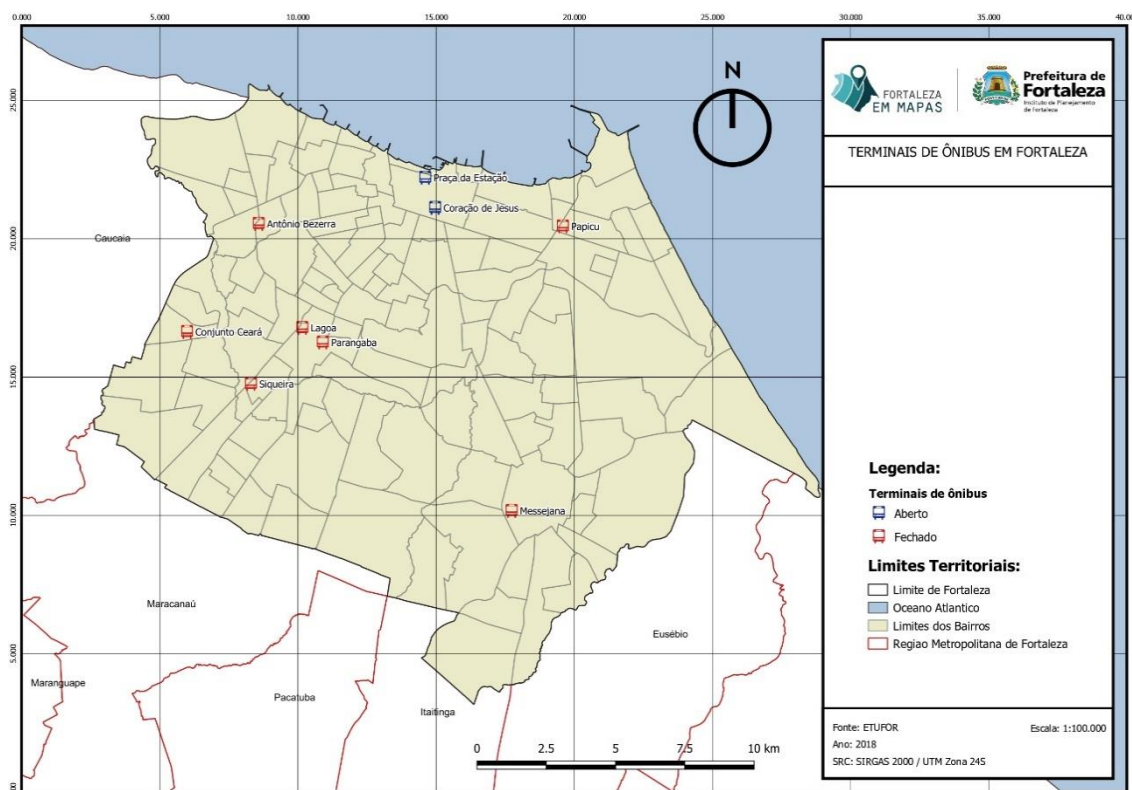
<sup>3</sup> Domingos, dia 13 de abril, 31 de dezembro e 1 de janeiro

<sup>6</sup> Trajeto Aeroporto/Beira Mar

<sup>7</sup> Requisitos: Comprovar o tipo de deficiência que possui; residir em Fortaleza; estar fora do mercado formal de trabalho; ser beneficiário do Benefício da Prestação Continuada (BPC) ou Pertencer a uma família beneficiária do Bolsa Família; ou estar inscrito no Cadastro Único de Programas Sociais do Governo Federal; ou dispor de renda per capita familiar de até um salário mínimo.

produzidas a partir das rotas dos ônibus circulares e complementares também integrados, e por fim, (c) linhas que se integram nos terminais, chamadas de linhas convencionais.

Figura 07: Mapa com a localização dos terminais de integração de Fortaleza, Ceará, Brasil, 2020.



Fonte: Fortaleza (2020a)

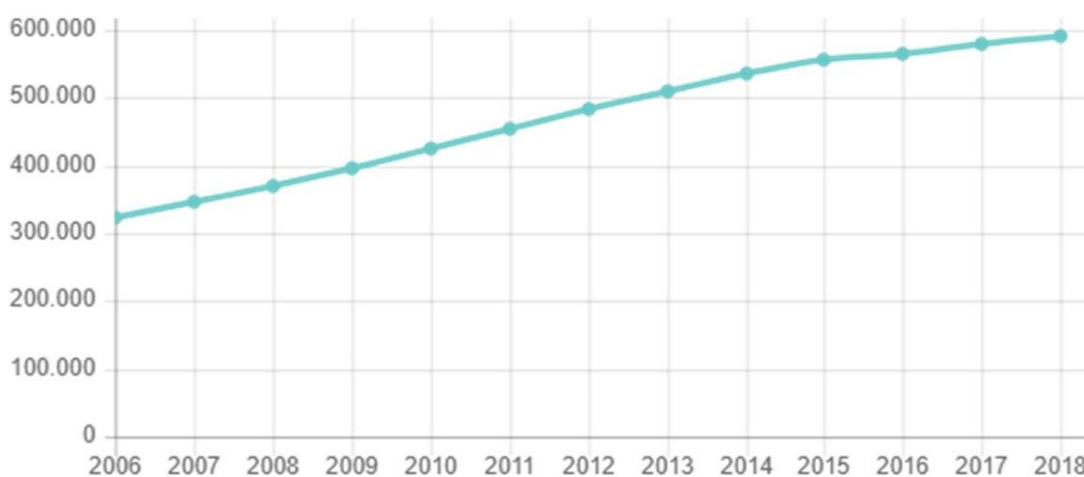
Os passageiros que efetuam a partida da viagem ou transbordo dentro dos terminais fechados, realizam a transferência para quaisquer linhas, sem que haja pagamento adicional. A integração tarifária permite que o passageiro pegue quantas linhas forem necessárias no intervalo de 2 horas, através do uso do Bilhete Único. Com isso ele pode desembarcar e embarcar em qualquer um dos 5 mil pontos de parada, localizados por toda a cidade. Esse bilhete se caracteriza como um cartão de crédito pré-pago, podendo ser inserido o valor que o usuário desejar. Ao entrar no ônibus o passageiro passa o cartão no validador debitando o valor da tarifa e liberando a catraca. Os créditos podem ser inseridos no cartão por meio de recargas presenciais ou pela internet (FORTALEZA, 2019c).

Segundo os estudos de Henrique (2004), a maioria dos usuários do SIT-FOR têm seus deslocamentos das viagens concentrados na parte da área central (bairro Centro) e em sequência na chamada grande Aldeota (compreendendo os bairros de suas adjacências, como Meireles, Papicu, Cocó e Dionísio Torres). Essa ideia, pode ser explicada pela elevada concentração de oferta de empregos situada nessa região. Porém, apesar disso, quase 50%

dos destinos estão espelhados nos demais bairros da cidade. Esse fato reforça a necessidade da existência de um alto número de linhas complementares e convencionais ofertadas para suprir deslocamentos entre bairros. O abastecimento de ônibus nas linhas troncais é superior apenas ao suporte oferecido pelas linhas alimentadoras. Apesar das troncais terem posição hierárquica superior, a frota destas linhas atua com capacidade semelhante as demais linhas. Dessa maneira, é perceptível como configuração da rede de transportes de ônibus tem um papel significativo na acessibilidade da população.

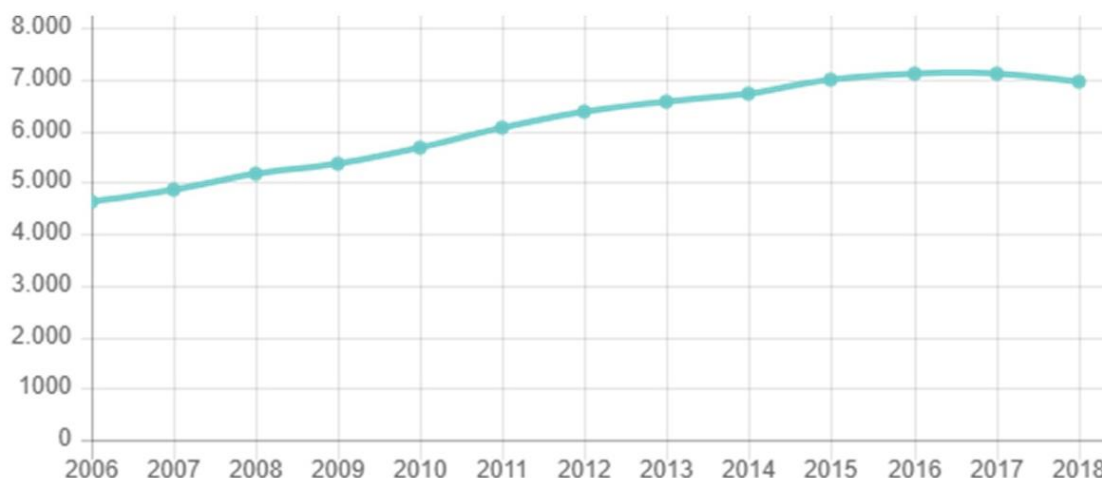
Os deslocamentos realizados pelos passageiros somaram 20 milhões por mês durante os anos de 2014 e 2017. Porém, houve uma queda brusca entre o ano de 2017 e 2019, que gerou uma redução na frota de 160 ônibus (DIÁRIO DO NORDESTE, 2019b). A ETUFOR é quem define a quantidade de veículos necessária em cada uma das linhas, sendo que 85% das linhas operam com o máximo de 10 veículos e 15% das linhas operam com frotas de 11 a 36 veículos. Essa frota de veículos varia de acordo com a demanda, de forma que se possa ter um controle relativo aos custos operacionais (FORTALEZA, 2019c). Dados mostram que, durante do ano de 2018, a frota de automóveis (Figura 08) permaneceu em constante crescimento, enquanto a frota de ônibus (Figura 09) decresceu no município (IBGE, 2020).

Figura 08: Gráfico de crescimento anual da frota de automóveis em Fortaleza, Ceará, Brasil, 2020.



Fonte: IBGE (2020).

Figura 09: Gráfico de crescimento anual da frota de ônibus em Fortaleza, Ceará, Brasil, 2020.



Fonte: IBGE (2020).

Pois como mostra Henrique (2004), os usuários do sistema de transporte coletivo, estão localizados concentradamente nas áreas periféricas, ou seja, essas áreas devem ser atendidas prioritariamente também, devido sua necessidade de demanda, mas em vez disso, estão sujeitas a uma sistema de transporte que as induz a efetuar um grande número de transbordos nos terminais para alcançar seus destinos, que por sua vez, possuem uma cobertura de alcance limitada e com baixa frequência de linhas de ônibus, forçando assim, essa população a vivenciar níveis baixos acessibilidade. Nesse sentido, Ribeiro e Ribeiro (2013), apontam que as áreas periféricas Sul e Sudoeste de Fortaleza são aquelas em que há os piores indicadores de mobilidade urbana, contrapondo a realidade das áreas mais nobres, situadas a centro, Leste e Sudoeste. E ainda Menezes (2015) reforça que nas regiões periféricas existe acessibilidade limitada e baixa que liga os equipamentos urbanos. Sustentando essas informações, Souza (2018), verificou que a grande concentração de empregos instalados na área central só fortalece uma situação de baixa acessibilidade da população que reside nas zonas mais periféricas. Essa conformação reforça os problemas urbanos de exclusão socioespacial contidos em Fortaleza causados pela configuração da rede de transportes que prejudica os usuários cativos de transporte coletivo.

Os projetos do PNMU de Fortaleza, ainda estão sendo colocados em prática, uma vez que, nele contém medidas e planos de curto, médio e longo prazo. A implantação de faixas exclusivas para ônibus, binários, sistemas de bicicletas compartilhadas, construção de linhas de metrô, travessias elevadas para pedestres, faixas de pedestre em diagonal são ações que sendo desenvolvidas e planejadas visando melhorar a crise de mobilidade urbana que a

cidade se encontra. Porém apesar desses progressos legais, as áreas mais servidas de infraestrutura já são as mais favorecidas, não equilibrando assim, os investimentos para as necessidades daquelas áreas que mais precisam.

No mesmo sentido desse desequilíbrio, segundo Barbosa (2018), os planos efetivos de mobilidade foram substituídos por investimentos pontuais em busca de proporcionar a viabilização de megaeventos. Como por exemplo, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que em 2010 possibilitou que investimentos advindos do Governo Federal fossem destinados para ações de infraestruturas nas cidades sedes da Copa FIFA de 2014, promovendo a implantação de grandes projetos em contrapartida comprometendo diretrizes da legislação nacional, sem levar em conta os impactos destes no acesso equitativos. À vista disso, os benefícios que esses projetos de infraestrutura trouxeram, não beneficiaram a população de maneira igual, por outro lado, propiciaram diferentes tipos de injustiças sociais, como a remoção das famílias que residiam nas áreas em que foi proposto a implantação desses projetos (LEGROUX, 2016 apud BARSOSA, 2018). Dentro do pacote de projetos aprovados para a Copa 2014, foram priorizados aqueles que conectavam as áreas turísticas e centrais da cidade com a Arena Castelão, ginásio no qual aconteceu as partidas de futebol. Esses projetos consistiram na implementação do Veículo Leve sobre trilhos (VLT), Metrô, Bus Rapid Transit (BRT) e Bus Rapid System (BRS) (BARBOSA, 2018).

Vale destacar os sistemas de BRT e BRS. O primeiro se caracteriza por possuir corredores exclusivos para ônibus com estações fechadas situadas em canteiro central das vias. Sua operação, reduz em torno de 40% o tempo de viagem, 30% o consumo de combustível e 40% dos índices de emissão de poluentes. Porém, visto que há uma necessidade de obter mais espaços nas vias para instalação de canteiros centrais e de corredores, esse tipo de projeto pode causar um impacto nos locais que não dispõem de margens livres para receber essa infraestrutura. Diferentemente, dentro do sistema de BRS, não existe a necessidade de ampliação viária, pois este consiste na delimitação de uma ou duas faixas da via para o uso exclusivo dos ônibus. As construções dos BRTs, BRSs e demais obras de mobilidade que estavam dentro dos investimentos da PAC, tiveram atraso devido a dificuldades de gestão e projeto, em especial, perante os impactos que essas infraestruturas levariam aos entornos. Atualmente, os sistemas de BRSs possuem 111,4km de faixas exclusivas para ônibus, que podem visualizadas na Figura 10.



Figura 10: Mapa dos trechos de BRSs e BRT's de Fortaleza, Ceará, Brasil, 2020.



Fonte: Maps Fortaleza (2020)

Essas intervenções apesar de contribuírem para mobilidade urbana, introduzem dentro de seus projetos medidas paliativas que melhoram o fluxo de veículos e ainda apresentam problemas na forma em que são implantadas (através da demolição de áreas edificadas e da promoção de remoções de famílias, para viabilizar a execução de obras rodoviárias e metroviárias). Destarte, as intervenções viárias promovidas pela Prefeitura de Fortaleza e pelo Governo Estadual oferecem propostas e atenção para os transportes coletivos, porém, essas políticas públicas ainda permanecem caminhando na direção da priorização da circulação dos veículos automotores individuais (com a construção de túneis, viadutos e ampliação de vias), uma que vez, contribuem para abrir os fluxos viários que os carros circulam, alimentando um ciclo vicioso que aumenta e estimula o uso desses modos.

### 3.4 Conclusão do capítulo

A produção de espaços urbanos é viabilizada pela ação de diferentes agentes urbanos, nos quais moldam o tecido urbano através das dinâmicas urbanas. Diante disso, o Estado é o principal agente, sendo ele o regulador dos demais, inserindo-se entre diferentes interesses

e conflitos da política, da economia e da sociedade. A produção de espaços segregados espacialmente é demonstrada através de desequilíbrios ocasionados pela desigualdade social que acarretam na desproporcional oferta de oportunidades que permeiam as áreas da cidade. Esse fenômeno fica demonstrado através do processo de dominação social no solo urbano, estabelecido através de áreas de grande abundância de recursos e infraestrutura próximas ou distantes de áreas de grande pobreza, como as áreas periféricas.

Essa dominação social é baseada na disputa das vantagens que um determinado local pode oferecer, dentre essas vantagens a mais importante é a acessibilidade, uma que vez que é através dela que a população consegue ter acesso aos postos de trabalho, lazer e educação. Desse modo, os investimentos públicos voltados para o sistema viário, são características fundamentais que definem segregação socioespacial, devido a localização ser o produto de disputa social que é qualificada pela acessibilidade de serviços disponíveis. Logo, os investimentos de transporte público e demais infraestruturas precisam acompanhar a urbanização e crescimento populacional das cidades, devido à necessidade de compatibilidade entre a oferta e demanda que incide nos transportes de massa, fundamentais para a acessibilidade urbana.

Na realidade de Fortaleza, verifica-se uma inadequação do serviço de transporte público em massa que prejudica a acessibilidade urbana, impulsionando a desigualdade social dos espaços. Paralelo a essa situação, ainda há um incentivo ao transporte individual que desencadeia diversas consequências, que por sua vez, prejudicam a acessibilidade urbana de todos. Pois, devido a isso, aqueles que podem custear seus deslocamentos realizados por carro, os priorizam, desencadeando grandes engarrafamentos, maior poluição ambiental e sonora e disputas no espaço viário, que prejudica cada vez mais os usuários dos demais modos, em especial os cativos de transporte coletivo.

O desenho da segregação socioespacial no meio urbano percorreu um processo histórico em Fortaleza que caminhou junto com o crescimento da cidade. A distinção dos espaços mais nobres e mais precários são resultantes de uma ocupação do território que se moldou em busca de melhores localizações. Estas apareciam próximas um núcleo central da cidade. Esse núcleo iniciou no Centro tradicional, em seguida caminhou para bairros adjacentes à Oeste (Jacarecanga e Benfica) e depois migrou para Leste, nos bairros Aldeota e Meireles. Porém, com o preço solo elevado, a população mais pobre, foi sendo empurrada para áreas mais afastadas que por sua vez, tinham menos ofertas de infraestrutura pública e de serviços e oportunidades de emprego. Essa realidade deixou pendências socioespaciais

que até hoje ainda não solucionadas. É devido a uma grande demanda da população que se encontra em áreas mais periféricas, de descolar-se para os núcleos mais centrais em busca de emprego, que é gerado uma sobrecarga no sistema de transporte público que ainda não está preparado adequadamente para atender de maneira igualitária e com qualidade toda essa população.

Então, atualmente a segregação é estabelecida com a evidência de espaços urbanos fortemente desiguais de infraestrutura, renda e disponibilidade de equipamentos essenciais públicos. Tendo em uma parte as áreas valorizadas e de outra um grande número de ocupações precárias e favelas, intensificadas nas áreas periféricas Noroeste e Sudoeste. Estas áreas concentram a maior parte dos usuários de transporte coletivo e de populações de baixo poder aquisitivo, necessitando assim, de um sistema de transporte público de qualidade para efetuar seus deslocamentos essenciais diários. Porém, em vez disso, vivenciam uma realidade com baixos níveis de acessibilidade urbana até as áreas de maior concentração de empregos, localizadas nas regiões centrais da cidade, intensificando assim os problemas de exclusão socioespacial.

## **4. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA POPULAÇÃO DE FORTALEZA**

Neste capítulo, será exposto os resultados da segunda fase do processo metodológico para cumprir o objetivo proposto de identificar a área de interesse desse estudo. Para isso, foi proposto a realização de uma caracterização socioeconômica da população em estudo, ou seja, a de baixo poder aquisitivo situada nas regiões periféricas da cidade de Fortaleza. Apresentando assim, suas condições de renda e densidade populacional, expondo os locais do município que possuem grande concentração da população em questão.

Assim, será demonstrado a aplicação do método proposto, no qual resultará no mapeamento e visualização da área de interesse deste estudo, que apontará a distribuição espacial da população de baixo poder aquisitivo da cidade de Fortaleza. Dessa maneira, se faz necessário uma investigação e descrição socioeconômica da população do referido município, uma vez que, a amostra desse estudo tem por atributo predominante o critério econômico da população, podendo ser mensurado através da renda salarial na qual amostra possui. Isso se justifica pois os deslocamentos realizados por transporte coletivo são predominantemente realizados pela população de menor poder aquisitivo (HENRIQUE, 2004).

Nesse sentido, a caracterização socioeconômica aqui analisada teve como método investigativo, a coleta e organização de dados econômicos e demográficos da população, aliado a calibragem dos mesmos no *software* Qgis, que auxiliou na elaboração e visualização de mapas temáticos com os devidos resultados evidenciados. Tais resultados, ainda foram testificados através de estatística espacial, para uma melhor confiabilidade dos mesmos, através da realização do Índice Moran com análise univariada e bivariada, proporcionado pela aplicabilidade dos dados dentro do *software* Geoda. Logo, as seções seguintes, estão organizadas por método de desenvolvimento para a melhor compreensão de cada etapa aqui analisada. Para tanto, este capítulo está dividido em cinco seções, sendo elas: coleta de dados, organização dos dados, análise comparativa de mapas, análise estatística e conclusão da caracterização socioeconômica.

### **4.1 Coleta de dados**

Essa fase foi fundamental para o sucesso das demais etapas de visualização do resultado da área de interesse deste estudo. Logo, foi elencado dois critérios de seleção para essa coleta, sendo eles: a escolha das variáveis e o formato de extensão dos arquivos. Para o

primeiro critério, foram definidas as variáveis de ‘renda’ e ‘densidade populacional’. A variável da renda, tem por objetivo neste estudo, auxiliar na identificação das regiões da cidade possuem os menores valores, identificando assim, as áreas nas quais estão estabelecidas as residências da população de interesse. Em paralelo, a variável de densidade populacional foi necessária para identificar as regiões do município que possuem os maiores números de habitantes por quilometro quadrado, observando assim, onde se localiza a maior densidade populacional das regiões de menor renda salarial, ou seja, como se comporta espacialmente no território de Fortaleza as áreas que concentram a maior parte da população de menor poder aquisitivo. O segundo critério tem por parâmetro coletar dados referente as duas variáveis em formatos de dados georreferenciados (*shapefile*), para desse modo, viabilizar e facilitar na leitura dos mesmos, pelos softwares utilizados (Qgis e Geoda) nas análises espaciais.

Por seguinte, a obtenção dos referidos dados se deu de duas maneiras diferentes, sendo uma variável coletada e a outra calculada. A primeira variável foi coletada através do banco de dados fornecido pelo site Fortaleza em Mapas (FORTALEZA, 2019), disponibilizada com facilidade através de um conjunto de banco de dados georreferenciados advindos de diversas fontes oficiais, referentes ao município do Fortaleza. Esse site organiza as informações por categoriais territoriais, legislativas, socioeconômico e planos para Fortaleza 2040. Dessa maneira, foi alcançado os dados socioeconômicos no formato *shapefile* de “renda média por bairro” com fonte oficial procedente do Censo de 2010, determinando assim, uma variável coletada. Esse indicador leva em conta o valor médio do rendimento nominal mensal de todos os domicílios do bairro. Esse rendimento nominal é caracterizado pelo rendimento mensal salarial de todos os moradores por domicílio (IBGE, 2010). Para a segunda variável era desejável achar um dado com a densidade populacional, por agregação a nível de bairro também. Porém só foi alcançado essa informação por agregação de setor censitário. Desse modo, foi necessário utilizar a equação matemática para calcular esse indicador e obter o resultado do mesmo, para cada bairro. A densidade é definida pelo número de habitantes por quilometro quadrado, relacionando assim as áreas mais e menos povoadas (SANTOS; HOLMES; RAMOS, 2018).

Figura 11: Fórmula de densidade demográfica.

$$\text{Densidade demográfica} = \frac{\text{Total de habitantes}}{\text{Área (Km}^2\text{)}}$$

Fonte: Elaboração própria.

O número total de habitantes por bairro e a área de cada bairro, foi adquirido no mesmo site, sendo o primeiro advindo da Secretaria Municipal de Finanças da Prefeitura de Fortaleza (SEFIN/PMF) referenciado para o ano 2015 e o segundo procedente do Instituto de Planejamento de Fortaleza (IPLAFOR) oriundo do ano 2018. O formato de ambos eram georreferenciados, mas devido a necessidade de obter um novo resultado para quantificar o indicador de densidade, foi necessário ser tratado e organizado.

#### **4.2 Organização dos dados**

Os dados de renda média já estavam distribuídos por bairro, e por estarem em formato de *shapefile* com toda tabela de atributos (valores dos dados) completa, facilitou o tratamento dos mesmos. Para a elaboração do mapa de distribuição espacial, é necessário definir o método de classificação da variável, ou seja, buscar a maneira mais adequada de definir a quantidade, a ordem e os intervalos da distribuição das classes que melhor represente o fenômeno. Dito isso, por tratar-se de um mapa quantitativo, era possível trabalhar com seis métodos de classificação: desvio padrão, escala logarítmica, igual contagem (quartil), intervalo igual, quebra natural (Jenks), quebras suaves. Dentre todos métodos acima citados, a regra de Jenks, foi a que mais satisfatoriamente expressou a disposição dos dados. Esse método, que também é denominado de “quebra natural”, regula os intervalos através de uma fórmula estatística que se sustenta nos diferentes valores que os dados expõem, diminuindo a soma da variância das classes e criando padrões característicos dos dados (SALLUN; SUGUIO; SALLUN FILHO, 2007). Dessa maneira, foi possível evidenciar os bairros de perfil econômico semelhante dentro das mesmas classes e ainda garantir heterogeneidade entre elas. Os valores discriminados para cada bairro, são indicativos do valor médio do rendimento nominal mensal de todos os domicílios do bairro, como já citado anteriormente. Diante disso, no período que os dados foram coletados, o valor do salário mínimo era diferente dos dias atuais, logo, para o mapa permanecer mais compreensível, os valores numéricos dos intervalos de classes foram organizados e nominados de acordo com a quantidade de salários mínimos do ano de 2010.

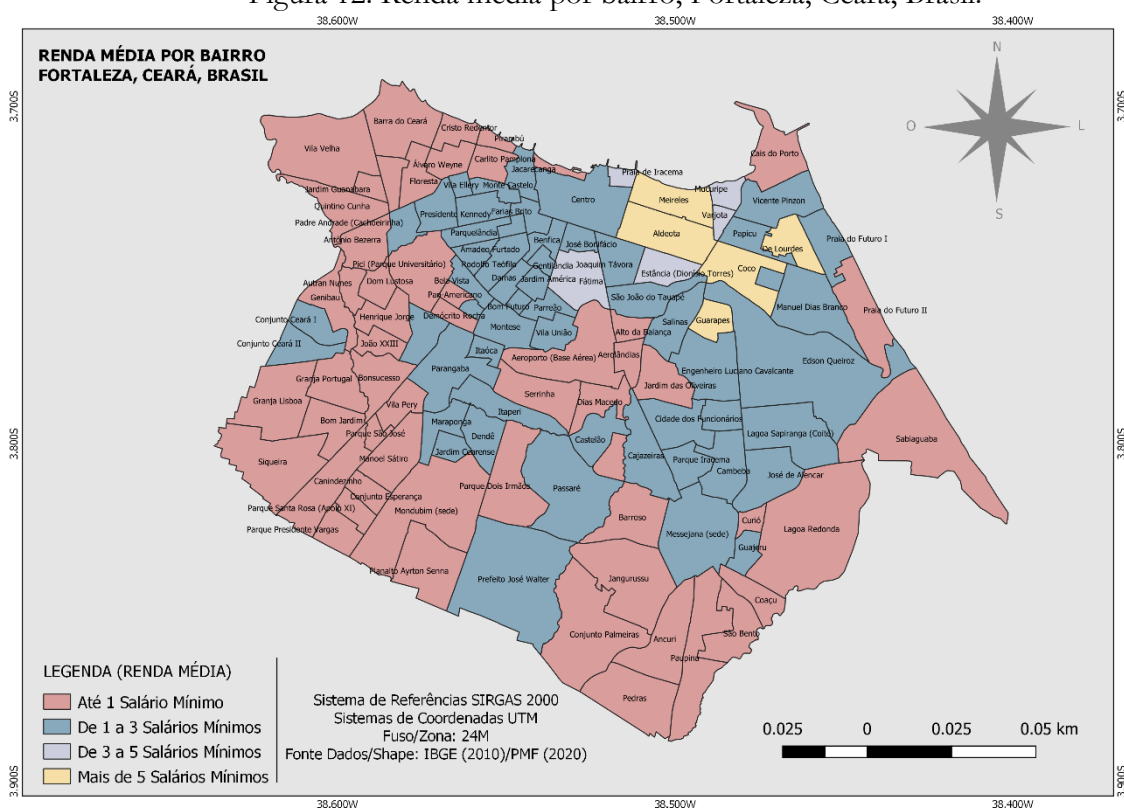
Os dados para obtenção da variável de densidade populacional, por serem advindos que duas fontes diferentes tinham algumas incompatibilidades entre si, como por exemplo, a nomenclatura diferente dos bairros e a subdivisão de alguns. Diante disso, os dados referentes ao “número total de habitantes” e “área de cada bairro”, foi tratado e organizado em uma tabela do Microsoft Excel, afim viabilizar o cálculo pré-determinado. Essa organização foi relevante para o alcance da posteriori exportação desses dados para o mesmo,

*shapefile* que de “renda média por bairro”. Desse modo, tanto os dados de renda como de densidade, ficaram organizados e agregados em um único arquivo, facilitando o processo de confecção dos dois mapas de distribuição e dos de análise espacial. Quanto a organização dos valores expostos no mapa de distribuição de “densidade populacional por bairro”, a regra baseada do método de Jenks (quebra natural), foi mantida, equivalente ao mapa da primeira variável desenvolvida. Assim, foi garantido a divisão de três classes distintas, denominadas de alto, médio e baixo valor de densidade populacional.

### 4.3 Análise comparativa de mapas

Nessa fase devolveu-se uma análise comparativa visual entre os mapas de distribuição espacial das duas variáveis: renda média por bairro e densidade populacional por bairro. A comparação permite visualizar os bairros que possuem menor renda média e ainda identificar aqueles que apresentam maior densidade populacional, amparado assim, uma primeira identificação da área de interesse deste estudo.

Figura 12: Renda média por bairro, Fortaleza, Ceará, Brasil.



Fonte: Elaboração própria.

Primeiramente, no mapa representado na Figura 12, é possível verificar que existe uma estrutura de segregação socioespacial predominantemente periférica. Onde o valor de renda média diminui à medida que os bairros se afastam geometricamente de um núcleo consolidado, formado por bairros de elevada renda média. Esse núcleo é visível na região

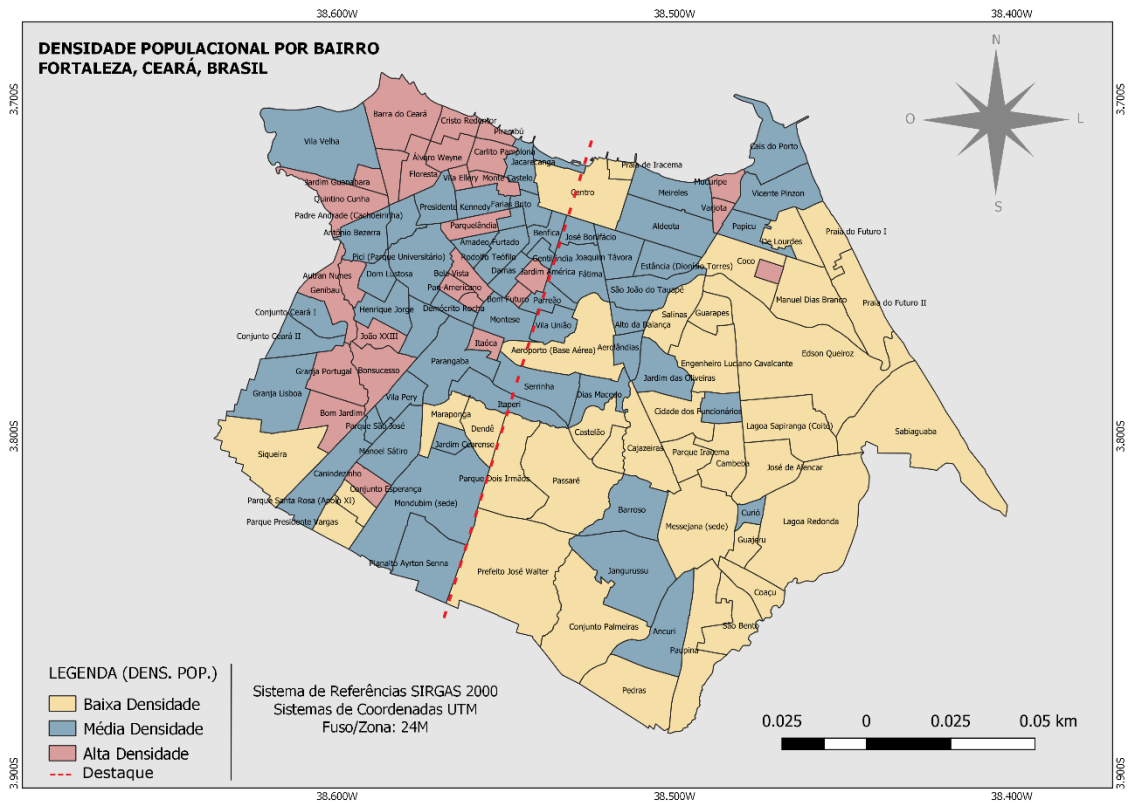
Norte, formado pelos bairros Aldeota, Varjota, Dionísio Torres, Varjota, Mucuripe, Praia de Iracema e Cocó. Dessa maneira, é evidente que um segundo núcleo de bairros com perfil econômico de renda média entre 1 a 3 salários mínimos se apresenta no perímetro circundante do núcleo de alta renda média, enquanto um terceiro núcleo com a predominância de bairros de menor renda, se posicionam em uma última camada periférica. Assim, verifica-se uma intensidade de bairros de baixa renda média, situados na periferia que percorre o sentido Noroeste, Sudoeste e Sudeste.

Figura 13: Densidade populacional por bairro, Fortaleza, Ceará, Brasil

No segundo mapa (Figura 13) analisado, o de densidade populacional, é possível perceber uma predominância populacional por bairro no lado Oeste da cidade. Essa intensidade populacional, evidencia bem, o processo histórico de urbanização relatado no capítulo anterior, onde apontam o sentido inicial do crescimento da cidade foi direcionado para o lado Oeste. Frente a isso, pode-se perceber que existe uma concentração populacional que se manifesta na margem esquerda do tracejado destacado de vermelho (Figura 13) dividindo a cidade claramente dois lados, onde de um lado predomina bairros com maior densidade enquanto o outro lado está preferencialmente aquelas áreas com menor número de populações por quilometro quadrado. É digno de nota que, sobre essa linha destacada encontra-se um grande corredor viário que se origina no bairro Centro (área Norte) até a fronteira do bairro Ayrton Senna com Prefeito José Walter (área Sul). Esse corredor viário partindo do Centro é denominado por Rua Senador Pompeu, Av. dos Expedicionários então tem-se uma quebra (barreira física) da área do Aeroporto e segue em sentido Sul, com a denominação de Av. Bernardo Manuel e em seguida Av. João Araújo Lima.



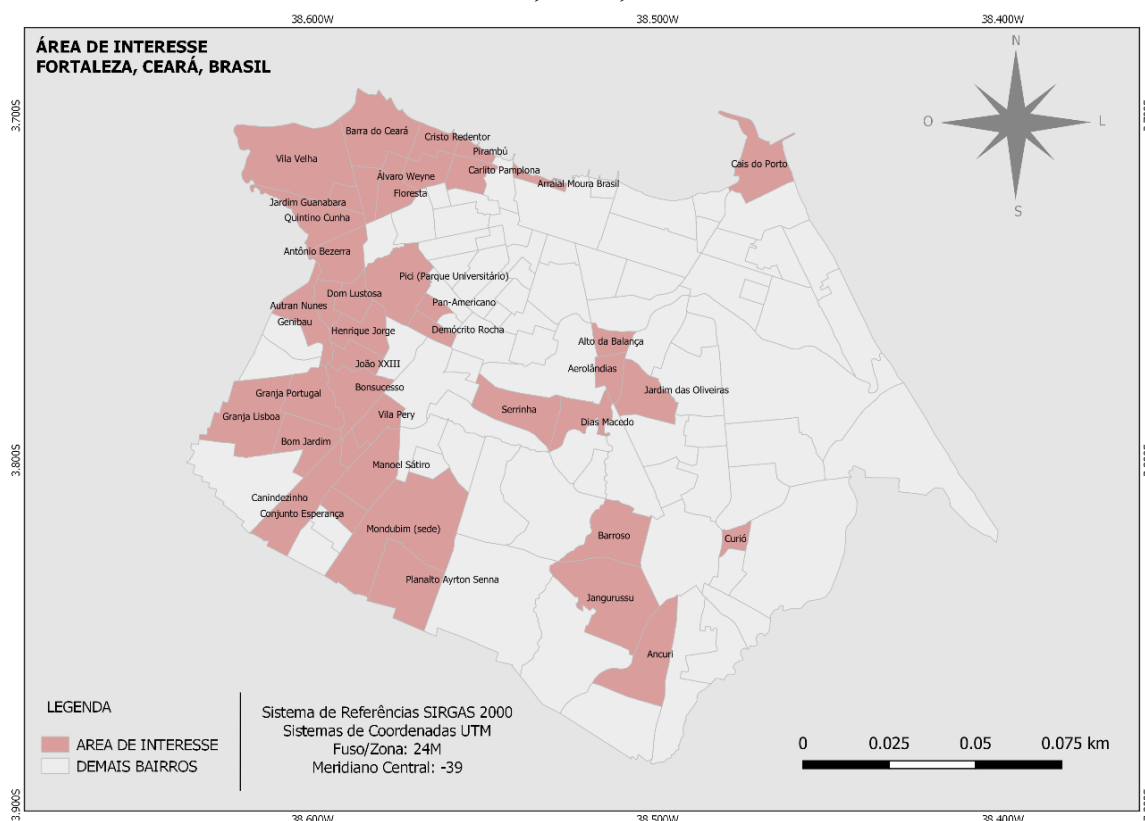
Figura 13: Densidade populacional por bairro, Fortaleza, Ceará, Brasil



Fonte: Elaboração própria.

À vista disso, é compreensível entender os bairros periféricos situados à Sudeste apresentam tanto baixos níveis de renda quanto de densidade. Por outro lado, as regiões periféricas a Noroeste e Sudoeste, possuem uma elevada quantidade populacional e um baixo nível de renda média. Logo, apresentando essas duas variáveis inversamente proporcionais, esta região, contempla predominantemente os bairros da área de interesse. Resultando em bairros de super ocupados por populações de baixo poder aquisitivo. Dessa forma, para uma melhor visualização dessas regiões, o mapa a seguir (Figura 14) pontua de maneira mais clara os bairros com alta e média densidade populacional com renda média de até 1 salário mínimo. Eles totalizam 41 bairros, sendo predominantemente situados do lado Oeste, onde se conectam fisicamente fazendo fronteira um com o outro, como um grande aglomerado. Agrupados de maneira menos intensa, mas não menos importante, ficam na área Sudeste os bairros Ancuri, Jangurussu e Barroso. Na área mais central do mapa, pode-se verificar mais um agrupamento formado pelos bairros, Serrinha, Dias Macedo, Aerolândias, Alto da Balança e Jardim das Oliveiras. Apenas os bairros Cais do Porto e Curió encontram-se mais desagregados.

Figura 14: Bairros de baixa renda com maiores taxas de densidade populacional. Fortaleza, Ceará, Brasil.



Fonte: Elaboração própria.

#### 4.4 Análise estatística espacial

Nesta etapa, aplicou-se uma análise de estatística para correlação espacial entre as duas variáveis (renda média por bairro e densidade populacional por bairro). Essa aplicação indica as relações existente entre os polígonos (bairros), examinando a proximidade física e os valores dos indicadores selecionados. Logo, essa análise foi dividida em duas etapas: análise univariada e bivariada. Na primeira observou apenas os valores de cada variável separadamente, enquanto na segunda realizou-se uma análise das duas variáveis concomitantemente. Para tanto, utilizou-se o software Geoda, para auxiliar no cálculo dos índices que verificam a autocorrelação espacial, sendo estes o Índice Moran Global (*Moran's I*) e o Local (*LISA*).

Antes da realização do Índice Moran Global e Local foi aplicado uma matriz peso ou de vizinhança para o mapa de bairros da cidade Fortaleza. Essa matriz identificou o nível de influência de distância geométrica entre cada bairro e seus demais vizinhos. O parâmetro escolhido para medir o grau de influência dos polígonos adjacentes (aqui separados por bairros), foi o atribuído a função, *Queen Contiguity* de uma (1) ordem de distância, ou seja, isso significa que a influência dos bairros vizinhos se dará apenas para aqueles bairros fazem

fronteira direta em todas as direções. Dessa maneira caracterizou-se um resultado com informações de vizinhança para todos os bairros da cidade de Fortaleza, que serviu de base para as análises dos Índice Moran.

O primeiro índice analisado, foi o Índice Moran Global (*Moran's I*), o qual verificou a dependência espacial entre um polígono e todos os polígonos vizinhos do mapa, evidenciou se exista um nível de autocorrelação entre as variáveis selecionadas em maior escala. Essa análise é representada em forma de diagrama de dispersão, verificando se há dependência espacial através do valor de renda e densidade, e através de suas características de distância física. O digrama é dividido em quatro quadrantes, onde o primeiro e o quarto quadrante apontam os resultados relacionados a diferentes valores, designados de *low-high* e *high-low* (baixo-alto e alto-baixo), enquanto o segundo e terceiro quadrante apontam as áreas que estão os valores semelhantes, denominado *high-high* e *low-low* (alto-alto e baixo-baixo). O valor de referência para essa análise pode estar entre -1 e +1. Os valores mais próximos a um positivo (+1) significam que existe uma alta associação. Porém, se esses valores são equivalentes a zero (0) indicam que não há correlação espacial (MARQUES et al, 2010). Quando o resultado dessa análise é negativo, indica que a correlação é negativa, ou seja, revela que existem muitos valores diferentes ou *clusters* dentro dos aglomerados (NAGAKI, 2017).

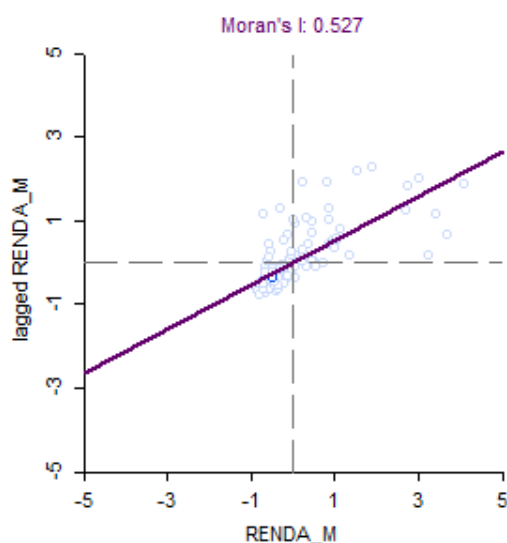
Em seguida, analisou-se com maiores detalhes esse nível de autocorrelação evidenciada na etapa anterior. Para isso, utilizou-se do Índice Moran Local (*LISA*), que pode ser evidenciado em dois mapas: *LISA Significant Map* e *LISA Cluster Map*. O mapa de significância verificou a dependência espacial de cada bairro com seus vizinhos (matriz de pesos) baseado no valor de renda e densidade, e através de suas características de distância física, dessa maneira foi possível caracterizar conjuntos de aglomerados com características coincidentes e ao mesmo tempo, próximas fisicamente, resultando em um mapa que indica aglomerados que possuem maior ou menor dependência espacial. Já *LISA Cluster Map*, aprofundou os resultados discriminando aqueles aglomerados de alto e baixo valor, e ainda aqueles bairros que possuíam níveis fora da curva. Ou seja, verificou-se a covariância para os bairros, identificando os valores similares e opostos dos aglomerados, resultante do mapa anterior, para os indicadores apontados (renda e densidade). Essa operação investiga em menor escala e apresenta especialmente os quatro tipos de autocorrelações existentes entre os bairros dos aglomerados: *high-high*, *low-low*, *high-low*, *low-high*. A autocorrelação pontuada como *high-high*, *low-low*, significa aquelas regiões onde estão os altos valores dos indicadores selecionados (renda e densidade) próximos aos de mesma característica e idem para os de baixo valor. Quanto a autocorrelação aferida por *high-low*, *low-high*, representa aqueles bairros

que estão fora de padrão, ou seja, aponta se existe um bairro de alto valor próximo a bairros de baixo valor para os indicadores selecionados e vice versa.

#### 4.4.1 Análise univariada

Para a primeira análise univariada de renda média por bairro, é possível observar que o Índice Moran Global (*Moran's I*), apresenta resultado maior que 0,5, indicando que existe uma autocorrelação dessa variável (Figura 15).

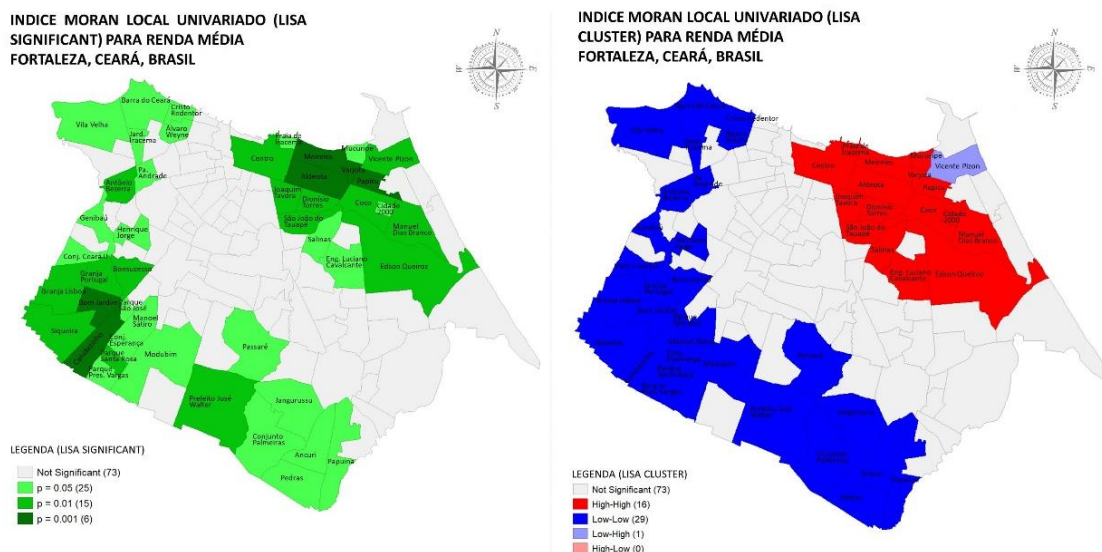
Figura 15: Índice Global de Moran (*Moran's I*) para renda média por bairro.



Fonte: Elaborado pela autora.

Aprofundando a análise, observa-se que no *LISA Significant Map* (Figura 16), existem dois aglomerados com significância nas extremidades Norte, Sul, Oeste e Sudoeste, enquanto em sua parcela mais centralizada, não existe significância. Logo, entende-se que há uma dependência espacial de renda quanto a proximidade nas regiões evidenciadas de verde da Figura 16 que merecem maior atenção. Dessa maneira, acerca desses aglomerados, no *LISA Cluster Map*, aponta que a Noroeste, Oeste, Sul e Sudoeste, onde localizam-se os bairros que apresentam os menores valores de renda média que se encontram próximos geometricamente, compartilhando de perfis de renda similares. Por outro lado, os bairros representados de cor vermelha, significam aqueles com valores mais elevados de renda, nos quais, estão próximos geometricamente, formando assim, um aglomerado de bairros de maior poder aquisitivo, comparado com o aglomerado azul. Por fim, nota-se que o bairro Vicente Pizon marcado de azul claro, representa um valor fora da curva, ou seja, o que podemos chamar na estatística de *outlier*. Este, é um bairro com menor valor de renda média, próximo a um aglomerado de bairros de alto valor de renda média.

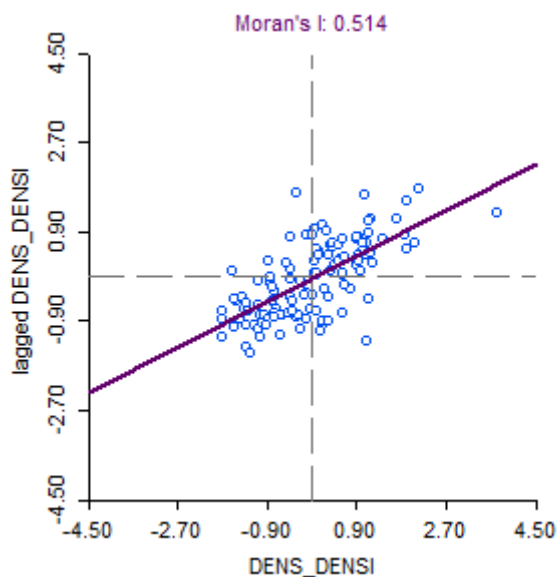
Figura 16: Índice Local de Moran - *LISA Significant Map* e *LISA Cluster Map* para renda média por bairro.



Fonte: Elaboração própria.

A segunda análise univariada, é a de densidade populacional por bairro, aqui é aceitável considerar que também há uma alta dependência espacial dessa variável, pois segundo o Índice Moran Global (*Moran's I*), resultado se apresenta maior que 0,5 (Figura 17).

Figura 17: Índice Global de Moran (*Moran's I*) para densidade populacional por bairro.

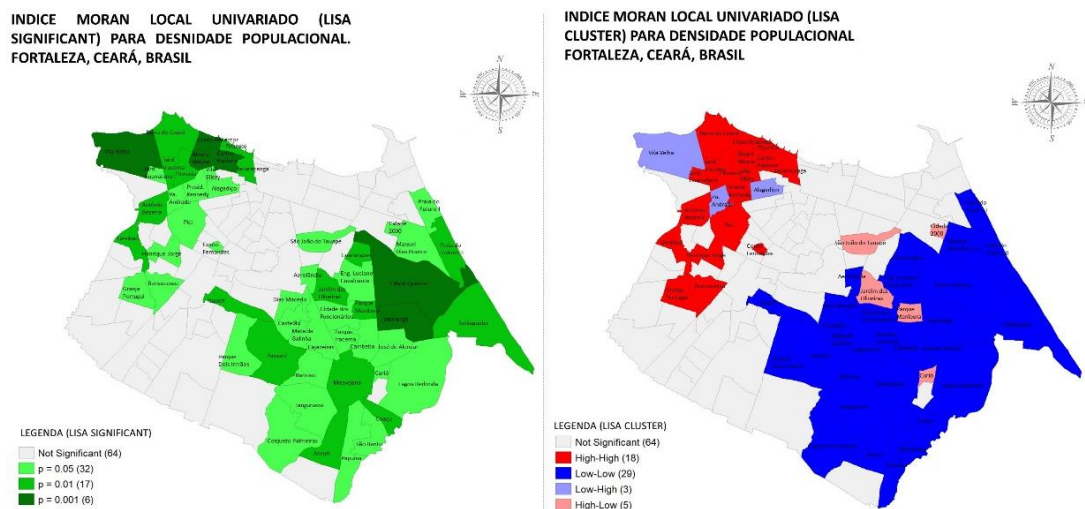


Fonte: Elaboração própria.

Para tanto, é oportuno a observar mais apontamentos dessa autocorrelação. Assim, ao observar o segundo *LISA Significant Map* (Figura 18), é nítido a divisão setorial da cidade em dois eixos, o lado Leste e o lado Oeste, apontando dois grandes aglomerados que possuem valores estatisticamente significantes para a autocorrelação espacial. Acerca desses

dois aglomerados, observa-se no que no *LISA Cluster Map* (Figura 18), os bairros que estão marcados de vermelho, situados próximo a periferia Oeste, representam aqueles que possuem maior taxa de densidade populacional, enquanto os bairros que estão evidenciados de azul claro, são bairros de baixa densidade populacional que estão próximos geometricamente desses bairros com alto número de habitantes por quilômetros quadrado. Apresentando resultados inversos, a cidade possui um aglomerado, com bairros de baixa densidade comparado aos pontuados de vermelho. Por outro lado, inseridos dentro deste aglomerado azul, encontram-se os bairros Jardins da Oliveiras, Parque Manibura e Curió, que possuem alta densidade populacional, comparado aos seus vizinhos. Os bairros Cidade 2000 e São João do Tauápe, também podem ser considerados bairros com parâmetros de densidade populacional fora da curva ou *outlier* em relação ao aglomerado de baixa densidade, porém é evidente que sua influência ou relação geométrica é menor do que os três bairros anteriormente citados.

Figura 18: Índice Local de Moran - *LISA Significant Map* e *LISA Cluster Map* para densidade populacional por bairro.



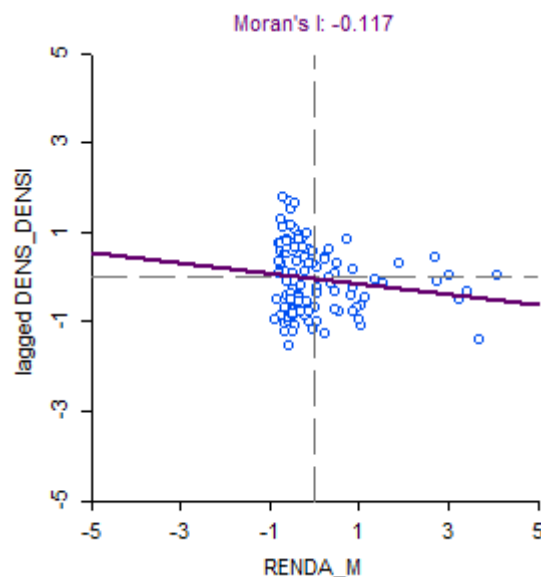
Fonte: Elaboração própria.

#### 4.4.2 Análise bivariada

Nessa análise bivariada, é possível juntar os dois indicadores, de renda e densidade, e assim, analisar a correlação que essas duas variáveis possuem. Assim, será viável mensurar associação entre as duas variáveis aplicadas. Dessa maneira, é importante compreender que a área prioritária deste estudo é aquela onde encontra-se uma conformação de cenários inversamente proporcionais para renda e densidade, ou seja, espera-se encontrar os bairros com menor renda e maior densidade.

Na análise global (Figura 19), a variável de renda está apontada no eixo x, enquanto a variável de densidade está distribuída no eixo y, referente ao plano cartesiano. Portanto, identificou-se que o grau de correlação é negativo, sendo ele de -0,117. Assim, é válido também observar, que existe uma maior parcela de bairros com valores diferentes dentro dos aglomerados, resultando em uma taxa de *high-low*, *low-high*, maior que a quantidade de bairros que possuem valores de renda e densidade parecidos. Logo, apresenta-se uma inclinação descendente da reta do diagrama, pontuando uma considerável concentração de bairros de *low-high*, no primeiro quadrante, ou seja, bairros com baixo valor de renda média e alto valor de densidade populacional. Então, pode ser afirmado que a população de interesse deste estudo, encontra-se na região que esses bairros estão localizados. Nesse sentido, a análise de *LISA Cluster Map* (Figura 20) se faz necessária, para a averiguação espacial dessas regiões.

Figura 19: Índice Global de Moran (Moran's I) bivariado para renda média e densidade populacional por bairro.

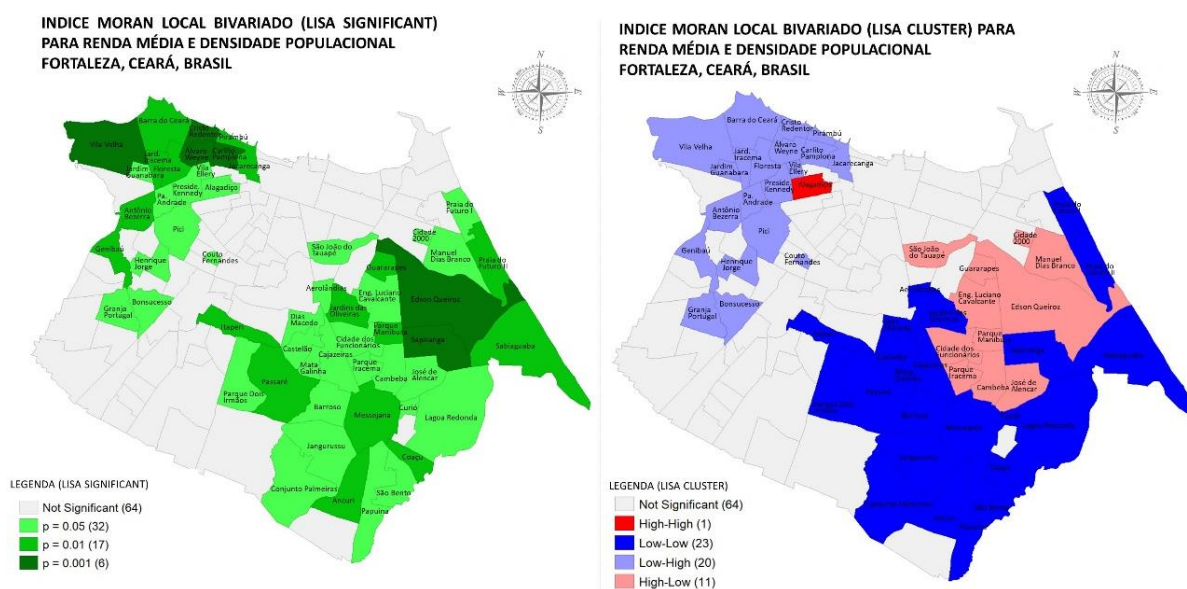


Fonte: Elaborado pela autora.

Em vista disso, o *LISA Cluster Map* (Figura 20) aponta que o aglomerado *low-low* (baixo-baixo) representa um agrupamento de bairros menor valor de renda média acompanhado com menor valor de densidade populacional. Enquanto, no setor oposto, ao lado Leste, apresenta-se uma conformação de agrupamento de bairros com o perfil econômico de baixo valor de renda média e ao mesmo tempo caracterizados por serem dotados de altos valores de densidade populacional. Os bairros inseridos nesse resultado, são: Vila Velha, Barra do Ceará, Cristo Redentor, Pirambú, Carlito Pamplona, Jacarecanga, Álvaro Weyne, Vila Ellery, Presidente Kennedy, Floresta, Jardim Iracema, Jardim

Guanabara, Padre Andrade, Pici, Antônio Bezerra, Henrique Jorge, Genibaú, Bonsucesso, Granja Portugal e Couto Fernandes.

Figura 20: Índice Local de Moran bivariado - *LISA Significant Map* e *LISA Cluster Map* para renda média e densidade populacional por bairro.



Fonte: Elaboração própria.

#### 4.5 Conclusão da caracterização socioeconômica

As duas técnicas de análise utilizadas para a realização da análise socioeconômica se complementaram, uma vez que, a primeira investigação comparativa dos mapas de distribuição espacial evidenciou a existência de uma concertação dos bairros de menor aquisitivo situados em toda a margem periférica à Sudeste, Sudoeste e Noroeste. Por sua vez, quando observado a densidade populacional desses bairros, foi identificado, que apenas aqueles situados da região Oeste e Sudoeste vão providos de uma alta taxa populacional por área.

Dessa maneira, reavaliando estatisticamente o que foi caracterizado, através das técnicas fundamentadas no Índice Moran, percebeu-se que a análise espacial respaldou o esclarecimento de como se comportam as duas variáveis no território. Apontando os padrões com referência na proximidade espacial e nos valores médios dos demais vizinhos. Logo, averiguou-se que foi estabelecido uma filtragem dos bairros, quando comparado ao diagnóstico da investigação comparativa, resultando assim, no registro das regiões mais prioritárias para área de estudo.



## **5. ANÁLISE DA CONECTIVIDADE DO SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE FORTALEZA**

Neste capítulo, será apresentado os resultados da terceira fase do processo metodológico desenvolvido para atingir o objetivo proposto de caracterizar a rede de transporte público segundo a sua conectividade. Para isso, foi proposto uma caracterização espacial para auxiliar no processo de quantificação da conectividade do sistema de ônibus de Fortaleza. A compreensão dos parâmetros utilizados para medir a conectividade são fundamentais para o esclarecimento dos apontamentos conclusivos desse estudo. Dessa maneira, será evidenciado o desenvolvimento das metodologias utilizadas para atingir os resultados da conectividade, que se apresentará em formato de mapa temático georreferenciado, que será disponibilizado para futuras comparações de cenários e pesquisas.

Assim sendo, foi implementado primeiro método investigativo que contemplou: a coleta e a organização dados referentes ao sistema de transporte público por ônibus de Fortaleza, com exposição do resultado de maneira georreferenciada *software* Qgis. Assim a conectividade foi mensurada, com base no indicador Caminho Direto, e apresentada por meio de mapas temáticos com um valor de variável para cada bairro. Dessa maneira, para auxiliar na compreensão, esse capítulo está dividido em cinco tópicos: o caminho direto; coleta e organização dos dados; extração da variável caminho direto; a análise de NQC (nível da qualidade da conectividade) por Caminho Direto e conclusão das análises de NQC.

### **5.1 O Caminho Direto**

Entendendo que a configuração da rede e a distribuição espacial das atividades, tem um impacto na acessibilidade dos usuários de transporte coletivo e que essa configuração está diretamente relacionada com os trajetos oferecidos pelo transporte público, trata-se aqui como elemento chave dessa variável, a rede de transporte coletivo por ônibus. Logo, quando se aborda essa rede de transporte, tem-se como intenção observar um sistema estático e móvel, ou seja, uma rede (estática) que permite a circulação de transportes (móveis). Essa circulação de transporte público por ônibus tem o objetivo de transportar passageiros de um destino a outro, auxiliando na acessibilidade dos mesmos para atingir pequenas ou grandes distâncias a serem percorridas dentro do município. Dessa forma, compreende-se que quando um sistema de transporte coletivo impõe a execução de transbordo para atingir o destino final das viagens, essa condição, dificulta e causa prejuízos na acessibilidade dos usuários de transporte público.

Vale ressaltar que, os transbordos impostos em viagens por transporte público pontuaram um aumento em decorrência do crescimento das cidades e das possibilidades de destinos atrativos. Assim, pode-se dizer que, essa transferência imposta nos trajetos de ônibus, geralmente acontece devido à tradicional configuração da rede radial do transporte público de passageiros, comumente encontrada nas grandes cidades, assim como em Fortaleza dentro do sistema SIT-FOR (caracterizado no capítulo 03). Isso quer dizer que, a conformação dessa rede converge os ônibus das demais áreas da cidade para um núcleo central e é nessa área que é realizado o maior número de transferências, para conseguir alcançar as demais localizações, através do sistema de ônibus troco-alimentador (BARRA, 2011).

Portanto, incluído em uma proposta de rede de transportes com integração física, esse sistema visa contribuir com a acessibilidade à medida que possibilita que os passageiros realizem transferência de transporte em um local seguro (BARRA, 2011). Quando incluído a esse sistema, uma integração tarifária, está possibilita a integração por meio transferência entre ônibus sem aplicação de uma taxa adicional da passagem. Todavia, apesar dos benefícios dessas integrações, segundo Cavalcante (2002), quando existe a necessidade de exercer a transbordo ou transferência para que se cumpra o objetivo de alcançar o destino final da viagem, essa ação é caracterizada como uma “penalidade imposta” ao passageiro. Desse modo, essas penalidades devem ser levadas em consideração no momento de planejamento as redes de transporte.

Tendo isso em vista, a variável do Caminho Direto pretende identificar de maneira simples e objetiva o quão conectado (diretamente) a outros bairros, uma área é das demais, por meio do transporte coletivo por ônibus. Nessa perspectiva, essa variável quantifica a o número de bairros conectados diretamente através das linhas de ônibus do SIT-FOR que participam da acessibilidade do Serviço de Transporte Coletivo por ônibus (STCO), contribuindo nos destinos rotineiros dos usuários cativos de transporte coletivo.

## **5.2 Coleta e organização de dados**

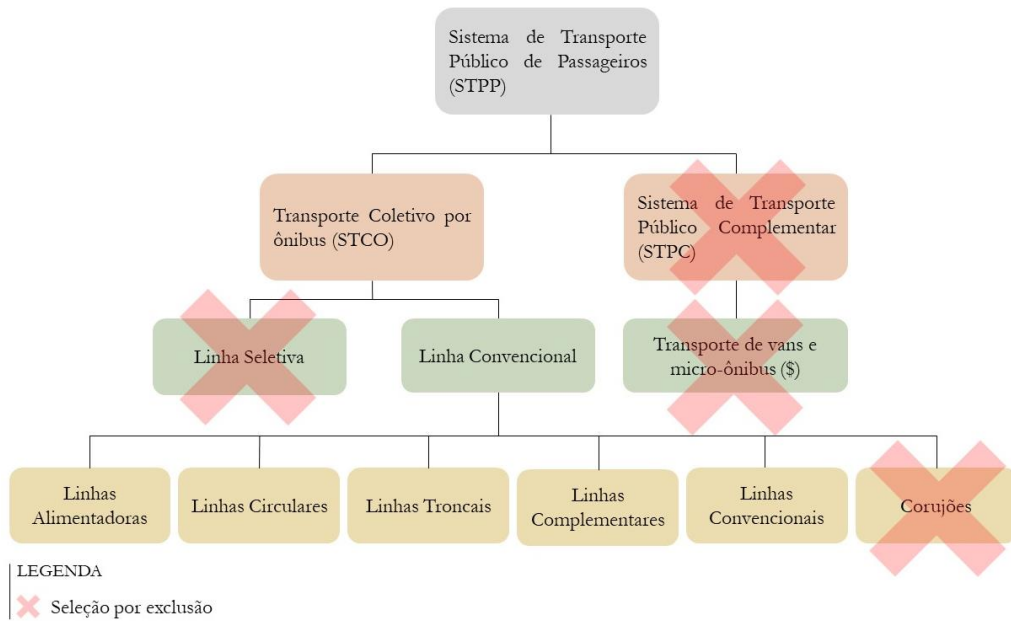
Como ponto de partida para a elaboração da variável de Caminho Direto, foi necessário em um primeiro momento, observar os dados referentes ao sistema de transporte público que viabilizariam o desenvolvimento dessa variável. Logo, para a obtenção do mesmo foi levado em consideração uma maneira de quantificar a capacidade do bairro para acessar outras regiões da cidade, sem a necessidade de utilizar mais de um modo de transporte, ou seja, quantos locais da cidade eram possíveis o acesso através de um único

trajeto realizado por ônibus, sem transbordos. Quanto a agregação dessa variável, foi levado em consideração o nível utilizado desde a etapa de caracterização da área de interesse, dessa forma, esse indicador estará representado também por bairro.

Assim, na fase de coleta de dados foram buscados as informações das linhas de ônibus do SIT-FOR, advindos do site de Urbanismo de Meio Ambiente, vinculados a Prefeitura de Fortaleza (FORTALEZA, 2020c) em formato .KMZ, ou seja, formato dos materiais geográficos representados no programa computacional Google Earth. Esses dados referentes as linhas de ônibus, estavam representados em camadas descritas para cada de tipo de linha ofertada dentro desse sistema. Devido a isso, foi possível filtrar quais camadas (linhas) eram relevantes para montar a variável em questão. Assim, como dito anteriormente, a análise do Caminho Direto será desenvolvida a luz do STCO, mais especificamente com foco as linhas convencionais.

Em retrospecto do capítulo 03, o STCO se divide em dois grupos de linhas, as convencionais e as linhas seletivas. As linhas convencionais são aquelas vinculadas ao sistema básico enquanto a seletiva são aquelas caracterizadas por possuírem uma frota reduzida e com maior preço de passagem, logo esta se destina a atender mais os turistas que desejam destinar-se aos bairros mais privilegiados economicamente da cidade, por isso, esse grupo permaneceu excluído do indicador por não ter a característica principal de atender a população nos trajetos rotineiros. Quanto às linhas inseridas no primeiro grupo (linhas convencionais), ainda se utilizou do método de exclusão para aquelas que não se faziam relevantes a esta análise. Assim, dentro desse sistema básico estão: linhas alimentadoras, linhas troncais, linhas complementares, linhas convencionais, linhas circulares e corujões. Dessa maneira, enquanto as primeiras linhas citadas exercem papel de trafegar na rede durante o período da manhã, tarde e noite, as linhas de ônibus dos corujões trafegam apenas durante a madrugada, depois de 00:00, devido a isso, os corujões também foram excluídos da análise por não caracterizarem os motivos viagens rotineiras. Dessa forma, o esquema visual (Figura 21) compreende as linhas incluídas e excluídas para elaboração essa variável.

Figura 21: Esquema da seleção de linhas por exclusão.



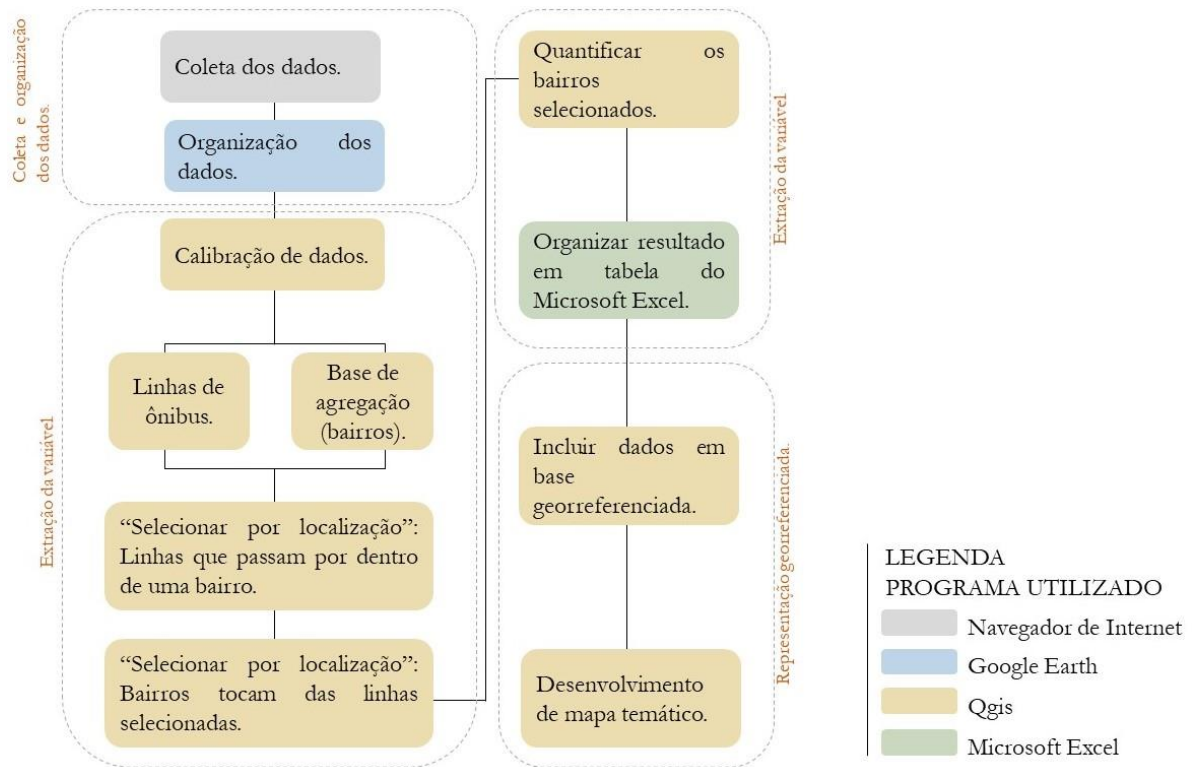
Fonte: Elaboração própria.

### 5.3 Extração da variável caminho direto

Após a compreensão das linhas relevantes para obtenção dos dados. Procurou-se extrair dados referentes às informações oferecidas para cada linha selecionada. Para atingir o objetivo de quantificar o Caminho Direto de cada bairro, buscou-se contabilizar a quantidade de bairros que eram alcançados utilizando apenas um ônibus. Essa medida foi contabilizada para cada bairro da cidade, pontuando em um valor exato de conectividade direta.

Para viabilizar essa operação, os dados em formato .KML foram organizados (com a exclusão das linhas que não eram de interesse) e exportados para *software* Qgis. No mesmo projeto foi importado a base com divisão de bairros utilizada desde o início da caracterização da área de interesse. Essa base foi fundamental para viabilizar o esforço de tal quantificação. Pois para cada bairro foram selecionadas as linhas que os atendiam, depois utilizando da ferramenta “selecionar por localização” foram selecionados os bairros que tocavam nas linhas previamente selecionadas, ou seja, foram pontuados os bairros que eram abastecidos por essas linhas e por fim, estes bairros selecionados foram contabilizados. Esse esforço se repetiu para os 119 bairros de Fortaleza. Em conclusão, esses resultados foram levados para uma planilha do Microsoft Excel, organizados e em seguida transformados em um arquivo georreferenciado. Para o auxílio da visualização do referido resultado, utilizou-se da construção de mapa temático. Isto posto, as etapas desse processo podem ser melhor visualizadas através do esquema abaixo (Figura 22).

Figura 22: Fluxograma da extração da variável Caminho Direto.

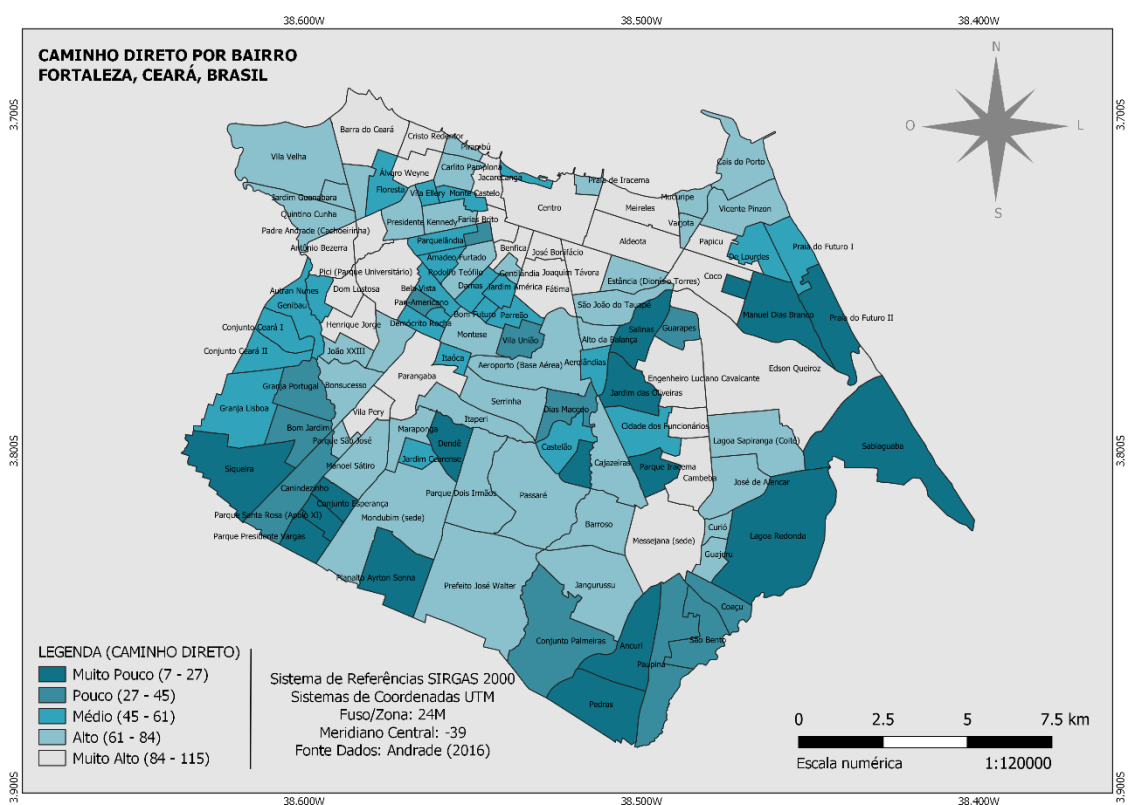


Fonte: Elaboração própria.

#### 5.4 A análise de NQC por Caminho Direto

Como representado no esquema anterior (Figura 22), após a extração da variável, para embasar essa análise, foi possível construir uma representação geográfica da situação do Caminho Direto da cidade de Fortaleza e, por seguinte, desenvolver uma sobreposição da área de interesse nessa representação geográfica. Dessa maneira, foram divididos os valores do Caminho Direto em 5 classes através do modo “quebra natural”, podendo-se visualizar na legenda do mapa subsequente (Figura 23) a quantidade de bairros exatos que são conectados diretamente através do STCO.

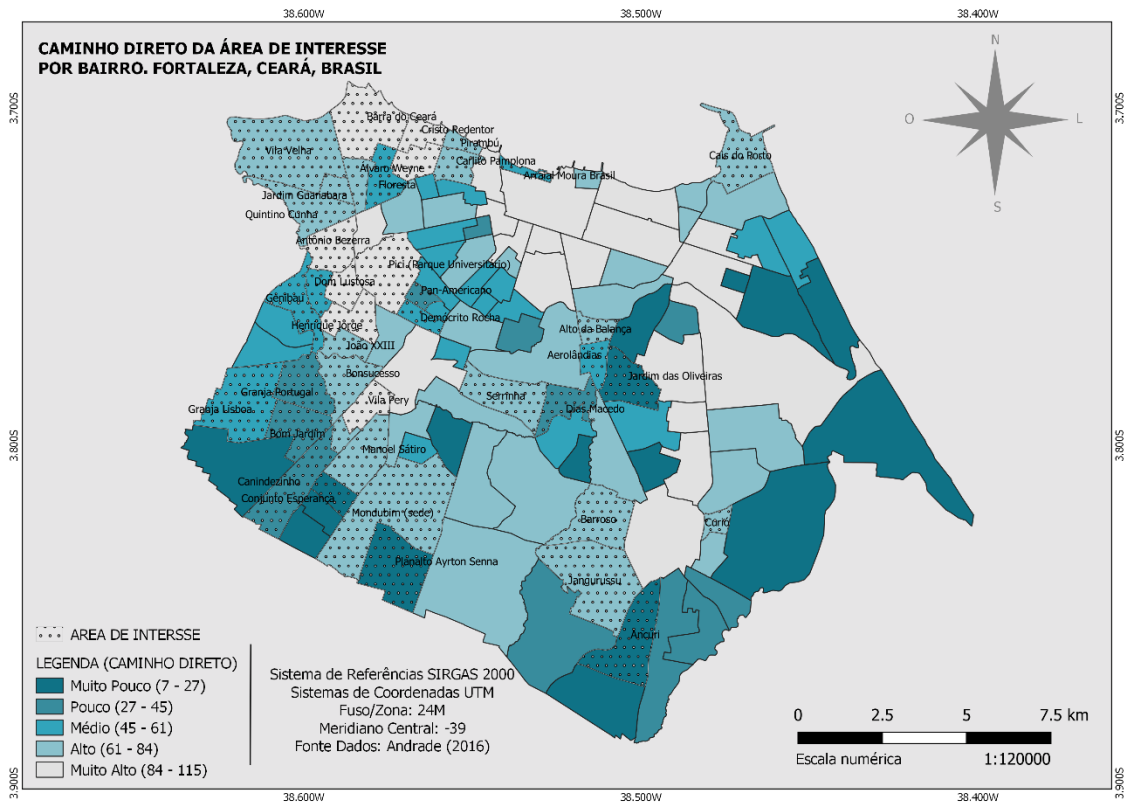
Figura 23: Caminho Direto por bairro, Fortaleza, Ceará, Brasil.



Fonte: Elaboração própria.

Observando a Figura 23, pode-se concluir que os bairros que possuem uma maior quantidade conexões diretamente são aqueles representados de cinza claro enquanto os bairros menos conectados diretamente, ou seja, que necessitam desenvolver uma maior quantidade de transbordos para acessar os demais bairros, são aqueles representados de azul escuro. Outro aspecto considerável ao observar os dados de Caminho Direto, refere-se ao fato de os piores indicadores estarem presentes nos bairros periféricos a Sudoeste e Sudeste. Por outro lado, os bairros próximos ao bairro Centro e aqueles bairros que possuem terminais de intergeração, tem esse indicador mais satisfatório.

Figura 24: Caminho Direto da área de interesse, Fortaleza, Ceará, Brasil.



Fonte: Elaboração própria.

É notório que o indicador tem um declínio nas regiões periféricas, porém isso não exclui a existência de baixos índices localizados na área mais geograficamente central do mapa. Esses indicadores relevam bairros conectados diretamente com menor número de outros bairros, dependendo assim, da integração física para alcançar uma maior quantidade de áreas da cidade. É pertinente verificar na Figura 24 que os bairros menos conectados, com apenas 7 a 27 conexões diretas e que pertencem à área de interesse são: Ancuri, Jardim das Oliveiras, Planalto Ayrton Senna, Conjunto Esperança e Canidezinho.

### 5.5 Conclusão da análise de NQC

A partir do método de utilizado para caracterizar NQC dos bairros de Fortaleza, pode-se perceber que os bairros que possuem altos índices de Caminho Direto estão conectados geometricamente em quatro agrupamentos. O primeiro agrupamento liga desde o bairro Messejana até Jacarecanga no sentido Norte-Sul. O segundo agrupamento une Barra do Ceará, Cristo Redentor e Alvaro Weyne. O terceiro contempla Pici, Cachoeirinha, Henrique Jorge, Dom Lustosa e Antônio Bezerra. O quarto engloba apenas Vila Pery e Parangaba. Logo, esses bairros possuem de 84 a 115 bairros conectados diretamente, ou seja, possuem um nível de conectividade direta acima da média (63) de todos os bairros da cidade.

Com isso é coerente evidenciar a relação entre os altos índices de conectividade a localização dos terminais de integração, nos quais possibilitam uma maior oferta de destinos.

Os bairros menos conectados se comportam geograficamente situados no eixo central do mapa e nas áreas periféricas. Entretanto deve-se observar, que os bairros com pouco ou muito pouco nível de conectividade estão preferencialmente dentro da área de interesse demarcada. Isso quer dizer que, bairros como Ancuri, Granja Portugal, Bom Jardim entre outros, possuem uma renda média de até um salário mínimo, alta densidade populacional e ainda baixa conectividade direta, ou seja, precisam realizar uma quantidade maior de transbordos quando comparado a outras regiões, dificultando a qualidade de vida da população que ali residem.



## **6. ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE A BAIXA ACESSIBILIDADE E O NÍVEL DE CONECTIVIDADE**

Neste capítulo, será exposto os resultados da última fase do processo metodológico desenvolvido afim de contemplar o objetivo proposto de analisar a relação entre a conectividade da rede de transporte público e a baixa acessibilidade da população periférica aos postos de trabalho. Como a caracterização da conectividade foi explorada no capítulo cinco, agregaremos tal resultado com a os níveis de acessibilidade. Para isso, foi desenvolvido uma análise da acessibilidade de Fortaleza, para em seguida, após a plena compreensão, juntaremos os dois dados. Assim, esse capítulo está dividido em três tópicos: nível de acessibilidade da população (NAP), a correlação entre NAP e NQC e conclusão do capítulo. No primeiro tópico NAP, trará a análise dos dados de acessibilidade segundo as evidências da literatura (ANDRADE, 2016), sendo este explicitado através do trajeto realizado de transporte público até os postos de trabalho; no segundo tópico, será apresentado a correlação entre os dois níveis, mostrando os comparativos através da sobreposição de mapas e do reforço metodológico da estatística espacial, entre ambos afim de identificar a correlação existente dentre essas duas condicionantes. O terceiro tópico, reunirá todos os resultados obtidos a partir desses esforços, com o intuito de esclarecer as questões desse estudo.

### **6.1 Nível da qualidade de acessibilidade (NQA)**

A acessibilidade da população de baixa renda de Fortaleza foi quantificada por Andrade (2016), afim de contribuir com a compreensão dos impactos que segregação involuntária causa nos níveis de acessibilidade. Dessa maneira, esse tópico, discorrerá uma análise acerca dos dados de acessibilidade desenvolvidos pela referida autora, afim de amparar a comparação dos níveis de acessibilidade e conectividade da sessão subsequente.

Primeiramente, é relevante ressaltar que a citada pesquisa teve como preceito a modelagem conceitual originada no modelo ALUITI. Esse modelo foi proposto por Lopes (2015), afim de complementar os sistemas de modelo conceitual de Integração de Uso do solo e Transportes (LUTI) acrescentando nas análises os aspectos das relações dos subsistemas de atividades, uso do solo e transportes. Dessa maneira, esse modelo aprofunda no implemento da observação da teoria da oferta/demanda e na construção de suposições de causalidade entre os subsistemas. Com isso, verificou-se a relação causal da periferização e da acessibilidade através de testes de hipóteses. Isso quer dizer que, para chegar no resultado do indicador de acessibilidade, foi levado em consideração os seguintes

componentes: aspectos referentes ao uso do solo, com a investigação da distribuição espacial das oportunidades de emprego e demanda de oportunidades e aspectos temporais referentes ao tempo de deslocamento (por modo de transporte) de uma determinada zona até a uma zona com concentração de empregos. A investigação baseada na teoria da oferta/demanda, afim de evidenciar o consumo de empregos (áreas atrativas) da população de baixa renda (demanda), teve como suporte operacional o sistema Tranus, que viabilizou a modelagem de viagens.

Assim, pôde-se obter resultados diferentes para cada tipo de modo de transporte, sendo estes divididos em coletivo, individual motorizado e não motorizado. Dessa maneira, para obtenção do referido dado de acessibilidade a autora utilizou a seguinte fórmula, que é respondida pela soma do tempo de deslocamento de uma zona (demanda baseada na característica socioeconômica da população) a outra zona (oferta) multiplicado pela quantidade de empregos atrativos dessa “zona de oferta” dividido pela soma dos empregos atrativos de todas as zonas que possuem empregos atrativos. Essa equação (Figura 25) foi devolvida para cada tipo de modo. Logo, a análise que será apresentada se difere da divulgada na pesquisa de Andrade (2016), pois aprofunda as observações apenas para modo coletivo, investigando mais afundo sua conformação do território fortalezense.

Figura 25: Fórmula da acessibilidade aos postos e trabalho.

$$A_{i,m} = - \left( \frac{\sum_{j,n} T_{ij,m} \times (E_j^n \times a^{br-n})}{\sum_{j,n} (E_j^n \times a^{br-n})} \right)$$

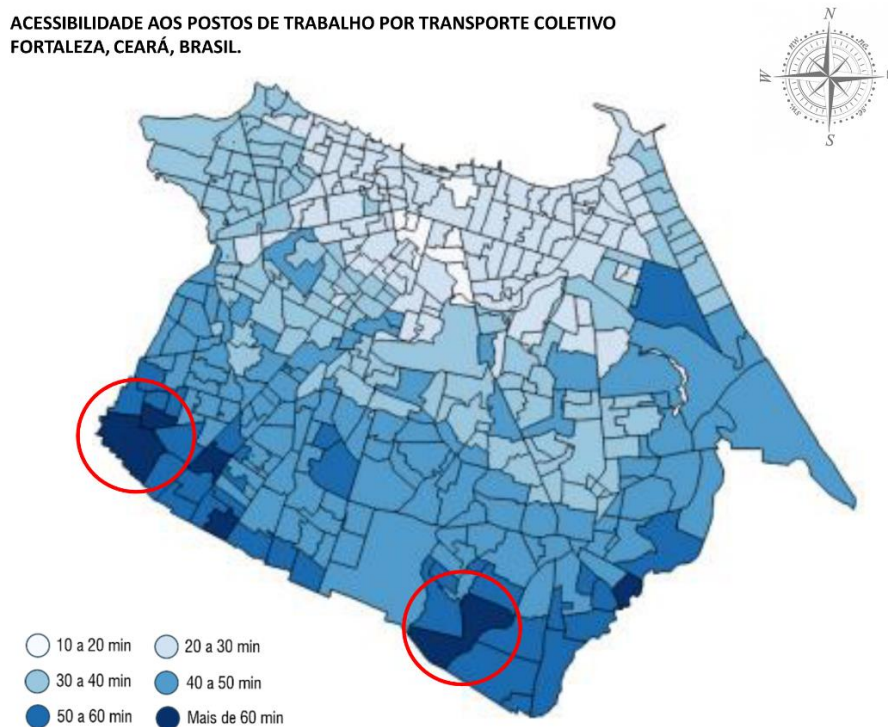
**A<sub>i,m</sub>**: acessibilidade aos postos de trabalho da população residente na zona *i* por um modo *m*;  
**T<sub>ij,m</sub>**: tempo de deslocamento de uma zona *i* para as demais zonas *j*;  
**E<sub>i,n</sub>**: empregos do tipo *n* de uma zona *i*;  
**a<sub>br-n</sub>**: coeficiente intersetorial de consumo entre domicílios de baixa renda (*br*) e empregos do tipo *n*;

Fonte: Andrade (2016). Adaptação própria.

Em síntese, cabe pontuar que foi conferido que a concentração de empregos está localizada na região próxima ao bairro Centro, ou seja, área mais ao Norte da cidade (ANDRADE, 2016). Fato esse que geometricamente falando já dificulta a acessibilidade das populações que se posicionam em regiões mais afastadas dessa área. Assim, nos três tipos de modo estudados, a acessibilidade decai a medida em que as posições se afastam dessa região central. Sequencialmente, o tempo médio calculado para acesso aos postos de trabalho são equivalentes a vinte minutos, tinta de seis minutos e mais de duas horas para individual, transporte coletivo e não-motorizado. Quanto ao modo coletivo, foi destacado de vermelho (Figura 26) que os bairros Siqueira e Conjunto Palmeiras tem os piores índices para a

acessibilidade. Por fim, também foi mesurado que há existência de correlação espacial com valor 0.31, indicando a acessibilidade do transporte coletivo é dependente da distribuição espacial dos locais de atrativos de emprego para uma população de renda baixa.

Figura 26: Acessibilidade aos postos de trabalho por transporte coletivo, Fortaleza, Ceará, Brasil.

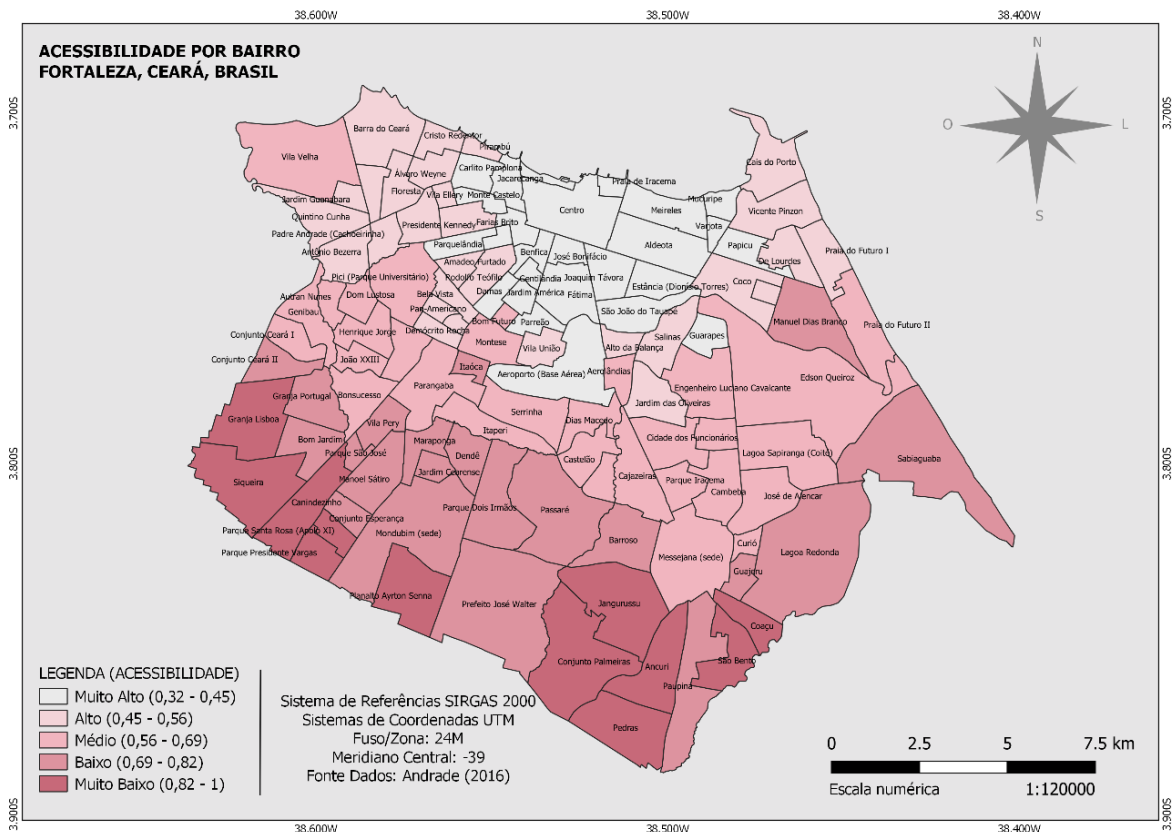


### 6.1.1 Análise do NQA

Para alcançar o objetivo de analisar a relação entre a conectividade da rede de transporte público e a baixa acessibilidade da população periférica aos postos de trabalho, foi necessário em um primeiro momento analisar a acessibilidade. Dessa maneira, foram coletados os dados de acessibilidade por transporte coletivo, que foi elaborado por Andrade (2016). Esse dado precisou ser organizado de modo que ficasse compatível com o nível de agregações que vinha sendo trabalhado nesta pesquisa. A referida autora disponibilizou os dados elaborados em uma planilha do Microsoft Excel, onde estes estavam separados por nível de agregação de sub-bairros, então dessa maneira, foi necessário agrupar os valores a partir da média destes para chegar ao resultado da acessibilidade por bairro. Dessa maneira, com esses dados separados por bairros, foi possível transformar esse material em um arquivo georreferenciado, com o auxílio do *software* Qgis. Por fim, para auxiliar na melhor visualização desses dados, elaborou-se um mapa temático no qual representa a situação espacial da

acessibilidade por bairro do transporte coletivo. Assim, optou-se por organizar os valores demonstrados no mapa de distribuição fundamentado na regra de Jenks ou quebra natural, onde foi possível identificar com clareza a os valores próximos agregados a uma mesma classe, garantido assim a diversidade das classes adotadas. Então, para facilitar a compreensão foram adicionadas nomenclaturas nas legendas numéricas entre muito alto até muito baixo, onde os menores valores representam a alta acessibilidade e os maiores valores representam a baixa acessibilidade. Essa descrição numérica teve como referência o próprio intervalo de classes adotado pelo Jenks, onde “muito alto” se refere bairros dotados de valores mais significativos enquanto “muito baixo” são os valores que possuem os piores índices de acessibilidade aos postos de trabalho por transporte coletivo.

Figura 27: Acessibilidade dos bairros aos postos de trabalho, Fortaleza, Ceará, Brasil.



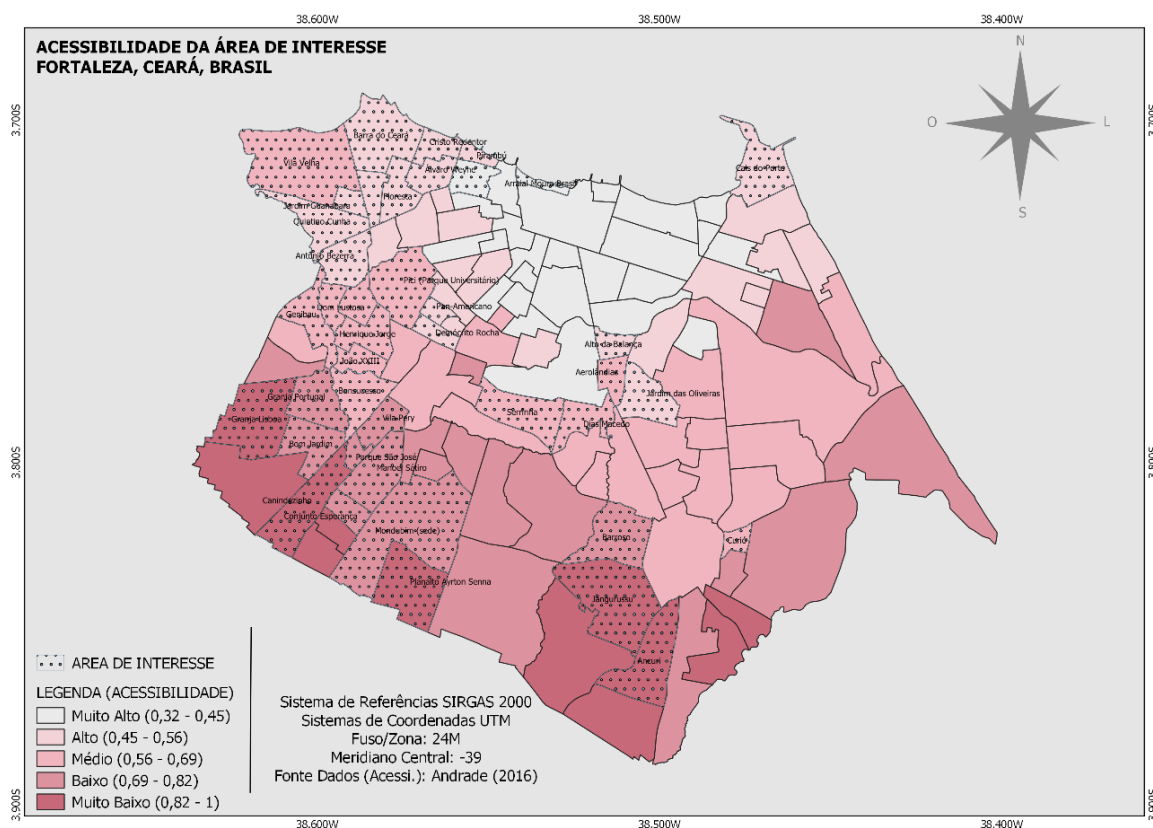
Fonte: Elaboração própria.

Como demonstrado na Figura 27, pode-se concluir que há uma situação de baixa ou muito baixa de acessibilidade que percorre a periferia de Leste a Oeste no sentido horário, situação bastante coincidente com os bairros que predominam as residências das populações de baixo poder aquisitivo, como identificado no capítulo 04. As situações das áreas com os piores índices de acessibilidade, estão demonstradas nos bairros Curió, São Bento, Pedras, Ancuri, Conjunto Palmeiras, Jangurussu, Planalto Ayrton Senna, Parque Presidente Vargas,

Parque Santa Rosa, Cachoeirinha, Siqueira e Granja Lisboa. Dessa maneira, vale ressaltar que todos esses bairros se localizam também dentro das regiões com piores condições de nível de renda, dificultando mais a ainda a situação da pobreza.

Tendo isso em vista, é interessante também identificar a situação da acessibilidade da área de interesse, ou seja, aqueles bairros que se caracterizam por possuir alta e média densidade populacional com renda média até 1 salário mínimo.

Figura 28: Acessibilidade da área de interesse, Fortaleza, Ceará, Brasil.



Fonte: Elaboração própria.

Assim, no mapa seguinte (Figura 28), verifica-se a sobreposição da área de interesse ao mapa de distribuição de acessibilidade. Assim, é possível concluir que, existe uma concentração de bairros de interesse na periferia Noroeste que possuem condições de média e alta para o indicador de acessibilidade aos postos de trabalho por transporte coletivo, estes por sua vez, estão mais próximos ao bairro Centro e sua adjacências. Em contrapartida, os bairros de interesse da periferia Sudoeste e Sudeste possuem piores níveis de acessibilidade, sendo estes, baixos e muito baixos. Nessa região se encontram os bairros de interesse que possuem os piores indicadores de acessibilidade (muito baixo), estes são: Ancuri, Jangurussu, Planalto Ayrton Senna, Canidezinho e Granja Lisboa. Dessa forma, vale ressaltar que, é importante que esses bairros sejam priorizados nas políticas públicas de acessibilidade, pois

além de encontrar-se em uma situação mais desprivilegiada economicamente, ainda possuem baixíssimos níveis de acessibilidade por transporte público.

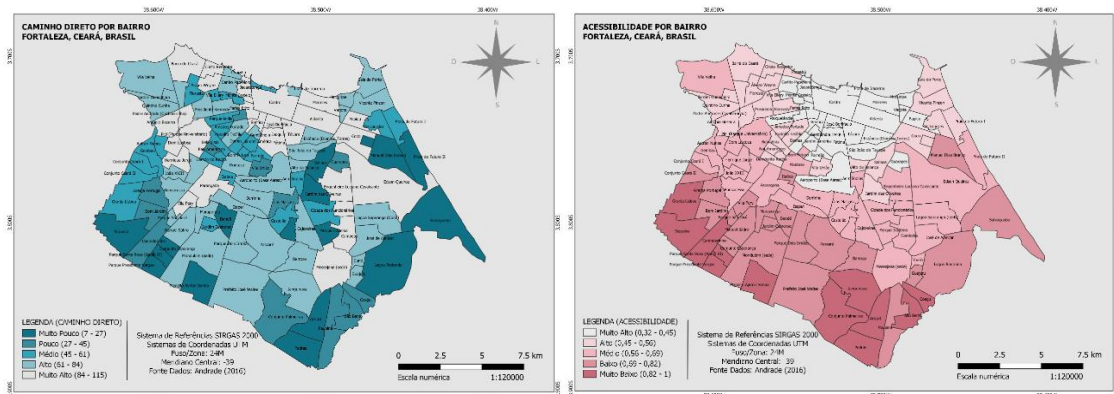
## 6.2 Correlação do NQC e NQA

Afim de evidenciar a relação entre os dois indicadores (acessibilidade e conectividade), será explorado no primeiro subtópico dessa sessão uma análise comparativa de mapas, observando os dados e analisando os bairros com os piores e melhores indicadores incomuns. Como meio de chegar a um resultado mais objetivo e específico, será ainda realizado um recorte da área de interesses com a evidenciação dos bairros com piores indicadores de acessibilidade e caminho direto, ou seja, será pontuando os bairros da cidade que merecem uma maior atenção das políticas públicas, afim de melhorar a qualidade de vida da população que ali reside. Afim de tornar esse resultado mais confiável, no segundo subtópico será demonstrado uma análise de maneira estatística. Através do índice de Moran I e mapas LISA, será possível apurar a correlação entre as duas variáveis e sua dependência espacial, agregando assim uma análise estatística espacial sobre o fenômeno.

### 6.2.1 Análise comparativa de mapas

O mapa a seguir (Figura 29) representa do lado esquerdo os dados referentes a conectividade através do indicador Caminho Direto, neste pode-se identificar uma mancha predominante com os piores níveis e conectividade direta dos bairros periféricos a Sudeste e Sudoeste. Quando comparado com os níveis de acessibilidade até os postos de trabalho, no mapa (Figura 29) situado a direita, é possível identificar que os bairros com representação de coloração mais forte são aqueles com os piores níveis de acessibilidade. Estes por sua vez, concentram-se na periferia Sudoeste também e uma pequena quantidade na periferia Sudeste.

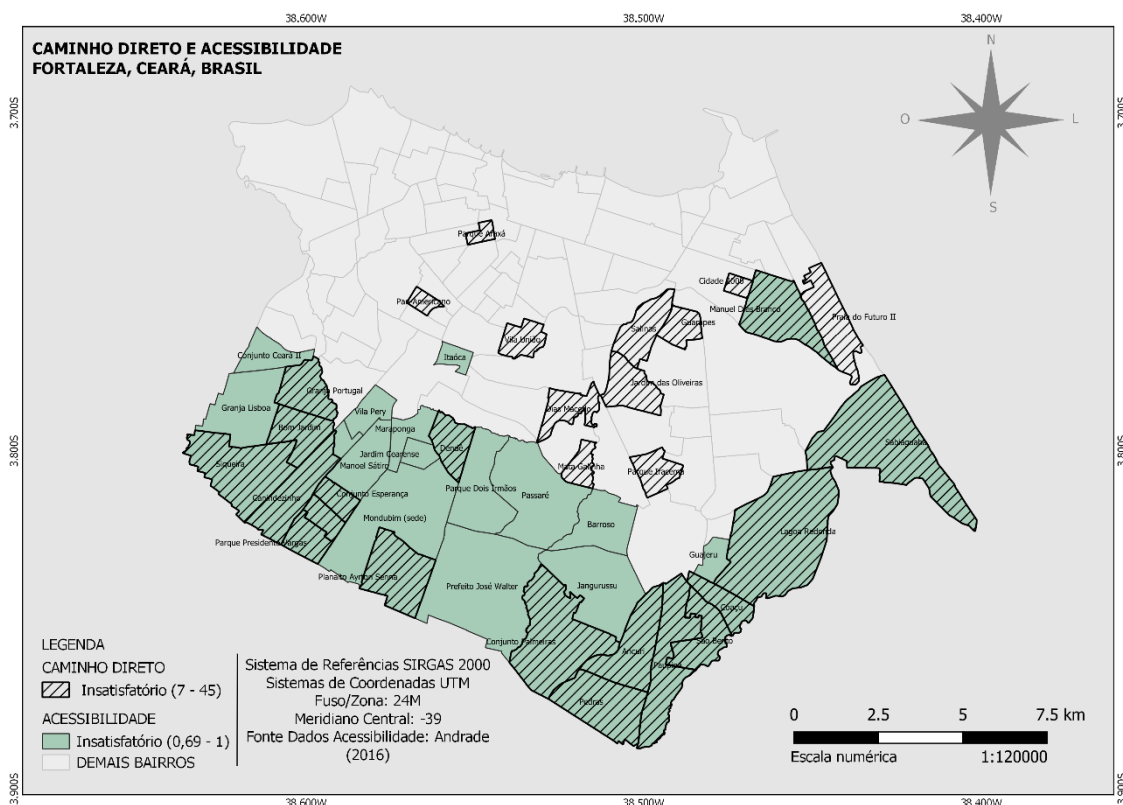
Figura 29: Caminho Direto e Acessibilidade por bairro, Fortaleza, Ceará, Brasil.



Fonte: Elaboração própria.

Tendo isso em vista, realizou-se um recorte dos menores níveis para ambas variáveis. Nesse recorte pode-se visualizar aqueles bairros com as piores taxas de acessibilidade aos postos de trabalho e aqueles bairros classificados com os menores números de conectividade direta. Assim, como mostra no mapa abaixo (Figura 30), o lado Sudeste da cidade tem em toda sua extremidade periférica bairros com conectividade direta de ônibus insatisfatória e ao mesmo tempo, baixa acessibilidade até os postos de trabalho. Na região Sudoeste tem a existência de alguns bairros periféricos que se encontram na mesma condição. Assim, pode-se possível afirmar que a maioria dos bairros com esses dois indicadores insatisfatórios estão presentes na parte de baixo do mapa, ou seja nas áreas mais ao Sul. Vale ressaltar que, esta região, é uma área da cidade que encontra-se afastada geometricamente do bairro Centro e de sua proximidade, bairro classificado por possuir a maior concentração de empregos (ANDRADE, 2016).

Figura 30: Sobreposição do Caminho Direto e Acessibilidade por bairro, Fortaleza, Ceará, Brasil.

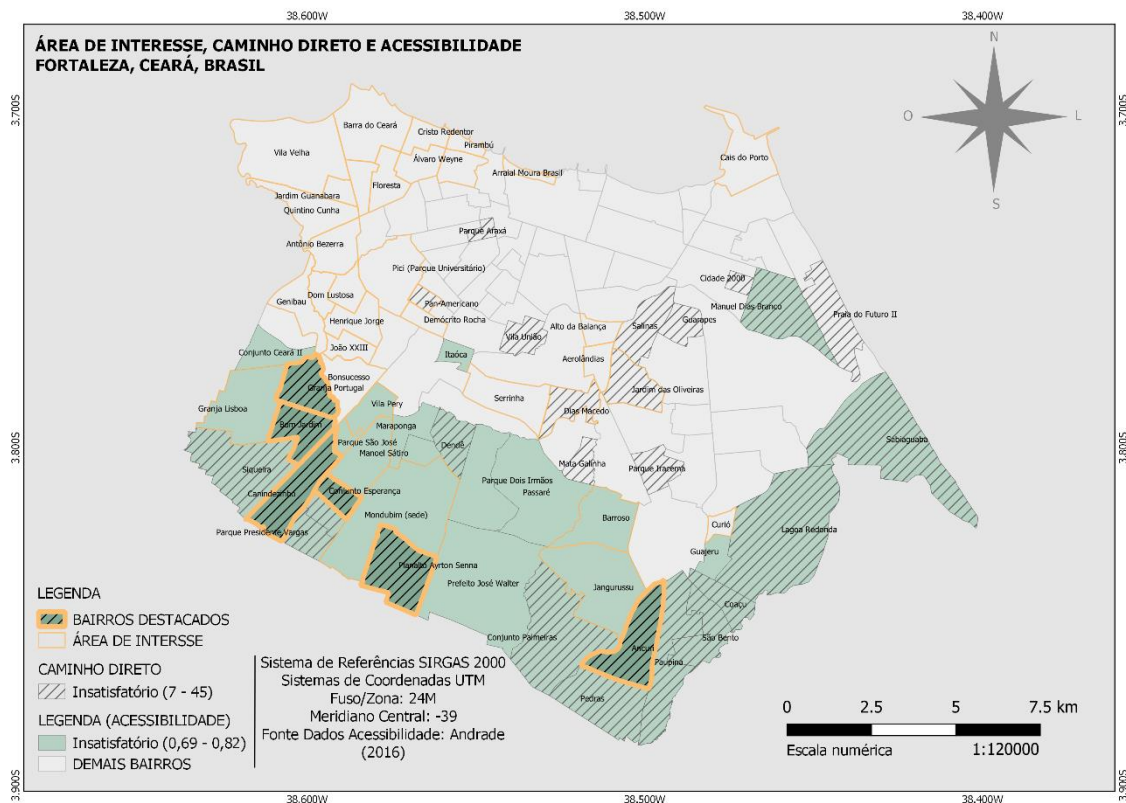


Fonte: Elaboração própria.

Com a finalidade de apontar os bairros da área de interesse que compartilham da situação apresentada na Figura 30, buscou-se cruzar os dados configurados por apresentarem níveis insatisfatórios para as duas variáveis com o mapa da área de interesse. Logo, na Figura 31, pode se ver o referido resultado ressaltado na legenda como “bairros destacados”. Esses

bairros representam aqueles que possuem uma renda média de até um salário mínimo, alta e média densidade populacional, baixa acessibilidade até os postos de trabalho e ainda pouca conectividade direta com outros bairros da cidade através dos ônibus ofertados pelo STCO. Desse modo, os bairros Granja Portugal, Bom Jardim, Canidezinho, Conjunto Esperança, Planalto Ayrton Senna e Ancuri demonstram condições insatisfatórias relacionadas as características socioeconômicas e espaciais.

Figura 31: Sobreposição da área de interesse com Caminho Direto e Acessibilidade por bairro, Fortaleza, Ceará, Brasil.



Fonte: Elaboração própria

### 6.2.2 Análise estatística espacial

Nesta fase metodológica aplicou-se uma análise exploratória estatística para identificar a correlação espacial entre as duas variáveis (conectividade e acessibilidade). Assim como desenvolvido na etapa de caracterização socioeconômica, a análise estatística aqui apresentada, se faz relevante pois respalda o resultado da etapa anterior, mostrando as evidências da dependência espacial que essas variáveis podem ter. Dessa maneira, foi utilizado uma análise bivariada de Moran que possibilita o cálculo com a união de ambos indicadores esclarecendo o comportamento dos fenômenos através dos dados obtidos.

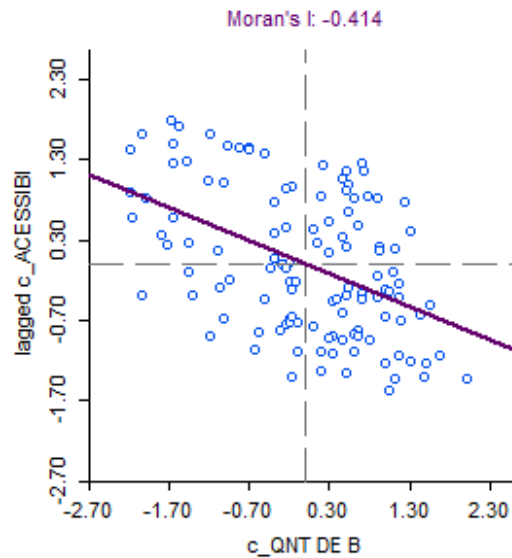


Tendo isso vista, após os esforços das etapas anteriores, de alcançar os dados de conectividade e acessibilidade em um mesmo nível de agregação (bairro), foi desenvolvido um único arquivo unindo os dois dados em formato *shapefile*, utilizando o software Qgis. Assim, esse arquivo foi importado para o *software* Geoda, que possibilitou a aplicação dos dados para o cálculo dos índices Moran (Global e Local), verificando assim a correlação espacial.

Vale destacar que, previamente à aplicação dos índices (assim como na caracterização socioespacial) no *software* Geoda foi empregado a matriz de peso com configuração de primeira ordem para *Queen Contiguity*. Isso quer dizer que foi implementado um parâmetro de influência geométrica entre os primeiros vizinhos de um bairro, ou seja, foi implementado no cálculo espacial a influência geométrica que ocorre no tecido urbano. Esses parâmetros previamente aplicados, resultaram em um conjunto de informações geométricas espaciais que serviram de base para os cálculos dos Índices de Moran.

Desse modo, a aplicação do primeiro índice, o Índice Moran Global (*Moran's I*), apontou que existe uma dependência espacial entre as variáveis de acessibilidade e conectividade. Logo, através do diagrama de dispersão (Figura 32) pode-se observar que existe uma correlação decrescente de -0.4, isso quer dizer que, o resultado da correlação aponta uma maior concentração de valores opostos para os aglomerados das variáveis, ou seja, os *clusters*. Isso permite afirmar que, os aglomerados *low-high* e *high-low* tem uma concentração mais evidente. Cabe aqui explicar que são esses aglomerados que estão sendo buscados nessa associação. Isso é justificado pelo fato de a constituição dos parâmetros serem inversas para dois indicadores. Enquanto no indicador de conectividade o número é crescente, (quanto maior o número da variável maior a conectividade) no indicador de acessibilidade é decrescente, pois quanto maior o número deste, menor é acessibilidade (ver legenda da Figura 23 e Figura 27).

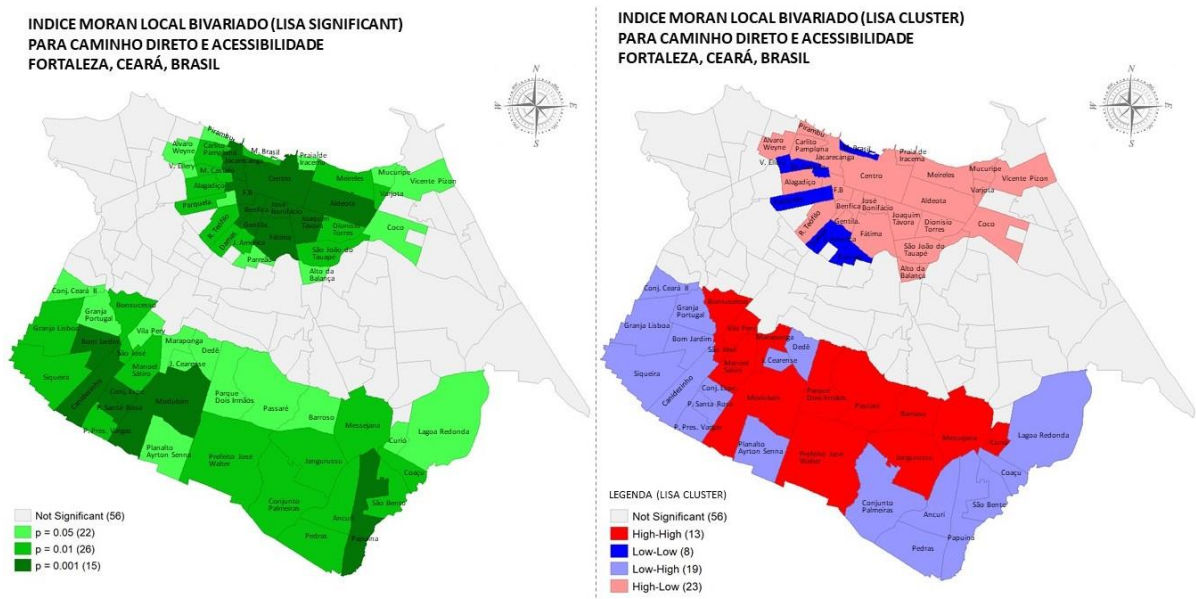
Figura 32: Índice Global de Moran (Moran's I) para conectividade e acessibilidade.



Fonte: Elaboração própria.

Diante disso, é considerável localizar espacialmente onde se agrupam essas concentrações de valores mais expressivos, que fogem da média geral para os dois indicadores. Para isso é necessário observar o *LISA Cluster Map* (Figura 33) para localizar esses bairros. Cabe aqui pontuar que, como contribuição metodológica é interessante frisar que no programa Geoda ainda não é possível diagramar os mapas de resultado LISA com o mesmo nível de detalhamento possibilitado no Qgis. Dessa forma, como meio de facilitar a identificação dos dados de Moran, os mapas foram exportados para um programa gráfico afim de rotular manualmente os nomes dos bairros destacados. Dessa forma, na Figura 30 encontra-se o *LISA Significant e LISA Cluster Map*.

Figura 33: Índice Local de Moran bivariado - *LISA Significant Map* e *LISA Cluster Map* para conectividade e acessibilidade.



Fonte: Elaboração própria.

Ao analisar o *LISA Significant Map* (Figura 33), conclui-se que existem duas grandes aglomerações nos dois extremos Norte e Sul do mapa, representando dois grandes aglomerados que possuem valores estatisticamente significantes para a correlação. Ao olhar para *LISA Cluster Map* (Figura 33), percebe-se que nas proximidades do bairro Centro tem uma aglomeração de bairros com *high-low* (alto-baixo), ou seja, representando que esses bairros possuem alto valor de conexões diretas através de ônibus e ao menos tempo, baixo número do indicador da acessibilidade (que significa que a acessibilidade dessa região é maior). O aglomerado de vermelho, por sua vez, nos permite descrever que esse aglomerado de bairros caracteriza uma região com alto nível do valor de conectividade, quando comparado a média geral e ainda, baixos níveis de acessibilidade (alto valor de indicador). Por fim, os polígonos simbolizados de azul claro, contabilizam 19 bairros classificados como *low-high*, estes apresentam uma estrutura de bairros que tem os valores dos indicadores opostos. Dessa forma, os bairros desse resultado “baixo-alto” (azul claro), significam aqueles bairros geometricamente conectados com valores inversamente proporcionais, sendo eles considerados bairros com baixo nível de conectividade direta e baixo nível de acessibilidade (alto valor para tempo de viagem). Essa conformação assegura os resultados encontrados na etapa anterior, evidenciando que na região periférica Sul da cidade, se concentram os piores índices de acessibilidade e conectividade.

### 6.3 Conclusão do resultado

Após o esforço metodológico para evidenciar as relações da baixa qualidade na conectividade do sistema de transporte público de Fortaleza, com baixos níveis de acessibilidade da população periférica, pode-se constatar que existe uma área coincidente entre os níveis mais extremos desses indicadores. Ou seja, as áreas com concentração de bairros que possuem menor acessibilidade, também são aquelas que concentram os bairros a menor conectividade por caminho direto. Essas áreas estão dispostas na periferia das extremidades Sul de Fortaleza mais concentradamente a Sudeste. Porém, ao observar os bairros que merecem maior atenção quanto às políticas públicas, destacam-se seis bairros. Estes bairros, além de baixa acessibilidade por transporte coletivo, ainda tem o agravante dentro desse contexto, que é conectar-se diretamente com apenas o intervalo de 7 a 45 bairros, de um total de 119 bairros contidos dentro do município de Fortaleza.

Vale ressaltar ainda que, após a aplicação do índice Moran, pôde-se testificar que existe uma correlação espacial entre a conectividade e acessibilidade, que nos permite compreender onde estão localizados os bairros com valores mais extremos e efetivamente diferentes das médias. Desse modo, pôde-se concluir através dos mapas LISA, que existem agrupamentos territoriais que possuem um conjunto de características que não são aleatoriamente estabelecidos, ou seja, constata-se que essa conformação estabelecida espacialmente não é um fenômeno aleatório, mas sim que existe uma dependência espacial entre ambas.

Dessa maneira, esses resultados encontrados ajudam a perceber que a hipótese levantada no início desse trabalho (o nível de acessibilidade e consequentemente a qualidade de vida da população de baixa renda moradora das periferias é afetado negativamente pela condição de baixa conectividade direta do sistema de transporte coletivo), faz sentido à medida que compreende-se que as áreas caracterizadas por pior e melhor acessibilidade estão em sua maior parte coincidentes com as áreas de piores e melhores taxas de conectividade. Dessa forma, percebe-se uma relação entre as duas variáveis.

Diante disso, os resultados aqui obtidos podem ser aplicados para o embasamento, estudo, análise e formulação de políticas públicas. Além disso, esses resultados e os dados de caminho direto, podem ser considerados conhecimentos básicos para: ferramentas de análise de tráfego; melhorias nos aplicativos de trânsito; embasamento para gestão do sistema de transporte; auxiliar nos indicadores da LUOS; orientação no planejamento de obras e auxílio

na busca de localizações comerciais. Ademais, o método proposto pode ser replicado e outras localidades e em diferentes recortes e escalas.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **7.1 Desdobramentos sociais e políticos**

A pesquisa permitiu identificar que há a existência de áreas segregadas na periferia Sudeste, Sudoeste e Noroeste e que mais precisamente a Sudeste e Sudoeste possuem bairros com os piores indicadores de conectividade de ônibus e de acessibilidade, isso permitiu pontuar regiões que além de sofrerem os impactos da segregação socioespacial, ainda vivenciam as consequências de um sistema de transporte público inadequado. Sistema esse que atende com maior qualidade áreas mais favorecidas economicamente, enquanto as localizações que mais necessitam do transporte público experimentam condições inferiores de acesso, agravando a desigualdade social.

Além disso, essas localizações periféricas e principalmente as identificadas no trabalho como “áreas de interesse” são as áreas menos valorizadas e com piores níveis de infraestrutura. Isso prejudica e compromete a situação de reversão da pobreza. A falta de alternativa dessa população para deslocar-se diretamente para outros bairros da cidade, aumentam as condições de injustiças sociais que as populações mais pobres já experimentam.

Por fim, o processo de precarização de infraestrutura desigual dessas localizações, apenas ressalta um crescimento da cidade que acontece maneira injusta, onde as necessidades de acessibilidade não são compatíveis com o serviço ofertado. Afinal, bairros como Granja Portugal, Bom Jardim, Canidezinho, Conjunto Esperança, Planalto Ayrton Senna e Ancuri, que possuem condições espaciais e insatisfatórias, também necessitam de políticas públicas especiais que as priorizem, com as devidas adequações que busquem minimizar os impactos de uma segregação pautada por um desenvolvimento urbano desordenado.

### **7.2 Desdobramento metodológicos**

A segregação socioespacial de Fortaleza possui uma composição predominante periférica. Esta por sua vez, possui um formato que afeta crucialmente a qualidade de vida da população de baixo poder aquisitivo à medida que afasta a população mais pobre para residir em áreas mais periféricas e longe do centro tradicional, aquele concentra a maior quantidade empregos. Dessa maneira, o empenho para caracterizar a população segregada dessa dissertação evidenciou os bairros com cenários críticos espacialmente e economicamente. Por meio de um método de análise de dados e corroboração de análise espacial, esse trabalho trouxe a luz as áreas mais prioritárias para atenção de políticas públicas.

A compreensão da acessibilidade dentro dos cenários de segregação, levou esse estudo para um âmbito mais aprofundado dentro das propostas metodológicas afim de compreender a situação da oferta do transporte público para essa população. Desse modo, foi proposto um método de caracterização da conectividade por meio transporte público por ônibus. O desenvolvimento dessa caracterização resultou em um dado de conectividade, denominado Caminho Direto. Acerca desse dado, foram desenvolvidas análises amostrais nos bairros de Fortaleza, sendo este dado ainda comparado com a acessibilidade dos bairros até os postos de trabalho.

Com isso, essa dissertação tem uma colaboração teórica e fenomenológica sobre o desenho da segregação socioespacial e sobre a conectividade do município de Fortaleza, onde os dados referentes a conectividade estarão disponíveis para futuras pesquisas e auxílio no âmbito da gestão das cidades. Quanto a contribuição metodológica, esta pesquisa aprofundou os detalhes da caracterização socioespacial e econômica nos capítulos 04, 05 e 06, afim de desvendar com mais clareza o passo a passo, para que esse método possa ser replicado. Permitindo também o incremento e melhoria da proposta metodológica em futuros trabalhos.

Por fim, é importante frisar que, cada resultado analisado nas etapas metodológicas por si só, já são instrumento de comparação e dados de embasamentos para novas descobertas. Tendo como um objetivo geral investigar a relação entre a conectividade e acessibilidade, o referido estudo, precisou percorrer várias etapas afim de desvendar e analisar dados referentes a conformação socioeconômica e espacial de Fortaleza, sendo eles: análise de renda, análise de densidade populacional, análise de conectividade por ônibus e análise da acessibilidade por transporte coletivo.

### **7.3 Recomendações para futuros trabalhos**

A primeira recomendação, é incentivar a investigação do mesmo indicador criado (Caminho Direto) para outros meios de transporte. Esta pesquisa limitou-se a investigar mais detalhadamente o sistema de transporte público por ônibus, porém acredita-se que inclusão de outros meios de transporte ao estudo da conectividade direta pode enriquecer futuras pesquisas e elucidar resultados favoráveis a novas percepções. Dessa forma, aqui se sugere que baseado do mesmo método de Caminho Direto, outros modos de transporte sejam estudados e depois comparados, afim de identificar as demais correlações especiais. Esses resultados podem auxiliar a esclarecer a problemática da acessibilidade e ainda contribuir para a captação de soluções mais assertivas relacionadas aos sistemas de transporte.

A segunda recomendação, será exposta afim de contribuir com o direcionamento possíveis trabalhos que podem ser ramificados a partir da extração de dados obtidos nessa dissertação. Dessa forma, no capítulo 04, 05 e 06 foram expostos resultados das localizações dos bairros com piores situações econômicas, dados de conectividade direta e ainda nível de acessibilidade por bairro respectivamente. Nesse sentido, se recomenda que esses dados sejam cruzados com outras variáveis sociais e territoriais, afim de investigar mais desdobramentos das inúmeras vertentes de planejamento que a cidade necessita, para com isso, auxiliar no embasamento de políticas públicas que visem melhorar a qualidade de vida das pessoas.



## 8. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ANDRADE, Beatriz Rodrigues. **Compreensão da problemática da periferização por segregação involuntária no planejamento da acessibilidade e mobilidade em Fortaleza.** 2015. 115 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, Centro de Tecnologia, Fortaleza, 2015.

BARBOSA, Juliana Brito. **Método de avaliação do impacto do brt na acessibilidade e equidade: estudo de caso em Fortaleza.** 2018. 123 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

BARRA, Renata Avelar. **O impacto do transbordo em sistemas integrados de transporte coletivo por ônibus: uma análise quantitativa e qualitativa no município de Belo Horizonte.** 2011. 149 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Mestrado em Geotecnia e Transportes, Escola de Engenharia da Ufmg, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

BARREIRA, Irllys Alencar F. **A cidade no fluxo do tempo: invenção do passado e patrimônio.** Sociologias. v.5, n.9, p. 314-339, jun. 2003.

BENTO, Victor Régio da Silva. **Centro e periferia em Fortaleza sob a ótica das disparidades na infraestrutura de saneamento básico.** 2011. 172 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Acadêmico em Geografia, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará – Uece, Fortaleza, 2011.

BRASIL. Lei n. 10.098, de 19 de dezembro de 2000. **Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.** Brasília, 2000.

\_\_\_\_\_. Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.** Brasília, 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana. **A mobilidade urbana no planejamento da cidade.** 2010. Disponível em: <[http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/mobilidade\\_urbana.pdf](http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/mobilidade_urbana.pdf)> Acesso em: 05 fev. 2020.

\_\_\_\_\_. Lei n. 12.587, de 3 de janeiro de 2012. **Institui as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Brasília, 2012.

\_\_\_\_\_. Emenda Constitucional 90, de 16 de setembro de 2015. **Dá nova redação ao art. 6º da Constituição Federal, para introduzir o transporte como direito social**. Brasília, 2015.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Mobilidade urbana sustentável: conceitos, tendências e reflexões**. Brasília: Ipea, 2016.

CASTRO, José Liberal de. **Contribuição de Adolpho Herbster à forma urbana da cidade da Fortaleza**. Revista do Instituto do Ceará, Fortaleza 108, p. 43-90, 1994.

CAVALCANTE, Rinaldo Azevedo. **Estimativa das penalidades associadas com os transbordos em sistemas integrados de transporte público**. 2002. 141 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

CORRÊA, Roberto Lobato. Segregação residencial: classes sociais e o espaço urbano. In: VASCONCELOS, Pedro de Almeida; CORRÊA, Roberto Lobato; PINTAUDI, Silvana Maria (orgs). **A cidade contemporânea: segregação socioespacial**. São Paulo: Contexto, 2016, p. 39-59.

CORRÊA, Roberto Lobato. Sobre agentes sociais, escala e produção do espaço: um texto para discussão. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri; SOUZA, Marcelo Lopes de; SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão (orgs.). **A produção do espaço urbano: agentes, processos, escalas e desafios**. São Paulo: Contexto, 2018, p. 123-145.

COSTA, M. C. L; AMORA, Z.B. Fortaleza na rede urbana brasileira: de cidade à metrópole. In: COSTA, A.C.L; PEQUENO, R. Ed (s). **Metrópole: território, coesão social e governança democrática**. Fortaleza: Transformações de ordem urbana. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrôpoles, 2015. p .31 – 76.

DIÁRIO DO NORDESTE. **A segregação socioespacial prevalece**. Fortaleza, 11 out. 2015. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/segregacao-socioespacial-prevalece-1.1407388>> Acesso em: 10 jun. 2019.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Postos de cadastramento do bilhete único funcionarão aos sábados.** Fortaleza, 29 mar. 2019a. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/online/postos-de-cadastramento-do-bilhete-unico-funcionarao-aos-sabados-1.2081416>. Acesso em: 15 mar. 2020

DIÁRIO DO NORDESTE. **Fortaleza perdeu 160 ônibus da frota cadastrada entre 2017 e 2019.** Fortaleza, 03 jun. 2019. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/fortaleza-perdeu-160-onibus-da-frota-cadastrada-entre-2017-e-2019-1.2106524>> Acesso em: 15 março de 2020.

DIÓGENES, Beatriz Helena Nogueira. **Dinâmicas urbanas recentes da área metropolitana de Fortaleza.** 2012. 359 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Aurélio.** 5. ed. Brasil: Editora Positivo, 2010. 2272 p.

FRANÇA, Cristiane Ferreira de Souza. **Acessibilidade e direito à cidade: estudo sobre a mobilidade espacial urbana dos moradores do bairro bom jardim, Fortaleza – Ceará.** 2011. 158 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Geografia, Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2011.

FREIRE, Renan Monteiro Carioca; LOUREIRO, Carlos Felipe Grangeiro; LOPES, André Soares; SOUSA, Francelino Franco Leite de Matos. Avaliação dos impactos do metrô na acessibilidade da população de baixa renda aos postos de trabalho em Fortaleza. **Transportes**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p.144-156, 12 nov. 2019. Quadrimestral.

FREITAS. Wagner Cinelli de Paula. **Espaço urbano e criminalidade: lições da Escola de Chicago.** São Paulo: IBCCRIM, 2002.

FORTALEZA. Prefeitura de Fortaleza. **Fortaleza 2040:** Fortaleza hoje. 2015. Disponível em: [https://fortaleza2040.fortaleza.ce.gov.br/site/assets/files/publications/fortaleza2040\\_i-mostra-virtual\\_11-09-2015.pdf](https://fortaleza2040.fortaleza.ce.gov.br/site/assets/files/publications/fortaleza2040_i-mostra-virtual_11-09-2015.pdf)> Acesso em: 10 de fev. 2020.

\_\_\_\_\_. Prefeitura de Fortaleza. **Fortaleza em mapas.** 2019a. Disponível em: <http://mapas.fortaleza.ce.gov.br/#/>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. Câmara Municipal de Fortaleza. **Iplanfor apresenta Plano Fortaleza 2040 na plenária desta quarta-feira.** 2019b. Disponível em: <https://www.cmfor.ce.gov.br/2019/03/26/plano-fortaleza-2040-sera-debatido-na-cmfor/>. Acesso em: 12 mar. 2020.

\_\_\_\_\_. Prefeitura de Fortaleza. Canal da mobilidade. **Etufor.** 2019c. Disponível em: <https://mobilidade.fortaleza.ce.gov.br/transporte/etufor.html/>. Acesso em: 12 mar. 2020

\_\_\_\_\_. Prefeitura de Fortaleza. Canal da mobilidade. **Faixas Exclusivas de Ônibus.** 2020a. Disponível em: <https://mobilidade.fortaleza.ce.gov.br/menu-programas/faixa-exclusivas-de-%C3%B4nibus.html>>. Acesso em: 29 mar. 2020

\_\_\_\_\_. Prefeitura de Fortaleza. Canal do Urbanismo e Meio Ambiente. **Arquivos em KMLs e KMZs.** 2020b. Disponível em: <https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/infocidade/11-arquivos-kml-s-e-kmz-s>. Acesso em: 29 de jul. 2020.

**G1. Ceará atinge 9,1 milhões de habitantes em 2019 e é o 8º estado mais populoso do Brasil, aponta IBGE.** Fortaleza, 28 ago. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2019/08/28/ceara-atinge-91-milhoes-de-habitantes-em-2019-e-e-o-8o-estado-mais-populoso-do-brasil-aponta-ibge.ghtml>>. Acesso: 20 set. 2019

GARCIA, Fátima. **Os Boulevards de Adolfo Herbster.** 2011. Disponível em: <http://www.fortalezaemfotos.com.br/2011/03/os-boulevards-de-adolfo-herbster.html>. Acesso em: 10 ago. 2020.

GONÇALVES, Tiago Estevam. Produção do espaço urbano: North shopping na dinâmica de novas centralidades em Fortaleza- Ce. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 37, n. 12, p.162-170, 01 abr. 2011.

GOMIDE, Alexandre de Ávila. **Mobilidade urbana, iniquidade e políticas sociais.** Políticas sociais: acompanhamento e análise, 12, 242-250, 2006.

HARRIS, R. **Residential Segregation and Class Formation in the Capitalist City: a Review and Directions for Research.** Progress in Human Geography, v. 8, n. 1, p. 26-48, 1984.

HARVEY, David. **Espaços de esperança.** Tradução de Adail Ubirajara Sobral e Maria Stela Gonçalves. Loyola: São Paulo, 2004.

HENRIQUE, Camila Soares. **Diagnóstico espacial da mobilidade e da acessibilidade dos usuários do sistema integrado de transporte de Fortaleza.** 2004. 178 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

IBGE. **IBGE CIDADES.** Brasil. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/fortaleza/panorama>. Acesso em: 01 mar. 2020.

IBGE. **Censo Demográfico.** Brasil. 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/apps/mapa/> Acesso em: 01 mar. 2020

LOPES, André Soares. **Transportes, uso do solo e atividades: modelagem conceitual para o planejamento da acessibilidade urbana.** MODELAGEM CONCEITUAL PARA O PLANEJAMENTO DA ACESSIBILIDADE URBANA. 2015. 173 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

MAPS FORTALEZA. Fortaleza bus map. 2020. Disponível em: <https://maps-fortaleza.com/fortaleza-bus-map> Acesso em 01 de jul de 2020.

MARQUES, Eduardo. *Redes Sociais Segregação e Pobreza.* São Paulo: Unesp, 2010.

MARQUES A. P. S.; HOLZSCHUH, M. L.; TACHIBANA, V. M.; IMAI, N. N. **Análise exploratória de dados de área para índices de furto na mesorregião de Presidente Prudente.** In: III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO. Recife, PE, 27 a 30 de jul. de 2010. Anais do III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Informação, Recife, 2010. p.1-8. Disponível em: [https://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO\\_CD/artigos/%20CartografiaeSIG/SIG/A\\_223.pdf](https://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO_CD/artigos/%20CartografiaeSIG/SIG/A_223.pdf) Acesso em 20 de fev. 2020.

MATOS, Fábio de Oliveira; VASCONCELOS, Fábio Perdigão. O litoral de fortaleza e o planejamento urbano na primeira metade do século XIX a partir das plantas de Silva Paulet e Simões de Farias. **Revista Brasileira de Cartografia**, Fortaleza, v. 4, n. 63, p. 489-499, 05 fev. 2011.

MENDES, Mariana Fernandes. **As vias que removem não abrem caminhos: reestruturação espacial e mobilidade urbana na metrópole de Fortaleza e a luta pelo direito à cidade.** 2017. 314 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

MENEZES, Ezequiel Dantas de Araújo Girão. **Metodologia para avaliação estratégica da problemática da acessibilidade urbana sob o princípio da equidade**. 2015. (Dissertação) - Mestrado em Engenharia de Transportes, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

MOREIRA, Francisco Giovani Pimentel. **O capital imobiliário e a produção urbana de Fortaleza: estudo de caso para o período de 1950-1970**. Dissertação (Mestrado) - Pós-Graduação em Sociologia da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável. Documento para discussão, 2004. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br>> Acesso em: 20 de fev. 2020.

NAGAKI, Marcos Antônio Feijó. **Aglomerações produtivas nos setores de atividade econômica do Ceará: análise temporal e espacial**. 2017. 46 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

NOBRE, Leila. **A arquitetura do ferro de Fortaleza**. 2016. Disponível em: <http://www.fortalezanobre.com.br/2016/02/>. Acesso em: 12 ago. 2020.

OLIVEIRA, Raimundo Nonato Nogueira de. O processo de modernização de Fortaleza. In: XIII SEMANA DE HISTÓRIA DA FECLESC, 8, 2013, Fortaleza. Anais. Fortaleza: Uece, 2013. p. 2-16. Acesso em: 05 nov. 2019.

PEQUENO, RENATO. Mudanças na estrutura socioespacial da metrópole: Fortaleza entre 2000 e 2010. In: COSTA, A.C.L.; PEQUENO, R. Ed (s). **Metrópole: território, coesão social e governança democrática**. Fortaleza: Transformações de ordem urbana. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrópoles, 2015. p.187-237.

RIBEIRO, Luiz Cesar de Queiroz; RIBEIRO, Marcelo Gomes (Orgs.). **IBEU: Índice de bem-estar urbano**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013.

RODRIGUES, Arlete Moysés. DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS. **Cidades: A LUTA PELO DIREITO À CIDADE**, Campinas, v. 4, n. 6, p.73-88, dez. 2007.

ROCHA JUNIOR, Antônio Martins da. **O TURISMO GLOBALIZADO E AS TRANSFORMAÇÕES URBANAS DO LITORAL DE FORTALEZA**: a arquitetura e

estetização na praia de iracema. 2000. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000.

RUBIM, Barbara; LEITÃO, Sérgio. O Plano de Mobilidade Urbana e o futuro das cidades. **Estudos Avançados**, v. 27, n. 79, p. 55-66, dez. 2013.

SALLUN, A. E. M.; SUGUIO, K.; SALLUN FILHO, W. GEOPROCESSAMENTO PARA CARTOGRAFIA DO ALOGRUPO ALTO RIO PARANÁ (SP, PR E MS). **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 59, n. 3, 11.

SANTOS, Alex Mota dos; HOLMES, Danielly Cristina de Souza Costa; RAMOS, Helci Ferreira. Densidade demográfica: m estudo comparativo de duas metodologias a partir de imagens orbital e suborbital na cidade de aparecida de goiânia/goiás. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 12, n. 1, p. 175-200, 01 abr. 2018.

SANTOS, Milton. **Pensando o espaço do homem**. São Paulo: Edusp, 2012.

SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E MOBILIDADE URBANA DO MINISTÉRIO DAS CIDADES (SEMOB). Estatuto da mobilidade urbana: texto básico de fundamentação do anteprojeto de lei – Documento para discussão. Brasília, 2005.

SENADO NOTÍCIAS. **Cide**. Brasília. 2020. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/entenda-o-assunto/cide>. Acesso em: 10 de mar. de 2020.

SINDIPEÇAS (Brasil). Associação Brasileira da Indústria de Autopeças. **Relatório da Frota Circulante**. São Paulo, 2019. 13 p.

SOUZA, Hélio Henrique Holanda de. **Caracterização da problemática da acessibilidade urbana com base no valor do tempo percebido pelos usuários**. 2018. 204 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

SOUZA, Marcelo Lopes. **Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. A produção do espaço urbano: escalas, diferenças e desigualdades sociais. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri; SOUZA, Marcelo Lopes de; SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão (orgs). **A produção do espaço urbano: agentes e processos, escalas e desafios**. São Paulo: Contexto, 2018. p. 123 - 146.

VASCONCELOS, Pedro de Almeida. **Dois séculos de Pensamento sobre a cidade**. 2. ed. 618 p. Salvador: Edufba; Ilhéus: Editus, 2012.

VASCONCELOS, Pedro de Almeida; CORRÊA, Roberto Lobato; PINTAUDI, Silvana Maria. Introdução. In: VASCONCELOS, Pedro de Almeida; CORRÊA, Roberto Lobato; PINTAUDI, Silvana Maria (orgs). **A cidade contemporânea: segregação socioespacial**. São Paulo: Contexto, 2016, p. 7-15.

\_\_\_\_\_, Pedro de Almeida. Contribuição para o debate sobre processos e formas socioespaciais nas cidades. In: VASCONCELOS, Pedro de Almeida; CORRÊA, Roberto Lobato; PINTAUDI, Silvana Maria (orgs). **A cidade contemporânea: segregação socioespacial**. São Paulo: Contexto, 2016, p. 17-37

VILLAÇA, Flávio. **Espaço Intra-Urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, 1998.

\_\_\_\_\_, Flávio. **Espaço intraurbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel: FAPESP: Lincoln Institute, 2001.