



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES**

**ISABELA RIBEIRO DE CASTRO**

**COMPREENSÃO DAS MUDANÇAS NO USO DO SOLO E NA**  
**ACESSIBILIDADE AO TRABALHO DA POPULAÇÃO DE BAIXA RENDA EM**  
**FORTALEZA**

**FORTALEZA**

**2019**

ISABELA RIBEIRO DE CASTRO

COMPREENSÃO DAS MUDANÇAS NO USO DO SOLO E NA ACESSIBILIDADE  
AO TRABALHO DA POPULAÇÃO DE BAIXA RENDA EM FORTALEZA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes. Área de Concentração: Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- C351c Castro, Isabela Ribeiro de.  
Compreensão das Mudanças no Uso do Solo e na Acessibilidade ao Trabalho da População de Baixa Renda em Fortaleza / Isabela Ribeiro de Castro. – 2019.  
119 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Fortaleza, 2019.  
Orientação: Prof. Dr. Carlos Felipe Grangeiro Loureiro.
1. Spatial Mismatch. 2. Desigualdades na Acessibilidade Urbana. 3. Planejamento Integrado. 4. Transportes. 5. Uso do Solo. I. Título.

CDD 388

---

ISABELA RIBEIRO DE CASTRO

COMPREENSÃO DAS MUDANÇAS NO USO DO SOLO E NA ACESSIBILIDADE  
AO TRABALHO DA POPULAÇÃO DE BAIXA RENDA EM FORTALEZA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes. Área de Concentração: Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes

Aprovada em: 24/09/2019.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Ph. D. Carlos Felipe Grangeiro Loureiro (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. D. Sc. Luis Renato Bezerra Pequeno  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof<sup>a</sup>. D. Sc. Renata Lúcia Magalhães de Oliveira  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG)

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus. Pela força e energia positiva que nem a mais robusta das razões, nem a mais exata das disciplinas, nem a mais avançada das análises pode explicar.

Ao meu amigo, orientador e professor Felipe Loureiro. Por ter contribuído para que eu me tornasse mais aluna e pesquisadora. Pelos vários caminhos abertos, mais por meio de dúvidas do que de respostas. Acima de tudo, por estimular, em todos nós, o autodidatismo e nos ensinar a enxergar as inquietações como sinais de fortaleza, e não de fraqueza.

.Aos meus pais Vera e Helano e à minha irmã Mariana. Pelo amor, afeto, carinho, paciência e cuidado cotidianos. Por me ensinarem, desde sempre, a procurar ser a minha melhor versão em tudo aquilo que me propusesse a fazer. Por, na véspera da entrega deste texto, terem despendido o seu domingo para me ajudar. Pela compreensão e por sempre me ajudarem a substituir a ansiedade pela certeza de que, no final das contas, tudo daria certo.

Ao meu noivo (!) Daniel. Pelo amor, amizade e companheirismo de todos os dias. Por acreditar no melhor de mim, pela compreensão nas ausências e por sempre buscar me trazer leveza e certezas.

Aos queridos e queridas colegas do MITUS, com quem tanto aprendi e que tiveram papel decisivo na construção desta pesquisa. Obrigada pelas incontáveis discussões e contribuições. Por me ensinarem o imenso valor que tem um grupo de pesquisa com interesses em comum e com uma visão de cidade semelhante. Aos queridos amigos, professores e demais funcionários do PETRAN, especialmente Fonte, Franco, Talyson, Roberto e Kauê que, cada um à sua maneira, tiveram imensa contribuição no desenvolvimento desta dissertação. À minha grande amiga Lara Barroso, por haver, em fins de 2016, me estimulado para tentar a seleção do mestrado.

Aos meus amigos e amigas da CERTARE, pelo estímulo diário. Por, ainda em 2016, no meu último semestre como estagiária, terem me dado a oportunidade de entrar em contato com o mundo prático da integração entre urbanismo, planejamento urbano e transportes, e adquirir certezas sobre a imensa função social que a associação entre essas áreas é capaz de ter.

Às amigas do colégio, da faculdade e da vida pelos constantes incentivos e pela compreensão nos vários momentos de ausência durante os últimos meses.

À Universidade Federal do Ceará, meu local de graduação e de mestrado. Por me fazer sentir orgulho em pertencer.

## RESUMO

A incompatibilidade espacial existente entre domicílios e oportunidades de empregos de segmentos sociais vulneráveis é problemática que se manifesta em metrópoles de todo o globo, especialmente em países periféricos. Este fenômeno vem recebendo atenção da literatura especializada desde os anos 1980, sendo internacionalmente conhecido como *Spatial Mismatch*. No Brasil, o referido fenômeno vem sendo comumente associado a problemas de desigualdade nos níveis de acessibilidade ao trabalho da população de baixa renda, majoritariamente cativa de determinadas opções de situação residencial e modos de transporte. Dado este contexto, a presente dissertação de mestrado traz como objetivo central compreender as mudanças ocorridas na acessibilidade ao trabalho da população de baixa renda em Fortaleza, no início do século XXI, partindo da análise de alterações verificadas no subsistema urbano de uso do solo. O alcance desse objetivo geral se dá com base em uma abordagem de planejamento interdisciplinar, que defende a efetivação de análises integradas dos subsistemas de transportes e uso do solo. Metodologicamente, propõe-se a caracterização da problemática do *Spatial Mismatch* e das desigualdades na acessibilidade ao trabalho da população de baixa renda em Fortaleza, partindo de uma representação da referida problemática. A caracterização ocorre por meio da coleta e modelagem operacional de indicadores, seguida da investigação analítica de seus resultados espaciais, no intervalo temporal supramencionado. O trabalho traz contribuições fenomenológicas, no que diz respeito à compreensão das interações, ao longo do tempo, entre desigualdades de diversas ordens na acessibilidade e processos urbanos materializados no subsistema de uso do solo, para um grupo social considerado mais vulnerável. Além disso, representa um avanço metodológico no que se refere à caracterização de fenômenos urbanos distintos e inter-relacionados, que é etapa fundamental no processo de planejamento integrado de transportes e uso do solo, uma vez que propõe a caracterização de sua evolução, compreendendo-os em cenários temporais distintos.

**Palavras-chave:** *Spatial Mismatch*, Desigualdades na Acessibilidade Urbana, Planejamento Integrado, Transportes, Uso do Solo.

## ABSTRACT

Due to the existing spatial disconnection between dwelling-places and job opportunities, large cities around the world, and particularly in developing countries, have faced a challenging problem that strikes the vulnerable social stratum of their societies. That phenomenon has been object of specialized literature since the 80's, being appropriately known as Spatial Mismatch due to the Spatial Mismatch Hypothesis. In Brazil, that phenomenon has been usually related with inequality problems in low-income people's levels of job accessibility, since this group's options of residential location and modes of transport are mostly limited. In that way, having the beginning of the present century as the time frame, and the city of Fortaleza (Brazil) as a geographic frame, the main goal of this dissertation is to understand the changes on low income people's job accessibility, from the perspective of the changes in the land use urban subsystem. The achievement of this main objective is based on an interdisciplinary planning approach that advocates for integrated analysis of transport and land use subsystems. Methodologically, it is proposed the characterization of the Spatial Mismatch and the inequalities in job accessibility levels of the low income population in Fortaleza, starting from a representation of this problem. The characterization is carried out by the collection and operational modeling of indicators, followed by the analytical investigation of their spatial results, in the aforementioned time interval. The research brings phenomenological contributions regarding the understanding of the interactions, over time, between several types of accessibility inequalities and urban changes in the land use subsystem, for a social group considered more vulnerable. Moreover, it represents a methodological advance regarding the characterization of distinct and interrelated urban phenomena, which is a fundamental step in the process of integrated planning of transport and land use, since it proposes the characterization of its evolution, comprising: them in different time scenarios.

**Keywords:** *Spatial Mismatch*, Inequalities in Urban Accessibility, Integrated Planning, Transports, Land Use.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo conceitual ALUTI – “Activity, Land Use and Transport” .....	17
Figura 2 – Paradigma do planejamento da acessibilidade e mobilidade na urbe sustentável .....	22
Figura 3 – Tipologias de problemas de acessibilidade e mobilidade urbanas .....	23
Figura 4 – Centralidades consolidadas, em consolidação e subcentralidades de Fortaleza .....	42
Figura 5 – Densidade de estabelecimentos por setor censitário, em Fortaleza.....	44
Figura 6 – Sistematização da representação da problemática em estudo .....	49
Figura 7 – Proposta metodológica de caracterização da acessibilidade ao trabalho, a partir de mudanças ocorridas no subsistema de uso do solo .....	54
Figura 8 – Zonas de análise agregadas nas seis regiões de Fortaleza .....	59
Figura 9 – (a) Exemplo de mapa com cinco quantis., (b) Exemplo de histograma.....	60
Figura 10 – Distribuição cumulativa dos domicílios de Fortaleza por renda domiciliar, em 2015, com a identificação dos limites das classes do Critério Brasil .....	64
Figura 11 - Distribuição cumulativa dos domicílios de Fortaleza por renda domiciliar, em 2000, com limites das classes do Critério Brasil, segundo as suas posições em 2015. ....	65
Figura 12 – Demarcação, em salários mínimos dos percentuais de 60%, 30% e 10% correspondentes aos três estratos sociais, em Fortaleza, nos anos de 2000 e 2015.....	66
Figura 13 - Formulação matemática do indicador de densidade domiciliar da baixa renda, nos anos 2000 e 2015, respectivamente.....	68
Figura 14 - Formulação matemática do indicador de densidade das oportunidades de emprego da baixa renda, nos anos 2000 e 2015, respectivamente. ....	69
Figura 15 - Formulação matemática do indicador de razão entre oportunidades de empregos e domicílios da população de baixa renda, em 2000 e 2015, respectivamente.....	70
Figura 16 - Formulação matemática do indicador de acessibilidade às oportunidades de trabalho da baixa renda, para cada par ‘i’ e ‘j’ de zonas de origem e destino, em 2000 e 2015, respectivamente.....	71
Figura 17 - Sequência de calibração proposta para o TRANUS.....	74
Figura 18 - Densidade domiciliar da população de baixa renda em 2000 e 2015.....	78

Figura 19 - Densidade das oportunidades de emprego destinadas à população de baixa renda em 2000 e 2015.....	81
Figura 20 - Razão entre quantidade de oportunidades de empregos para a baixa renda e domicílios da baixa renda, em 2000 e 2015.....	84
Figura 21 - Evolução dos preços nominais médios do m <sup>2</sup> (R\$) dos imóveis nos bairros Aldeota e Meireles, e na cidade de Fortaleza. ....	85
Figura 22 - Níveis de acessibilidade da baixa renda às oportunidades de emprego, em 2000 e 2015.....	88
Figura 23 - Mapas de quantis de 2000 e 2015, apresentando os níveis de acessibilidade da população de baixa renda às oportunidades de emprego. ..	90
Figura 24 - Zonas em que a problemática se manifesta de maneira mais intensa, em 2000 e 2015.....	92
Figura 25 - Zonas em que a problemática se manifesta de maneira mais intensa, em 2015, e assentamentos precários, categorizados por tipo. ....	95
Figura 26 - Espacialização da densidade domiciliar da baixa renda cativa e não-cativa, em 2000 e 2015. ....	98
Figura 27 - Mapas de quantis de 2000 e 2015, apresentando a densidade domiciliar da baixa renda não-cativa. ....	99
Figura 28 - Mapas de quantis, de 2000, apresentando os níveis de acessibilidade da população de baixa renda cativa e não-cativa às oportunidades de emprego. ....	101
Figura 29 - Níveis de acessibilidade às oportunidades de trabalho da população de baixa renda cativa (mapa de quantis) e não-cativa, em 2000. ....	103
Figura 30 - Níveis de acessibilidade às oportunidades de trabalho da população de baixa renda não-cativa (mapa de quantis) e cativa, em 2000. ....	104
Figura 31 - Mapas de quantis, de 2015, apresentando os níveis de acessibilidade da população de baixa renda cativa e não-cativa às oportunidades de emprego. ....	105
Figura 32 - Níveis de acessibilidade às oportunidades de trabalho da população de baixa renda cativa (mapa de quantis) e não-cativa, em 2015. ....	106

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>PLANEJAMENTO INTEGRADO, ACESSIBILIDADE E USO DO SOLO</b> .....	<b>15</b>
2.1	O paradigma do planejamento urbano integrado do uso do solo e transportes .....	15
2.2	O planejamento da acessibilidade sustentável .....	19
2.3	Inter-relações entre acessibilidade e uso do solo: definições e indicadores .....	23
2.4	Considerações finais.....	28
<b>3</b>	<b>O FENÔMENO DO <i>SPATIAL MISMATCH</i></b> .....	<b>29</b>
3.1	Origem, conceito e desdobramentos .....	29
3.2	Manifestações locais do <i>Spatial Mismatch</i> : do nacional ao municipal .....	33
3.3	Considerações finais.....	44
<b>4</b>	<b>REPRESENTAÇÃO DA PROBLEMÁTICA E PROPOSTA METODOLÓGICA DE CARACTERIZAÇÃO DOS PROBLEMAS</b> .....	<b>46</b>
4.1	Representação da Problemática.....	46
4.2	Proposta Metodológica de Caracterização da Problemática .....	53
4.2.1	<i>Definição da população de interesse</i> .....	54
4.2.2	<i>Definição de indicadores</i> .....	55
4.2.3	<i>Coleta e modelagem dos dados</i> .....	57
4.2.4	<i>Caracterização passada e presente do <i>Spatial Mismatch</i> para o grupo de interesse</i> .....	59
4.2.5	<i>Análise da evolução do problema da acessibilidade desigual para o grupo de interesse</i> .....	60
4.2.6	<i>Análise da evolução do problema da acessibilidade inadequada para o grupo de interesse</i> .....	61
4.2.7	<i>Análise do problema da acessibilidade insustentável</i> .....	62
<b>5</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA</b> .....	<b>63</b>
5.1	Definição da população de interesse .....	63

<b>5.2</b>	<b>Definição de indicadores .....</b>	<b>67</b>
5.2.1	<i>Medidas de desempenho do subsistema de uso do solo .....</i>	<i>67</i>
5.2.2	<i>Medidas de impacto.....</i>	<i>69</i>
<b>5.3</b>	<b>Coleta e modelagem dos dados.....</b>	<b>72</b>
5.3.1	<i>Coleta de Dados .....</i>	<i>72</i>
5.3.2	<i>Calibração no modelo TRANUS.....</i>	<i>73</i>
<b>5.4</b>	<b>Caracterização do <i>Spatial Mismatch</i>: Fortaleza, no século XXI .....</b>	<b>77</b>
5.4.1	<i>Situação espacial dos domicílios .....</i>	<i>77</i>
5.4.2	<i>Situação espacial das oportunidades de emprego .....</i>	<i>80</i>
5.4.3	<i>Análise da incompatibilidade espacial entre domicílios e oportunidades de emprego .....</i>	<i>83</i>
<b>5.5</b>	<b>Problemática da acessibilidade desigual.....</b>	<b>87</b>
5.5.1	<i>Análise das diferenças nos níveis de acessibilidade ao longo do espaço .....</i>	<i>87</i>
5.5.2	<i>Zonas de problemática intensificada .....</i>	<i>91</i>
5.5.3	<i>Ocupação do solo por assentamentos precários.....</i>	<i>93</i>
<b>5.5</b>	<b>Problemática da acessibilidade inadequada .....</b>	<b>96</b>
5.6.1	<i>Situação espacial dos domicílios da baixa renda cativa e não-cativa.....</i>	<i>97</i>
5.6.2	<i>Análise das diferenças nos níveis de acessibilidade entre modos .....</i>	<i>100</i>
<b>5.7</b>	<b>Problemática da acessibilidade insustentável .....</b>	<b>107</b>
5.7.1	<i>Insustentabilidade nos padrões espaciais de uso do solo .....</i>	<i>108</i>
5.7.2	<i>Insustentabilidade na problemática da acessibilidade desigual .....</i>	<i>109</i>
5.7.3	<i>Insustentabilidade na problemática da acessibilidade inadequada .....</i>	<i>110</i>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>112</b>
6.1	<b>Conclusões.....</b>	<b>112</b>
6.2	<b>Recomendações para trabalhos futuros .....</b>	<b>114</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>116</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A ineficácia na coordenação entre o crescimento populacional desenfreado nas cidades e a existência de políticas de planejamento urbano e ordenamento territorial é um fenômeno que, especialmente a partir das décadas finais do século XX, fomentou a geração de problemáticas urbanas que, até os dias atuais, se mostram de extrema complexidade e de difícil mitigação. Dentre estas, uma problemática que se destaca pela multidisciplinaridade envolvida na sua compreensão e pela quantidade e intensidade dos impactos gerados para a população é relativa às crescentes desconexões, no âmbito das cidades, entre locais de moradia e trabalho.

Dentre os grupos sociais afetados pela referida problemática, existem aqueles que dispõem de escolhas, no que se refere à localização domiciliar e ao modo de transporte utilizado nas viagens cotidianas, e há os que, devido a limitações de ordem financeira, não possuem outras opções de residência, além das regiões afastadas das áreas concentradoras de empregos. Este é o caso da população de baixa renda em várias das grandes metrópoles sobre o globo, que tende a residir em periferias. Assim, a participação desse grupo social nas atividades situadas em diferentes destinos da cidade – ou seja, a sua acessibilidade, segundo Geurs e Van Wee (2004) – é reduzida em decorrência de sua situação locacional. Como consequências deste cenário, têm-se imensas limitações, para a população de baixa renda, no acesso às oportunidades de qualificação profissional, educação, emprego, saúde, usufruto de espaços de cultura e lazer, dentre outras.

É perceptível, portanto, que, apesar do fenômeno do afastamento entre domicílios e empregos se materializar no uso do solo, este gera impactos sobre os transportes, sendo também influenciado por estes. O entendimento de que os dois subsistemas urbanos devem ser compreendidos, analisados e modelados de forma integrada, no processo de planejamento das cidades, vem se tornando cada vez mais disseminado entre analistas das áreas do Urbanismo e da Engenharia de Transportes.

A cidade de Fortaleza, capital do Estado do Ceará, é uma das metrópoles globais que padece de problemas oriundos da desigualdade socioeconômica entre camadas populacionais. Estes problemas que têm na desigualdade uma causa comum, por vezes, refletem-se diretamente no ambiente urbano, por meio de problemáticas como a descrita nos parágrafos iniciais. Na referida cidade, uma Lei de Uso e Ocupação do Solo que vigorava desde 1996, ano em que a metrópole já havia alcançado altos níveis

de urbanização, foi revogada em 2017, quando uma nova Lei passou a vigorar. A partir disso, questiona-se: nesse intervalo temporal entre as duas Leis, quais foram as mudanças ocorridas na localização dos domicílios e empregos da população de baixa renda? Quais as foram as mudanças ocorridas em seus níveis de acessibilidade? Como estes fenômenos se relacionam? Como é possível caracterizar essas mudanças?

A presente dissertação origina-se, fundamentalmente, no interesse em compreender como se dão, na prática, as interações entre componentes do subsistema de uso do solo e a acessibilidade, ao longo do tempo. Como as mudanças em cada um desses fenômenos vêm se dando e de que maneiras estas se influenciam mutuamente. A esse interesse soma-se a inquietação com a expansão de fenômenos sociais e geográficos atualmente característicos de metrópoles em desenvolvimento e que se entrelaçam intimamente, como a periferização, a concentração de oportunidades, a segregação residencial socioeconômica, a dificuldade nos deslocamentos compulsórios, dentre outros. Questões que relacionam acessibilidade à equidade e exclusão social são, inclusive, trazidas por Van Wee (2016) como desafios de pesquisa atuais.

Ressalta-se que este trabalho encontra-se inserido em uma linha de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes da Universidade Federal do Ceará (PETRAN-UFC) voltada à utilização da modelagem integrada dos transportes e uso do solo no planejamento da acessibilidade e mobilidade urbanas. Esta dissertação, portanto, vem na linha sucessória de outras dissertações e teses que vêm sendo produzidas dentro da referida linha temática. Representa mais um esforço no avanço coletivo de compreender como padrões socioespaciais de organização do território urbano, na cidade de Fortaleza, vêm influenciando a acessibilidade, interpretada aqui como uma medida relacional entre subsistemas urbanos. Este esforço foi previamente iniciado por Menezes (2015), Andrade (2016), Lima (2017), com o auxílio de simulações computacionais da realidade urbana Sousa, 2016.

Com base no problema de pesquisa apresentado, define-se que o objetivo geral desta dissertação de mestrado consiste em compreender as mudanças ocorridas na acessibilidade ao trabalho da população de baixa renda, em Fortaleza, no início do século XXI, partindo da análise das alterações ocorridas no subsistema de uso do solo da cidade. O objetivo geral será alcançado mediante a concretização dos seguintes objetivos específicos:

- Representar a problemática da acessibilidade da população de baixa renda às oportunidades de trabalho, em Fortaleza, no início do século XXI, à luz do planejamento integrado de transportes e uso do solo, e em associação à problemática do *Spatial Mismatch*;
- Caracterizar o fenômeno do *Spatial Mismatch*, em Fortaleza, no início do século XXI, a partir das mudanças ocorridas no subsistema de uso do solo;
- Caracterizar o problema da desigualdade da acessibilidade às oportunidades de trabalho ao longo do espaço, para a população de baixa renda, em Fortaleza, no início do século XXI;
- Caracterizar o problema da desigualdade da acessibilidade às oportunidades de trabalho entre modos de transporte, para a população de baixa renda, em Fortaleza, no início do século XXI;
- Com base nas análises realizadas a partir dos processos de caracterização supramencionados, caracterizar o problema da desigualdade da acessibilidade às oportunidades de trabalho ao longo do tempo, para a população de baixa renda de Fortaleza, no período inicial do século XXI.

A presente dissertação, assim, foi construída para contemplar os objetivos geral e específicos supramencionados. O presente capítulo, além de uma breve contextualização, apresenta a justificativa do problema de pesquisa, os objetivos do trabalho e sua estrutura organizacional. O capítulo 2, que corresponde a um dos capítulos de revisão da literatura, abordará conceitos ligados ao planejamento integrado do uso do solo e transportes, com foco no planejamento da acessibilidade sustentável e nas inter-relações entre acessibilidade e uso do solo. O capítulo 3, por sua vez, discorre acerca do fenômeno do *Spatial Mismatch*, à luz da literatura especializada sobre o tema, trazendo à tona suas manifestações locais, tanto a nível nacional, quanto no território de Fortaleza. O capítulo 4 apresenta a representação da problemática e a proposta metodológica de caracterização dos problemas identificados. O capítulo 5 traz a aplicação da proposta metodológica, com a caracterização dos problemas de acessibilidade desigual, inadequada e insustável da população de baixa renda, em Fortaleza, no início do século XXI. E, por fim, o capítulo 6, traz as conclusões do presente trabalho, assim como as recomendações para trabalhos futuros.

## **2. PLANEJAMENTO INTEGRADO, ACESSIBILIDADE E USO DO SOLO**

O conteúdo do presente capítulo encontra-se intrinsecamente relacionado ao primeiro objetivo específico traçado para esta dissertação de mestrado, possuindo, ainda, relação indireta com os objetivos específicos de caracterização do fenômeno do *Spatial Mismatch* e das desigualdades na acessibilidade, em Fortaleza, no início do século XXI. A contribuição do capítulo para o alcance dos referidos objetivos se dá, na medida em que aqui serão apresentados o estado da arte de paradigmas nos quais a proposta metodológica e as análises da dissertação encontram-se fundamentadas. As bases para a compreensão da integração entre fenômenos urbanos de uso do solo e de transportes, à luz de conceitos como sustentabilidade e equidade, serão aqui lançadas a fim de possibilitar, posteriormente, a construção de uma representação da problemática e a caracterização de problemas de maneira mais robusta e representativa, no que concerne à realidade local.

### **2.1. O paradigma do planejamento urbano integrado do uso do solo e transportes**

Nas últimas décadas do século XX e iniciais do século XXI, as diversas patologias observadas nos espaços intra-urbanos de metrópoles de todo o globo – a exemplo do espraiamento urbano; dos congestionamentos; da dificuldade no acesso à habitação; da perda de espaços livres; dentre outras –, assim como suas consequências sociais, materiais e ambientais, vêm ganhando espaço como objetos de estudo e interesse, tanto por parte da comunidade científica, quanto da técnica. A ampla maioria dessas patologias é compreendida, na contemporaneidade, como subproduto da ausência, precariedade, insuficiência ou ineficácia das políticas públicas de planejamento, cuja responsabilidade decai sobre as múltiplas esferas de governança presentes nos países.

Assim, as necessidades relacionadas tanto aos processos de gestão do crescimento das cidades, quanto de mitigação das problemáticas já instituídas, vêm suscitando o estabelecimento de estratégias de planejamento multidisciplinares, que se mostrem mais adequadas à compreensão das complexas inter-relações que se materializam no espaço urbano e à subsequente proposição de alternativas que se façam eficazes e efetivas. Segundo Waddell (2002), o cerne do processo de gerenciamento das metrópoles é composto pelas relações estabelecidas entre as esferas do uso do solo, dos transportes e do meio-ambiente. Defende-se, assim, que os processos de planejamento,

que constituem os instrumentos legais responsáveis pela condução do desenvolvimento urbano, sejam formulados a partir de uma abordagem integrada, que reconheça os efeitos mútuos que diferentes áreas do conhecimento envolvidas nas problemáticas urbanas geram umas sobre as outras (WADDELL, 2002).

A necessidade de integração entre políticas de uso do solo e transportes, desde o momento do planejamento até à proposição de alternativas de solução vem, progressivamente, ganhando força e tornando-se cada vez mais consensual entre acadêmicos e técnicos. O planejamento urbano integrado do uso do solo e transportes é interpretado como um passo essencial no alcance de padrões de mobilidade urbana mais sustentáveis e na promoção de estratégias de planejamento mais eficazes (STRAATEMEIER e BERTOLINI, 2009). Cervero (2013) salienta que uma coordenação adequada entre políticas de uso do solo e de transportes, potencialmente, deve gerar relevantes benefícios para os ambientes naturais, para camadas menos favorecidas da sociedade, sob o ponto de vista socioeconômico, e para a economia nacional, a longo prazo. Assim como enfatizado por Tremblay-Racicot e Mercier (2014), o autor ressalta ainda a imprescindibilidade do desejo político e da capacidade institucional nas diversas esferas de governança dos países – especialmente nos periféricos, que possuem taxas de crescimento urbano mais aceleradas e que, de forma geral, possuem políticas urbanas mais deficitárias –, para que a integração entre o planejamento territorial e o planejamento dos transportes possa avançar.

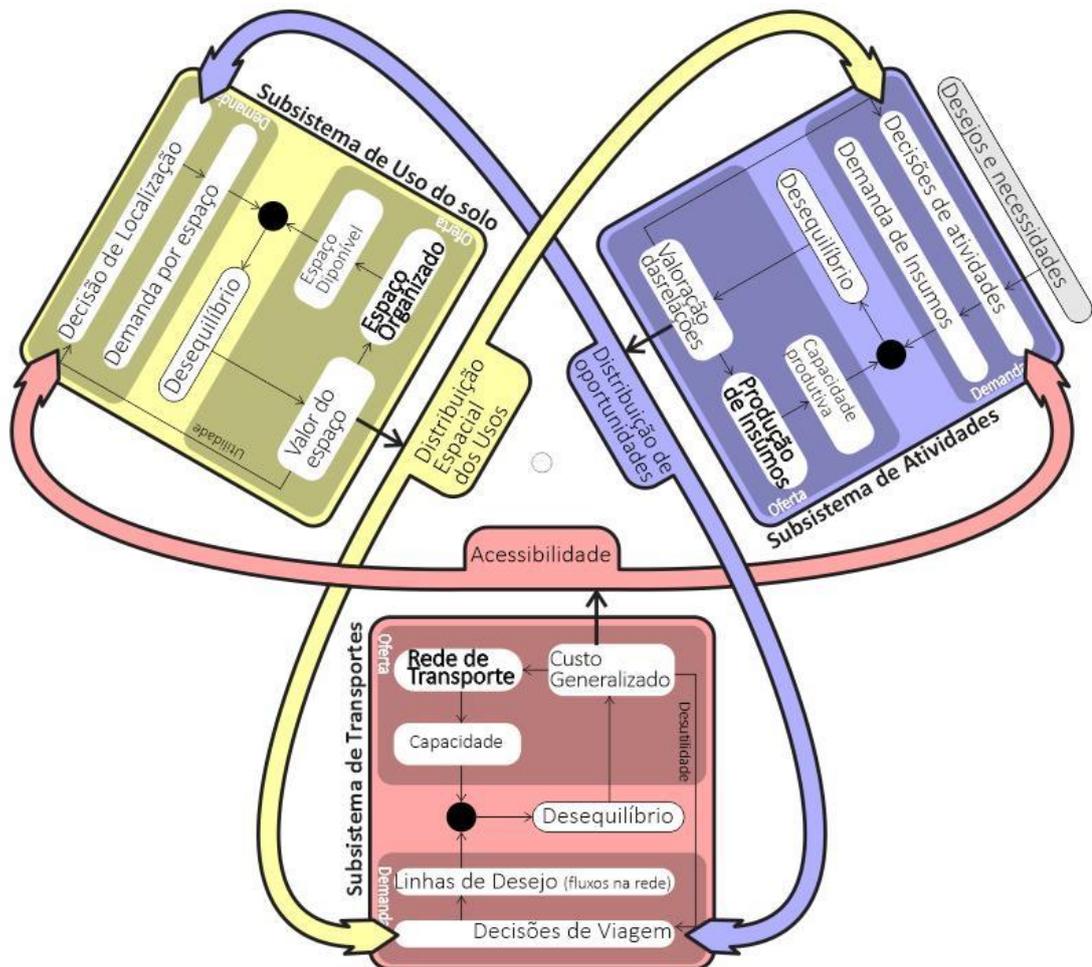
Nas comunidades técnica e científica, movimentos de articulação entre os âmbitos temáticos do planejamento urbano do uso do solo e dos transportes vêm sendo sistematizados a partir das duas áreas. Como resultado desse processo, novas abordagens, conceitos, estratégias e modelos conceituais e operacionais ganham destaque e espaço na formulação de políticas públicas de planejamento, por mais que ainda haja desafios significativos no que se refere ao alcance da integração almejada (STRAATEMEIER e BERTOLINI, 2008).

Na esfera do planejamento de transportes, a transição conceitual – que possui estreita relação com a transição observada na modelagem computacional de sistemas de transportes –, vem se dando a partir de uma abordagem convencional, cujo foco encontrava-se, exclusivamente, nas relações de demanda e oferta inerentes ao subsistema de transportes, para a abordagem do planejamento integrado, que passa a prezar também pela inclusão das inter-relações entre este subsistema e os subsistemas urbanos de uso do solo e de atividades, assim como das relações internas inerentes a

estes dois últimos (MEYER e MILLER, 2001). As maneiras de compreensão e representação desse conjunto de relações internas e inter-relações existentes entre os três subsistemas destacados – transportes, uso do solo e atividades – são amplas e variadas, na literatura. Assim, nesta pesquisa, adotar-se-á o modelo conceitual desenvolvido por Lopes (2015), cuja elaboração se deu de maneira a complementar modelos preexistentes – Miller (2003), Geurs e Van Wee (2004) e Cascetta (2009).

O modelo conceitual de Lopes (2015) é denominado ALUTI (*Activity, Land-Use and Transport Interaction* - Interação entre Atividades, Uso do Solo e Transportes) e encontra-se exibido na Figura 1, a seguir.

Figura 1: Modelo Conceitual ALUTI - “*Activity, Land-Use and Transport Interaction*”.



Fonte: Lopes (2015).

Como toda modelagem, a proposta através do modelo ALUTI representa uma simplificação da realidade. Nesse caso, a intenção é representar, de forma sistematizada,

sintética e mais simplificada alguns dos principais fenômenos urbanos envolvidos nos processos de deslocamento dos indivíduos ao longo do espaço – em termos de causas, meios e consequências. Dentre os vários subsistemas urbanos que participam de forma direta da ocorrência destes deslocamentos, o modelo ALUTI evidencia três, daqueles considerados principais: o subsistema de atividades, o de uso do solo e o de transportes.

Na Figura 1, é possível visualizar, além do funcionamento interno de cada um dos três subsistemas urbanos destacados, relações que estes mantêm uns com os outros – que podem ser entendidas como as influências que os *outputs* de cada um dos subsistemas geram sobre os outros dois. Além das relações de demanda e oferta intrínsecas ao subsistema de transportes (que, conforme mencionado anteriormente, representavam o enfoque da abordagem convencional e da modelagem tradicional no âmbito do planejamento de transportes), o modelo ALUTI evidencia também as relações de demanda e oferta específicas dos subsistemas de uso do solo e de atividades.

Ainda de acordo com o observado na Figura 1, no que concerne ao subsistema de atividades, a demanda é originalmente representada pelas decisões de atividades – que, no âmbito das cidades, correspondem às relações socioeconômicas –, enquanto a oferta é representada pela produção de insumos. Nota-se que as decisões de atividades são diretamente impactadas pelo que ocorre no subsistema de uso do solo – assumindo-se que a distribuição espacial dos usos, no espaço urbano, influencia as decisões de atividades – e também pelo que acontece no subsistema de transportes – compreendendo-se que a acessibilidade também gera influência sobre as decisões de atividades.

Com relação ao subsistema de uso do solo, a demanda são as decisões de localização dos usuários – decisões estas que contemplam atividades diversas: residir, trabalhar, comprar, estudar, dentre outras –, enquanto a oferta é representada pelo espaço organizado – o ambiente urbano, disponível para ser ocupado pelas distintas funções urbanas. Da mesma forma que ocorre com o subsistema de atividades, as decisões de localização inerentes ao subsistema de uso do solo também são diretamente influenciadas pela acessibilidade e pela distribuição de oportunidades, sendo, esta última, *output* do subsistema de atividades.

Já no que se refere ao subsistema de transportes, a demanda é representada pelas decisões de viagens dos usuários, que podem ter tanto o objetivo de deslocamento de indivíduos, quanto de movimentação de cargas no espaço urbano. A oferta desse subsistema, por sua vez, é a própria rede de transportes. De maneira análoga ao

visualizado para os outros dois subsistemas, as decisões de viagens também são impactadas pelo que ocorre no subsistema de uso do solo – por meio da distribuição espacial dos usos – e pelo subsistema de atividades – por meio da distribuição de oportunidades.

Lopes (2015) denomina as influências que os subsistemas exercem uns sobre os outros, através das “pontes” previamente destacadas (distribuição de oportunidades, acessibilidade e distribuição espacial dos usos) de medidas de impacto. Estes impactos, por sua vez, são decorrentes do desempenho de cada um dos três subsistemas – ou seja, do seu funcionamento interno –, que decorre da medida de como a oferta supre a demanda emanada pelos diversos atores. As relações entre demanda e oferta de cada subsistema podem ou não estar em situação de equilíbrio, a depender do nível de suficiência do suprimento da oferta em relação à demanda.

Acompanhando a transição conceitual entre a abordagem tradicional de planejamento de sistemas de transportes e a abordagem integrada, fez-se necessário o desenvolvimento de modelos que incorporassem as variações trazidas pela mudança de paradigma. Nesse contexto, em contraposição ao tradicional processo de modelagem denominado Quatro Etapas – voltado para a simulação das relações de demanda e oferta do subsistema de transportes, sendo as variáveis do subsistema de uso do solo apenas *inputs* para a modelagem das primeiras –, têm-se os modelos de interação de transportes e uso do solo, do inglês *Land-Use Transport Interact (LUTI) Models*. Dessa maneira, defende-se que para um rebatimento representativo do modelo conceitual integrado no processo prático de planejamento urbano e dos transportes é imprescindível que o *software* de simulação computacional utilizado seja do tipo LUTI (SOUSA, 2016).

## **2.2. O planejamento da acessibilidade sustentável**

Segundo Geurs e Van Wee (2004), há diversas formas de definição e operacionalização da acessibilidade, o que garante ao termo um amplo espectro de significados, como os propostos por Hansen (1959), Bhat *et al.* (2000), Geurs e Van Eck (2001) e Litman (2007). Dentro desse contexto, é imprescindível, primeiramente, efetivar uma distinção entre acessibilidade e mobilidade, vocábulos por vezes confundidos, nos meios técnico e científico. Enquanto acessibilidade refere-se ao potencial de oportunidades para a interação espacial, que depende tanto das habilidades, quanto do desejo de indivíduos de superarem as separações ao longo do espaço

(HANSEN, 1959); mobilidade relaciona-se ao comportamento de indivíduos, em termos de deslocamento, expresso pela quantidade de movimento realizado por eles (SALOMON e MOKHTARIAN, 1998). Nota-se, assim, que enquanto a mobilidade encontra-se limitada apenas ao subsistema de transportes, acessibilidade permeia os três subsistemas previamente destacados: uso do solo, transportes e atividades. Esse entendimento da acessibilidade como indicador de integração entre diferentes subsistemas urbanos – especialmente uso do solo e transportes –, inclusive, vem sendo amplamente reconhecido na literatura especializada (GEURS e VAN ECK, 2001; CURTIS e SCHEURER, 2010).

Lopes (2015), após a apresentação do modelo ALUTI, destaca que uma das limitações de representação que o modelo possui refere-se, justamente, à utilização do termo acessibilidade para designar o *output* do subsistema de transportes. Especialmente por motivos de comunicação, o autor opta por continuar usando o termo como se encontra na Figura 1. Entretanto, ao destacar essa limitação, o autor salienta que o pensamento técnico e científico acerca da acessibilidade vem evoluindo para além de uma simples constatação de desempenho do subsistema de transportes, em direção a uma abordagem relacional entre subsistemas. Dessa maneira, as medidas de impacto presentes no modelo ALUTI (as inter-relações entre os subsistemas) funcionam, de maneira geral, como medidas de restrição – ou seja, limitações para as decisões a serem tomadas (LOPES, 2015).

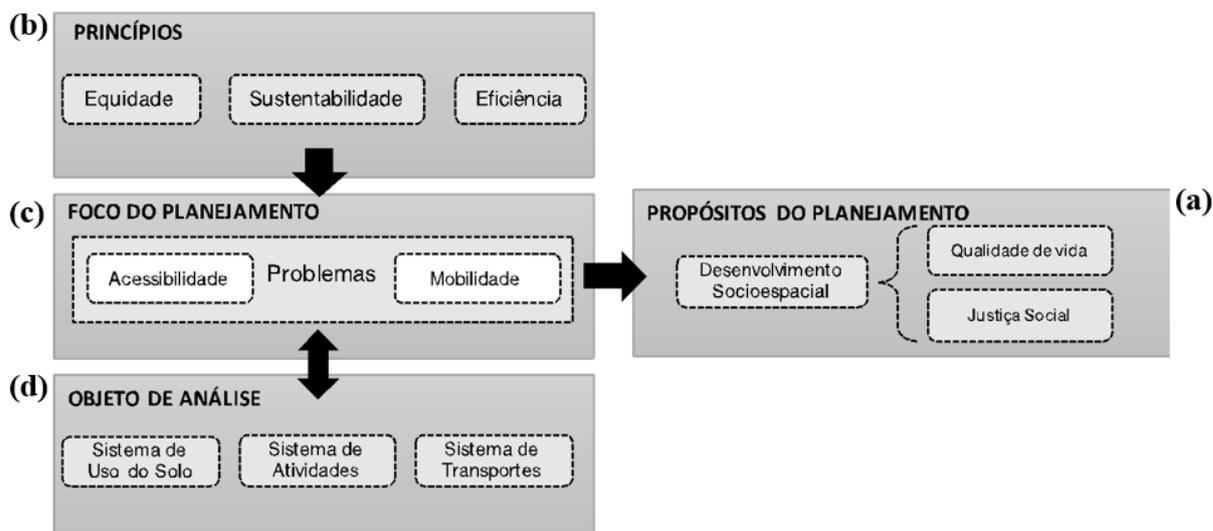
Nesse momento, cabe apresentar a definição de acessibilidade que será adotada na presente dissertação de mestrado, considerada suficientemente representativa dos desafios de pesquisa a que este trabalho se propõe. Para Bha *et al.* (2000), acessibilidade é uma medida de dificuldade que os indivíduos enfrentam ao buscarem por uma atividade desejada, em uma localização específica, através de um modo de transporte específico, em algum tempo. Assim, é possível compreender as medidas de impacto previamente apresentadas no modelo ALUTI – acessibilidade, como a medida de impacto que sai do subsistema de transportes, distribuição espacial dos usos, como a que sai do subsistema de uso do solo, e distribuição de oportunidades, como a que sai do subsistema de atividades –, como medidas complementares de acessibilidade (restrições) para todo o subsistema (LOPES, 2015).

Nesse contexto, vale ressaltar que, em termos de abordagens ligadas ao planejamento urbano integrado de uso do solo e transportes, Curtis e Scheurer (2010) defendem a relevância do planejamento direcionado à promoção da acessibilidade

urbana, em que, além da oferta de uma rede viária que possibilite o alcance de altos níveis de mobilidade, há também uma preocupação com a proximidade entre distintas atividades na urbe. Os autores argumentam, ainda, que o foco na acessibilidade pode ter um papel fundamental no processo de comunicação entre os campos do planejamento urbano e dos transportes, na medida em que permite a introdução de considerações acerca do uso do solo em modelos convencionais de transportes, e que motiva uma maior compreensão das implicações que os transportes têm sobre a forma das cidades. Na mesma linha de argumentação, Garcia *et al.* (2018) destacam que, ao novo paradigma de planejamento da acessibilidade, podem ser incorporados os princípios da sustentabilidade (possuidor de três dimensões principais: ambiental, social e econômica) e da equidade (princípio com cunho social mais acentuado).

Essa combinação permite o desenvolvimento de estratégias de planejamento que, além da preocupação com a oferta de bons níveis de acessibilidade por modos de transporte ativos e/ou ecologicamente mais amigáveis, também reconhece a imensa importância de se reduzir efeitos espaciais, sociais e temporais negativos de restrições e/ou desigualdades na distribuição da acessibilidade, contribuindo para a eficiência global do sistema. A esta recente abordagem, advinda do planejamento urbano integrado, dá-se o nome de paradigma de planejamento da acessibilidade e mobilidade na urbe sustentável, conforme ilustrado na Figura 2, a seguir (SOARES, 2014; GARCIA, 2016; GARCIA *et al.*, 2018).

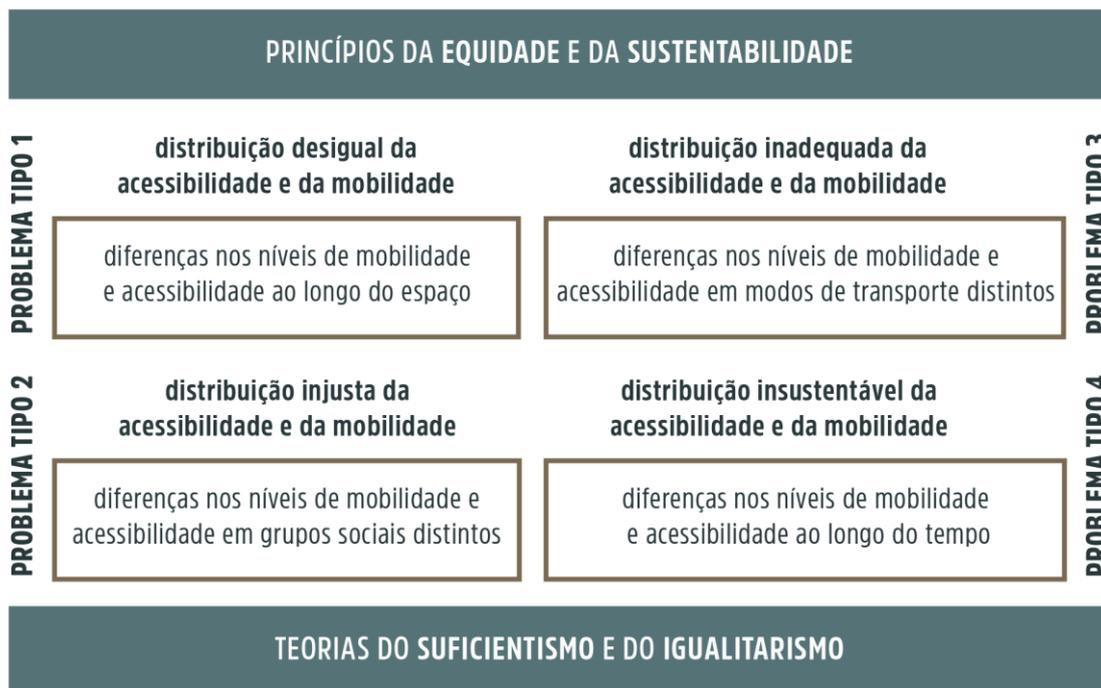
Figura 2: Paradigma do planejamento da acessibilidade e mobilidade na urbe sustentável.



Fonte: Traduzido e adaptado de Soares (2014) e Garcia (2016).

No contexto do paradigma de planejamento da acessibilidade e mobilidade na urbe sustentável, Garcia *et al.* (2018) defendem, ainda, que a combinação entre os princípios da sustentabilidade e da equidade e as teorias éticas do suficientismo (tradução do termo *sufficientarianism*, do inglês) e do igualitarismo (tradução do termo *egalitarianism*, do inglês) permite a definição de quatro tipologias de problemas, relativos à acessibilidade e à mobilidade urbanas, conforme visualiza-se na Figura 3.

Figura 3: Tipologias de problemas de acessibilidade e mobilidade urbanas.



Fonte: Traduzido e adaptado de Garcia *et al.* (2018).

A identificação dessas quatro categorias de problemas, conforme sua definição, possibilita a verificação de desigualdades socioespaciais e intergeracionais no ambiente urbano. Assim, a partir de uma compreensão aprofundada desses problemas, é possível delinear estratégias, em termos de alternativas de solução, que se mostrem efetivas na mitigação das referidas problemáticas, viabilizando o alcance de níveis mais elevados de qualidade de vida e justiça social (Figura 2), na urbe.

### 2.3. Inter-relações entre acessibilidade e uso do solo: definições e indicadores

Para introduzir as reflexões sobre formas de mensuração da acessibilidade, parte-se tanto da definição do termo que foi previamente descrita como a que seria adotada na presente dissertação, quanto da identificação dos quatro componentes principais da acessibilidade, segundo Geurs e Van Wee (2004). São eles: o componente do uso do solo; o de transportes; o temporal e o individual.

Fenomenologicamente, a questão de pesquisa central deste trabalho incorpora de maneira significativa três, dos quatro componentes da acessibilidade previamente destacados. O componente do uso do solo é contemplado, na medida em que a compreensão acerca da distribuição espacial da oferta de um determinado tipo de destino (oportunidades de emprego atrativas para a população de baixa renda) e da demanda por destinos desse tipo (situação locacional da população de baixa renda) é aspecto central da análise proposta. O componente dos transportes, por sua vez, refere-se à desutilidade do deslocamento entre uma origem e um destino por meio da utilização de um determinado modo de transporte, sendo também contemplado na medida em que a mensuração da acessibilidade sempre se dará considerando deslocamentos através de modos de transporte específicos. Por último, o componente individual da acessibilidade também se encontra presente na questão central, na medida em que uma característica da população de interesse do presente estudo (renda) é relevante para toda a análise e faz a diferenciação deste grupo em relação a outros estratos sociais.

De maneira análoga a que ocorre com as definições, a variedade de indicadores utilizados para mensurar a acessibilidade também se faz ampla, na literatura. Os autores que dissertam sobre esse tipo de temática, em geral, costumam categorizar os indicadores representativos da acessibilidade em grupos, de acordo com suas características.

Geurs e Van Wee (2004) defendem que, idealmente, indicadores de acessibilidade devem levar em consideração os quatro componentes supramencionados. Entretanto, argumentam que, na prática, esses indicadores terminam sendo formulados com foco em uma perspectiva específica. Os autores identificam quatro dessas perspectivas, que originam, respectivamente, quatro classes de indicadores: os baseados em infraestrutura (que analisam a performance ou o nível de serviço da infraestrutura de transportes); os baseados em localização (que descrevem a acessibilidade em relação à distribuição espacial dos usos); os baseados no indivíduo (descrevendo a acessibilidade de acordo com características do indivíduo) e os baseados em utilidade (que analisam os benefícios econômicos advindos da realização de uma determinada atividade).

Baradaran e Ramjerdi (2001), por sua vez, elencam cinco grupos distintos de indicadores de acessibilidade, categorizando-os a partir de suas abordagens: há os de abordagem relativa ao custo da viagem; os de abordagem relativa à gravidade ou oportunidades; os de abordagem baseada em restrições; os de abordagem baseada no excedente do consumidor; e, por último, os de abordagem composta.

Partindo de uma ampla revisão da literatura, Curtis e Scheurer (2010) realizam um trabalho de consolidação dos vários indicadores de acessibilidade e de suas respectivas categorias. Os autores reconhecem a existência de sete classes de indicadores, destacando os prós e contras de cada uma: há indicadores de separação espacial; os de contorno; os de gravidade; os de competição; os de tempo-espaço; os de utilidade; e os de rede. A seguir, cada uma das categorias de indicadores será sinteticamente explanada, com base na revisão executada por Curtis e Scheurer (2010), com destaque para alguns dos prós e contras envolvidos na sua utilização.

Os indicadores de separação espacial – classificados como medidas baseadas em infraestrutura, de acordo com a organização proposta por Geurs e Van Wee (2004) – medem a resistência (no sentido de impedância) entre origem e destino ou entre nós. Compõem esse grupo indicadores como: a distância entre pontos, o tempo de viagem por modo, o custo da viagem, dentre outros. Dentre os prós, ressalta-se a facilidade de obtenção dos dados; dentre os contras, os fatos de não considerarem aspectos como a distribuição de usos e de oportunidades no ambiente urbano.

Os indicadores de contorno, por sua vez, têm como base a delimitação de áreas de captação (contornos) de tempos de viagem a partir de determinados nós. As oportunidades relativas a distintas atividades (trabalho, educação, compras, dentre outras) são contabilizadas ou não a partir da sua situação de inserção nas áreas de captação desenhadas. Dentre os prós da utilização deste indicador, salientam-se a incorporação da distribuição de usos e de restrições de infraestrutura; dentre os contras, a arbitrariedade por vezes envolvida na estipulação dos limites temporais dos contornos e a não captura de variações na acessibilidade entre atividades situadas dentro de um mesmo contorno.

Os indicadores de gravidade também partem da definição de contornos de tempos de viagem a partir de nós. Diferenciam-se dos de contorno por tratarem as oportunidades inseridas nas áreas de captação de maneira distinta, atribuindo um tempo de viagem para cada uma. Dentre os prós, ressalta-se justamente o avanço em relação aos de contorno. Dentre os contras, destacam-se aqueles evidenciados por Baradaran e Ramjerdi (2001): o tratamento igual que o modelo dá aos usuários dentro da área de captação e a desconsideração das suas preferências individuais em relação às atividades.

Os indicadores de competição são, na realidade, outros indicadores acrescidos de efeitos de concorrência. A inclusão desses efeitos traz às zonas de destino novas camadas de informações além da localização, como a sua capacidade para uma

dada atividade – quantidade de empregos em um local de trabalho, número de matrículas em uma escola, dentre outras –, assim como a capacidade dos destinos vizinhos. Dentre os prós, salienta-se a provisão de uma perspectiva em escala mais ampla da acessibilidade, enquanto, dentre os contras, destacam-se a dificuldade de obtenção das informações que alimentam os efeitos de concorrência, além da limitação de sua legibilidade – especialmente pela população não-especializada.

Os indicadores de tempo-espço, também enquadrados na categoria de indicadores baseados no indivíduo de Geurs e Van Wee (2004), são focados especificamente em medir oportunidades de viagens, de acordo com os “orçamentos de tempo” dos indivíduos e as limitações temporais inerentes às localidades e aos modos de transporte. Dentre os prós, destaca-se a sua adequabilidade para examinar viagens encadeadas. Dentre os contras, a dificuldade na obtenção das informações necessárias para alimentar os modelos de maneira a torná-los aptos para o cálculo desses indicadores.

Os indicadores de utilidade – categorizados por Geurs e Van Wee (2004) como medidas baseadas em utilidade – capturam os benefícios que a acessibilidade a determinadas oportunidades provê para os usuários. No que concerne a este tipo de indicador, é importante ressaltar a sua recomendação para os casos em que se deseja verificar inter-relações entre mudanças ocorridas no subsistema de uso do solo e mudanças nos níveis de acessibilidade dos indivíduos (GEURS *et al.*, 2010). Isso ocorre devido à capacidade do indicador de incorporar os benefícios das mudanças, em termos de atratividades, dos destinos em questão. Entretanto, dentre os contras de sua utilização, destacam-se a dificuldade na sua interpretação e compreensão, por parte dos envolvidos no processo de planejamento, além de limitações no seu funcionamento como modelo de previsão e da existência de controvérsias a seu respeito – como a relativa à integração dos efeitos de renda no modelo (GEURS e VAN ECK, 2001).

Por último, os indicadores de rede servem à mensuração de centralidades em torno de redes de movimentos, a partir de duas interpretações distintas da composição da rede (uma que compreende redes como interseções conectadas por segmentos viários e outra que as entende como segmentos viários conectados por interseções). Dentre os prós, destaca-se a facilidade de obtenção dos dados para alimentação dos modelos e a habilidade de considerar características topológicas da rede viária. Dentre os contras, a limitação do enfoque à oferta do subsistema de transportes e a dificuldade de compreensão, por parte do público não-especializado.

Os fenômenos relativos ao subsistema de uso do solo – tanto os que ocorrem dentro deste, quanto o que tem origem nele e influenciam os outros dois subsistemas, conforme consta na Figura XX, exibida anteriormente – também serão representados, na presente pesquisa, por meio de indicadores. Diferentemente da acessibilidade, os componentes do uso do solo encontram-se materializados no território urbano, uma vez que representam a localização e a distribuição espacial das atividades na cidade. Dessa maneira, sua mensuração torna-se mais facilitada, por meio de indicadores comumente utilizados para representar especificidades ocupacionais, a exemplo da densidade domiciliar, da densidade habitacional e da densidade de empregos (ACIOLY, 1998).

No que se refere a indicadores representativos da medida de desempenho do subsistema de uso do solo – e conseqüente medida que impacta os subsistemas de transportes e de atividades (Figura XX) –, destacam-se aqueles que relacionam as funções urbanas à distribuição residencial da população. Caratti *et al.* (2001) apresentam indicadores que, atualmente, têm seu uso consolidado em trabalhos centrados na promoção do desenvolvimento urbano sustentável. Como exemplos, destacam-se a distribuição das funções urbanas e o índice do *mix* de usos. O primeiro é baseado no espaço ocupado por cada tipo de uso e mensura a importância espacial relativa de distintas funcionalidades no ambiente urbano – a exemplo de áreas residenciais, atividades comerciais ou industriais, áreas livres e infraestrutura de transportes. O segundo, costumeiramente, é utilizado para fins de comparação entre quantidade e localização das oportunidades de trabalho e das residências, auxiliando na verificação de desequilíbrios nesse sentido – zonas que possuem intensa concentração residencial e baixa concentração de oportunidades de emprego, por exemplo (CARATTI *et al.*, 2001).

Vale destacar que, por vezes, na literatura, os indicadores de contorno – previamente apresentados e explanados – são também interpretados como indicadores de uso do solo. Tem-se exemplo disso em Campos e Ramos (2005) em que, dentre os indicadores de mobilidade urbana sustentável propostos, na categoria de ocupação urbana/uso do solo, destacam-se: a população residente com acesso a áreas verdes ou de lazer, dentro de um raio de 500m das mesmas; a população residente com distância média de caminhada inferior a 500m das estações/paradas de transporte público urbano; e a população dentro de uma distância de 500m de vias com uso predominante de comércio e serviços.

Por fim, salienta-se que bases de dados capturadas por meio de aerofotogrametria também permitem a obtenção de indicadores relevantes para

representar tanto situações estáticas, quanto mudanças ocorridas no subsistema de uso do solo, ao longo do tempo. Indicadores formulados a partir do cômputo das áreas de um determinado tipo de solo, que pode ser categorizado em relação ao uso, mas também pode incorporar características de ocupação do solo e de configuração espacial do ambiente urbano, podem ser de grande valia para o alcance dos objetivos da presente pesquisa.

#### **2.4. Considerações Finais**

O conhecimento gerado no presente capítulo fomentará uma compreensão mais refinada do capítulo seguinte (capítulo de número 3), na medida em que, conforme será detalhado, as consequências do *Spatial Mismatch* advêm justamente da ocorrência integrada de fenômenos originalmente situados nos subsistemas de uso do solo e de transportes. Além disso, no capítulo 4, a representação da problemática será construída de maneira a considerar a integração entre os subsistemas urbanos, na conjuntura do paradigma da acessibilidade sustentável, contemplando seus princípios e teorias de base. Por fim, no capítulo 5, a análise de alterações nos níveis de acessibilidade, a partir de mudanças materializadas no subsistema de uso do solo, tomará como base a revisão acerca de definições e indicadores aqui consolidada, além de desenvolver-se sobre a base conceitual de inter-relações cíclicas existentes entre os dois conjuntos de fenômenos.

### 3. O FENÔMENO DO *SPATIAL MISMATCH*

O presente capítulo, por apresentar e detalhar, a nível geral e local, aquele que é concebido como um dos problemas centrais da presente dissertação de mestrado, possui relação intrínseca com os dois primeiros objetivos específicos elencados no capítulo 1. Encontra-se diretamente associado ao primeiro objetivo específico, na medida em que a construção da representação da problemática se dá trazendo a ocorrência do *Spatial Mismatch* e sua relação com as desigualdades na acessibilidade ao trabalho de segmentos sociais menos favorecidos. O segundo objetivo específico, por sua vez, é atendido a nível teórico-conceitual por uma parcela do conteúdo trazido neste capítulo. Já com os outros três objetivos específicos desta dissertação, o presente capítulo mantém relação mais indireta, uma vez que todas as caracterizações de problemas de acessibilidade partem da compreensão do fenômeno do *Spatial Mismatch*, em Fortaleza, no início do século XXI.

#### 3.1. Origem, conceito e desdobramentos

Uma constante empírica que pode ser observada em metrópoles de todo o globo diz respeito à distribuição espacial de salários e dos preços da terra. A tendência, para os dois itens, é de redução de valores, na medida em que ocorre o afastamento das áreas principais das cidades – por vezes denominadas de centralidades, na literatura (PARTRIDGE *et al.*, 2009). Em decorrência disso, em áreas urbanas grandes e densas, verifica-se um panorama espacial de oportunidades no mercado de trabalho com variações significativas, ao longo do território (BARUFI e HADDAD, 2016).

Desde os anos 80, a literatura especializada vem olhando com crescente interesse para a ideia de que a concentração de empregos em determinadas áreas e as limitações na escolha residencial de grupos sociais minoritários, em grandes cidades, vêm contribuindo para a formação de zonas urbanas com um significativo excedente de trabalhadores em relação à quantidade de empregos disponíveis (IHLANFELDT e SJOQUIST, 1998). Kain (1968) é reconhecido na literatura como o pioneiro em expressar, cientificamente, a ideia supramencionada. Ao autor, é legada a formulação da Hipótese do *Spatial Mismatch* (SHM), fundamentada na crença de que trabalhadores negros, nos Estados Unidos da segunda metade do século XX, residiam em zonas segregadas das cidades. Estas zonas eram desconectadas das áreas que concentravam

oportunidades de empregos – que, por sua vez, eram também os locais de residência predominantes da população branca. Segundo a Hipótese, a situação de desconexão entre os locais de residência e de empregos da população negra teria fortes implicações em resultados relativos ao mercado de trabalho deste grupo – como altas taxas de desemprego, baixos salários, deslocamentos por motivo trabalho extremamente onerosos, dentre outros.

A Hipótese do *Spatial Mismatch*, originalmente, defende que a base para a ocorrência do fenômeno encontra-se na combinação entre três fatores espaciais: o primeiro é relativo a discriminações, por parte do mercado imobiliário, que limitam as escolhas dos locais de moradia da população negra; o segundo refere-se à localização dos postos de trabalho, que acompanharam as mudanças espaciais efetivadas pela população branca; e, por último, o fato de que a população negra segregada possui poucas opções de transporte acessível e eficiente que lhes permita alcançar as áreas que concentram as oportunidades de trabalho (HU e GIULIANO, 2014).

Apesar de, em sua origem, a formulação da SHM se concentrar em uma questão específica – a desconexão espacial entre negros, que viviam nas áreas centrais das cidades norte-americanas, e oportunidades de empregos, situadas nos subúrbios – de um grupo social também específico – a população negra norte-americana, em situação de segregação residencial –, os estudos e pesquisas advindos da Hipótese já extrapolaram os seus limites iniciais. Assim, atualmente, na literatura mundial, têm-se pesquisas acerca do fenômeno do *Spatial Mismatch* que trazem como população de interesse outros estratos sociais desfavorecidos – a exemplo de pessoas de baixa renda (Sanchez *et al.*, 2004) e latinos (Painter *et al.*, 2007) –; e que estão centradas em questões de desconexão que ocorrem de maneira distinta da norte-americana – como em Haddad e Barufi (2016), em que a região central da cidade de São Paulo é a de maior concentração das oportunidades de emprego e dos grupos socialmente mais favorecidos, contrapondo-se às periferias, que são local de residência predominante da população de baixa renda (situação oposta à visualizada no território norte-americano).

Na intenção de melhor evidenciar o conflito central da SHM, alguns autores vêm dando preferência à utilização da expressão *Spatial / Skill Mismatch*, complementando à já tradicional *Spatial Mismatch* (GOBILLON *et al.*, 2007). Ao acrescentar *Skill* na expressão, intenta-se descrever, com maior precisão, que a população de interesse da análise se trata de minorias caracterizadas por níveis de qualificação educacional e/ou profissional baixos. Assim, ressalta-se que,

independentemente da expressão adotada, em análises e estudos relativos a esse fenômeno, é fundamental localizar as áreas de residência e destino que se façam pertinentes à população de interesse. Ou seja: em termos de origens, as áreas de concentração domiciliar do grupo focal; e em termos de destinos, regiões que congregam oportunidades de trabalho que exigem de seus candidatos pouca ou nenhuma qualificação educacional / profissional – potenciais locais de trabalho para minorias sociais.

Dada a sua inserção em uma abundante e complexa rede de causas e consequências, a SHM inspirou diversos estudos e pesquisas nas décadas subsequentes à sua formulação. Com base em uma ampla revisão da literatura voltada para o fenômeno em questão, Ihlanfeldt e Sjoquist (1998) destacam a existência de três abordagens metodológicas principais no que diz respeito à investigação do *Spatial Mismatch*. São elas: (1) análises comparativas dos tempos de deslocamentos e/ou distâncias entre os locais de residência e trabalho de grupos sociais distintos; (2) análises de dependência entre indicadores representativos dos resultados do mercado de trabalho – como salários, empregos ou participação da força de trabalho – e medidas de acessibilidade ao trabalho; e (3) análises comparativas entre resultados no mercado de trabalho de grupos sociais distintos, espacialmente situados em diferentes áreas da urbe.

Gobillon e Selod (2014), por sua vez, ressaltam que a imensa maioria das contribuições para a literatura do *Spatial Mismatch* é composta por análises empíricas que se propõem a avaliar a existência e/ou intensidade das relações entre a desconexão domicílios-empregos e os maus resultados no mercado de trabalho. Devido ao grande enfoque na questão do desemprego – tido como um dos indicadores mais utilizados para representar os referidos resultados negativos no mercado de trabalho –, os autores argumentam que o *Spatial Mismatch* pode ser apresentado, principalmente, como uma teoria espacial do desemprego. Também partindo de uma extensa revisão da literatura, Gobillon e Selod (2014) subdividem os modelos analíticos do *Spatial Mismatch* em duas categorias principais: (1) aqueles cujo enfoque se dá sobre as causas do fenômeno; e (2) os que estão voltados para as suas consequências.

Os autores defendem que, em ambos os tipos de modelos, mecanismos teóricos que explicitem como a distância às oportunidades de trabalho pode ser prejudicial para as minorias étnicas ou socioeconômicas devem ser devidamente compreendidos. Define-se, assim, a existência de pelo menos cinco dos referidos mecanismos teóricos (GOBILLON e SELOD, 2014), apresentados e delineados a seguir:

- Mecanismo 1: Dependente dos custos dos deslocamentos a partir das residências até os locais de ofertas de empregos. Este mecanismo mantém relação intrínseca com o conceito de utilidade, defendendo que custos de viagens podem ser onerosos o suficiente para, inclusive, compensar os benefícios advindos da situação de empregabilidade. Nesses casos, a desutilidade dos deslocamentos por motivo trabalho seria superior à utilidade do ato de trabalhar, o que acarretaria desestímulo nos potenciais empregados.
- Mecanismo 2: Traz como outro aspecto prejudicial da situação de desconexão espacial a redução na eficiência das buscas por empregos, por parte dos trabalhadores. A circulação de informações acerca de equipamentos com vagas de emprego em aberto pode ter alcance bastante limitado, especialmente em se tratando de ofertas de trabalho que exigem pouca ou nenhuma qualificação – cujos métodos de recrutamento, geralmente, se dão em escala local, como por meio de cartazes, boca-a-boca, dentre outros. Assim, os trabalhadores podem ter dificuldades de inserção no mercado de trabalho por ausência de conhecimento acerca das potenciais oportunidades de emprego.
- Mecanismo 3: Mantendo relação com os outros dois mecanismos previamente explicitados, este fundamenta-se na ideia de que os custos de busca por empregos podem ser altos e impedir os trabalhadores de procurarem ofertas de trabalho distantes de seus locais de residência. Os candidatos podem restringir suas buscas às suas vizinhanças de moradia, mesmo que as oportunidades nelas sejam escassas. Este mecanismo é particularmente relevante em se tratando das minorias que não possuem opções de transporte individual motorizado, dependendo de transporte público para vencer grandes distâncias.
- Mecanismo 4: Defende que a residência em áreas periféricas, que são distanciadas dos centros de empregos e que, conseqüentemente, possuem custos de moradia mais baixos, pode gerar desestímulo nos trabalhadores na busca por ofertas de emprego. Indivíduos têm maior capacidade de passar mais tempo desempregados quando habitam em regiões distantes das centralidades do que quando residem em zonas centrais, com altos custos de aluguel, impostos e serviços em geral.
- Mecanismo 5: Fundamentado em uma perspectiva do empregador – e não do empregado –, este mecanismo defende que os empregadores podem considerar que deslocamentos longos são prejudiciais à produtividade dos trabalhadores e decidir

não contratá-los por essa razão. Empregados que vivem distantes dos seus postos de trabalho têm maior probabilidade de estar atrasados ou cansados – o que, novamente, costuma ser mais intensificado quando os trabalhadores em questão são cativos de transporte público para deslocamentos de longa distância.

De acordo com Ihlanfeldt e Sjoquist (1998), a maioria dos resultados empíricos de pesquisas desenvolvidas no domínio do *Spatial Mismatch* dá suporte à hipótese de ocorrência do fenômeno. Entretanto, os resultados mostram também que a sua importância tem variações consideráveis ao longo de áreas metropolitanas com localizações, densidades e tamanhos distintos. Os autores defendem que, em regiões com altos níveis de segregação residencial e atendimento precário por redes de transporte público, o *Spatial Mismatch* possui papel muito mais dominante em explicar resultados negativos no mercado de trabalho e na qualidade de vida da população socialmente mais vulnerável.

A vasta revisão da literatura realizada por Ihlanfeldt e Sjoquist (1998) aponta, ainda, que raros são os estudos que se propõem a compreender como se dá a perpetuação do *Spatial Mismatch* em territórios urbanos. Ou seja: em analisar, de maneira robusta e consistente, que alterações promovidas no ambiente urbano, ao longo do tempo, vêm contribuindo para a intensificação de barreiras promotoras do distanciamento entre os domicílios e as oportunidades de empregos para as minorias – como as barreiras representadas pelos cinco mecanismos supramencionados, por exemplo.

### **3.2. Manifestações locais do *Spatial Mismatch*: do nacional ao municipal**

No Brasil, assim como ocorre em outros países periféricos, a manutenção de modelos de desenvolvimento urbano que promovem a segregação residencial socioeconômica de estratos sociais vulneráveis vem sendo debatida há décadas. Os recentes lançamentos de pacotes de produção de moradias populares, viabilizados por meio de políticas públicas – a exemplo do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), lançado em 2007, e do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), iniciado em 2009 – corroboraram para o atual fortalecimento desses debates, principalmente no âmbito acadêmico (FREITAS e PEQUENO, 2015).

Dentre as principais críticas à política habitacional brasileira, desde os anos 60, a crescente situação de afastamento entre os locais de trabalho, os equipamentos urbanos e as áreas de moradia populares é posta como um dos aspectos mais graves, pelos prejuízos gerados à qualidade de vida coletiva (ROLNIK e NAKANO, 2009). A desconexão entre distintos usos do solo urbano, em países em desenvolvimento, atua como uma importante faceta da desigualdade socioespacial, sendo, simultaneamente, parte promotora da mesma (MARICATO, 2003). A essência do *Spatial Mismatch*, assim, é trazida à tona em diversas pesquisas que tratam das causas e consequências relativas à desconexão espacial de minorias, no Brasil, sendo comumente associada a outros fenômenos de fomento e perpetuação de desigualdades – como a periferização, a segregação residencial geográfica, a concentração espacial de renda / oportunidades, a gentrificação, dentre outros.

No entanto, apesar da desconexão espacial e da baixa acessibilidade de grupos sociais vulneráveis ocuparem posição de grande relevância, no âmbito científico nacional da atualidade, é possível reconhecer duas lacunas interessantes, no que tange a pesquisas com este enfoque, desenvolvidas no Brasil. A primeira refere-se a uma significativa escassez de pesquisas que façam menção direta ao *Spatial Mismatch*, da forma como o fenômeno é reconhecido na literatura mundial. São raros os trabalhos que o denominam, de fato; que mencionam a SHM, situando-a como um marco na literatura científica; e que detalham o fenômeno do *Spatial Mismatch* sob a perspectiva científica formal – como uma hipótese que necessita de validações contínuas no tempo e no espaço.

A segunda lacuna mantém intrínseca relação com a primeira, decorrendo da observação de que, em geral, estas pesquisas encontram-se limitadas ao âmbito teórico-conceitual, tendo o seu desenvolvimento pautado em resgates históricos e conclusões intuitivas acerca do fenômeno. Novamente, são poucos os trabalhos que trazem, por exemplo, análises empíricas por meio de modelos que proporcionem uma compreensão mais robusta da problemática em questão e/ou progressos com relação à validação da SHM.

Em meio aos poucos autores brasileiros que estudam, especificamente e de maneira direta, as implicações do *Spatial Mismatch* em cidades brasileiras, por meio de modelos analíticos, destacam-se Barufi e Haddad (2016). Os autores fundamentam seus estudos justamente na busca por correlações entre medidas de acessibilidade ao trabalho – associadas ao preço da terra – e indicadores representativos do mercado de trabalho –

salários e probabilidade de desemprego. As pesquisas são desenvolvidas em 20 regiões metropolitanas brasileiras (BARUFI e HADDAD, 2016) e, especificamente, na Região Metropolitana de São Paulo (HADDAD e BARUFI, 2016).

Na cidade de Fortaleza, a compreensão do *Spatial Mismatch* perpassa tanto um entendimento acerca do processo de periferização da população de baixa renda (situado temporalmente desde 1930 até os dias atuais), quanto do desenvolvimento – em termos de expansão e esvaziamento –, das centralidades. Estas são identificadas, na literatura, como áreas que congregam usos comerciais, de serviços e institucionais, constituindo-se, assim, em pontos de acumulação e atração de fluxos na metrópole (CARLOS, 2001).

A evolução da periferização por segregação residencial socioeconômica na cidade de Fortaleza encontra-se devidamente pormenorizada em Andrade (2016). Complementarmente, portanto, a fim de consolidar uma base teórica que possibilite caracterizar alterações observadas na acessibilidade ao trabalho, a partir das mudanças ocorridas na distribuição de domicílios e empregos ao longo do território, realizar-se-á, a seguir, um detalhamento acerca de como se deram a evolução temporal e o desenvolvimento dos núcleos centrais e subcentrais hoje reconhecidos na metrópole.

Desde a segunda metade do século XIX até os anos 70, a estrutura urbana de Fortaleza caracterizava-se fortemente pela hiperconcentração de usos e atividades no núcleo central (SOUZA, 1978). O denominado bairro Centro era, simultaneamente, polo administrativo, comercial, de serviços e residencial, além de concentrar os principais equipamentos culturais e de lazer da metrópole. Sua consolidação enquanto centralidade intra-urbana foi impulsionada pelo advento do mercado algodoeiro, consequência de uma conjuntura internacional favorável que foi motivada, principalmente, pela Guerra de Secessão ocorrida nos Estados Unidos, entre 1861 e 1865 (JÚNIOR, 2004; NETTO, 2014). Em complemento a este fator, a concentração fundiária no campo – decorrente da Lei de Terras, de 1850 –; a construção da via férrea ligando Fortaleza a Baturité; o advento do transporte coletivo por meio de bondes com tração animal; e o fortalecimento da função portuária de Fortaleza também foram aspectos que contribuíram para o estabelecimento do Centro enquanto centralidade (LOPES, 2006).

A acelerada expansão demográfica vivenciada por Fortaleza na segunda metade do século XIX e, principalmente, na primeira metade do século XX, com a maior parte do público sendo oriunda de migrações internas do Estado do Ceará, contribuiu tanto para a expansão urbana, a partir de vetores viários, quanto para uma efervescência

de usos, públicos e atividades no Centro. O início do século XX, assim, é marcado pelo aumento dos conflitos, tensões, greves e aglomerações no Centro da urbe. Em virtude desses fatores, estabelecem-se processos de transferência das elites socioeconômicas para outras localidades da cidade, consideradas mais tranquilas e, portanto, mais propícias à moradia. A Jacarecanga e o Benfica, reconhecidos como os primeiros bairros elegantes de Fortaleza e situados, respectivamente, a oeste e a sul do Centro, tiveram sua ocupação intensificada pelas camadas de alta renda nos anos 20. Além destas áreas, as décadas iniciais do século XX foram marcadas pela ocupação de regiões próximas ao mar, a leste e a norte do Centro, por meio de edificações de veraneio (segundas residências) e dos clubes, destinados ao lazer, aos encontros e às práticas desportivas das elites (DANTAS, 2002; LOPES, 2006).

Nas décadas seguintes, a transformação do bairro Jacarecanga em uma promissora região de concentração de indústrias do Ceará – derivada de uma combinação de diversos fatores, como: a proximidade com a ferrovia; a instalação da oficina de manutenção e mecânica da RFFSA (Oficina do Urubu); a facilidade de obtenção da água e a proximidade com o Centro – provocou nova transferência espacial das elites. Zonas situadas a leste do Centro – especialmente Aldeota e Meireles –, nas décadas de 40 e 50, converteram-se nos locais de moradia preferenciais das camadas de alta renda, que não desejavam conviver com a poluição fabril, com a população operária e com as favelas, aspectos físicos e sociais que passaram a compor a paisagem urbana da Jacarecanga (LOPES, 2006; DIÓGENES, 2012).

Em termos de conformação espacial, na década de 1950, a compilação resultante dos processos supramencionados consiste na subdivisão da cidade em três grandes partes principais: o centro comercial e financeiro – ainda situado no Centro –; a zona industrial e trabalhadora – preponderantemente concentrada na região oeste, na Jacarecanga e em seu entorno imediato –; e as áreas nas quais se situavam os locais de residência e lazer das camadas mais abastadas, na região a leste do Centro.

Silva (1992) salienta que a existência de centralidade única na cidade de Fortaleza, até meados do século XX, esteve intimamente relacionada à concentração da elite comercial e financeira nesta região, tanto em termos domiciliares, quanto dos estabelecimentos comerciais e de serviços que detinham. A partir do momento em que as camadas de alta renda movimentam-se, especialmente falando, o centro se desloca na sua direção.

No que tange à ocorrência desse fenômeno em Fortaleza, ressaltam-se dois aspectos considerados de grande relevância. O primeiro deles refere-se à ideia defendida por Villaça (1998), de que, na medida em que a elite detém alto controle sobre o Estado e o mercado imobiliário, também detém sobre o espaço urbano e o sistema de locomoção – que é a força maior de estruturação e expansão da urbe. O autor discorre sobre uma tendência nacional das grandes cidades, manifestada nas décadas de 60 e 70, de formação de “sub-regiões urbanas”, a partir das transferências espaciais protagonizadas pelas elites. Segundo o autor, essas mudanças ao longo do território provocam as subsequentes transferências de toda uma rede de comércios, serviços, instituições, estabelecimentos culturais e de lazer, que acompanham os movimentos das camadas de alta renda a fim de atendê-las em seus desejos e necessidades. Daí, infere-se que, na conjuntura de organização socioespacial das metrópoles brasileiras, as camadas financeiramente mais favorecidas têm a capacidade de estruturar novas centralidades nos espaços urbanos.

O outro aspecto relevante diz respeito ao papel do Estado e dos instrumentos legislativos de ordenamento das cidades na promoção de novas centralidades ou subcentralidades intra-urbanas. Em Fortaleza, ao longo da década de 70, observou-se a transferência de diversas repartições públicas do Centro para a região majoritariamente ocupada pelas elites – Aldeota e Meireles. Exemplos emblemáticos desse deslocamento do “centro de decisões” são: o Palácio da Abolição (sede do Governo do Estado do Ceará); a Assembleia Legislativa; a Câmara Municipal; e a Receita Federal. Villaça (1998) correlaciona este tipo de ação – a transferência e/ou construção fora do centro principal e na direção de áreas residenciais nobres de prédios públicos – ao esvaziamento dos centros urbanos principais.

Já no que concerne à legislação urbana, Diógenes (2012) e Fernandes (2004) salientam o seu papel de fundamental importância em relação às mudanças de fisionomia verificadas na cidade de Fortaleza. Os autores argumentam que as leis nº 4486 (1975) e nº 5122 A (1979) tiveram grande peso nessas mudanças, na medida em que estimulavam a verticalização e o adensamento na região situada a leste do Centro. Segundo Fernandes (2004), o fomento ao incremento populacional e domiciliar em regiões determinadas vinha como fruto das pressões do mercado imobiliário nascente e dos proprietários de terras na zona leste da cidade.

O processo de polinucleação de Fortaleza iniciou-se, assim, ao fim dos anos 70, com destaque tanto para a região conformada por Aldeota e Meireles, quanto para a

área comercial do Montese. Outras concentrações comerciais de menor escala eram observadas ainda na zona industrial da Jacarecanga e nos entornos das praças de Parangaba e Messejana (SOUZA, 1978). Aldeota / Meireles desenvolveu-se enquanto centralidade justamente a partir do processo de confluência das camadas sociais de alta renda. Estabelecimentos comerciais de luxo, localizados principalmente nas avenidas Santos Dumont e Barão de Studart, assim como edificações institucionais e de prestação de serviços à elite social dominante foram responsáveis por transformar a região em um núcleo que, até os dias atuais, é reconhecido como o de maior relevância da metrópole. (LOPES, 2006).

Após uma primeira consolidação, a partir dos anos 70, de núcleos de concentração e atração de fluxos em Fortaleza para além do Centro, ao longo dos anos 80 e 90, outras centralidades e subcentralidades passam a ser observadas na metrópole. Segundo Lopes (2006), as que ganham relevância são as seguintes: Alagadiço São Gerardo; Antônio Bezerra; Barra do Ceará / Carlito Pamplona; Messejana; Parangaba; Seis Bocas; além de localidades na vizinhança do Centro. Diógenes (2012), ao evidenciar as centralidades que passaram a compor a paisagem urbana da metrópole, destaca o bairro Centro como o centro principal; as regiões da Aldeota e das Seis Bocas como novas áreas de centralidade; e as áreas do Alagadiço São Gerardo, Antônio Bezerra, Montese, Parangaba e Messejana como subcentralidades.

O desenvolvimento das referidas áreas urbanas enquanto centralidades perpassa aspectos diversos da história recente de Fortaleza. Dentre estes, têm destaque: a já explicitada indução de ocupação e adensamento de determinadas regiões a partir de instrumentos de ordenamento territorial (leis e planos); as demandas por comércios e serviços geradas por aglomerações de estratos sociais menos favorecidos em zonas mais afastadas do Centro tradicional; a crescente escassez de terrenos amplos, que pudessem ser destinados às construções de habitações unifamiliares da alta renda, na região da Aldeota / Meireles, impulsionando o mercado imobiliário a ofertar esse tipo de solo em outras localidades da cidade, dentre outros.

O surgimento da centralidade das Seis Bocas encontra respaldo em um processo espacial comum em metrópoles brasileiras e que é devidamente constatado e detalhado por Villaça (1998): o de que os bairros ou regiões da cidade que são dominados por domicílios da alta renda “deslocam-se” ou “caminham” sempre na mesma direção. A valorização vivenciada pela região da Aldeota / Meireles a partir da segunda metade do século XX, tornando altos os preços de consumo de solo e limitadas

as opções, contribuiu para que novas camadas sociais da elite buscassem novos espaços para habitar, embora mantivessem a mesma direção (leste/sudeste), segundo Diógenes (2012). A essência da expansão urbana da alta renda em setores de círculo radiais, conforme explicitado por Villaça (1998), é a necessidade de manutenção do acesso aos centros principais da cidade. Atualmente, em Fortaleza, os centros principais consolidados de maior efervescência correspondem justamente ao Centro e à supramencionada área da Aldeota / Meireles.

Diógenes (2015) e Lopes (2006) destacam, ainda, a participação do poder público no desenvolvimento da centralidade das Seis Bocas. Para exemplificar essa constatação, os autores referem-se à construção de grandes equipamentos públicos – a exemplo do Fórum Clóvis Beviláqua, na Avenida Washington Soares, e do Centro Administrativo do Governo do Estado do Ceará, no Cambéba –; à abertura, alargamento e até duplicação de vias, como é o caso da Avenida Washington Soares; e ao incentivo à viabilização de grandes equipamentos privados – a exemplo do *Shopping Center Iguatemi* e da Universidade de Fortaleza.

Correspondendo a subcentralidades que se desenvolveram em um eixo viário comum, as regiões do Alagadiço São Gerardo e do Antônio Bezerra localizam-se na porção oeste de Fortaleza. Historicamente, a zona oeste da metrópole, conforme menção anterior, caracteriza-se pela presença da via férrea e da zona industrial, implantada nos anos 30, na parte mais próxima ao Centro (DIÓGENES, 2012). Também concentra quantidade significativa de conjuntos habitacionais, construídos junto à ferrovia e à BR-020, nas décadas de 60 e 70. Constituiu-se ao longo do século XX, portanto, como área de povoação densa, marcadamente habitada por camadas de renda baixa, média-baixa e média.

Nesse contexto, a subcentralidade do Alagadiço São Gerardo consolidou-se a partir dos anos 1980-1990, ao longo da Avenida Bezerra de Menezes, principal via de penetração no sentido oeste. O entorno da via foi transformando-se, a partir do referido período, em um centro dinâmico de comércio e serviços, com a concentração de lojas diversas, *shopping centers*, restaurantes, casas de shows e edifícios de escritórios. A subcentralidade do Alagadiço São Gerardo é marcada também pela presença de grandes equipamentos, a exemplo do Campus do Pici – da Universidade Federal do Ceará –, do North Shopping, da Secretaria de Agricultura e do Instituto dos Cegos (LOPES, 2006).

A subcentralidade do Antônio Bezerra, apesar de situada na continuação do eixo viário da Avenida Bezerra de Menezes, na Avenida Mister Hull, caracteriza-se por

paisagem urbana diferenciada daquela observada no Alagadiço São Gerardo. A predominância habitacional desta região é de domicílios de baixa renda. Apesar de ser uma sede distrital e uma das áreas de ocupação mais antiga da cidade (século XVIII), a região permaneceu até a década de 1970 sem expressão como polo de atividades no contexto de Fortaleza. Sua expansão se deu a partir do PLANDIRF (1971), que definiu a Avenida Mister Hull como corredor de adensamento, o que estimulou o desenvolvimento de estabelecimentos comerciais e de serviços diversos – como lojas de autopeças, de materiais de construção, concessionárias, postos de gasolina –, bem como os industriais. Conforme Diógenes (2012), o processo de transferência, para o Distrito Industrial de Maracanaú, das indústrias de maior porte e com maior grau de poluição, acabou gerando forte impacto na região do Antônio Bezerra, deixando trechos urbanos da área parcialmente esvaziados e empobrecidos. Lopes (2006) destaca que as fábricas resistentes na região estão ligadas aos gêneros da confecção e alimentação (beneficiamento da castanha-de-caju). Diógenes (2012) aponta, ainda, que a região do Antônio Bezerra funciona como área-dormitório, na medida em que expressiva parte de seus habitantes trabalha no Centro ou na região da Aldeota / Meireles e arredores.

Já o Montese começou a se definir enquanto subcentralidade a partir da década de 70, configurando-se, atualmente, como um importante polo comercial e de serviços da capital, voltado para as populações de renda baixa e média baixa. A subcentralidade é definida pelo binário formado pela Rua Alberto Magno e pela Avenida Gomes de Matos (antigo caminho percorrido pelos rebanhos bovinos que se dirigiam ao matadouro municipal) que, nas últimas décadas, transformaram-se em dinâmicos corredores de atividades. O comércio e os serviços são formados principalmente por estabelecimentos de venda de autopeças, oficinas automobilísticas, confecções, lojas de eletrodomésticos, supermercados e agências bancárias. Segundo Diógenes (2012), as subcentralidades do Montese e da Parangaba são as que concentram a maior parte das indústrias da Região Metropolitana de Fortaleza, em número de estabelecimentos e oferta de empregos. Entretanto, estas são, em sua maioria, empresas de pequeno e médio porte, relacionadas aos ramos de vestuário, calçados, alimentos e minerais não-metálicos.

As subcentralidades de Messejana e Parangaba, por sua vez, têm sua origem relacionada à ocorrência de feiras livres (Feira Livre da Messejana e Feira Livre da Parangaba, respectivamente), responsáveis pela atração de pessoas de toda a metrópole, através do comércio popular. Ambas as regiões foram propostas pelo Plano Diretor de

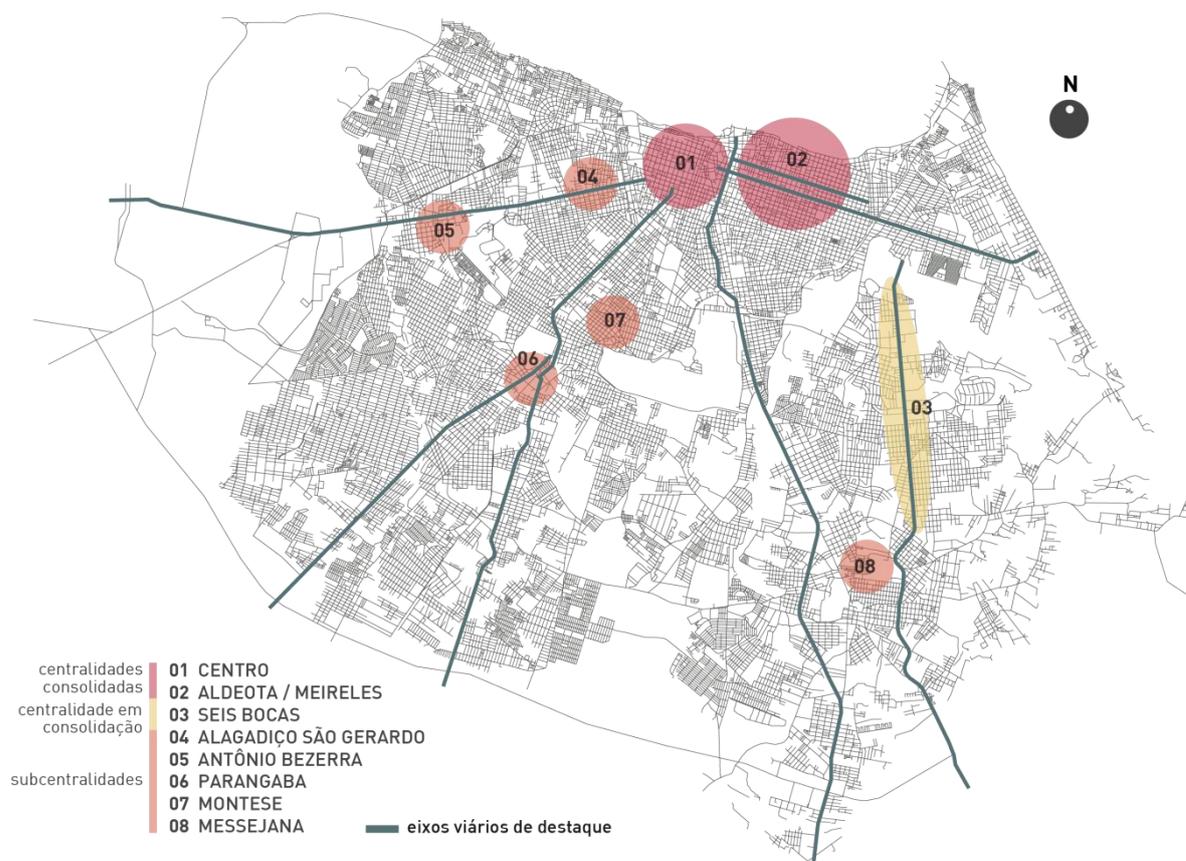
1963 como centros de bairro e categorizadas no PLANDIRF (1972) como polos de adensamento, em virtude de suas localizações e da atração que exerciam como locais de desenvolvimento de atividades geradoras de renda. Contrariando as outras centralidades emergentes em Fortaleza a partir dos anos 90, que se desenvolveram de forma linear, apoiando-se em corredores de adensamento e atividades, Messejana e Parangaba tiveram um crescimento próprio, a partir de suas potencialidades internas.

Atualmente, a subcentralidade da Messejana, situada na porção sudeste de Fortaleza, exerce importante função econômica – núcleo comercial e de serviços – e industrial. A proximidade com a BR-116 e a disponibilidade de terrenos favorecem a implantação de indústrias – com destaque para os gêneros químico, mobiliário e alimentício – e a oferta de loteamentos destinados a camadas sociais de menor renda. É uma região de alta densidade e diversidade, concentrando ainda importantes equipamentos institucionais, a exemplo do Mercado Municipal, de hospitais públicos (Gonzaguinha, Hospital de Messejana, Hospital de Saúde Mental de Messejana, Frotinha) e da Vila Olímpica de Messejana (LOPES 2006).

Já a subcentralidade da Parangaba funciona como importante ponto de conexão dentro da cidade (ligando os bairros situados a leste com os localizados a oeste, assim como os do norte aos do sul), além de facilitar a conexão entre a região central de Fortaleza e municípios da sua Região Metropolitana, como Maranguape e Maracanaú. Os diversos equipamentos de comércio e serviços dos quais a Parangaba dispõe, encontram-se ao longo dos seus principais corredores viários – Avenidas José Bastos, João Pessoa, Osório de Paiva e Dedé Brasil. Além da acessibilidade, destacam-se como fatores que reforçam o seu caráter de centralidade a presença de serviços de saúde, educação e de estabelecimentos institucionais (LOPES, 2006).

O mapa da Figura 4, a seguir, exhibe as centralidades e subcentralidades de Fortaleza previamente descritas, destacando as principais vias que as interceptam.

Figura 4: Centralidades consolidadas e subcentralidades de Fortaleza.



Fonte: Elaborado pela autora.

Apesar de, atualmente, ser possível observar em Fortaleza uma maior pluralidade, em termos de regiões que exercem papel de centralidades, ainda é notória a existência de um forte caráter polarizador do Centro e da região conformada por Aldeota / Meireles, assim como do seu entorno imediato. O Centro, por se tratar de região essencialmente destinada ao comércio e aos serviços – com crescente redução do uso residencial –, concentra significativa parte do comércio varejista da Região Metropolitana de Fortaleza. A área da Aldeota / Meireles, por sua vez, trata-se da zona mais valorizada da cidade, no que concerne ao preço do metro quadrado de solo. Em relação aos tipos de uso, é uma região extremamente diversificada, congregando residências, estabelecimentos comerciais e de serviços variados, equipamentos de saúde, educação, lazer, e exercendo, assim, uma forte atratividade sobre a população residente em distintas zonas da urbe. Conforme explicitado anteriormente, caracteriza-se, ainda, pela presença marcante da alta renda desde a sua origem, sendo a região de maior concentração deste estrato social na cidade de Fortaleza. A habilidade que a alta renda

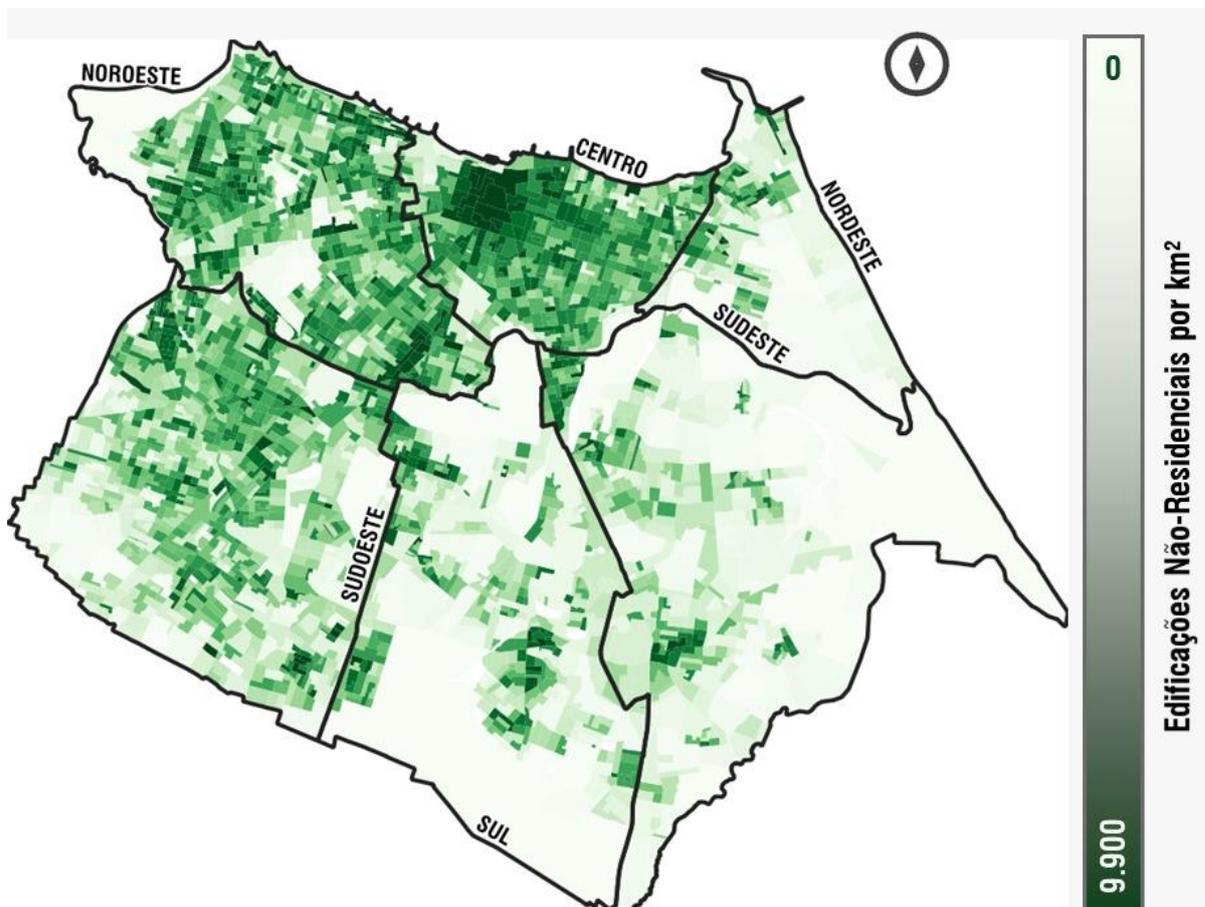
possui, nas metrópoles brasileiras, em catalisar novas centralidades, segundo Villaça (1998), auxilia a compreender porque a região de maior domínio desse estrato social, em Fortaleza, é também a que mais se destaca, em termos de aglutinação de estabelecimentos de uso não-residencial.

O mapa da Figura 5, a seguir, apresenta os setores censitários da cidade de Fortaleza categorizados de acordo com a densidade de estabelecimentos (indústria, comércio, serviços, saúde e educação) que possuem, por quilômetro quadrado de área.

Ainda que seja possível observar algumas concentrações pontuais de estabelecimentos em áreas específicas da cidade – aquelas previamente descritas enquanto subcentralidades: Messejana, Parangaba, Montese, Antônio Bezerra, Alagadiço São Gerardo –, nota-se a sua evidente concentração no bairro Centro e em áreas específicas da Aldeota / Meireles. Devido à proximidade entre as duas zonas, é possível definir uma macrozona que corresponde à centralidade principal da metrópole, situada em sua porção norte.

A existência do *Spatial Mismatch* para a população de baixa renda de Fortaleza, portanto, decorre da combinação entre dois fenômenos espaciais distintos: o da periferização, que explica a situação locacional afastada dos domicílios ocupados pelo referido estrato social (ANDRADE, 2016); e o da concentração das oportunidades de emprego, que se dá, predominantemente, em áreas específicas da metrópole, em que há preponderância domiciliar da alta renda.

Figura 5: Densidade de estabelecimentos por setor censitário, em Fortaleza.



Fonte: Elaborado pela autora, com base em dados do CNEFE, IBGE, 2010.

### 3.3. Considerações finais

O conhecimento aqui apresentado será de fundamental importância para a construção da representação da problemática, na medida em que o cerne do interesse da presente dissertação de mestrado encontra-se justamente na compreensão das relações existentes entre componentes do fenômeno do *Spatial Mismatch* materializados no subsistema de uso do solo e desigualdades na acessibilidade ao trabalho da população de baixa renda. A representação da problemática constante no capítulo seguinte (capítulo 4) será construída, assim, de maneira a evidenciar essas relações, enquadrando-as em uma árvore de problemas. Por fim, as análises que compõem o capítulo 5 ocorrerão de maneira a investigar como vem se dando a perpetuação das desigualdades na acessibilidade ao trabalho da população de baixa renda, em Fortaleza, no início do século XXI, à luz da evolução do *Spatial Mismatch*. Ou seja: a partir de uma compreensão continuada (temporalmente falando) da situação locacional de domicílios e

oportunidades de emprego da população de baixa renda, serão caracterizadas diversas facetas da acessibilidade, por meio da verificação de problemas e de seus níveis de intensificação, no decorrer do tempo.

## 4. REPRESENTAÇÃO DA PROBLEMÁTICA E PROPOSTA METODOLÓGICA DE CARACTERIZAÇÃO DOS PROBLEMAS

### 4.1. Representação da problemática

A integração entre os conhecimentos obtidos a partir da revisão da literatura, devidamente pormenorizada nos capítulos 2 e 3 da presente dissertação, possibilita a construção de uma representação da problemática que se faça adequada na tradução das hipotéticas relações causais envolvidas entre os fenômenos sob investigação. Conforme visualizado no modelo ALUTI (Lopes, 2015), desequilíbrios existentes entre oferta e demanda de qualquer dos três subsistemas urbanos são reconhecidos como problemas e geram repercussão direta sobre as intra e inter-relações inerentes aos outros subsistemas. O fenômeno do *Spatial Mismatch* e sua rede de causas e consequências, assim, pode ser interpretado dentro da perspectiva do planejamento integrado, e associado a problemas de acessibilidade urbana, conforme as tipologias de Garcia *et al.* (2018), previamente destacadas.

A incompatibilidade espacial que, para além de tradução literal, também é característica própria do fenômeno, é relativa, justamente, a um desequilíbrio de oferta e demanda materializado no subsistema de uso do solo. Refere-se a casos, no âmbito das cidades, em que a demanda de trabalhadores pertencentes a um segmento social particularmente vulnerável, em uma determinada área da urbe, é significativamente superior à oferta de empregos que, potencialmente, poderiam ser ocupados por essa população, na mesma área ou em seus arredores. De maneira inversa, a incompatibilidade espacial se manifesta nos locais que concentram as oportunidades de emprego para esta camada da população. Nestas outras localidades, a assimetria entre oferta e demanda ocorre com a oferta das oportunidades de emprego destinadas a estratos sociais minoritários sendo muito superior à demanda de trabalhadores enquadrados nessa categoria social e que sejam residentes nas localidades em questão ou em suas proximidades.

Uma vez que Lopes (2015) defende a acessibilidade como uma abordagem relacional entre subsistemas urbanos, disparidades entre oferta e demanda ocorridas em quaisquer deles terão repercussão direta sobre os níveis de acessibilidade. Da mesma forma, desigualdades percebidas na acessibilidade também influenciam o funcionamento interno dos subsistemas urbanos, provocando alterações em suas intra-relações e,

consequentemente, também nas inter-relações mantidas entre eles. No caso específico de Fortaleza, acredita-se que, para além dos desequilíbrios inerentes ao subsistema de uso do solo, a partir dos quais se encontra centrada esta pesquisa, aqueles intrínsecos ao subsistema de transportes também se manifestam em grau acentuado.

Lopes (2015) destaca que os desequilíbrios de funcionamento do subsistema de transportes originam-se quando há discrepâncias entre a capacidade – que representa a oferta e é o limite de utilização da rede de transportes, em termos de infraestrutura e operação – e as linhas de desejo dos usuários, que se configuram como a demanda. As linhas de desejo correspondem justamente aos resultados das escolhas dos usuários que, por sua vez, são afetadas pela distribuição espacial dos usos (componente materializado no subsistema de uso do solo), pela distribuição de oportunidades (componente do subsistema de atividades), e pela própria medida de desempenho do subsistema de transportes, reconhecido no modelo ALUTI como o custo generalizado. Assim como ocorre no caso do subsistema de uso do solo, as assimetrias inerentes ao subsistema de transportes também afetam largamente os níveis de acessibilidade.

Diferenças na acessibilidade acarretadas por desequilíbrios internos dos subsistemas urbanos podem ser percebidas em distintos formatos. Garcia *et al.* (2018) evidenciam quatro tipologias de problemas de acessibilidade (conforme previamente visualizado no capítulo 2), que mantêm relações diretas e indiretas com as referidas possibilidades de disparidades entre demanda e oferta nos subsistemas de uso do solo e transportes.

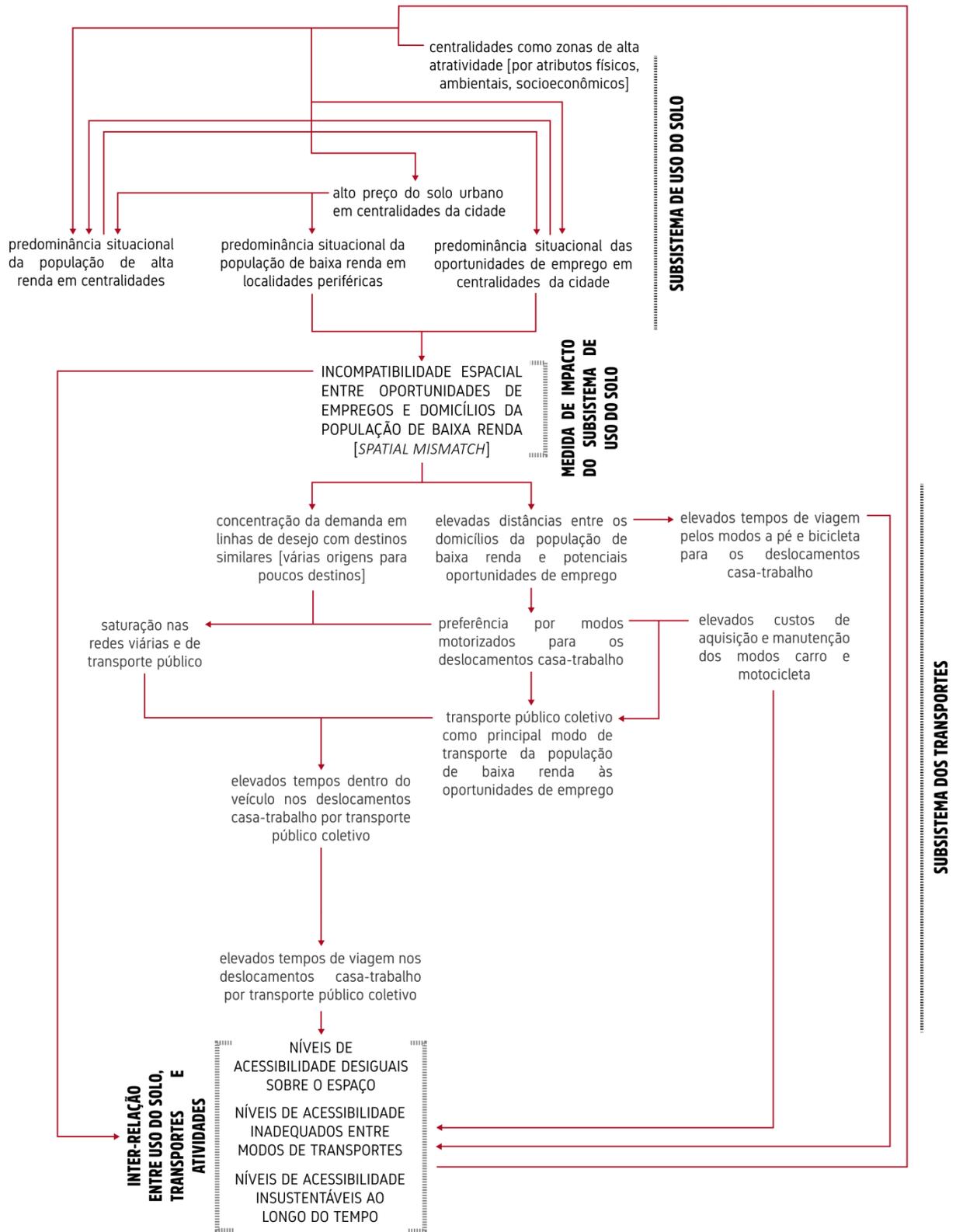
As desigualdades nos níveis de acessibilidade sobre o espaço podem advir, por exemplo, de incompatibilidades espaciais entre locais de concentração de empregos e locais de concentração de domicílios; ou de limitações relativas à oferta de transportes, em determinadas localidades da urbe (se uma região com relevante demanda de trabalhadores possui excelente cobertura por transporte público e outra com demanda semelhante não tem acesso a esse modo de transporte, por exemplo). Diferenças na acessibilidade entre grupos sociais, por sua vez, podem originar-se, por exemplo, a partir de processos de segregação socioeconômica no espaço urbano, que geralmente motivam separações físicas entre indivíduos de estratos sociais distintos e oportunidades (como as de trabalho); ou de limitações, para determinados grupos, em utilizar modos de transporte específicos (casos de populações cativas de determinados modos, por exemplo). Já as desigualdades na acessibilidade entre modos podem estabelecer-se, por exemplo, a partir de disparidades entre tempos de deslocamento por modos de transporte distintos – aspecto que mantém forte

relação com a oferta que, por vezes, não atende a demanda de forma homogênea –; ou também das assimetrias locacionais entre residências e oportunidades. Por fim, as desigualdades nos níveis de acessibilidade ao longo do tempo podem ser motivadas a partir do agravamento de quaisquer dos desequilíbrios entre oferta e demanda nos subsistemas urbanos – como os que foram utilizados como exemplos para as diferenças dos outros três tipos – em um dado intervalo temporal.

Partindo dessa compreensão acerca das interações e das relações de causalidade que se dão entre os subsistemas urbanos e seus componentes, é possível construir a representação da problemática em estudo, que se encontra sistematizada na Figura 6, a seguir, por meio de uma árvore de problemas. Esta será detalhada ao longo dos parágrafos seguintes, estando sempre vinculada à representação conceitual da problemática – previamente manifestada através do modelo ALUTI –, e ao paradigma da acessibilidade sustentável, dentro do contexto das tipologias de problemas enfatizadas por Garcia *et al.* (2018).

Na porção superior da árvore de problemas, destacam-se fenômenos vinculados ao subsistema de uso do solo. Percebe-se, em uma primeira observação, a retroalimentação existente entre a acessibilidade, situada na parcela inferior da árvore de problemas e o funcionamento interno do referido subsistema urbano. Essa retroalimentação ocorre por meio da influência que a acessibilidade, associada à atratividade (que é função da combinação de atributos ambientais, econômicos, de facilidades de serviços, de lazer, dentre outros) gera sobre o preço do solo urbano. Fazendo um paralelo com o modelo ALUTI, o preço do solo corresponde, precisamente, àquela que é reconhecida como a medida de desempenho do subsistema de uso do solo – o valor do espaço localizado –, e que tanto é causa quanto consequência das interações entre a demanda por localizações e a oferta do espaço organizado. Na Figura 6, evidenciou-se justamente a faceta do preço do solo que representa uma causa de determinadas assimetrias em padrões de distribuição espacial sobre o território urbano.

Figura 6: Sistematização da representação da problemática em estudo.



Fonte: Elaborada pela autora.

As assimetrias em destaque na representação da problemática são relativas às preponderâncias residenciais da população de baixa renda, da população de alta renda e das oportunidades de emprego. A relação de causalidade entre valor do solo e as predominâncias espaciais de determinados segmentos socioeconômicos em áreas específicas da cidade deve-se ao papel limitador que o preço desempenha. Se as centralidades são as zonas mais atrativas e nas quais a população residente detém os melhores níveis de acessibilidade (retroalimentação visualizada na Figura 6), tendencialmente, as centralidades também serão as zonas mais caras. Como consequência, apenas uma parcela restrita da população – aquela que possui condições socioeconômicas mais favoráveis – terá meios para assegurar a sua presença residencial nas centralidades. A população de baixa renda, dessa maneira, torna-se cativa de determinadas opções espaciais de moradia – apenas as mais baratas, com as quais esse grupo pode arcar. No contexto de Fortaleza, à semelhança do que ocorre em diversas outras metrópoles de países em desenvolvimento, as zonas mais baratas correspondem às mais afastadas das centralidades (menos atrativas), o que, conseqüentemente, as torna menos detentoras de privilégios, em termos de infraestrutura, diversidade de usos e, conseqüentemente, de acessibilidade às oportunidades de trabalho.

No capítulo 3, discutiu-se acerca da capacidade de origem e consolidação de centralidades que os estratos sociais de alta renda detêm no espaço urbano. Na medida em que os equipamentos comerciais, de serviços e institucionais se expandem, numérica e espacialmente, de maneira a atender os desejos e necessidades do estrato social que detém maior renda para deles usufruir – e que se configuram, em muitos casos, como fundadores e/ou proprietários desses estabelecimentos –, os polos atratores de fluxos e concentradores de empregos estão propensos a se movimentarem na cidade de acordo com as movimentações da alta renda. Assim, dentre os diversos prejuízos gerados pela situação de afastamento entre domicílios de baixa renda e centralidades, no contexto urbano, destaca-se fortemente o distanciamento desse grupo em relação às oportunidades de emprego, majoritariamente concentradas nas áreas centrais.

O *Spatial Mismatch* entre as moradias e as oportunidades de emprego da população de baixa renda, previamente enfatizado como fruto das assimetrias de determinadas predominâncias espaciais, encontra-se identificado, na representação da problemática, como a medida de impacto gerada a partir das intra-relações do subsistema de uso do solo. Ao mesmo tempo em que esta medida de impacto afeta diretamente o subsistema de transportes e os níveis de acessibilidade, ela é indiretamente afetada por eles – na medida em que, conforme explicitado previamente, a acessibilidade influencia o valor do solo urbano. Percebe-se, assim,

que os processos observados na representação da problemática se manifestam de forma cíclica.

Os fenômenos urbanos situados no subsistema de transportes, por sua vez, relacionam-se intimamente ao *Spatial Mismatch* no que diz respeito à geração de impactos sobre a acessibilidade. Isso se deve, primariamente, à situação de afastamento imposta entre domicílios e oportunidades de empregos da população de baixa renda. As grandes distâncias, por si só, acentuam em larga escala o tempo de duração dos deslocamentos por meio de modos não-motorizados de transporte (bicicleta e a pé), tendo repercussão também sobre as viagens por modos motorizados individuais (motocicletas e carros) e coletivos (ônibus). Conhecido o contexto de maior vulnerabilidade socioeconômica vivenciado pela população de baixa renda, opções não-motorizadas de transporte seriam as mais adequadas às viagens compulsórias, dados os seus custos acessíveis de aquisição e manutenção – no caso da bicicleta, já que a opção a pé é gratuita. A incompatibilidade espacial entre origens e destinos, assim, praticamente inviabiliza a utilização daquela que seria a alternativa mais conveniente, financeiramente falando, para o estrato social em questão.

Dessa forma, mais uma vez devido à conjuntura socioeconômica da baixa renda, a opção motorizada que se faz possível para a imensa maioria deste grupo é o transporte público coletivo por ônibus, uma vez que os custos financeiros envolvidos nos deslocamentos por esse modo são significativamente mais acessíveis do que aqueles proporcionados por carros e motocicletas. Porém, além das elevadas distâncias a serem percorridas e do fato das viagens por transporte público coletivo contarem com um componente adicional na formação de seu tempo total de deslocamento – o tempo de espera em paradas e/ou terminais –, particularidades operacionais contribuem para que o tempo dentro do veículo, por meio deste modo de transporte, seja, em geral, superior àquele observado em viagens por carros ou motocicletas.

Adicionalmente, a assimetria espacial entre domicílios e oportunidades de empregos tem forte contribuição no fomento à disparidade entre demanda e oferta no subsistema de transportes. Como as oportunidades de empregos estão majoritariamente concentradas em uma área particular do território urbano, as linhas de desejo terminam excedendo a capacidade das redes de transportes, acarretando a ocorrência de redes saturadas. Esse fenômeno é mais um dos que contribui para elevar, ainda mais, os tempos totais de deslocamento da população de baixa renda, de suas residências até as oportunidades de emprego, por transporte público coletivo.

Assim, na representação da problemática, visualiza-se que os elevados tempos de viagem correspondem, justamente, à associação direta entre a rede de causas e consequências inerentes ao subsistema de transportes e a acessibilidade. Nota-se que, tanto no que se evidencia no subsistema de uso do solo, quanto no de transportes, os possíveis efeitos negativos sobre os níveis de acessibilidade estão associados a restrições econômicas. Por um lado, essas limitações são diretamente relacionadas ao valor da terra para residir; por outro, às opções modais das quais se dispõe para o alcance dos destinos desejados.

No que concerne à acessibilidade, a representação da problemática construída reitera a afirmação de Lopes (2015), que a destaca como a inter-relação entre os três subsistemas urbanos reconhecidos no modelo ALUTI. Além disso, destaca-se também a incorporação de compreensões fenomenológicas desenvolvidas a partir do paradigma da acessibilidade sustentável conforme mencionado no início desta seção.

A manifestação de níveis de acessibilidade desiguais sobre o espaço resulta das interações entre transportes e uso do solo que geram níveis de acessibilidade distintos para indivíduos situados em porções diferentes do território urbano. O problema, apoiado nas teorias do suficientismo e do igualitarismo, ocorre porque, independentemente das diferenças locais no espaço, todos os habitantes da urbe deveriam ter acesso às oportunidades desejadas. A ocorrência dos níveis de acessibilidade inadequados entre modos de transporte, por sua vez, refere-se às desigualdades na acessibilidade entre modos de transporte não-motorizados / motorizados públicos coletivos e modos individuais motorizados. Apoiada na teoria do suficientismo, a manifestação do problema baseia-se na ideia de que todos os modos de transporte deveriam ter níveis mínimos de acessibilidade, adequados para a manutenção de um baixo grau de impactos ambientais. Por fim, a ocorrência de níveis de acessibilidade insustentáveis ao longo do tempo, derivada da perpetuação das interações previamente explicitadas entre transportes e uso do solo, é relativa ao agravamento ou manutenção das desigualdades na acessibilidade com o passar do tempo. Apoiado no suficientismo, este problema fundamenta-se na crença de que gerações futuras não devem experimentar níveis de acessibilidade menores do que os mínimos atuais (GARCIA *et al.*, 2018). Salienta-se que diferenças relacionadas a grupos sociais não se encontram em destaque na representação da problemática apresentada por não corresponderem diretamente a objetivos específicos da presente dissertação.

As três referidas problemáticas de acessibilidade correspondem às questões centrais de pesquisa da presente dissertação e serão investigadas, na cidade de Fortaleza, a partir da análise do fenômeno do *Spatial Mismatch*, no início do século XXI. Ou seja:

problemas relacionados aos três subsistemas urbanos presentes no modelo ALUTI – uma vez que a acessibilidade é a inter-relação entre os três – serão investigados à luz das interações espacializadas no subsistema de uso do solo.

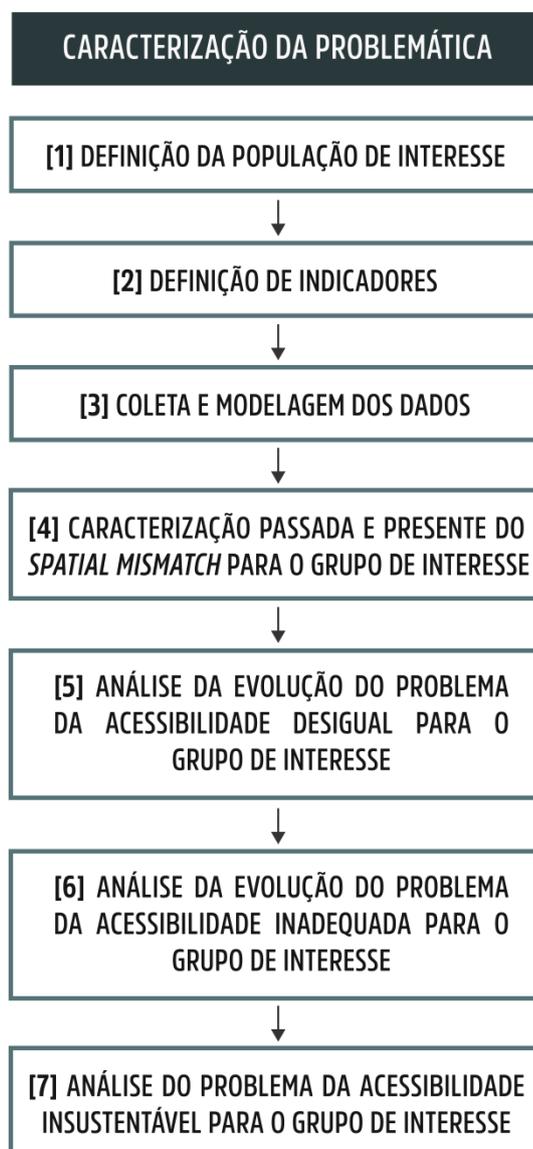
A representação da problemática que, neste trabalho, corresponde ao primeiro objetivo específico elencado no capítulo 1, reflete a identificação das hipóteses de problemas que serão investigadas, partindo de uma compreensão analítica acerca de suas interações e influências. Na seção seguinte, alicerçada na representação da problemática, será apresentada a proposta metodológica de caracterização dos problemas, em passos sequenciais. Complementarmente à representação, a caracterização da problemática vincula-se diretamente aos outros quatro objetivos específicos deste trabalho.

#### **4.2. Proposta Metodológica de Caracterização da Problemática**

Na presente seção, objetiva-se desenvolver uma proposta metodológica que permita a devida caracterização das hipóteses de problemas de acessibilidade previamente destacadas, a partir de uma caracterização do fenômeno do *Spatial Mismatch*. A principal referência utilizada para a estruturação desta metodologia foi o método desenvolvido por Soares (2014), que se destina à compreensão da problemática das relações entre uso do solo e transportes no planejamento integrado. A autora propõe uma metodologia orientada ao problema, contribuindo para o processo de planejamento justamente pelo grande enfoque dado à fase de compreensão da problemática. Esta, por sua vez, é subdividida em três etapas principais: a identificação, a caracterização e o diagnóstico da problemática.

Neste trabalho, realizou-se uma adaptação da referida metodologia, de maneira a incorporar, na análise, o caráter investigativo em cima de um intervalo temporal, não apenas de uma situação estática. Além disso, dada a identificação da problemática por meio da representação, previamente explicitada, a proposta metodológica aqui apresentada estará focada na caracterização dos problemas, dentro do contexto do planejamento integrado. A Figura 7, a seguir, exhibe o passo-a-passo em cima do qual se estrutura a proposta metodológica de caracterização da problemática da presente dissertação. Em seguida, cada um desses passos metodológicos será devidamente detalhado.

Figura 7: Proposta metodológica de caracterização da problemática da acessibilidade ao trabalho, a partir de mudanças ocorridas no subsistema de uso do solo.



Fonte: Elaborada pela autora.

#### ***4.2.1. Definição da população de interesse***

Este passo, diretamente derivado da representação da problemática, refere-se ao estabelecimento de qual será o grupo de interesse da análise. A determinação da população de interesse é oriunda de uma compreensão inicial, de caráter fenomenológico, acerca da problemática. A partir dessa compreensão e do delineamento dos objetivos da análise, torna-se possível precisar qual será o grupo focal da investigação e quais as motivações que conduzem essa decisão.

Na presente dissertação, conforme revelado desde os objetivos e em todos os capítulos textuais apresentados até então, a população de interesse corresponde ao segmento da baixa renda. Como o estudo de casos se dá na cidade de Fortaleza, em dois cenários temporais distintos (ano de 2000, que corresponde ao ano final do século XX, e ano de 2015, já situado no século XXI), o grupo de interesse é o estrato social da baixa renda, na referida metrópole, e no intervalo temporal abrangido na análise.

Fez-se necessário, assim, precisar quais critérios seriam adotados para estabelecer os domicílios que estariam incluídos no segmento social de interesse. A partir de uma revisão de critérios de estratificação domiciliar empregados nacionalmente, definiu-se a utilização do Critério Brasil, metodologia consolidada pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisas (ABEP). O Critério Brasil conduz a subdivisão dos domicílios em grupos (A, B1, B2, C2, C2, D e E), a partir de informações sobre a posse de determinados bens de consumo e do grau de instrução do chefe da família. Assim, trata-se de um critério de estratificação domiciliar que possibilita a percepção de aumentos no poder de compra da população, ao longo do tempo.

#### ***4.2.2. Definição de indicadores***

O segundo passo da proposta metodológica corresponde à determinação de maneiras de expressar quantitativamente ou qualitativamente as hipóteses de problemas contidas na representação da problemática que serão investigadas neste trabalho. Vilella *et al.* (2007) destacam que os indicadores podem ser definidos como parâmetros representativos, concisos e fáceis de interpretar, que são utilizados para ilustrar as características principais de determinado objeto de análise. Faz-se assim, de suma importância, que os indicadores selecionados tenham alta capacidade de representação dos fenômenos aos quais estão associados. Sua definição deve considerar ainda outros critérios pré-estabelecidos, a exemplo da disponibilidade de dados e da facilidade de interpretação. A quantificação dos problemas por meio dos indicadores possibilita a realização de inferências acerca de sua evolução, a realização de análises comparativas entre distintas regiões do local de estudo, a estruturação de interpretações acerca de suas materializações espaciais, dentre outros.

Importante salientar que, a partir do que foi observado e detalhado quando da apresentação da representação da problemática e da compreensão do modelo ALUTI, no presente trabalho, os indicadores estarão subdivididos em dois grupos principais: aqueles relativos às interações inerentes ao subsistema de uso do solo (medidas de desempenho) e os que representam as interações que se dão entre os subsistemas urbanos (medidas de impacto).

Intra-relações pertencentes ao subsistema de transportes não serão diretamente quantificadas, na medida em que não correspondem a objetivos específicos da presente dissertação. No entanto, aspectos pertencentes a esse outro subsistema principal, assim como ao subsistema de atividades, serão indiretamente incorporados em indicadores modelados.

No que se refere às intra-relações do subsistema de uso do solo que serão caracterizadas, optou-se pela utilização de indicadores de densidade para a sua representação e respectiva quantificação. A definição se deu com base, especialmente, na necessidade de indicadores que fossem suficientemente representativos da distribuição espacial de determinados usos do solo, sobre o território urbano, e que pudessem ser analisados de forma continuada, ao longo do tempo. A medida de impacto do subsistema de uso do solo, por sua vez, será representada por um indicador de razão, que traduza os desequilíbrios quantitativos existentes entre domicílios e oportunidades de empregos, em diferentes áreas do espaço urbano, e em distintos cenários temporais.

No que se refere à representação quantitativa da acessibilidade, conforme explicitado na seção 2.3. do capítulo 2, reconhece-se, na literatura, a existência de recomendações acerca de indicadores de utilidade – a exemplo do *logsum* – para os casos em que se deseja captar os efeitos de mudanças ocorridas no subsistema de uso do solo sobre a acessibilidade. Entretanto, conforme previamente mencionado na referida seção, há grandes dificuldades no que concerne à interpretação e compreensão dos indicadores deste tipo, por parte dos envolvidos no processo de planejamento. Estes aspectos ganham grande relevância na presente dissertação de mestrado, devido à crença em um processo de planejamento que seja compreensível, em sua totalidade, aos estratos sociais de maior interesse (que devem ser os que mais padecem dos prejuízos impostos pelas desigualdades) e que reflita, de fato, os problemas por eles vivenciados.

Dado esse contexto, e de maneira a incorporar as intra-relações inerentes ao subsistema de transportes (cujas importâncias foram apresentadas quando do detalhamento da representação da problemática) e a garantir que o indicador fosse mais familiar para a população de interesse e representativo da sua realidade, definiu-se, na presente dissertação de mestrado, a utilização de um indicador do tipo infraestrutural para a mensuração dos níveis de acessibilidade. O indicador designado possui o tempo de deslocamento dos usuários em sua composição e expressa o quanto o serviço de transportes facilita ou dificulta os deslocamentos entre origem e destino.

### 4.2.3. Coleta e modelagem dos dados

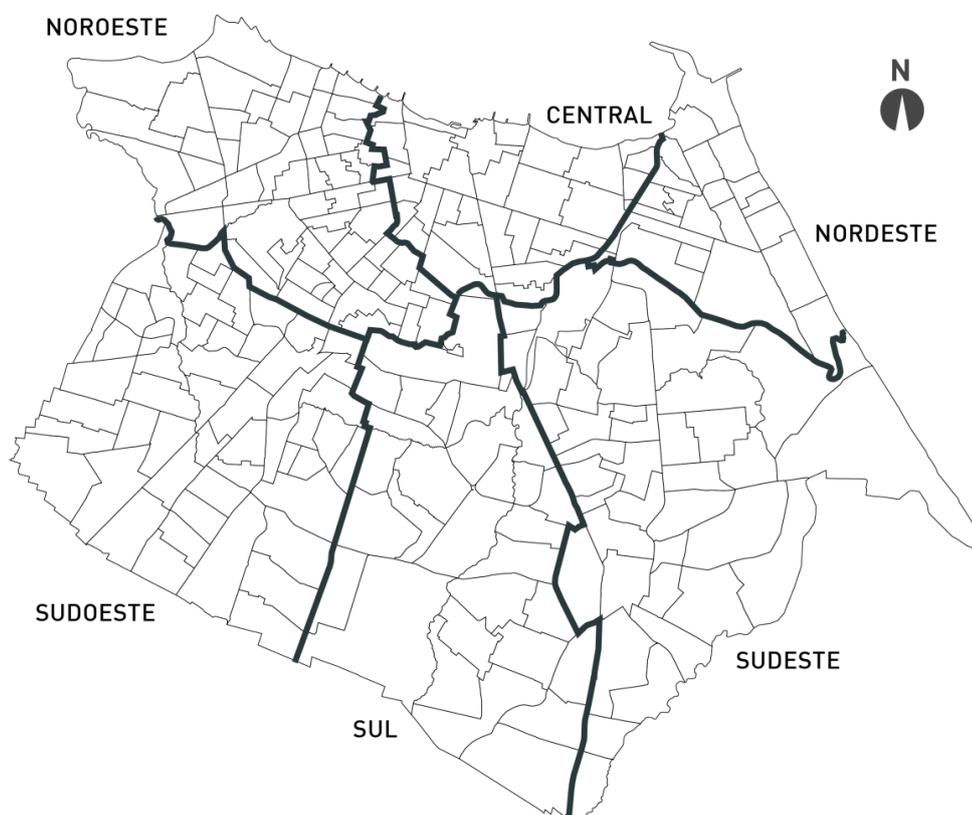
Definidos os indicadores que irão representar as hipóteses de problemas que serão caracterizadas na presente dissertação, parte-se para a última etapa de base da proposta metodológica, em que dados serão coletados e modelados para compor as variáveis dos indicadores. Percebe-se, neste passo metodológico, a existência de duas metodologias distintas para a obtenção dos dados: a coleta e a modelagem. A coleta pode ser realizada tanto em bases oficiais, majoritariamente disponibilizadas por órgãos públicos, quanto em campo. A modelagem, por sua vez, vem de maneira a complementar a coleta, garantindo a obtenção de dados que não poderiam ser facilmente obtidos por meio da primeira metodologia.

Em alinhamento ao que foi colocado no capítulo 2 e também na primeira seção deste capítulo, quando foi detalhada a representação da problemática, este trabalho origina-se no contexto do planejamento integrado de transportes e uso do solo. Dado este cenário, para um rebatimento representativo do modelo conceitual de planejamento integrado (Lopes, 2015) no processo prático de planejamento e análise de sistemas urbanos e de transportes, é imprescindível que o modelo de simulação computacional utilizado seja do tipo *Land-Use Transport Interact (LUTI) Models* (SOUSA, 2016). Os modelos LUTI, em contraposição ao tradicional processo de modelagem de transportes – denominado Quatro Etapas –, visam possibilitar uma modelagem integrada das interações entre os subsistemas de transportes e de uso do solo, sendo os dados do subsistema de atividades, em geral, utilizados como *inputs* da modelagem.

A partir das revisões de modelos LUTI desenvolvidas por Lopes (2015) e Sousa (2016), o pacote computacional designado para a modelagem de interações entre os distintos subsistemas urbanos e a consequente obtenção de indicadores, na presente dissertação, será o TRANUS (de La Barra, 1989). Segundo Sousa (2016), o TRANUS simula, dinamicamente, as inter-relações existentes entre o subsistema de uso do solo e o de transportes, assim como o funcionamento interno de ambos os subsistemas urbanos. Além disso, o referido pacote computacional reconhece também o impacto que o subsistema de atividades possui sobre o de uso do solo. Seu processo de calibração é baseado em relações econômicas de produção e consumo, e encontra-se minuciosamente descrito em Sousa (2016). Assim, dadas as características evidenciadas, considera-se que o TRANUS é capaz de simular de forma suficientemente representativa as interações previamente expostas na representação da problemática, garantindo, assim, uma modelagem de indicadores também suficientemente representativos da realidade.

Um último aspecto relativo à coleta e modelagem de dados diz respeito ao seu nível de desagregação, no contexto de organização deste trabalho. Na presente dissertação, as análises a serem concretizadas, de acordo com o que se sugere nas etapas subsequentes da proposta metodológica, utilizarão como unidade de agregação as zonas de análise definidas por Lima (2017). Estas zonas correspondem a subdivisões dos bairros, mas agregações dos setores censitários, havendo sido delineadas de maneira a garantir a homogeneidade com relação às características socioeconômicas dos domicílios pertencentes a uma mesma zona. Ao todo, os 119 bairros de Fortaleza (no ano de 2015) foram subdivididos em 242 zonas de análise, sendo 10 delas desocupadas por se tratarem de áreas de parques e recursos hídricos. Dessa maneira, tanto os indicadores coletados, quanto os modelados devem ser organizados segundo a referida proposta de zoneamento. Acrescenta-se, ainda, que as zonas de análise foram agregadas em seis regiões da cidade, de maneira a possibilitar também a realização de análises em escala mais macro (LIMA, 2017). A Figura 8, a seguir, exhibe as 242 zonas de análise propostas por Lima (2017), organizadas nas seis regiões supramencionadas (Central, Noroeste, Sudoeste, Sul, Sudeste e Nordeste).

Figura 8: Zonas de análise agregadas nas seis regiões de Fortaleza.



Fonte: Adaptado de Lima (2017).

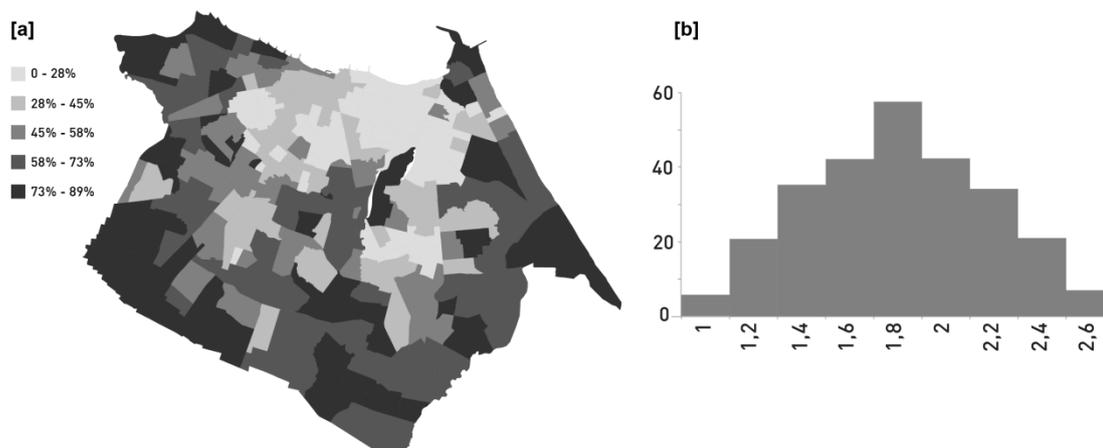
#### ***4.2.4. Caracterização passada e presente do Spatial Mismatch para o grupo de interesse***

Este passo metodológico corresponde ao primeiro daqueles que compõem a caracterização propriamente dita. Utilizando-se os indicadores coletados e modelados e o zoneamento estabelecido, o fenômeno do *Spatial Mismatch* será caracterizado para o grupo de interesse, no intervalo temporal determinado. A referida caracterização se dará a partir de verificações acerca das alterações ocorridas no subsistema de uso do solo, no que se refere à distribuição de domicílios da baixa renda e oportunidades de empregos potencialmente destinadas a essa população – em alinhamento ao que foi posto no capítulo 3, quando mencionada a denominação de *Spatial/Skill Mismatch*.

As análises, nesta etapa, ocorrerão com base em mapas que retratem adequadamente os padrões espaciais em que se organizam os indicadores, nos cenários temporais sob investigação, além de gráficos de distribuição dos valores desses indicadores. Os recursos quantitativos e espaciais utilizados devem possibilitar uma comparação analítica entre os distintos cenários temporais, de maneira a auxiliar a compreensão acerca de como a incompatibilidade espacial entre domicílios e oportunidades de empregos vem evoluindo, na localidade em questão.

Em relação a mapas, terá destaque a utilização de mapas de quantis, nos quais a população de análise, composta pelas 242 zonas previamente exibidas na Figura 8 será subdividida em classes de iguais percentis, com cada uma dessas classes contendo a mesma quantidade de zonas. Dentre as várias contribuições analíticas que podem ser extraídas desse tipo de mapa, enfatiza-se a percepção de *clusters* espaciais e a visualização de zonas nas quais os valores dos indicadores afastam-se dos medianos – por serem extremamente baixos ou altos. Já no que se refere a gráficos, histogramas evidenciando a distribuição de frequência dos valores dos indicadores em análise serão plotados. Assim, possibilitar-se-á, por exemplo, a visualização de padrões nas formas dos gráficos que mantenham relações com o fenômeno em estudo. Exemplos dos dois recursos gráficos supramencionados podem ser visualizados na Figura 9, a seguir.

Figura 9: (a) Exemplo de mapa com cinco quantis., (b) Exemplo de histograma.



Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.2.5. Análise da evolução do problema da acessibilidade desigual para o grupo de interesse

A partir da compreensão de como vem evoluindo a incompatibilidade espacial entre domicílios e oportunidades de empregos destinadas ao grupo de interesse, na localidade em questão, dar-se-á início aos passos metodológicos de caracterização da evolução de problemas de acessibilidade, para o referido grupo. Conforme visualizado na representação da problemática, levanta-se, na presente dissertação, a hipótese de que problemas percebidos nos níveis de acessibilidade são influenciados por ocorrências fenomenológicas inerentes aos subsistemas de transportes e uso do solo – e pela própria acessibilidade, uma vez que há retroalimentação do sistema, conforme visto previamente na Figura 6. Assim, acredita-se que o entendimento construído acerca do desenvolvimento do *Spatial Mismatch*, nos dois cenários temporais estipulados, terá contribuição na compreensão de desigualdades percebidas nos níveis de acessibilidade.

Conforme anteriormente descrito, o indicador designado para representar a acessibilidade será do tipo infraestrutural, contando com o componente principal dos tempos de deslocamento entre origens domiciliares e potenciais destinos de empregos em sua formulação. Sua modelagem operacional ocorrerá por meio da utilização do TRANUS, a partir de simulações das interações entre os três subsistemas urbanos do modelo ALUTI, com calibrações para os dois cenários temporais sob investigação. Assim, analisar como o problema da acessibilidade desigual vem evoluindo, para o grupo de interesse, perpassa processos de espacialização do referido indicador, combinados à exploração das distribuições de frequência de seus valores.

Os recursos gráficos utilizados para perceber as diferenças espaciais nos níveis de acessibilidade, nos cenários temporais explorados, serão aqueles previamente mencionados, na seção 4.2.4. – mapas de quantis e histogramas de classes. A investigação analítica do indicador de acessibilidade através dos referidos recursos possibilitará compreender de que maneira as desigualdades sobre o espaço se manifestam, para o grupo de interesse, e como as incompatibilidades espaciais entre distintos usos as influenciam.

#### ***4.2.6. Análise da evolução do problema da acessibilidade inadequada para o grupo de interesse***

À semelhança do que foi descrito na seção 4.2.5., o problema da acessibilidade inadequada para o grupo de interesse designado também será caracterizado a partir de sua evolução, entre os cenários temporais de 2000 e 2015. A efetivação desta análise, portanto, contará com uma subdivisão do grupo de interesse em dois subgrupos distintos, que dispõem de opções modais diferentes. A densidade domiciliar e, posteriormente, a acessibilidade, assim, serão quantificadas para o subgrupo da baixa renda que possui a escolha modal do transporte individual motorizado (carros e motocicletas) e também para o subgrupo que, por não dispor dessa opção, utiliza outros modos de transporte para seus deslocamentos diários (com predominância do transporte público coletivo por ônibus).

Desta maneira, as desigualdades entre os dois subgrupos estarão passíveis de análise também por meio da utilização dos recursos gráficos de mapas de quantis e histogramas, conforme visto anteriormente para as outras duas caracterizações. A construção dos mapas de quantis e dos histogramas do indicador de acessibilidade, combinados aos mapas de espacialização da densidade dos dois subgrupos, em 2000 e em 2015, permitirão uma compreensão analítica acerca de como vem se dando a evolução das diferenças de acessibilidade entre distintos modos de transporte, dentro do grupo de interesse. Esta compreensão, ao longo deste trabalho, sempre se dará a partir do conhecimento estruturado na seção 4.2.4., observando-se onde os subgrupos (neste caso) e suas oportunidades de emprego estão situados.

#### ***4.2.7. Análise do problema da acessibilidade insustentável***

O último passo metodológico do presente processo de caracterização da problemática corresponde à análise do problema da acessibilidade insustentável. Em essência,

este passo é subsidiado pelo conhecimento construído nas seções anteriores, e corresponde à investigação analítica de tendências que vêm sendo apresentadas pela acessibilidade, ao longo do intervalo temporal em estudo, a partir dos movimentos observados no subsistema de uso do solo. As tendências serão discutidas com base no viés crítico da sustentabilidade, atrelada a outros princípios, como da equidade e o da isonomia, de maneira a possibilitar a compreensão daquelas que se encontram alinhadas ao conceito de sustentabilidade e das que, por outro lado, representam manifestações de insustentabilidade do sistema urbano em estudo.

## 5. CARACTERIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA

De maneira a atingir os quatro outros objetivos específicos elencados para a presente dissertação de mestrado, além da representação da problemática, este capítulo trata da aplicação da proposta metodológica detalhada no capítulo 4. Esta aplicação visa à caracterização do fenômeno do *Spatial Mismatch*, na cidade de Fortaleza, ao início do século XXI, assim como à caracterização de problemas de desigualdade nos níveis de acessibilidade sobre o espaço, entre modos e ao longo do tempo. A sequência na qual se encontra subdividida a caracterização da problemática mantém correspondência com o passo-a-passo metodológico previamente apresentado, no capítulo 4.

### 5.1. Definição da população de interesse

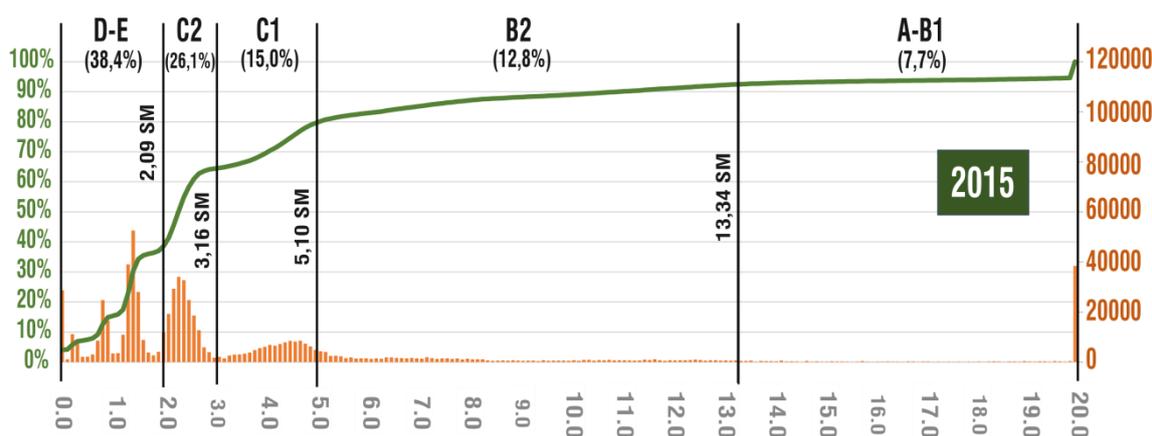
Conforme visualizado na proposta metodológica, o início do processo de caracterização da problemática é marcado pela definição da população de interesse da análise. No caso da investigação em andamento no presente estudo, estabeleceu-se o segmento da baixa renda como o grupo de interesse, dada a sua situação de vulnerabilidade. Reitera-se que a vulnerabilidade em questão tem origem em características socioeconômicas que, no sistema urbano em estudo, acarretam restrições, conforme foi previamente explicitado na representação da problemática. A combinação entre restrições promove limitações, no que se refere ao acesso às oportunidades distribuídas no espaço urbano, culminando nas questões centrais desta pesquisa.

A definição da baixa renda, no âmbito deste estudo, utilizando-se as classes estabelecidas no Critério Brasil, perpassa um processo de compreensão acerca de como se dava a distribuição de renda domiciliar em Fortaleza, nos anos 2000 e 2015, além de um entendimento sobre as características inerentes a cada classe do Critério. Em 2003, segundo informações da própria ABEP (2003), 5% da população da Região Metropolitana de Fortaleza pertencia ao grupo A (o de maior poder de compra), enquanto 62% da população pertencia aos grupos D e E (os de menor poder de compra). Comparativamente, em 2015, 4% da população pertencia ao grupo A e 39% aos grupos D e E (ABEP, 2015).

De acordo com as pontuações estabelecidas pelo Critério Brasil, em 2015, o limite superior da classe C2 podia estar representado por um domicílio possuidor dos seguintes atributos: chefe de família com ensino médio incompleto, água encanada, situado em rua pavimentada, com dois banheiros, uma geladeira, uma máquina de lavar roupas, um micro-

ondas e uma motocicleta (nenhum empregado doméstico, automóvel, microcomputador, máquina de lavar louças, freezer, aparelho de DVD ou secadora de roupa). Em contraponto, o limite superior da classe B2 podia ser representado por um domicílio que possuía chefe de família também com ensino médio incompleto, localização também com água encanada e rua pavimentada, tendo, em seu interior, três banheiros, um empregado doméstico, um automóvel, um microcomputador, uma máquina de lavar louças, um aparelho de DVD e um micro-ondas (sem freezer, motocicleta e secadora de roupa). Esses dois domicílios foram escolhidos para apresentar que, em 2015, apenas 28% dos domicílios de Fortaleza estão em condições intermediárias entre esses dois, que, a priori, parecem domicílios em situação aceitável de moradia. Em 2015, 64% dos domicílios da metrópole encontravam-se abaixo das condições descritas para o primeiro domicílio (que, de acordo com a Figura 10, a seguir, seriam domicílios com renda aproximada de até 3,1 salários mínimos), formando um grupo populacional que, possivelmente, vivencia situações de restrição, no que se refere ao acesso a serviços públicos e oportunidades. Enquanto isso, apenas 8% dos domicílios de Fortaleza, em 2015, encontravam-se acima das condições estipuladas para o segundo domicílio (com renda, em 2015, de aproximados 13 salários mínimos, conforme Figura 10).

Figura 10: Distribuição cumulativa dos domicílios de Fortaleza por renda domiciliar, em 2015, com a identificação dos limites das classes do Critério Brasil.

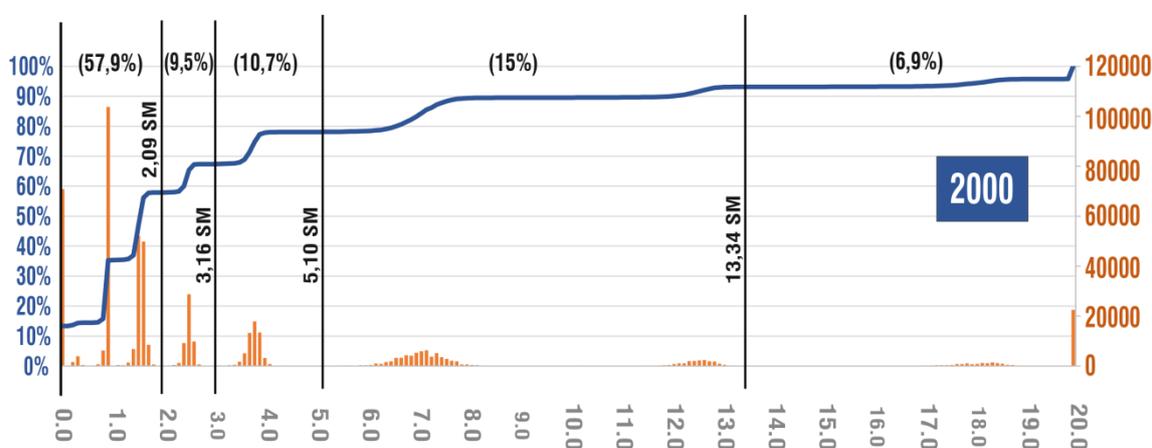


Fonte: IBGE (2015) e ABEP (2015).

A análise do histograma presente na Figura 10 permite observar que a maior parte dos domicílios de Fortaleza encontra-se situada nas classes D-E e C2. Após o limite superior da classe C2, o gráfico de distribuição de valores adquire um formato mais achatado, com

menor frequência de domicílios com renda média entre três e cinco salários mínimos. Por fim, após o limite superior da classe C1, há grande dispersão nos valores de renda média dos domicílios, com frequências bastante reduzidas. A Figura 11, a seguir, apresenta a distribuição média de renda, em salários mínimos, no ano 2000, com as subdivisões nas classes do Critério Brasil posicionadas nos mesmos locais que os foram na Figura 10, anteriormente exibida.

Figura 11: Distribuição cumulativa dos domicílios de Fortaleza por renda domiciliar, em 2000, com limites das classes do Critério Brasil, segundo as suas posições em 2015.



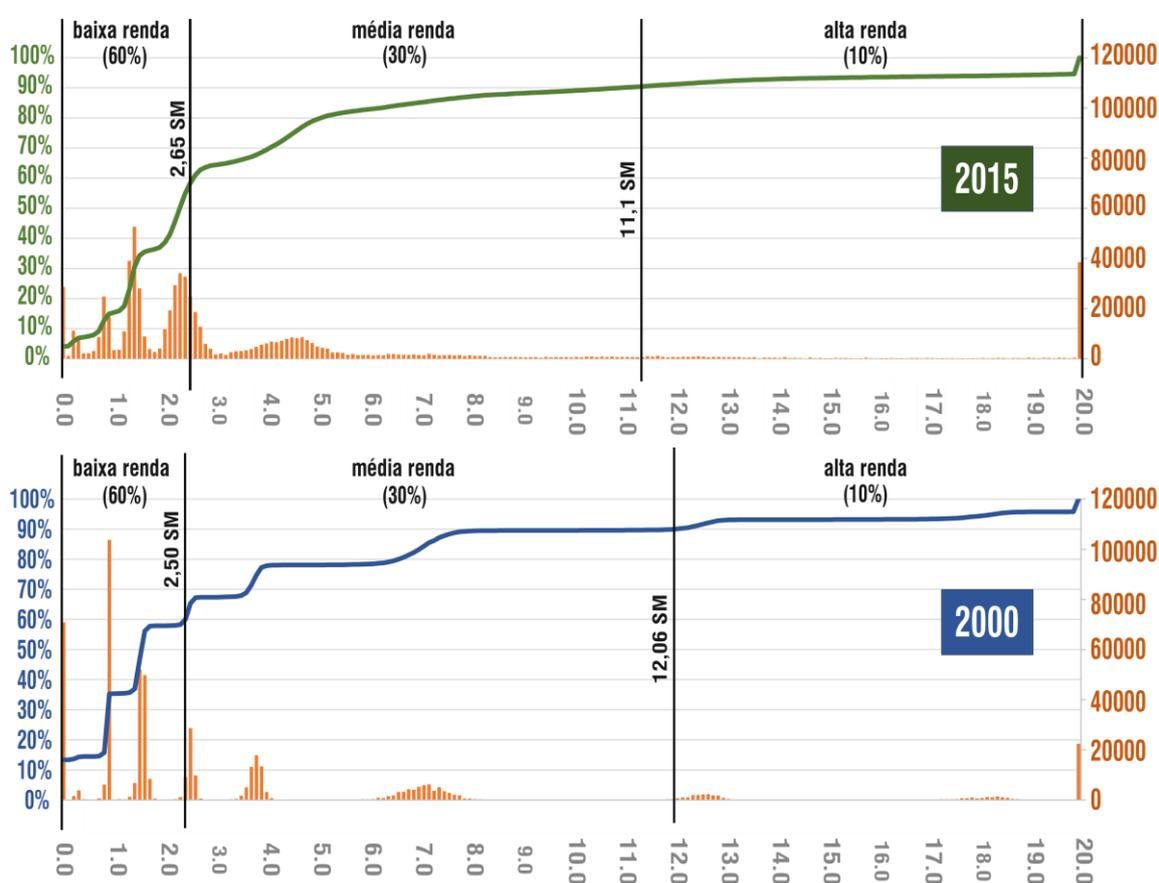
Fonte: IBGE (2000) e ABEP (2015).

Assim como observado no histograma de 2015, nota-se que, no de 2000, os limites das classes (posicionados segundo as localidades de 2015) também mantêm correspondência com as modificações na forma do gráfico. As classes D-E respondem pela maioria da população, com renda aproximada de até 2 salários mínimos, seguidas pelas classes C1, C2, B2 e A1-B1, com aumento gradativo da dispersão dos valores e da redução das frequências.

Com base na descrição dos tipos de domicílios que podem configurar os limites superiores das classes C2 e B2 e nas observações dos histogramas de distribuição dos valores de renda média domiciliar das Figuras 10 e 11, em que essas duas classes representam dois importantes momentos de alterações nas formas dos gráficos, definiu-se que os estratos sociais da baixa, média e alta renda seriam estabelecidos a partir das duas classes supracitadas, com agregação daquelas situadas abaixo, entre e acima delas. De maneira a trabalhar com percentuais fechados para a definição dos três grupos, estipulou-se que a baixa

renda corresponderia aos 60% dos domicílios com menor renda da cidade, a alta renda aos 10% mais ricos e a média renda seria os 30% restantes, correspondendo, justamente, ao intervalo aproximado entre as classes C2 e B2, previamente descrito como composto por domicílios em situação aceitável de moradia. Os percentuais 60%, 30% e 10%, para os anos de 2000 e 2015, estão apresentados na Figura 12, a seguir, com a respectiva identificação dos limites, em termos de salário mínimo. Observa-se a aproximação, no que se refere às quantidades de salários mínimos, entre os limites de 2000 e 2015, reiterando a decisão.

Figura 12: Demarcação, em salários mínimos dos percentuais de 60%, 30% e 10% correspondentes aos três estratos sociais, em Fortaleza, nos anos de 2000 e 2015.



Fonte: IBGE (2015) e ABEP (2015).

## 5.2. Definição de indicadores

De acordo com o que foi especificado a respeito deste passo na proposta metodológica, apresentada no capítulo 4, os indicadores a serem utilizados na presente dissertação de mestrado podem ser subdivididos em dois tipos principais: aqueles que

representam as intrarrelações inerentes ao subsistema de uso do solo e os que representam inter-relações entre subsistemas. Aos primeiros, conforme visualizado previamente no capítulo 2, dá-se o nome de medidas de desempenho, enquanto os segundos são denominados, no modelo ALUTI, como medidas de impacto. Assim, esta seção estará subdividida de acordo com os dois referidos tipos de indicadores, de maneira a facilitar a sua compreensão.

### 5.2.1. Medidas de desempenho do subsistema de uso do solo

Os indicadores designados para representar, neste trabalho, as intrarrelações que ocorrem entre componentes do subsistema de uso do solo são do tipo densidade, conforme previamente explicitado, no capítulo 4. De acordo com o detalhamento da representação da problemática, as hipóteses de problemas relativas à baixa renda (população de interesse) que possuem contribuição direta para a ocorrência do *Spatial Mismatch* são duas: a predominância situacional da população de baixa renda em localidades periféricas e a predominância situacional das oportunidades de emprego (incluindo aquelas potencialmente destinadas à baixa renda) em centralidades da cidade. Dessa forma, os indicadores estabelecidos devem ser capazes de quantificar padrões de distribuição espacial de domicílios e oportunidades de emprego de maneira continuada, em cenários temporais distintos.

Para quantificar a distribuição espacial dos domicílios da população de baixa renda, o indicador utilizado será o de densidade domiciliar bruta (ACIOLY, 1998) deste estrato social, em domicílios por quilômetro quadrado de área. O indicador será calculado para os cenários temporais de 2000 e 2015, segundo os objetivos específicos da presente investigação. A formulação matemática do indicador é apresentada na Figura 13, a seguir.

Figura 13: Formulação matemática do indicador de densidade domiciliar da baixa renda, nos anos 2000 e 2015, respectivamente.

$\mathbf{DensDomBR00} = \frac{\mathbf{DomBR00}}{\mathbf{AZona}}$	$\mathbf{DensDomBR15} = \frac{\mathbf{DomBR15}}{\mathbf{AZona}}$
<p><b>DomBR00</b> total de domicílios de baixa renda na zona em 2000</p>	<p><b>DomBR15</b> total de domicílios de baixa renda na zona em 2015</p>
<p><b>AZona</b> área total da zona em km<sup>2</sup></p>	<p><b>AZona</b> área total da zona em km<sup>2</sup></p>

Fonte: Elaborada pela autora.

Na seção inicial do capítulo 3, dentre outros tópicos, mencionou-se a preferência que alguns autores vêm dando à expressão *Spatial / Skill Mismatch*, em complemento à tradicional *Spatial Mismatch*. Quando pontuada esta preferência, ressaltou-se a importância de, em análises relativas ao fenômeno em questão, as oportunidades de emprego que, potencialmente, podem ser destinadas ao estrato social de interesse – no caso, a baixa renda – serem devidamente mapeadas. Desta maneira, as análises ocorrem com um maior nível de precisão, uma vez que as oportunidades de empregos são vinculadas à demanda potencial. Para este tipo de estudo, não é interessante, por exemplo, que regiões que congregam empregos de salários elevados, com alto grau de exigência no que se refere à qualificação educacional e/ou profissional, sejam colocadas como áreas de interesse da população de baixa renda, em relação aos deslocamentos do tipo casa-trabalho.

Dado este cenário e algumas limitações inerentes à análise, como a diferença de escala que haveria caso as oportunidades de empregos fossem relacionadas aos domicílios – quando o ideal seria relacionar empregos e indivíduos –, e o fato das bases de dados utilizadas na coleta não disponibilizarem dados de empregos categorizados por renda, definiu-se que o indicador utilizado para representar a outra ponta do fenômeno do *Spatial Mismatch* seria obtido por meio da modelagem operacional no TRANUS. O indicador adotado, assim, representa a quantidade de domicílios de baixa renda atraídos pelos empregos situados em cada zona. Ressalta-se que o indicador contabiliza tanto os domicílios atraídos situados na própria zona dos empregos, quanto aqueles que se encontram em outras zonas. Como a quantidade de domicílios atraídos será diretamente proporcional à quantidade de empregos potencialmente destinados à baixa renda existentes na zona, para fins de simplificação do entendimento, o indicador será denominado, nas seções seguintes, de oportunidades de empregos da baixa renda. Assim como visto no caso dos domicílios, a distribuição espacial das oportunidades de emprego também será representada por meio da densidade. Dessa forma, a formulação matemática do indicador de densidade das oportunidades de emprego da baixa renda encontra-se devidamente apresentada, para os anos de 2000 e 2015, na Figura 14, a seguir.

Figura 14: Formulação matemática do indicador de densidade das oportunidades de emprego da baixa renda, nos anos 2000 e 2015, respectivamente.

$\text{DensEmpBR00} = \frac{\sum_i (E_i^n \times \alpha^{BR-n})}{AZona}$ <p><math>E_i^n</math> empregos do tipo n na zona i, em 2000</p> <p><math>\alpha^{BR-n}</math> coeficiente intersetorial de consumo de domicílios de baixa renda por empregos do tipo n, em 2000</p> <p><b>AZona</b> área total da zona em km<sup>2</sup></p>	$\text{DensEmpBR15} = \frac{\sum_i (E_i^n \times \alpha^{BR-n})}{AZona}$ <p><math>E_i^n</math> empregos do tipo n na zona i, em 2015</p> <p><math>\alpha^{BR-n}</math> coeficiente intersetorial de consumo de domicílios de baixa renda por empregos do tipo n, em 2015</p> <p><b>AZona</b> área total da zona em km<sup>2</sup></p>
---	---

Fonte: Elaborada pela autora.

O “tipo n” exibido na imagem é referente à categorização dos empregos, de maneira a possibilitar a identificação daqueles que seriam, potencialmente, destinados ao estrato social da baixa renda. A referida categorização, no presente estudo, correspondeu à subdivisão dos empregos em três faixas salariais distintas, empregando os mesmos percentuais de 60%, 30% e 10% que foram utilizados para definir o segmento social da baixa renda. Dessa maneira, os empregos com os 60% salários de valor mais baixo faixa com os menores valores correspondesse àqueles que representariam oportunidades interessantes para a população de baixa renda.

### 5.2.2. Medidas de impacto

Conforme observado no início do capítulo 4, quando do detalhamento da representação da problemática, em termos de medidas de impacto, a presente dissertação de mestrado encontra-se centrada em duas principais: aquela proveniente do subsistema de uso do solo, a partir de seu desempenho interno, e a que representa uma medida relacional entre os três subsistemas. A primeira, denominada neste trabalho de medida de impacto do uso do solo, toma forma, na representação da problemática, por meio da hipótese do problema da incompatibilidade espacial entre oportunidades de empregos e domicílios da população de baixa renda (sendo a própria materialização do fenômeno do *Spatial Mismatch*), enquanto a segunda corresponde à acessibilidade, trazida na representação da problemática por meio de

três problemas de desigualdades de níveis de acessibilidade – sobre o espaço, entre modos e ao longo do tempo.

A medida de impacto do subsistema de uso do solo, conforme apontado na proposta metodológica, destina-se, especialmente, à mensuração dos desequilíbrios entre oferta de empregos e demanda por empregos, em cada uma das zonas de análise, nos anos de 2000 e 2015. O mapeamento dos valores do indicador deve permitir a identificação de áreas em que há desequilíbrio e equilíbrio entre as duas variáveis. Naquelas em que forem observadas situações de desequilíbrio, é fundamental compreender se ocorrem pela alta oferta, diante de uma baixa demanda ou por uma baixa oferta, diante de uma alta demanda. Tendo em vista estas atribuições, estabeleceu-se, assim, que a medida de impacto do uso do solo seria representada por um indicador de razão entre quantidade de oportunidades de empregos e de domicílios da baixa renda, por zona. A formulação matemática do referido indicador é exibida na Figura 15, a seguir.

Figura 15: Formulação matemática do indicador de razão entre oportunidades de empregos e domicílios da população de baixa renda, em 2000 e 2015, respectivamente.

<div style="background-color: #333; color: white; padding: 5px; display: inline-block;"><b>REmpDomBR00</b></div> = $\frac{\text{EmpBR00}}{\text{DomBR00}}$	<div style="background-color: #333; color: white; padding: 5px; display: inline-block;"><b>REmpDomBR15</b></div> = $\frac{\text{EmpBR15}}{\text{DomBR15}}$
<p><b>EmpBR00</b> total de oportunidades de empregos de baixa renda na zona em 2000</p>	<p><b>EmpBR15</b> total de oportunidades de empregos de baixa renda na zona em 2015</p>
<p><b>DomBR00</b> total de domicílios de baixa renda na zona em 2000</p>	<p><b>DomBR15</b> total de domicílios de baixa renda na zona em 2015</p>

Fonte: Elaborada pela autora.

Já no que se refere à mensuração da outra medida de impacto, a acessibilidade, dar-se-á a utilização de um indicador do tipo infraestrutural, de acordo com o que foi indicado na proposta metodológica. O indicador, em sua formulação, contempla tanto o tempo médio de viagens na hora pico da manhã de uma zona ‘i’ para todas as outras zonas ‘j’, quanto o total de oportunidades de emprego para a baixa renda existentes em cada zona ‘j’. O tempo médio de deslocamento, assim, é calculado tomando cada uma das zonas ‘i’ como origens e simulando as outras zonas ‘j’ como destino, sendo ponderado pelas oportunidades de emprego existentes em cada zona ‘j’. Dessa forma, ressalta-se que o indicador não quantifica os

deslocamentos em função dos empregos que os indivíduos de um determinado domicílio possuem, mas sim, em função de todas as oportunidades de emprego a ele potencialmente destinadas. Reitera-se, ainda, que nesta dissertação de mestrado, os tempos de deslocamento serão calculados apenas para modos de transporte motorizados (individuais e coletivo), assumida a premissa de que os modos bicicleta e a pé são majoritariamente utilizados em deslocamentos dentro da própria zona de origem.

A modelagem dos tempos médios de deslocamento resulta da aplicação da modelagem integrada do TRANUS para a cidade de Fortaleza, com calibração para o contexto local seguindo a metodologia proposta por Sousa (2016). A formulação matemática do indicador de acessibilidade é apresentada na Figura 16, a seguir.

Figura 16: Formulação matemática do indicador de acessibilidade às oportunidades de trabalho da baixa renda, para cada par 'i' e 'j' de zonas de origem e destino, em 2000 e 2015, respectivamente.

<div style="background-color: #333; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;"><b>AceBROO</b></div> $= \frac{1}{\frac{\sum_j [T_{ij}^k \times (Emp_j^n)]}{\sum_j x(Emp_j^n)}}$ <p><math>T_{ij}^k</math> tempo médio de deslocamento de uma zona i de origem a uma zona j de destino, pelo modo k de transporte, em 2000</p> <p><math>Emp_j^n</math> oportunidades de empregos do tipo n na zona j de destino, em 2000</p>	<div style="background-color: #333; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;"><b>AceBR15</b></div> $= \frac{1}{\frac{\sum_j [T_{ij}^k \times (Emp_j^n)]}{\sum_j x(Emp_j^n)}}$ <p><math>T_{ij}^k</math> tempo médio de deslocamento de uma zona i de origem a uma zona j de destino, pelo modo k de transporte, em 2015</p> <p><math>Emp_j^n</math> oportunidades de empregos do tipo n na zona j de destino, em 2015</p>
---	---

Fonte: Elaborada pela autora.

### 5.3. Coleta e modelagem dos dados

No capítulo 4, quando da apresentação do passo metodológico da coleta e modelagem de dados, especificou-se que a análise, neste trabalho, seria realizada no nível de desagregação das 242 zonas propostas por Lima (2017) e, em alguns momentos, nas seis regiões que representam uma agregação dessas 242 zonas. Assim, faz-se essencial que os dados coletados e modelados sejam passíveis de organização segundo a menor unidade de agregação definida (zona de análise).

A coleta de dados servirá tanto para a composição de determinados indicadores, quanto para subsidiar a calibração do modelo TRANUS. Apesar da sua denominação enquanto “modelo”, na realidade, o TRANUS é composto por um conjunto de modelos para cada um dos três subsistemas urbanos anteriormente reconhecidos no modelo ALUTI (atividades, uso do solo e transportes). Assim, primeiramente, serão apresentadas as bases de dados coletados, utilizados para a construção dos indicadores e para a calibração do TRANUS e, posteriormente, o processo de calibração do modelo será sintetizado.

### ***5.3.1. Coleta de Dados***

As bases utilizadas na coleta de dados foram as seguintes:

- Censos de 2000 e 2010 do IBGE;
- Projeção e estimativa populacional do IBGE para 2015;
- Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) de 2000 e 2015;
- Censos Escolar do Ensino Básico e do Ensino Superior, de 2000 e 2015;
- Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, de 2000 e 2015;
- Pesquisa de Orçamento Familiar, de 2008/2009;
- Cadastro do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU), de 2007 e 2015;
- Pesquisa Domiciliar de Origem e Destino da Região Metropolitana de Fortaleza, de 1996;
- Pesquisa de Linha de Contorno, de 2015 (Fortaleza 2040);
- Pesquisa de Linha de Travessia, de 2015 (Fortaleza 2040);
- Validações do Sistema de Bilhetagem Eletrônica do Transporte Público Rodoviário de Fortaleza, de 2015;
- Contagens Volumétricas de Laços Magnéticos de Semáforos ligados ao Controle Semafórico Centralizado Adaptativo em Tempo Real (SCOOT), de 2015;
- Contagens Volumétricas de Equipamentos de Fiscalização Eletrônica, de 2015.

Algumas das referidas bases foram tratadas, de maneira a garantir que suas informações estivessem espacializadas na unidade de agregação das zonas de análise. Houve ainda o caso de bases que necessitaram de ajustes para que suas informações estivessem correspondentes a um dos anos da análise, que é o de 2015. Este foi o caso,

por exemplo, do Censo de 2010, que teve suas informações populacionais projetadas para o ano de 2015. A referida projeção foi realizada utilizando-se como base as taxas de crescimento populacional por setor censitário, entre os anos de 2000 e 2010.

Conforme previamente salientado, dentre os dados disponibilizados pelas bases supramencionadas, alguns servirão à composição de indicadores que não necessitam da modelagem para a sua construção – caso das densidades domiciliares da população de baixa renda, nos anos de 2000 e 2015. Outros, como é o caso dos dados de transportes, funcionarão como dados de entrada para a modelagem computacional no TRANUS, contribuindo para garantir que as simulações dos cenários urbanos de Fortaleza nos anos 2000 e 2015 sejam compatíveis com a realidade observada na metrópole, nos referidos anos.

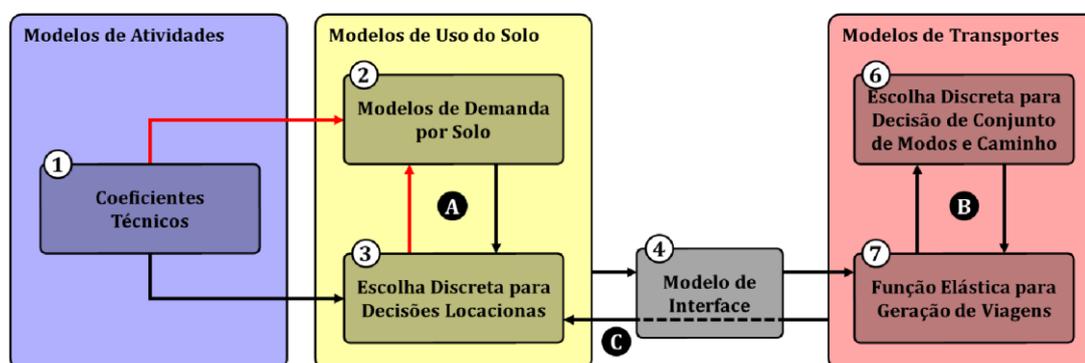
### **5.3.2. Calibração no modelo TRANUS**

O TRANUS é um modelo econométrico (IACONO, M.; LEVINSON, D.; EL-GENEIDY, A., 2008) que simula decisões locacionais e de deslocamentos no meio urbano. A construção de modelos representativos da realidade urbana ocorre por meio da simulação das intrarrelações inerentes aos três subsistemas urbanos contemplados na presente análise (transportes, uso do solo e atividades), considerando o alcance de situações de equilíbrio em cada um deles, e da simulação das inter-relações entre uso do solo e transportes, assim como do impacto do subsistema de atividades sobre os outros dois subsistemas urbanos (LOPES, A.; LOUREIRO, C. F. G.; WEE, B. V., 2018). A essência da modelagem no referido pacote computacional considera que a demanda inerente ao subsistema de transportes é fruto da interação entre modelos de uso do solo e atividades, e que a acessibilidade possui influência sobre as decisões locacionais (SOUSA, F. F. L. M.; LOUREIRO, C. F. G.; LOPES, A. S., 2017) de acordo com o que foi anteriormente visualizado na representação da problemática. Em termos operacionais, o funcionamento básico do pacote computacional se dá por meio do fornecimento de *inputs*, relativos aos três subsistemas urbanos reconhecidos no modelo ALUTI, e da consequente geração de *outputs*, a partir de ajustes nos parâmetros de calibração. Reconhece-se que, tanto os resultados oriundos da modelagem, quanto os próprios parâmetros de calibração do modelo podem ser utilizados como indicadores capazes de auxiliar na caracterização da problemática. No caso desta pesquisa, os dois indicadores

previamente definidos como modelados (tempo médio de deslocamento e oportunidades de emprego) correspondem a resultados provenientes da modelagem.

O processo de calibração das bases urbanas de Fortaleza nos cenários temporais de 2000 e 2015, conforme mencionado anteriormente, seguirá a proposta metodológica de Sousa (2016). A proposta do autor difere de sequências tradicionais de calibração previamente aplicadas por outros autores e encontra-se exibida na Figura 17, a seguir. Após a Figura, a proposta de calibração de Sousa (2016) será sintetizada, de maneira que se possa passar uma ideia geral de como o processo de calibração – e, conseqüentemente, a modelagem computacional – no TRANUS funciona.

Figura 17: Sequência de calibração proposta para o TRANUS.



Fonte: Sousa (2016).

A sequência proposta inicia-se com a calibração do modelo de atividades que, dos três, é o único que não apresenta modelos de demanda e oferta, uma vez que um único modelo realiza todas as decisões que envolvem esse subsistema. Os coeficientes técnicos do modelo de atividades representam os fluxos de atividades entre distintos setores presentes no ambiente urbano. Estes setores são subdivididos em dois grupos principais: os transportáveis e os não-transportáveis. No caso do subsistema de atividades, a modelagem das decisões está relacionada com os setores transportáveis (os populacionais, representados pelos domicílios categorizados por estrato social; e os de atividades econômicas, representados pelas oportunidades de emprego classificadas por tipo – industrial, comércio, serviços, administração pública, etc. – e pelas matrículas). São estabelecidas, assim, relações de produção e consumo entre os setores transportáveis, a partir das quantidades de domicílios por estrato social, de empregos por tipo e das matrículas, por meio de coeficientes de razão. A construção desses

coeficientes perpassa o seguinte tipo de pergunta: quantos domicílios são demandados por cada emprego de cada um dos setores produtivos? A obtenção da resposta envolve a divisão da quantidade de domicílios, por classe, pela quantidade de empregos, por setor. Dessa maneira, possibilita-se, por exemplo, visualizar os tipos de oportunidades de empregos mais e menos atrativas para a população de baixa renda (SOUSA, 2016). É a partir desses coeficientes que são mapeadas as oportunidades de emprego potencialmente destinadas à população de baixa renda, dado utilizado no indicador de densidade das oportunidades de emprego (Figura 15) e no de acessibilidade (Figura 16), previamente apresentados.

O processo continua por meio da calibração do modelo de uso do solo, em que se dará a localização das atividades no território urbano. Diferentemente do que se observa no modelo de atividades, a calibração do modelo de uso do solo faz uso dos setores transportáveis e não-transportáveis. Os setores não-transportáveis representam os tipos de solo disponíveis no espaço urbano para serem “consumidos” pelos setores transportáveis. Ressalta-se que esta relação de consumo se dá de forma unilateral, uma vez que os setores não-transportáveis não “consomem” os transportáveis – apenas a população e as atividades econômicas é que “consomem” solo. Além disso, a demanda pelo setor não-transportável só pode ocorrer na zona de análise em que o setor transportável se localiza (LIMA, 2017). O modelo de demanda por solo representa o quanto de solo as atividades urbanas “desejam consumir” em cada unidade de área analisada. Esses modelos são alimentados a partir de duas categorias principais de informações: a decisão da localização das atividades (modelo de escolha discreta para decisões locacionais); e a demanda do espaço a ser consumido por essas atividades (dependente do modelo de oferta, que representa o solo disponível para ser ocupado) (SOUSA, 2016).

Assim, os modelos de atividades e de uso do solo fornecerão a quantidade de cada setor que é produzido em uma unidade de área e demandado por outra. No subsistema de transportes, a modelagem por decisões de viagens sofre influência dos outros subsistemas, por meio da distribuição espacial dos usos e das atividades, e do próprio subsistema de transportes, através do nível de serviço da rede. O modelo de escolha discreta para decisões de conjuntos de modos de transporte utilizados nos deslocamentos e caminhos nos quais as viagens se dão é parte do modelo de demanda do sistema de transportes, que envolve também a definição da quantidade de viagens. Neste modelo, as viagens encontram-se subdivididas por tipos de viagens e por modos

de transporte (SOUSA, 2016). No caso da presente dissertação, o interesse é nas viagens por motivo trabalho – não nos deslocamentos por motivo educação ou outros (como compras), por exemplo –, e os modos de transporte considerados serão o carro, a motocicleta e o ônibus, conforme salientado anteriormente.

A quantidade de viagens é, assim, modelada através da utilização de um modelo elástico, que transforma os fluxos econômicos (resultados da interação espacial entre os modelos de atividades e uso do solo) em quantidade de viagens, sendo dependente do custo generalizado dos deslocamentos. No TRANUS, o custo generalizado (composto por atributos como tempo de deslocamento, tempo de espera, custo de transbordo e custo do deslocamento) é concebido a partir de características próprias da rede de transportes – como a capacidade e a estrutura física – e do modo, como a velocidade de deslocamento, o custo de aquisição e manutenção, as características operacionais, dentre outras. Sousa (2016) salienta a condição de interdependência entre os dois grupos de modelos do subsistema de transportes visualizados na Figura 17 (já que ambos utilizam o custo generalizado) e a consequente necessidade de uma calibração simultânea entre os dois. O ciclo “C”, por sua vez, é referente a um retorno aos modelos de decisão locacional a partir das informações do subsistema de transportes provenientes das viagens alocadas na rede. A partir daí, inicia-se um processo iterativo, em que novas informações de transportes geram uma nova distribuição espacial que, por sua vez, pode levar a um retorno aos modelos de transportes e assim sucessivamente (SOUSA, 2016).

#### **5.4. Caracterização do *Spatial Mismatch*: Fortaleza, no século XXI**

Desta seção em diante, se dará o processo de caracterização da problemática propriamente dito, cumprindo com os quatro últimos objetivos específicos delineados para a presente dissertação de mestrado e subsidiado pela aplicação dos três passos metodológicos anteriores. Reitera-se que a sequência aqui colocada corresponde àquela que foi previamente explicitada, no capítulo 4, de proposta metodológica.

Desde o século XX, a cidade de Fortaleza vivencia processos urbanos que, no contexto contemporâneo das metrópoles brasileiras, encontram-se diretamente ligados ao crescimento urbano demográfico. Inseridos nessa conjuntura, destacam-se tanto processos naturais de expansão – de estabelecimentos comerciais e de serviços, de centralidades urbanas, de instituições de saúde e educação –, cujas relações com o aumento populacional

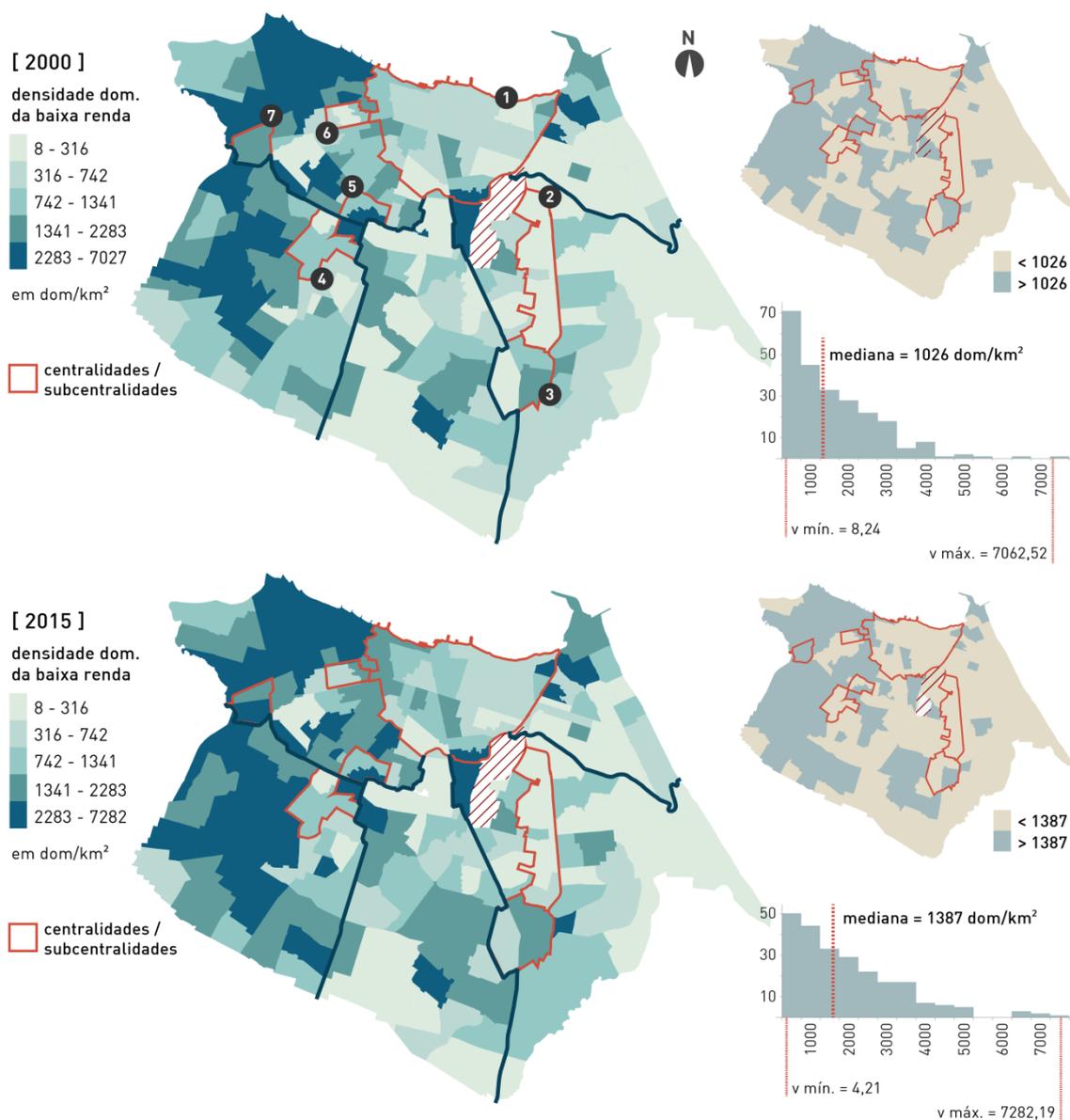
podem ser simplificadas como relações cíclicas de aumento da oferta e da demanda; quanto os processos de expansão das insuficiências. Estes últimos correspondem a situações de agravamento ou dispersão, no território urbano, de cenários em que a oferta é inferior à demanda. Relacionam-se com os processos naturais de expansão na medida em que, nas complexas circunstâncias de desequilíbrio social visualizadas em grandes metrópoles brasileiras, o aumento da oferta não vem ocorrendo no sentido de reduzir desigualdades, mas sim, de perpetuá-las.

#### ***5.4.1. Situação espacial dos domicílios***

Fortaleza, até os dias atuais, experimenta crescimento demográfico significativo, ainda que desacelerado, em comparação com o observado em fins do século XX. Enquanto, em 2000, Fortaleza detinha 531.012 domicílios, 15 anos depois, a cidade passou a concentrar 714.413 domicílios – resultando em um aumento de 34,5% entre os dois cenários temporais. Lançando um olhar específico para a baixa renda, que representa a maior parte da população da cidade e é o estrato social de maior vulnerabilidade, é possível observar um aumento de 33% na quantidade de domicílios, entre 2000 e 2015. Ou seja: o aumento domiciliar observado na baixa renda é praticamente o mesmo percebido na cidade como um todo.

Em termos de distribuição espacial desse estrato social, nos anos 2000 e 2015, observam-se os cenários ilustrados nos mapas e gráficos da Figura 18, a seguir.

Figura 18: Densidade domiciliar da população de baixa renda em 2000 e 2015.



Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme definido anteriormente, os padrões espaciais de moradia da baixa renda encontram-se representados através da sua densidade domiciliar, por zona de estudo. O mapa de cinco classes do ano 2000 foi construído em formato de mapa de quantis. Já o mapa de cinco classes de 2015 foi desenvolvido utilizando-se as mesmas classes do mapa de 2000, com alteração apenas no limite superior da classe de valor mais alto, de maneira a contemplar todas as zonas de 2015 na análise.

A análise dos mapas constantes na Figura 18 permite observar uma clara preponderância situacional da população de baixa renda na região Noroeste – especialmente em sua porção mais extrema –, assim como na região Sudoeste da cidade. Na comparação entre os mapas de 2000 e 2015, os aumentos mais expressivos na densidade domiciliar da baixa renda são percebidos justamente na região Sudoeste, área em que a concentração do grupo já é extremamente significativa no ano 2000. Essa observação pode fornecer subsídios para a percepção de uma tendência de agravamento da problemática da periferação da população de baixa renda, materializada na referida região. Em menor intensidade, mas ainda assim de forma notória, a região Noroeste também apresentou aumento na densidade domiciliar da baixa renda, entre 2000 e 2015.

Na região Central (1), destacada como a centralidade mais consolidada de Fortaleza devido ao seu significativo caráter polarizador, observa-se uma baixa concentração residencial da baixa renda em 2000, com aumento pouco expressivo quando em comparação com 2015. Como a região Central aglomera justamente as áreas da cidade que, tendencialmente, vêm sendo ocupadas por elites socioeconômicas – daí o seu forte caráter polarizador –, a reduzida concentração domiciliar da baixa renda nessas localidades pode ser um forte indicativo da existência e manutenção do fenômeno do *Spatial Mismatch*, no contexto urbano de Fortaleza. Percebe-se que a centralidade em consolidação das Seis Bocas (2), que também vem se desenvolvendo, predominantemente, pela presença de estratos sociais mais favorecidos, também apresentou baixa concentração domiciliar da população de baixa renda, tanto em 2000, quanto em 2015.

No que se refere às subcentralidades, observa-se que, tanto em 2000, quanto em 2015, a única majoritariamente composta por zonas com elevada densidade domiciliar de baixa renda é a do Antônio Bezerra (7), situada no extremo oeste da cidade. Messejana (3), Parangaba (4) e Alagadiço São Gerado (6), subcentralidades que não estão localizadas nas áreas mais periféricas de suas respectivas regiões, mantêm concentrações baixas/medianas desse estrato social, enquanto Montese (5) destaca-se apenas parcialmente pela alta densidade domiciliar da baixa renda.

Ambos os histogramas de distribuição da densidade domiciliar da baixa renda em 2000 e em 2015 têm formato assimétrico para a direita. No caso do histograma de 2000, percebe-se uma alta frequência dos valores de densidade mais baixos e, na medida em que os valores vão aumentando, sua frequência vai decrescendo. Já o histograma de 2015, apesar de possuir formato bastante semelhante ao de 2000, possui menor

frequência em valores de densidade muito baixos – indicando aumentos na quantidade de domicílios de baixa renda em zonas que, em 2000, possuíam valores reduzidos desse indicador – e frequência mais acentuada que o de 2000 nos valores mais altos do indicador – demonstrando aumento também nas zonas que, em 2000, já eram marcadas pela forte presença do estrato social da baixa renda.

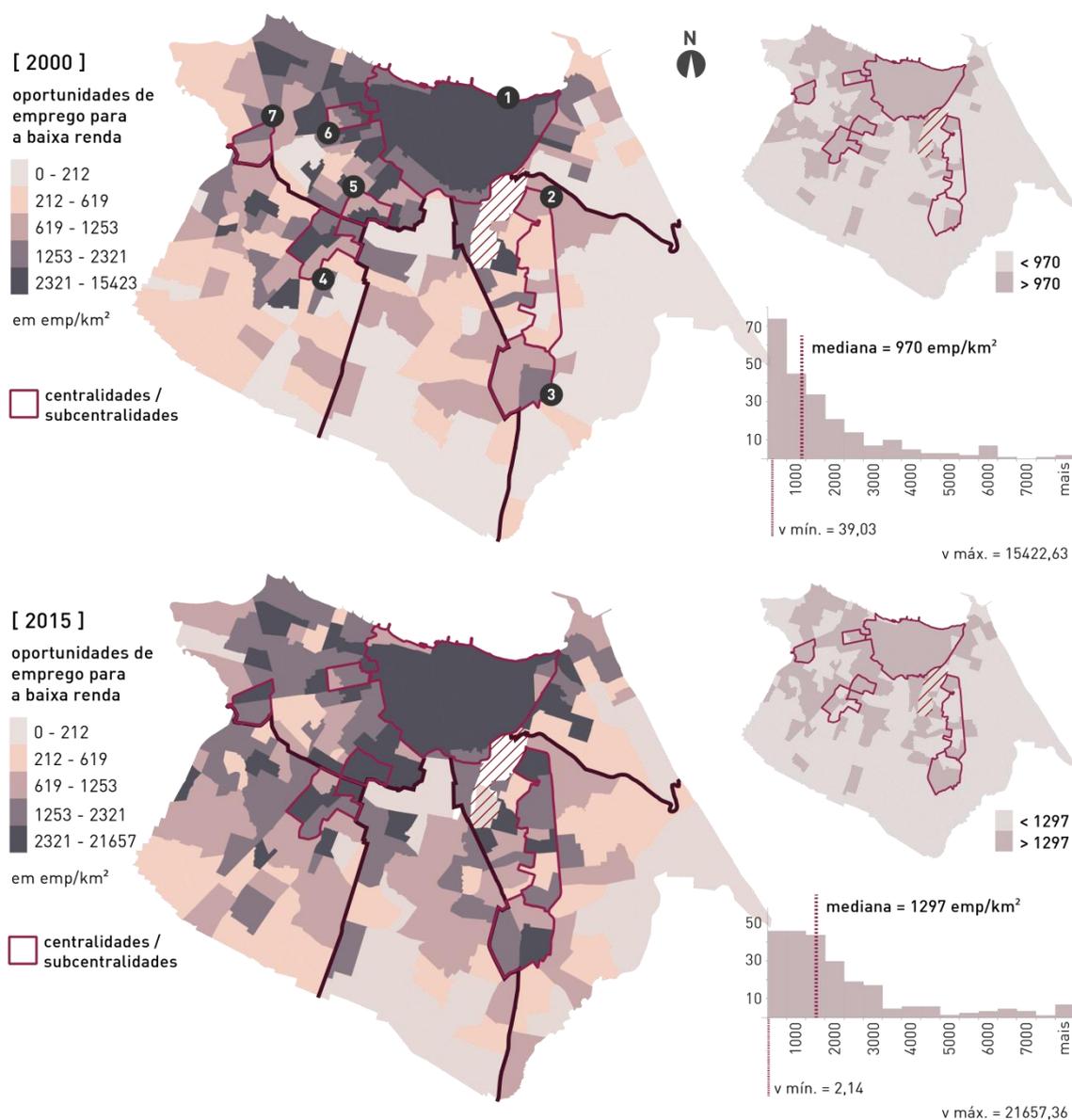
Nos dois cenários temporais, o indicador foi, ainda, espacializado em dois grupos, tomando a mediana como referência de tendência central das duas populações. A opção pela mediana deu-se em virtude das formas bastante assimétricas dos histogramas observados na Figura 18. Tanto no ano 2000, quanto em 2015, através da espacialização nos dois grupos, percebe-se que os valores que se encontram abaixo da mediana – ou seja, na cauda inferior de cada histograma – situam-se majoritariamente nas regiões Central, Nordeste e Sudeste da cidade. Enquanto isso, os valores que estão acima da mediana – ou seja, na cauda superior de cada histograma – aglomeram-se justamente nas regiões Sudoeste e Noroeste. É perceptível, assim, a existência e a manutenção de espaços, no território urbano, fortemente demarcados pela condição socioeconômica de seus habitantes.

#### ***5.4.2. Situação espacial das oportunidades de emprego***

Conforme visualizado anteriormente, quando da revisão da literatura, outro fator espacial que contribui para a materialização do *Spatial Mismatch* em ambientes urbanos é a localização dos postos de trabalho, que tendem a acompanhar as mudanças espaciais efetivadas pela alta renda e, conseqüentemente, a situar-se em localidades distanciadas da baixa renda. No início do século XXI, em Fortaleza, considerando empregos formais e informais, tem-se que, dentre os anos de 2000 e 2015, houve um aumento de 28% dos empregos. Comparativamente, os maiores aumentos foram observados nos empregos formais, que tiveram crescimento de 77%, no intervalo temporal analisado (passando de 304.463 para 538.499). Os informais, por sua vez, aumentaram de 575.999 para 592.502, tendo, assim, crescimento aproximado de apenas 3%. A comparação entre os aumentos do total de domicílios e do total de empregos, no intervalo temporal analisado, permite ver que, enquanto, em 2000, Fortaleza apresentava 1,65 empregos para cada domicílio, em 2015, essa relação baixou para 1,58, devido às diferenças nos aumentos percentuais dos dois indicadores.

A fim de analisar como vem se dando a distribuição espacial desses empregos, tendo como foco a população de baixa renda de Fortaleza, mapas e gráficos relativos à densidade das oportunidades de emprego destinadas à baixa renda foram construídos, para 2000 e 2015, e encontram-se apresentados na Figura 19, a seguir.

Figura 19: Densidade das oportunidades de emprego destinadas à população de baixa renda em 2000 e 2015.



Fonte: Elaborado pela autora.

A primeira evidência que salta aos olhos, em ambos os cenários temporais, é o destaque que a região Central (1) detém, no que se refere à concentração de

oportunidades de empregos para a população de baixa renda. Por se tratar da centralidade mais ampla, mais consolidada e, conseqüentemente, a de mais significativo caráter aglutinador de distintas atividades, acredita-se que a região Central é a que detém a maior densidade de oportunidades de empregos de forma geral, independentemente do estrato social a que estas se destinam.

A comparação entre os anos de 2000 e 2015 permite visualizar a ocorrência de aumentos em todas as regiões, no que se refere à densidade das oportunidades de emprego para a baixa renda. A centralidade em consolidação das Seis Bocas (2) destaca-se bastante com relação ao aumento, uma vez que praticamente todas as suas zonas componentes passaram a situar-se em quantis de valores mais elevados. Como a estruturação desta centralidade, desde os anos 80, vem se dando justamente pela aglomeração da população de alta renda, o crescimento significativo na densidade das oportunidades de emprego, entre 2000 e 2015, é esperado. No que se refere às subcentralidades, observam-se aumentos significativos do indicador no Montese (5), Parangaba (4), Antônio Bezerra (7) e Messejana (3).

Quando comparados os histogramas de distribuição das densidades de oportunidades de emprego da baixa renda, é possível observar que ambos possuem formato assimétrico para a direita. No entanto, percebe-se que, em 2000, a existência de zonas com valores muito baixos do indicador (entre 39,03 e 500 oportunidades de emprego para a baixa renda por quilômetro quadrado) era significativamente mais frequente do que em 2015, indicando aumentos significativos na quantidade de empregos para a baixa renda em zonas que, em 2000, possuíam valores baixos do indicador.

Assim como observado no caso da densidade domiciliar, para a subdivisão dos valores da densidade das oportunidades de emprego em dois grupos, também se tomou como referência de tendência central a mediana, dada a assimetria nos histogramas visualizados na Figura 19. É importante salientar que, em ambos os cenários temporais, no caso das oportunidades de emprego, os *outliers* estão majoritariamente aglomerados na região Central, em áreas previamente detalhadas – como os bairros Centro, Aldeota e Meireles – e em seus arredores imediatos – em bairros como Benfica, José Bonifácio e Joaquim Távora.

Quando observados os mapas em que o indicador foi espacializado tomando a mediana como referência, nota-se, além de grande semelhança na distribuição espacial, apesar do aumento de valor da mediana, entre 2000 e 2015, a existência de alguns

vetores de concentração das oportunidades de emprego para a baixa renda, além da região Central. Em 2000, estes vetores estão nas direções Sudoeste e Noroeste, partindo da região Central e, em 2015, além dos dois supramencionados, tem-se também um vetor Sudeste em desenvolvimento. Entretanto, também é possível observar que, mesmo com a existência desses vetores, o anel periférico da cidade mais distanciado da região Central mantém-se com concentração de oportunidades de emprego abaixo do valor da mediana, nos dois cenários temporais analisados.

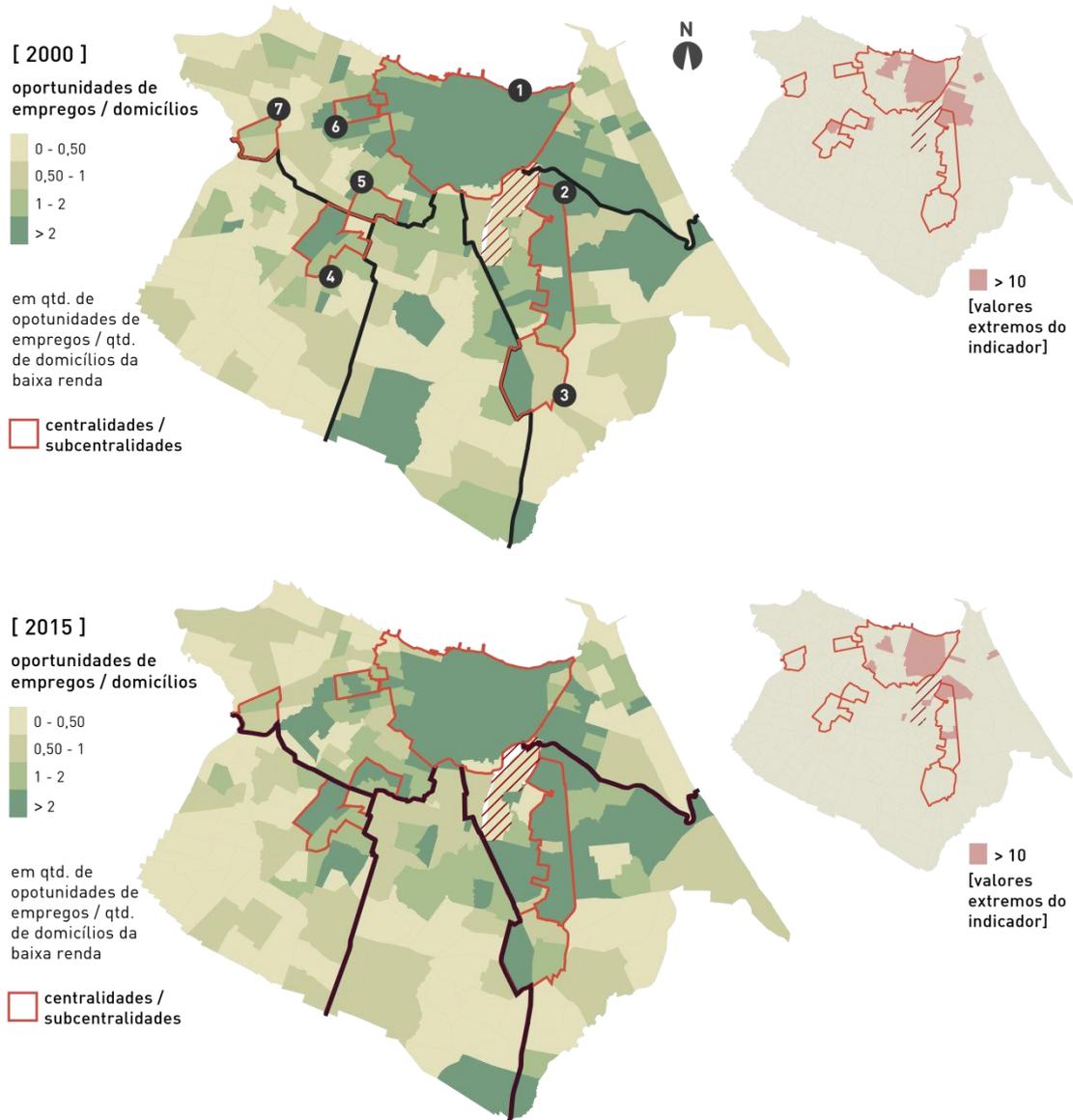
Assim, salienta-se que, apesar de serem notáveis formatos semelhantes, no que se refere aos histogramas de distribuição de valores da densidade domiciliar da baixa renda e da densidade das oportunidades de emprego para a baixa renda, há um evidente descompasso no que se refere aos padrões espaciais de manifestação das assimetrias observadas. Em linhas gerais: as regiões de maior concentração das oportunidades de emprego não são as mesmas regiões de maior concentração das unidades domiciliares, em 2000 e em 2015.

#### ***5.4.3. Análise da incompatibilidade espacial entre domicílios e oportunidades de emprego***

As situações em que há desequilíbrio espacial entre as quantidades de oportunidades de emprego e de domicílios podem ser mais bem evidenciadas por meio de um indicador de razão, cuja formulação consista em um comparativo entre as duas variáveis. A espacialização do indicador que representa a razão entre a quantidade de oportunidades de emprego potencialmente destinadas à baixa renda e os domicílios deste estrato social, combinada aos mapas previamente apresentados, possibilitará a visualização das regiões da cidade em que o fenômeno do *Spatial Mismatch* se manifesta de maneira mais acentuada.

Assim, os mapas exibidos na Figura 20, a seguir, trazem a espacialização do indicador da razão entre as oportunidades de emprego e os domicílios da população de baixa renda, na cidade de Fortaleza, em 2000 e 2015.

Figura 20: Razão entre quantidade de oportunidades de empregos para a baixa renda e domicílios da baixa renda, em 2000 e 2015.



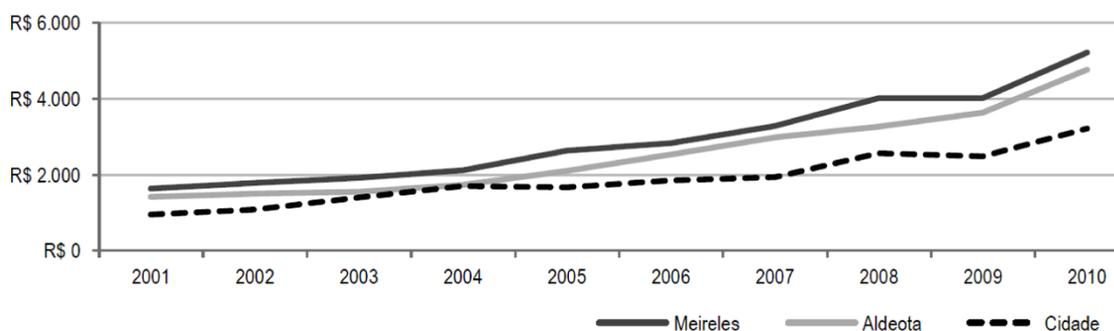
Fonte: Elaborado pela autora.

Novamente, nota-se que, em termos de distribuição espacial, há poucas diferenças entre a situação observada em 2000 e em 2015. Observa-se que a região Central (1), previamente apresentada como o maior polo concentrador de oportunidades de empregos para a baixa renda em Fortaleza, tem grande destaque quando comparadas as quantidades de empregos e domicílios.

Nos mapas menores, é possível ver que a grande maioria dos valores muito altos do indicador (casos em que há 10 ou mais oportunidades de emprego para 1 domicílio de baixa renda) situa-se justamente na região Central, tanto em 2000, quanto em 2015. Os bairros destacados são parte do Centro, Aldeota, Meireles, Joaquim Távora e Dionísio Torres. O primeiro, atualmente, corresponde a uma área extremamente comercial da cidade de Fortaleza, com baixos níveis de ocupação residencial, o que contribui fortemente para que a razão entre oportunidades de empregos e domicílios da baixa renda alcance valores extremos nesta localidade.

Os quatro outros bairros que se destacam, por sua vez, se consolidaram nas últimas décadas como localidades em que há predominância situacional das camadas de alta renda. Aldeota e Meireles são os principais espaços urbanos de ocupação deste estrato social em Fortaleza, enquanto Joaquim Távora e Dionísio Torres são vizinhos dos dois primeiros, funcionando, na prática, como suas extensões. O gráfico da Figura 21, apresentado a seguir, auxilia na compreensão das dinâmicas de preço nas regiões majoritariamente ocupadas pela alta renda, em relação ao restante da cidade.

Figura 21: Evolução dos preços nominais médios do m<sup>2</sup> (R\$) dos imóveis nos bairros Aldeota e Meireles, e na cidade de Fortaleza.



Fonte: Rufino (2012).

Observa-se que, desde o início dos anos 2000, Aldeota e Meireles já eram localidades que se sobressaíam em relação ao restante de Fortaleza, no que se refere ao

valor do metro quadrado de solo. No entanto, a partir de 2004, nota-se uma expressiva ampliação das diferenças entre os preços nos referidos bairros e na cidade como um todo. Assim, a significativa concentração domiciliar da alta renda em determinadas áreas de Fortaleza contribui tanto para a estruturação de espaços com quantidades consideráveis de oportunidades de empregos, para todos os estratos sociais, quanto para o afastamento da população de baixa renda, impossibilitada de arcar com os altos valores de compra e aluguel de solo praticados nessas regiões.

Nas duas áreas da cidade em que, anteriormente, verificaram-se as maiores concentrações em densidade domiciliar da população de baixa renda – regiões Noroeste e Sudoeste, especialmente em suas porções mais periféricas –, nota-se a predominância de situações espaciais em que a quantidade de domicílios é superior a de oportunidades de empregos. Assim, ao observar o que se materializa no subsistema de uso do solo, há indícios para se acreditar que essas são as regiões que mais padecem dos prejuízos impostos pelo *Spatial Mismatch*. Nas áreas mais periféricas das regiões Sul, Sudeste e Nordeste, também é percebida a incompatibilidade espacial existente entre poucas oportunidades de empregos para muitos domicílios de baixa renda.

Além da região Central, verifica-se uma alta concentração de oportunidades de empregos em relação a de domicílios em parte da região Sudeste, incluindo a centralidade em consolidação das Seis Bocas (2). Quando comparados os mapas de 2000 e 2015, inclusive, é possível notar a existência de aumentos pontuais nesta região, indicando que, em algumas de suas zonas, a quantidade de oportunidades de empregos cresceu em taxa maior que a de domicílios da população de baixa renda. Além disso, a região Sudeste também reúne algumas das zonas de valores extremos, em áreas que possuem pontos aglutinadores de empregos (como o Shopping Center Iguatemi) ou em localidades com pouquíssimos domicílios de baixa renda – como parte do bairro Cocó que, além de ser predominantemente de alta renda, possui uma Unidade de Conservação de proteção integral, que limita as áreas passíveis de construção.

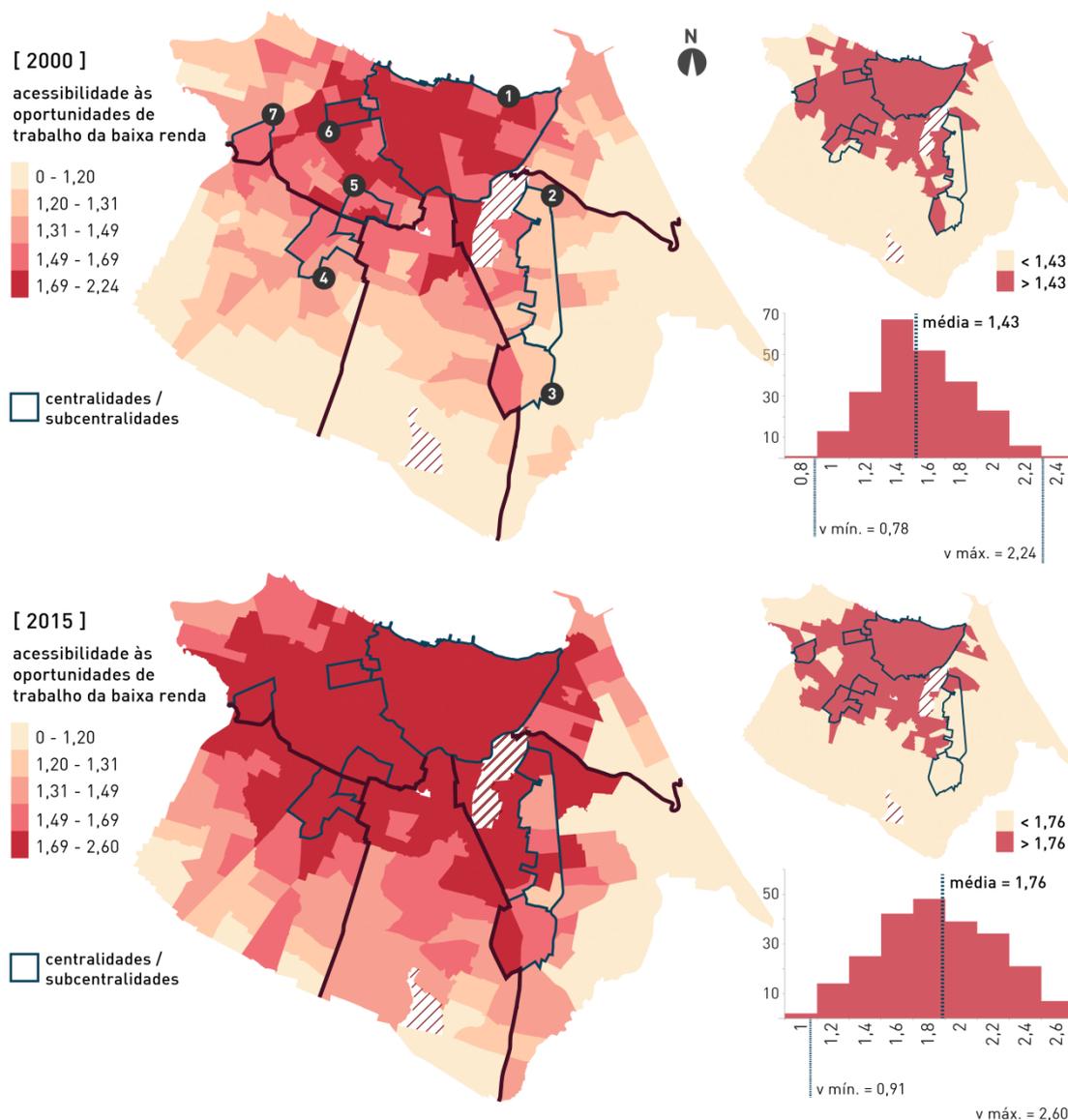
## 5.5. Problemática da acessibilidade desigual

### 5.5.1. Análise das diferenças nos níveis de acessibilidade ao longo do espaço

Segundo o que foi detalhado no Capítulo 03 acerca do *Spatial Mismatch*, além dos componentes do uso do solo relativos à localização dos domicílios e dos empregos da população de baixa renda, outro fator que integra o fenômeno relaciona-se justamente à baixa acessibilidade da parcela desse estrato social que se encontra distanciada das oportunidades de emprego. A baixa acessibilidade, no contexto do referido fenômeno, prejudica a população de baixa renda no que se refere à capacidade de alcançar as regiões que aglutinam as maiores quantidades de oportunidades de empregos.

Neste contexto, e em concordância com o objetivo específico que se refere à caracterização da problemática da acessibilidade desigual – ao longo do espaço –, a Figura 22, a seguir, apresenta os níveis de acessibilidade da população de baixa renda às oportunidades de emprego, em Fortaleza, nos anos 2000 e 2015. Seguindo a mesma linha de mapas previamente exibidos no presente capítulo, o mapa de cinco classes de 2000 constante na Figura 22 foi construído em formato de mapa de quantis; já o mapa de 2015 foi desenvolvido utilizando-se as mesmas classes do mapa de 2000, com alteração apenas no limite superior da classe de valor mais alto, de maneira a contemplar todas as zonas de 2015 na análise. O indicador utilizado para representar a acessibilidade é aquele que decorre da interação entre tempo de viagem e quantidade das oportunidades de emprego, conforme explicitado anteriormente na seção de proposição de indicadores e definição de variáveis.

Figura 22: Níveis de acessibilidade da baixa renda às oportunidades de emprego, em 2000 e 2015.



Fonte: Elaborado pela autora.

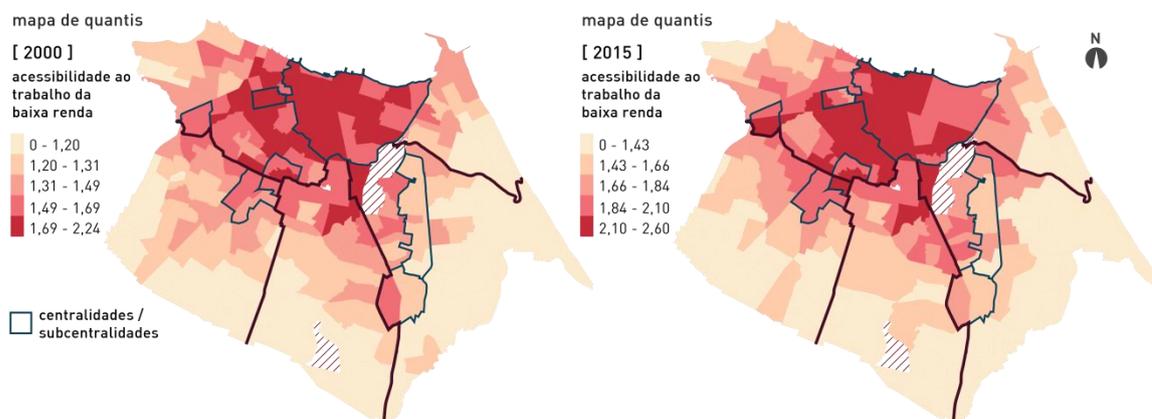
A análise comparativa entre os dois mapas maiores da Figura 22 evidencia melhorias significativas no que se refere aos valores absolutos da acessibilidade da população de baixa renda, entre 2000 e 2015. Observa-se que as melhorias se deram em sentido radial, do centro em direção às periferias. Em termos espaciais, aumentos nos níveis de acessibilidade são percebidos em toda a região Noroeste – deixando-a quase que inteiramente situada no quantil de valor mais alto, do ano 2000 – e por parte considerável das regiões Sudoeste, Sul, Sudeste e Nordeste. As zonas que compõem o

anel mais periférico da cidade, por sua vez, apesar de também manifestarem as melhorias, permanecem situadas em quantis de valores mais baixos, quando comparadas com aquelas situadas na região Central e em seu entorno.

Diferentemente do que foi observado nos gráficos de distribuição das densidades de domicílios e oportunidades de emprego da baixa renda, os histogramas de distribuição dos valores dos níveis de acessibilidade, tanto em 2000, quanto em 2015, apresentam simetria no formato. O de 2015 é ainda mais simétrico do que o de 2000, apontando para frequências similares dos valores situados nas caudas superior e inferior. Uma análise combinada dos histogramas da acessibilidade com os mapas que espacializam o indicador em dois grupos (tomando a média como referência de tendência central), possibilita algumas constatações de interesse. Nota-se que nos dois cenários temporais, os valores presentes na cauda superior do histograma situam-se, predominantemente na região Central (1) e em parte da região Noroeste (com exceção da porção mais periférica, localizada no extremo noroeste da zona), enquanto os valores localizados na cauda inferior, menores do que a média, estão majoritariamente situados nas áreas mais periféricas da cidade.

A comparação entre os cenários contidos na Figura 22 poderia conduzir ao pensamento de que os níveis de acessibilidade em Fortaleza melhoraram de maneira a reduzir as desigualdades espaciais, entre 2000 e 2015. Entretanto, existe a possibilidade das melhorias terem ocorrido de forma relativamente homogênea, aumentando os níveis de acessibilidade em toda a cidade, independentemente do estrato social predominante. A verificação dessas pontuações far-se-á possível através da plotagem de um mapa de quantis de 2015, com cada classe de valores possuindo a mesma quantidade de zonas, justaposto ao mapa de quantis de 2000 previamente apresentado, a fim de que se possa comparar a maneira como a acessibilidade se distribui ao longo do espaço em cada um dos dois cenários temporais. A Figura 23, a seguir, traz os dois referidos mapas de quantis (2000 e 2015).

Figura 23: Mapas de quantis de 2000 e 2015, apresentando os níveis de acessibilidade da população de baixa renda às oportunidades de emprego.



Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme esperado a partir do que foi observado anteriormente nos padrões espaciais de uso do solo (tanto no que se refere à distribuição de domicílios, quanto à de oportunidades de empregos), não são perceptíveis alterações espaciais relevantes com relação aos níveis de acessibilidade da população de baixa renda às oportunidades de emprego, entre 2000 e 2015. A análise combinada entre as Figuras 22 e 23 permite ver que, apesar da ocorrência de melhorias nos níveis de acessibilidade da população de baixa renda às oportunidades de trabalho, no intervalo temporal em estudo, essas melhorias não ocorreram de forma a contribuir para a redução das desigualdades espaciais observadas. Em outras palavras: as áreas periféricas, que, no ano de 2000, correspondiam justamente às zonas da cidade que pertenciam aos quantis de valores mais baixos da acessibilidade permaneceram ocupando exatamente essa posição no ano de 2015. Em contrapartida, as áreas situadas na região Central e em parte da região Noroeste – excetuando-se aquelas localizadas no extremo noroeste – que, em 2000, representavam as localidades mais beneficiadas pelos altos níveis de acessibilidade às oportunidades de emprego, também se mantiveram nessa mesma situação, em 2015.

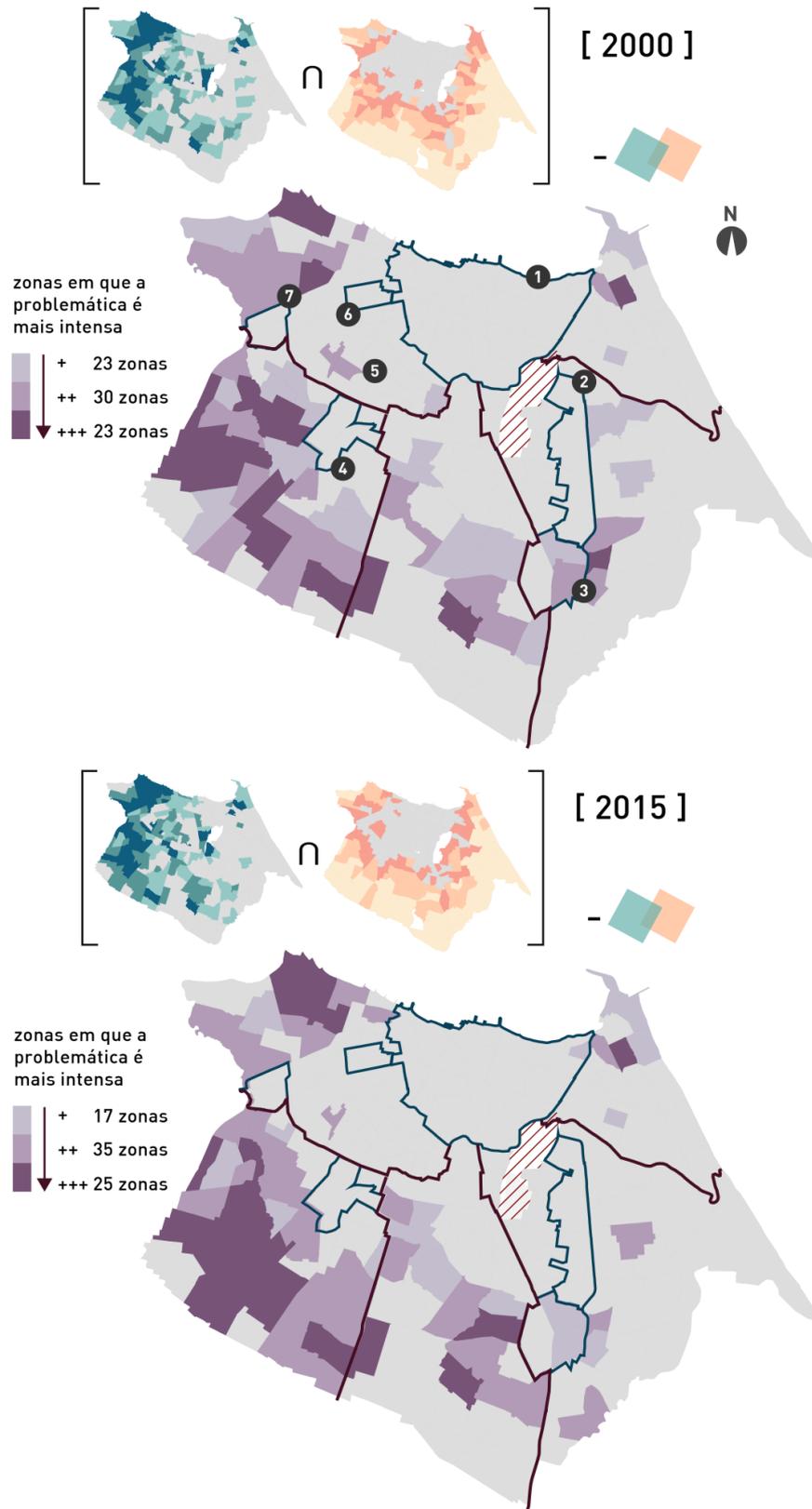
Uma vez que as alterações manifestadas no subsistema de uso do solo, no que se refere ao equilíbrio espacial da distribuição de domicílios e oportunidades de emprego da baixa renda, foram bastante pontuais – constatação que se torna evidente a partir da Figura 20, em que foi espacializado o indicador de razão – é possível levantar a hipótese de que as melhorias observadas nos níveis de acessibilidade devem-se a mudanças evidenciadas no subsistema de transportes.

### ***5.5.2. Zonas de problemática intensificada***

A análise combinada entre mapas de quantis da densidade domiciliar da população de baixa renda e dos níveis de acessibilidade deste estrato social às oportunidades de emprego, nos anos 2000 e 2015, permite observar em quais zonas a problemática da acessibilidade desigual se manifesta de forma mais intensa. Estas zonas são fruto da interseção entre os três quantis de valor mais alto da densidade domiciliar da baixa renda – ou seja, onde há as maiores densidades de domicílios pertencentes a esta categoria social – e os três quantis de menor valor da acessibilidade da baixa renda às oportunidades de emprego – ou seja, onde a população de baixa renda experimenta as situações mais prejudiciais, no que se refere ao acesso às oportunidades ofertadas na urbe –, nos dois cenários temporais avaliados. Do conjunto de zonas de interseção, são excluídas aquelas que, simultaneamente pertencem ao quantil de valor mais baixo, dentre os três da densidade domiciliar da baixa renda, e de valor mais alto, dentre os três da acessibilidade, uma vez que este cenário intermediário não deve ser considerado como um dos mais críticos, com relação à problemática.

As zonas de interseção restantes após a referida subtração são, então, categorizadas em três classes, de acordo com o nível da problemática nas duas zonas que as compõem. Zonas de interseção formadas por zonas em que há maior densidade da população de baixa renda e menores níveis de acessibilidade são percebidas como localidades em que a problemática se materializa de maneira mais crítica. A Figura 24, a seguir, apresenta os resultados desta análise.

Figura 24: Zonas em que a problemática se manifesta de maneira mais intensa, em 2000 e 2015.



Fonte: Elaborado pela autora.

Constata-se que, dentre as regiões de Fortaleza, aquela que notadamente possui maior concentração de zonas em que a problemática é intensa é a região Sudoeste, seguida das regiões Noroeste (em sua área mais periférica, no extremo noroeste) e Sul. Este cenário de concentrações se mantém no intervalo temporal entre 2000 e 2015. As centralidades e as subcentralidades, em ambos os anos, encontram-se praticamente livres de zonas de intensificação da problemática, com exceção da Messejana (3). Observa-se, ainda, que no período compreendido entre 2000 e 2015, na região Sudoeste, ocorreu uma maior definição, em termos de limites espaciais, de *clusters* de zonas que padecem dos dois graus mais altos de manifestação da problemática.

A comparação analítica entre os dois cenários temporais permite ainda ver que, apesar da quantidade total de zonas críticas, em relação à problemática, não ter sofrido alterações significativas, no intervalo de tempo compreendido entre 2000 e 2015, o número de zonas situadas nas duas categorias em que a problemática se manifesta de maneira mais intensa teve aumentos. A partir dessa observação e da localização espacial das zonas mais prejudicadas, no contexto urbano de Fortaleza, infere-se que, apesar da ocorrência pouco notória de uma dispersão do problema, entre 2000 e 2015, as zonas que dele já padeciam vivenciaram um agravamento da problemática, a partir de aumentos na quantidade de domicílios e/ou de redução dos níveis de acessibilidade às oportunidades de emprego.

### ***5.5.3. Ocupação do solo por assentamentos precários***

Sabe-se que, em Fortaleza, assim como ocorre em outras grandes metrópoles brasileiras e de países em desenvolvimento, há tipos de ocupação do solo marcados por precariedades de diversas ordens e tendencialmente associados aos domicílios da população de baixa renda. Estes tipos recebem diferentes denominações gerais e específicas, de acordo com a sua conformação espacial, sua ligação com o poder público, sua situação fundiária, etc. Dentre as nomenclaturas gerais mais utilizadas na literatura, destaca-se a de assentamentos precários.

Assentamentos precários, segundo definição utilizada no Plano Local de Habitação de Interesse Social de Fortaleza (PLHIS-For, 2013), são todas aquelas áreas que demandam a ação do poder público quanto ao atendimento de necessidades habitacionais (qualitativa ou quantitativa), e que apresentam todas as seguintes características: morfologia urbana que o distinga do entorno, quanto aos seus aspectos físicos; ocupação por população

de baixa renda; ausência de regularidade urbanística e/ou fundiária. Ainda de acordo com o PLHIS-For (2013), em Fortaleza, encontram-se os seguintes tipos específicos de assentamentos precários: favela, mutirão habitacional ou sistema de ajuda mútua, cortiço, conjunto habitacional irregular ou degradado, loteamento irregular ou clandestino de morador de baixa renda e assentamentos em áreas de risco (que se refere à classificação de qualquer um dos tipos mencionados anteriormente como parcial ou totalmente em área de risco).

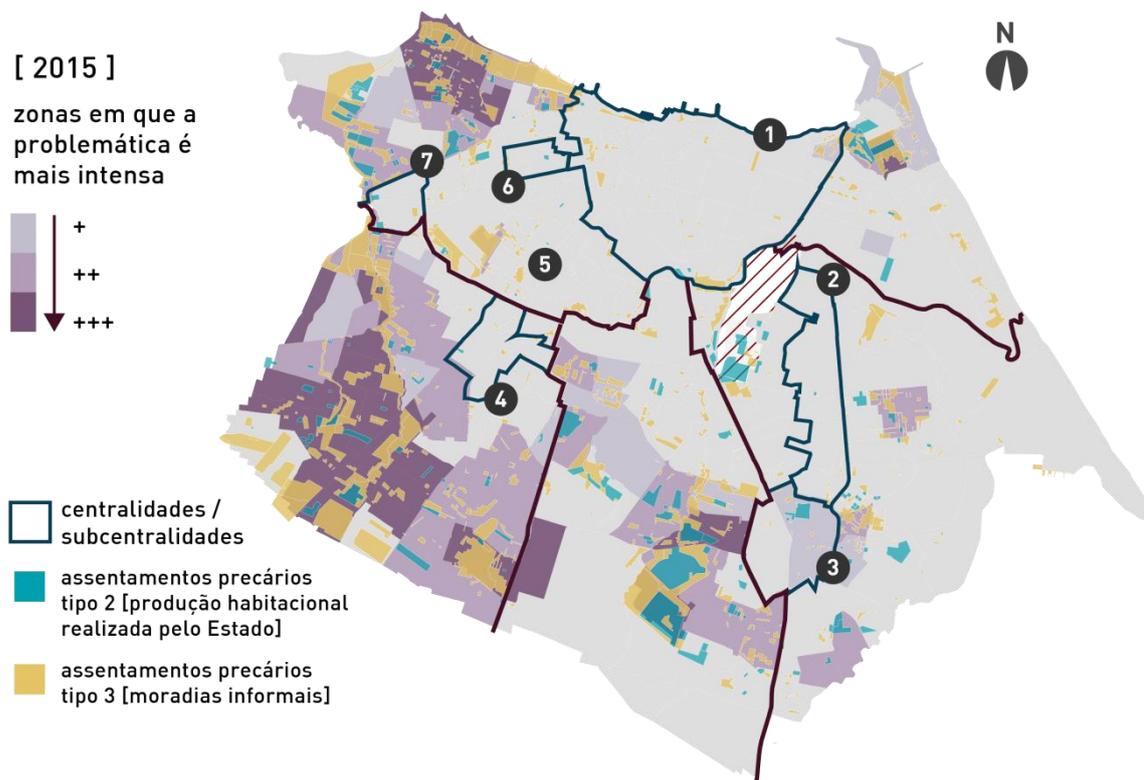
No ambiente urbano de Fortaleza, a espacialização dos assentamentos precários possui forte correlação com a evolução histórica da periferização, amplamente discutida por Andrade (2016), conforme previamente destacado. Apesar disso, a cidade também se caracteriza pela presença e resistência, há décadas, de alguns assentamentos precários em suas regiões centrais. Pequeno (2015) categoriza as formas de moradia presentes no contexto urbano de Fortaleza em três classes distintas: (1) a oferta habitacional advinda do mercado imobiliário, (2) a produção habitacional realizada pelo Estado e (3) as moradias construídas informalmente, por famílias excluídas e não atendidas pelas vias oficiais. Os assentamentos precários de Fortaleza, assim, possuem exemplares situados nas duas últimas categorias.

Comparar a localização dos assentamentos precários, diferenciados pelas duas classes supramencionadas, à situação espacial das zonas que se encontram em contexto de maior criticidade, revela aspectos importantes para o presente estudo. Através da referida análise comparativa, possibilitar-se-á, primeiramente, investigar quais zonas possuem, além das duas vulnerabilidades anteriormente apresentadas, uma terceira vulnerabilidade, relativa à alta concentração de domicílios de baixa renda com significativo grau de precariedade. Além disso, a comparação permitirá averiguar se há diferença nas tipologias de assentamentos precários situados em regiões mais e menos críticas. Ressalta-se que a análise comparativa será feita apenas para o cenário temporal de 2015, utilizando-se o mapeamento de assentamentos precários feito durante a elaboração do PLHIS-For.

A Figura 25, a seguir, apresenta o mapeamento dos assentamentos precários, classificados de acordo com os dois tipos previamente vistos, sobre as zonas de Fortaleza categorizadas de acordo com o nível de intensidade da problemática analisada, em 2015. Ressalta-se que, no caso de Fortaleza, no grupo dos assentamentos precários tipo 2 foram considerados os conjuntos e os mutirões, enquanto no outro grupo, dos assentamentos precários tipo 3 foram contempladas as favelas, os cortiços, e os loteamentos irregulares ou clandestinos. Optou-se por considerar os mutirões como sendo assentamentos precários do tipo 2 pois, segundo consta no PLHIS-For (2013), a maior parte dos mutirões identificados em Fortaleza originaram-se por gestão

institucional ou administração direta, correspondendo a casos em que o agente público (principalmente o Governo Estadual) gera o empreendimento.

Figura 25: Zonas em que a problemática se manifesta de maneira mais intensa, em 2015, e assentamentos precários, categorizados por tipo.



Fonte: Elaborado pela autora.

O primeiro aspecto de grande destaque no mapa é relativo à alta compatibilidade espacial existente entre os assentamentos precários mapeados e as zonas em que a problemática da acessibilidade desigual se manifesta de maneira mais prejudicial aos estratos sociais da baixa renda. Essa constatação é relevante no presente estudo, uma vez que permite identificar áreas da cidade em que a percepção de vulnerabilidade é ainda mais acentuada do que a que estava sendo colocada, até então. Em outras palavras: dentre as zonas previamente evidenciadas como sendo aquelas em que a problemática é mais intensa, em 2015, além das altas densidades domiciliares da população de baixa renda e dos seus baixos níveis de acessibilidade às oportunidades de emprego, os domicílios deste estrato social apresentam alta precariedade das condições

de habitabilidade, irregularidades urbanísticas e fundiárias, além de situarem-se em locais com baixa oferta de infraestrutura básica.

Nota-se a predominância de assentamentos precários em praticamente todas as zonas destacadas como sendo as mais críticas, especialmente nas porções mais extremas das regiões Noroeste e Sudoeste e, em menor escala, na porção centro-sul da região Sul e na porção nordeste da região Nordeste. Ou seja: assim como as zonas mais críticas, os assentamentos precários também se encontram majoritariamente situados em áreas periféricas da cidade.

Nas centralidades e subcentralidades, por sua vez, os assentamentos precários espacializam-se de forma muito mais dispersa e pontual, ocupando pequenas porções do território urbano e sendo, em sua maioria, assentamentos do tipo 3, seguindo tendência percebida em toda a cidade. Na região Central, por exemplo, praticamente todos os assentamentos precários mapeados são do tipo “favela”, sem situação parcial ou total de risco, diferentemente da maioria dos assentamentos precários do mesmo tipo situados em regiões periféricas. Conforme posto anteriormente, estes assentamentos são exemplares de resistência de comunidades de baixa renda organizadas, que lutam constantemente para manterem-se em localidades menos críticas da cidade – com altos níveis de acessibilidade às oportunidades de emprego, bom atendimento por infraestrutura de serviços públicos, dentre outras características.

## **5.6. Problemática da acessibilidade inadequada**

Em Fortaleza, à semelhança do que ocorre em outras grandes cidades brasileiras, além da situação espacial das origens e dos destinos, outro aspecto determinante sobre os níveis de acessibilidade em viagens compulsórias – como as viagens por motivo trabalho – refere-se ao(s) modo(s) de transporte do(s) qual(is) a população dispõe para efetuar seus deslocamentos. Nas décadas recentes, segundo dados do IPECE (2016), percebe-se a ocorrência de aumentos consideráveis nas taxas de motorização, a níveis nacional, estadual e municipal. A compreensão desses aumentos perpassa tanto justificativas relacionadas às transformações socioeconômicas vivenciadas pelo Brasil nos últimos anos, que tiveram forte contribuição nos padrões de acesso a bens de consumo em todas as classes sociais, quanto a concretização de políticas públicas associadas à oferta de infraestrutura urbana para modos motorizados de transporte.

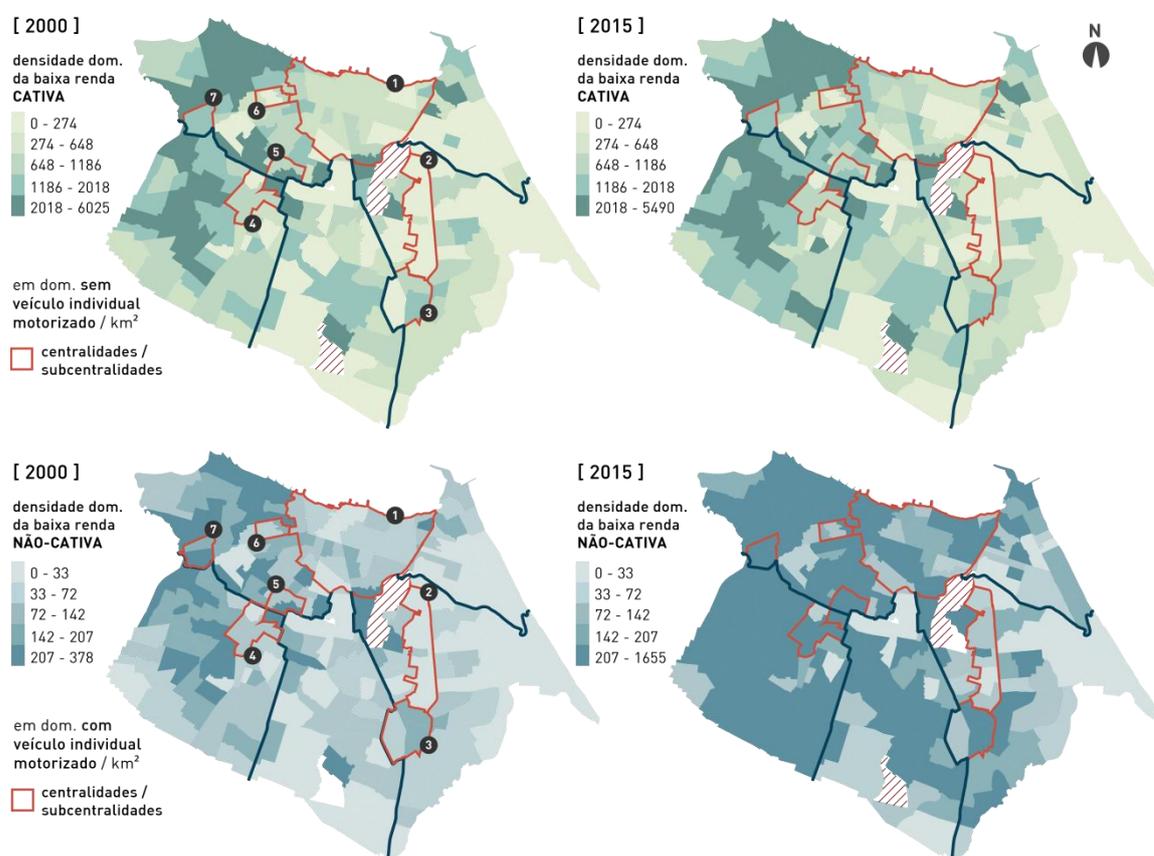
Ao longo dos anos 2000, a população de baixa renda beneficiou-se, em escala significativa, das políticas de facilitação do acesso ao crédito, das medidas de exoneração fiscal – como a redução de Imposto sobre Produtos Industrializados –, e do aumento de renda, para realizar a aquisição de veículos motorizados próprios (IPECE, 2016). Destaque relevante, especialmente no contexto da região Nordeste, vai para as motocicletas, modo de transporte disseminado entre estratos sociais menos favorecidos por proporcionar custo generalizado compatível com os interesses dessa população – em termos de tempo de deslocamento e de custos de aquisição e manutenção, principalmente.

### ***5.6.1. Situação espacial dos domicílios da baixa renda cativa e não-cativa***

No contexto urbano de Fortaleza, tem-se que, no ano 2000, aproximados 9% (28.431) do total de domicílios de baixa renda (322.811) possuíam veículo motorizado individual. Em 2015, esse percentual sobe para, aproximadamente, 23% (97.293) do total dos domicílios de baixa renda (429.329). Observa-se, assim, um aumento percentual bastante considerável no que se refere a domicílios de baixa renda que dispõem de automóvel ou motocicleta, no intervalo temporal analisado. Na presente dissertação, utilizar-se-á a denominação “cativa” para designar as camadas populacionais que não possuem escolha modal além do transporte público e dos modos de transporte não-motorizados, enquanto a população “não-cativa” será aquela que, além dos tipos de modos supramencionados, também possui a escolha de deslocar-se por meio de modos motorizados individuais de transporte.

Os mapas contidos na Figura 26, a seguir, apresentam a espacialização das densidades domiciliares da população de baixa renda cativa e não-cativa, nos anos de 2000 e 2015, na cidade de Fortaleza. À semelhança do que já foi descrito para outros mapas de cenários temporais distintos exibidos no presente capítulo, os dois mapas de 2000 são mapas de quantis, com cinco classes, enquanto os de 2015 são mapas construídos com as mesmas classes de 2000, com alteração apenas no limite superior da classe de valor mais alto, de maneira a garantir que todas as zonas estejam contempladas na análise.

Figura 26: Espacialização da densidade domiciliar da baixa renda cativa e não-cativa, em 2000 e 2015.



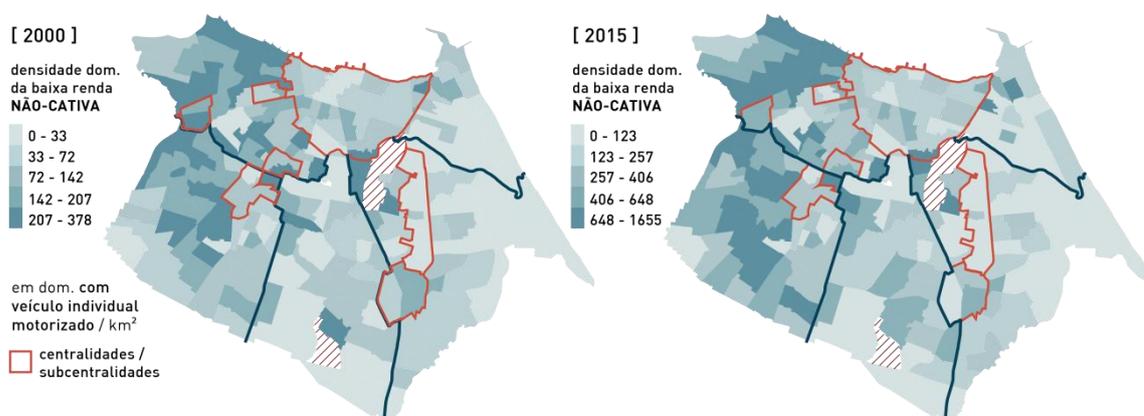
Fonte: Elaborado pela autora.

No que concerne à distribuição espacial da população de baixa renda cativa, nota-se, tanto no ano de 2000, quanto no de 2015, bastante semelhança com os padrões de concentração observados anteriormente, quando da espacialização da densidade domiciliar de toda a população de baixa renda. Visto que, nos dois cenários temporais, a população cativa corresponde à maioria da população de baixa renda, é de se esperar que as situações espaciais sejam similares àquelas previamente analisadas. As maiores concentrações dos domicílios de baixa renda que não dispõem de veículo individual motorizado, em 2000 e 2015, podem ser observadas nas regiões Noroeste e Sudoeste. Os aumentos no valor do indicador, no intervalo temporal analisado, não são percebidos como muito significativos.

Já quando observados os mapas da densidade domiciliar da população de baixa renda não-cativa, entre os anos de 2000 e 2015, os aumentos ocorridos na quantidade de domicílios que possuem automóvel ou motocicleta para os deslocamentos de seus residentes, faz-se bastante evidente. No intervalo temporal em estudo,

praticamente todas as zonas das regiões mais concentradoras de população de baixa renda (Noroeste e Sudoeste) passaram para a classe de valor mais alto. Os referidos aumentos são percebidos também nas outras regiões da cidade, ganhando bastante ênfase na maior parte do território da região Central, e em porções consideráveis das regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Entretanto, a exemplo do que foi visto anteriormente, quando da comparação dos níveis de acessibilidade da população de baixa renda às oportunidades de emprego entre 2000 e 2015, não necessariamente a ocorrência de crescimentos consideráveis no valor do indicador está relacionada a alterações nos seus padrões de distribuição espacial. A verificação acerca da efetivação dessas alterações faz-se possível através da plotagem do mapa de quantis da densidade domiciliar da baixa renda não-cativa, em 2015, e de sua justaposição ao mapa de 2000, de maneira a possibilitar uma análise comparativa, conforme visualiza-se na Figura 27, a seguir.

Figura 27: Mapas de quantis de 2000 e 2015, apresentando a densidade domiciliar da baixa renda não-cativa.



Fonte: Elaborado pela autora.

Apesar das indiscutíveis semelhanças, em termos de distribuição espacial dos domicílios ocupados pela população de baixa renda não-cativa, em 2000 e 2015, sobressaem-se também duas relevantes diferenças. A primeira, mais evidente até pelo que já foi exibido anteriormente, na Figura 26, é relativa aos valores presentes nas classes em que os mapas encontram-se subdivididos, nos dois cenários temporais. Observa-se que os valores de classe do mapa de 2015 são bem maiores do que os de 2000, demonstrando a amplitude que os aumentos percebidos na densidade domiciliar da baixa renda não-cativa tiveram. Outra

diferença é relativa à observação de tendências. A análise comparativa entre os dois mapas permite notar que, nas regiões Noroeste e Sudoeste – especialmente nesta última –, em termos relativos, a ocupação das zonas por domicílios de baixa renda não-cativa vem se intensificando, ao longo dos últimos anos. Além da formação de *clusters* mais bem definidos, nota-se que as zonas vêm passando para quantis mais escuros e, portanto, de valores de classe mais elevados, quando relativizada a análise. É interessante apontar, portanto, que o vetor de intensificação da população de baixa renda não-cativa mais significativo, entre os anos de 2000 e 2015, se deu justamente em uma das áreas mais vulneráveis da cidade, conforme foi demonstrado nas seções anteriores do presente capítulo.

Dentre as zonas que passaram por aumentos, no que concerne à densidade domiciliar da baixa renda não-cativa, há aquelas nas quais os domicílios que, em 2000, eram cativos, migraram para a opção não-cativa – provavelmente auxiliados pela conjuntura favorável do início dos anos 2000, no Brasil, conforme mencionado no início desta seção – e há também aquelas nas quais novos domicílios agregados, no intervalo temporal entre 2000 e 2015, já vieram como não-cativos. O fato é que a opção de posse de veículos individuais motorizados vem ganhando força entre a população de baixa renda, ao longo dos últimos anos. Como os custos de compra e manutenção desses modos são superiores aos dos modos dos quais dispõe a população cativa – modos de transporte não-motorizado e transporte público coletivo, principalmente –, acredita-se que as vantagens que justificam a sua aquisição devem ser relativas a outros componentes do custo generalizado, como o tempo de viagem, o conforto, a segurança, dentre outros.

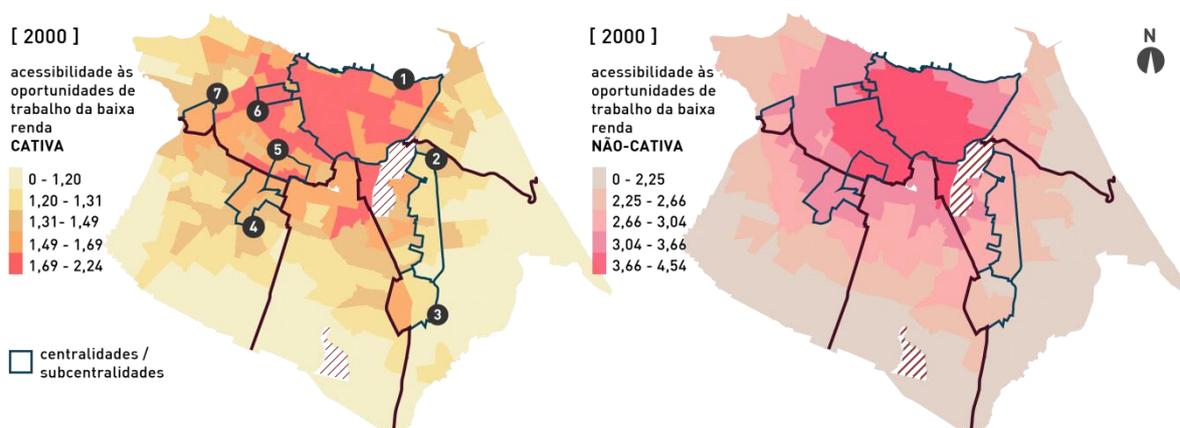
### ***5.6.2. Análise das diferenças nos níveis de acessibilidade entre modos***

É importante rememorar, uma vez mais, que a manifestação do fenômeno do *Spatial Mismatch*, em espaços urbanos, fundamenta-se na combinação entre: situação locacional dos domicílios, localização dos empregos, e níveis de acessibilidade que as camadas sociais segregadas têm, de suas residências em relação às oportunidades de trabalho. Na seção 5.2., a análise dos níveis de acessibilidade foi desenvolvida com foco nas diferenças ao longo do espaço, mantendo, assim, ligação mais direta com os dois componentes do *Spatial Mismatch* que se materializam no subsistema de uso do solo. Uma vez compreendidas as desigualdades espaciais existentes nos níveis de acessibilidade de um mesmo estrato social, na presente seção, analisar-se-á se há diferenças também nos níveis de acessibilidade entre grupos deste estrato social que possuem distintas opções de transporte para os seus

deslocamentos. Conforme visualizado nos mapas das Figuras 26 e 27, as diferenças nos padrões espaciais dos domicílios da população de baixa renda cativa e não-cativa, nos dois cenários temporais em estudo, são pouco significativas. Desigualdades percebidas nos níveis de acessibilidade dos dois grupos, portanto, poderão ser atribuídas às opções modais das quais estes dispõem.

A Figura 28, a seguir, traz mapas de quantis espacializando os níveis de acessibilidade da população de baixa renda cativa (esquerda) e não-cativa (direita) às oportunidades de trabalho, em Fortaleza, no ano 2000. Ressalta-se que, no caso da população cativa, o indicador de acessibilidade foi calculado considerando apenas as viagens por ônibus, por acreditar-se que as viagens efetivadas por modos de transporte não-motorizados ocorreriam, principalmente, no âmbito de cada zona analisada – ou seja, seriam intrazonais.

Figura 28: Mapas de quantis, de 2000, apresentando os níveis de acessibilidade da população de baixa renda cativa e não-cativa às oportunidades de emprego.



Fonte: Elaborado pela autora.

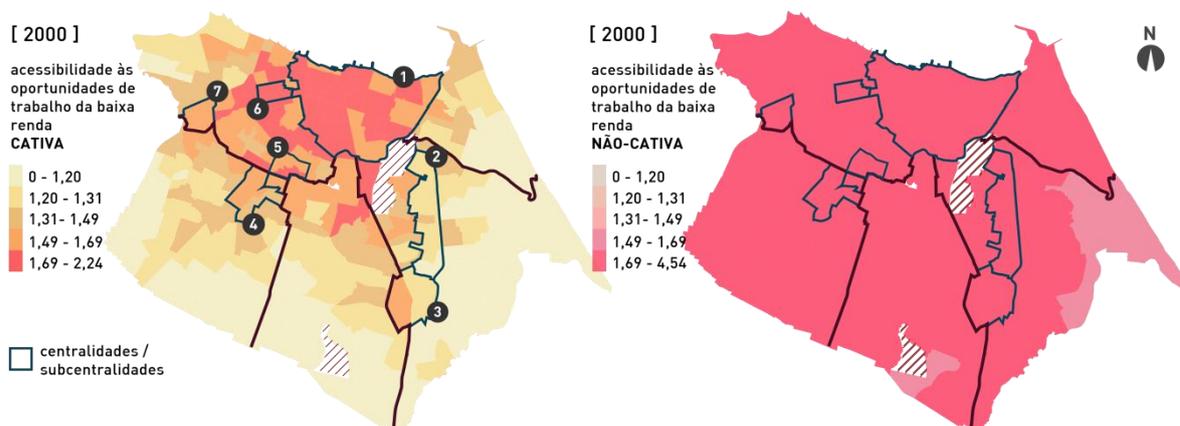
Em termos de distribuição espacial, é possível observar, em ambos os mapas, tendências de concentração que já haviam sido destacadas anteriormente, quando da análise dos níveis de acessibilidade às oportunidades de trabalho da população de baixa renda como um todo. A maior concentração de zonas com os mais altos níveis de acessibilidade, tanto no que se refere aos domicílios de baixa renda cativos, quanto não-cativos, encontra-se na região Central (1), anteriormente definida como a maior e mais consolidada centralidade de Fortaleza. As três subcentralidades situadas a oeste da região Central – Montese (5), Alagadiço São Gerardo (6) e Antônio Bezerra (7) –

também se sobressaem em ambos os cenários analisados, estando situadas no único aglomerado de zonas que, com exceção da região Central, tem destaque acentuado com relação ao valor do indicador.

Ainda olhando para os padrões espaciais apresentados nos mapas, percebe-se que a espacialização dos níveis de acessibilidade às oportunidades de emprego da população não-cativa ocorre de forma marcadamente radial, com zonas pertencentes ao mesmo quantil formando “semi-círculos” em volta da região Central. Apesar dos níveis de acessibilidade no mapa da população cativa também se espacializarem em formato radial, percebe-se maior heterogeneidade nos valores e nos quantis das zonas que compõem um mesmo “semi-círculo”. Infere-se, assim, que no caso dos domicílios de baixa renda não-cativa, há maior estabilidade nos níveis de acessibilidade entre zonas situadas a distâncias equivalentes, em relação à região Central, em comparação com o observado para os domicílios de baixa renda cativa.

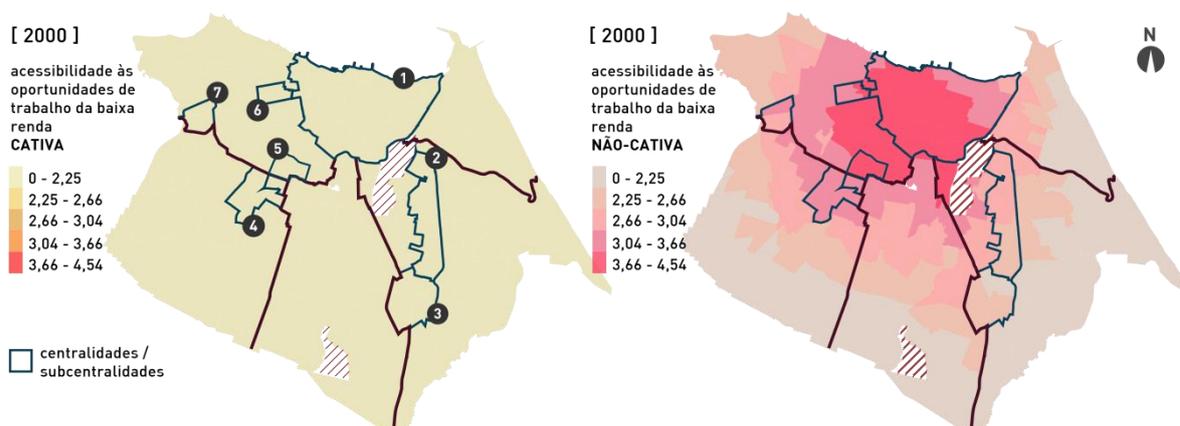
Apesar das semelhanças nos padrões espaciais de acessibilidade da baixa renda cativa e não-cativa, o maior destaque na análise comparativa entre os dois mapas encontra-se na significativa diferença observada entre os valores dos cinco quantis de cada um. Olhando para os limites inferior e superior de cada classe, percebe-se que os valores dos quantis em que estão subdivididos os níveis de acessibilidade da baixa renda não-cativa são muito superiores àqueles observados para a baixa renda cativa. A fim de melhor evidenciar essa diferença considerável, apresentam-se os mapas das Figuras 29 e 30, a seguir. Na Figura 29, visualiza-se, à esquerda, o mapa de quantis dos níveis de acessibilidade às oportunidades de emprego da população de baixa renda cativa, em 2000, e à direita, o mapa dos níveis de acessibilidade da baixa renda não-cativa, plotado com as cinco classes de quantis da baixa renda cativa – alterando-se apenas o limite superior da última classe, de maneira a contemplar todas as zonas na análise. A Figura 30 é o oposto: o mapa de quantis é o da baixa renda não-cativa (direita), e seus cinco valores de quantis são utilizados para a plotagem do mapa da baixa renda cativa (esquerda), com modificação apenas no limite superior da classe de valores mais altos.

Figura 29: Níveis de acessibilidade às oportunidades de trabalho da população de baixa renda cativa (mapa de quantis) e não-cativa, em 2000.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 30: Níveis de acessibilidade às oportunidades de trabalho da população de baixa renda não-cativa (mapa de quantis) e cativa, em 2000.



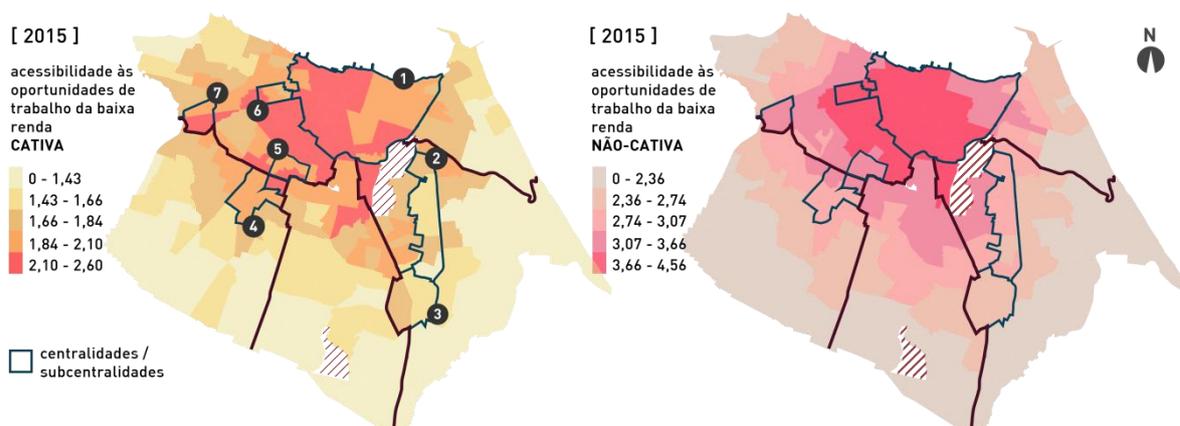
Fonte: Elaborado pela autora.

Através da Figura 29, é possível observar que, quanto utilizamos como parâmetro para a plotagem dos dois mapas os valores de quantis da acessibilidade às oportunidades de emprego da baixa renda cativa, praticamente toda a baixa renda não-cativa da cidade situa-se no quantil de valor mais alto. Ou seja: domicílios de baixa renda não-cativa localizados nas periferias mais afastadas e vulneráveis de Fortaleza, em 2000, possuíam níveis de acessibilidade equivalentes ou superiores aos de domicílios de baixa renda cativa localizados na região Central. A análise da Figura 30 reforça essas observações, na medida em que, quando os mapas são construídos situando as zonas nos

cinco quantis dos níveis de acessibilidade às oportunidades de emprego da baixa renda não-cativa, toda a baixa renda cativa de Fortaleza passa a situar-se no quantil de valor mais baixo. A conclusão é exatamente a mesma levantada quando da análise da Figura 29. Evidencia-se, assim, a considerável diferença entre os níveis de acessibilidade da população de baixa renda que possuía modos motorizados individuais, no ano 2000, da que não os possuía, estando as primeiras em posição de maior privilégio.

Olhando para a acessibilidade às oportunidades de emprego da população de baixa renda cativa e não-cativa no ano de 2015, tem-se o cenário retratado nos dois mapas de quantis da Figura 31, a seguir.

Figura 31: Mapas de quantis, de 2015, apresentando os níveis de acessibilidade da população de baixa renda cativa e não-cativa às oportunidades de emprego.



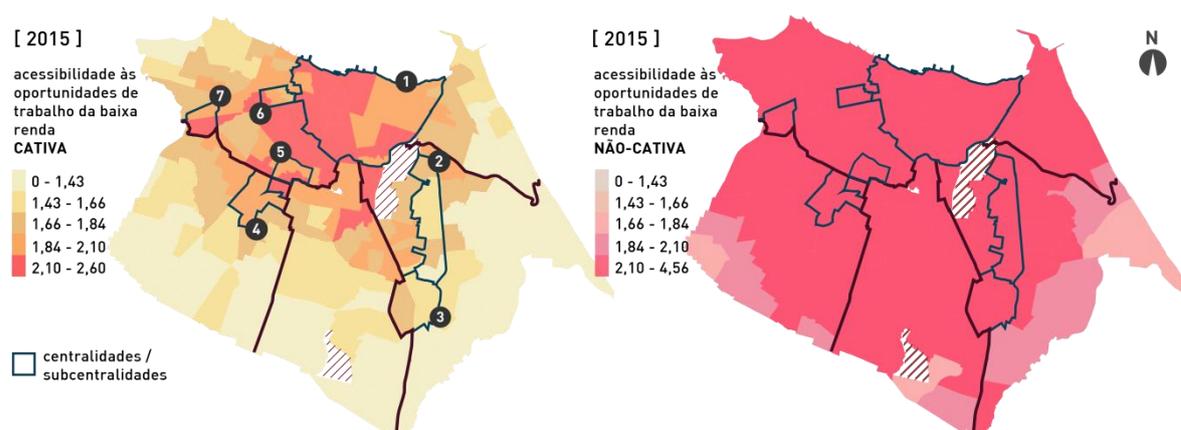
Fonte: Elaborado pela autora.

Ambos os mapas evidenciam, em 2015, uma forte manutenção dos padrões espaciais anteriormente observados no ano de 2000. Entretanto, tanto no que concerne aos níveis de acessibilidade da baixa renda cativa, quanto da não-cativa, percebem-se aumentos significativos nos valores dos limites dos quantis, indicando melhorias gerais na acessibilidade dos dois grupos, dentro do intervalo temporal em estudo. No caso da baixa renda cativa, quando comparados os anos de 2000 e 2015, os aumentos são observados nos cinco quantis, apontando para uma ocorrência das melhorias tanto para os domicílios que já possuíam os mais altos níveis de acessibilidade do grupo – aqueles com residência na região Central ou em seus arredores imediatos, especialmente na área mais central da região Noroeste –, quanto para os que apresentavam os valores mais

baixos do indicador – predominantemente situados nas zonas mais periféricas das regiões Sudoeste, Sul, Sudeste e Nordeste. Já quando observados os aumentos ocorridos na acessibilidade da população de baixa renda não-cativa, verifica-se que estes se deram em menor intensidade (quando comparados aos aumentos constatados no caso da baixa renda cativa) e que, nos dois últimos quantis do mapa de 2015, praticamente não há diferenças nos valores dos limites, quando em comparação com 2000. Sugere-se, assim, a não ocorrência de aumentos notáveis na acessibilidade dos núcleos de baixa renda que, em 2000, já possuíam os mais altos valores do indicador, dentro do estrato social, devido tanto à posse de modos individuais motorizados, quanto à situação locacional privilegiada.

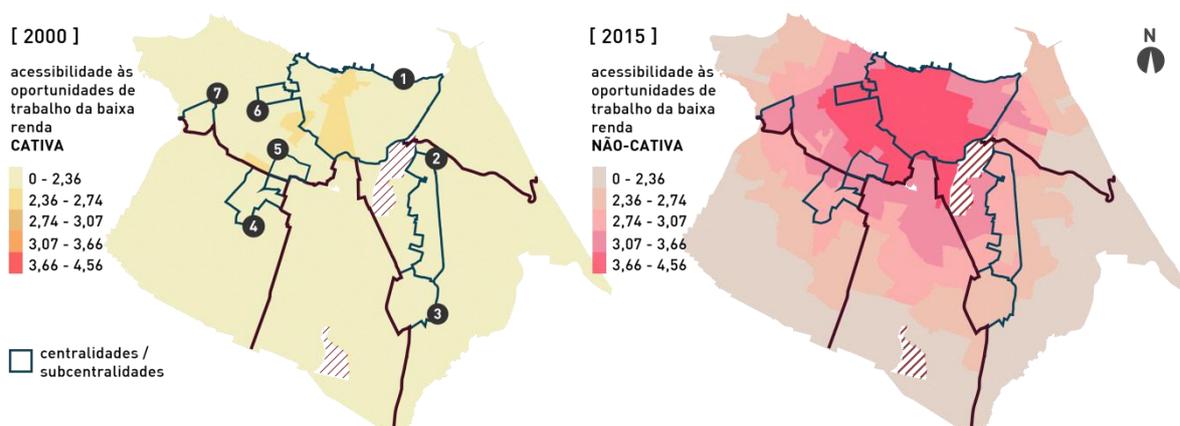
Apesar da ocorrência de melhorias mais acentuadas nos níveis de acessibilidade da população de baixa renda cativa, em comparação com a não-cativa, as diferenças entre os dois grupos, em 2000, eram tão significativas, que permaneceram sendo notadamente elevadas em 2015. Os mapas das Figuras 32 e 33, a seguir, foram construídos seguindo a mesma metodologia daqueles previamente exibidos, nas Figuras 32 e 33, e evidenciam de maneira mais visível as diferenças entre os níveis de acessibilidade dos dois grupos analisados.

Figura 32: Níveis de acessibilidade às oportunidades de trabalho da população de baixa renda cativa (mapa de quantis) e não-cativa, em 2015.



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 33: Níveis de acessibilidade às oportunidades de trabalho da população de baixa renda não-cativa (mapa de quantis) e cativa, em 2015.



Fonte: Elaborado pela autora.

Apesar das diferenças percebidas entre os dois grupos, em 2015, serem majoritariamente equivalentes àquelas observadas em 2000, notam-se reduções pontuais das referidas diferenças no intervalo temporal analisado. No mapa da Figura 32, percebe-se que, apesar da esmagadora maioria da população de baixa renda não-cativa situar-se na classe de valor mais elevado – ou seja, possuindo níveis de acessibilidade de valor igual ou superior aos da parte da baixa renda não-cativa que detém a melhor acessibilidade do grupo –, há uma maior quantidade de zonas, em comparação com 2000, situadas na terceira e na quarta categorias de valores. Estas zonas estão localizadas nas bordas Sudoeste, Sul e Sudeste da cidade e, em 2015, possuem níveis de acessibilidade semelhantes aos da parte da baixa renda não-cativa situada nos arredores da região Central.

Os mapas da Figura 33 também permitem visualizar diminuições específicas das diferenças entre os dois grupos. Nota-se que o mapa da acessibilidade às oportunidades de emprego da baixa renda cativa, diferentemente do de 2000, não apresenta todo o grupo possuindo níveis de acessibilidade enquadrados na categoria de valores mais baixos. Há parte dos domicílios de baixa renda cativa, com situação locacional na região Central e nos seus arredores, apresentando níveis de acessibilidade categorizados na segunda classe.

Conforme apontado, as referidas reduções das diferenças ocorreram de forma bastante pontual, em partes muito específicas do território. Assim, apesar disso, pode-se

afirmar que as desigualdades nos níveis de acessibilidade entre os dois grupos analisados mantêm-se bastante acentuadas, entre 2000 e 2015.

### **5.7. Problemática da acessibilidade insustentável**

Identificado, desde as décadas finais do século XX, como uma prioridade global pela Organização das Nações Unidas (ONU), o conceito de sustentabilidade aplicado ao desenvolvimento urbano é comumente relacionado ao atendimento das necessidades das gerações presentes, sem que haja comprometimento da habilidade das gerações futuras em atenderem suas próprias necessidades (WCED, 1987). A partir desta ampla definição, gradativamente, enquanto um princípio básico, a sustentabilidade vem sendo incorporada a diversas abordagens, metodologias e práticas de planejamento em territórios urbanos. No capítulo 2 da presente dissertação, apresentou-se uma importante referência no que concerne à inclusão da sustentabilidade ao processo de planejamento da acessibilidade urbana, associada ao princípio da equidade.

Jeon (2007) destaca que, apesar de não haver uma definição padrão de sistemas de transporte sustentáveis, existem ideias consensuais emergentes acerca deles. Dentre estas, destaca-se fortemente a de que sistemas de transporte sustentáveis devem prover, aos seus usuários, acesso equitativo e seguro a serviços sociais e econômicos básicos, além de promover o desenvolvimento econômico e não gerar prejuízos ao meio ambiente. É possível observar, assim, o estabelecimento de objetivos vinculados ao fomento da sustentabilidade amparados em suas três dimensões principais – respectivamente: a qualidade de vida social, o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental.

No âmbito desta dissertação de mestrado, de acordo com os objetivos traçados e com as análises que vêm sendo desenvolvidas, há um evidente interesse em duas das três facetas componentes da sustentabilidade: a que é associada à qualidade de vida social – e que a vincula, assim, ao princípio da equidade – e àquela relativa à preservação ambiental. Os esforços empreendidos na caracterização de diferenças espaciais, neste estudo, relacionam-se fortemente à dimensão social da sustentabilidade, enquanto os esforços referentes à caracterização das diferenças entre modos de transporte estão diretamente associados às duas dimensões anteriormente salientadas (social e ambiental).

A compreensão das diferenças nos níveis de acessibilidade da população de baixa renda ao longo do tempo já foi previamente iniciada nas seções anteriores do presente capítulo, uma vez que, quando analisadas as problemáticas da acessibilidade desigual e

inadequada, a investigação se deu em cima de suas evoluções temporais em um dado intervalo, na metrópole de Fortaleza. Esta seção, portanto, destina-se à consolidação de uma síntese acerca do que foi previamente apresentado, sob o viés crítico da sustentabilidade. As evoluções temporais da acessibilidade urbana, no estudo de caso, e respectivas tendências observadas serão, portanto, analisadas com base no conceito primário de sustentabilidade e em outros princípios associados.

### ***5.7.1. Insustentabilidade nos padrões espaciais de uso do solo***

Quando investigados os padrões espaciais dos domicílios e das oportunidades de emprego da população de baixa renda que, conforme visto na Figura 6, contribuem para explicar parte da problemática da acessibilidade urbana ao trabalho, foram observadas manifestações de tendências relevantes para o presente estudo. Em relação aos domicílios, apesar de, no geral, não haver mudanças tão notáveis das concentrações residenciais, entre 2000 e 2015, apontou-se para um possível agravamento da problemática da periferização, na região Sudoeste, com aumentos consideráveis da densidade domiciliar da população de baixa renda em parte de suas zonas componentes (Figura 18). A referida região, entretanto, é uma das que vivencia de maneira mais intensa o *Spatial Mismatch* (Figura 20) e os malefícios da problemática da baixa acessibilidade urbana, conforme observado na Figura 23. Evidencia-se, assim, um aspecto de destaque em uma causa da problemática da acessibilidade: no intervalo de 15 anos estudado, as movimentações da baixa renda permaneceram ocorrendo prioritariamente em direção às áreas periféricas, padecedoras de prejuízos impostos, dada à perpetuação da sua situação de afastamento em relação às centralidades.

Olhando para os empregos, observou-se que, apesar de serem perceptíveis alguns aumentos em todas as seis regiões de análise, situações de insuficiência na quantidade de oportunidades de empregos potencialmente destinadas à população de baixa renda em relação à demanda representada por esse grupo permanecem praticamente inalteradas, com mudanças bastante pontuais (Figura 19). O mesmo pode ser dito acerca das zonas em que a oferta de oportunidades de empregos é expressivamente superior à demanda da população de baixa renda. Em outras palavras: aumentos percebidos nas oportunidades de empregos da baixa renda, especialmente nas regiões periféricas, não foram significativos ao ponto de reduzir as incompatibilidades espaciais percebidas entre as localidades que as concentram e os locais que congregam os domicílios da baixa renda. Da mesma forma, os aumentos domiciliares da baixa renda em áreas com boa oferta de oportunidades de empregos também não foram

consideráveis ao ponto de afetar as referidas incompatibilidades. Nota-se, assim, a ocorrência de mudanças que não se materializam de maneira a amenizar situações de vulnerabilidade, para o estrato social de interesse, no que diz respeito aos padrões de uso do solo. A inserção deste aspecto em um contexto de promoção da insustentabilidade será mais bem discutida na seção seguinte.

### ***5.7.2. Insustentabilidade na problemática da acessibilidade desigual***

No que se refere à evolução do problema da acessibilidade desigual, para a população de baixa renda, observou-se que, apesar da ocorrência de melhorias gerais significativas nos níveis de acessibilidade deste segmento social, entre 2000 e 2015, estas melhorias não se deram de forma a mitigar as diferenças sobre o espaço. Assim, neste momento, considera-se a relativização do conceito de sustentabilidade, dada a sua associação com o princípio da equidade, objetivando a garantia de justiça social.

Sob essa perspectiva, considera-se que a obtenção de uma acessibilidade urbana mais sustentável envolve não apenas a geração de melhores níveis de acessibilidade, com o passar do tempo, garantindo que gerações futuras não experimentem uma acessibilidade inferior à da geração presente. Deve envolver também a materialização de níveis de acessibilidade menos discrepantes, sobre o espaço, com estímulo à mitigação das diferenças. A construção dessa situação perpassa a ocorrência de melhorias mais significativas para a parcela da população de interesse que vivencia as situações espaciais mais prejudiciais – ou seja, aquela mais afastada das áreas concentradoras das oportunidades de emprego –, em detrimento da parcela que usufrui de condições mais favoráveis, de maneira a permitir uma aproximação entre ambas. Faz-se referência, aqui, ao princípio da isonomia, que defende que as pessoas colocadas em situações diferentes sejam tratadas de forma desigual, na exata medida de suas desigualdades.

Adicionalmente, as análises efetivadas mostraram que, tanto no ano 2000, quanto em 2015, a camada da população de baixa renda residente nas regiões com os piores níveis de acessibilidade correspondia à imensa maioria deste grupo social. Este componente é mais um dos que fortalece a ideia apresentada na presente seção sobre a insustentabilidade das melhorias na acessibilidade ocorridas entre 2000 e 2015. Além das melhorias não terem se dado de maneira a contribuir para reduzir desigualdades, as pessoas que padecem dos mais consideráveis prejuízos gerados por essas desigualdades correspondem à maior parte do

segmento populacional mais vulnerável, no que se refere às condições socioeconômicas e, consequentemente, à qualidade de vida.

### ***5.7.3. Insustentabilidade na problemática da acessibilidade inadequada***

Já no que concerne à evolução da problemática da acessibilidade inadequada, as observações se dão em múltiplos aspectos de interesse. Primeiramente, é relevante salientar que entre 2000 e 2015, enquanto praticamente não foram notadas alterações nos padrões espaciais de concentração da população de baixa renda cativa, a não-cativa apresentou aumentos bastante consideráveis, especialmente nas duas regiões situadas na porção oeste de Fortaleza, que aglomeram a maior parcela dos domicílios de baixa renda (Figura 26). Quando comparados os níveis de acessibilidade às oportunidades de trabalho dos dois segmentos, em ambos os cenários temporais (Figura 28 e Figura 31), a inferência acerca de um dos principais motivos que levou ao aumento tão considerável da baixa renda não-cativa torna-se facilitada: os tempos de deslocamento por carros e motocicletas são significativamente superiores, em comparação com àqueles obtidos em viagens por ônibus. A ocorrência de melhorias nos níveis de acessibilidade, assim como visto na seção anterior, não se deu de maneira a reduzir as diferenças entre os modos. A tendência observada, portanto, é de que enquanto o transporte público coletivo por ônibus não oferecer tempos de viagem competitivos o suficiente – além de outros atributos, considerados secundários nesta análise, como conforto, segurança, dentre outros –, mesmo o segmento social de maior vulnerabilidade socioeconômica optará, quando lhe for possível, por deslocamentos por meio de modos individuais motorizados de transporte.

Conforme mencionado anteriormente, essa tendência relaciona-se a duas dimensões da sustentabilidade: a social e a ambiental. Sob o viés social, observa-se que, em todo o globo, os transportes de massa são mais acessíveis, financeiramente falando, em comparação com o transporte pelos modos carro e motocicleta. Dessa maneira, garantir tempos de deslocamento competitivos para o transporte público coletivo é um objetivo atrelado à função social de democratizar a habilidade de acessar oportunidades, ao longo do território urbano, tornando-a atingível tanto para as minorias sociais, quanto para os estratos detentores de condições mais favoráveis. Além disso, há uma forte relação com a dimensão ambiental, na medida em que uma maior utilização de modos coletivos de transporte, em detrimento dos modos individuais de transporte motorizado, fomenta reduções dos impactos ambientais – como a emissão de gases poluentes. São justamente essas diferenças que

justificam a utilização do adjetivo “inadequada”, quando se trata deste tipo de problemática de acessibilidade.

Em síntese, no que se refere aos modos de transporte, notou-se que, além das melhorias na acessibilidade não terem ocorrido de maneira a reduzir as diferenças observadas entre os dois grupos – baixa renda cativa e não-cativa –, houve um aumento bastante significativo de domicílios de baixa renda cujos residentes passaram a dispor dos modos carro e motocicleta para seus deslocamentos. Portanto, com base nas análises detalhadas, percebe-se que, entre 2000 e 2015, assim como as mudanças sobre o espaço da acessibilidade ao trabalho da baixa renda, as alterações entre modos também se deram em direção oposta à preconizada pelo princípio da sustentabilidade, estando este atrelado aos conceitos de equidade e isonomia.

## 6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 6.1. Conclusões

De forma geral, em processos de planejamento que se materializam em territórios urbanos, a maior parte dos esforços é despendida na fase de avaliação de alternativas de intervenção, em detrimento da fase de compreensão da problemática. O desenvolvimento desta pesquisa, assim, se deu com base na ideia de que o emprego de grandes esforços em um entendimento da problemática faz-se fundamental para o desenvolvimento de processos de planejamento orientados ao problema, e não à solução. Somente a partir de uma compreensão detalhada da problemática em questão é que, na fase de proposições, possibilitar-se-á a avaliação de alternativas de solução que se mostrem adequadas e efetivas na mitigação dos problemas identificados, caracterizados e diagnosticados previamente.

Esta dissertação de mestrado tem significativa contribuição fenomenológica acerca do *Spatial Mismatch* na metrópole de Fortaleza e em suas relações com problemas de acessibilidade percebidos para a população de baixa renda. Na literatura especializada, principalmente em âmbito nacional, ainda há lacunas consideráveis no que se refere ao entendimento das duas problemáticas por meio de modelos empíricos, com análises de base quantitativa que permitam inferências robustas e que possibilitem compreender como as duas problemáticas e suas inter-relações vêm se alterando, com o passar do tempo. Em geral, as relações entre ambos os fenômenos são descritas apenas sob o ponto de vista teórico-conceitual, subsidiadas por modelos intuitivos, sem a realização de análises a partir de dados que se mostrem representativos da realidade em questão.

Outro ponto a ser destacado refere-se ao fato das análises contidas nesta dissertação limitarem-se ao segmento social de maior vulnerabilidade. Em trabalhos que trazem como questão de pesquisa central a baixa acessibilidade ao trabalho da população que vivencia situação socioeconômica mais desfavorável, é comum observar a realização de comparativos entre grupos sociais distintos, com a obtenção de conclusão semelhante: a de que quanto menor a vulnerabilidade do grupo (em outras palavras, quanto maior a renda), mais altos tendem a ser os níveis de acessibilidade, em deslocamentos compulsórios. Na presente pesquisa, a proposta era analisar a evolução temporal das diferenças que se dão dentro do próprio grupo da baixa renda, a depender de sua localização no espaço e das opções modais das quais dispõem.

No que diz respeito à contribuição metodológica deste trabalho, o destaque vai para a incorporação, na proposta metodológica de caracterização da problemática que já vinha sendo lapidada por alguns autores, de um olhar para o passado, de maneira a viabilizar análises acerca de como a problemática vem evoluindo, ao longo do tempo. Acredita-se que essa observação, além de já lançar as bases para o diagnóstico das relações causais, na etapa de diagnóstico da problemática, permite uma construção mais bem fundamentada de possíveis cenários futuros, de maneira a simular a evolução da problemática. Isso porque a caracterização contemplando situações passada e presente possibilita a percepção de tendências, que podem se manter, caso não haja nada que afete ou interrompa esse movimento.

No que concerne à materialização do fenômeno do *Spatial Mismatch*, na cidade de Fortaleza, que começou a ser construída, em termos de compreensão, desde a revisão da literatura e foi uma das problemáticas alvo da caracterização, no presente estudo, constatou-se não apenas a sua existência, como a sua perpetuação no ambiente urbano da metrópole, ao longo do século XXI. A compreensão do fenômeno da desconexão espacial entre domicílios da população de baixa renda e oportunidades de emprego destinadas a esse segmento subsidiou o entendimento das diferenças observadas sobre o espaço, entre modos de transporte distintos e ao longo do tempo.

Observou-se que, embora a imensa maioria da população de baixa renda esteja situada nas periferias Sudoeste e Noroeste da cidade, tanto em 2000, quanto em 2015, suas oportunidades de emprego permanecem acompanhando movimentos espaciais efetuados pelas camadas de alta renda. Assim, apesar de uma minoria da baixa renda residir na região Central, é lá que se concentra a maior parte das suas oportunidades de emprego e onde estão os níveis mais altos de acessibilidade ao trabalho, espacialmente falando. Quando analisada a evolução temporal da acessibilidade sobre o espaço, foi possível perceber melhorias gerais nos níveis de acessibilidade, tanto para a população de baixa renda situada na região Central, quanto nas periferias. Constatou-se, assim, que as melhorias não eram sustentáveis – partindo da associação da sustentabilidade com princípios de justiça social, como a equidade e a isonomia –, uma vez que não se deram de maneira a reduzir desigualdades, e sim, a mantê-las.

No que se refere à evolução temporal da problemática da acessibilidade inadequada, também houve a revelação de aspectos de interesse. Notou-se que, dada a superioridade, em termos de tempo de deslocamento ao trabalho, dos carros e motocicletas, em comparação com os tempos obtidos em viagens por ônibus, a população de baixa renda

vem, nos últimos anos, migrando para esse modo de transporte. A insustentabilidade, aqui, foi identificada tanto em relação à faceta social, quanto à ambiental.

A investigação analítica da evolução dos problemas de acessibilidade, no início do século XXI, à luz da perpetuação temporal do *Spatial Mismatch*, revela importantes aspectos acerca das tendências de evolução da problemática, e também das políticas públicas – ou da ausência, escassez ou ineficácia delas – que vêm sendo aplicadas na metrópole nos últimos anos. Observa-se que a manutenção e agravamento de determinados problemas, que seguem sem compreensão adequada e sem alternativas de solução efetivas, vem acarretando a geração de outros, conforme bem evidenciado quando da análise das mudanças ocorridas em relação à acessibilidade inadequada da população de baixa renda.

## **6.2. Recomendações para Trabalhos Futuros**

A primeira recomendação para trabalhos que ainda serão desenvolvidos dá-se a partir de uma lacuna que foi deixada por esta dissertação. Observou-se que, apesar de no capítulo 2 haver a identificação de quatro tipos de problemas de acessibilidade, somente três deles foram caracterizados nesta pesquisa. Assim, recomenda-se que, futuramente, seja conduzida a caracterização do problema da acessibilidade injusta, mantendo, ainda, a análise no espectro da baixa renda. Ou seja: sugere-se que a caracterização deste tipo de problema se dê em cima de distintos grupos sociais existentes dentro do segmento composto pela população de baixa renda. Um exemplo pode ser justamente relativo a tipos de assentamentos precários, conforme foi colocado no capítulo 5. Será que, na realidade local, há desigualdades nos níveis de acessibilidade de distintas tipologias de assentamentos? Será que um desses tipos vem obtendo níveis de acessibilidade ao trabalho mais elevados, em comparação com outros? Caso sejam verificadas desigualdades nesse sentido, quais são as suas causas?

Outra recomendação reside em uma vertente de pesquisa que funcionaria como um complemento deste estudo. As mudanças nos níveis de acessibilidade, nesta dissertação, foram caracterizadas a partir das alterações observadas no subsistema de uso do solo, em um dado intervalo temporal. Acredita-se que seria bastante interessante investigar essas mudanças na acessibilidade a partir de alterações efetivadas no subsistema de transportes. Ocorreram mudanças relevantes nesse subsistema entre 2000 e 2015? Quais foram e como se deram? Essas mudanças podem ter relação com alterações percebidas nos níveis de acessibilidade ao trabalho da baixa renda?

Reconhecendo a contribuição fenomenológica que o trabalho propiciou no que diz respeito à compreensão de desigualdades na acessibilidade da população de baixa renda à luz do *Spatial Mismatch*, em Fortaleza, recomenda-se a sua análise diante do processo de planejamento que vem sendo pensado para a cidade. Na Introdução, ressaltou-se que um fator que contribuiu para a estipulação do período de análise foram as mudanças na Lei de Uso e Ocupação do Solo local, que serviu ao ordenamento territorial e urbano da cidade durante o período inicial do século XXI. Em face disso, sugere-se a investigação entre o que se encontrava previsto na Lei, em termos de diretrizes de desenvolvimento dos subsistemas de uso do solo e transportes, e o que, de fato, se materializou. Assim, tornar-se-á possível a realização de avaliações acerca do processo de planejamento que vem sendo conduzido na metrópole, verificando a compatibilidade entre proposições, ações efetivadas e resultados concretos destas ações.

Por fim, sugere-se que as subcentralidades e centralidade em consolidação identificadas sejam analisadas de forma mais desagregada. Por se tratar de áreas da cidade que se encontram em estado de transformação, é interessante compreender com maior nível de exatidão como vêm se dando as movimentações de domicílios e oportunidades de empregos nessas localidades e quais relações esses movimentos mantêm com mudanças percebidas na acessibilidade ao trabalho.

## REFERÊNCIAS

ABEP - Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de Classificação Econômica Brasil, 2003. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.abep.org/criterio-brasil>>.

\_\_\_\_\_. **Critério de Classificação Econômica Brasil**, 2015. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.abep.org/criterio-brasil>>.

ACIOLY, C. **Densidade urbana: um instrumento de planejamento e gestão urbana**. Rio de Janeiro: Mauad, 1998. 104 p.

ANDRADE, B. R. **Compreensão da problemática da periferização por segregação involuntária no planejamento da acessibilidade e mobilidade em Fortaleza**. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

BARADAN, S.; RAMJERDI, R. Performance of Accessibility Measures. **Journal of Transportation and Statistics**, v. 4, n. 3, p. 31-48, 2002.

BARUFI, A. M. B.; HADDAD, E. A. **Spatial mismatch, wages and unemployment in brazilian metropolitan areas**. TD Nereus, São Paulo, 2016.

BHAT, C. *et al.* **Urban Accessibility Index: Literature Review**. Austin, USA: [s.n.]

CAMPOS, V. B. G.; RAMOS, R. A. R. Proposta de Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável Relacionando Transporte e Uso do Solo. *In*: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL INTEGRADO E SUSTENTÁVEL, 2005, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SILVA, A.; SOUZA, L.; MENDES, J., 2005.

CARATTI, P. *et al.* Sustainable Urban Transportation - SUTRA. D08/A: Sustainability Indicators. **First Interim Report**, 2001. Disponível em: <<http://www.ess.co.at/SUTRA/DELIVERABLES/D08a.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2019.

CARLOS, A. F. *et al* (orgs). **O espaço em fim de século – a nova raridade**. São Paulo: Contexto, 2001. 220 p.

CASCETTA, E. **Transportation Systems Analysis: Models and Applications**. 2. ed. Boston: Springer US, 2009. 742 p.

CERVERO, R. Linking Urban Transport and Land Use in Developing Countries. **Journal of Transport and Land Use**, v. 6, n. 1, p. 7-24, 2013.

CURTIS, C.; SCHEURER, J. Planning for sustainable accessibility: Developing tools to aid discussion and decision-making. **Progress in Planning**, v. 74, n. 2, p. 53–106, 2010.

DANTAS, E. W. C. Construção da imagem turística de Fortaleza/ Ceará. **Mercator: Revista de Geografia da UFC**, Fortaleza, ano I, n. 1, p. 53-59, 2002.a

DE LA BARRA, T. **Integrated land use and transport modelling decision chains and hierarchies**. Cambridge: Cambridge University Press, 1989. 196 p.

DIÓGENES, B. H. N. **Dinâmicas Urbanas Recentes da Área Metropolitana de Fortaleza**. Tese (Doutorado em História e Fundamentos da Arquitetura e do Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

\_\_\_\_\_. Transformações Recentes na Área Metropolitana de Fortaleza - a Expansão no Eixo Sudeste. **Cidades**, v. 12, n. 21, p. 400-441, 2015.

FERNANDES, F. R. **Transformações espaciais no centro de Fortaleza: estudo crítico das perspectivas de renovação urbana**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) PRODEMA – UFC, Fortaleza, 2004.

FREITAS, C. S.; PEQUENO, L. R. B. Produção Habitacional na Região Metropolitana de Fortaleza na década de 2000: avanços e retrocessos. **Estudos Urbanos e Regionais**, v. 17, n. 1, p.45-59, 2015.

GARCIA, C. S. H. F. **Strategic Assessment of Accessibility on Urban Mobility Networks**. 2016. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2016.

GARCIA, C. S. H. F. *et al.* Strategic Assessment of Lisbon's Accessibility and Mobility Problems from an Equity Perspective. **Networks and Spatial Economics**, v. 18, n. 2, p. 415-439, 2018.

GEURS, K. T.; VAN ECK, J. R.. Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transportation scenarios, and related social and economic impact. **Reserach for man and environment**, [s.l.: s.n.], 2001.

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

GEURS, K. *et al.* Accessibility appraisal of land-use/transport policy strategies: More than just adding up travel-time savings. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 15, n. 7, p. 382–393, 2010.

GOBILLON, L. *et al.* The Mechanisms of Spatial Mismatch. **Urban Studies**, v. 44, n. 12, p. 2401-2427, 2007.

GOBILLON, L.; SELOD, H. Spatial Mismatch, Poverty and Vulnerable Populations. *In: Handbook of Regional Science*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014. cap. 3, p. 93-107.

HADDAD, E. A.; BARUFI, A. M. B. **From rivers to roads: spatial mismatch and inequality of opportunity in urban labor markets of a megacity**. TD Nereus, São Paulo, 2016.

HANSEN, W. G. How Accessibility Shapes Land Use. **Journal of the American Institute of Planners**, v. 25, n. 2, p. 73–76, 1959.

HU, L.; GIULIANO, G. Poverty concentration, job access and employment outcomes. **Journal of Urban Affairs**, v. 00, n. 0, p. 1-17, 2014.

IACONO, M.; LEVINSON, D.; EL-GENEIDY, A. Models of transportation and land use change: A guide to the territory. **Journal of Planning Literature**, v. 22, n. 4, p. 323–340, 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Microdados do Censo Populacional**, Brasília, Brasil, 2000. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br>>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Microdados da Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílios**. Brasília, Brasil, 2015. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br>>

IHLANFELDT, K. R.; SJOQUIST, D. L. The Spatial Mismatch Hypothesis: a review of recent studies and their implications for the welfare reform. **Housing Policy Debate**, v. 9, n.4, p. 849-892, 1998.

IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Informe nº 118: Análise comparativa da taxa de motorização do Ceará, Nordeste e Brasil – 2011 a 2016, 2016**. Disponível em: [https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2012/12/ipece\\_informe\\_118\\_14\\_Setembro\\_2017.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2012/12/ipece_informe_118_14_Setembro_2017.pdf)

JEON, C. M. **Incorporating Sustainability into Transportation Planning and Decision Making: Definitions, Performance Measures and Evaluation**. Dissertation (Ph.D. in the School of Civil and Environmental Engineering) – Georgia Institute of Technology, Atlanta, 2007.

JÚNIOR, S. C. F. F. **Aspectos Históricos da Expansão Urbana no Sudeste do Município de Fortaleza, Ceará - Brasil**. *Caminhos da Geografia*, v. 5, n. 13, p. 141-157, 2004. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15358/8657>>. Acesso em: 17 ago. 2019.

KAIN, J. Housing Segregation, Negro Employment, and Metropolitan Decentralization. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 82, n. 2, p.175–197, 1968.

LIMA, L. S. **Espraiamento Urbano por Autossegregação e seus Impactos na Acessibilidade Urbana de Fortaleza**. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, 2017.

LITMAN, T. Developing Indicators for Comprehensive and Sustainable Transport Planning. **Journal of the Transportation. Research Record**, [s.l.: s.n.], 2007.

LOPES, A. S. **Transportes, Uso do Solo e Atividades - Modelagem conceitual para o planejamento da acessibilidade urbana**. 2015. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

LOPES, F. C. R. **A Centralidade da Parangaba como Produto da Fragmentação de Fortaleza.** 2006. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

LOPES, A.; LOUREIRO, C. F. G.; WEE, B. V. LUTI operational models review based on the proposition of an a priori ALUTI conceptual model. **Transport reviews.** v. 39, n. 2, p. 204-225, 2018.

MARICATO, E. Metrópole, Legisla o e Desigualdades. **Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo**, v. 17, n. 48, p.151-167, 2003.

MENEZES, E. D. A. G. **Metodologia para avalia o estratégica da problemática da acessibilidade urbana sob o princípio da equidade.** 2015. Disserta o (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

MILLER, E. J. Microsimulation. Transportation Systems Planning. *In: Transportation Systems Planning: Methods and Applications.* Boca Raton: CRC Press LLC, 2003. cap.1, p. 330–351.

MEYER, M. D.; E. J. MILLER. **Urban transportation planning: a decision-oriented approach.** 2. ed. New York: McGraw-Hill, 2001. 642 p.

NETTO, R. **Centro.** Fortaleza: Cole o Paje , 2014. 192 p.

PAINTER, G.; LIU, C. Y.; ZHUANG, D. Immigrants and the spatial mismatch hypothesis: Employment outcomes among immigrant youth in Los Angeles. **Urban Studies**, v. 44, n.13, p. 2627-2649, 2007

PARTRIDGE, M. D. et al. Agglomeration spillovers and wage and housing cost gradients across the urban hierarchy. **Journal of International Economics**, v. 78, n.1, p. 126-140, 2009.

PEQUENO, R. Mudanças na estrutura socioespacial da metrópole: Fortaleza entre 2000 e 2010. *In: Fortaleza: transforma es na ordem urbana.* Rio de Janeiro: Letra Capital; Observatório das Metr poles, 2015. cap. 5. p. 187-237.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA - Funda o de Desenvolvimento Habitacional de Fortaleza. **PLHIS - Plano Local de Habita o de Interesse Social de Fortaleza:** pelo Ingresso   Terra Urbanizada e   Moradia Digna e Sustentável. 2003, Fortaleza, Brasil.

ROLNIK, R. e NAKANO, K. As armadilhas do pacote habitacional. **Le Monde Diplomatique Brasil**, 2009. Disponível em: <<https://diplomatique.org.br/as-armadilhas-do-pacote-habitacional/>>. Acesso em: 3 ago. 2014.

RUFINO, M. B. C. **Incorpor o da Metrópole:** Centraliza o do Capital no Imobiliário e Nova Produ o do Espaço em Fortaleza. 2012. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SALOMON, I.; MOKHTARIAN, P. L. What happens when mobility-inclined market segments face accessibility-enhancing policies? **Research in Transportation Part D**, v. 3, n. 3, p. 129-140, 1998.

SANCHEZ, T. W.; QING, S.; ZHONG-REN, P. Transit Mobility, Job Access and Low-Income Labour Participation in US Metropolitan Areas. **Urban Studies**, v. 41, n. 7, p. 1313-1331, 2004.

SILVA, J. B. **Quando os incomodados não se retiram: uma análise dos movimentos sociais em Fortaleza**. Fortaleza: Multigraf, 1992. 192 p.

SOARES, F. D. P. **Proposta Metodológica de Compreensão da Problemática das Relações entre Usos do Solo e Transportes no Planejamento Urbano Integrado**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Centro de Tecnologia. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

SOUSA, F. F. L. M. **Metodologia de calibração para modelos integrados dos transportes e uso do solo**. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

SOUSA, F. F. L. M.; LOUREIRO, C. F. G.; LOPES, A. S. Representação do fenômeno urbano por meio de modelos integrados dos transportes e uso do solo: revisão da literatura e discussão conceitual. **Transportes**. v. 25, n. 4, p. 21-33, 2017.

SOUZA, M. S. **Fortaleza: uma análise da estrutura urbana**. In: Guia de Excursões n. 3/3. Encontro Nacional de Geógrafos-Fortaleza. AGB, 1978.

STRAATEMEIER, T.; BERTOLINI, L. Joint Accessibility Design: Framework Developed with Practitioners to Integrate Land Use and Transport Planning in the Netherlands. **Journal of the Transportation Research Board**, Amsterdam, v. 2077, n. 1, p. 1-8, 2008.

TREMBLAY-RACIOT, F. R.; MERCIER, J. Integrating transportation and land use planning at the metropolitan level in North America: multilevel governance in Toronto and Chicago. **Brazilian Journal of Urban Management**, v. 6, n. 2, p.184-200, 2014.

VAN WEE, B.; MAAT, K. Accessible Accessibility Research Challenges. **Journal of Transport Geography**, v. 51, p. 9-16, 2016.

VILLAÇA, F. **Espaço Intra-Urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, 1998. 373 p.

VILLELA, T. *et al.* **Metodologia para Desenvolvimento e Seleção de Indicadores para Planejamento de Transportes**. In: XXI ANPET - Congresso de Ensino e Pesquisa em Transportes, 2007, Rio de Janeiro. XXI ANPET. Rio de Janeiro, 2007.

WADDELL, P. A. UrbanSim: Modeling Urban Development for Land Use, Transportation, and Environmental Planning. **Journal of the American Planning Association**, v. 68, n. 3, p. 297–314, 2002.

WCED. World Commission on Environment and Development. **Our Common Future**. Oxford and New York: Oxford University Press, 1987.