



CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS - CCSA
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA (DECON)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA (PIMES)
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ECONOMIA

TÁSSIA GERMANO DE OLIVEIRA

**SEGREGAÇÃO RESIDENCIAL NA CIDADE DO RECIFE: UM ESTUDO DA SUA
CONFIGURAÇÃO RECENTE**

Recife

2015

TÁSSIA GERMANO DE OLIVEIRA

**SEGREGAÇÃO RESIDENCIAL NA CIDADE DO RECIFE: UM ESTUDO DA SUA
CONFIGURAÇÃO RECENTE**

Trabalho de Dissertação de Mestrado submetido para avaliação ao Programa de Pós-Graduação em Economia (PIMES) da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, como requisito parcial para a obtenção de título de Mestre em Economia.

Orientador: Profº Drº Raul da Mota Silveira Neto.

Recife

2015

Catálogo na Fonte
Bibliotecária Ângela de Fátima Correia Simões, CRB4-773

O48s

Oliveira, Tássia Germano de

Segregação residencial na cidade do Recife: um estudo da sua configuração recente / Tássia Germano de Oliveira, 2015.

85 folhas : il. 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Raul da Mota Silveira Neto.

Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Pernambuco, CCSA, 2015.

Inclui referências e apêndices.

1. Segregação urbana. 2. Moradores da cidade. 3. Direito espacial. 4. Espaço em economia. 5. Economia urbana I. Silveira Neto, Raul da Mota (Orientador). II. Título.

339.2 CDD (22.ed.)

UFPE (CSA 2016 –025)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PIMES/PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO
MESTRADO EM ECONOMIA DE:

TÁSSIA GERMANO DE OLIVEIRA

A Comissão Examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera a Candidata Tássia Germano de Oliveira **APROVADA**.

Recife, 02/03/2015.

Prof. Dr. Raul da Mota Silveira Neto
Orientador

Prof^a. Dr^a. Tatiane Almeida de Menezes
Examinador Interno

Prof. Dr^a. Circe Maria Gama Monteiro
Examinador Externo/UFPE-Depto. de Arquitetura e Urbanismo

À Edileuza Carneiro e Messias Germano.

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho não seria possível sem o apoio da família, mestres e amigos. Deixo expresso os meus agradecimentos a todos que de alguma forma contribuíram para a efetivação deste sonho.

A Deus, pois sem Ele nada disso seria possível.

Aos meus pais, Leda e Messias, por sempre acreditarem em mim, me apoiarem em todas as dificuldades, por todos os beijos, abraços e orações.

Ao meu irmão, Tiago, e minha cunhada, Márcia, por me presentarem com Júlia, a felicidade na forma de grandes olhos cintilantes e sorriso cativante.

A toda a minha família, avós, padrinho e madrinhas, tios (as), primos (as) e mães postiças por sempre levantarem o meu astral.

À Lucas por todo apoio, amor, inspiração e companheirismo.

Ao professor Raul Silveira, por toda sabedoria e ensinamentos, paciência e postura de mestre que sempre me motivou a aprofundar os estudos na Ciência Econômica.

À professora Tatiane Menezes, por todo ensinamento formal e conversas estimulantes.

A todos os professores do programa do Mestrado em Economia do PIMES que abriram minha cabeça para o mundo infinito da Economia e suas possibilidades.

À professora Flávia Feitosa, por sanar as dúvidas que surgiram na execução deste trabalho.

À Universidade Federal de Pernambuco por abrir as portas do conhecimento. Ao CNPQ por financiar a pesquisa e sonhos dos brasileiros, em especial, o meu.

Aos amigos do mestrado por trazerem leveza e boas gargalhadas nos momentos atribulados do curso: Lucas, Marina, Rachel, Robson, Diego, Gabriel e Felipe. Aos amigos de Economia por mostrarem o caminho das pedras e pelas boas risadas e à Júlia pela contribuição no início deste trabalho.

À Lucas, Dyogo, Irys, Prima, Dani, Mel, Dara e Synthia por toda ajuda, amor e fé.

À Sudene, em especial a todos a equipe da CGEP por todo apoio e estímulo.

RESUMO

Esta dissertação examina a configuração da segregação residencial na cidade do Recife, através do cálculo de índices sintéticos espaciais de segregação. Para este propósito, são empregados dados dos setores censitários dos Censos Demográficos de 2000 e 2010 do IBGE para os grupos populacionais descritos pelas variáveis renda dos responsáveis e raça dos residentes. A partir do cômputo das medidas sintéticas espaciais de segregação e da espacialização dos índices locais, as evidências apontam para padrões de macrossegregação na cidade. Especificamente, para os responsáveis com rendimento superior a 10 salários mínimos há um claro padrão de concentração espacial desses grupos nas regiões que apresentam amenidades locais: Rio Capibaribe, Praia de Boa Viagem e parques da cidade. Além disso, estas áreas são bem localizadas, próximas ao centro, e com forte oferta de serviços públicos (saneamento, por exemplo). Por sua vez, embora o arranjo espacial da população mais pobre e dos negros apresente-se mais disperso no território, é possível verificar alguns padrões de segregação destas populações. Estudos sobre a mensuração da segregação residencial e identificação da sua configuração espacial são bastante escassos na literatura do país, mais ainda para a cidade do Recife. O presente estudo objetiva contribuir para a análise da segregação residencial nas cidades brasileiras.

Palavras chaves: segregação residencial; índices espaciais; Recife.

ABSTRACT

This master thesis examines the configuration of residential segregation in the city of Recife, by calculating spatial synthetic indices of segregation. For such purpose, data of census layers of the Demographic Census of 2000 and 2010 from IBGE are applied to the population groups described by variables of income of the household head and by race of household's residents. From the estimation of synthetic spatial segregation measures and spatial distribution of local indices, the evidence points to standards of macro-segregation in the city. In particular, groups of household heads with income higher than 10 minimum wages present a clear pattern of spatial concentration in the regions that have local amenities, such as: Capibaribe River, Boa Viagem Beach and city parks. Moreover, these areas are well located, close to the center and with a strong supply of public services (sanitation, for example). In turn, although the spatial arrangement of poor and black populations is shown to be more disperse in the territory, some segregation patterns of these populations may be seen. Studies on the measurement of residential segregation and identification of its spatial configuration are generally scarce in the country's literature, and even more limited about the city of Recife. This study aims to contribute to the analysis of residential segregation in Brazilian cities.

Keywords: residential segregation; spatial index; Recife.

Lista de Figuras

Figura 1: Problema do Xadrez (“Checkerboard Problem”).....	30
Figura 2: Dimensões da segregação residencial	33
Figura 3: Estimador Kernel	36
Figura 4: Mapa da distribuição dos bairros de Recife.....	46
Figura 5: Localização das ZEIS da Cidade do Recife.....	47
Figura 6: Localização dos responsáveis com rendimento de 0 até ½ s.m. em Recife – 2000 e 2010	48
Figura 7: Localização dos responsáveis com rendimento superior a 10 s.m. em Recife – 2000 e 2010	49
Figura 8: Localização da população de brancos e negros em Recife - 2010.....	50
Figura 9: Localização da população de pardos em Recife – 2010	51
Figura 10: Mapas do índice local de dissimilaridade para Recife, segundo a variável renda – 2000 e 2010. (bw = 500m)	56
Figura 11: Mapas do índice local de dissimilaridade para Recife, segundo a raça dos residentes – 2010. (bw = 500m)	57
Figura 12: Mapas do índice local de exposição dos mais pobres aos mais ricos - 2000 e 2010 (bw = 500m)	62
Figura 13: Mapa do índice local de exposição dos negros aos brancos - 2010 (bw = 500m)..	63
Figura 14: Mapas do índice local de isolamento dos mais pobres para Recife – 2000 e 2010 (bw = 500m)	68
Figura 15: Mapas do índice local de isolamento dos pobres para Recife – 2000 e 2010 (bw = 500m).....	69
Figura 16: Mapas do índice local de isolamento dos mais ricos para Recife – 2000 e 2010 (bw = 500m)	70
Figura 17: Mapas do índice local de isolamento dos brancos e negros para Recife – 2010 (bw = 500m)	71
Figura 18: Mapa do índice local de isolamento dos pardos para Recife – 2010 (bw = 500m)	72

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Composição da população de responsáveis em Recife por faixa salarial	43
Gráfico 2: Composição dos residentes em Recife por grupo racial em 2010.....	44
Gráfico 3: Índice espacial de dissimilaridade generalizado para Recife	54
Gráfico 4: Índice espacial de exposição para Recife, segundo a renda – 2000 e 2010	59
Gráfico 5: Índice espacial de exposição para Recife, segundo a raça – 2010	59
Gráfico 6: Índice espacial de isolamento para Recife, segundo a renda – 2000 e 2010.....	64
Gráfico 7: Índice espacial de isolamento para Recife, segundo a raça – 2000.....	66

Lista de Tabelas

Tabela 1B - Índice espacial global de dissimilaridade para Recife, em 2010, aplicado às variáveis renda dos responsáveis e cor/raça dos residentes (bi-quadrada).....	82
Tabela 2B: Índice espacial de exposição para Recife, em 2010, aplicado à variável renda dos responsáveis (bi-quadrada).....	82
Tabela 3B: Índice espacial de exposição para Recife, em 2010, aplicado à variável renda dos responsáveis (bi-quadrada).....	83
Tabela 4B: Índice espacial de isolamento para Recife, em 2010, aplicado à variável renda dos responsáveis (bi-quadrada).....	83
Tabela 5B: Índice espacial de isolamento para Recife, em 2010, aplicado à variável cor/raça dos residentes (bi-quadrada).....	83
Tabela 6B: Índice espacial global de dissimilaridade para Recife, em 2010, aplicado às variáveis renda dos responsáveis e cor/raça dos residentes (janela móvel)	84
Tabela 7B: Índice espacial de exposição para Recife, em 2010, aplicado à variável renda dos responsáveis (janela móvel).....	84
Tabela 8B: Índice espacial de exposição para Recife, em 2010, aplicado à variável cor/raça dos residentes (janela móvel)	85
Tabela 9B: Índice espacial de isolamento para Recife, em 2010, aplicado à variável renda dos responsáveis (janela móvel).....	85
Tabela 10B Índice espacial de isolamento para Recife, em 2010, aplicado à variável cor/raça dos residentes (janela móvel)	85

Sumário

1. Introdução.....	13
2. Segregação Residencial: Fundamentação Teórica e Evidências Empíricas.....	17
2.1. Segregação Residencial na Literatura Econômica	17
2.2. Segregação Residencial: Algumas Evidências.....	21
2.3. Segregação Residencial: A Situação das Cidades Brasileiras.....	22
3. Medidas de Segregação Residencial	25
3.1. Índices Dicotômicos	26
3.2. Índices Multigrupos.....	27
3.3. Índices Espaciais	29
4. Estratégia Empírica	35
4.1. Método	35
4.1.1. Dimensão dispersão/ agrupamento	37
4.1.2. Dimensão Exposição/ Isolamento.....	37
4.2. Dados.....	39
5. Resultados	41
5.1. Caracterização Histórica da Cidade do Recife e Evidências Iniciais.....	41
5.2. Segregação Residencial na Cidade do Recife	52
6. Conclusões	73
Referências Bibliográficas.....	76
APÊNDICE A – Figura A1: Cobertura dos domicílios com saneamento em Recife	80
APÊNDICE A – Figura A2: Cobertura dos domicílios com coleta de lixo em Recife.....	81
APÊNDICE B: Índices de segregação residencial em Recife aplicados às variáveis renda dos responsáveis e cor/raça dos residentes (2010): funções de proximidade bi-quadrada e janela móvel	82

CAPÍTULO 1

Introdução

A segregação socioespacial, tomada para grupos populacionais distintos (pobres e ricos, por exemplo), revela a concorrência por espaços que apresentam infraestruturas urbanas e atributos territoriais que determinam os fluxos de deslocamento dos indivíduos para o trabalho, escola, comércio e lazer. Nesta perspectiva, a segregação residencial é aqui definida como a distribuição desigual de membros de uma população dentro de um espaço geográfico a partir de categorias sociais tais como raça, gênero, faixa de rendimento e níveis de escolaridade.

Especificamente, sob a perspectiva econômica, a segregação residencial com foco na distribuição espacial dos locais de residência de distintos grupos populacionais tem sido associada a “efeitos vizinhança” (DURLAUF, 2004). Tal efeito é uma denominação para o fato de que os resultados sociais e econômicos (renda, emprego, condições de saúde, escolaridade) são influenciados pelo ambiente social em que se vive. Influência que ocorre através de imposição de parâmetros de comportamento (por exemplo, quando e como se deve estudar), da existência de redes de relações sociais (o que permite acesso a informações mais ou menos importantes sobre emprego, por exemplo) e da presença local de um sistema de valores (como uma comunidade analisa uma ação criminosa ou ilegal, por exemplo).

Dito isto, tal fenômeno é preocupante na medida em que afeta os resultados socioeconômicos dos indivíduos. Isto é, residir em áreas segregadas com precária oferta de serviços públicos pode dificultar, por exemplo, o acesso à educação de melhor qualidade, o que pode influenciar os ganhos futuros do indivíduo. De forma mais específica, a literatura aponta para a qualidade da escola como o mecanismo pelo qual bairros afetam os ganhos futuros das gerações. Há uma vasta gama de trabalhos que analisa as consequências de se atribuir filhos aleatoriamente nas escolas (através de loterias) de qualidade variável. Embora os resultados não sejam necessariamente verdadeiros para diferentes cidades e populações, a maioria dos estudos mostra que há um grande efeito causal sobre o desempenho acadêmico de frequentar escolas de melhor qualidade e os ganhos futuros das crianças (MASSEY et al, 2013; CHETTY et al. 2011; CHETTY, FRIEDMAN, e ROCKOFF 2011; DOBBIE e FRYER, 2011; ABDULKADIROGLU et al. 2011; HECKMAN et al., 2010; SCHWARTZ, 2010; HASTINGS e WEINSTEIN, 2007; HOWELL e PETERSON 2006; HOXBY e ROCKOFF, 2005; ROCKOFF, 2004; PETERSON et al. 2003.).

Análises a partir dos Censos Demográficos (Censos), produzidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sugerem a existência de segregação residencial no espaço urbano das cidades brasileiras. Para dados do Censo 2010, das 12 regiões metropolitanas brasileiras (RMs), com exceção da Região Metropolitana de Goiânia, todas registraram um crescimento no número de residentes que moravam em favelas entre 2000 e 2010. Notadamente, em 2010, Belém era a região metropolitana com a maior participação da população urbana residente em aglomerados subnormais, com 55% da população morando nessas localidades, ante a 33% em 2000. Seguida de Salvador e Recife com, respectivamente, 27% e 24%, ante a 9% e 7% em 2000. Segundo o IBGE, tais aglomerados englobam assentamentos irregulares conhecidos como favelas, invasões, baixadas, comunidades, vilas, palafitas, entre outros. Aqui, são descritos genericamente como favelas.

Cotelo e Rodrigues (2011), a partir de dados georreferenciados do Censo 2000, calcularam gradientes de renda para 12 RMs dividindo-as em dois setores, formal (que inclui toda a cidade menos o setor favela) e favela. Verificaram que a renda tende a ser relativamente baixa nas distâncias muito próximas ao centro, alcançando depois patamares mais altos dentro da cidade formal e caem rapidamente até atingir níveis muito baixos a grandes distâncias do centro. Portanto, tais resultados sugerem que no Brasil os grupos mais ricos tendem a preferir acessibilidade, mesmo sob condições de densidade relativamente alta.

Além disto, a partir do cálculo de gradientes de densidade populacional com dados dos Censos, Cotelo e Rodrigues (2013) obtiveram resultados apontando para expansão das metrópoles entre 2000 e 2010, com acúmulo maior de população em áreas mais distantes de seus centros, concomitantemente ao crescimento relativo da população em áreas de favelas mais próximas à região central. Tais resultados evidenciam, assim, que a moradia na favela representa uma alternativa para habitação mais próxima das áreas centrais concentradoras de emprego, a um preço de moradia menor. Isto implica que há uma redução dos custos de transporte, a despeito, evidentemente, da infraestrutura precária oferecida nessas localidades.

A investigação do padrão de segregação das cidades brasileiras é uma área explorada, sobretudo, por sociólogos e urbanistas, onde o foco é a descrição da distribuição dos distintos grupos no espaço fundamentada, muitas vezes, por uma análise histórica da ocupação das cidades e do processo de dominação de poder dos diferentes grupos no espaço. Quando são empregadas medidas para cômputo da segregação residencial, restringe-se às não espaciais. Uma das exceções é o trabalho de Feitosa (2005), que discute a abordagem espacial na mensuração da segregação e deriva índices locais, aplicando-os para São José dos Campos

(SP). Nessa mesma linha, destacam-se também os trabalhos mais recentes sobre este fenômeno, Prado (2012) para Santa Maria (RS), e Ramos (2014), que analisa São Paulo (SP).

À luz do exposto, o presente estudo objetiva contribuir para a análise da segregação residencial nas cidades do Brasil, tendo como escopo a identificação deste fenômeno na cidade do Recife para os anos de 2000 e 2010. A investigação se baseia no cômputo dos índices espaciais de mensuração da segregação propostos por Feitosa et al. (2007), usando as informações da raça dos residentes e faixas de renda dos responsáveis pelos domicílios.

Para além do fato de ser uma das cidades mais antigas do país e ter o 10º maior Produto Interno Bruto (PIB) dentre as capitais em 2013, Recife apresenta características geográficas e sociais particulares com potencial de afetar a distribuição das famílias em seu espaço urbano. Neste sentido, note-se, de início, que sua configuração urbana é fortemente influenciada pela presença do Rio Capibaribe e da Praia de Boa Viagem. Tais características representam um par de amenidades naturais único entre as capitais brasileiras com potencial de afetar as escolhas locacionais das famílias para além do tradicional dilema entre acesso e espaço.

Adicionalmente, Recife se destaca também por condições espaciais diferenciadas quanto às características sociais e de infraestrutura urbana, como a distribuição de Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) pelo território da cidade – áreas de assentamentos habitacionais de população de baixa renda (renda familiar média igual ou inferior a três salários mínimos), carência ou ausência de serviços de infraestrutura básica, densidade habitacional não inferior a 30 residências por hectare. A presença destas áreas pode, por exemplo, ser corresponsável pela elevada persistência intergeracional dos níveis educacionais na Região Metropolitana do Recife (RMR) em 2010 (GONÇALVES e SILVEIRA NETO, 2013). Uma hipótese do estudo é que próximo das ZEIS se encontram as áreas mais segregadas da cidade do Recife.

É oportuno destacar também outra peculiaridade mais recente da RMR com potencial de afetar as escolhas locacionais no interior das cidades que a compõem. Especificamente, tal região apresentou, entre 2003 e 2013, o maior crescimento do tempo de *commuting* no percurso de casa ao local de trabalho entre todas as demais RMs do país, tal movimento foi influenciado pelo forte adensamento urbano nestas cidades (BARBOSA, 2015). Sendo o tempo de descolamento para o trabalho um fator considerável dos custos de transportes, variável importante para escolha dos locais de residência dos indivíduos, a diferença nos níveis de rendimento dos grupos distintos altera os padrões de segregação dos grupos. Logo, é razoável supor que a piora nas condições de mobilidade urbana afeta o grau de segregação

entre pobres e ricos, em especial para Recife, uma cidade densamente povoada (com 7.403,5 hab/ km² em 2015, a quarta maior densidade urbana do país).

Além desta introdução, esta dissertação está dividida em mais quatro capítulos. O segundo capítulo traz a fundamentação econômica da segregação residencial e algumas evidências desse fenômeno. O terceiro capítulo apresenta as principais medidas de segregação. O quarto capítulo, trata da estratégia empírica. Na sequência, o quinto capítulo apresenta os principais resultados do estudo. Por fim, o sexto capítulo destaca as conclusões deste trabalho.

CAPÍTULO 2

Segregação Residencial: Fundamentação Teórica e Evidências Empíricas

2.1. Segregação Residencial na Literatura Econômica

A segregação residencial pode resultar em sérios problemas sociais e econômicos. Um elevado grau de segregação espacial, em geral, está associado a condições de vidas precárias para os grupos sociais menos favorecidos segundo critérios de renda, raça ou religião, por exemplo. As populações mais vulneráveis, por não disporem de condições de residir em melhores localidades nas cidades, se sujeitam à moradia em áreas nas quais os serviços públicos ou não existem ou são muito precários. Desta forma, a segregação pode atuar na reprodução da pobreza (VILLAÇA, 1998).

A partir da teoria da Economia Urbana, uma possível explicação para a existência de segregação espacial pode ser prevista pelo modelo Monocêntrico de Localização Residencial. Tal modelo, proposto por Alonso (1964), com as extensões desenvolvidas por Muth (1969) e Mills (1967), se alicerça em uma cidade hipotética, onde todos os empregos localizam-se em um ponto central da cidade (Central Business District – CBD), para o qual todos os residentes devem se deslocar. A hipótese básica do modelo é a racionalidade econômica dos indivíduos/famílias e que estes buscam maximizar suas funções utilidades sujeitos a uma dada restrição orçamentária.

Regularidades empíricas são observadas ao se analisar as estruturas espaciais das cidades modernas e são explicadas pelo modelo monocêntrico: o valor da unidade de espaço aumenta movendo-se em direção ao CBD; a altura dos imóveis diminui na medida em que se distancia do centro; a área dos imóveis diminui ao se aproximar deste último; e a densidade populacional diminui a maiores distâncias do centro.

Tal modelo explica a decisão locacional de grupos distintos, famílias ricas e pobres residindo a diferentes distâncias do centro da cidade. Sob a hipótese de igual custo de mobilidade por quilômetro (km), por exemplo, para os grupos de alta e de menor renda em uma dada distância ao centro, x , os aluguéis pagos pelas famílias ricas e pobres serão os mesmos. Como os espaços maiores estão associados a aluguéis mais elevados, e estes são menores a maiores distâncias do centro, os ricos podem adquirir habitações maiores, logo tenderão a se localizar nos subúrbios.

Entretanto, para custos de mobilidade por quilômetro (km) diferentes de acordo com distintos grupos de renda, o equilíbrio locacional, que aponta a distribuição das famílias na

cidade, não é analiticamente definido. Sabe-se que renda mais elevada induz ao consumo de mais espaço, mais barato à maiores distâncias do centro. Contudo, maiores distâncias ao centro implicam custos de *commuting* mais elevados, especialmente para os mais ricos, posto que possuem um salário-hora relativamente maior. O problema de escolha da localização residencial das famílias pode ser descrito formalmente como a seguir:

$$\begin{aligned} & \text{Max. } U(c, q) \text{ sujeito a } y - t \cdot x = c + p \cdot q \\ & c = y - p \cdot q - t \cdot x \Rightarrow \max_q U(y - pq - t \cdot x, q) \quad (1) \end{aligned}$$

em que y denota a renda das famílias, c representa o consumo das famílias com bens e serviços, q é o consumo com espaço (moradia) em unidades de área (m^2), tx representa o custo de *commuting*, cujo t é o custo por quilômetro, e x é a distância da residência ao centro. Do processo de maximização da utilidade das famílias, a escolha ótima de q (serviços de moradia) deve obedecer

$$-U_c p + U_q = 0 \Rightarrow \frac{U_q}{p} = U_c \quad (2) \quad \text{ou} \quad U(y - t \cdot x - pq, q) = \bar{U} \quad (3)$$

Diferenciando-se (3) com respeito à distância ao centro (x):

$$U_c \left(-\frac{p \partial q}{\partial x} - \frac{q \partial q}{\partial x} - t \right) + U_q \frac{\partial q}{\partial x} = 0 \quad (4)$$

Utilizando então a condição (2) nesta expressão, vem:

$$\begin{aligned} \frac{U_q}{p} = U_c \Rightarrow U_q = p \cdot U_c, \quad -p \cdot U_c \frac{\partial q}{\partial x} = 0 \quad \text{ou} \quad -U_c \frac{q \partial p}{\partial x} - t \cdot U_c = 0, \quad \text{ou ainda} \\ \frac{p \partial}{\partial x} = \frac{-t}{q} < 0 \quad \frac{\partial \left(\frac{\partial y}{\partial x} \right)}{\partial x} > 0 \quad (5) \end{aligned}$$

Isto é, o valor do aluguel pago declina a taxas crescentes com maiores distâncias do CBD, pois o consumo com o espaço de moradia aumenta a maiores distâncias do centro. Para o problema com dois grupos populacionais, famílias ricas e pobres, e considerando custos com *commuting* diferentes:

$$\text{Custo/km} = mr = t + \gamma \cdot wr \text{ para as famílias mais ricas e}$$

$$\text{Custo/km} = mp = t + \gamma \cdot wp \text{ para as famílias pobres} \quad (6)$$

em que mr e mp representam o custo de transporte para as famílias ricas e pobres, respectivamente, t é o custo/km, γ representa fração da hora perdida por km percorrido no trânsito, e wr e wp descreve o correspondente salário-hora dos ricos e pobres. Dada esta configuração, as escolhas das famílias devem ser tais que:

$$\begin{aligned} & -\text{Max. } U(c, q) \text{ sujeito a } wr - mr \cdot x = c + p \cdot q, \text{ mais ricas} \\ & -\text{Max. } U(c, q) \text{ sujeito a } wp - mp \cdot x = c + p \cdot q, \text{ mais pobres} \quad (7) \end{aligned}$$

Da derivação do problema de maximização da utilidade das diferentes famílias, eis as relações entre preço de aluguel e distância ao centro para ricos e pobres, respectivamente:

$$\frac{\partial p}{\partial x} = \frac{-mr}{q} \quad \text{e} \quad \frac{\partial p}{\partial x} = \frac{-mp}{q} \quad (8)$$

Do resultado descrito acima, não se pode afirmar quais das duas inclinações é maior, ou seja, não se pode afirmar com precisão qual o padrão de localização espacial dos grupos mais ricos e mais pobres. Uma vez que o desejo de alugar habitações maiores a um preço mais baixo por metro quadrado atrai os ricos para os subúrbios, enquanto o desejo de minimizar o seu custo de *cummuting* leva os ricos em direção ao centro. O resultado final depende da relação entre a elasticidade-renda da demanda por espaço e a elasticidade-renda do custo de mobilidade por km:

$$\frac{\partial p}{\partial x} = \frac{-m}{q}, \quad \frac{\partial \left(\frac{\partial y}{\partial x} \right)}{\partial y} = -\frac{1}{q} \frac{\partial m}{\partial y} - (-1)m \frac{1}{q^2} \frac{\partial q}{\partial y} = -\frac{1}{q} \frac{\partial m}{\partial y} + \frac{1}{q^2} \frac{\partial q}{\partial y} \quad (9)$$

Para uma inclinação maior com o nível de renda, isto é, mais ricos mais distantes do Centro, tem-se:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \left(\frac{\partial p}{\partial x} \right)}{\partial y} > 0 &\Rightarrow -\frac{1}{q} \frac{\partial m}{\partial y} + m \frac{1}{q^2} \frac{\partial q}{\partial x} > 0 \quad \text{ou} \quad -y \frac{1}{q} \frac{\partial m}{\partial y} + ym \frac{1}{q^2} \frac{\partial q}{\partial y} > 0 \\ &\Rightarrow \frac{y}{q} \frac{\partial q}{\partial y} > \frac{y}{m} \frac{\partial q}{\partial y} \quad (10) \end{aligned}$$

Dada esta configuração, o padrão de ocupação no qual os ricos residem mais afastados e os pobres mais próximos do CBD requer que a elasticidade-renda da demanda por espaço seja maior que a elasticidade-renda do custo marginal de mobilidade para os mais ricos como descreve a equação 10, acima.

Este padrão locacional é verificado para muitas cidades norte-americanas. Contudo, existem outras explicações que não a supracitada. Especificamente, Glaeser, Kahn e Rappaport (2008), ao usarem dados demográficos por setores censitários para o ano 2000, verificam que a taxa média de pobreza para as pessoas que vivem a 25 milhas de distância a partir do CBD é de 11,7%, e para os indivíduos que vivem a distâncias de 0 a 10 milhas a partir do CBD é de 14,5%, e, para aqueles que residem a de 10 a 25 milhas, a taxa média de pobreza é de 8,3%. Tais dados revelam que os pobres residiam mais próximos do centro em 2000 nas cidades americanas.

Segundo Glaeser, Kahn e Rappaport (2008), esta configuração da localização dos mais pobres pode ser em grande parte explicada pela maior disponibilidade de transporte público

nestas áreas. Isto é, os centros ao oferecerem melhores condições de serviços de infraestrutura, que possibilita o transporte de grandes populações, atraem as camadas menos abastadas, pois sendo estas incapazes de arcar com os custos dos automóveis usufruem do transporte público para efetuar seus deslocamentos cotidianos. Apresentam ainda três implicações do modelo de modais de transporte. A primeira sugere que em áreas onde apenas um modal é utilizado, os ricos devem viver perto do centro da cidade. A segunda diz que os padrões de localização devem mudar quando a infraestrutura de transporte público altera os padrões de localização dos ricos. A terceira argumenta que em cidades com emprego descentralizado, a pobreza deve ser menos descentralizada.

Brueckner e Rosenthal (2009) argumentam que as famílias mais ricas podem se localizar nos subúrbios em função de suas preferências por imóveis novos (“bom estado”). Dado que as cidades se expandem a partir do centro, seria esperada a construção de novas habitações nos subúrbios longe do centro da cidade. Dito isto, os mais ricos habitariam nos subúrbios em detrimento do centro (mais espaço a maiores distâncias do centro), enquanto que os pobres residiriam nos centros em imóveis mais antigos para minimizar os custos habitacionais. Entretanto, a recuperação do centro da cidade poderia atrair as famílias de alta renda.

Segundo estes últimos autores, as evidências empíricas revelam que as amenidades locais, o acesso ao transporte público e as idades de habitação contribuem para a determinação da localização no padrão centro/subúrbio para diferentes grupos de renda. Além disso, se a variação espacial nesses fatores fosse eliminada, as disparidades de classes econômicas de localização em bairros do centro/subúrbios seriam reduzidas pela metade dentro de cidades americanas. Por fim, as idades das habitações contribuem de forma significativa para o efeito em cidades de todos os tamanhos.

Brueckner, Thisse e Zenou (1999) argumentam que a consideração de amenidades naturais (rios, lagos e praias, por exemplo), amenidades históricas (como monumentos históricos, museus e arquitetura) ou ainda, amenidades modernas (shoppings, restaurantes e academias) podem reverter o padrão de localização de ricos e pobres descrito pelo modelo básico da Economia Urbana. Isto é, se tais amenidades forem valorizadas pelos ricos, como o Rio Sena e os museus localizados no centro de Paris, estes se localizarão mais próximos do centro do que os pobres, para usufruírem dessas amenidades que geralmente estão associadas a custos habitacionais mais elevados.

O que a literatura econômica indica, em suma, é que, a despeito da renda ser um atributo fundamental para se entender a distribuição das famílias no espaço urbano, diferentes

configurações de acordo com a renda podem emergir a depender das possibilidades de mobilidade e do grau de conservação e expansão imobiliária das regiões centrais.

2.2. Segregação Residencial: Algumas Evidências

A preocupação da pesquisa social científica a respeito da segregação residencial, principalmente aquela de inspiração econômica, diz respeito aos impactos da mesma sobre os resultados sociais e econômicos dos indivíduos residentes nas áreas segregadas¹. Embora, em certa medida, diferentes padrões de localização das famílias de acordo com a renda possam ser vistos como resultados dos modelos econômicos tradicionais de Economia Urbana, há uma literatura recente que explora diferentes implicações de um contexto social mais segmentado.

Nesta mesma perspectiva, Rivkin (1994), Logan (2010), Rothwell (2012), Hastings e Weinstein (2007) apresentam evidências persuasivas a respeito da relação entre a segregação residencial e acesso à escola. Outros estudos sugerem como mecanismo por trás da segregação residencial, o ambiente do bairro, ao invés da segregação educacional. Notadamente, Cutler e Glaeser (1997) mostram que controlado para educação superior, as vizinhanças podem explicar quase metade da segregação residencial.

Neste mesmo sentido, Ananat (2011), ao estudar a segregação racial entre negros e brancos nos Estados Unidos, mostra que a segregação cria lugares onde a pobreza e desigualdade são mais elevadas para os negros do que para os brancos, em comparação com lugares cuja segregação é menor. Estas características de equilíbrio poderiam refletir os efeitos diretos da segregação sobre o capital humano individual, onde cidades segregadas podem gerar esse equilíbrio através da transferência de recursos de educação e de emprego para os brancos em situação de risco em detrimento dos negros e dos menos abastados.

Mais recentemente, Rothwell e Massey (2015), ao unirem os resultados dessa literatura aos de que as escolas de alta qualidade influenciam os resultados entre as gerações, sugerem que a integração de grupos de renda entre os bairros terá efeitos positivos sobre o futuro bem-estar, através dos ganhos futuros das crianças pobres decorrentes da melhoria da qualidade da escola. Rothwell e Massey (2015) alegam ainda que a segregação econômica diminui significativamente a mobilidade econômica entre as gerações. Nesta perspectiva, argumentam ainda que o “efeito vizinhança” é maior quando medido com o poder de compra local em

¹ Para uma revisão recente desta literatura ver, por exemplo, Rothwell e Massey (2015).

detrimento dos preços nacionais. Especialmente para os EUA, o indivíduo que cresceu em um bairro rico acrescenta \$ 729.000 a mais em ganhos durante a vida estimada (expresso em valor presente líquido em 34 anos) em comparação àquele que cresceu em um bairro pobre.

2.3. Segregação Residencial: A Situação das Cidades Brasileiras

Muito se tem debatido acerca da definição de um mecanismo de promoção da segregação. Contudo, não há uma definição de um mecanismo único que explique a existência da segregação. Torres et al. (2003) destaca três principais grupos de causas que explicam a segregação socioeconômica no Brasil: i) o mercado de trabalho, sendo este o responsável pela segregação e baixas condições de vida de parte da população; ii) a dinâmica do mercado imobiliário, dada pela forma como as empresas construtoras e imobiliárias alocam grupos sociais através de mecanismos de valorização do preço da terra; iii) o poder regulador do Estado, que tanto pode adotar políticas que vislumbrem a minimização da segregação, com investimentos em obras públicas que melhorem a infraestrutura para os mais pobres, como também, pode intensificá-la através de leis que favoreçam melhores ocupações para os grupos mais ricos, por exemplo.

Particularmente no que diz respeito à América Latina, seu padrão de segregação urbana é descrito a partir de uma perspectiva de Centro-Periferia. Segundo tal perspectiva, as famílias mais abastadas se concentram em áreas que se expandem a partir do centro histórico em uma única direção geográfica, predominantemente com melhores postos de trabalho, serviços de infraestrutura e acesso a bens e serviços. Por sua vez, as famílias mais pobres concentram-se principalmente na periferia, com infraestrutura básica precária. (SABATINI et al., 2001; TORRES e OLIVEIRA, 2001).

Caldeira (2000) elenca quatro características principais da configuração “Centro-Periferia”: i) as diferentes classes sociais ocupam áreas distantes entre si: os grupos de classes médias e altas nos bairros mais próximos do centro, ou no próprio centro, e os grupos de menor rendimento localizados em periferias são esquecidos pelo Estado; ii) o padrão espacial não é concentrado; iii) a aquisição da casa própria torna-se regra para a maioria dos moradores da cidade, fato que vem associado à proliferação de casas autoconstruídas; iv) o sistema de transporte público para os pobres baseia-se no ônibus, predominantemente, o que eleva o tempo de deslocamento principalmente nas grandes cidades, onde a infraestrutura de logística da malha de transporte aponta sinais de crise, enquanto as classes média e alta utilizam o automóvel particular.

No Brasil, a partir da década de 1980, uma nova configuração se apresenta nas metrópoles brasileiras com uma proximidade espacial entre ricos e pobres, propagação da pobreza pela área urbana através do crescimento das áreas de maior vulnerabilidade tanto dentro do centro como na periferia (aglomerados subnormais). Além da construção de novos espaços de residência, trabalho, consumo e lazer destinados às classes média e de alta renda – os condomínios residenciais fechados e shoppings centers. (RIBEIRO e LAGO, 1991; CALDEIRA, 2000; LAGO, 2000; TORRES et al., 2003).

No tocante à mensuração da segregação, um provável início do esforço de pesquisa a este respeito data da década de 1950 nos Estados Unidos, em estudos que focavam na segregação racial, com destaque para os trabalhos de Duncan e Duncan (1955) e Massey e Denton (1988). Na América Latina, as variáveis de interesse para estimação da segregação são as socioeconômicas, como faixas de renda e escolaridade.

No contexto desta região, Villaça (1998) e Rodríguez (2001) atentam para a alteração definição da escala de análise (tamanho) que pode resultar em interpretações variadas do padrão de segregação (a não existência de segregação, ou do padrão definido como macrossegregação). Para Villaça, a macrossegregação se refere à tendência à concentração em diferentes conjuntos de bairros da cidade por classes sociais distintas.

Feitosa et al. (2007) derivaram, a partir do cômputo de intensidades populacionais locais, índices sintéticos espaciais locais. Os resultados obtidos revelaram a validade do uso destes índices espaciais e, para os anos censitários de 1991 e 2000, mostraram, tal como para outras cidades brasileiras, que o padrão de segregação da cidade de São José dos Campos (SP) deixou de ser do tipo Centro-Periferia. A espacialização dos índices locais indicou a presença de periferias marcadas pela concentração de grupos de chefes de família com baixa escolaridade e rendimento. Contudo, na maioria dessas áreas há a universalização dos serviços básicos de infraestrutura oferecidos pelo Estado: coleta de lixo e saneamento, oferta de água e esgoto.

Na mesma direção, Prado (2012) estudou através dos índices sintéticos propostos por Feitosa et al. (2007), a segregação no espaço urbano de Santa Maria (RS) e constatou que esta cidade possui uma segregação com intensidade de média a baixa e nula para diversos grupos de renda dos responsáveis pelo domicílio. Identificou ainda que as áreas com maior agrupamento de responsáveis de baixa renda são as regiões oeste, sul, norte, nordeste e noroeste da cidade. A autora atribui tais resultados ao processo histórico de ocupações irregulares nestas zonas da cidade.

Mais recentemente, Ramos (2014) investigou as possíveis relações entre os processos de expansão urbana e a segregação socioespacial na cidade de São Paulo. Para tanto, empregou os índices locais propostos por Feitosa et al. (2007) e o modelo de regressão de mínimos quadrados em dois estágios (2SLS), cuja variável instrumental é a configuração geomorfológica do terreno. Os resultados indicam uma associação positiva entre os índices de segregação aplicados às variáveis renda e escolaridade dos chefes dos domicílios e a dispersão urbana.

CAPÍTULO 3

Medidas de Segregação Residencial

A segregação descrita como distribuição desigual de indivíduos no espaço ou dentro de categorias (por exemplo, gênero, raça, religião, escolaridade e renda) permite dois enfoques de análise: o sociológico, que trata da ausência de interação entre grupos distintos e, o geográfico, que mensura a relação espacial entre regiões geográficas ocupadas por grupos populacionais distintos, ou em outras palavras, consiste em uma análise espacial de contiguidade. (WHITE, 1983; RODRÍGUEZ, 2001; SABATINI et al., 2001; YWATA et al., 2011).

Tais enfoques não são necessariamente excludentes. Agem de maneira a oferecer condições desiguais de acesso a oportunidades, a infraestrutura adequada e bem-estar social para os diferentes grupos. O presente trabalho investiga a segregação a partir do enfoque geográfico. Pontualmente, se refere à segregação residencial: distanciamento das localidades de residência de membros de diferentes grupos populacionais. Por investigação da segregação, entende-se a mensuração do fenômeno e sua caracterização espacial, a maneira como os diferentes grupos são alocados no espaço da cidade.

A literatura sobre segregação sugere que esta, tal como a pobreza, é um processo multidimensional, cuja representação requer diferentes índices para cada dimensão. (MASSEY; DENTON, 1988). Estes autores postularam 5 dimensões para a segregação, a saber: dispersão, exposição, concentração, centralidade e agrupamento. Dispersão diz respeito às diferenças na distribuição dos diferentes grupos populacionais no espaço. A exposição mensura a capacidade de contato entre os membros de um grupo específico em relação aos membros de um ou mais grupos. A dimensão da concentração analisa a área da região de estudo ocupada por cada grupo do estudo. Por sua vez, a centralidade refere-se ao grau de proximidade do grupo excluído ao centro da cidade. E, por fim, agrupamento mede o grau de separação física entre os diferentes grupos. Os índices sintéticos de segregação propostos na literatura podem ser classificados em três grupos de medidas: dicotômicas, multigrupos e espaciais. A seguir apresenta-se uma breve descrição dos principais índices de cada grupo de medida.

3.1. Índices Dicotômicos

As medidas dicotômicas (*two group*) mensuram a segregação para dois grupos, geralmente raciais (brancos e negros, por exemplo), socioeconômicos (mais pobres e mais ricos, por exemplo) ou de gênero. A seguir, apresentam-se os índices de dissimilaridade, de Gini, de entropia, de exposição e de isolamento.

O Índice de Dissimilaridade proposto por Duncan e Duncan (1955) é uma das métricas mais utilizada nos estudos de segregação. É uma medida de dispersão e trata da relação existente entre a composição populacional das unidades de área (bairros, por exemplo) e a composição populacional de toda a área de estudo (cidade, por exemplo). Este índice mensura a proporção da população de um grupo que deveria se mudar para outras áreas para que a composição populacional em cada uma das unidades de área seja idêntica à da cidade como um todo. É descrito pela fórmula que segue:

$$D = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{x_i}{X} - \frac{y_i}{Y} \right| \quad (11)$$

em que x_i representa o total da população do grupo X na unidade i , y_i é o total da população Y na localidade i e Y é o total da população do grupo Y .

O índice D varia entre 0 (ausência de segregação) e 1 (completa segregação). Ele pode ser derivado da curva de Lorenz, segundo a qual a proporção acumulada do grupo X é esboçada contra a proporção acumulada da população por meio das unidades, as quais são ordenadas em ordem crescente de proporção da população dos grupos. (YWATA et al., 2011).

Contudo, o índice de dissimilaridade apresenta sérias limitações posto que considera apenas o enfoque sociológico da segregação, não incorporando o enfoque geográfico, dado que não introduz nenhum termo espacial em sua formulação.

Cowell (1977) propôs o índice de Gini, G , que é uma medida de dispersão, se refere a igualdade de distribuição de um grupo ou característica. Varia entre zero (distribuição uniforme dos membros do grupo ou característica analisada) e um (concentração total dos membros do grupo em questão)

$$G = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \left[\frac{t_i t_j |p_i - p_j|}{2T^2 P(1 - P)} \right] \quad (12)$$

em que t_i é o total da população na unidade i , t_j é o total da população na unidade j , T é o total da população, p_i representa a proporção de um dado grupo populacional na unidade i ,

isto é, x_i/t_i , p_j é a proporção do grupo na unidade j , ou seja, x_j/t_j , e por fim, P representa a proporção do grupo na área total, isto é, X/T .

Shannon (1948) propôs o Índice de Entropia (Índice de Shannon ou o Índice de Informação) e tal como os dois últimos índices, mensura a dispersão entre grupos no espaço, cujo valor mínimo é zero, o que indica uma distribuição é igualitária entre os grupos, e seu valor máximo é um. Formalmente, pode ser descrito como:

$$E = (P)\ln\left[\frac{1}{P}\right] + (1 - P)\ln\left[\frac{1}{1 - P}\right] \quad (13)$$

Destacam-se ainda, as medidas do tipo exposição, isto é, medidas que mensuram o contato potencial entre membros do mesmo grupo ou entre membros de grupos distintos. O Índice de Exposição/Isolamento P^* (BELL, 1954; LIBERSON, 1981) é um dos principais índices dessa classe, trata-se, como o próprio nome diz, de uma medida de exposição e mensura a interação de membros do grupo X com membros do grupo Y e o quanto um está exposto ao outro. Também admite a interpretação probabilística, isto é, pode ser visto como a probabilidade de membros de um dado grupo dividir o mesmo espaço com membros de outro grupo.

$$P_{(x,y)} = \sum_{i=1}^n \left[\frac{x_i}{X}\right] \times \left[\frac{y_i}{t_i}\right] \quad (14)$$

Índice de isolamento (BELL, 1954), mede o grau de isolamento de um grupo em relação aos outros grupos. Mensura a probabilidade de membros de um mesmo grupo dividir o mesmo espaço.

$$P_{(x,x)} = \sum_{i=1}^n \left[\frac{x_i}{X}\right] \times \left[\frac{x_i}{t_i}\right] \quad (15)$$

3.2. Índices Multigrupos

Com o avanço do debate sobre as questões sociais, a partir da década de 70 foi necessário expandir a análise de segregação para mais de dois grupos. Muitos trabalhos passaram a analisar o fenômeno desta maneira, por exemplo, a relação entre brancos, negros e hispânicos (REARDON e FIREBAUGH, 2002).

Os tradicionais índices dicotômicos não mais respondiam com clareza a medição da segregação, logo alguns pesquisadores adaptaram os índices de segregação *two group*, ou ainda, criaram novos índices que se adequassem a análise para mais dois grupos. Entre eles, destacam-se os índices: de entropia (THEIL; FINIZZA, 1971), índice de dissimilaridade

generalizado (MORGAN, 1975; SAKODA, 1981), índice de exposição generalizado (JAMES, 1986), índice Gini generalizado (BOISSO et al., 1994; REARDON e FIREBAUGH, 2002), índice de segregação residencial (JARGOWSKY, 1996; RODRÍGUEZ, 2001).

Reardon e Firebaugh (2002) derivaram a versão multigrupo para o índice de dissimilaridade (D), índice de Gini (G), índice teoria da informação (H) e o índice de exposição. Para todos os índices derivados por Reardon e Firebaugh (2002), t denota o tamanho da população, os subscritos i e j representam a unidade organizacional (por exemplo, setor censitário, bairro ou escola), e os subscritos m e n representam os grupos populacionais. E ainda, t_j representa o número de indivíduos na unidade de área j , T descreve número total de indivíduos (em que $\sum_j(t_j/T) = 1$), π_m representa a proporção do grupo e, por fim, π_{jm} denota a proporção do grupo m na unidade de área j .

O Índice de Dissimilaridade Generalizado (MORGAN 1975, SAKODA 1981) pode ser interpretado como a porcentagem de todos os indivíduos que teriam de transferir para outras unidades para equalizar as proporções dos grupos em todas as unidades, divididas pela porcentagem de quem teria que migrar, se o sistema no início estivesse em completa segregação. Formalmente, pode ser representado como:

$$D = \sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^J \frac{t_j}{2TI} |\pi_{jm} - \pi_m| \quad (16)$$

em que I é uma função indicadora que representa o Índice de Interação de (LIBERSON, 1969; WHITE, 1986) descrito por:

$$I = \sum_{m=1}^M \pi_m (1 - \pi_m) \quad (17)$$

Por sua vez, o Índice de Gini Generalizado (REARDON, 1998) é uma medida de dispersão de grupos no espaço. Varia entre 0 e 1, em que 1 é a concentração total dos grupos. Formalmente descrito como:

$$G = \sum_{m=1}^M \sum_{i=1}^J \sum_{j=1}^J \frac{t_i t_j}{2T^2 I} |\pi_{im} - \pi_{jm}| \quad (18)$$

O Índice de Teoria da Informação (THEIL, 1972; THEIL; FINEZZA, 1971), H , pode ser visto como um menos a razão da diversidade da população média dentro de unidade para a diversidade da população total. Varia de 0 a 1, sendo 1 a segregação máxima. Formalmente,

$$H = \sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^J \frac{t_j}{TE} \pi_{jm} \ln \frac{\pi_{jm}}{\pi_m} \quad (19)$$

em que E é o índice de Entropia de Theil (1972) descrito por:

$$E = \sum_{m=1}^M \pi_m \ln \left(\frac{1}{\pi_m} \right) \quad (20)$$

O Índice de Exposição Normalizado (JAMES, 1986) é descrito como a seguir:

$$P = \sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^J \frac{t_j}{T} \frac{(\pi_{jm} - \pi_m)^2}{(1 - \pi_m)} \quad (21)$$

Paul Jargowsky (1996) ao derivar o Neighborhood Sorting Index (NSI) para mensurar segregação residencial propõe utilizar os desvios das variáveis quantitativas que existem para segregação residencial socioeconômica. Este índice é bem aplicado para as variáveis contínuas como renda, que permitem o uso da distribuição original dos dados, porém é bastante criticado quando utilizado para variáveis categóricas, na mensuração da segregação racial, por exemplo. A representação formal pode ser representada como:

$$NSI = \frac{\sigma_N}{\sigma_H} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N h_n (\bar{y}_n - \bar{y})^2}{H}}}{\sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N (y_i - \bar{y})^2}{H}}} \quad (22)$$

em que N é o total de subunidades territoriais (setores censitários, por exemplo), H é o número de entidades sociodemográficas (famílias, por exemplo), h_n é o número de famílias no bairro n , por exemplo, y_i é o rendimento da família i , \bar{y} é o rendimento médio das famílias na área de estudo (como a cidade ou aglomerados urbanos) e \bar{y}_n é o rendimento médio das famílias na unidade territorial n (bairro ou setor censitário). Varia de 0 a 1, onde 1 representa segregação máxima, posto que a variância entre os distintos locais é elevada.

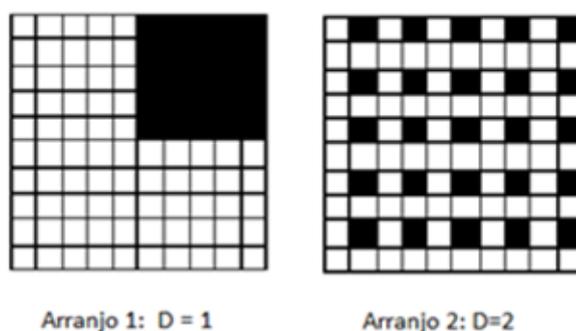
3.3. Índices Espaciais

Os índices anteriormente apresentados são todos não espaciais, isto é, não levam em conta a influência do arranjo espacial das unidades de área consideradas no cálculo índices. Esta limitação impossibilita a exata localização da segregação na cidade, ou aglomerado urbano, o que inviabiliza a indicação de políticas públicas focadas em padrões de segregação identificados no espaço.

O índice de dissimilaridade, ainda, é um dos mais utilizados para medir a segregação. Contudo, este índice apresenta algumas limitações que comprometem o estudo da segregação. Sabatini e Serriealta (2006) discorrem as principais limitações desse índice apontadas na literatura. A primeira limitação diz respeito a não captura do arranjo espacial dos grupos analisados. Grupos de condição social similar que residam em uma área poderiam ser aglomerados ou dispersos nela e o grau de dissimilaridade seria o mesmo.

Uma segunda limitação das medidas não espaciais é que estas não captam a segregação espacial no interior das áreas da medição como também não captam a segregação em uma escala maior. Tomando o índice de dissimilaridade, por exemplo, sob a hipótese de que cada unidade de área (setor censitário) é dominada apenas por um grupo populacional, o resultado do índice indicará máxima segregação, a despeito das áreas vizinhas às unidades ocupadas por um determinado grupo serem dominadas por outros grupos. Esta é uma forte limitação e é denominada como o “problema do tabuleiro de xadrez” (*checkerboard problem*) (WHITE, 1983; MASSEY e DENTON, 1988; WONG, 2003).

Figura 1: Problema do Xadrez (“Checkerboard Problem”)



Fonte: Adaptado de Wong (2003).

A figura 1 representa a distribuição territorial de famílias pobres e não pobres que apresenta distribuição de renda e índice de dissimilaridade igual. Considerando que a figura represente duas cidades divididas em 100 unidades de áreas, ambas possuem apenas 25 unidades ocupadas. Contudo, no primeiro caso, é perceptível uma forte concentração de um grupo em detrimento do segundo arranjo.

Outra limitação do índice de dissimilaridade diz respeito à alteração do ranking das cidades, por exemplo, desde a mais segregada até a menos segregada, quando se modifica o tamanho da área com base no qual seu o índice foi computado (WHITE, 1983). Este problema é denominado na literatura como “problema de grade” (*grid problem*) (WHITE, 1983, MASSEY e DENTON, 1988). Especificamente, quanto maior a área de análise da cidade,

mais parecida estará da cidade como um todo, o valor do índice tenderá a zero (a distribuição de grupos populacionais para cada área vai se aproximar à da cidade).

Nesta perspectiva, alguns índices espaciais de segregação foram propostos incorporando-se informações geográficas de forma explícita em suas formulações (JAKUBS, 1981; MORGAN, 1983; WHITE, 1983, 1986; MORRIL, 1991; WONG, 1993, 1998, 1999, 2003; REARDON; O’SULLIVAN, 2004). Os resultados destes índices se modificam quando se altera a localização dos grupos populacionais.

Morril (1991) ajusta o índice de dissimilaridade para refletir o arranjo espacial da população. Para tanto ele insere um elemento espacial na equação (16) denotado pela matriz de contiguidade, C , o que retorna,

$$DM = D - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |z_i - z_j| c_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}} \quad (23)$$

em que z_i e z_j representam as proporções da minoria da população nos setores censitários i e j , ou seja, $z_i = x_i / (x_i + y_i)$ e $z_j = x_j / (x_j + y_j)$, respectivamente, e c_{ij} corresponde a um elemento (i, j) na matriz de contiguidade C , que se resume a um único elemento se i e j forem contíguos.

Wong (1993) ao propor uma versão espacial do índice de dissimilaridade, substitui a matriz binária de contiguidade em (23) por uma matriz ponderada em distância, W cujo (i, j) é descrito pelo elemento

$$DW = D - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |z_i - z_j| w_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \quad (24)$$

em que

$$w_{ij} = \frac{d_{ij}}{\sum_j d_{ij}}$$

d_{ij} é o comprimento do limite compartilhado entre os setores censitários i e j . Ademais, se a área e perímetro dos setores censitários são conhecidos, eles podem ser incorporados em D (Wong, 1993), como descrito na equação 25:

$$DS = D - \frac{1}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \sum_i \sum_j \left(|z_i - z_j| w_{ij} \frac{(P_i/A_i + P_j/A_j)}{2 \max_{1 \leq i \leq n} (P_i/A_i)} \right) \quad (25)$$

em que P_i e A_i são o perímetro e a área do setor censitário i , e $\max_{1 \leq i \leq n} (P_i/A_i)$ é a razão máxima possível em toda a Região.

As medidas espaciais de dissimilaridade, DM , DW e DS foram formuladas para dois grupos, para superar esta limitação, pode-se usar o Índice de Proximidade Espacial, SP de

White (1983) que permite medir a segregação para os negros, brancos e pardos, por exemplo, ao inserir mais um grupo populacional como definido para os grupos X e Y na equação 26. O índice SP estima a distância média entre todos os indivíduos independentemente do grupo populacional a que pertencem, e compara com a soma das proximidades do próprio grupo ponderada pelo seu respectivo tamanho. Tal índice é descrito como segue:

$$SP = \frac{X \sum_i \sum_j p_{xi} p_{xj} f(d_{ij}) + Y \sum_i \sum_j p_{yi} p_{yj} f(d_{ij})}{(X + Y) \sum_i \sum_j p_i p_j f(d_{ij})} \quad (26)$$

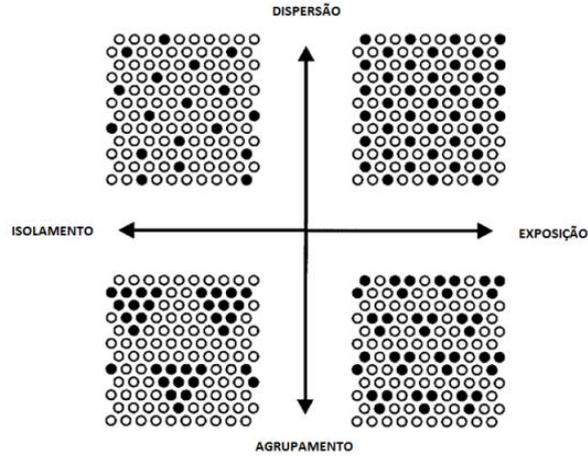
em que $p_{xi} = x_i/X$, $p_{yi} = y_i/Y$, $p_i = (x_i + y_i)/(X + Y)$ e d_{ij} é a função de distância entre dois setores censitários i e j .

Mas, como apontado Reardon e O'Sullivan (2004), o uso das versões espaciais de índices não espaciais, como os descritos acima, não necessariamente resolve os problemas do “tabuleiro de xadrez” e o “problema da grade”, ou ainda o problema da unidade de área modificável (“*Modifiable Areal Unit Problem*” – MAUP). Este último se faz presente na mensuração da segregação residencial devido ao fato de os dados populacionais residenciais serem frequentemente coletados, agregados e relatados para unidades espaciais (como setores censitários, distritos) que não têm correspondência necessária com divisões sociais/espacial significativas da população.

Reardon e O'Sullivan (2004), partindo da classificação das dimensões de segregação propostas por Massey e Denton (1988), postularam apenas duas dimensões conceituais primárias para a segregação residencial: dispersão (ou agrupamento) e exposição (ou isolamento). A dimensão dispersão (agrupamento) diz respeito ao quão equilibradamente distribuídos encontram-se os diferentes grupos no espaço residencial. Já a dimensão exposição (isolamento) representa a capacidade de interação entre membros de grupos distintos (ou do mesmo grupo, no caso do isolamento) (REARDON; O'SULLIVAN, 2004).

A Figura 2 apresenta a relação entre estas dimensões. É possível que o padrão de segregação de uma cidade seja, ao mesmo tempo, muito isolado e com um elevado grau de agrupamento o que contribui para uma alta segregação. Mas, por outro lado, é possível que os distintos grupos populacionais estejam bem dispersos no tecido urbano e que a exposição entre eles seja alta, o que colabora para uma segregação residencial menor.

Figura 2: Dimensões da segregação residencial



Fonte: Adaptado de Reardon e O’Sullivan (2004)

Na tentativa de minimizar as limitações dos índices não espaciais e dos espaciais, Reardon e O’Sullivan (2004) propuseram um conjunto de medidas globais baseadas em superfície. Isto é, através dos dados agregados em áreas, que estão disponíveis para serem trabalhados, os autores construíram dados baseados em superfície com o auxílio de ferramentas computacionais. Para tanto, eles utilizaram estimadores de densidade *kernel* para suavizar o espaço e redistribuir a população de forma contínua em células de definição.

Os índices propostos por Reardon e O’Sullivan (2004) são versões espaciais para dados em superfície de densidade populacional: índice espacial de exposição/isolamento \check{P}^* , índice espacial de teoria da informação \check{H} , Índice Espacial de Diversidade Relativa, \check{R} e o Índice Espacial de Dissimilaridade, \check{D} . Para o cômputo destes índices, é necessário calcular a densidade populacional local de todas as células. Por sua vez, a densidade populacional local da célula j é dada pela média da densidade de todas as células, ponderadas por sua proximidade à célula j . Formalmente é definida como:

$$\check{\rho}_j = \sum_{j=1}^J d(\rho_j) \quad (27)$$

ρ_j denota a densidade populacional na célula j , J é o número total de células da área de estudo e $d(.)$ é a função de proximidade que define a vizinhança de j . Por sua vez, a densidade populacional do grupo na célula j (ρ_{jm}) assume a forma:

$$\check{\rho}_{jm} = \sum_{j=1}^J d(\rho_{jm}) \quad (28)$$

Por fim, a proporção local do grupo m na célula j ($\check{\tau}_{jm}$) advém da razão entre a densidade populacional local do grupo m na célula j ($\check{\rho}_{jm}$) e a densidade populacional local na célula j ($\check{\rho}_j$). Isto é,

$$\check{\tau}_{jm} = \frac{\check{\rho}_{jm}}{\check{\rho}_j} \quad (29)$$

O índice espacial de dissimilaridade proposto por Reardon e O'Sullivan (2004) pode ser representado como a seguir:

$$\check{D}(m) = \sum_{j=1}^J \sum_{m=1}^M \frac{\rho_j}{2NI} |\check{\tau}_{jm} - \tau_m| \quad (30)$$

em que τ_m é a proporção do grupo m na área analisada N é a população total da área de estudo, ρ_j é a densidade populacional na população local da célula j , τ_m é a proporção do grupo m na área de estudo, $\check{\tau}_{jm}$ é a proporção local do grupo m na célula j , e a letra I corresponde ao índice de interação, uma medida da diversidade populacional.

O índice de exposição espacial do grupo m ao grupo n ($\check{P}_{(m,n)}^*$) é descrito por

$$\check{P}_{(m,n)}^* = \frac{\rho_{jm}}{N_m} \check{\tau}_{jn} \quad (31)$$

em que ρ_{jm} é a densidade populacional do grupo m na célula j , N_m descreve o número total de indivíduos pertencentes ao grupo m e $\check{\tau}_{jn}$ é a proporção local do grupo n na célula j . Por sua vez, o índice de isolamento espacial para dados de superfície de densidade populacional é obtido ao substituir o grupo n pelo grupo m na equação acima.

Diferente das versões para dados de contagem populacional agregados em áreas, esses índices não apontam um valor máximo, isto é, possuem apenas valor mínimo igual a 0.

CAPÍTULO 4

Estratégia Empírica

O objeto deste estudo é identificar padrões de segregação residencial na cidade do Recife vigentes nos anos 2000 e 2010. Para mensurar a segregação, a consideração do espaço é um fator essencial para análise da composição populacional de subáreas da região de estudo. Os tradicionais índices de segregação não espaciais tornam-se restritos por desconsiderarem o arranjo espacial entre as unidades de áreas de análise e ao limitarem a captura das distintas escalas de segregação à adoção de unidades de área diferentes.

Neste trabalho, adota-se como estratégia de mensuração do fenômeno índices espaciais de segregação para apreender o padrão segregação residencial na cidade do Recife a partir do enfoque geográfico, que analisa a separação espacial entre diferentes grupos.

4.1. Método

Em termos de estratégia empírica, neste trabalho, a segregação será calculada a partir dos índices espaciais globais e locais propostos por Feitosa et al (2007), quais sejam: (i) Índice Espacial de Dissimilaridade Espacial Generalizado, $\tilde{D}(m)$; (ii) Índice Espacial de Exposição do Grupo m ao Grupo n , $\tilde{P}_{(m,n)}^*$; e (iii) Índice Espacial de Isolamento do Grupo m , \tilde{Q}_m .

Tais índices são extensões dos índices não espaciais anteriormente descritos no terceiro capítulo: i) o Índice de Dissimilaridade Generalizado, $D(m)$ (MORGAN, 1975; SAKODA, 1981); ii) o Índice de Exposição, $P_{(m,n)}^*$ (BELL, 1954); iii) o Índice de Isolamento, Q_m (BELL, 1954).

Para o tratamento espacial destes índices, Feitosa (2005) empregou a abordagem de Wong (1998), que propõe a definição de vizinhanças que extrapolem os limites das unidades de área adotadas. Desta forma, os índices espaciais globais fazem uso da ideia de interação e modelagem em unidades de área por uma média ponderada (WONG, 2005).

Por sua vez, os índices locais, resultantes da decomposição dos índices globais, retratam o grau de segregação em diferentes áreas da cidade e possibilitam a percepção de padrões intraurbanos de segregação. Isto é, indica o quanto cada unidade de área contribui para a medida global da segregação da cidade. (FEITOSA et al., 2007).

O cálculo dos índices espaciais requer o cômputo da intensidade populacional local de cada unidade da área de estudo. Especificamente, para o cálculo da intensidade populacional

local (IPL) da unidade de área j , considera-se tanto a população de j , quanto a das unidades vizinhas à j , trata-se, pois, de uma soma da população de todas as áreas, ponderadas por sua proximidade à área j . A intensidade populacional local é obtida através de um estimador *kernel* que é posicionado no centroide da localidade j e que calcula a média ponderada dos dados populacionais da região de estudo. A Figura 3, a seguir, ilustra um estimador *kernel*.

Um estimador *kernel* representa a intensidade de um dado evento nos diferentes locais da área de análise. Os pesos atribuídos pelo estimador *kernel* para cada localidade estão sujeitos à função de proximidade e à largura da banda atribuídas ao estimador de densidade, como por exemplo, a função gaussiana e a biquadrada.

Figura 3: Estimador Kernel



Fonte: Feitosa et al. (2007b)

Formalmente, a intensidade populacional local da localidade j pode ser expressa da seguinte maneira:

$$\check{L}_j = \sum_{j=1}^J k(N_j) \quad (32)$$

em que N_j descreve o número de indivíduos na área j , J representa o número total de unidades de área de região de estudo (cidade, por exemplo), e $k(.)$ é o estimador *kernel* que define influência de determinada característica populacional de todas as unidades de área sobre a unidade específica j .

A função $k(.)$ estabelece os pesos de todas as unidades de área para o cálculo da intensidade populacional local da área j e pode assumir formas distintas, como a função de ponderação² que atribui pesos menores a localidades vizinhas mais distantes. Por fim, a intensidade populacional local do grupo populacional m na localidade j (\check{L}_{jm}) é obtida ao substituir a população da área j (N_j) pela população do grupo m na localidade j (N_{jm}):

² A ponderação baseia-se na distância entre os centroides dos polígonos. Portanto, polígonos de grandes dimensões são menos influenciados por seus vizinhos, mesmo que a sua área ocupada seja contígua à de outros polígonos (FEITOSA, 2005).

$$\check{L}_{jm} = \sum_{j=1}^J k(N_{jm}) \quad (33)$$

em que N_{jm} representa a população do grupo m na localidade j .

4.1.1. Dimensão dispersão/ agrupamento

Índice de Dissimilaridade Espacial Generalizado

O índice de dissimilaridade espacial generalizado é uma extensão do índice não espacial proposto por Sakoda (1981). Mede como a população de cada localidade difere, em média, a partir da composição da população como um todo. É formalmente descrito por:

$$\check{D}(m) = \sum_{j=1}^J \sum_{m=1}^M \frac{N_j}{2NI} |\check{\tau}_{jm} - \tau_m| \quad (34) \quad \text{sendo,} \quad I = \sum_{m=1}^M (\tau_m)(1 - \tau_m) \quad (35)$$

nas equações (34), (35) e (36), N é a população total da área de estudo, N_j é a população total da área j , τ_m é a proporção do grupo m na áreas de estudo, $\check{\tau}_{jm}$ é a proporção local do grupo m na vizinhança da área i , J é o número total de unidades de área, M é o número total de grupos populacionais, e, I corresponde ao índice de interação, uma medida da diversidade populacional.

Conceitualmente, este índice mensura a proporção da população de um grupo que deveria se mudar para outras áreas a fim de que a composição populacional local em cada unidade de área seja idêntica à da cidade como um todo. O índice varia entre 0 (integração completa) e 1 (segregação completa). Sua versão local é descrita abaixo:

$$\check{d}_j(m) = \sum_{m=1}^M \frac{N_j}{2NI} |\check{\tau}_{jm} - \tau_m| \quad (36)$$

4.1.2. Dimensão Exposição/ Isolamento

Índice Espacial de Exposição do Grupo m ao Grupo n

O índice espacial de exposição é uma versão do índice de exposição desenvolvido por Bell (1954). Para dois grupos populacionais m e n , mensura o contato potencial entre os distintos grupos. É descrito formalmente como:

$$\check{P}_{(m,n)}^* = \sum_{j=1}^J \frac{N_{jm}}{N_m} \left(\frac{\check{L}_{jn}}{\check{L}_j} \right) \quad (37)$$

sendo N_{jm} o número de indivíduos pertencentes ao grupo m na área j , N_m é o total de indivíduos pertencentes ao grupo m na área de estudo, \check{L}_{jn} a intensidade populacional local do grupo n na área j , e \check{L}_j a intensidade populacional local na área j .

E, diferentemente do índice de dissimilaridade, o índice de exposição depende da composição populacional da cidade como um todo, ou seja, as proporções de cada grupo (m e n) são relevantes. É, por construção, um índice assimétrico, isto é, $\check{P}_{(m,n)}^* \neq \check{P}_{(n,m)}^*$. O índice varia entre 0 (exposição mínima) e 1 (exposição máxima) entre os grupos m e n . A exposição nula indica que não há indivíduos do grupo n nos locais de residência dos indivíduos do grupo m . Eis sua versão local:

$$\check{P}_{j(m,n)}^* = \frac{N_{jm}}{N_m} \left(\frac{\check{L}_{jn}}{\check{L}_j} \right) \quad (38)$$

Como alerta Feitosa (2005), a interpretação dos resultados gerados por este índice depende do contexto e dos grupos considerados em seu cálculo. Por exemplo, uma exposição nula entre os grupos m e n representa uma situação de segregação acentuada. Não obstante, uma exposição elevada pode representar tanto um arranjo populacional integrado quanto a alta exposição do grupo m ao n pode estar associada a uma baixa exposição do grupo m aos demais grupos.

Índice Espacial de Isolamento

Caso particular do índice de exposição, este índice pode ser definido como a exposição do grupo m a ele próprio. Mede o contato potencial entre pessoas pertencentes a um mesmo grupo. Ou ainda, o índice espacial de isolamento mensura a proporção média do grupo m na vizinhança de cada membro desse mesmo grupo. É formalizado como:

$$\check{Q}_m = \sum_{j=1}^J \frac{N_{jm}}{N_m} \left(\frac{\check{L}_{jm}}{\check{L}_j} \right) \quad (39)$$

sendo \check{L}_{jm} a intensidade populacional local do grupo m na área j .

Este índice varia entre 0 (mínimo isolamento) e 1 (máximo isolamento). Os resultados também dependem da composição populacional de toda a área de estudo. Sua versão local advém da substituição de \check{L}_{jn} pela intensidade populacional local do grupo m na área j , (\check{L}_{jm}):

$$\check{q}_m = \sum_{j=1}^J \frac{N_{jm}}{N_m} \left(\frac{\check{L}_{jn}}{\check{L}_j} \right) \quad (40)$$

4.2. Dados

Uma discussão que norteia a mensuração da segregação é a seleção das variáveis, além da escolha dos índices sintéticos. A literatura sugere medir o grau de segregação através das variáveis renda e escolaridade dos indivíduos, ou ainda, a raça dos indivíduos, para assim analisar os aspectos sociais e econômicos do fenômeno.

Para elaboração deste trabalho, tal seleção foi pautada pela disponibilidade das informações divulgadas pelo IBGE. Contudo, diferentemente do ano 2000, as informações satisfatoriamente disponíveis para agregado de setores censitários no Censo Demográfico de 2010 contemplam apenas a variável renda, não sendo possível explorar a dimensão de escolaridade (já que só há a informação sobre a alfabetização dos indivíduos). Dada esta limitação, a variável selecionada foi a renda dos responsáveis pelo domicílio, com as informações indicando o número de responsáveis por faixa de salário mínimo (s.m.) para o agregado de setores censitários, a menor desagregação em termos de unidade territorial. O salário mínimo é o menor salário pago ao trabalhador estabelecido por lei. Em 2000, o salário mínimo³ do Brasil era de R\$ 151,00 e de R\$ 510,00 em 2010. Adicionalmente, utilizando variáveis que identificam a raça dos residentes apenas no Censo 2010, será construída uma análise de segregação racial em Recife.

Além dos dados do Censo Demográfico para os anos 2000 e 2010, compõem a base de informações o *shapefile* dos setores censitários do Recife disponíveis na malha digital do IBGE, o mapa das Regiões Político Administrativas do município e os *shapefiles* dos bairros e das áreas pobres da cidade obtidos junto à Prefeitura da Cidade do Recife (PCR).

Recife era formada por 1.212 setores censitários em 2000 e por 1.854 em 2010. Assim sendo, esta análise contempla 1854⁴ setores censitários, predominantemente urbano. O setor censitário é a unidade de controle cadastral, com limites físicos identificados, de característica

³ Embora a compatibilização dos dados de 2000 à malha de setores de 2010 tenha sido realizada, a análise de evolução do fenômeno requer que as faixas de rendimento em salários sejam fixas no tempo. E, dado o conjunto de variáveis, tornar comparáveis as faixas de rendimento (ajustar os preços dos rendimentos para 2010) descaracteriza a distribuição populacional dentro de cada faixa.

⁴ No Censo 2010, o IBGE ocultou informações de 19 setores censitários para preservar a identidade dos indivíduos. Logo, a amostra de análise é de 1835 setores censitários.

totalmente urbana ou rural, com dimensão e número de domicílios, ou de estabelecimentos, que permitam o levantamento das informações por um único agente.

CAPÍTULO 5

Resultados

5.1. Caracterização Histórica da Cidade do Recife e Evidências Iniciais

A relevância econômica e social da cidade do Recife é secular. Recife, a chamada Veneza Brasileira, é umas das cidades mais antigas do país. Fundada em 1537, Recife era uma zona portuária (RPA 1), atual Marco Zero da Cidade no bairro do Recife. A sua ocupação se deu nos arredores do porto com construção de casas e lojas. Por volta do ano de 1823, Recife ganhou status de cidade com expansão do porto e da população, impulsionados fortemente pela produção e exportação da cana de açúcar. Tornou-se capital do estado de Pernambuco, em 1827.

O Rio Capibaribe, importante amenidade local que corta a cidade, teve grande importância por transportar a cana, as plantações aconteciam no seu entorno e ele contribuiu para a expansão urbana nos subúrbios, nos atuais bairros da RPA 4 (Madalena, Caxangá e Várzea, por exemplo). Estes bairros juntamente com os bairros da RPA 3 (Poço da Panela), RPA 5 (Afogados) e RPA 1 (Boa Vista) firmaram-se como áreas residenciais na época em que os bairros do Recife e Santo Antônio (RPA 1) se estabeleciam como centro comercial no século XIX.

Na década de 1920, além dos bairros destacados anteriormente, o bairro das Graças também era dito residencial. Segundo Souza (2009), o bairro de Boa Viagem (RPA 6) era caracterizado por casas de veraneio que só passou a abrigar residências permanentes a partir da década 1940. Na década de 1930 a ocupação urbana movia-se para as margens do Rio Capibaribe em direção aos atuais bairros de Derby, Casa Amarela, Dois Irmãos, e Espinheiros (todos na RPA 3). De acordo com Pontual (2001), a ocupação em torno do Capibaribe cessou em 1950. Novos bairros abrigaram as residências – Imbiribeira, Jordão e Ibura (RPA 6) na zona sul da cidade próximo a Boa Viagem. O bairro de Boa Viagem, região da praia, figurou como residência de famílias ricas na década de 1970, depois das cheias que ocorreram no Rio Capibaribe. Além disso, Boa Viagem abrigou o primeiro grande *shopping center* da cidade na década de 1980.

As famílias, atraídas pelos empregos e boas condições de infraestrutura no centro da cidade, migraram para mais perto do centro. Entretanto, como nem todos poderiam arcar com os custos da moradia mais elevada no centro, camadas mais pobres construíram casas irregulares nas várzeas da cidade (GOMINHO, 1998). Em seguida, ocuparam as colinas da

cidade, localidades com escassez de serviços básicos, e para uma maior expansão urbana, as ocupações irregulares se transformaram em favelas.

A ocupação irregular na cidade foi tema de lutas sociais na década de 1970 em prol da permanência de camadas populares em assentamento irregulares nas periferias de Recife contra projetos recuperação dessas áreas. Como no caso do bairro de Brasília Teimosa, para implantação de grandes hotéis de alto padrão, marinas, restaurantes e áreas de lazer de luxo. Foi neste cenário, que surgiu o "Movimento Teimosinho" e logo depois em 1979 o Projeto Teimosinho que conseguiu o reconhecimento do direito do povo de permanecer no local e a elaboração de um projeto de urbanização e regularização fundiária da área de Brasília Teimosa em Recife (DE LA MORA; DE LA MORA, 2003).

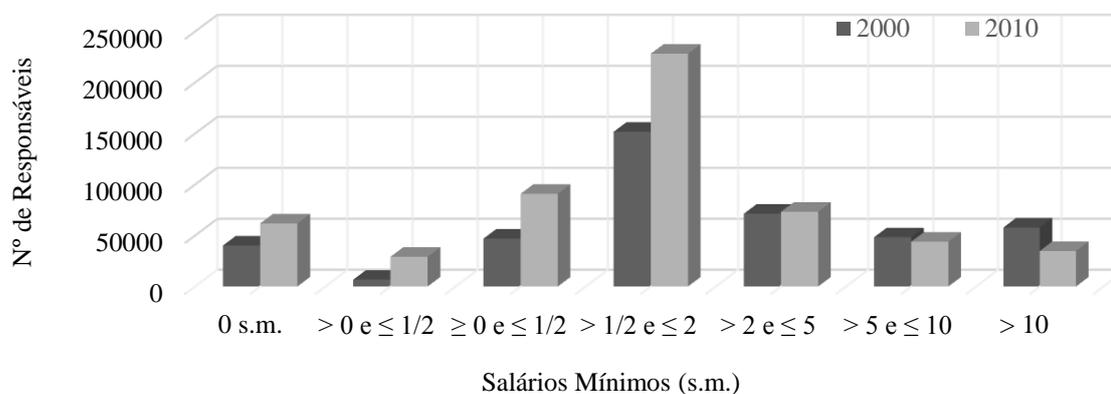
Impulsionados por esse movimento, em 1983, a Prefeitura do Recife sancionou a Lei nº 15.511 de Uso e Ocupação do Solo, na qual se reconhece a existência de 27 ZEIS - Zonas Especiais de Interesse Social (DE LA MORA; DE LA MORA, 2003). As ZEIS são áreas de assentamentos habitacionais espontâneos, de população de baixa renda (renda familiar média igual ou inferior a três salários mínimos), carência ou ausência de serviços de infraestrutura básica, densidade habitacional não inferior a 30 residências por hectare. Estas áreas são regulamentadas pela Lei de Uso e Ocupação do Solo da Cidade do Recife, de 30 de janeiro de 1997. Segundo dados da Prefeitura do Recife a cidade agrega 66 ZEIS. Uma hipótese aqui levantada é que as áreas mais segregadas da cidade do Recife coincidem com a localização das ZEIS – áreas de assentamentos habitacionais de população de baixa renda.

Dito isto, fatos mais atuais denotam o destaque socioeconômico da cidade. Recife, capital do Estado de Pernambuco, um dos principais centros urbanos brasileiros, apresentou em 2013 o 10º maior Produto Interno Bruto (PIB) dentre as capitais (R\$ 46.445.339.000). Segundo estimativas da população em 2015, a cidade possui 1.617.183 habitantes, uma cidade densamente povoada com 7.403,5 hab/ km² em 2015 (a quarta maior densidade urbana do país), distribuídos em um território, de 218,43 km², dividido em seis Regiões Político-Administrativas (RPA 1-Centro, 2- Norte, 3-Nordeste, 4-Oeste, 5-Sudoeste e 6-Sul). Tal como em Seabra (2014), adota-se aqui a RPA1 – Centro, como o centro comercial da cidade (CBD).

A RPA 1 representa o centro econômico e político-administrativo da cidade abrigando um polo tecnológico no bairro do Recife e concentra empresas dos setores bancário e de uma rede de hospitais, além de concentrar os órgãos do governo federal, do estado e do município, como a prefeitura da cidade. Recife é ainda subdividida em 94 bairros. A Figura 4 apresenta a

distribuição dos bairros de Recife e a Figura 5 exibe a localização das áreas reconhecidamente pobres da cidade, as ZEIS. A seguir, o Gráfico 1, apresenta a composição da população de Recife formada por responsáveis pelos domicílios, segundo faixas de rendimento.

Gráfico 1: Composição da população de responsáveis em Recife por faixa salarial

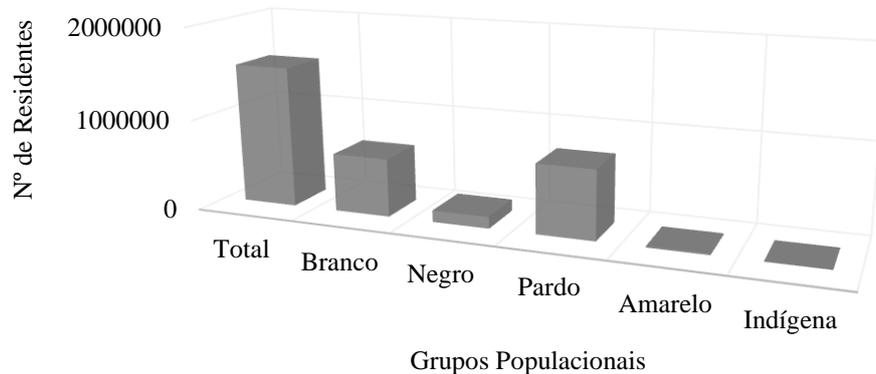


Fonte: Elaboração própria.

Em 2000, Recife contava com um número de 376.022 de responsáveis pelo domicílio e 471.039 em 2010, um crescimento de 25%. Os responsáveis sem rendimento (0 s.m.) representavam 11% do total em 2000 e 13% em 2010. Aqueles que recebiam mais que 0 até ½ salário mínimo mensal representavam 2% dos responsáveis em 2000 e 6% em 2010. Denominou-se como muito pobres o grupo formado pela união destes dois grupos populacionais, isto é, 19% da população de Recife em 2010 era constituída por chefes de família com até ½ salário mínimo. O grupo populacional mais expressivo, denominados como pobres, é constituído por responsáveis com ganho superior a ½ até 2 salários, 40% e 48% da população em 2000 e 2010, respectivamente. Aqueles com rendimento superior a 2 até 5 salários mínimos representavam 19% dos chefes em 2000 e 15% em 2010. Aqueles com rendimento superior a 5 até 10 salários, por sua vez, correspondiam a 13% e 9% em 2000 e 2010, nessa ordem. E, por fim, o grupo mais rico com ganhos mensais superiores a 10 salários mínimos era equivalente a 15% dos responsáveis em 2000 e 7% em 2010.

Notadamente, para variável raça dos residentes em 2010, dos 1.537.704 residentes, 49% da população da cidade declaravam-se como pardos seguidos dos brancos com 41% e negros com 8%. Os amarelos e indígenas, minorias na cidade, representavam respectivamente, 0,96% e 0,24% do total de recifenses. A investigação da segregação racial em Recife foca nos três grupos mais representativos. O Gráfico 2 exibe a distribuição da população de residentes de acordo com o grupo racial.

Gráfico 2: Composição dos residentes em Recife por grupo racial em 2010



Fonte: Elaboração própria.

A fim de obter uma melhor interpretação dos resultados expostos no próximo capítulo, as Figuras 6 e 7 apresentam para os anos 2000 e 2010, respectivamente, a localização dos responsáveis muito pobres, com rendimento nominal mensal de até $\frac{1}{2}$ salário mínimo e a localização do grupo mais rico, aqueles com rendimento superior a 10 salários mínimos. Além destas, as Figuras 8 e 9 exibem a distribuição espacial dos brancos, negros e pardos, respectivamente.

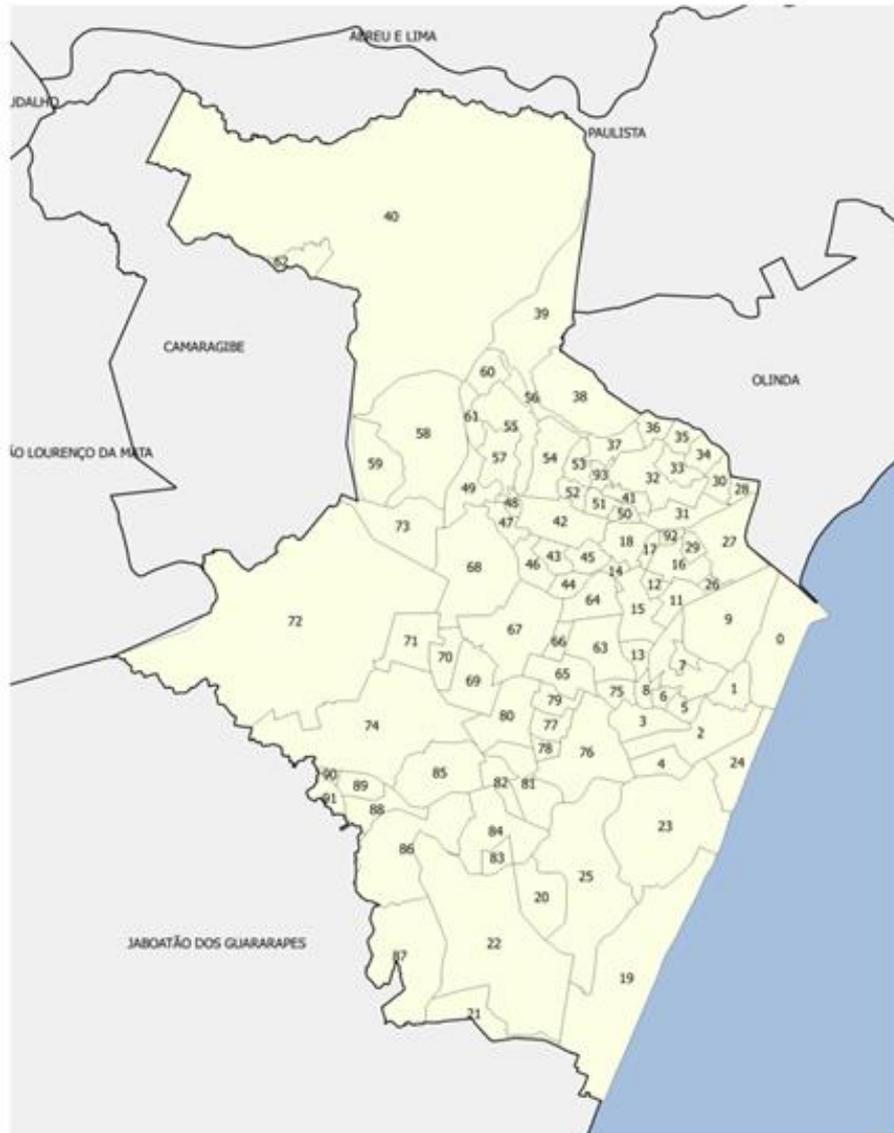
Os mapas da Figura 6 revelam um espraiamento dos pobres pelo tecido urbano da cidade, com maiores concentrações em setores de bairros próximos aos limites da cidade ao norte com o município de Olinda e ao Sul, com Jaboatão. Em 2010, percebe-se um maior número de setores abrigando os mais pobres (colorações mais escuras). Com auxílio dos mapas dos bairros da cidade e da RPAs foi possível identificar as principais regiões na cidade que apresentam focos de concentração dos grupos mais pobres, isto é, os responsáveis sem rendimento e os que ganham mais de 0 a $\frac{1}{2}$ s.m.: Ilha Joana Bezerra, Linha do Tiro, Córrego do Jenipapo, Coelhoos, Bomba do Hemetério, Nova Descoberta, Dois Unidos, Passarinho, Estância, Mustardinha, Caçote, Alto José Bonifácio, Alto Santa Teresinha Macaxeira, Campina do Barreto, Torrões, Santo Amaro, Brejo da Guabiraba, Ibura, São José. Destaca-se ainda como residência dos grupos sem rendimento os bairros da Ilha do Leite, Jiquiá, Alto José do Pinho, Mustardinha, Torrões, Coqueiral e Sítio dos Pintos.

Por sua vez, como pode ser visto na Figura 7, ainda que com um padrão relativamente mais disperso em 2000 em comparação a 2010, o grupo mais rico localiza-se predominantemente em poucas localidades: na Zona Sul, nos bairros de Boa Viagem e Pina, onde há uma importante amenidade local da cidade, a praia de Boa Viagem; na Zona Noroeste, nos bairros dos Aflitos, Casa Forte, Derby, Espinheiro, Graças, Jaqueira,

Parnamirim, Poço da Panela e Tamarineira; e, por último, na Zona Oeste, se sobressaem também os bairros da Torre e Madalena. Cujas amenidades, para essas duas últimas zonas, são a proximidade ao Rio Capibaribe e aos parques e praças, como o Parque da Jaqueira, por exemplo.

A leitura dos mapas representados nas Figuras 8 e 9 evidencia um padrão de ocupação residencial para os brancos bem mais espreado quando comparado ao padrão de distribuição do grupo mais rico da cidade (Figura 7). Contudo, localiza-se mais intensamente em algum conjunto de bairros, isto é, mais de 61% da população branca concentra-se nos bairros da Zona Sul, Noroeste e Oeste da cidade, anteriormente apontados. Por sua vez, a distribuição dos negros no território recifense acompanha o padrão disperso de localização dos grupos mais pobres (Figura 6). Os negros habitam áreas no entorno das localidades dos bairros cuja residência predominante é dos mais ricos. Por fim, os pardos estão por toda parte na cidade, não há um padrão claro, mas eles estão presentes com menor intensidade (0 a 40% do total de pardos) nos bairros com maior concentração dos mais ricos e, mais intensamente nas periferias da cidade.

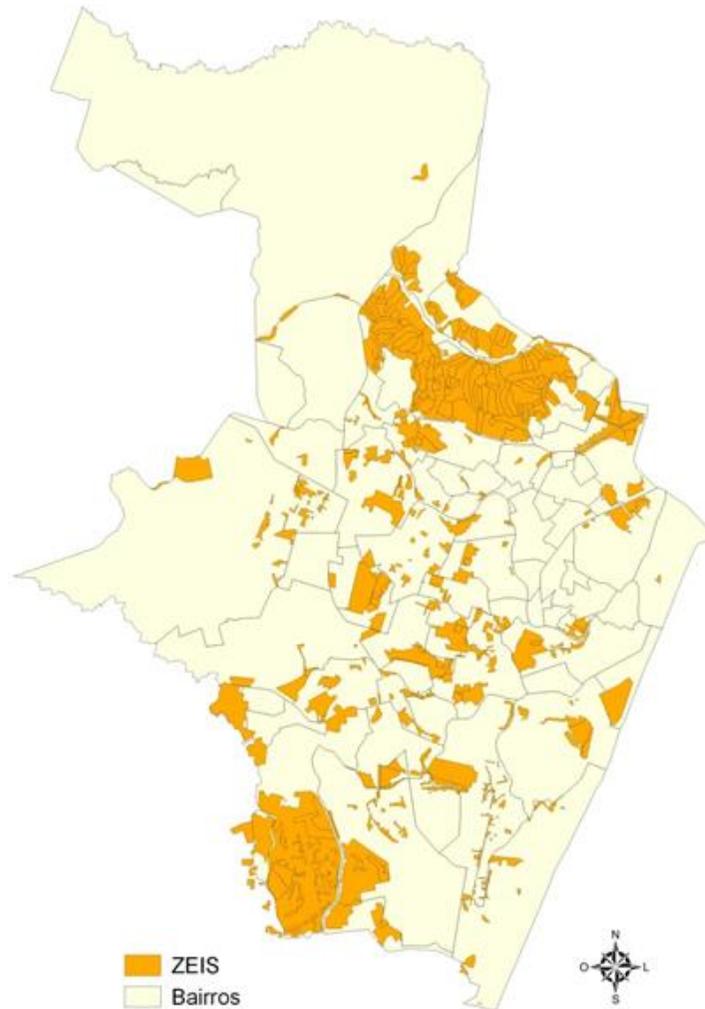
Figura 4: Mapa da distribuição dos bairros de Recife.



Fonte: Elaboração própria

Legenda: **RPA1** (0-Recife; 1-Santo Antônio; 2 –São José; 3-Ilha Joana Bezerra; 4-Cabanga; 5-Coelhos; 6-Ilha do Leite; 7-Boa Vista; 8-Paissandu; 9-Santo Amaro; 10-Soledade); **RPA 2** (16-Encruzilhada; 17-Rosarinho; 27-Campo Grande; 26-Torreão; 28-Peixinhos; 29-Hipódromo; 30-Campina do Barreto; 31-Arruda; 32-Água Fria; 33-Fundão; 34-Cajueiro; 35-Porto da Madeira; 36-Beberibe; 37-Linha do Tiro; 38- Dois Unidos; 41-Bomba do Hemetério; 92-Ponto de Parada; 93-Alto Santa Terezinha); **RPA 3** (11-Espinheiro; 12-Aflitos; 13- Derby; 14-Jaqueira; 15-Graças; 18-Tamarineira; 39-Passarinho; 40-Guabiraba; 42-Casa Amarela; 43-Casa Forte; 44-Santana; 45-Parnamirim;46-Poço da Panela, 47-Monteiro; 48-Alto do Mandu; 49-Apipucos; 50-Mangabeira; 51-Alto José do Pinho; 52-Morro da Conceição; 53-Alto José Bonifácio; 54-Vasco da Gama; 55-Nova Descoberta; 56-Brejo de Beberibe; 57-Macaxeira; 58-Dois Irmãos; 59-Sítio dos Pintos; 60-Brejo da Guabiraba; 61-Córrego do Jenipapo; 62-Pau-Ferro); **RPA 4** (63-Madalena; 64-Torre; 65-Prado; 66-Zumbi; 67-Cordeiro; 68-Iputinga; 69-Torrões;70-Engenho do Meio; 71-Cidade Universitária; 72-Várzea; 73- Caxangá; 75-Ilha do Retiro); **RPA 5** (os bairros: 74-Curado; 76-Afogados; 77-Mustardinha; 78-Mangueria; 79-Bongi; 80-San Martin; 81-Jiquiá; 82-Estância; 83-Caçote; 84-Areias; 85-Jardim São Paulo; 86-Barro; 88-Tejipió; 89-Sancho; 90-Totó; 91-Coqueiral); **RPA 6** (19-Boa Viagem; 20-Ipsep; 21-Jordão; 22-Ibura; 23-Pina; 24-Brasília Teimosa; 25-Imbiribeira; 87-Cohab).

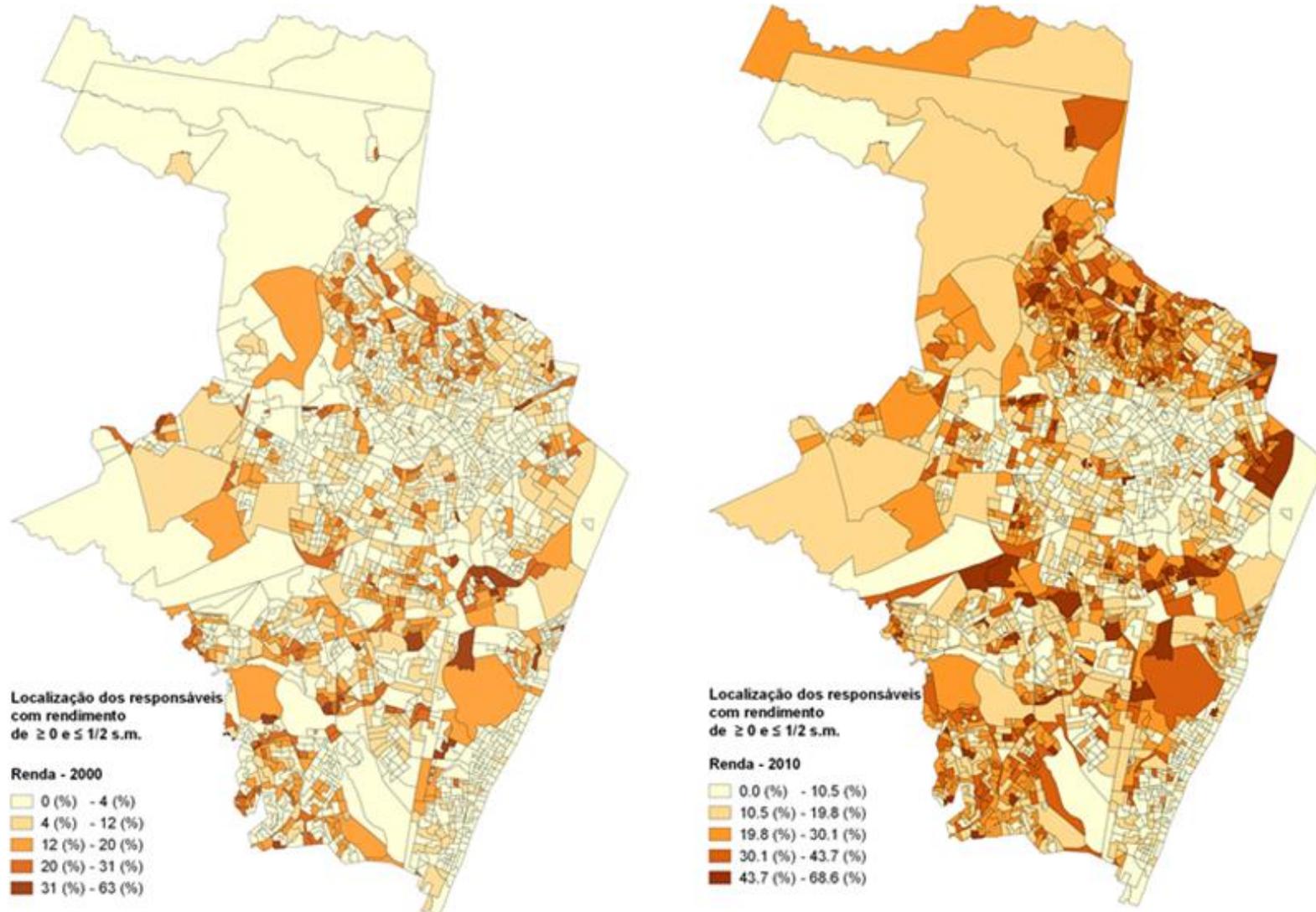
Figura 5: Localização das ZEIS da Cidade do Recife.



Obs.: Recife possui 66 ZEIS, a saber: 1. Alto da Jaqueira; 2. Alto do Mandu/Alto Santa Isabel; 3. Afogados; 4. Apipucos; 5. Areias; 6. Aritana; 7. Barro; 8. Beirinha; 9. Borborema; 10. Brasília Teimosa; 11. Brasilit; 12. Caçote; 13. Campo do Banco; 14. Campo do Vila; 15. Campo Grande; 16. Capuã; 17. Caranguejo/ Campo Tabaiars; 18. Casa Amarela; 19. Cavaleiro; 20. Coelhos; 21. Coque; 22. Coqueiral; 23. Coronel Fabriciano; 24. Dois Unidos; 25. Entra Apulso; 26. Fundão de Fora; 27. Greve Geral; 28. Ibura Jordão; 29. Ilha de Deus; 30. Ilha de Joaneiro; 31. Ilha do Destino; 32. Jardim São Paulo I; 33. Jardim São Paulo II; 34. Jardim Uchôa; 35. João de Barros; 36. Linha do Tiro; 37. Mangueira; 38. Mangueira da Torre; 39. Mustardinha; 40. Nova Prado; 41. Pina/Encanta Moça; 42. Planeta dos Macacos; 43. Poço da Panela; 44. Prado; 45. Rosa Selvagem; 46. Rua do Rio Iraque; 47. Sítio do Berardo; 48. Sítio do Cardoso; 49. Sítio Grande; 50. Sítio Wanderley; 51. Santo Amaro; 52. Tamarineira; 53. Tejipiô; 54. Torrões; 55. UR5/Três Carneiros; 56. Vietnã; 57. Vila Arraes; 58. Vila do Siri; 59. Vila do Vintém; 60. Vila Esperança Caboce; 61. Vila Felicidade; 62. Vila Inaldo Martins; 63. Vila Macionila/Mussum; 64. Vila Rendenção; 65. Vila São João; 66. Vila União.

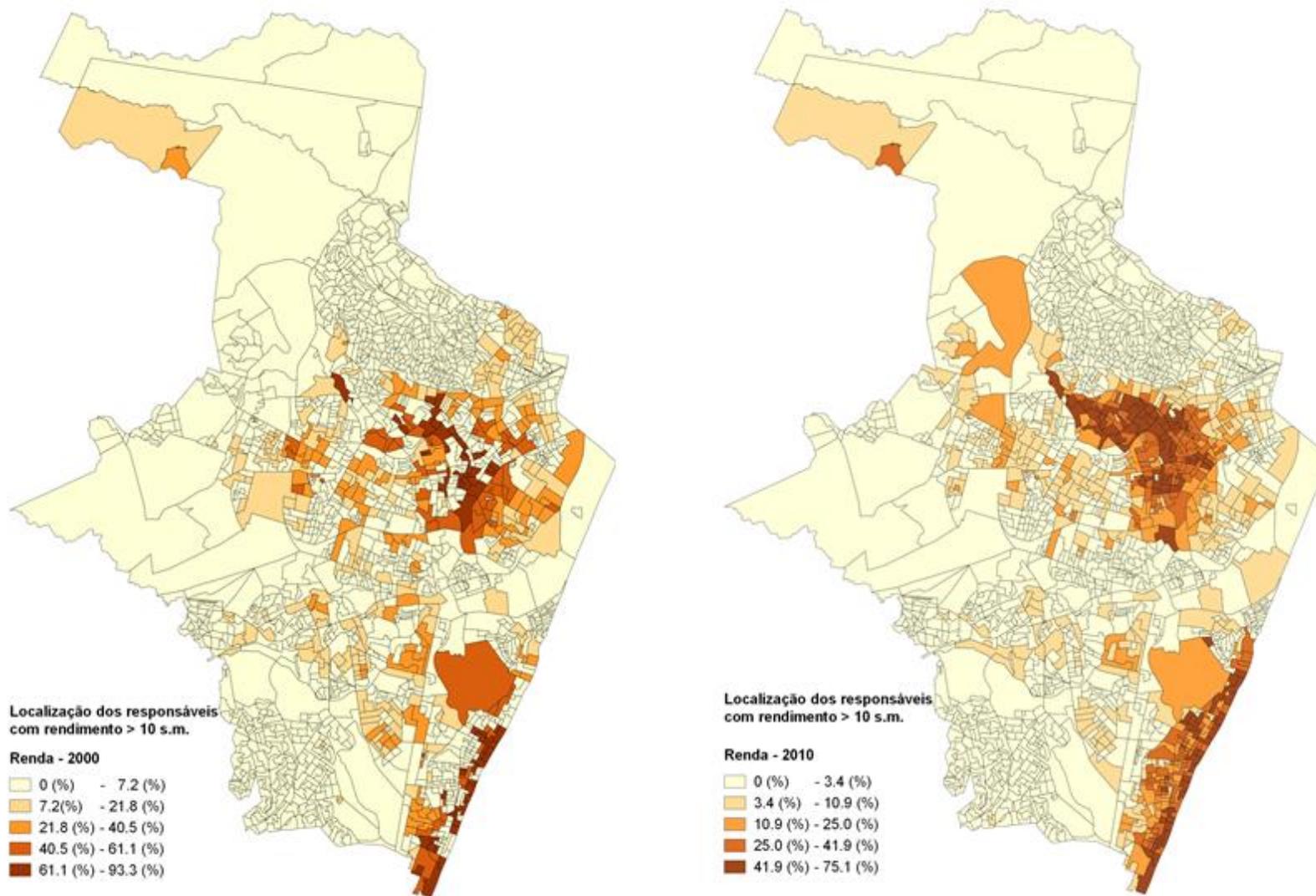
Fonte: Elaboração própria baseada no *shapefile* fornecido pela PCR e dados do IBGE

Figura 6: Localização dos responsáveis com rendimento de 0 até ½ s.m. em Recife – 2000 e 2010



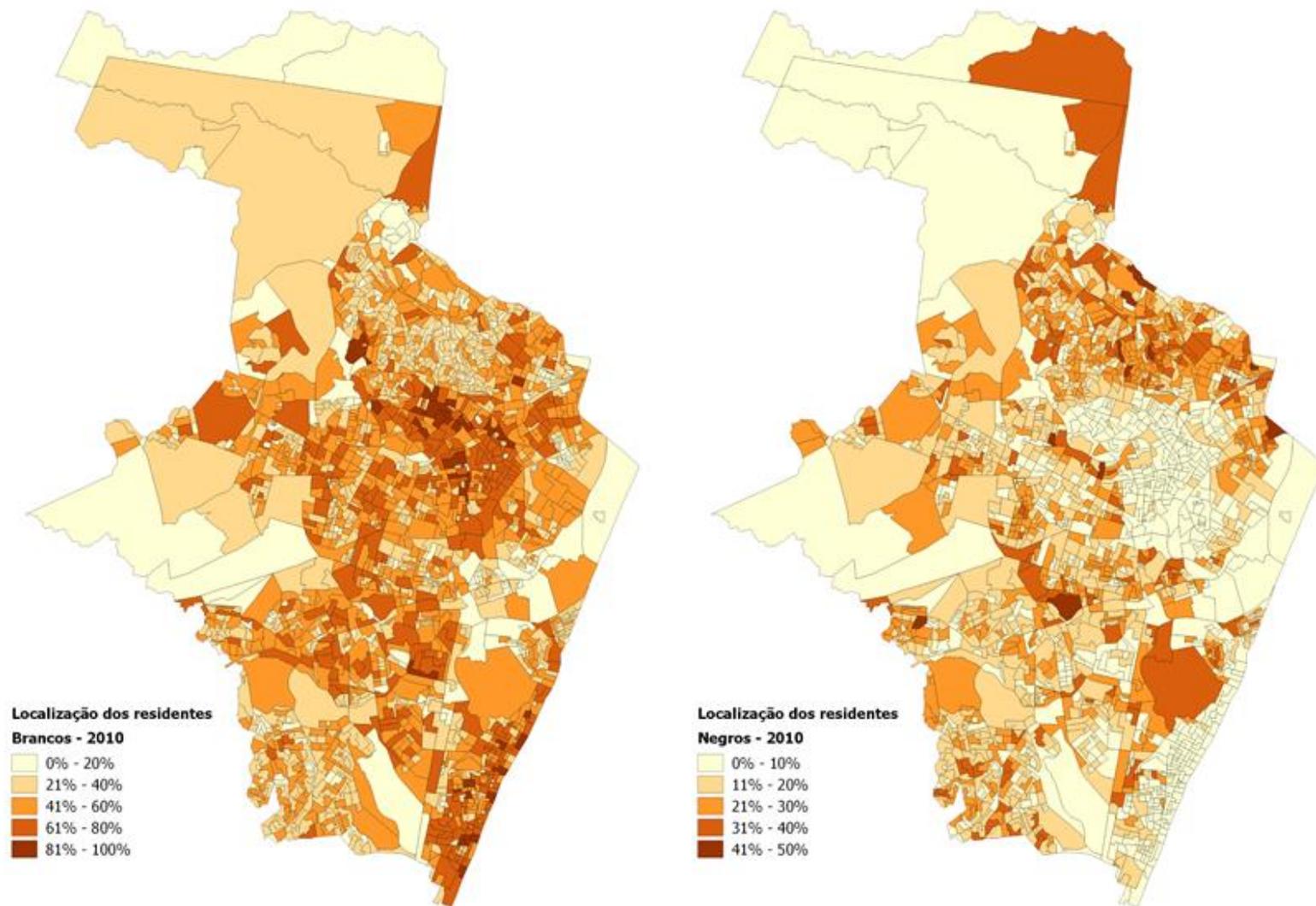
Fonte: Elaboração própria.

Figura 7: Localização dos responsáveis com rendimento superior a 10 s.m. em Recife – 2000 e 2010



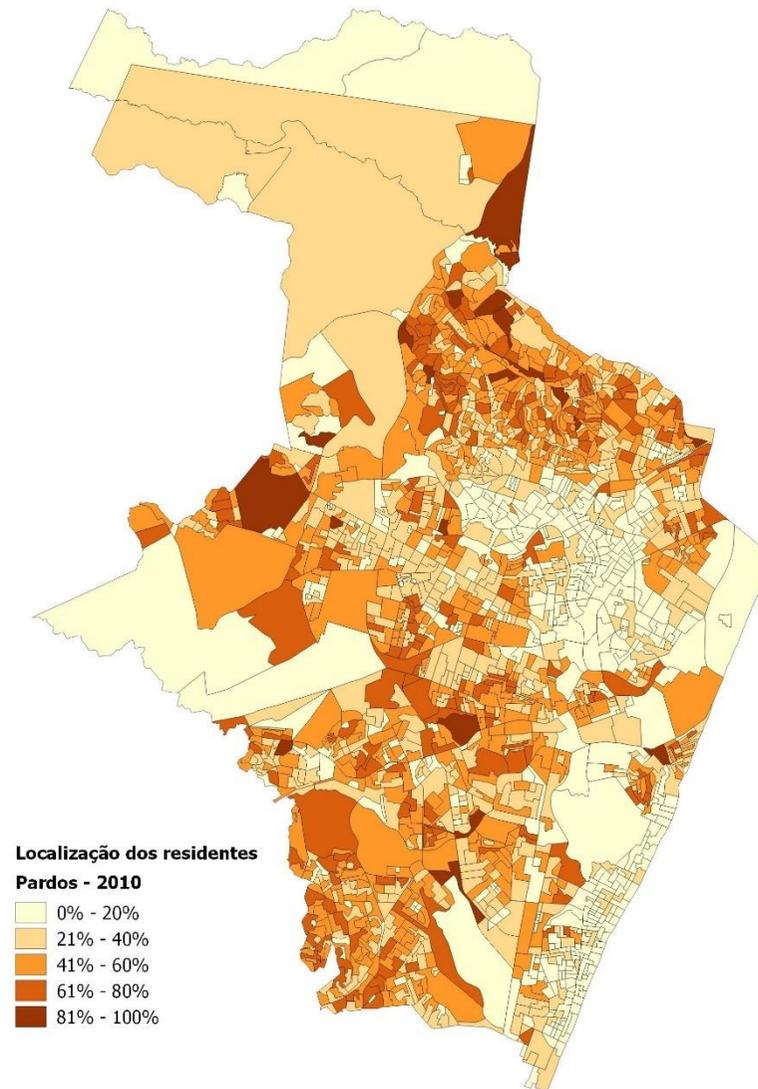
Fonte: Elaboração própria.

Figura 8: Localização da população de brancos e negros em Recife - 2010



Fonte: Elaboração própria.

Figura 9: Localização da população de pardos em Recife – 2010



Elaboração própria.

5.2. Segregação Residencial na Cidade do Recife

A identificação do padrão de distribuição espacial dos grupos populacionais estudados revela uma clara concentração dos mais ricos e da população de brancos na cidade. Contudo, o padrão de localização para os demais grupos é complexo: há bairros com muitos pobres e muitos ricos próximos um do outro, bem como, o mesmo pode ser dito para os negros e brancos. Os pardos representam 49% da população de residentes e encontram-se distribuídos por quase toda a extensão territorial de Recife. Da mesma forma, os mais pobres (19% da população de responsáveis em 2010) não estão apenas nas periferias da cidade. Dito isto, é imperativo a consideração de indicadores espaciais para mensurar adequadamente a segregação residencial na cidade.

A mensuração dos índices espaciais descritos na seção 4.1, foi realizada no software TerraView versão 4.1.0 (INPE, 2010) a partir do Plugin TerraSegreg desenvolvido por Flávia Feitosa e Douglas Uba. Primeiramente, foram computadas as intensidades populacionais para todos os setores censitários de Recife. A intensidade populacional local é resultado da soma da população de todas as unidades de áreas, ponderadas por sua proximidade a uma unidade específica j .

O cômputo das intensidades é realizado através de um estimador *kernel* sendo definida a função⁵ gaussiana para ponderação das vizinhanças. Na estimação *kernel*, a ponderação das unidades de áreas é realizada pelo número de responsáveis pelo domicílio: desta forma, unidades de áreas mais populosas, geralmente polígonos menores, tendem a contribuir mais para o cômputo dos índices globais, o oposto é válido para os setores menos populosos. Além disto, foram testadas algumas larguras de bandas (bw) desta função para melhor escolha da vizinhança a ser trabalhada: 50, 200, 500, 800, 1100, 1400, 1700 e 2000 metros. Após análises dos resultados (discutidos adiante), a banda de 500 metros foi escolhida como a mais adequada.

As bandas de 50 e 2000 metros representam as análises extremas: no primeiro caso, como o raio de vizinhança é pequeno, os resultados tendem a convergir para os obtidos com índices não espaciais. Por outro lado, bandas extensas com uma abrangência maior da função de proximidade, de 2000 metros, por exemplo, definem como vizinhos setores que estão espacialmente desconectados, o que contribui para uma maior interação espacial entre grupos

⁵ Além da função gaussiana, as funções de ponderação biquadrada e janela foram utilizadas no cálculo da intensidade populacional local. Para fins de apresentação, optou-se por discutir os resultados obtidos com a função gaussiana.

distintos, e com isso, cooperam para uma redução da segregação entre os grupos, mascarando, assim, o fenômeno.

A interpretação dos resultados dos índices de segregação segue a abordagem de limiares fixos de Massey e Denton (1988) para definição do grau de segregação: valores de 0 a 0,3 representa uma segregação suave, de 0,3 a 0,6 uma segregação moderada e acima de 0,6 uma segregação severa. A seguir discorre-se sobre os resultados dos índices de segregação empregados neste estudo.

Todavia, limitações são inerentes à mensuração do fenômeno. Cabe considerar que os índices de segregação variam de acordo com a escala e a geometria das unidades de análises (*Modifiable Areal Unit Problem* - MAUP). Além disso, tais medidas estão sujeitas a valores mais elevados com o acréscimo do número de áreas computadas (*grid problem*) (WHITE, 1983, MASSEY e DENTON, 1988). Não necessariamente as versões espaciais superam estas limitações. Com a redução da largura da banda da função de proximidade, os valores dos índices tendem a ser mais elevados.

Índice de Dissimilaridade Espacial Generalizado (Dispersão/ agrupamento)

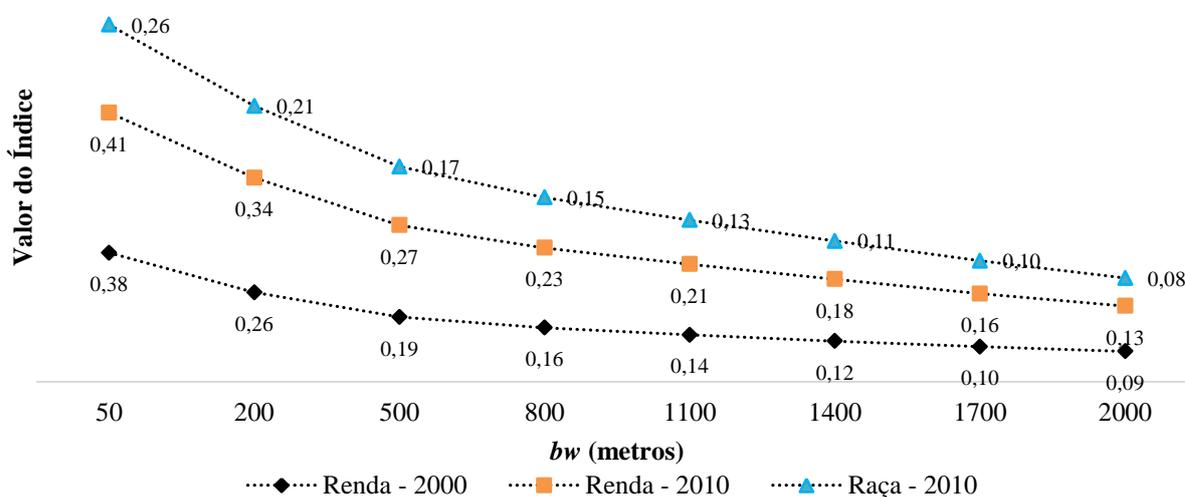
Segundo a reformulação de Reardon e O'Sullivan (2004), a dimensão dispersão/agrupamento descreve o quão equilibradamente distribuídos encontram-se os diferentes grupos no espaço residencial. A partir do cômputo das intensidades populacionais locais de todas as unidades de áreas deste estudo, calculou-se o índice de segregação para a dimensão dispersão (agrupamento) a partir das equações 34 e 36 apresentadas no capítulo 4.

O índice espacial de dissimilaridade generalizado varia entre 0 e 1 e traduz uma medida da diferença média entre a proporção local dos grupos populacionais em cada localidade (unidade de área) e a proporção destes grupos populacionais na cidade como um todo. Quanto mais próximo de 1, maior é o grau de segregação. O Gráfico 3 apresenta o resultado do índice de dissimilaridade generalizado para as variáveis renda dos responsáveis e raça dos residentes de Recife a partir de diferentes abrangências da função de vizinhança.

A função de proximidade definida para 50 metros tem maior grau de segregação, pois tende a se aproximar dos valores dos índices não espaciais, geralmente mais elevados. De acordo com o Gráfico 3, à medida que a abrangência da função de proximidade aumenta, para os dois anos em relação a variável renda e para o ano de 2010 em relação a variável que indica a raça, os índices diminuem, resultado esperado que decorre do fato de que, ao se

contemplar maior número de setores, são considerados grupos populacionais mais diferenciados. Do referido gráfico, percebe-se também que as maiores variações relativas e absolutas do índice ocorrem na passagem da banda da função de vizinhança de 200 para a de 500 metros, o que justifica a ênfase do trabalho na banda de 500 metros (ao mesmo tempo que se considera a importância do entorno, preserva-se a dimensão espacial da vizinhança). Além destes achados, as Figuras 10 e 11 exibem a espacialização dos valores dos índices locais de dissimilaridade para identificação de padrões de segregação apreendidos pelas variáveis que indicam a renda dos responsáveis pelos domicílios e raça dos residentes, respectivamente.

Gráfico 3: Índice espacial de dissimilaridade generalizado para Recife



Fonte: Elaboração própria.

Na análise dos mapas do índice local de dissimilaridade, nas Figuras 10 e 11, quanto mais escura a coloração, maior a homogeneidade entre os grupos no espaço, e assim, maior o grau de segregação. Vale destacar a similaridade entre os padrões de segregação exibidos nos mapas para os grupos populacionais definidos de acordo com as faixas salariais dos responsáveis e a declaração da raça dos residentes.

Nota-se, na Figura 10, que 2000 tem configuração de segregação com respeito a renda mais dispersa quando comparado com 2010 (mapa à direita). Entretanto, ambos os anos possuem configurações similares, alterando a intensidade do fenômeno para alguns bairros como a Guabiraba, que possui mais setores segregados em 2000 do que em 2010. Entre as regiões com maior grau de segregação no período destacam-se nas Figuras 10 e 11: a área delimitada em azul na RPA 6, Zona Sul da cidade, em Boa Viagem e no Pina, e na RPA3,

com destaque para Jaqueira, Espinheiro, Rosarinho, Graças, Aflitos, Tamarineira e Parnamirim. Estas regiões têm homogeneidade bem definida cuja configuração se assemelha a localização dos mais ricos (ver Figura 7). Além disso, é interessante notar que o grau de segregação, ou de outra forma, homogeneidade, é mais elevado (colorações mais escuras) em conjunto de setores censitários mais populosos, cujas áreas foram delimitadas nos mapas, como as áreas destacadas em vermelho e azul.

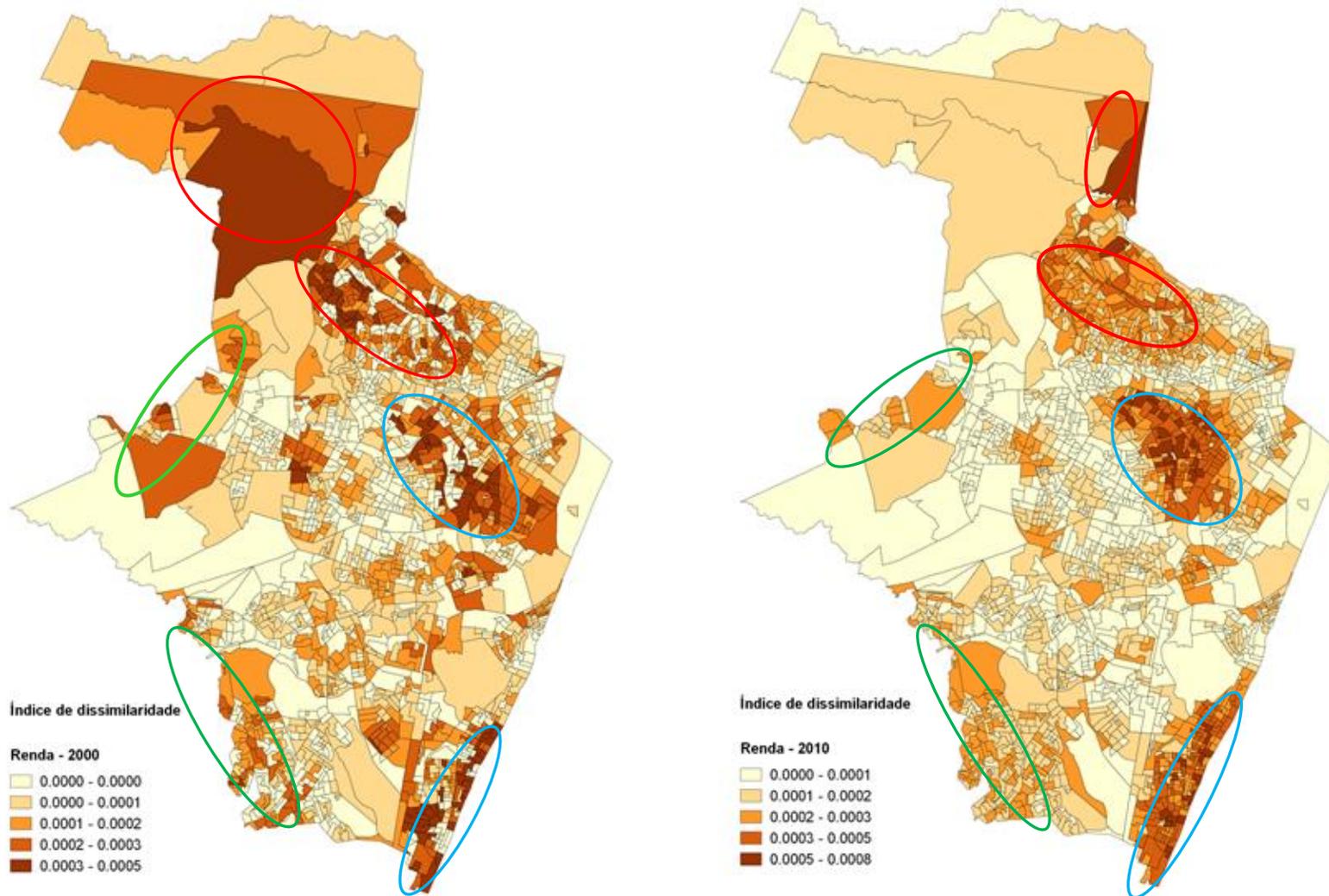
Tal padrão, destacado nos mapas do índice de dissimilaridade para variável renda, é consistente com a elevação dos custos de mobilidade na cidade do Recife. Segundo Barbosa (2015), a Região Metropolitana de Recife apresentou, entre 2003 e 2013, o maior crescimento do tempo de *commuting* no percurso de casa ao local de trabalho entre todas as demais RMs do país. Além disto, os achados da autora apontam para uma significativa influência positiva do adensamento urbano sobre o tempo de *commuting* nas áreas de ponderação da RMR em 2010.

Considerando os resultados de Barbosa (2015), a leitura dos resultados da espacialização do índice de dissimilaridade pode refletir uma escolha racional dos indivíduos para minimização dos custos de *commuting*. Isto é, indivíduos de renda mais elevada, localizam-se mais próximo do centro de negócios da cidade (RPA 1 – Centro), nas regiões delimitadas em azul, na tentativa de minimizar o tempo de deslocamento de casa ao trabalho. Tais preferências se alicerçam nos resultados do modelo de Economia Urbana Tradicional, discutidos anteriormente no capítulo 2.

Verifica-se também outro claro padrão de macrossegregação em Recife, isto é, grandes regiões onde grupos específicos se localizam (Villaça, 2011). Essa macrossegregação é identificada nas áreas delineadas em vermelho, destacando-se os setores dos bairros de Passarinho, Dois Unidos, Brejo da Guabiraba, Brejo do Beberibe, Nova Descoberta, Macaxeira, e Córrego do Jenipapo, e em verde em setores dos bairros da Caxangá, Várzea, Curado, Coqueiral, Tejipió, Barro, Cohab, Jordão e Ibura onde, predominantemente, residem os grupos menos abastados e os negros.

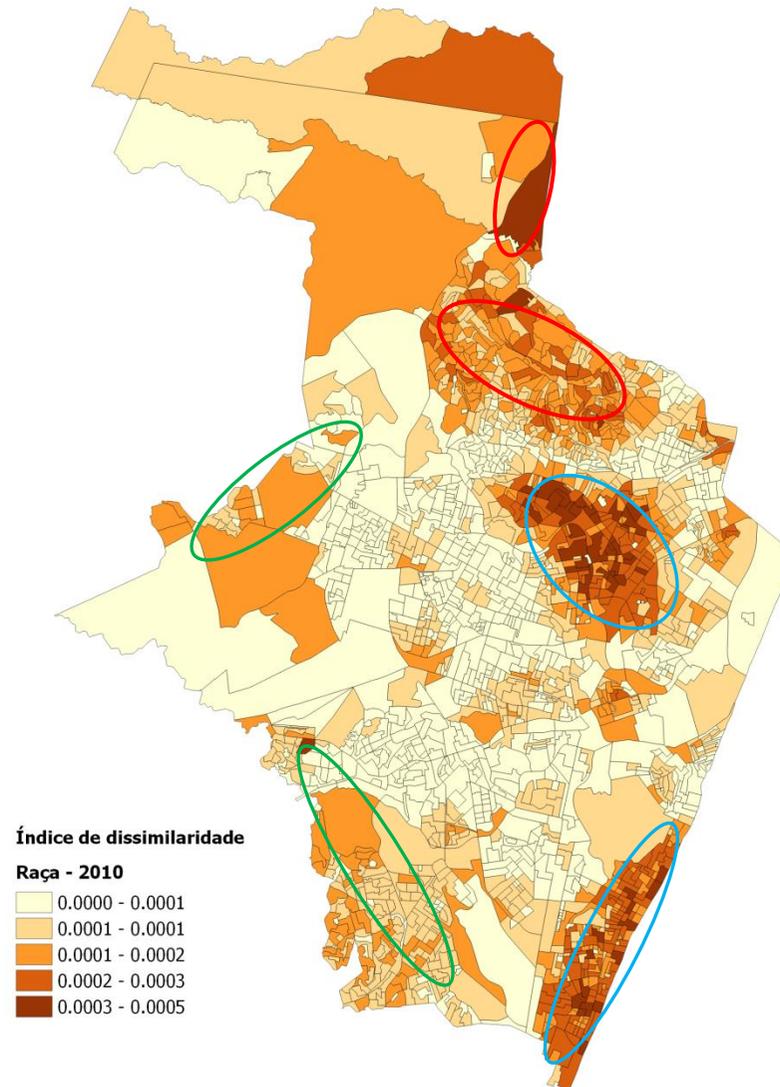
Portanto, essas são áreas mais críticas dentro da dimensão dispersão/agrupamento, uma vez que há concentração de grupos populacionais extremos no espaço e, dadas as características comuns, merecem atenção especial na agenda de políticas públicas da cidade.

Figura 10: Mapas do índice local de dissimilaridade para Recife, segundo a variável renda – 2000 e 2010. (bw = 500m)



Fonte: Elaboração própria.

Figura 11: Mapas do índice local de dissimilaridade para Recife, segundo a raça dos residentes – 2010. (bw = 500m)



Fonte: Elaboração própria

Índice Espacial de Exposição do Grupo m ao Grupo n (Exposição/ Isolamento)

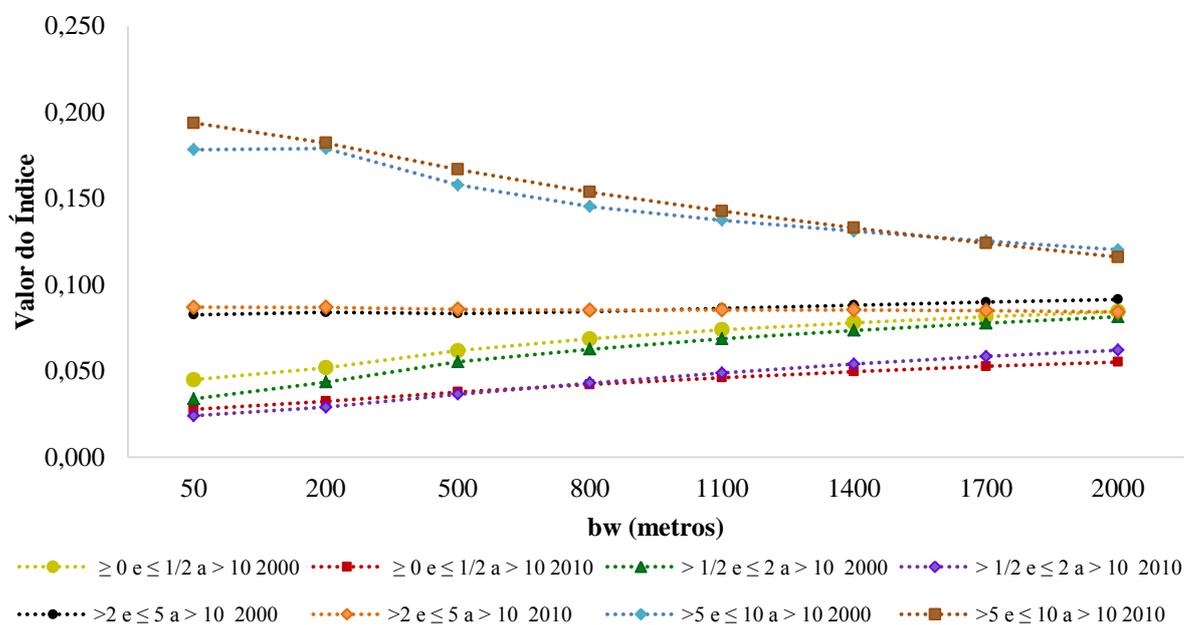
A dimensão exposição/isolamento, por sua vez, refere-se à capacidade de interação espacial/encontro entre os membros de diferentes grupos populacionais – ou do mesmo grupo, para o índice de isolamento. Obteve-se o grau de segregação nesta dimensão através do cálculo do índice espacial de exposição do grupo m ao n , a partir das equações 37 e 38 apresentadas no capítulo de estratégia empírica.

Com variação entre 0 e 1, o índice espacial de exposição do grupo m ao n descreve uma medida do contato potencial entre distintos grupos populacionais na região de estudo. De acordo com seus valores, quanto mais próximo de 1, maior será a exposição entre os grupos e menor será a segregação. O Gráfico 4 apresenta os resultados, para os dois anos, do índice exposição dos mais pobres e demais grupos populacionais aos mais ricos para diferentes abrangências da função de vizinhança.

Os resultados indicam que, para os indivíduos com rendimentos de até 2 salários mínimos (linhas em roxo, vermelho, verde e amarelo), a tendência é aumentar o grau exposição aos mais ricos à medida que aumenta a largura da função de proximidade. Para aqueles com rendimento entre 2 até 5 salários, para vizinhanças a partir da banda de 800 metros, há diminuição da segregação para o 2000 (inclinação positiva da linha tracejada preta) e aumento em 2010 (inclinação negativa da linha laranja). Além disto, o grupo mais exposto aos mais ricos é aquele que auferia entre 5 até 10 salários mínimos, para qual também se nota que, para os dois anos, a exposição diminui quando a extensão da vizinhança aumenta. Ademais, o índice de exposição é menor quanto maior for a distância entre os grupos de rendimento.

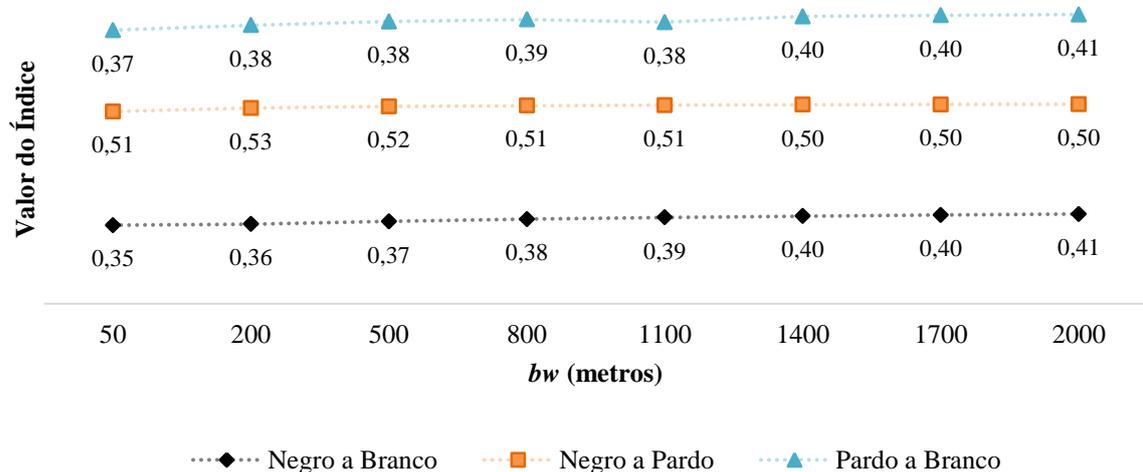
Os resultados exibidos no Gráfico 5 apontam para uma maior exposição entre os grupos raciais à medida que a abrangência da função de proximidade aumenta. Um ponto a destacar é a exposição dos negros aos brancos e aos pardos, pois os negros representam apenas 8,29% da população recifense e estão distribuídos de maneira pouco concentrada no território da cidade, habitando nas proximidades das localidades ocupadas por brancos e, mesmo, pelos mais abastados (Figura 7). Logo, ao aumentar o raio de vizinhança, mais indivíduos negros tendem a interagir no espaço com pardos e brancos.

Gráfico 4: Índice espacial de exposição para Recife, segundo a renda – 2000 e 2010



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 5: Índice espacial de exposição para Recife, segundo a raça – 2010



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 12 apresenta a espacialização dos índices locais de exposição dos responsáveis com rendimento de até 1/2 salário mínimo (19% dos responsáveis pelos domicílios em 2010) aos que auferem mais de 10 salários mínimos mensais (apenas 7% da população de responsáveis pelo domicílio em 2010). As regiões que apresentam o maior grau de exposição

entre os grupos mais pobres e mais ricos concentram-se nas regiões onde há maior aglomeração dos mais ricos, a saber: na Zona Sul, nos bairros de Boa Viagem, Imbiribeira e Pina; e na Zona Noroeste e Oeste, com destaque para os bairros da Torre, Madalena, Poço, Casa Forte, Parnamirim, Jaqueira, Tamarineira, Rosarinho, Espinheiro e Aflitos. Focos maiores de exposição também são encontrados na Zona Central, em Santo Amaro; e na Zona Norte, em Campo Grande. Estas evidências denotam a proximidade espacial entre os responsáveis ricos e muito pobres. Entretanto, tal proximidade não necessariamente garante interação social e igualdade de equipamentos e infraestrutura pública a estes grupos extremos.

É possível identificar que a maior exposição entre os grupos mais vulneráveis (indivíduos de mais baixa renda, com rendimento de mais de 0 até $\frac{1}{2}$ salário mínimo) e os mais abastados ocorre intensamente nas Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) identificadas na Figura 5. As ZEIS são áreas de assentamento habitacional de população de baixa renda e estão distribuídas por toda malha urbana da cidade. Na Zona Norte de Recife, as ZEIS mais próximas dos bairros descritos como localização dos mais ricos são Poço da Panela, Vila do Vintém, Vila Inaldo Martins, Vila Esperança Cabocó, Tamarineira, Casa Amarela e Alto do Mandu/Alto de Santa Isabel. E, na Zona Sul, destacam-se as ZEIS Borborema, Entra Apulso, Coqueiral, Ilha do Destino, Coronel Fabriciano e Pina/Encanta Moça.

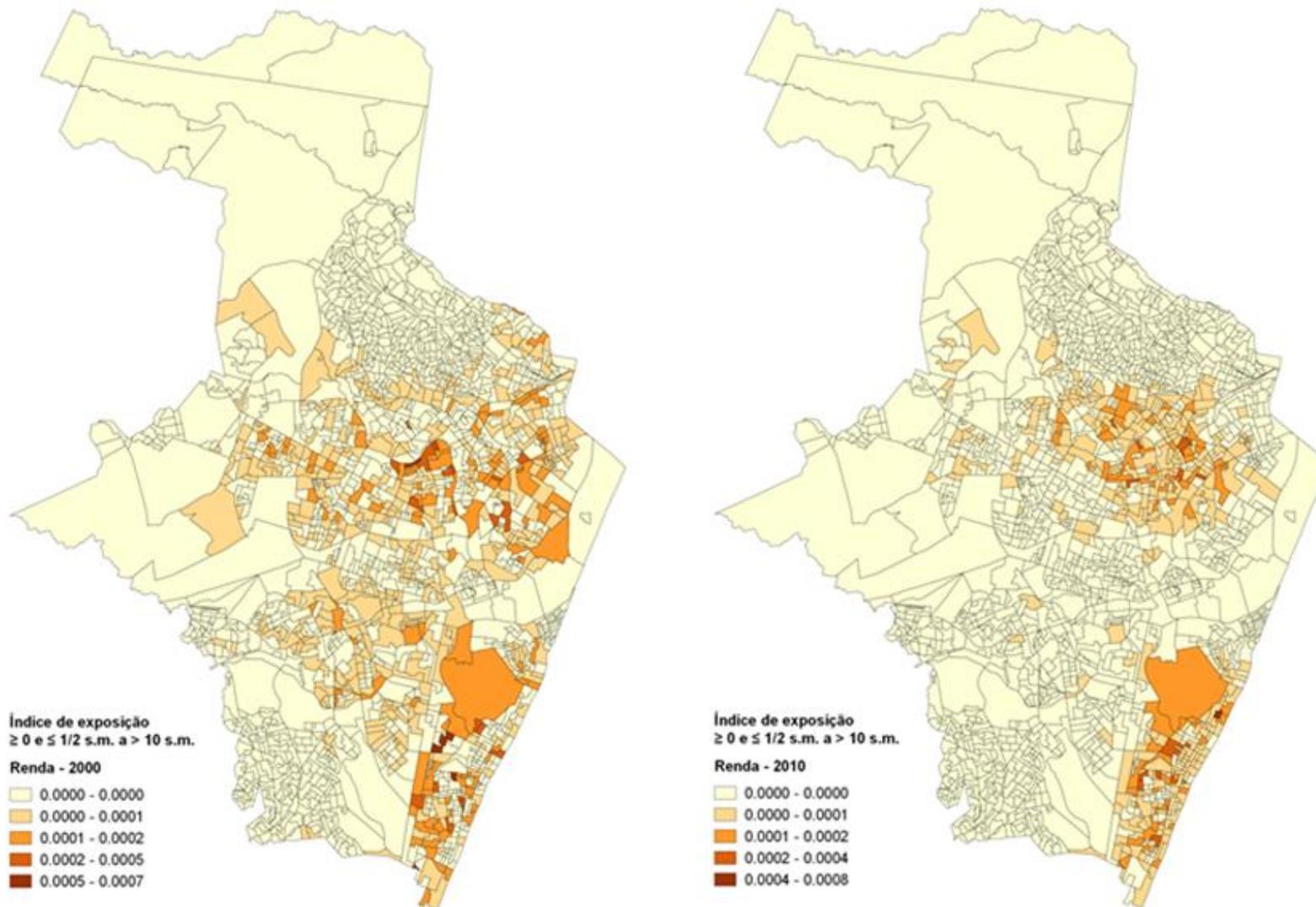
Sobre esta evidência, segundo Cavalcanti et al. (2008), em Recife as áreas pobres distam em um raio de menos de 2 km das proximidades das chamadas áreas/bairros de inclusão. Isto é, os bairros mais ricos atraem a presença das populações mais pobres, que sobrevivem da oferta de atividades econômicas e sociais, quando existem, criadas para dar suporte às áreas majoritariamente ocupadas por famílias mais ricas.

Entretanto, o padrão de segregação apontado pelo índice de exposição dos negros aos brancos (Figura 13) é mais complexo: há focos maiores de exposição (maior intensidade da coloração do mapa) no entorno das regiões destacadas em roxo, que são predominantemente ocupadas pelos mais ricos e brancos. Com o auxílio do mapa que descreve a distribuição espacial das ZEIS na cidade (ver Figura 5) é possível apontar para um sombreamento das áreas com maior exposição entre negros e brancos com a localização das ZEIS, com destaque, por exemplo para as ZEIS: Ibura/Jordão, Entra Apulso, Coronel Fabriciano, Ilha do Destino, Pina/Encanta Moça, Dois Unidos, Linha do Tiro, Fundão de Fora, Campo Grande, Casa Amarela, Alto do Mandu/Alto Santa Isabel.

Tais fatos parecem, assim, corroborar o padrão de segregação denominado com o de “enclaves fortificados” no aspecto da aproximação espacial entre as classes distintas

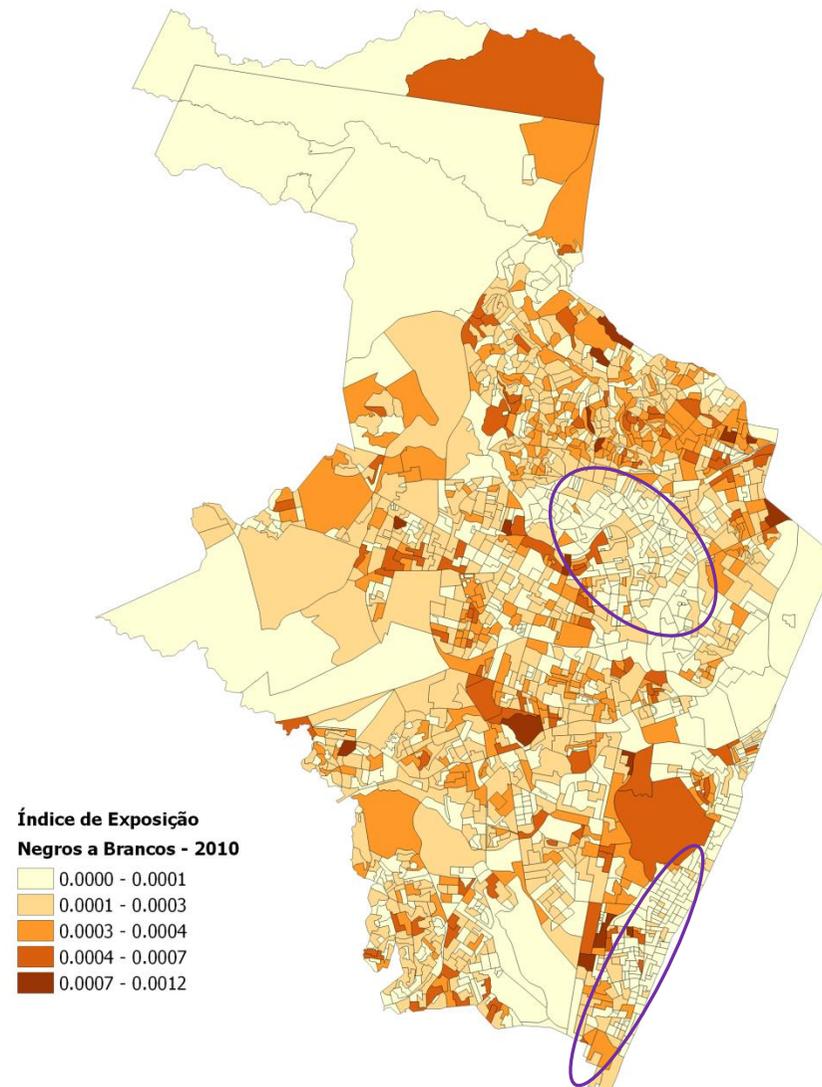
(CALDEIRA, 2000). Contudo, o uso do espaço não é o mesmo, a qualidade dos serviços oferecidos aos pobres e aos ricos é distinta, com expansão da pobreza na malha de bairros da cidade. Apesar da presença do Estado nas ZEIS, por exemplo, ao oferecer serviços de escola e saúde pública – como a implantação das Unidades de Pronto Atendimento (UPA) nas proximidades, do sistema coleta de lixo e cobertura do saneamento (ver figura A e B, em anexo), por exemplo – as disparidades sociais ainda são preocupantes.

Figura 12: Mapas do índice local de exposição dos mais pobres aos mais ricos - 2000 e 2010 (bw = 500m)



Fonte: Elaboração própria.

Figura 13: Mapa do índice local de exposição dos negros aos brancos - 2010 (bw = 500m)

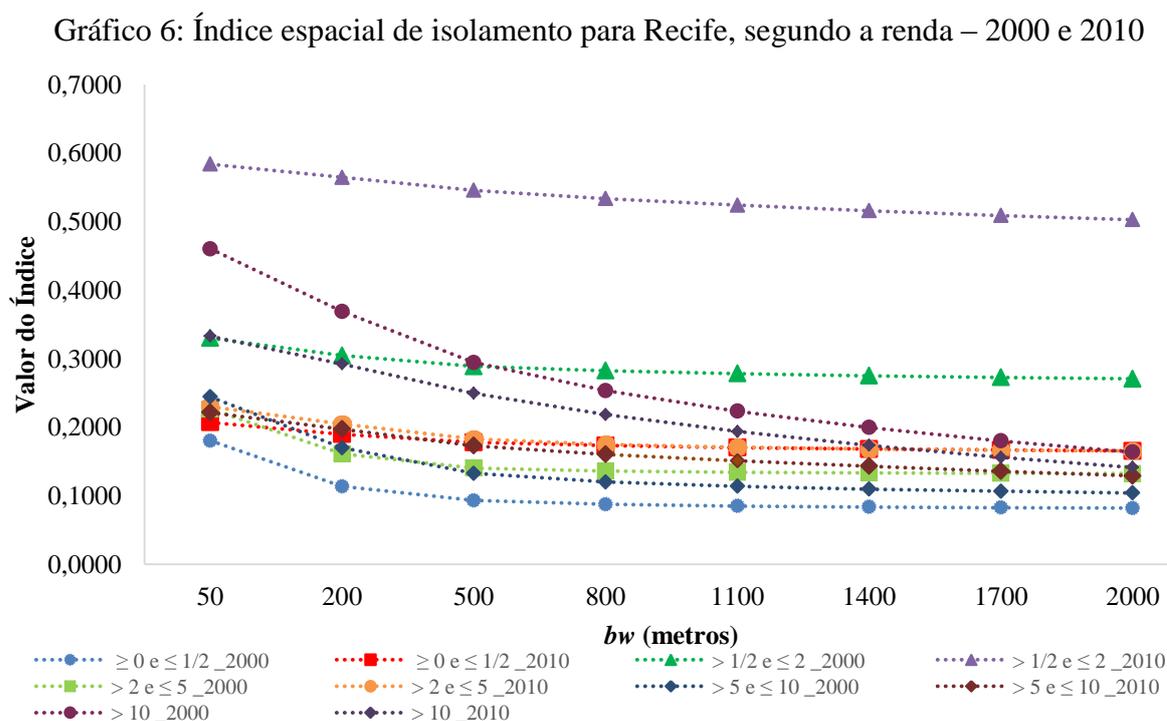


Fonte: Elaboração própria.

Índice Espacial de Isolamento do Grupo m (Exposição/ Isolamento)

Também variando de 0 a 1, o Índice Espacial de Isolamento é uma medida da proporção média do grupo m nos locais onde habitam indivíduos que pertencem a este mesmo grupo, com valores próximos de 0 indicando menor isolamento, conseguinte, menor segregação. Este índice foi calculado a partir das equações 39 e 40. Os gráficos 6 e 7 sintetizam os resultados dos índices globais computados, respectivamente, para grupos de indivíduos de diferentes faixas rendimento e raças utilizando a banda de vizinhança de 500 metros.

O Gráfico 6, por sua vez, aponta para redução do grau de isolamento, menor segregação, à medida que se aumenta a largura da função de vizinhança. Considerando-se a banda de 500 metros, percebe-se que o grupo com menor grau de segregação são os muito pobres (entre zero e meio salário mínimo) em 2000. Em 2010, com o segundo menor índice, tal grupo fica apenas atrás daquele formado por responsáveis com rendimento entre 5 até 10 salários mínimos. É interessante observar que o maior valor para o índice em 2010 é encontrado para o grupo de indivíduos com renda de $\frac{1}{2}$ a 2 salários mínimos, ou seja, este grupo apresenta maior isolamento espacial (da ordem de 0,5 em 2010) no ano mais recente e, mesmo 2000, seu índice só é menor que aquele do grupo dos mais ricos. Para ilustrar, as Figuras 14, 15 e 16 apresentam o padrão de isolamento dos mais pobres, dos não tão pobres e dos mais ricos.



Fonte: Elaboração própria.

A leitura dos mapas exibidos na Figura 14 revela um padrão de isolamento para os grupos mais pobres com concentração tanto nas áreas periféricas como nas proximidades do centro da cidade. Há certa coincidência das áreas mais escuras dos mapas (maior grau de isolamento, logo maior segregação) com a localização das ZEIS na cidade na Figura 5, áreas de reconhecidas vulnerabilidades sociais. Estas, por sua vez, estão concentradas mais ao sul e norte da cidade e nas proximidades das áreas de maior ocupação dos mais ricos, como pode ser visto na Figura 7. A partir da Figura 15, por sua vez, percebe-se que os responsáveis denominados como não tão pobres, com rendimento superior a ½ até 2 salários, se espalham mais pelo território da cidade, inclusive com níveis elevados de isolamento nas periferias da cidade. Este grupo populacional representava mais de 48% da população da cidade em 2010, estavam nas áreas mais segregadas do Recife e enfrentavam as adversidades locais presentes nas ZEIS e proximidades.

Tal padrão de distribuição destes dois grupos de indivíduos menos favorecidos parece consistente com os dilemas quanto acesso ao emprego e qualidade de moradia vivenciados por estas famílias. Neste sentido, para o grupo de mais pobres (renda de 0 até ½ s.m.), a residência relativamente mais próximos ao centro da cidade representa economia importante de custos com deslocamento. Por outro lado, aqueles que ganham mais que ½ até 2 salários mínimos, mais bem posicionados para arcar com custos de transporte, também ocupam as áreas mais periféricas da cidade.

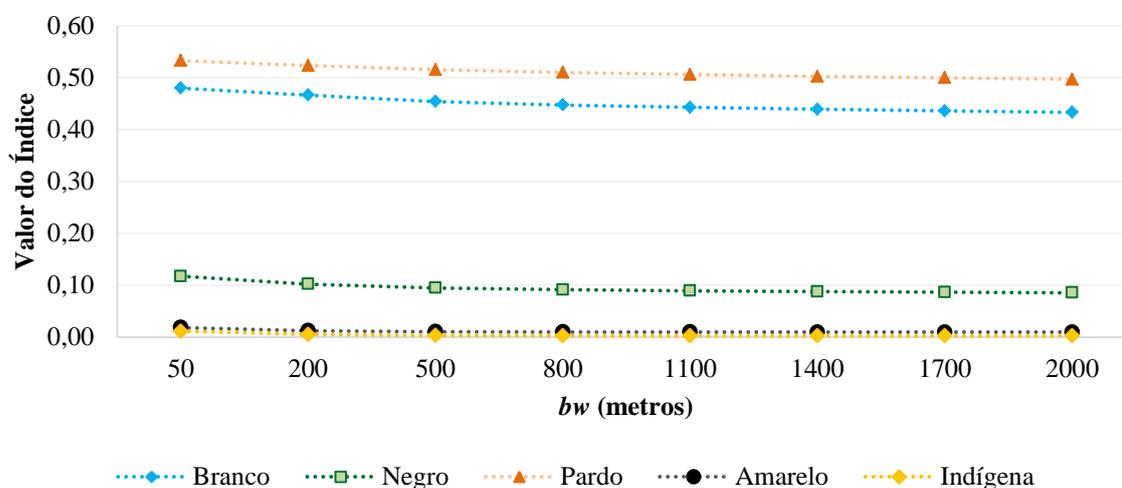
As evidências ditadas a partir da Figura 16, que mostra o padrão de isolamento do grupo de mais ricos (rendimento de mais de 10 salários mínimos), por seu turno, permitem afirmar que, para estes indivíduos, há dois padrões de macrossegregação em Recife. Especificamente, os mais ricos não só habitam áreas específicas da cidade como estão isolados entre si em dois aglomerados de setores censitários, um na Zonal Sul da cidade, na faixa litorânea, e outro na Zona Noroeste, não muito distante do centro, em setores banhados pelo Rio Capibaribe.

Corroborando estes resultados para os padrões de segregação aqui descritos, Lima e Silveira Neto (2012) verificam para as regiões metropolitanas de São Paulo (RMSP) e de Recife (RMR) que os mais elevados tempos de *commuting* são observados para trabalhadores de renda média, enquanto os mais ricos e os mais pobres são os que levam menos tempo para chegar ao local de trabalho.

O Gráfico 7 descreve o grau de isolamento para residentes em Recife classificados como brancos, negros, pardos, amarelos e indígenas. Os brancos e pardos apresentam maior grau de isolamento na cidade (0,45 e 0,51, respectivamente, para a banda de 500 metros da função de

vizinhança do estimador *kernel*). Tais grupos juntos representam mais de 90% da população de Recife. Os brancos como mostrado na figura 17, se isolam nas áreas mais próximas ao centro, especificamente, nos bairros próximos ao Rio Capibaribe e aos principais praças e parques da cidade, por exemplo, a Praça de Casa Forte e o Parque Jaqueira, bem como, próximo ao mar, especificamente na Praia de Boa Viagem. Os negros, relativamente aos brancos e pardos, com um baixo índice de isolamento (0,09 para a banda de 500 metros) apresentam padrão mais disperso com maior intensidade, tal como os mais pobres, nas regiões das ZEIS, como pode ser visto na Figura 17 a seguir. Os amarelos e os indígenas, por sua vez, juntos representando pouco mais de 1% da população de residentes da cidade, possuem um pequeno grau de isolamento espacial (0,01 e 0,03, respectivamente). A figura 18 descreve o isolamento dos pardos na cidade. Eles se concentram tal como os negros e a população pobre nas proximidades das zonas ocupadas por brancos e pelos ricos nas áreas mais periféricas da cidade.

Gráfico 7: Índice espacial de isolamento para Recife, segundo a raça – 2000



Fonte: Elaboração própria

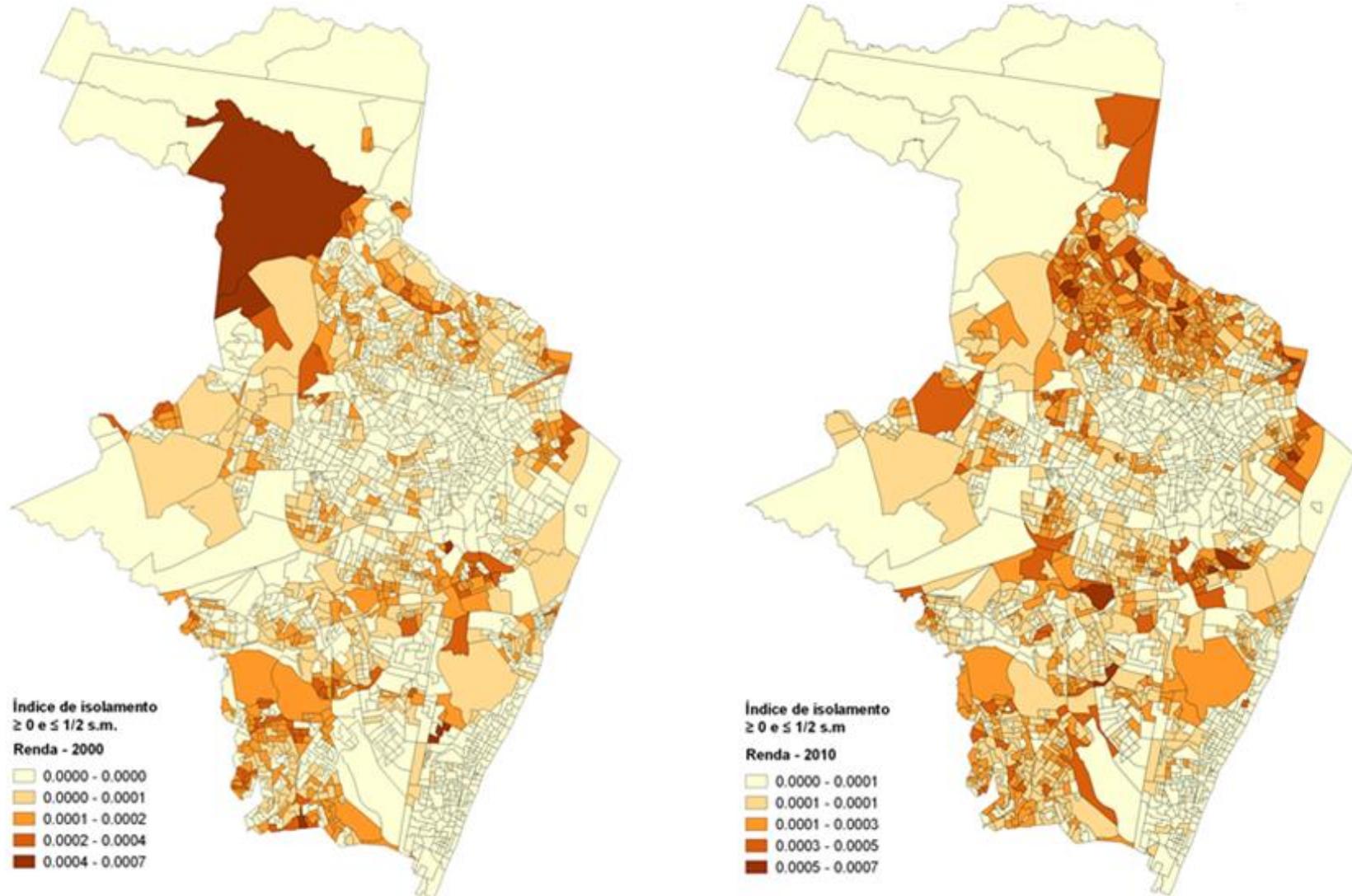
Aqui também é interessante destacar que tais regiões anteriormente identificadas como localidades residenciais predominantemente da classe de mais alta renda e dos residentes brancos e que apresentam elevados níveis de isolamento são áreas ocupadas por grandes edifícios, o que favorece a concentração espacial de pessoas. Outrossim, não é surpresa afirmar que nestas áreas localizam-se os melhores serviços de infraestrutura da cidade. O que inclui maior cobertura de saneamento, melhores vias e onde há boa acessibilidade aos

empregos, já que são próximas à RPA1, o centro econômico e político-administrativo da cidade, que abriga um polo tecnológico e concentra empresas dos setores bancário e de saúde, além de concentrar os órgãos do governo estadual e municipal e onde se fazem presentes o melhor conjunto de amenidades naturais da cidade (praia e Rio Capibaribe). Esse padrão de segregação apontado pelo índice de isolamento reforça, pois, os resultados de Villaça (2011), que afirma que os ricos se localizam no sul da cidade, e mostra que, além disto, seu grau de isolamento é elevado.

Respaldando estas inferências para Recife, Lima e Silveira Neto (2012) obtêm evidências sobre o tempo de ida ao trabalho na RMR constatando que o maior tempo gasto está associado ao indivíduo de cor branca e relativamente escolarizado, ao que está ocupado na Indústria da Construção e, sobretudo, ao fato do indivíduo ser empregado formal e não informal (trabalhador por conta própria ou empresário).

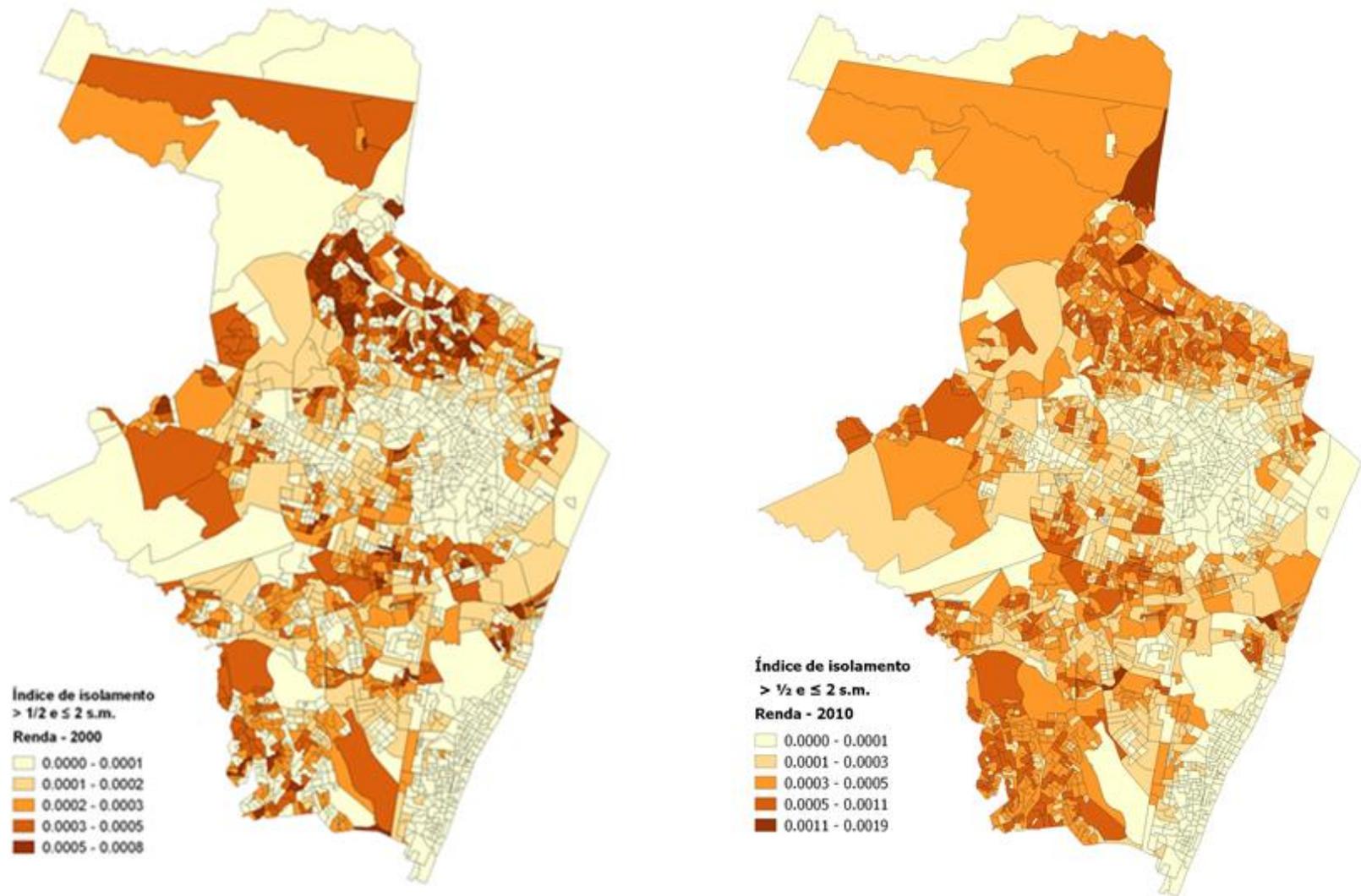
Diante do exposto, é possível afirmar que as ZEIS concentram maior grau de segregação residencial para os grupos pobres, para os negros e pardos da cidade. São nestas áreas, ou no entorno destas, que há uma maior exposição entre indivíduos de classes de renda mais favorável e dos mais pobres. Esta configuração é preocupante posto que os três primeiros grupos representam uma grande parcela da população recifense e residem em áreas que oferecem um ambiente desigual em termos de oferta (e qualidade) de serviços públicos para os indivíduos.

Figura 14: Mapas do índice local de isolamento dos mais pobres para Recife – 2000 e 2010 (bw = 500m)



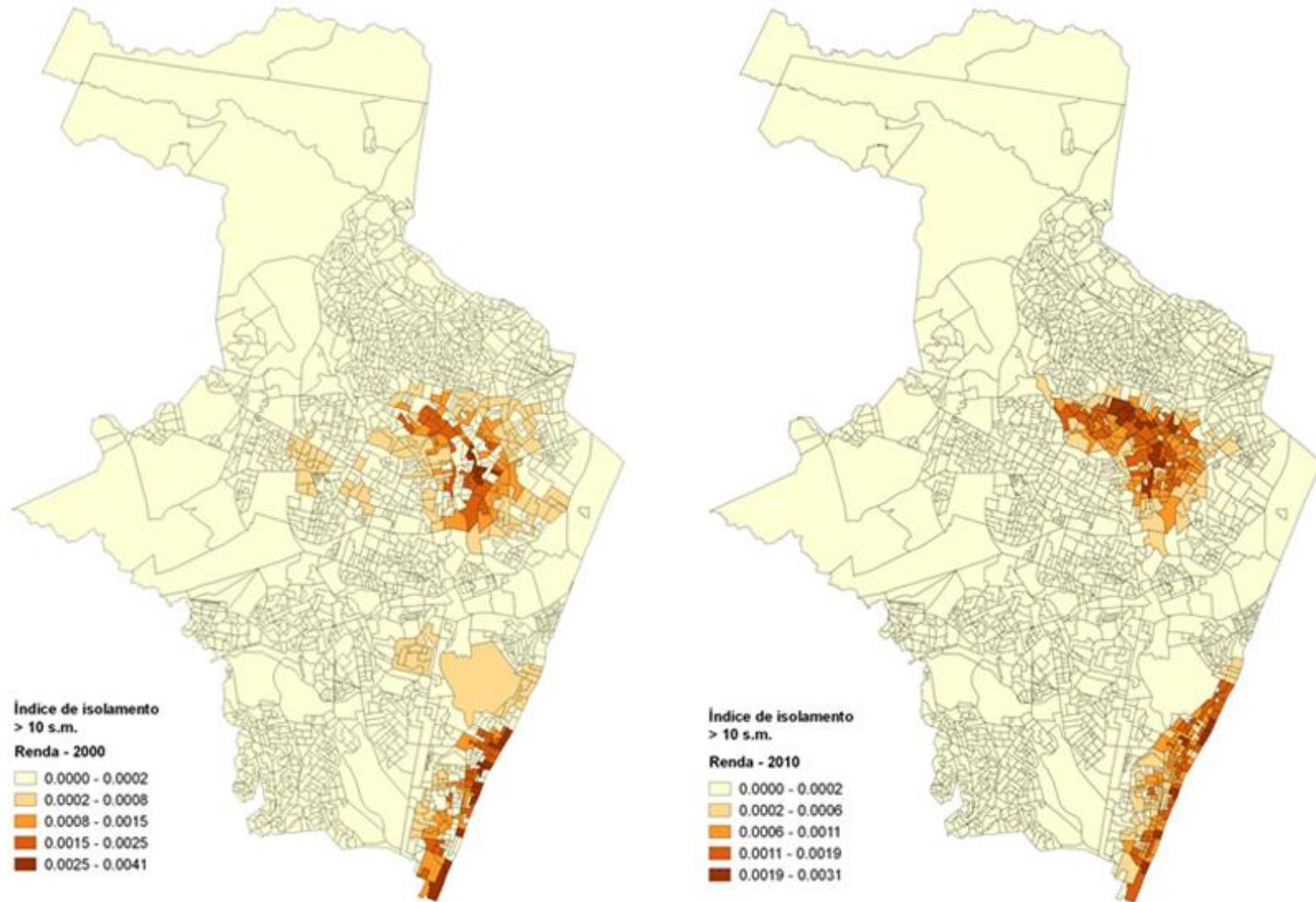
Fonte: Elaboração própria.

Figura 15: Mapas do índice local de isolamento dos pobres para Recife – 2000 e 2010 (bw = 500m)



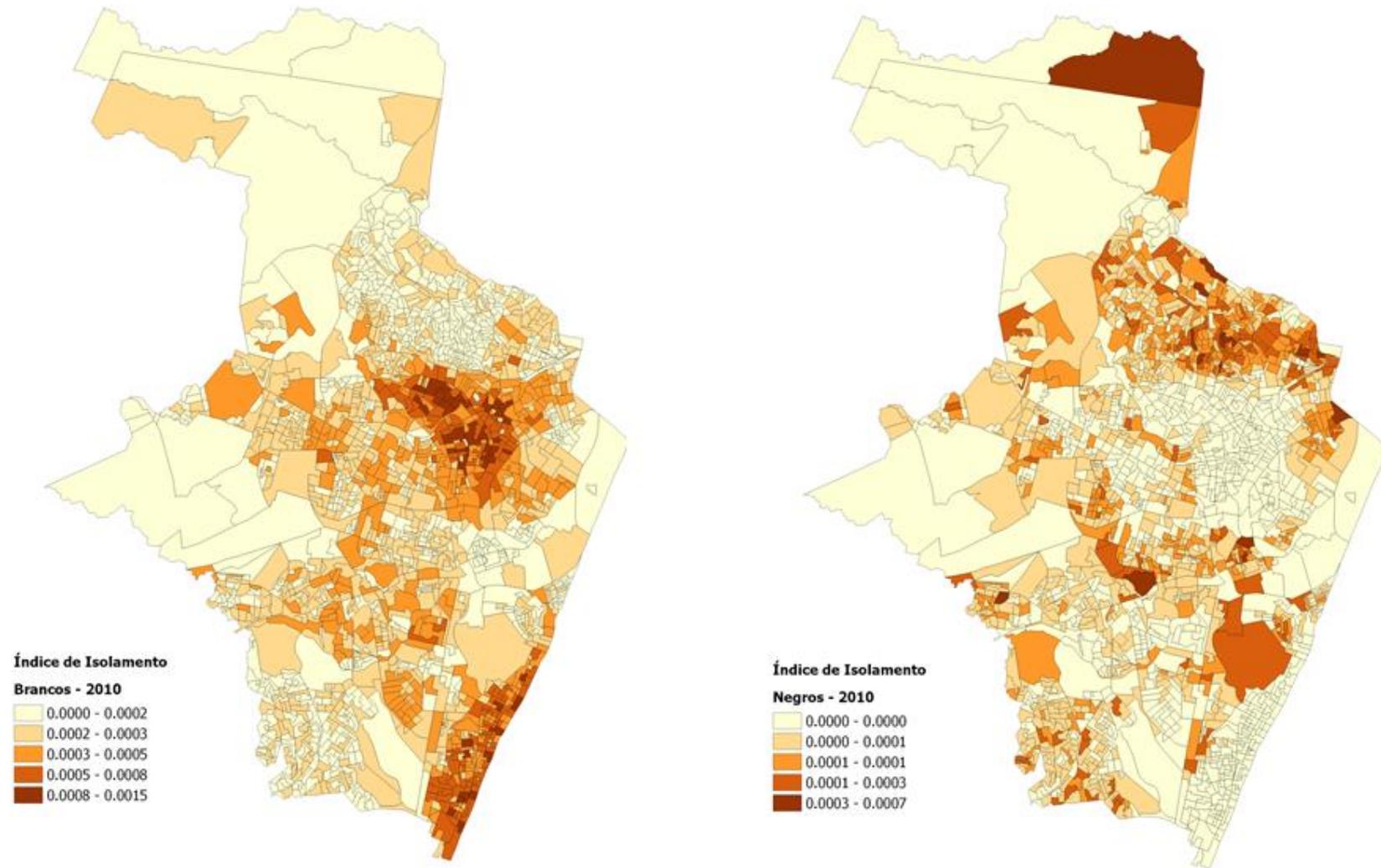
Fonte: Elaboração própria.

Figura 16: Mapas do índice local de isolamento dos mais ricos para Recife – 2000 e 2010 (bw = 500m)



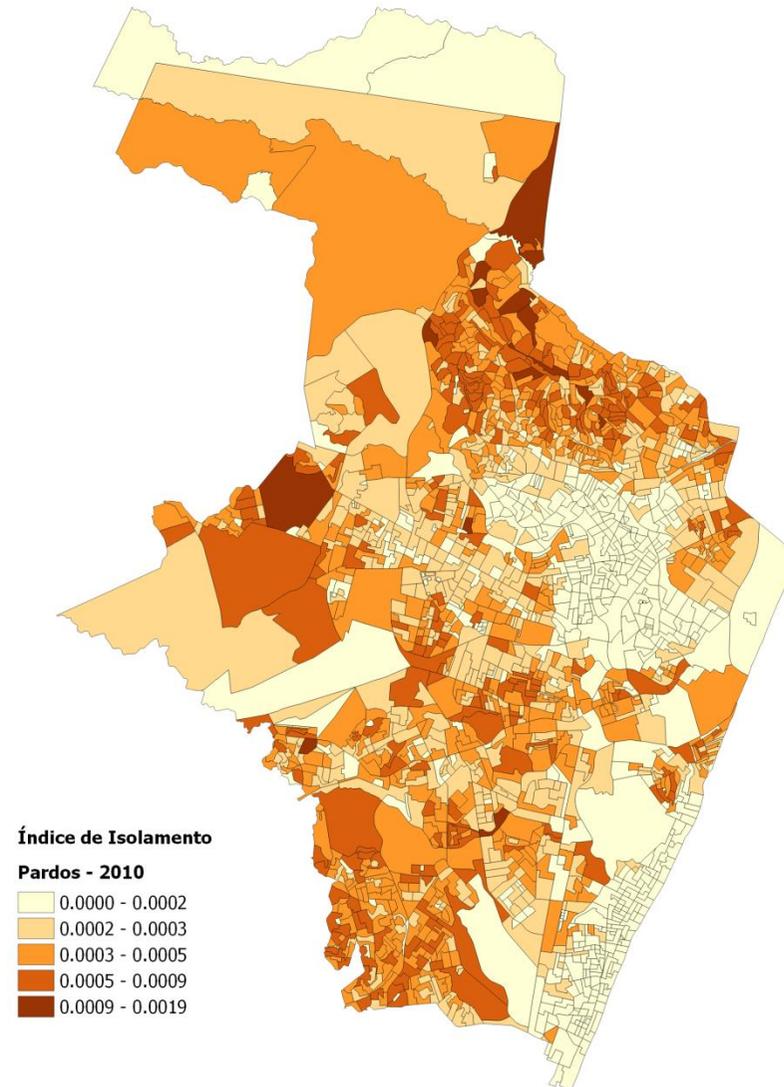
Fonte: Elaboração própria.

Figura 17: Mapas do índice local de isolamento dos brancos e negros para Recife – 2010 (bw = 500m)



Fonte: Elaboração própria.

Figura 18: Mapa do índice local de isolamento dos pardos para Recife – 2010 (bw = 500m)



Fonte: Elaboração própria.

CAPÍTULO 6

Conclusões

Com o objetivo de analisar a segregação residencial na Cidade do Recife, o presente estudo apresentou e discutiu um conjunto de índices espaciais de segregação que capturam as dimensões dispersão/agrupamento e exposição/isolamento desta segregação utilizando informações dos Censos Demográficos de 2000 e 2010 e seus setores censitários. Neste sentido, os resultados obtidos revelaram diferentes características do fenômeno da segregação residencial na referida cidade.

A partir dos índices espaciais globais de segregação entre os grupos de renda que exploram a dimensão dispersão (Índice de Dissimilaridade Espacial), as evidências obtidas a partir de setores censitários indicam um nível de segregação residencial de perfil baixo a moderado (índice de dispersão espacial entre 0,13 e 0,41) na Cidade do Recife. Além disto, tal nível de segregação se mostra bastante sensível aos níveis de abrangências da função de vizinhança, havendo particular e acentuada redução na segregação quando se considera a vizinhança com abrangência de 500 metros, ao invés de 200 metros. Ainda na dimensão dispersão da segregação, os valores para os indicadores locais de dissimilaridade indicam que as localidades com maiores valores dos índices correspondem a localidades de forte presença de indivíduos mais ricos (renda acima de 10 salários mínimos), localizadas nas proximidades do centro, e a localidades com forte presença de indivíduos pobres (rendimento entre $\frac{1}{2}$ a 2 salários mínimos), mas que não estão entre os mais pobres, localizadas nas periferias da cidade. Isto é, o nível global de segregação nesta dimensão decorre, sobretudo, dos níveis de segregação nas proximidades do centro da cidade para segmentos de mais alta renda e dos níveis de segregação dos indivíduos de baixa renda localizados na periferia da cidade.

O padrão de segregação dos brancos parece acompanhar a configuração de segregação descrita para os grupos de alta renda. Igualmente, o mesmo pode ser dito para os negros comparativamente aos indivíduos de baixa renda que possuem um padrão de segregação e localização mais disperso, porém, mais concentrado nas periferias da cidade e no entorno da localização dos bairros onde, predominantemente, brancos e ricos residem. A partir dos resultados dos índices globais de segregação, apreende-se que o grau de segregação para os diferentes grupos raciais (índice de dissimilaridade entre 0,09 e 0,25) é mais suave em relação ao computado para os grupos de diferentes faixas de rendimento.

Como complemento e de fundamental importância para entendimento deste quadro de segregação residencial da cidade, os valores obtidos a partir de índices espaciais que capturam a dimensão exposição/isolamento entre os grupos de renda indicam, para os dois anos de análise, que os mais pobres (rendimento até $\frac{1}{2}$ salário mínimo) apresentam maior grau de exposição ao mais ricos (rendimento de mais de 10 salários mínimos) que indivíduos de renda baixa (mas não entre os mais pobres). Indicam também que os níveis de isolamento espacial dos mais ricos e dos brancos ocorrem em apenas duas macrorregiões da cidade e que o padrão de isolamento dos mais pobres e negros apresenta maior dispersão espacial que o padrão de isolamento dos indivíduos de baixa renda (mas não mais pobres) e pardos, que tendem a residir e isolar-se principalmente na periferia da cidade.

Como é sabido, a escolha locacional das famílias é feita a partir de suas possibilidades econômicas, considerando suas necessidades de espaço, as possibilidades de acessibilidade às ocupações e as disponibilidades locais de infraestrutura e amenidades. Sob tal perspectiva, o padrão de segregação residencial revelado para a Cidade do Recife a partir dos indicadores espaciais utilizados aponta para a importância destas duas últimas dimensões (acesso e qualidade do ambiente) como condicionantes da localização dos diferentes grupos familiares de acordo com sua renda.

Neste sentido e mais especificamente, note-se que o maior espraiamento dos grupos mais vulneráveis (negros e indivíduos de mais baixa renda, com rendimento de mais de 0 até $\frac{1}{2}$ salário mínimo) e dos que recebem mais de $\frac{1}{2}$ a 2 salários e pardos (maior isolamento global) coincide com a localização das Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) que são áreas pobres reconhecidas pelo poder público. São nessas áreas em que se verificam fortes padrões de exposição entre os grupos mais pobres e mais ricos da cidade e dos negros aos brancos. Nota-se, contudo, que o grupo de mais pobres (rendimento de mais de 0 até $\frac{1}{2}$ salário mínimo), ao contrário dos indivíduos de baixa renda (mais de $\frac{1}{2}$ e até 2 salários), não se caracteriza por uma segregação localizada nas periferias da cidade, o que, por sua vez, é consistente com a ideia de que os custos de mobilidade ou acesso às ocupações são relativamente mais importantes para tais indivíduos. Já a elevada segregação residencial capturada na dimensão exposição/isolamento para o grupo dos indivíduos mais ricos e para os brancos ocorre, basicamente, em duas macrorregiões da cidade (Zona Sul litorânea e Zona Noroeste) dotadas de infraestrutura urbana adequada, próximas das amenidades locais oferecidas na cidade (parques, praças, praias e o Rio Capibaribe) e com boa acessibilidade ao centro político-administrativo e econômico da cidade.

Tais evidências parecem, assim, corroborar os padrões de segregação discutidos para as cidades brasileiras, o de macrossegregação (VILLAÇA, 1998) – tendência à concentração em diferentes conjuntos de bairros da cidade por pobres e ricos – e o de enclaves fortificados – aproximação espacial entre grupos distintos, ricos e pobres (CALDEIRA, 2000). Ou seja, por um lado, os mais ricos tendem a apresentar padrão de segregação em poucas áreas da cidade, por outro lado, existe certa aproximação espacial entre os mais pobres e mais ricos.

O presente estudo é inovador não apenas em mensurar o grau de segregação a partir dos índices espaciais de segregação, mas sim, ao identificar padrões espaciais de segregação para diferentes grupos populacionais para Recife e ao oferecer interpretação econômica dos resultados encontrados. Ademais, o objetivo último de investigar o padrão de segregação em Recife é oferecer informações plausíveis para a elaboração de políticas públicas que atuem sobre as áreas mais segregadas.

É importante frisar que não faz parte do escopo deste trabalho oferecer respostas para as causas da segregação residencial ou ainda apresentar demonstrações formais e econométricas da sua relação com outros fenômenos sociais, como a desigualdade econômica, por exemplo. Tais problemáticas podem ser objeto de uma linha de pesquisa futura sobre o fenômeno na cidade do Recife, bem como, este estudo pode ser extrapolado para as principais cidades do país.

Referências

ALONSO, William et al. Location and land use. Toward a general theory of land rent. Location and land use. Toward a general theory of land rent., 1964.

ABDULKADIROĞLU, Atila et al. Accountability and flexibility in public schools: Evidence from Boston's charters and pilots. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 126, n. 2, p. 699-748, 2011.

ANANAT, Elizabeth Oltmans. The wrong side (s) of the tracks: The causal effects of racial segregation on urban poverty and inequality. *American Economic Journal: Applied Economics*, p. 34-66, 2011.

BARBOSA, M.R.M. Condicionantes da Mobilidade Urbana: Uma Análise Empírica para a Região Metropolitana do Recife. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, 2015.

BELL, W. A probability model for the measurement of ecological segregation. *Social Forces*, 32, p. 357-364, 1954.

BOISSO, Dale et al. Occupational segregation in the multidimensional case: decomposition and tests of significance. *Journal of Econometrics*, v. 61, n. 1, p. 161-171, 1994.

BRUECKNER, Jan K.; ROSENTHAL, Stuart S. Gentrification and neighborhood housing cycles: will America's future downtowns be rich?. *The Review of Economics and Statistics*, v. 91, n. 4, p. 725-743, 2009.

BRUECKNER, Jan K.; THISSE, Jacques-Francois; ZENOU, Yves. Why is central Paris rich and downtown Detroit poor?: An amenity-based theory. *European Economic Review*, v. 43, n. 1, p. 91-107, 1999.

CALDEIRA, Teresa Pires do Rio. Cidade de muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo. Editora 34, 2000.

CAVALCANTI, Helenilda et al. Mosaico urbano do Recife. Exclusão Inclusão Socioambiental no Recife, Editora Massangana, 2008.

CHETTY, Raj; FRIEDMAN, John N. Does Local Tax Financing of Public Schools Perpetuate Inequality?. In: *National Tax Association Proceedings*. 2011. p. 112-118.

CHETTY, Raj; FRIEDMAN, John N.; ROCKOFF, Jonah E. The long-term impacts of teachers: Teacher value-added and student outcomes in adulthood. *National Bureau of Economic Research*, 2011.

COTELO, F.; RODRIGUES, J.M. Favela e periferia como espaços de pobreza: estudo sobre a configuração urbana de metrópoles brasileiras. *Anais do XXXIX Encontro Nacional De Economia ANPEC 2011*, Foz do Iguaçu.

COTELO, Fernando Cardoso; RODRIGUES, Juciano Martins. Como cresce a Região Metropolitana do Rio de Janeiro? Uma comparação entre os Censos Demográficos de 2000 e 2010. *Cadernos do Desenvolvimento Fluminense*, n. 2, p. 22-46, 2013.

COWELL, F. A. *Measuring Inequality*. Oxford: Philip Allan. 1977. 193 p.

CUTLER, D.; GLAESER, E. Are Ghettos Good or Bad? *Quarterly Journal of Economics* 112: 827-872. 1997.

DE LA MORA, Luis; DE LA MORA, C. . A universalização da Gestão Democrática: Orçamento Participativo x Prioridades de Política Urbana para as Zonas Especiais de Interesse Social ZEIS: O caso do Recife. In: *I ENCONTRO NACIONAL COMPEDI ANPUR.*, 2003, Angra dos Reis, RJ. *Anais do I ENCONTRO NACIONAL COMPEDI ANPUR.*, Rio de Janeiro, RJ: COMPEDI, 2003.

DOBBIE, Will; FRYER JR, Roland G. Are high-quality schools enough to increase achievement among the poor? Evidence from the Harlem Children's Zone. *American Economic Journal: Applied Economics*, p. 158-187, 2011.

DUNCAN, Otis Dudley; DUNCAN, Beverly. A methodological analysis of segregation indexes. *American sociological review*, p. 210-217, 1955.

DURLAUF, Steven N. Neighborhood effects. *Handbook of regional and urban economics*, v. 4, p. 2173-2242, 2004.

FEITOSA, F.F. Índices espaciais para mensurar a segregação residencial: o caso de São José dos Campos (SP). São José dos Campos, 2005. 169 f. Dissertação - Mestrado em sensoriamento remoto). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

FEITOSA, Flávia F. et al. Global and local spatial indices of urban segregation. *International Journal of Geographical Information Science*, v. 21, n. 3, p. 299-323, 2007.

GLAESER, Edward L.; KAHN, Matthew E.; RAPPAPORT, Jordan. Why do the poor live in cities? The role of public transportation. *Journal of urban Economics*, v. 63, n. 1, p. 1-24, 2008.

GOMINHO, Zélia de Oliveira. Veneza americana vs mucambópolis. O Estado Novo na cidade do Recife. Recife: CEPE, 1998.

GONÇALVES, Michela Barreto Camboim; NETO, Raul da Mota Silveira. Persistência Intergeracional de Educação no Brasil: O Caso da Região Metropolitana do Recife. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, v. 43, n. 3, 2013.

HASTINGS, Justine S.; WEINSTEIN, Jeffrey M. Information, school choice, and academic achievement: Evidence from two experiments. *National Bureau of Economic Research*, 2007.

HECKMAN, James J. et al. Analyzing social experiments as implemented: A reexamination of the evidence from the HighScope Perry Preschool Program. *National Bureau of Economic Research*, 2010.

HOWELL, William G.; PETERSON, Paul E. The education gap: Vouchers and urban schools. *Brookings Institution Press*, 2006.

HOXBY, Caroline M.; ROCKOFF, Jonah E. Findings from the city of big shoulders. *Education Next*, v. 5, n. 4, p. 52, 2005.

YWATA, Alexandre Xavier de Carvalho et al. Um estudo das metodologias e funcionalidades dos índices de segregação espacial. Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2011.

JAKUBS, J. F. A distance-based segregation index. *Journal of Socio-Economic Planning Sciences*, 15, p. 129-141, 1981.

JAMES, D. R.; TAEUBER, K. E. Measures of Segregation. *Sociological Methodology*, 14, p. 1-32, 1985.

JARGOWSKY, Paul A. Take the money and run: Economic segregation in US metropolitan areas. *American sociological review*, p. 984-998, 1996.

LAGO, Luciana Corrêa. Desigualdades e segregação na metrópole: o Rio de Janeiro em tempo de crise. Observatorio IPPUR/UFRJ-FASE, 2000.

LIBERSON, S. Measuring population diversity. *American Sociological Review*, 34, p. 850-862, 1969.

Lieberson, S. An Asymmetrical Approach to Segregation. In: Peach, C.; Robinson, V.; Smith, S. ed. *Ethnic segregation in cities*. London: Croom Helm Ltd., 1981. p. 61-82.

LIMA, K.V.; SILVEIRA-NETO, R. M. Renda como Condicionante da Mobilidade Urbana: uma Análise do Caso da Região Metropolitana do Recife. Em: *I Encontro Pernambucano de Economia*. 2012.

- LOGAN, John. Whose schools are failing?. Providence: Brown University US, v. 2011, 2010.
- MASSEY, Douglas S.; DENTON, Nancy A. The dimensions of residential segregation. *Social forces*, v. 67, n. 2, p. 281-315, 1988.
- MASSEY, Douglas S. et al. *Climbing Mount Laurel: The struggle for affordable housing and social mobility in an American suburb*. Princeton University Press, 2013.
- MILLS, Edwin S. An aggregative model of resource allocation in a metropolitan area. *The American Economic Review*, p. 197-210, 1967.
- MORGAN, B. S. The segregation of socioeconomic groups in urban areas: a comparative analysis. *Urban Studies*, 12, p. 47-60, 1975.
- _____. An alternate approach to the development of the distance-based measure of racial segregation. *American Journal of Sociology*, 88, p. 1237-1249, 1983.
- MORRILL, R. On the measure of geographic segregation. *Geography Research Forum*, 11, p. 25-36, 1991.
- MUTH, Richard F. *CITIES AND HOUSING; THE SPATIAL PATTERN OF URBAN RESIDENTIAL LAND USE*. 1969.
- PETERSON, Paul et al. School vouchers. Results from randomized experiments. In: *The economics of school choice*. University of Chicago Press, 2003. p. 107-144.
- PONTUAL, Virgínia. Tempos do Recife: representações culturais e configurações urbanas. *Revista Brasileira de História*, v. 21, n. 42, p. 417-434, 2001.
- PRADO, T.C.S. Segregação Residencial por índices de dissimilaridade, isolamento e exposição, com indicador renda, no espaço urbano de Santa Maria – RS, por geotecnológicos. (Dissertação – Mestrado em Geomática). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.
- RAMOS, F.R. Três ensaios sobre a estrutura espacial urbana em cidades do Brasil contemporâneo: economia urbana e geoinformação na construção de novos olhares (Tese: Fundação Getúlio Vargas Escola de Administração de Empresas de São Paulo) 2014. 177 p.
- REARDON, Sean F. Measures of Racial Diversity and Segregation in Multigroup and Hierarchically Structured Populations. In: annual meeting of the Eastern Sociological Society, Philadelphia, PA. 1998.
- REARDON, Sean F.; FIREBAUGH, Glenn. Measures of multigroup segregation. *Sociological methodology*, v. 32, n. 1, p. 33-67, 2002.
- REARDON, Sean F.; O’SULLIVAN, David. Measures of spatial segregation. *Sociological methodology*, v. 34, n. 1, p. 121-162, 2004.
- RIBEIRO, L. C. Q; Lago, LC Reestruturação nas Grandes Cidades Brasileiras: O Modelo Centro/Periferia em Questão. Rio de Janeiro, 1991.
- RIVKIN, Steven G. Residential segregation and school integration. *Sociology of Education*, p. 279-292, 1994
- ROCKOFF, Jonah E. The impact of individual teachers on student achievement: Evidence from panel data. *American Economic Review*, p. 247-252, 2004
- RODRÍGUEZ VIGNOLI, Jorge. Segregación residencial socioeconómica: ¿ qué es?, ¿ cómo se mide?, ¿ qué está pasando?, ¿ importa?. Cepal, 2001.
- ROTHWELL, Jonathan. *Housing costs, zoning, and access to high-scoring schools*. Washington: Brookings Institution, 2012.
- ROTHWELL, Jonathan T.; MASSEY, Douglas S. Geographic Effects on Intergenerational Income Mobility. *Economic Geography*, v. 91, n. 1, p. 83-106, 2015
- SABATINI, F., CÁCERES, G., CERDÁ, J. Segregación residencial en las principales ciudades chilenas: tendencias de las tres últimas décadas y posibles cursos de acción. *EURE (Santiago)*, v. 27, n.82, p. 21-42, Dic. 2001.

SABATINI, Francisco; SIERRALTA, Carlos. Medición de la segregación residencial: meandros teóricos y metodológicos, y especificidad latinoamericana. Documento de Trabajo, n. 38, 2006.

SAKODA, James M. A generalized index of dissimilarity. *Demography*, v. 18, n. 2, p. 245-250, 1981.

SCHWARTZ, H. Housing policy is school policy: Economically integrative housing promotes academic success in Montgomery County, Maryland. New York: Century Foundation, 2010.

SEABRA, D. M. S. Mercado imobiliário e amenidades: evidências para a cidade de Recife. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, 2014.

SHANNON, C. E. A Mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27, p. 379-422, 623-656, 1948.

SOUZA, R. B. E. A arte de envelhecer a cidade: processo de ocupação do bairro de boa viagem e as ações de demolição para novas construções. Anais: Encontros Nacionais da ANPUR, 2009.

TERRAVIEW 4.1.0. São José dos Campos, SP: INPE, 2010. Disponível em: www.dpi.inpe.br/terraview. Acesso em: 10/09/2014.

TORRES, Haroldo da Gama; OLIVEIRA, Gustavo Coelho de. Primary education and residential segregation in the Municipality of São Paulo: a study using geographic information systems. In: *International Seminar on Segregation in the City*, Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA. 2001.

THEIL, H.; FINEZZA, A. J. A note on the measurement of racial integration of schools by means of informational concepts. *Journal of Mathematical Sociology*, 1, p. 187-194, 1971.

TORRES, Haroldo da Gama et al. Pobreza e espaço: padrões de segregação em São Paulo. *Estudos Avançados*, v. 17, n. 47, p. 97-128, 2003.

VILLAÇA, Flávio. Espaço intra-urbano no Brasil. *Studio nobel*, 1998.

VILLAÇA, Flávio. São Paulo: segregação urbana e desigualdade. *Estud Av*, v. 25, n. 71, p. 37-58, 2011.

WHITE, M. J. The Measurement of Spatial Segregation. *American Journal of Sociology*, 88, p. 1008-1018, 1983.

_____. Segregation and diversity measures in population distribution. *Population Index*, 52, p. 198-221, 1986.

WONG, D. S. Spatial Indices of Segregation. *Urban Studies*, 30, p. 559-572, 1993.

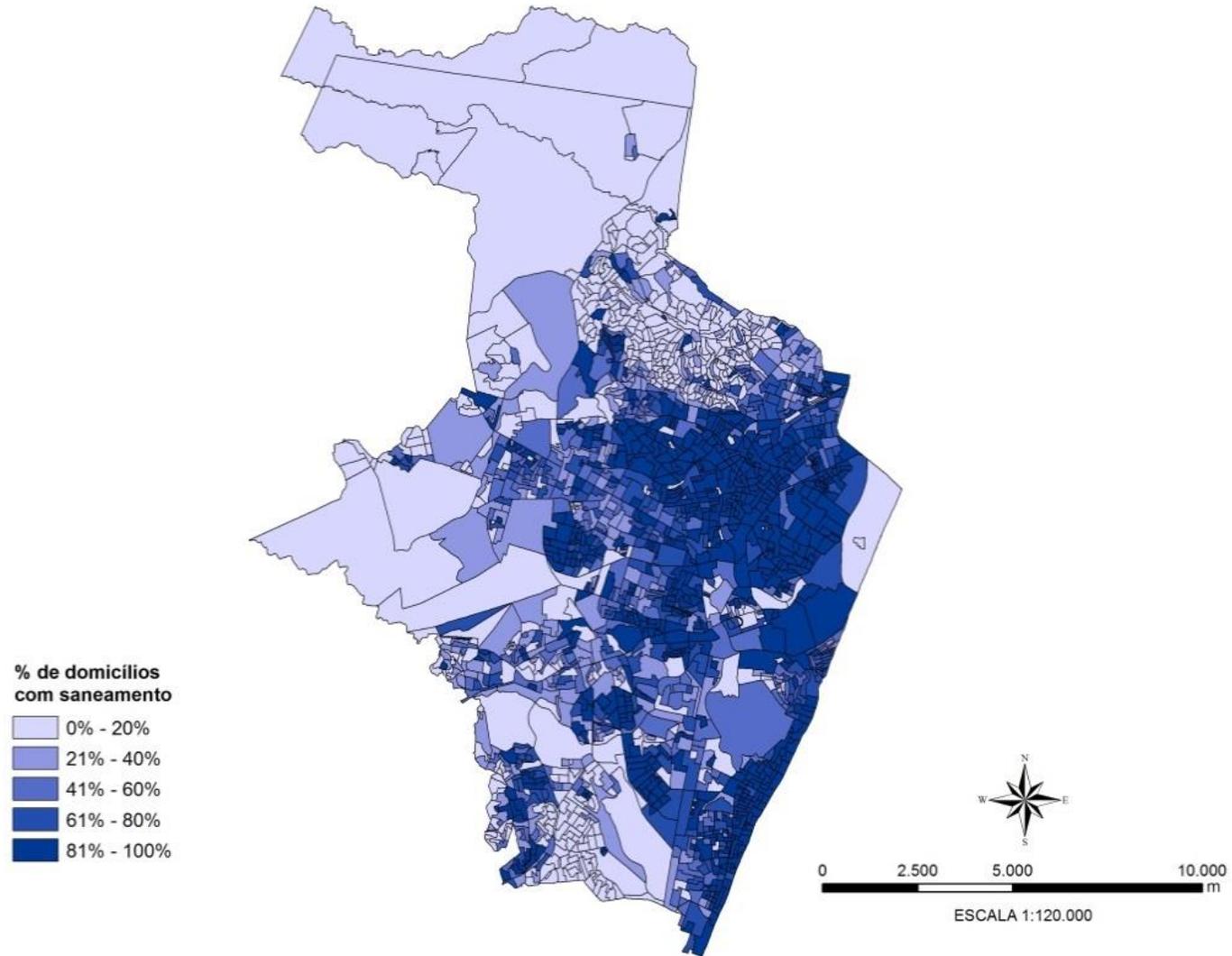
_____. Measuring Multiethnic Spatial Segregation. *Urban Geography*, 19, p. 77-87, 1998.

_____. Geostatistics as Measures of Spatial Segregation. *Urban Geography*, 20, p. 635-647, 1999.

WONG, Davis WS. Spatial decomposition of segregation indices: a framework toward measuring segregation at multiple levels. *Geographical Analysis*, v. 35, n. 3, p. 179-194, 2003.

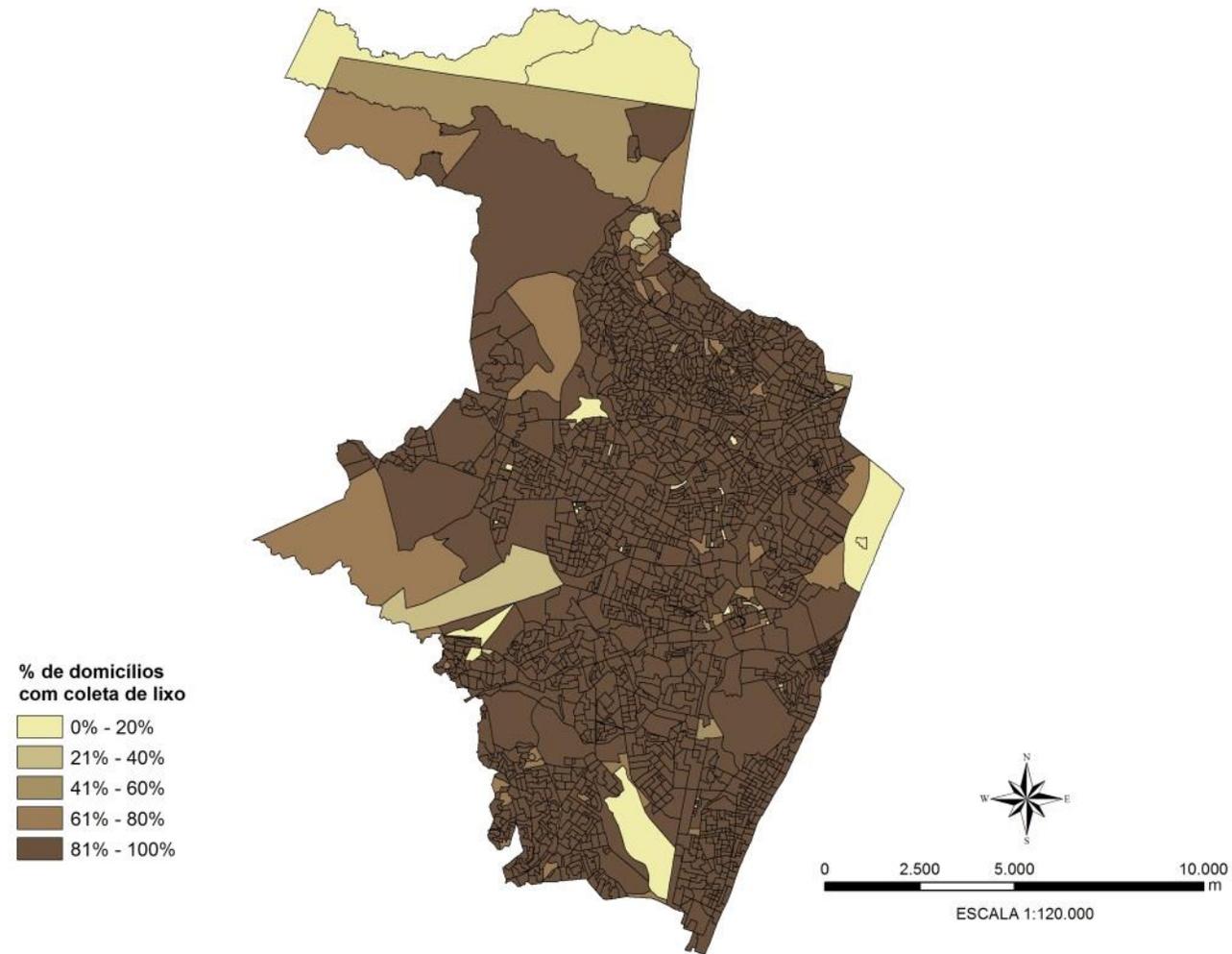
WONG, David W. Formulating a general spatial segregation measure. *The Professional Geographer*, v. 57, n. 2, p. 285-294, 2005

APÊNDICE A – Figura A1: Cobertura dos domicílios com saneamento em Recife



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de informações do IBGE

APÊNDICE A – Figura A2: Cobertura dos domicílios com coleta de lixo em Recife



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de informações do IBGE

APÊNDICE B: Índices de segregação residencial em Recife aplicados às variáveis renda dos responsáveis e cor/raça dos residentes (2010): funções de proximidade bi-quadrada e janela móvel

Tabela 1B - Índice espacial global de dissimilaridade para Recife, em 2010, aplicado às variáveis renda dos responsáveis e cor/raça dos residentes (bi-quadrada)

bw (metros)	Dissimilaridade/Renda	Dissimilaridade /Raça
Não espacial	0,414832	0,259199
50	0,414942	0,260563
200	0,403117	0,252416
500	0,342047	0,214283
800	0,308541	0,194804
1100	0,284940	0,181414
1400	0,267101	0,170258
1700	0,252673	0,160478
2000	0,240671	0,151705

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Nota: bw representa a largura da banda da função bi-quadrada que define a vizinhança, em metros.

Tabela 2B: Índice espacial de exposição para Recife, em 2010, aplicado à variável renda dos responsáveis (bi-quadrada)

bw (metros)	0 s.m. a > 10 s.m.	>0 e ≤ 1/2 s.m. a > 10 s.m.	> 1/2 e ≤ 2 s.m. a > 10 s.m.	>2 e ≤ 5 s.m. a > 10 s.m.	>5 e ≤ 10 s.m. a > 10 s.m.
Não espacial	0,0394087	0,0136906	0,0237510	0,0868225	0,1941392
50	0,0394093	0,0136910	0,0237505	0,0868205	0,1941339
200	0,0406264	0,0144540	0,0246913	0,0871677	0,1922104
500	0,0447936	0,0187384	0,0287810	0,0869512	0,1828328
800	0,0471406	0,0220033	0,0316480	0,0863791	0,1768365
1100	0,0490865	0,0251926	0,0344246	0,0860725	0,1713295
1400	0,0507506	0,0284052	0,0370660	0,0857546	0,1658950
1700	0,0523138	0,0315339	0,0395526	0,0853693	0,1606122
2000	0,0538806	0,0345013	0,0419358	0,1110879	0,1557029

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Nota: bw representa a largura da banda da função bi-quadrada que define a vizinhança, em metros.

Tabela 3B: Índice espacial de exposição para Recife, em 2010, aplicado à variável renda dos responsáveis (bi-quadrada)

bw metros	Negro a Branco	Negro a Pardo	Pardo a Branco
Não espacial	0,354777	0,513741	0,368502
50	0,354779	0,513750	0,368505
200	0,354779	0,516649	0,369876
500	0,359501	0,525885	0,375544
800	0,364460	0,525337	0,379357
1100	0,368791	0,523111	0,382246
1400	0,373104	0,520544	0,384958
1700	0,377300	0,517738	0,387567
2000	0,381151	0,515093	0,389965

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Nota: bw representa a largura da banda da função bi-quadrada que define a vizinhança, em metros.

Tabela 4B: Índice espacial de isolamento para Recife, em 2010, aplicado à variável renda dos responsáveis (bi-quadrada)

bw (metros)	0 s.m.	>0 e ≤ 1/2 s.m.	>1/2 e ≤ 2 s.m.	>2 e ≤ 5 s.m.	>5 e ≤ 10 s.m.	> 10 s.m.
Não espacial	0,210711	0,121254	0,584929	0,230764	0,222335	0,334637
50	0,210689	0,121254	0,584926	0,230765	0,222330	0,334632
200	0,201656	0,117234	0,581495	0,227322	0,218618	0,327053
500	0,164211	0,098557	0,565463	0,205757	0,198327	0,294118
800	0,151468	0,089551	0,556308	0,193817	0,186408	0,275554
1100	0,146578	0,084625	0,549932	0,186305	0,178099	0,260404
1400	0,143617	0,081201	0,544439	0,181229	0,171664	0,246773
1700	0,141691	0,078370	0,539556	0,177706	0,166406	0,234321
2000	0,140216	0,076000	0,535191	0,175120	0,161985	0,223012

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Nota: bw representa a largura da banda da função bi-quadrada que define a vizinhança, em metros.

Tabela 5B: Índice espacial de isolamento para Recife, em 2010, aplicado à variável cor/raça dos residentes (bi-quadrada)

bw metros	Branco	Negro	Pardo	Amarelo	Indígena
Não espacial	0,480349	0,117963	0,533132	0,018779	0,011839
50	0,480352	0,117960	0,533140	0,018777	0,011829
200	0,478283	0,114625	0,531233	0,017258	0,010328
500	0,467033	0,102164	0,523355	0,012488	0,005118
800	0,461098	0,097953	0,519593	0,011082	0,003743
1100	0,456915	0,095902	0,516987	0,010562	0,003259
1400	0,453578	0,094190	0,514726	0,010310	0,003018
1700	0,450824	0,092845	0,512586	0,010153	0,002879
2000	0,448466	0,091691	0,510667	0,010036	0,002784

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Tabela 6B: Índice espacial global de dissimilaridade para Recife, em 2010, aplicado às variáveis renda dos responsáveis e cor/raça dos residentes (janela móvel)

bw (metros)	Dissimilaridade/Renda	Dissimilaridade /Raça
Não espacial	0,4148322	0,259198889
50	0,4149278	0,26055867
200	0,3921252	0,245597179
500	0,3459267	0,217543085
800	0,3279501	0,207347254
1100	0,3144435	0,198696629
1400	0,3040788	0,191853028
1700	0,2957109	0,186204379
2000	0,2889627	0,181563336

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Nota: bw representa a largura da banda da função janela móvel que define a vizinhança, em metros.

Tabela 7B: Índice espacial de exposição para Recife, em 2010, aplicado à variável renda dos responsáveis (janela móvel)

bw (metros)	0 s.m. a > 10 s.m.	>0 e ≤ 1/2 s.m. a > 10 s.m.	> 1/2 e ≤ 2 s.m. a > 10 s.m.	>2 e ≤ 5 s.m. a > 10 s.m.	>5 e ≤ 10 s.m. a > 10 s.m.
Não espacial	0,0394087	0,0136906	0,0237510	0,0868225	0,1941392
50	0,0394146	0,0136967	0,0237523	0,0868314	0,1941231
200	0,0420715	0,0151754	0,0253881	0,0870346	0,1894004
500	0,0433677	0,0179496	0,0277671	0,0866991	0,1855401
800	0,0447512	0,0198292	0,0198292	0,0864897	0,1821100
1100	0,0457779	0,0221263	0,0314032	0,0863237	0,1783441
1400	0,0468501	0,0242913	0,0330572	0,0860765	0,1748565
1700	0,0479472	0,0262428	0,0346867	0,0860750	0,1718138
2000	0,0491886	0,0281593	0,0362832	0,0862140	0,1691171

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Nota: bw representa a largura da banda da função janela móvel que define a vizinhança, em metros.

Tabela 8B: Índice espacial de exposição para Recife, em 2010, aplicado à variável cor/raça dos residentes (janela móvel)

bw metros	Negro a Branco	Negro a Pardo	Pardo a Branco
Não espacial	0,3547768	0,5137412	0,3685020
50	0,3547838	0,5137626	0,3685076
200	0,3555688	0,5199966	0,3709404
500	0,3590274	0,5210084	0,3736993
800	0,3614901	0,5191416	0,3750862
1100	0,3645215	0,5170224	0,3768997
1400	0,3673642	0,5149449	0,3786162
1700	0,3696374	0,5132912	0,3799618
2000	0,3715120	0,5121153	0,3811302

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Nota: bw representa a largura da banda da função janela móvel que define a vizinhança, em metros.

Tabela 9B: Índice espacial de isolamento para Recife, em 2010, aplicado à variável renda dos responsáveis (janela móvel)

bw (metros)	0 s.m.	>0 e ≤ 1/2 s.m.	>1/2 e ≤ 2 s.m.	>2 e ≤ 5 s.m.	>5 e ≤ 10 s.m.	> 10 s.m.
Não espacial	0,21071	0,12125	0,58493	0,23076	0,22234	0,334637037
50	0,21062	0,12125	0,58491	0,23075	0,22232	0,33461
200	0,19053	0,11199	0,57762	0,22236	0,21425	0,31762
500	0,17770	0,10407	0,56984	0,21084	0,20321	0,30422
800	0,17702	0,10181	0,56644	0,20612	0,19818	0,29605
1100	0,17597	0,09998	0,56263	0,20343	0,19438	0,28709
1400	0,17538	0,09831	0,55963	0,20185	0,19132	0,27927
1700	0,17478	0,09704	0,55697	0,20075	0,18890	0,27233
2000	0,17427	0,09638	0,55463	0,19999	0,18678	0,26620

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Nota: bw representa a largura da banda da função janela móvel que define a vizinhança, em metros.

Tabela 10B Índice espacial de isolamento para Recife, em 2010, aplicado à variável cor/raça dos residentes (janela móvel)

bw metros	Branco	Negro	Pardo	Amarelo	Indígena
Não espacial	0,4803490	0,1179626	0,5331321	0,0187792	0,0118385
50	0,4803487	0,1179440	0,5331348	0,0187602	0,0117665
200	0,4759507	0,1113441	0,5291255	0,0159993	0,0088518
500	0,4698102	0,1071320	0,5263177	0,0144934	0,0073901
800	0,4671100	0,1065633	0,5251887	0,0143964	0,0073036
1100	0,4649846	0,1056517	0,5237788	0,0143464	0,0072888
1400	0,4634022	0,1049477	0,5224369	0,0142905	0,0072685
1700	0,4619216	0,1043688	0,5214114	0,0142601	0,0072501
2000	0,4606480	0,1036904	0,5205301	0,0142273	0,0072261

Fonte: Elaboração própria dos autores.