

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL

ANA LUISA MAFFINI MACHADO

**A SEGREGAÇÃO URBANA POR UM VIÉS CONFIGURACIONAL:
COPRESENÇA DE GRUPOS DE RENDA NOS ESPAÇOS PÚBLICOS, SANTA MARIA - RS**

Porto Alegre - RS

2019

ANA LUISA MAFFINI MACHADO

**A SEGREGAÇÃO URBANA POR UM VIÉS CONFIGURACIONAL:
COPRESENÇA DE GRUPOS DE RENDA NOS ESPAÇOS PÚBLICOS, SANTA MARIA - RS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Planejamento Urbano e Regional.

Orientadora: Profa. Dra. Clarice Maraschin

Porto Alegre - RS

2019

CIP - Catalogação na Publicação

MACHADO, ANA LUISA MAFFINI
A SEGREGAÇÃO URBANA POR UM VIÉS CONFIGURACIONAL:
COPRESENÇA DE GRUPOS DE RENDA NOS ESPAÇOS PÚBLICOS,
SANTA MARIA - RS / ANA LUISA MAFFINI MACHADO. -- 2019.
141 f.
Orientadora: CLARICE MARASCHIN.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura, Programa
de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional,
Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Segregação. 2. Copresença. 3. Interações. 4.
Sistemas Configuracionais. 5. Redes. I. MARASCHIN,
CLARICE, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, seus professores e técnicos administrativos, pelo ensino de qualidade durante a Pós-Graduação.

À Capes, pelo suporte financeiro durante o mestrado.

À minha orientadora, Clarice Maraschin, por estar sempre disponível, pela confiança no meu trabalho e incentivo ao meu crescimento pessoal e profissional.

Aos integrantes do Grupo de Pesquisa de Sistemas Configuracionais Urbanos, por compartilharem suas experiências, dúvidas e por todo apoio e contribuições.

Aos meus pais, Luiz Fernando e Ana Lucia, por todo o apoio e amor incondicional, e por sempre acreditarem e incentivarem minha educação.

Ao meu irmão, Carlos Henrique, pelo apoio e pelas eternas críticas sempre necessárias.

À minha tia Marcia, por me ensinar a paixão pela educação, pela companhia nesses anos morando em Porto Alegre e por sempre revisar e fornecer sugestões ao meu trabalho.

Finalmente, a todos meus amigos e familiares que de alguma forma participaram dessa conquista. Expresso aqui meu muito obrigada!

RESUMO

A SEGREGAÇÃO URBANA POR UM VIÉS CONFIGURACIONAL: COPRESENÇA DE GRUPOS DE RENDA NOS ESPAÇOS PÚBLICOS, SANTA MARIA - RS

AUTORA: ANA LUISA MAFFINI MACHADO

ORIENTADORA: CLARICE MARASCHIN

A segregação urbana é um fenômeno inerente das cidades, mas que se torna um problema ao excluir, ou dificultar, o acesso de certos grupos populacionais a serviços, atividades e espaços. Compreender a segregação é de vital importância para o planejamento e gestão das cidades. O presente trabalho tem como foco a segregação urbana de origem socioeconômica, mas com uma mudança na ênfase dos tradicionais estudos de segregação através da localização das residências, para um estudo de segregação como restrição de interações entre grupos populacionais, incluindo, assim, outras facetas do fenômeno da segregação que ainda não tenham sido exploradas e buscando novos métodos de como medir e analisar essa segregação. Para tal, consideramos que as interações sociais que ocorrem entre indivíduos de diferentes grupos populacionais (no caso deste trabalho, divididos por renda) nos espaços públicos permitem que as populações vejam e sejam vistas pelos “outros”, de modo que a copresença nos espaços públicos passa a ser considerada fundamental para mitigar os efeitos negativos da segregação. O trabalho é aplicado à cidade de Santa Maria (RS) e é desenvolvido a partir de uma abordagem configuracional, entendendo que o espaço urbano pode ser considerado como um sistema de células conectadas entre si que permite a hierarquização dos espaços através de medidas de centralidade. A pesquisa identifica a atração relativa dos espaços e, através da medida de polaridade, simula os prováveis deslocamentos de cada grupo analisado ao desempenharem suas atividades cotidianas. Após são construídas comparações entre os resultados para cada grupo populacional, o que permite apontar os potenciais de copresença como maiores ou menores. Também através da comparação dos resultados de atração relativa dos espaços, a metodologia permite identificar os espaços mais segregados, aqueles por onde apenas um grupo populacional se desloca. O trabalho também discute de forma mais detalhada as diferenças e potenciais específicos dos espaços com maior potencial de copresença (vias e praças). Os resultados demonstram que a metodologia tem capacidade de identificar e medir os potenciais de copresença entre diferentes indivíduos, e, com isso, identificar os espaços que são segregados nos deslocamentos na malha urbana.

Palavras-chave: Segregação, Copresença, Morfologia Urbana, Sistemas Configuracionais.

ABSTRACT

URBAN SEGREGATION THROUGH A CONFIGURATIONAL APPROACH: CO-PRESENCE OF INCOME GROUPS IN PUBLIC SPACES, SANTA MARIA - RS

AUTHOR: ANA LUISA MAFFINI MACHADO

ADVISOR: CLARICE MARASCHIN

Urban segregation is an inherent phenomenon of cities, but it becomes a problem when it excludes or hinders access from certain population groups to services, activities and spaces. Understanding segregation is of vitally important for city planning and management. The present work focuses on urban segregation of socioeconomic origin, but with a shift in emphasis from traditional segregation studies through location of residences to a segregation study as a constraint on interactions between population groups, thus including other facets of phenomenon of segregation that has not yet been explored, and seeking new methods of measuring and analyzing segregation. To this end, we consider that the social interactions that occur between individuals from different population groups (in this case, divided by income) in public spaces allow populations to see and be seen by “others”, so that co-presence in public spaces becomes fundamental to mitigate the negative effects of segregation. The present work is applied to the city of Santa Maria (Brazil) and it is developed from a configurational approach, understanding that urban space can be considered as a system of connected cells that allows a hierarchy of spaces through measures of centrality. The research identifies the relative attraction of the spaces and, through the polarity measurement, simulates the probable displacements of each analyzed group when performing their daily activities. Afterwards, comparisons between the results are constructed for each population group, which allows pointing out the co-presence potentials as larger or smaller. Also, by comparing the results of relative attraction of spaces, the methodology allows identifying the most segregated spaces, those where only one population group travels. The paper also discussed in more detail the differences and specific potentials of the spaces with the greatest potential for co-presence (roads and squares). The results showed that the methodology has the capability to identify and measure the co-presence potentials between different individuals, and thus identify the spaces that are segregated in the displacements in the urban network.

Keywords: Segregation, Co-presence, Urban Morphology, Configurational Model.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de expansão da cidade proposto por Burgess.....	28
Figura2 - Áreas urbanas propostas por Burgess.	29
Figura3 - Padrão de distribuição residencial em cidades Norte Americanas proposto por Hoyt.	30
Figura4 - À esquerda um estado inicial aleatório, ao centro e à direita resultados segregados na macroescala formados a partir de decisões na microescala.	31
Figura5 - À esquerda o modelo por setores das cidades brasileiras; à direita como seria se a segregação seguisse uma lógica de centro-periferia.....	31
Figura6 - Estruturas espaciais de algumas metrópoles brasileiras segundo o modelo de setores.....	32
Figura7 - Dimensões espaciais de dispersão/agrupamento e exposição/isolamento.....	33
Figura8 - Problema do tabuleiro de damas.....	37
Figura9 - Linha do tempo dos indicadores de segregação.....	38
Figura10 - Grafo de 5 vértices e 5 arestas.....	39
Figura11 - Duas formas de medir centralidade por entremeamento.....	41
Figura12 - À esquerda o mapa de acessibilidade de Londres. À direita a comparação com o mapa de pobreza de Charles Booth de 1889.	47
Figura13 - À esquerda a integração global e à direita dois exemplos de integração local.	48
Figura14 - Distribuição da acessibilidade para as praças públicas em metros e passos topológicos.	49
Figura15 - À esquerda as trajetórias no tempo e à direita no tempo-espaço.....	51
Figura16 - Potencial contato entre grupos de renda baixa (GR1xGR2) e grupos de baixa e alta rendas (GR1xGR5).....	51
Figura17 - Mapa dos municípios com mais de 200.000 habitantes no Rio Grande do Sul.	56
Figura18 - Mapa das áreas urbanas dos municípios de Santa Maria e região.....	57

Figura19 - Construção de um mapa axial e seu grafo equivalente.	58
Figura20 - Construção de um mapa de trechos e seu grafo equivalente.....	59
Figura21 - Construção de um mapa nodal e seu grafo equivalente.	59
Figura22 - Compatibilização de formas construídas com mapa nodal.....	60
Figura23 - Evolução da construção da camada de pontos.....	61
Figura 24 - Malha nodal de Santa Maria, RS.....	62
Figura25 - Tabela com a evolução dos limites de renda divulgados pela SAE com destaque para o ano de 2010.	64
Figura26 - Passagem dos dados de população dos setores para os nós.....	69
Figura27 - Gráficos de dispersão dos resultados de polaridade.	72
Figura28 - Quadro resumo da metodologia.....	74
Figura29 - Localização de Santa Maria no RS e seu distrito sede.....	75
Figura30 - Mapa de Santa Maria.	76
Figura31 - Zonas administrativas de Santa Maria, RS.	77
Figura 32 - Hierarquia Viária.....	78
Figura33 - Mapa da Evolução Urbana de Santa Maria.....	80
Figura 34 - Classificação dos setores censitários por renda média do setor.....	82
Figura 35- Distribuição dos domicílios por renda nos bairros.	82
Figura 36- Gráfico de dispersão dos resultados de polaridade do Grupo de Alta Renda	84
Figura 37- Gráfico de dispersão dos resultados de polaridade do Grupo de Média Renda.	85
Figura 38 - Gráfico de dispersão dos resultados de polaridade do Grupo de Baixa Renda.	85
Figura 39- Resultados de Polaridade do Grupo de Alta Renda.	87
Figura 40- Resultados de polaridade do Grupo de Média Renda.....	88
Figura 41- Resultados de polaridade do Grupo de Baixa Renda.	89

Figura 42 - Gráfico de distribuição das polaridades.....	90
Figura 43- Comparação dos resultados da Alta Renda e da Média Renda.....	92
Figura 44- Comparação dos resultados da Alta Renda e da Baixa Renda.....	93
Figura 45- Comparação dos resultados da Baixa Renda e da Média Renda.....	94
Figura 46 - Comparação dos resultados para os três grupos de renda.....	96
Figura 47- Resultados segregados do Grupo de Alta Renda	97
Figura 48- Resultados segregados do Grupo de Média Renda	98
Figura 49- Resultados segregados do Grupo de Baixa Renda	99
Figura 50 - Probabilidade de copresença na região central.....	102
Figura 51 - Rua Duque de Caxias	102
Figura 52 - Avenida Presidente Vargas	103
Figura 53 - Calçadão Salvador Isaías	103
Figura 54 - Rua do Acampamento	103
Figura 55 - Rua Venâncio Aires	104
Figura 56 - Rua Floriano Peixoto	104
Figura 57 - Rua Tuiuti	104
Figura 58 - Rua dos Andradas.....	105
Figura 59 - Rua Serafim Valandro	105
Figura 60 - Avenida Medianeira.....	105
Figura 61 - Probabilidade de copresença na região centro-leste.....	107
Figura 62 - RSC-287 (Faixa Nova)	108
Figura 63 - Foto da Praça Diácono João Luis Pozzobon em 2016	109
Figura 64 - Localização das áreas verdes e probabilidade de copresença	110
Figura 65 - Áreas verdes e potencial de copresença	111
Figura 66 - Praça Saturnino de Brito.....	112
Figura 67 - Praça Tenente João Pedro Menna Barreto.....	112

Figura 68 - Praça Saldanha Marinho	112
Figura 69 - Praça Roque Gonzales.....	113
Figura 70 - Largo da Locomotiva Teutônio Villela.....	113
Figura 71 - Parque Nonoai.....	113
Figura 72 - Parque Itaimbé	114
Figura 73 - Espaços segregados da alta renda.....	115
Figura 74 - Casas no bairro Bonfim.....	116
Figura 75 - Casas no bairro Nossa Senhora de Fátima	117
Figura 76 - Espaços segregados da baixa renda	117
Figura 77 - Casas no bairro Nova Santa Marta	118
Figura 78 - Casas no bairro Presidente João Goulart.....	119
Figura 79 - Casas no bairro São José.....	120
Figura 80 - Casas no bairro Diácono João Luis Pozzobon	121

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação dos objetivos específicos e estratégias metodológicas.....	55
Quadro 2 - Categorias dos espaços de destino.	66
Quadro 3 - Tabela de atributos para cada grupo de renda.....	68
Quadro 4 - Comparações das polaridades por grupos de renda.	73
Quadro 5 - Quantidade de nós em comparação.	95
Quadro 6 - Quadro síntese dos resultados.....	122

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Peso dos equipamentos por grupo de renda.....	68
Tabela 2- Impedâncias do modelo.....	70
Tabela 3- Categorias de resultados de polaridade.....	73
Tabela 4- Distribuição de população por zonas administrativas.....	77
Tabela 5 - Distribuição das populações por grupos de renda.	81
Tabela 6- Distribuição dos domicílios por renda nas zonas administrativas.....	81
Tabela 7- Classificação das polaridades nos grupos de renda.	84

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Fórmula do índice de dissimilaridade (D) proposto por Duncan e Duncan em 1955.....	35
Equação 2 - Fórmula da medida de polaridade da entidade no software Medidas Urbana.....	42
Equação 3 - Fórmula da medida de polaridade absoluta no software Medidas Urbanas.....	42
Equação 4 - Integração Global.....	44
Equação 5 - Real relativa assimetria.....	44
Equação 6 - Fórmula da relativa assimetria proposta por Hillier e Hanson (1984).....	44
Equação 7 - Fórmula da centralidade por intermediação proposta por Freeman (1977).	45

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 TEMA.....	18
1.2 FOCO DA PESQUISA.....	18
1.3 JUSTIFICATIVA	19
1.4 QUESTÃO DE PESQUISA	20
1.5 OBJETIVOS	20
2 SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL URBANA	21
2.1 SEGREGAÇÃO URBANA.....	22
2.2 COPRESENÇA.....	24
2.3 MODELOS DE SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL.....	27
3 MEDINDO A SEGREGAÇÃO URBANA	34
3.1 INDICADORES DE SEGREGAÇÃO	34
3.2 ABORDAGEM CONFIGURACIONAL	38
3.3 MEDIDA DE POLARIDADE.....	41
3.4 MODELOS CONFIGURACIONAIS E SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL URBANA	43
4 METODOLOGIA	53
4.1 DEFINIÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS.....	54
4.2 DEFINIÇÃO DO OBJETO EMPÍRICO.....	55
4.3 REPRESENTAÇÃO ESPACIAL.....	57
4.3.1 Construindo a base espacial.....	60
4.4 PREPARAÇÃO DOS DADOS	62
4.4.1 Dados de origem.....	63
4.4.2 Dados de destino	65
4.4.3 Relação Origem-Destino	67
4.4.4 Preparação dos dados.....	69
4.4.5 Definição de impedâncias	70

4.5 CÁLCULO DAS MEDIDAS ESPACIAIS E CLASSIFICAÇÃO DOS RESULTADOS.....	71
4.6 COMPARAÇÃO DAS MEDIDAS ESPACIAIS.....	72
4.7 RESUMO DA METODOLOGIA.....	73
5 SANTA MARIA: APLICAÇÃO DO MÉTODO E RESULTADOS.....	75
5.1 BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DO CASO EMPÍRICO.....	75
5.2 DADOS DE RENDA DA POPULAÇÃO.....	80
5.3 RESULTADOS DA MODELAGEM.....	83
5.4 COMPARAÇÕES.....	90
6 DISCUSSÕES.....	101
6.1 ZONAS CENTRAL E CENTRO-LESTE.....	101
6.2 ÁREAS VERDES E ESPAÇOS LIVRES.....	108
6.3 ESPAÇOS SEGREGADOS.....	115
6.4 EM SÍNTESE.....	121
7 CONCLUSÕES.....	123
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
ANEXOS.....	138

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa é sobre segregação urbana, mais especificamente, enfoca a relação entre a segregação e a forma urbana do ponto de vista de sua configuração espacial. O tema será abordado a partir da proposta de metodologia que identifique essa relação e permita analisar com isso a segregação socioespacial. Através da aplicação da metodologia a um objeto de pesquisa específico, no caso a cidade de Santa Maria, será possível analisarmos as vantagens e fragilidades da metodologia.

Segregação urbana pode ser entendida de várias formas, dentre elas, partiremos da ideia de separação e/ou dificuldade de acesso entre indivíduos, espaço e atividades. Ela pode se manifestar nas escolas, nos equipamentos de saúde, nos locais de comércio, nos espaços públicos, nas indústrias, na forma como os indivíduos se deslocam pela cidade, nos locais de residência, no tipo de residência, entre outros. Também pode ter diferentes origens, pode ser uma segregação por renda, por religião, por etnia, por raça, por orientação sexual, entre outros. Neste trabalho estamos interessados na segregação entre indivíduos por renda e que acontece nos espaços públicos (vias públicas).

Partimos do pressuposto de que a copresença dos sujeitos nos espaços públicos das cidades, o fato de estar ou não na presença de outras pessoas, permite a construção de uma visibilidade do “outro” e pode contribuir para a compreensão e aceitação da existência das diferenças. Há, também, uma relação direta entre a copresença e os processos de formação e transformação dos espaços urbanos, visto que as pessoas se movimentam nesses espaços em busca de atender às suas necessidades básicas. Esses movimentos são condicionados pela localização de suas residências e seus destinos, assim como pelos espaços públicos (vias) por onde se deslocam.

O espaço público urbano é um direito de cidadania. A ideia de que os seres humanos possuem direitos universais é milenar: o documento mais antigo de que se tem conhecimento a abordar esses direitos é o Cilindro de Ciro, escrito em 539 a.C. (DECLARAÇÃO..., 2018). Em 1948 foi assinada a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), que estabelece os direitos que todo indivíduo possui e as “obrigações dos governos de agirem de determinadas maneiras ou de se absterem de certos atos, a fim de promover e proteger os direitos humanos e as liberdades de grupos ou indivíduos” (UNIDOS..., 2018).

Os direitos humanos não dizem respeito apenas às posses, mas também a dignidades, ao respeito, ao direito de oportunidades mínimas iguais a todos. Se considerarmos que as cidades são produtos da criação do homem e que refletem os ideais da sociedade, é fundamental analisarmos como os direitos dos cidadãos se materializam nesses espaços.

Em 1968 Henri Lefebvre escreveu o livro “o direito à cidade”, em que discutiu a produção do espaço e defendeu o princípio de que uma cidade justa seria muito mais do que uma cidade onde as pessoas têm acesso a algo. Para Lefebvre, o direito à cidade é o direito à vida urbana, “à centralidade renovada, aos locais de encontro e de trocas, aos ritmos de vida e empregos do tempo que permitem o uso pleno e inteiro desses momentos e locais” (LEFEBVRE, 2001, p. 139).

Legeby (2013, p. 1, tradução nossa¹) afirma que os espaços públicos são “os locais mais importantes onde as pessoas podem participar de vários processos sociais enquanto realizam as atividades diárias”. Esses espaços públicos são os principais locais para reconhecer o outro e ser reconhecido como cidadão, são espaços para se estar em sociedade.

Santos (1979, p. 10) afirma que “não há sociedade aespacial”; se existe uma instância social, existe uma instância espacial. No livro “The Social Fabric of Cities”, de Vinicius Netto, Batty (2017, p. 1, tradução nossa²) afirma que “ligar o físico com o social é o desafio do nosso tempo”. Logo, podemos perceber a importância de se estudar como os fenômenos sociais se manifestam no espaço.

O espaço público é compartilhado pelos indivíduos de uma cidade e é através dele que ocorrem os contatos e interações entre os indivíduos, o que torna o espaço público uma parte central no processo de socialização (FREEMAN, 1978; LEGEBY, 2013; ZUKIN, 1995). Para Netto et al. (2017, p. 85-86), as “cidades são redes sociais de pessoas e instituições cuja organização física permite a troca de artefatos e informações”. A forma espacial desse espaço público, sua configuração, acaba, com isso, tendo importante papel em como os indivíduos vivenciam a cidade, uma vez que é através dela que:

¹ No original: “as the most important site where people can participate in various societal processes as everyday activities are carried out”.

² No original: “Linking the physical to the social city is the challenge of our times”.

[...] os recursos urbanos materiais são acessíveis, um acesso que depende tanto da localização das comodidades no espaço como da distribuição do espaço, estruturado e moldado pela forma urbana, que cria a experiência real de acesso através do espaço (LEGEBY, 2013, p. 1, tradução nossa³).

Os recursos urbanos que uma cidade é capaz de proporcionar não são distribuídos espacialmente de maneira uniforme. Desse modo, as oportunidades de acessar esses recursos também não são as mesmas para todos os lugares. Há uma hierarquização espacial nas cidades que faz com que alguns espaços sejam mais vantajosos do que outros. A apropriação desigual desses espaços, mais ou menos vantajosos, pelas sociedades é resultado de uma diferenciação e hierarquização da própria sociedade, onde populações com mais recursos conseguem escolher os locais onde desejam morar e frequentar, enquanto outras populações vão se apropriando dos espaços que sobram, normalmente os menos vantajosos do ponto de vista urbano. Essa diferenciação espacial de apropriação nas cidades gera a segregação urbana.

Segregação urbana é um fenômeno inerente às cidades e tem sido foco de interesse para diferentes campos de estudos. O presente trabalho tem como foco a segregação de origem socioeconômica, ou seja, aquela que é marcada pela separação de populações por renda, uma vez que é a principal forma de segregação existente nas cidades da América Latina (VILLAÇA, 2003; VAUGHAN, ARBACI, 2011; FEITOSA et al., 2012).

Freeman (1978) define a segregação como sendo relacionada a restrições de interações sociais. Nos estudos de arquitetura e urbanismo, a segregação urbana é comumente abordada como separação (FAINSTEIN, 2010; FEITOSA et al., 2014). Segregação, para Legeby (2010), é a separação de pessoas, atividades e funções e dificilmente pode ser abordada sem seu aspecto espacial. Villaça (2003) define segregação urbana como qualquer forma de exclusão que se manifeste de forma espacial na cidade.

Dentro dos estudos sobre segregação e forma urbana existem diversas abordagens, mas entre elas duas ganham destaque no campo científico: as abordagens sociológicas e geográficas (WHITE, 1983). A abordagem sociológica considera

³ No original: *“that material urban resources are accessible, an access that is dependent on both the location of the amenities in space but also the distribution of space, as structured and shaped by urban form, which creates the actual experience of access through space”*.

segregação como sendo a ausência de interações entre indivíduos de diferentes grupos sociais, enquanto a abordagem geográfica considera a segregação como distribuição desigual dos diferentes grupos sociais no espaço. Dentre as duas abordagens, a mais comumente utilizada é a abordagem geográfica, característica dos estudos de segregação que analisam os padrões locacionais das residências (NETTO, KRAFTA, 1999; LEGEBY, 2013).

Tradicionalmente os estudos de segregação urbana têm como foco principal os padrões das localizações residenciais, sem considerar como essa segregação pode se manifestar nos deslocamentos diários ou em relação a como os indivíduos acessam os serviços e funções urbanas. Nas últimas décadas, o avanço das tecnologias possibilitou novas formas de se estudar as cidades. Novas formas de analisar a segregação urbana e suas implicações se tornaram possíveis devido ao acesso a maiores bancos de dados sobre as cidades e sobre os cidadãos, assim como pelo surgimento de softwares capazes de analisar esses dados (VAUGHAN et al., 2005).

Dentre as novas abordagens para o estudo da segregação urbana, colocam-se as que enfatizam a relação entre os indivíduos e as atividades no espaço, desenvolvidas no âmbito dos estudos configuracionais urbanos (HILLIER E HANSON, 1984; BATTY, 2008).

Estudos configuracionais urbanos procuram analisar a cidade como um sistema espacial, aplicando metodologias de representação da rede espacial urbana, seus elementos, relações e propriedades. São, portanto uma alternativa para estudar segregação socioespacial, permitindo análises sistêmicas, desagregadas e ponderadas.

Essa mudança no foco principal da segregação, ampliando os fatores responsáveis pelo fenômeno para mais do que apenas a questão residencial, e com isso incluindo as rotinas diárias dos indivíduos e seus movimentos no espaço público, é importante para podermos considerar nas análises o fato de que a forma como interagimos com indivíduos de diferentes grupos sociais molda nossa percepção do outro, criando a possibilidade de que possamos ser solidários para com o outro, ou não. Para Sibley (1992, p. 116, tradução nossa⁴), “o espaço é uma parte integral do problema dos estranhos. A forma como o espaço é organizado afeta a percepção do “outro”, como forasteiro e ameaçador, ou como simplesmente diferente”. Todavia, é importante

⁴ No original: “*space is an integral part of the outsider problem. The way in which space is organized affects the perception of the ‘other’, either as a foreign and threatening, or as simply different*”.

destacar que as diferentes abordagens para o estudo da segregação não são excludentes. Uma abordagem não substitui a outra, mas sim, se complementam e permitem ampliar a compreensão do fenômeno urbano da segregação.

Na relação entre forma urbana e segregação, cabe salientar que as feições geográficas da forma urbana também podem ser fatores influentes na segregação por estratos de renda. Nas cidades latino-americanas é comum a ocupação de áreas de preservação ambiental (encostas, margens de arroios, reservas, mangues, orlas, etc.) por populações de baixa renda. Tal fato estaria relacionado à falta de alternativas de moradia e ao menor controle e vigilância dessas áreas. Por outro lado, populações de altos estratos de renda também são agentes de ocupação de áreas ambientalmente frágeis, embora por motivos diferentes. Nesse sentido, verifica-se que a relação entre forma urbana e segregação é complexa e envolve inúmeros fatores. Neste trabalho, recortamos o enfoque da forma urbana enquanto configuração espacial da rede viária.

A partir disso, a presente pesquisa se propõe a estudar a segregação socioespacial urbana do ponto de vista configuracional e busca propor uma estratégia metodológica de identificação e análise da segregação que relacione os estudos sociais da segregação urbana com os estudos configuracionais de forma urbana. Iremos também aplicar a metodologia em um objeto específico em um tempo específico, a cidade de Santa Maria – RS no ano de 2010 (ano dos dados do último Censo disponível), a fim de avaliar suas vantagens e fragilidades.

Partimos dos seguintes pressupostos para a pesquisa: a) a forma espacial urbana é capaz de influenciar na segregação urbana, através da facilidade ou não de acesso aos espaços para as diferentes populações (VAUGHAN et al., 2005; NETTO, 2017; LEGBY, 2013); b) a centralidade configuracional do espaço público influencia a distribuição de movimento dos indivíduos e é capaz de proporcionar encontros entre os diferentes grupos sociais, influenciando na segregação urbana (NETTO, 2017); c) abordagens configuracionais de centralidade com origem e destino podem descrever a segregação urbana de origem socioeconômica (NETTO, 2017; VAUGHAN, ARBACI, 2011; LEGBY, 2013).

Dessa forma, buscamos sistematizar uma metodologia que consiga identificar a relação entre a configuração espacial e a segregação urbana, e como a análise dessa

segregação se relaciona com as propriedades morfológicas de diferenciação espacial da forma urbana.

1.1 TEMA

O tema da presente pesquisa é a relação da segregação socioespacial urbana com as propriedades morfológicas da configuração espacial. O tema será abordado a partir da proposta de uma metodologia que identifique essa relação e permita analisar a segregação urbana.

1.2 FOCO DA PESQUISA

Nos estudos de segregação urbana, como já mencionamos, a principal abordagem utilizada considera esse fenômeno como estático e analisa a segregação a partir dos padrões locacionais das residências. Nesse tipo de abordagem podemos citar os estudos de David Harvey (1973; 2014), Peter Marcuse (2009), Susan Fainstein (2010), James Connolly e Justin Steil (2009), Flávio Villaça (2001), Teresa Caldeira (2000) e Ermínia Maricato (2009), entre outros.

Já nas abordagens da segregação como um fenômeno dinâmico, que consideram os deslocamentos dos indivíduos, a distribuição dos locais de atividades na cidade e a forma urbana, as pesquisas existentes são mais recentes. Laura Vaughan e Sonia Arbaci (2011) estudam segregação, principalmente de origem racial e étnica, analisando os potenciais de encontros e a copresença. Ann Legeby (2013) aborda a segregação a partir do ponto de vista da copresença, onde estuda, através de medidas de sintaxe espacial (acessibilidade e centralidade), a possibilidade de diferentes indivíduos estarem copresentes considerando suas rotinas de deslocamentos diários.

No Brasil alguns trabalhos utilizando as abordagens dinâmicas são os de Flávia Feitosa e Flávia Lisboa (2017) que estudam a segregação de origem socioeconômica a partir dos espaços de atividades, analisando índices de agrupamento/dispersão e isolamento/exposição. Também Vinicius Netto (2017) estuda a segregação de origem socioeconômica do ponto de vista das possibilidades de encontros entre indivíduos diferentes. Netto (2017) analisa dados de redes sociais para rastrear as movimentações

dos indivíduos e as medidas de configuração espacial para identificar a probabilidade de os encontros ocorrerem.

O presente trabalho se encaixa nos estudos de segregação que abordam o fenômeno de forma dinâmica. Consideramos que a segregação se manifesta não apenas em padrões residenciais, mas através dos deslocamentos diários dos diferentes indivíduos e nas possibilidades de encontros entre os diferentes. Pretendemos com esta pesquisa ampliar as discussões sobre como medir essas possibilidades de encontros no espaço público e sobre o papel da forma espacial urbana na segregação. Construída a partir dos estudos de medidas configuracionais, a dissertação busca desenvolver um método de análise da segregação urbana que permita a utilização de medidas ponderadas para os deslocamentos dos usuários.

1.3 JUSTIFICATIVA

Com o desenvolvimento de estudos de segregação que consideram os deslocamentos diários e espaços de atividades, a análise da segregação deixa de ser exclusivamente de localização residencial. Com isso, é necessário que se desenvolvam outros métodos de análise da segregação, que consigam levar em consideração o espaço público. Segundo Vaughan e Arbaci (2011, p. 6, tradução nossa⁵) “a necessidade de compreender o contexto espacial específico é frequentemente negligenciada”.

Compreender a configuração espacial das cidades e sua relação com os aspectos sociais da segregação urbana, segundo Hillier e Vaughan (2007, p. 3, tradução nossa⁶), importa porque “ela é capaz de expressar a propriedade do espaço que, mais do que qualquer outra, é o meio pelo qual o espaço adquire significado social e tem consequências sociais”. Com isso, é possível definir que a configuração do espaço e a forma urbana têm importância no fenômeno da segregação (LEGEBY, 2013; VAUGHAN, ARBACI, 2011).

Compreender a relação entre a forma urbana e a segregação socioespacial torna-se, assim, fundamental para ampliar as discussões acerca do fenômeno. Vaughan e Arbaci (2011) argumentam que se espera que o estudo da segregação possa abarcar

⁵ No original: “the need to understand the specific spatial context is frequently overlooked”.

⁶ No original: “it is able to express the property of space that, more than any other, is the means by which space both acquires social meaning and has social consequences”.

toda a sua complexidade como sendo um fenômeno socioespacial e, com isso, ir além dos estudos exclusivamente residenciais. Compreender a urgência de se desenvolver metodologias que permitam analisar a segregação urbana como um fenômeno espacial apresenta-se, então, como uma questão que ganha cada vez mais reconhecimento, uma vez que essa mudança de foco permite ampliar a compreensão do fenômeno da segregação e como ele influencia a vida dos diferentes indivíduos (LEGEBY, 2010).

Nesse sentido, o presente estudo pode contribuir com o planejamento urbano e as políticas públicas ao conseguir identificar como se dá a segregação nos deslocamentos diários das diferentes populações, e ao permitir a construção de diferentes cenários urbanos para os planejadores.

1.4 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa do trabalho é:

Como identificar a segregação socioespacial urbana nas interações entre indivíduos nos espaços públicos a partir da configuração espacial das cidades?

1.5 OBJETIVOS

O objetivo principal da pesquisa é:

Sistematizar uma metodologia baseada em modelos configuracionais urbanos para identificar, analisar e representar a segregação socioespacial urbana nas interações entre indivíduos nos espaços públicos.

Os objetivos secundários são:

- Identificar e mensurar o potencial de atratividade relativa dos espaços para cada grupo socioeconômico, buscando identificar os prováveis deslocamentos de cada grupo no desempenho de suas atividades;
- Identificar e analisar o potencial de copresença entre diferentes grupos socioeconômicos nos espaços públicos.
- Identificar e analisar os espaços públicos segregados para cada grupo socioeconômico.

2 SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL URBANA

Para compreender como a segregação se manifesta no espaço urbano é preciso primeiro definir o que aqui se quer chamar de espaço urbano. Corrêa et al. (1989) definem espaço urbano como sendo um produto social, a materialização espacial das relações sociais. Esse espaço é reflexo da sociedade e, com isso, manifesta as desigualdades nela existentes. É por esse motivo que os autores afirmam que o espaço urbano é desigual e mutável, é tanto o cenário quanto o objeto das disputas entre os diferentes grupos sociais.

O espaço urbano é, ao mesmo tempo, causa e resultado da competição por vantagens espaciais existente entre diferentes grupos sociais que atuam nas cidades (VILLAÇA, 2001; HARVEY, 1973). Gomes (2002) assume que o espaço orienta as práticas dos grupos sociais e é, ao mesmo tempo, construído socialmente por elas. Netto (1999, p. 2) afirma que a “cidade parece expressar e estruturar fisicamente a distância entre indivíduos, onde os socialmente diferentes desaparecem em suas rotinas”.

Villaça (2011, p. 1) reconhece a importância do conceito social do espaço urbano, onde assume que esse espaço “é produto produzido pelo trabalho humano”. Para o autor a “segregação é aquela forma de exclusão social e de dominação que tem uma dimensão espacial” (VILLAÇA, 2011, p. 5). Para Milton Santos (1979), as separações sociais existentes na sociedade são refletidas no espaço. Também Carlos (2011, p. 39) argumenta que existe uma natureza social do espaço e que “as relações sociais se realizam na condição de relações espaciais”.

A partir das literaturas mencionadas, neste trabalho iremos considerar o espaço urbano como sendo o local onde a sociedade materializa suas práticas; é onde diferentes grupos sociais expressam suas relações, ao mesmo tempo em que orienta como essas relações acontecem.

Neste capítulo, inicialmente fazemos uma **conceituação** do que se quer dizer com segregação urbana, analisando como o tema tem sido abordado na literatura; em um segundo momento fazemos uma revisão sobre a ideia de **copresença** e como ela é abordada neste trabalho; por fim elaboramos um levantamento de abordagens que buscam compreender a cidade e a segregação urbana através de **modelos espaciais** da realidade.

2.1 SEGREGAÇÃO URBANA

Segregação urbana é, aqui, expressada como significando separação. Como essa separação se manifesta nas cidades varia dependendo de cada contexto (LEGEBY, 2010). A segregação urbana pode ter diversas origens (VAUGHAN, ARBACI, 2011), no entanto, a segregação que domina as estruturas sociais nos países da América Latina, e com isso no Brasil, tem origem socioeconômica (VILLAÇA, 2001; FEITOSA, 2005; VAUGHAN, ARBACI, 2011).

Freeman (1978) define a segregação como restrição de interações. Para Ann Legeby (2010) segregação é um fenômeno que assume uma separação de pessoas, atividades e funções, que assume diferenças de poder entre grupos sociais e materializa-se nas localizações dos equipamentos e fluxos de deslocamentos diários dos indivíduos.

Para Olsson Hort (1995), segregação é um fenômeno estritamente espacial e é composto por um grau de hierarquia de poder entre diferentes grupos. Ela é uma forma de distância social que se manifesta espacialmente. Villaça (2011, p.37) entende que “a segregação é a mais importante manifestação espacial-urbana da desigualdade que impera em nossa sociedade”, e ela é resultado de uma luta por localizações. A segregação urbana é um processo pelo qual a classe dominante consegue manter sua hegemonia e dominação social, econômica e política sobre os demais através do espaço, e se caracteriza por um processo onde os indivíduos de maiores recursos buscam “alojar-se onde lhes pareça mais conveniente, segundo os cânones de cada época” (VILLAÇA, 2001, p.141).

Goulart e Bento (2011) argumentam que a segregação é a diferenciação de apropriação espacial que as cidades apresentam e que uma característica desse processo é um esvaziamento dos espaços públicos, buscando suprimir o convívio entre indivíduos diferentes. Caldeira (2000) considera que a segregação urbana se estrutura pela diferenciação do espaço público e pela separação dos diferentes grupos sociais. Para ela esse fenômeno tem sofrido mudanças na sua espacialização, onde têm surgido enclaves (condomínios fechados) que fragmentam o espaço urbano e isolam o diferente (CALDEIRA, 1997). Rolnik (1999) segue nesse pensamento ao considerar que a presença dos condomínios fechados elimina a presença do diferente no dia-a-dia. Ela

também considera que a segregação urbana se materializa na diferenciação de condições de infraestruturas no espaço público (ROLNIK, 2002).

Maricato (2003, p.152) assume que “a segregação urbana ou ambiental é uma das faces mais importantes da desigualdade social e parte promotora da mesma”. A segregação territorial, com sua materialização espacial, está no centro da desigualdade social, uma vez que o valor da terra faz com que grupos de indivíduos de menor poder na sociedade ocupem lugares com menos infraestruturas, tendo menos acesso a equipamentos e oportunidades (MARICATO, 2003). Carlos (2008) parte da premissa de que a ocupação dos espaços urbanos é resultado de uma hierarquia social. O espaço se torna, assim, um meio de dominação social e produto resultante dessa dominação (CARLOS, 2001).

A forma acentuada de diferenciação na apropriação espacial é o que Sposito (1999) considera como segregação urbana. Essa diferenciação de apropriação, potencializada pela descontinuidade do tecido urbano, é fator determinante na ampliação da segregação e acaba criando acessos desiguais à cidade e suas infraestruturas (SPOSITO, 1999).

A segregação urbana no Brasil se caracteriza pela “desigual distribuição das vantagens e desvantagens do espaço produzido” (VILLAÇA, 2011, p.49). Essa distribuição desigual é resultado de o próprio espaço urbano e a qualidade de vida urbana terem se tornado mercadorias (HARVEY, 2014). O valor da terra é produzido pelos grupos dominantes do mercado e pela ação do Estado que, através de sua legislação e construção de infraestruturas, acaba por criar espaços com diferentes valores de uso (SPOSITO, GÓES, 2013).

White (1983) divide os estudos da segregação em dois grandes grupos: um com enfoque sociológico e outro geográfico. O enfoque sociológico diz respeito aos estudos que consideram segregação como ausência de interações entre diferentes indivíduos; aqui podemos mencionar os estudos de Freeman (1978), Netto (2017), Legeby (2013), Lisboa e Feitosa (2016), os quais adotam esse conceito. Já os estudos de abordagem geográfica consideram segregação como uma desigual distribuição dos indivíduos no espaço, como é o caso dos estudos de Park (1975), Caldeira (2000) e Villaça (2001).

Independentemente da abordagem tradicionalmente adotada para o estudo da segregação, a maioria dos estudos têm como foco principal a segregação por localização

residencial (FEITOSA, 2005; NETTO, 2017; LEGEBY 2013). Essa abordagem exclusivamente residencial tem sido criticada pelos estudos científicos mais recentes, que questionam o fato dela não considerar a existência de segregação em outros espaços urbanos (VAUGHAN, 2005).

Neste trabalho, consideramos que a segregação se dá não apenas na localização das residências, mas sim nas cidades como um todo, através do movimento dos indivíduos. Östh et al. (2018) defendem que a segregação precisa ser tratada como um processo que ocorre em diversos espaços públicos, através das experiências que os diferentes indivíduos têm ao se deslocarem pelo tecido urbano. As atividades que os indivíduos exercem no seu dia-a-dia em espaços públicos, como ruas, praças, parques, entre outros, são fundamentais na compreensão da segregação urbana (LEGEBY, PONT, MARCUS, 2014). Assim como Vaughan (2015), defendemos que o movimento dos indivíduos nas cidades é de máxima importância para os estudos de segregação urbana e exclusão social.

Acreditamos que uma vez que o processo de segregação socioespacial é um fenômeno complexo, composto por diversas facetas e que se manifesta de diferentes formas, os estudos de segregação precisam abordar todas essas diferentes manifestações. Estudos de segregação das localizações residenciais necessitam ser complementados com estudos de segregação nos deslocamentos e atividades urbanas. Isso é o que pretendemos com o presente trabalho, proporcionar uma maneira de abordar mais uma face do fenômeno que é a segregação urbana.

2.2 COPRESENÇA

Consideramos que a segregação é um fenômeno que não ocorre apenas dentro das residências dos indivíduos nem no seu entorno próximo. Ela acompanha os habitantes por toda a sua rotina, incluindo seus locais de trabalho, lazer, compras e estudos, entre outros. Dessa forma os espaços externos às residências também devem ser estudados quando se analisa segregação (ÖSTH et al., 2018; SUM, PONT, LEGEBY, 2017; LEGEBY, MARCUS, PONT, 2014).

Com isso os espaços públicos assumem um importante papel em como os diferentes indivíduos experienciam a segregação urbana no dia-a-dia. Vizinhos podem ter experiências completamente diferentes de segregação, com base em seus

deslocamentos diários (ÖSTH et al., 2018). É durante esses movimentos da vida cotidiana dos habitantes que os indivíduos acabam sendo expostos a diferentes contextos sociais (WONG e SHAW, 2011).

Quando indivíduos estão presentes no mesmo espaço ao mesmo tempo e são capazes de perceber os outros e serem percebidos, diz-se que eles estão copresentes (GOFFMAN, 1963; LEGEBY, 2012). Hillier (1996) considera que copresença é uma condição primeira para que interações sociais possam acontecer, e Goffman (1963) reconhece que a copresença é o pré-requisito básico para que ocorra qualquer comunicação entre indivíduos. A copresença é vista como uma pré-condição para a ocorrência das interações cara-a-cara (LEGEY, 2012).

A copresença pressupõe a existência física do sujeito no mundo.

É enquanto ser corporificado que o sujeito *se situa* no mundo, sendo capaz de conhecer a si mesmo, pois o corpo se constitui como unidade íntima e particular – ele é um *ser para si* (como consciência) e *em si* (como objeto físico no espaço-temporal), seu começo e seu fim. Ele [o corpo] coloca o sujeito em comunicação com o interior e o exterior (FREITAS, 2017, p. 22, grifos da autora).

Assim, a noção de coexistência é fundamental para compreender a alteridade ou o reconhecimento do outro, pois o sujeito “[...] ultrapassa a individualidade que lhe é própria, expondo-o como sujeito relacional, ou seja, transformando-o em um *ser no mundo com o outro*” (FREITAS, 2017, p. 23, grifo da autora). Para o filósofo Lévinas (1987), o rosto confirma a presença do outro – diante do sujeito que o percebe – e demanda uma posição ética do “eu” diante deste “outro”. Essa contribuição conceitual é importante, porque revela a responsabilidade do indivíduo quando atua em sociedade e quando compartilha situações com os outros.

A discussão sobre alteridade inevitavelmente traz à tona os processos culturais e históricos de dominação, domesticação, idealização ou estereotipia do outro: o que um sujeito desconhece é imediatamente comparado com aquilo que ele conhece e, portanto, considera como comum, ideal ou “normal”. Isso é especialmente relevante quando se dá cotidianamente, como é o caso da relação dos sujeitos numa mesma cidade.

Baseados nos conceitos de Durkheim (1964), Hillier e Hanson (1984) adaptaram para os estudos espaciais os conceitos de solidariedade orgânica e mecânica, onde diferentes modos de organização social resultariam em diferentes interfaces sociais e,

por consequência, em diferentes formas de copresença. Dessa forma, as interações podem acontecer de duas maneiras: de forma programada, onde grupos com alguma similaridade se encontram independentemente do espaço (solidariedade mecânica); ou, de forma não-programada, onde indivíduos pertencentes, ou não, a diferentes grupos sociais, se encontram devido aos arranjos espaciais urbanos (solidariedade orgânica).

Peponis (1989), argumenta que diferentes grupos sociais possuem diferentes necessidades morfológicas, onde os grupos de menor renda são mais dependentes do espaço do que os grupos de mais alta renda, cujas relações independem do espaço. O autor afirma que “ao criarem um campo de encontros previsíveis, mas não-planejados, em uma escala global, os padrões viários privilegiam aqueles que dependem do espaço” (PEPONIS, 1989, p.104, tradução nossa⁷). No entanto, Peponis (1989) ressalta que a principal questão quanto a morfologia das cidades não está em escolher qual dos dois grupos irá controlar as cidades, e sim “uma opção é a copresença com diferenciação; a outra é discriminação em favor dos grupos transespaciais sobre os espacialmente dependentes” (PEPONIS, 1989, p.105, tradução nossa⁸).

Quando diferentes grupos sociais conseguem dividir o mesmo espaço urbano, eles acabam por experienciar e reconhecer a existência do “outro”, do diferente, o que permite que seja possível a construção de uma solidariedade coletiva (FRANZÉN, 2009; LEGBY et al., 2014). Östh et al. (2018) afirma que, ao estudarmos o movimento dos indivíduos, não é possível confirmar que a copresença resultará em interações sociais, no entanto, o fato de eles estarem presentes no mesmo espaço já é suficiente para que interações ocorram e que não haja o isolamento dos indivíduos e com isso sua segregação completa. Legeby (2013) afirma que, apesar dessas interações parecerem triviais, elas podem ser extremamente significativas no processo de compreender a vida de pessoas diferentes.

Dividir os espaços públicos com pessoas diferentes, de grupos sociais diferentes, faz com haja um acréscimo em informações e no conhecimento sobre os outros. Esses espaços “se tornam uma importante arena para interação entre cidadãos e para o

⁷No original: *“In creating a field of predictable but unplanned encounter on a global scale, street patterns privilege those who depend on space”*.

⁸ No original: *“one option is co-presence with differentiation; the other is discrimination to favor transpatially based groups over spatially dependent ones”*.

processo de reconhecimento do ‘outro’⁹ (LEGEBY, MARCUS, PONT, 2014, p. 3, tradução nossa) e é através desse reconhecimento que surge a possibilidade da construção de uma solidariedade urbana (LEGEBY, PONT, MARCUS, 2015; MACIEL, ZAMPIERI, 2018).

Para garantir que haja copresença é necessário que os indivíduos se encontrem no mesmo espaço ao mesmo tempo (LEGEBY, 2013). Para isso é preciso analisar como se dão suas rotinas diárias, a fim de encontrar possíveis momentos durante os quais pessoas de diferentes grupos sociais possam estar copresentes. Neste trabalho esse potencial para estar copresentes é estudado a partir de propriedades configuracionais do tecido urbano.

A partir de um modelo de cidade, prováveis rotas de deslocamentos diários são calculadas a partir dos locais de residência para diferentes destinos considerando as diferenças de cada categoria de renda dos habitantes. Os resultados são então comparados entre as diferentes categorias de renda e onde há maior probabilidade de encontro entre os diferentes deslocamentos é considerado como local com maior chance de os habitantes estarem copresentes.

2.3 MODELOS DE SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL

Os modelos de análise do espaço são importante ferramenta para auxiliar na compreensão do fenômeno estudado, bem como para facilitar a visualização das características nele descritas. Para Echenique (1975), modelos são representações que fazem uma simplificação da realidade e descrevem o sistema a partir de características que se escolha destacar. Segundo o autor, “toda representação é um modelo e o objetivo deste é prover um quadro simplificado e inteligível da realidade, com o objetivo de compreendê-la melhor” (ECHENIQUE, 1975, p. 17).

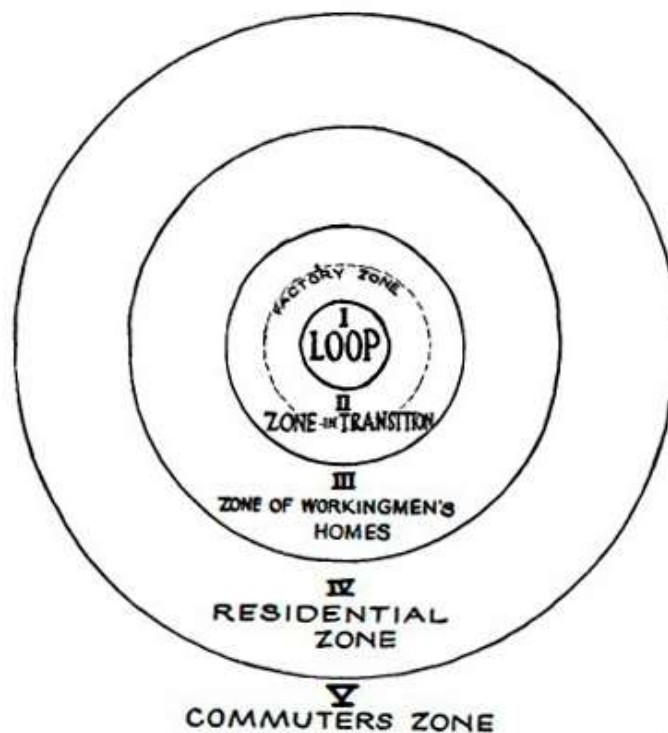
Este subcapítulo traz um apanhado de estudos urbanos que se utilizam da criação de modelos para analisar a segregação socioespacial na cidade. Dentre eles estão os modelos de Burgess, Hoyt e Harris e Ullman, da Escola de Chicago, o modelo microeconômico de Thomas Schelling, e os modelos urbanos de segregação contemporâneos de Villaça e Feitosa.

⁹No original: “Thus, the street—along with other public urban spaces—becomes an important arena for interplay between citizens and for processes of recognition of ‘the other’”.

A Escola de Chicago desenvolveu seus estudos no início do século XX e expandiu sua influência para diferentes campos acadêmicos, servindo ainda hoje de base para os estudos de diferenciação e distribuição do espaço intra-urbano (SILVA, 2011). Para os autores da escola, a “estrutura urbana seria a organização espacial da cidade onde os grupos sociais e atividades econômicas se concentram em áreas específicas e disputam com outros grupos ou outras atividades as áreas que apresentam vantagens” (SILVA, 2011, p.38).

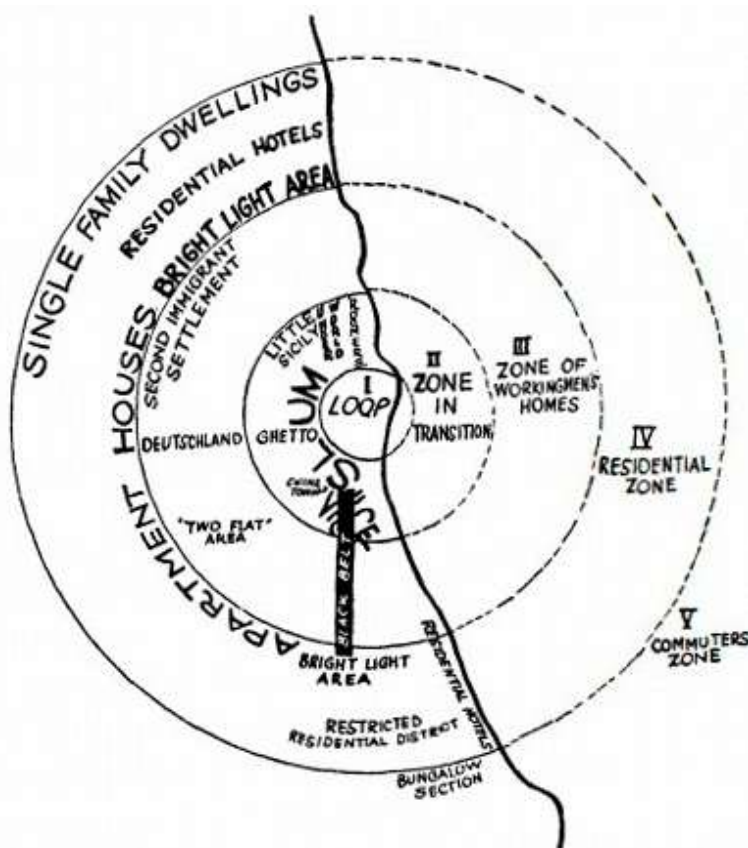
Burgess (1925) desenvolveu um modelo que ficou conhecido pela representação de círculos concêntricos, onde as cidades crescem de forma centrípeta e depois de forma centrífuga em torno de um mercado principal. Neste modelo a segregação urbana se estrutura por zonas concêntricas caracterizadas por funções distintas e população homogênea. A figura 1 mostra o processo de expansão da cidade proposto por Burgess e representa as diferentes zonas da cidade. Já a figura 2 ilustra as áreas urbanas dessas zonas concêntricas e como elas são ocupadas. No modelo de Burgess (1925) a estrutura da segregação urbana se dá claramente pelas localizações residenciais, onde os diferentes grupos são segregados por questões de raça, etnia e renda.

Figura 1 - Processo de expansão da cidade proposto por Burgess.



Fonte: Burgess (1925, p.51).

Figura2 - Áreas urbanas propostas por Burgess.

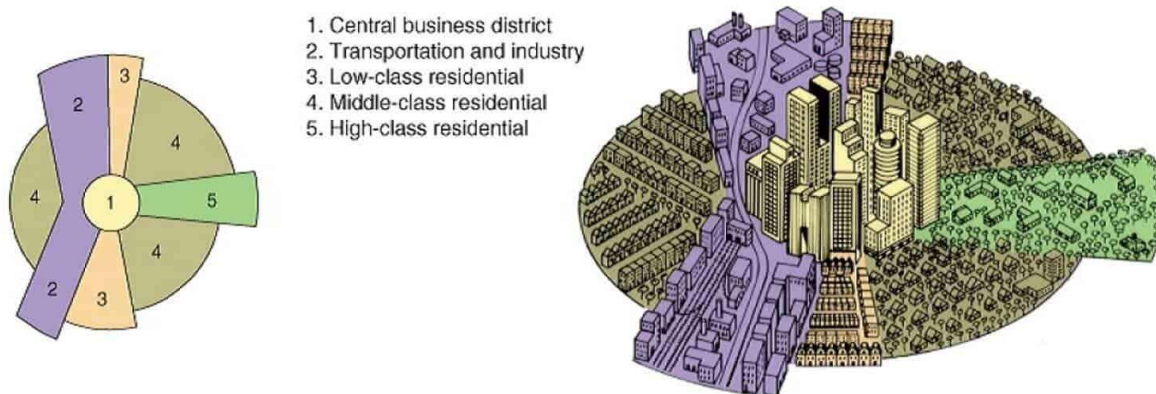


Fonte: Burgess (1925, p.55).

Os modelos propostos por Hoyt (1939) fazem parte de outro momento da Escola de Chicago, quando o crescimento e estruturação espacial das cidades estavam diretamente relacionados com questões socioeconômicas. Nesse momento, a localização residencial dos grupos de maior renda tornou-se um dos principais fatores que orientava a estruturação do sistema urbano e as áreas de renda, o principal foco estudado pelo autor.

Para Hoyt (1939), a cidade era estruturada por setores, onde as áreas residenciais se organizavam de acordo com a renda dos indivíduos e a sua localização era determinada pela qualidade dos espaços. O modelo, conhecido como “teoria dos setores radiais”, foi aplicado por Hoyt em mais de 30 cidades, das quais 15 estão expostas na figura 3. Esse modelo se aproxima mais da realidade das cidades brasileiras, onde a distribuição de renda é o principal fator norteador na diferenciação espacial das localizações residenciais (VILLAÇA, 2001).

Figura3 - Padrão de distribuição residencial em cidades Norte Americanas proposto por Hoyt.

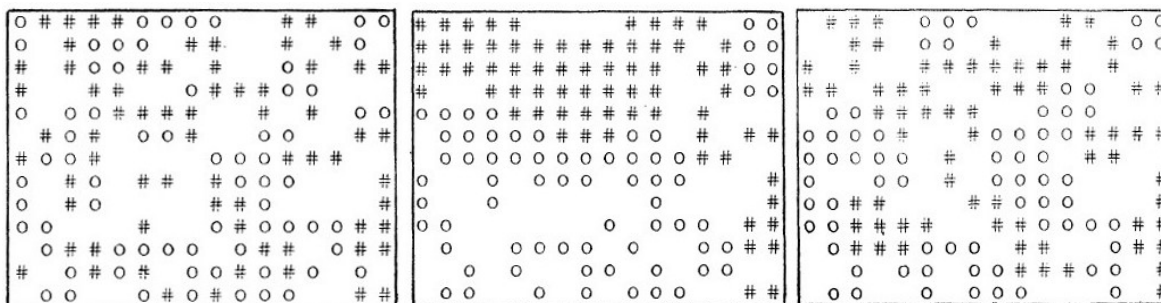


Fonte: Knox, McCarthy (2005, p. 35)

O economista Thomas Schelling desenvolveu em 1971 uma das primeiras aplicações de modelos baseados em agentes celulares autômatos para estudos urbanos, onde conseguiu demonstrar como decisões locacionais individuais na microescala acabam por resultar em padrões globais de segregação na macroescala. No modelo de segregação dinâmica de Thomas Schelling (1971) não existe um agente central que determine a organização e a estrutura do sistema: os padrões globais são gerados por processos locais descentralizados.

O modelo de Schelling representa o espaço como uma grade retangular onde os agentes são inicialmente localizados aleatoriamente. Os agentes podem ser divididos em dois grupos, que no caso do modelo foram brancos e negros, mas poderiam ser divididos segundo qualquer outra característica, e eles apresentam certo grau de tolerância em relação à presença de indivíduos do outro grupo. Esse grau de tolerância determina até que porcentagem os indivíduos de um grupo permanecem satisfeitos com a presença de indivíduos de outro grupo: ao passar desse valor de tolerância, os indivíduos se mudam para outro local aleatoriamente. O resultado desse comportamento na microescala gera padrões de intensa segregação na macroescala. O modelo de Schelling contribuiu para uma melhor compreensão a respeito de como surgem as estruturas globais a partir das interações sociais na microescala. A figura 4 mostra a evolução de um estado inicial de localização aleatória e diferentes resultados dependendo das movimentações ocorridas no sistema.

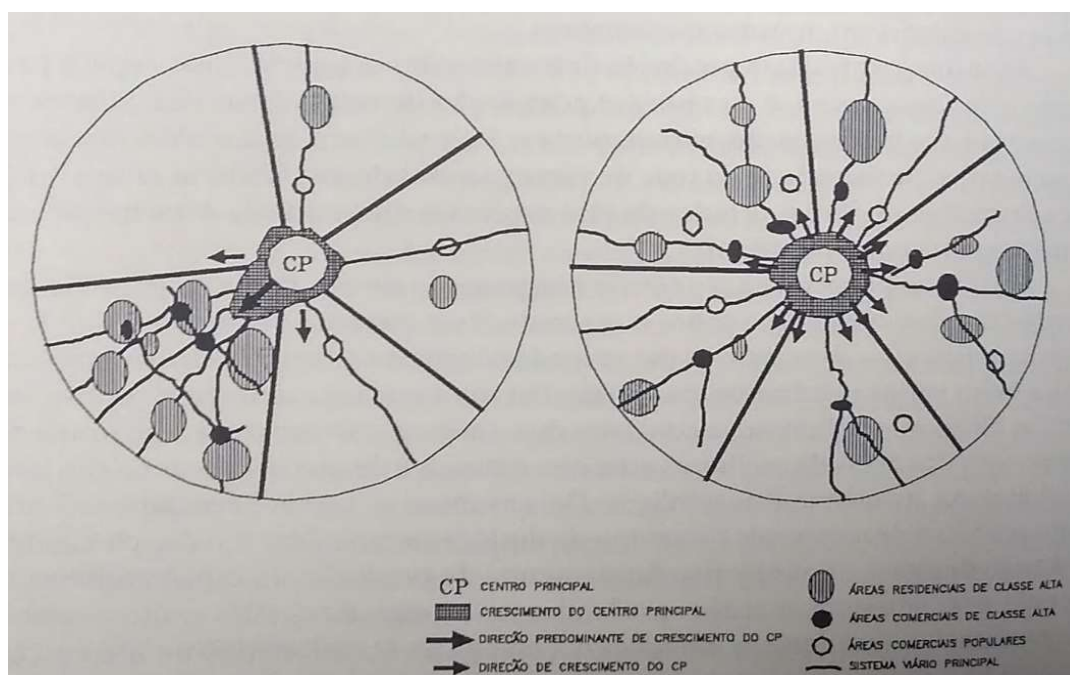
Figura4 - À esquerda um estado inicial aleatório, ao centro e à direita resultados segregados na macroescala formados a partir de decisões na microescala.



Fonte: Schelling (1971, p.155 e 157)

Dentre os estudos que analisam a segregação urbana nas cidades brasileiras com modelos, temos os estudos de Flávio Villaça (2001). O autor analisa a formação de 6 áreas metropolitanas brasileiras utilizando modelos de setores, baseados nos modelos de Homer Hoyt, e considera que a segregação urbana nas cidades brasileiras não se caracteriza mais pela ideia de centro-periferia. Villaça (2001) identifica em seus modelos que algumas regiões das cidades, ou setores, tendem a concentrar bairros com faixas de renda semelhantes. A figura 5 mostra algumas alternativas de segregação em metrópoles brasileiras.

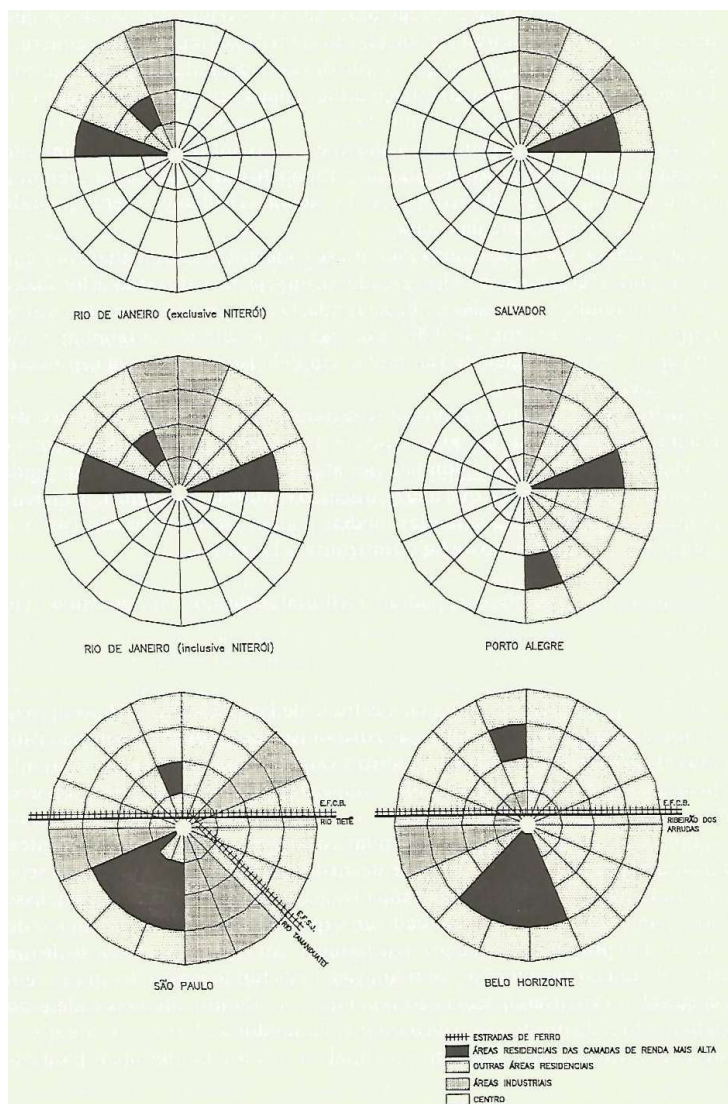
Figura5 - À esquerda o modelo por setores das cidades brasileiras; à direita como seria se a segregação seguisse uma lógica de centro-periferia.



Fonte: Villaça (2001, p. 340)

Podemos observar que no modelo da esquerda os indivíduos de alta renda concentram-se em um setor, enquanto na imagem da direita se espalham na ideia de círculos concêntricos no modelo centro-periferia. O que Villaça (2001) identificou foi que a cidade se desenvolve seguindo a lógica dos grupos de alta renda, onde há uma tendência de os serviços e equipamentos seguirem em direção à alta renda, piorando a situação das demais regiões da cidade. Para os grupos de alta renda, controlar o que acontece no seu entorno e manter uma acessibilidade ao centro fica mais fácil de ser feito em um setor menor e concentrado da cidade do que se estivessem espalhados seguindo uma ideia de modelo de círculos concêntricos. A figura 6 mostra alguns dos modelos desenvolvidos por Villaça (2001) para as cidades brasileiras.

Figura6 - Estruturas espaciais de algumas metrópoles brasileiras segundo o modelo de setores.

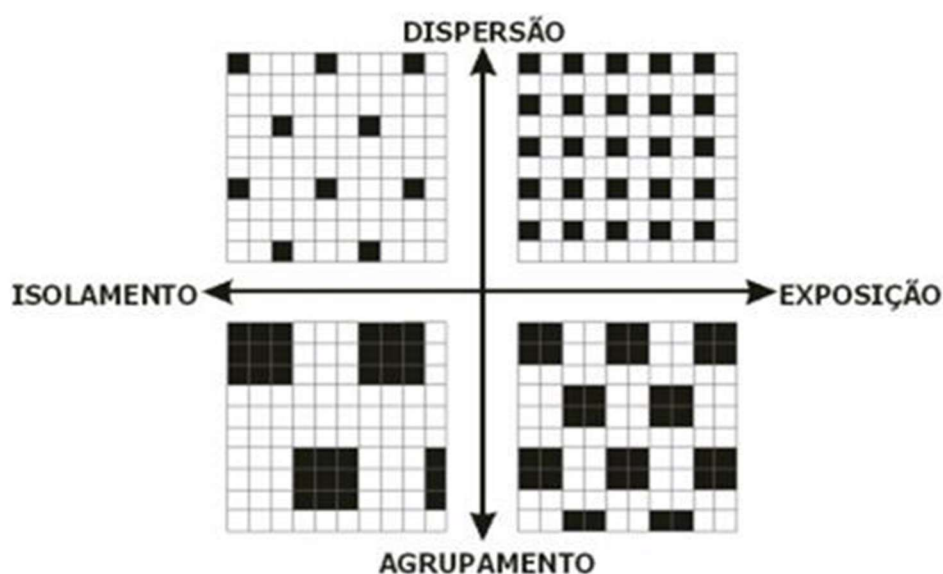


Fonte: Villaça (2001)

Partindo para outra abordagem de como estudar segregação, Feitosa e Lisboa (2017) utilizam modelos urbanos para analisar a segregação das cidades brasileiras a partir de uma análise dos espaços residenciais, de trabalho e de atividades baseadas no território. O conceito de espaços de atividades para as autoras representa “o contato direto entre os indivíduos em seus ambientes sociais e geográficos” (FEITOSA, LISBOA, 2017, p.3).

Para medir a segregação, as autoras utilizaram dimensões espaciais de dispersão/agrupamento e exposição/isolamento, onde a primeira indica “o quão equilibrado encontra-se a distribuição dos distintos grupos populacionais no espaço residencial da cidade”, e a segunda, “a capacidade de encontro entre membros de grupos distintos, ou do mesmo grupo, no caso do isolamento” (FEITOSA, LISBOA, 2017, p.4). A figura 7 mostra essas dimensões.

Figura7 - Dimensões espaciais de dispersão/agrupamento e exposição/isolamento.



Fonte: Feitosa, Lisboa (2017, p.5)

Os resultados obtidos pelas autoras destacam a importância de se considerar, nos estudos da segregação, não apenas o espaço residencial, uma vez que os locais de trabalho e os espaços de atividades também podem contribuir para os padrões de segregação urbana. Os produtos gerados por esse tipo de estudo são modelos espacializando os resultados dos diferentes índices de segregação (dissimilaridade, entropia e isolamento) para residências, trabalhos e espaços de atividades.

3 MEDINDO A SEGREGAÇÃO URBANA

Estudar a segregação urbana nunca foi uma tarefa simples; inicialmente esses estudos ocorreram de forma teórica, buscando compreender melhor o fenômeno. Na década de 1920 a Escola de Chicago foi pioneira em análises onde as cidades e seus fenômenos foram espacializados em modelos. A partir da década de 1950, estudos promovidos por geógrafos e sociólogos começaram a tentar medir a segregação através de indicadores quantitativos, que mais tarde foram transformados em indicadores espaciais de segregação. Desde a década de 1990 uma nova corrente de estudos de segregação começou a se desenvolver, onde pesquisadores dos sistemas configuracionais começaram a estudar a segregação urbana através de suas medidas das propriedades espaciais das cidades e dos seus modelos urbanos.

Este capítulo tem como objetivo apresentar as diferentes formas de medir a segregação urbana, com foco principalmente na abordagem configuracional. Inicialmente são apresentados diferentes **indicadores de segregação urbana**; em um segundo momento a **abordagem configuracional** é explicada junto com suas formas de medir propriedades morfológicas das cidades; após, é apresentada a **medida de polaridade**, que será utilizada na metodologia deste trabalho; por fim, **modelos configuracionais de segregação socioespacial** existentes são apresentados.

3.1 INDICADORES DE SEGREGAÇÃO

Diversas tentativas de medir a segregação foram desenvolvidas desde que o fenômeno começou a ser estudado. Entre o final da década de 1940 e início da década de 1950, buscou-se melhor compreender a natureza e quantificar essa segregação urbana, transformando-a em um único indicador (YAO et al., 2018). Entretanto, não existe na literatura consenso de apenas um indicador que consiga medir todas as facetas do fenômeno. Esses índices procuram servir como ferramentas para que estudiosos do assunto e planejadores urbanos possam melhor analisar a segregação urbana e com isso conceber ações que possam amenizar seus efeitos negativos.

Os indicadores de segregação podem ser divididos em três fases principais, uma primeira com início na década de 1940 e que se estendeu até o início dos anos 1970, com indicadores não espaciais de segregação entre dois grupos populacionais; um

segundo momento entre os anos 1970 e meados de 1980, onde os indicadores passaram a considerar múltiplos grupos populacionais; e a terceira fase que surge a partir dos anos 1980 e busca medir a segregação através de indicadores que considerem a dimensão espacial urbana.

Durante a primeira fase dos indicadores, os sociólogos Duncan e Duncan (1955) desenvolveram o índice de dissimilaridade (D), um indicador que mede a uniformidade de um grupo. Variando de 0 (ausência de segregação) a 1 (completamente segregado), o indicador mede “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” (FEITOSA, 2005, p. 43), ou seja, a relação entre a composição populacional das unidades de área analisadas e a composição populacional do espaço urbano como um todo. Sua fórmula é a seguinte:

Equação 1 - Fórmula do índice de dissimilaridade (D) proposto por Duncan e Duncan em 1955.

$$D = \frac{1}{2} \sum_i \left| \frac{P_{i,g}}{P_g} - \frac{P_{i,\bar{g}}}{P_{\bar{g}}} \right|$$

Fonte: Yao et al. (2018)

Sendo:

I : índice da unidade espacial;

g, \bar{g} : dois grupos populacionais;

$P_g, P_{\bar{g}}$: populações totais de cada grupo populacional de toda a área estudada;

$P_{i,g}, P_{i,\bar{g}}$: populações dos grupos g, \bar{g} na unidade espacial i .

Outros índices importantes desenvolvidos durante a primeira fase dos indicadores foram o índice de exposição/isolamento (Bell, 1954), o índice de Gini (Cowell, 1977) e o índice de Atkinson (Atkinson, 1970). Dentre estes o índice de Gini é comumente reconhecido por ser um indicador utilizado para a medição da segregação econômica.

O índice de Gini é um dos indicadores utilizados pela Organização das Nações Unidas (ONU) para avaliar a concentração de renda dos países. Este indicador representa a igualdade de distribuição de um grupo, e seus valores variam de 0 (distribuição uniforme) a 1 (concentração total de um grupo). No Brasil o Instituto

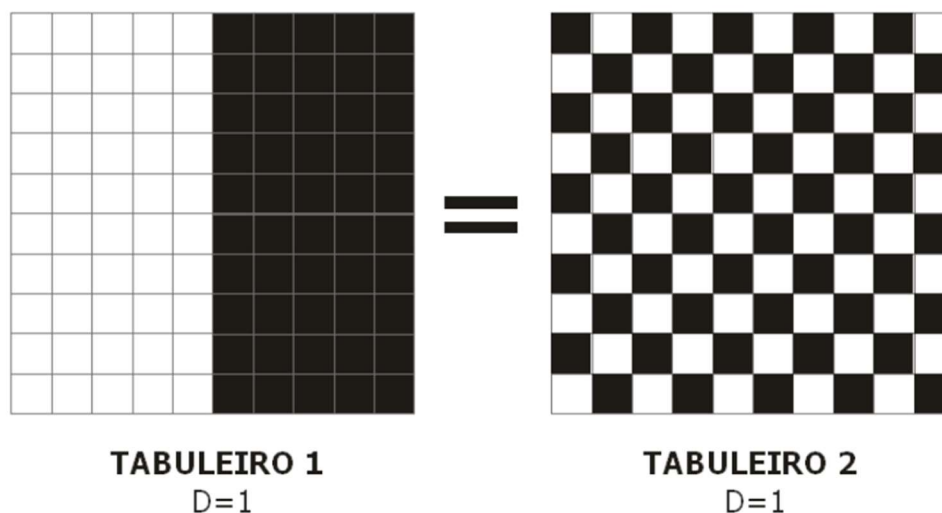
Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) fornece os valores do índice de Gini para concentração de renda de cada município do país.

Em meados dos anos de 1970 novos indicadores começam a ser desenvolvidos, abrindo espaço para índices de segregação que contemplassem múltiplos grupos populacionais. Dentre os novos indicadores desenvolvidos estavam o índice de entropia (THEIL E FINIZZA, 1971), o índice de dissimilaridade generalizado (SAKODA, 1981), o índice de Gini generalizado (BOISSO et al., 1994) e o índice de segregação residencial (JARGOWSKY, 1996).

Durante a década de 1980 Massey e Denton (1988) desenvolveram uma maneira de medir a segregação a partir de uma definição multidimensional do fenômeno, definindo assim cinco dimensões para a segregação: uniformidade, exposição, concentração, centralização e agrupamento (CARVALHO et al., 2013). No entanto, diversos autores questionaram que as dimensões se sobrepõem, e com isso, poderiam ser simplificadas. Para Reardon e O'Sullivan (2004) elas deveriam ser uniformidade/concentração e exposição, já Brown e Chung (2006) consideram que seria uniformidade/concentração e agrupamento/exposição, e, Johnson et al. (2007) definem como separação e localização.

Os índices desenvolvidos nas duas primeiras fases dos indicadores de segregação apresentavam um problema em comum, eles não consideravam a dimensão espacial do espaço urbano. Os indicadores consideram as unidades de análise (setores censitários, bairros, cidades...) como sendo unidades estáveis, cuja composição varia uniformemente no seu interior (COHN e JACKMAN, 2011), sem conseguir identificar as diferenças e variações da segregação no interior das unidades de análise. Esse fato é o que leva White (1983) a escrever uma crítica aos indicadores, apresentando o problema do tabuleiro de damas, onde dois arranjos espaciais completamente distintos tinham o mesmo resultado nas análises dos indicadores. A figura 8 apresenta essa análise e traz os resultados do índice de dissimilaridade (D).

Figura8 - Problema do tabuleiro de damas.

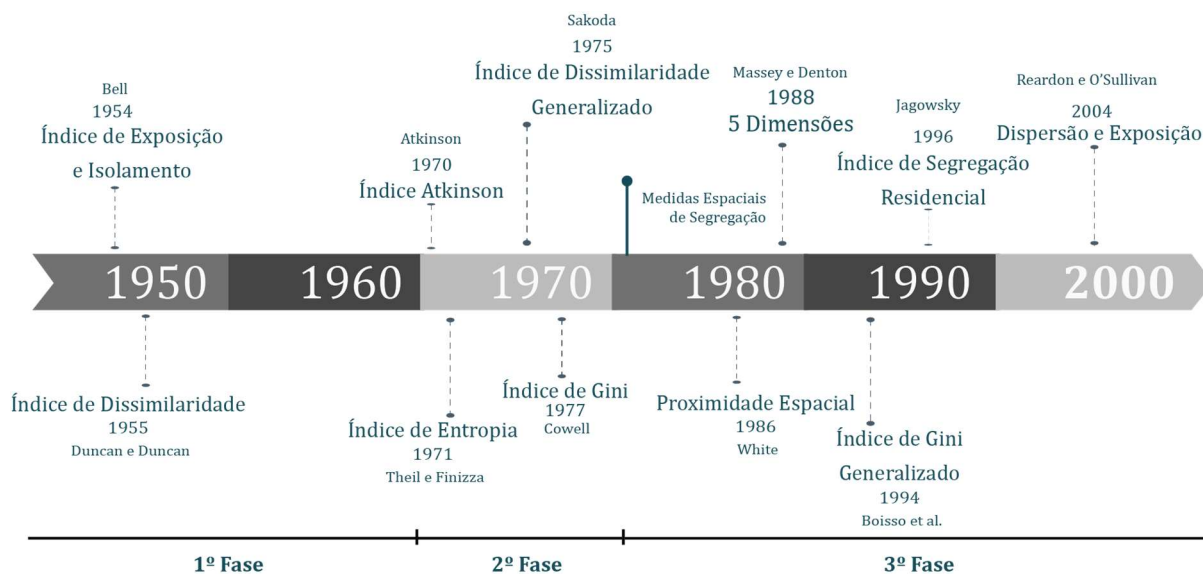


Fonte: Feitosa, Monteiro e Câmara (2007, p.4).

A partir desse problema, pesquisadores começaram a buscar adicionar fatores espaciais aos índices de segregação. Construindo indicadores que partem da premissa de que o espaço urbano é heterogêneo, onde cada localidade que faz parte da sua composição é diferente. Surgiram assim diferentes versões do índice de dissimilaridade (MORRIL, 1991; WONG, 1993; FEITOSA et al., 2007), o índice baseado em elipse (WONG, 1999), o índice baseado em superfície (O'SULLIVAN, WONG, 2007), o quociente local (ISARD, 1960), o índice de Moran (ANSELIN, 1995), entre diversos outros.

Além da espacialidade nos indicadores, começaram a surgir na terceira fase, indicadores que consideram a segregação um fenômeno de intensidade variável dentro do espaço urbano. Os indicadores anteriores eram considerados indicadores globais, ou seja, estabelecem um valor único para a segregação em todo o espaço. Nesse momento surgiram indicadores locais, cujos valores alteram ao longo das cidades e, com isso, possibilitam um melhor entendimento de como se dá a segregação nas cidades, através da construção de “mapas de segregação” (FEITOSA, MONTEIRO, CÂMARA, 2007). Dentre estes indicadores existem: o índice local espacial de dissimilaridade; o índice local de exposição; o índice local de isolamento, entre outros. A figura 9 apresenta uma linha do tempo do surgimento de alguns dos indicadores de segregação nas suas três fases.

Figura9 - Linha do tempo dos indicadores de segregação.



Fonte: Da autora, 2018

Na década de 1990, com o avanço no desenvolvimento de tecnologias e capacidades computacionais e do sistema de informações geográficas (SIG), e, com o aumento e maior disponibilização das bases de dados, houve o surgimento de novos indicadores e maneiras de medir a segregação. Dentre as novas maneiras estão as medidas de centralidade dos sistemas configuracionais e em particular da sintaxe espacial, que são apresentadas a seguir.

3.2 ABORDAGEM CONFIGURACIONAL

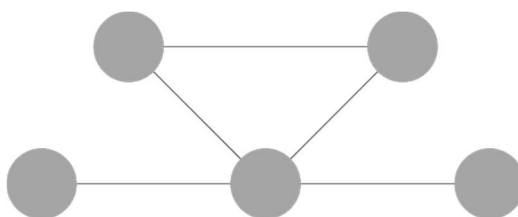
A abordagem configuracional é uma área de pesquisa que consiste em representar e analisar a cidade baseada nas relações existentes no seu espaço. Entendemos como sistemas um ou mais conjuntos de elementos que são interconectados e estabelecem relações entre si (ECHENIQUE, 1975). Nesse tipo de abordagem a forma urbana costuma ser representada como padrões identificáveis de elementos que se relacionam uns com os outros.

Uma das formas de representar as cidades é através de modelos configuracionais, um modo de traduzir realidade através de rotinas matemáticas (ECHENIQUE, 1975). Dessa forma, a malha urbana é transformada em grafos,

simplificando as características das cidades e permitindo que medidas de diferenciação urbana sejam extraídas e analisadas.

Freeman (1979, p. 217-218, tradução nossa¹⁰) define um grafo como sendo “um conjunto de pontos e um conjunto de linhas ou arestas conectando pares de pontos”. A principal maneira utilizada para representar os elementos espaciais urbanos é através de vértices (nós) e arestas (linhas) que formam o grafo. A figura 10 mostra um grafo de 5 pontos e 5 arestas.

Figura10 - Grafo de 5 vértices e 5 arestas.



Fonte: Da autora, 2018

Segundo Batty (2004, p.1, tradução nossa¹¹) “há uma longa tradição de pesquisas que articulam a forma urbana usando princípios da teoria dos grafos”. Em 1969 Haggett e Chorley estabelecem o uso de análises de redes na geografia como elemento central para as análises espaciais. Desde então, grafos vêm sendo reconhecidos como uma importante maneira de representar a forma urbana onde as relações topológicas estão incorporadas ao espaço geográfico.

Os estudos dos sistemas configuracionais analisam as relações entre os elementos que fazem parte desse sistema, onde cada elemento é analisado pelo seu papel no todo. Nessa abordagem o foco está nas interações entre os elementos.

Utilizando rotinas matemáticas, as análises configuracionais utilizam as redes espaciais para representar a forma urbana e partem de quatro premissas iniciais: a) a rede espacial urbana é formada por vértices e arestas, onde os vértices representam as unidades espaciais e as arestas as relações entre eles (BATTY, 2004); b) todos os espaços do sistema urbano são alcançáveis (KRAFTA, 1994); c) os espaços representados pelos vértices possuem relações de adjacência e/ou justaposição

¹⁰ No original: “a set of points and a set of lines or edges connecting pairs of points”.

¹¹ No original: “There is a long tradition of research articulating urban form using graph-theoretic principles”.

(KRAFTA, 1999); e d) os percursos sempre serão feitos pelo caminho mínimo (menor caminho possível entre um par de vértices não adjacentes) (KRAFTA, 2014).

Uma vez que os espaços estejam representados, eles podem ser hierarquizados e diferenciados com base em suas propriedades morfológicas, da distribuição desigual de seus recursos e das dinâmicas a eles associadas. Essas diferentes hierarquias são chamadas de centralidades e são capazes de descrever a estrutura espacial urbana, o esqueleto das cidades, através das rotinas matemáticas (KRAFTA, 2014).

Os modelos aplicados nesta pesquisa são baseados no conceito de centralidade. Krafta (2009, p. 107) afirma que “centralidade é uma medida de hierarquia, a qual pode alternativamente estar focada na importância de certos nós no sistema, ou na distribuição de valores de centralidade”. Para Freeman (1977, p.35, tradução nossa¹²):

[...] a noção intuitiva mais antiga de centralidade de pontos estava baseada na propriedade estrutural de intermediação. Segundo essa visão, um ponto em uma rede de comunicação é central na medida em que cai no caminho mínimo entre pares de outros pontos.

Centralidade, então, pode ser considerada a propriedade de determinados espaços de estarem nos caminhos mínimos de outros pares, e o mais central será o espaço que mais vezes se encontra nos menores caminhos do sistema (KRAFTA, 1994).

Existem diferentes maneiras de se calcular a centralidade em um sistema, mas Crucitti et al. (2006) sugerem que as principais são: conectividade (degree), proximidade (closeness), entremeamento (betweenness), direção (straightness) e informação (information).

A medida de centralidade por conectividade assume que os nós mais centrais são os que possuem o maior número de ligações com outros nós do sistema. Centralidade por proximidade é a medida que considera que os nós mais centrais são os que têm a menor soma das distâncias entre si e todos os demais nós do sistema. Centralidade por entremeamento define que os nós mais centrais são os que mais vezes aparecem no caminho mínimo entre todos os outros pares de nós. Centralidade por direção é a medida que considera que a eficiência na comunicação entre dois nós é igual ao inverso da medida do seu caminho mínimo. Já a centralidade por informação relaciona a

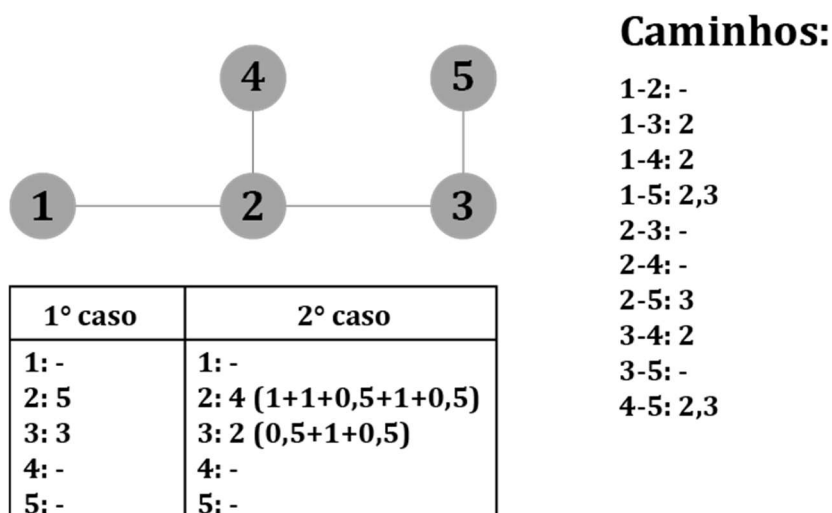
¹² No original: “The earliest intuitive notion of point centrality was based upon the structural property of betweenness. According to this view, a point in a communication network is central to the extent that it falls on the shortest path between pairs of other points”.

importância de um nó com a habilidade do sistema de reagir à supressão desse nó (CRUCITTI et al., 2006).

3.3 MEDIDA DE POLARIDADE

Para o presente trabalho iremos dedicar mais atenção à medida de centralidade por entremeamento. Krafta (2009) argumenta que a medida de centralidade por entremeamento não é incomum nos estudos urbanos. Ela busca identificar a hierarquia de uma rede a partir de quantas vezes cada nó aparece no caminho mínimo dos demais. Para o autor existem duas maneiras de calcular a medida: a primeira consiste em computar os valores pré-estabelecidos para os nós cada vez que eles aparecerem nos caminhos mínimos dos demais pares do sistema, não considerando a distância, nem a quantidade de nós existentes no caminho mínimo (1º caso); já a segunda maneira consiste em considerar uma tensão existente entre cada par de nós, de valor também pré-estabelecido, mas que é distribuída entre todos os nós que fazem parte do caminho mínimo do par analisado, cada nó recebendo apenas uma fração do valor pré-estabelecido, que irá variar conforme o tamanho do caminho mínimo e do número de nós existentes nesse caminho (2º caso). A figura 11 mostra as duas abordagens.

Figura11 - Duas formas de medir centralidade por entremeamento.



Fonte: Da autora, 2018

Para o cálculo da medida de centralidade por entremeamento ponderada, outros dois aprimoramentos podem ser considerados. O primeiro consiste em atribuir tensões nos nós baseadas nos atributos urbanos de cada espaço, como, por exemplo, os diferentes usos do solo; e o segundo aprimoramento é a utilização de grafos direcionados, ou seja, determinar nós como sendo origem ou destino de forma a considerar algum tipo de complementaridade entre espaços, permitindo identificar ofertas e demandas em um sistema. Essa medida de centralidade por entremeamento ponderada, que possui grafo direcionado e cujos nós são carregados com seus atributos, é chamada de polaridade, a fim de diferenciá-la da medida de centralidade original (KRAFTA, 2009). A equação 2 apresenta a fórmula da polaridade na entidade e a equação 3 da polaridade absoluta.

Equação 2 - Fórmula da medida de polaridade da entidade no software Medidas Urbana.

$$Pol_{Ii} = (P_D \cdot Q_O) \cdot \{[min]d_{pq}\}^{-1}$$

Fonte: Polidori et al. (2001)

Onde se lê que a polaridade da entidade *i* na interação *I* é igual ao produto do carregamento das demandas da entidade *p* pelo carregamento das ofertas da entidade *q* multiplicado pelo inverso da distância entre as entidades *p* e *q*.

Sendo:

Pol_{Ii} : polaridade da entidade;

P_D : carregamento das demandas da entidade *p*;

Q_O : carregamento das ofertas da entidade *q*;

d_{pq} : distância mínima entre *p* e *q*.

Equação 3 - Fórmula da medida de polaridade absoluta no software Medidas Urbanas.

$$Pol_{Ai} = \sum_{i=1}^{ij} Pol_{Ii}$$

Fonte: Polidori et al. (2001).

Onde se lê que a polaridade absoluta da entidade i é igual ao somatório das polaridades da entidade i em todas as interações I , de i a j , sendo o primeiro i igual a 1.

Sendo:

Pol_{Ai} : polaridade absoluta da entidade I ;

Pol_{Ii} : polaridade da entidade i na interação I .

A medida de polaridade proposta por Krafta (2009) pode ser considerada como uma medida de atratividade relativa, ou seja, é uma medida que identifica a atratividade existente entre diferentes espaços no sistema urbano. Esta medida indica os prováveis deslocamentos em um sistema, considerando as atratividades entre diferentes usos complementares de origem e destino. Conforme mencionou Brock (2016), a medida de polaridade é capaz de identificar espaços com maior probabilidade de estarem nos percursos do sistema a partir das informações de pares de usos do solo definidos como origem e destino e das ligações do sistema, com isso permitindo que a medida de polaridade possa ser utilizada para a consideração de prováveis deslocamentos.

O modelo de polaridade permite que o espaço urbano seja representado da forma mais próxima possível da realidade, uma vez que considera as características de uso do solo. Dessa forma, entendemos que a utilização de modelos de medidas configuracionais de polaridade é capaz de identificar características espaciais referentes às dinâmicas urbanas, tornando-se fundamentais no estudo da segregação urbana.

3.4 MODELOS CONFIGURACIONAIS E SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAL URBANA

Nos sistemas configuracionais, a cidade passou a ser analisada através de modelos espaciais. Os modelos espaciais são abstrações da realidade que simplificam diversos aspectos das cidades (ECHENIQUE, 1975), nestes casos, especificamente, eles representam redes espaciais sobre as quais são aplicadas rotinas matemáticas (LIMA, 2015). O objetivo nos dois casos é analisar a relação entre a morfologia urbana e os fenômenos sociais (HOLANDA, 2002).

Dentro da sintaxe espacial, a maneira na qual a segregação urbana é mais comumente analisada é através da medida de acessibilidade (integração), calculada em um modelo espacial que representa a cidade através de linhas axiais. Vaughan (2005)

considera que existe uma grande correlação entre as previsões socioeconômicas e a medida de acessibilidade local, pois ela considera que há uma relação entre os atributos espaciais em determinados bairros que fazem com que eles sejam mais suscetíveis à pobreza.

Para calcular a medida de integração, Hillier e Hanson (1984) desenvolveram a equação da relativa assimetria do sistema (RA), onde a integração passa a ser o inverso da real relativa assimetria, que é calculada pelas seguintes equações:

Equação 4 - Integração Global

$$IG = \frac{1}{RRA}$$

Fonte: Hillier e Hanson (1984)

Sendo:

IG: integração global;

RRA: real relativa assimetria;

Equação 5 - Real relativa assimetria

$$RRA = \frac{RA}{Dk}$$

Fonte: Hillier e Hanson (1984)

Sendo:

RRA: real relativa assimetria;

RA: relativa assimetria;

Dk: coeficiente da quantidade de linhas do sistema analisado;

Equação 6 - Fórmula da relativa assimetria proposta por Hillier e Hanson (1984).

$$RA = \frac{2(\bar{D} - 1)}{L - 2}$$

Fonte: Teklenburg et al (1992).

Sendo:

RA: relativa assimetria;

\bar{D} : média da profundidade;

L: número de espaços no sistema.

Ainda dentro das medidas dos sistemas configuracionais, uma maneira que vem sendo usada para medir a segregação é utilizando a medida de centralidade por intermediação (KRAFTA, 2014). A medida de centralidade por intermediação identifica os elementos com maior probabilidade de estarem nos caminhos mínimos dos demais. A fórmula da centralidade por intermediação é:

Equação 7 - Fórmula da centralidade por intermediação proposta por Freeman (1977).

$$C_1(X_i) = \sum_j^n \sum_{<K}^n b_{jk}(x_1)$$

Fonte: Freeman (1977).

Sendo:

C_1 : centralidade do elemento X;

b : número de caminhos que contém X.

Uma das possíveis interpretações para a medida de centralidade por intermediação é a de que se um espaço tem uma maior probabilidade de estar no caminho mínimo entre os demais, e imaginando que os espaços representam as vias públicas, esse local tem maior probabilidade de ser utilizado para o deslocamento de populações (BROCK, 2016).

Dentro das abordagens dos sistemas configuracionais, três autores foram selecionados como referência para este trabalho, por analisarem a segregação urbana: Laura Vaughan, Ann Legeby e Vinicius Netto. Laura Vaughan e Ann Legeby estudam a segregação de uma perspectiva da sintaxe espacial (HILLIER E HANSON, 1994). Os três autores analisam a segregação em relação à possibilidade de copresença e encontro entre indivíduos de diferentes grupos sociais.

Laura Vaughan (2011) evidencia a necessidade de considerar as escolhas e restrições individuais nos estudos de segregação. Para a autora a maneira como a forma urbana é espacializada pode criar o potencial para encontros entre indivíduos de diferentes grupos sociais, aumentando a sensibilidade dos indivíduos ao princípio da solidariedade. Os diferentes grupos sociais constroem esse princípio de solidariedade, essa empatia uns aos outros, a partir da copresença com o diferente nos espaços, o que é

possível devido às diferentes rotinas diárias e práticas sociais que permitem esses possíveis encontros pela cidade (VAUGHAN, ARBACI, 2011; HANSON, 2000).

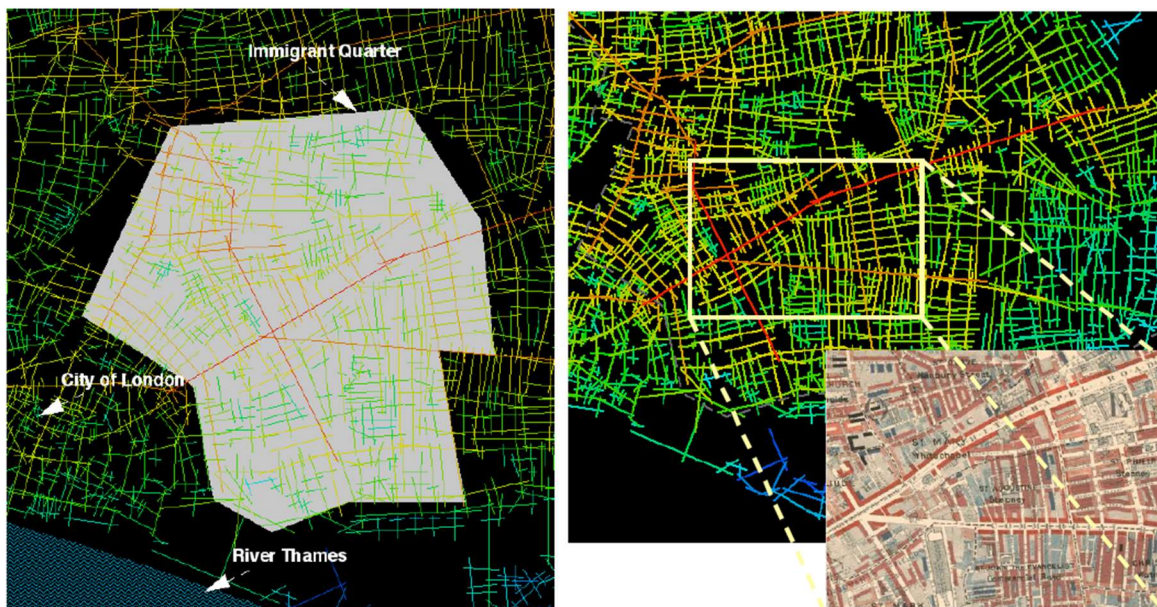
Para medir a segregação Vaughan analisa o sistema urbano através da medida de acessibilidade (integração) em um sistema representado por um grafo de linhas axiais. As linhas axiais representam as vias públicas, e cada linha axial é a maior distância em linha reta possível (VAUGHAN, ARBACI, 2011; VAUGHAN, 2005). Já a medida de acessibilidade tem como objetivo identificar a integração/segregação do sistema.

Para compreender a relação entre a acessibilidade e a segregação é preciso considerar que os métodos da sintaxe espacial permitem que o sistema viário das cidades, pelo qual a população se desloca diariamente, seja abstraído em uma rede e que nela se compreendam as relações com a vizinhança (locais) e com a cidade toda (globais). A propriedade de acessibilidade foi escolhida para ser analisada, pois, segundo a autora, há uma grande correlação entre as previsões socioeconômicas e a medida de acessibilidade local (VAUGHAN, 2005).

Analisando a segregação de um ponto de vista socioeconômico e étnico, Vaughan examina a relação entre a segregação espacial e a pobreza. Vaughan (2005) busca compreender por que em certas regiões da cidade de Londres, mesmo quando a situação financeira das famílias muda, não há uma mudança na segregação no bairro. Para a autora isso se relaciona mais com a configuração espacial dessas regiões do que com a situação de renda propriamente dita.

Vaughan (2005) afirma que há uma relação entre os atributos espaciais de bairros de imigrantes que faz com que eles sejam mais suscetíveis à pobreza, e que essa pobreza persiste através do tempo. A figura 12 mostra uma das análises de acessibilidade para a cidade de Londres de Laura Vaughan (2005) e compara com os mapas de pobreza feitos por Charles Booth em 1889 para Londres.

Figura12 - À esquerda o mapa de acessibilidade de Londres. À direita a comparação com o mapa de pobreza de Charles Booth de 1889.



Fonte: Vaughan (2005)

A Figura 12 mostra que as vias mais integradas (em cores quentes) correspondem às vias ocupadas pela classe média nos mapas de Charles Booth, enquanto as classes mais baixas se encontravam nas vias com valores bem abaixo da integração média, ou seja, nas partes mais segregadas da malha urbana.

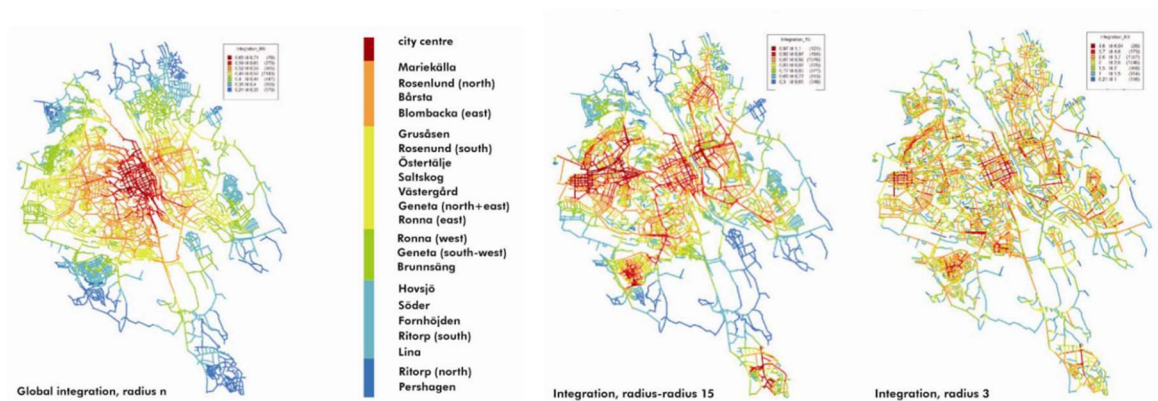
Vaughan (2005) conclui que o espaço pode ser considerado um fator na geografia da pobreza, ao identificar que as áreas com menor acessibilidade são áreas com maior propensão a serem ocupadas por populações de mais baixa renda e que essas áreas e populações tendem a permanecer nessa situação de pobreza. Conclui, assim, que os espaços mais segregados configuracionalmente apresentam maior marginalização econômica.

Ainda utilizando medidas da sintaxe espacial, Ann Legeby (2010; 2013) estuda a segregação urbana de uma perspectiva socioeconômica e étnica na Suécia. A autora considera que, ao analisar a segregação de um ponto de vista da acessibilidade, ou da sua falta, ela acaba influenciando o movimento de pessoas e a copresença no espaço público, entre outros aspectos (LEGEBY, 2009a).

Para as análises configuracionais, Legeby (2009b) utiliza mapas axiais como a representação do espaço urbano para calcular a acessibilidade do sistema todo

(acessibilidade global) e a acessibilidade a partir de raios específicos (acessibilidade local). A partir dos resultados encontrados ela compara diferentes conjuntos habitacionais que foram construídos para imigrantes e seus centros locais com os demais, assim como com a medida de acessibilidade global na cidade de Sodertälje, Suécia. A figura 13 mostra as análises de acessibilidade feitas pela autora.

Figura13 - À esquerda a integração global e à direita dois exemplos de integração local.

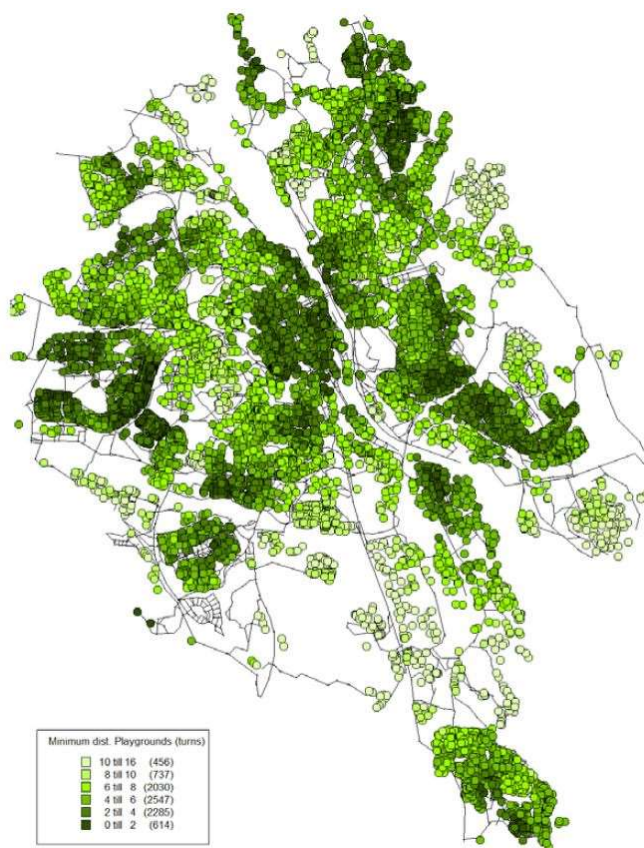


Fonte: Legeby (2009b, p.5).

A autora verifica que os conjuntos habitacionais para imigrantes que estão mais segregados com relação ao conjunto urbano promovem um efeito de isolamento nos residentes, justamente em locais com maiores taxas de desemprego e menores taxas de motorização.

Outra análise realizada pela autora é a de acessibilidade para os locais de trabalho, para os pontos de parada de ônibus e para as praças públicas em metros e passos topológicos. A figura 14 mostra o resultado das análises para as praças públicas. A autora também realiza essas análises para o sistema global e local, aplicando diferentes raios de abrangência no cálculo da medida.

Figura14 - Distribuição da acessibilidade para as pracinhas públicas em metros e passos topológicos.



Fonte: Legeby (2009a, p.9)

O objetivo da autora, ao fazer esse tipo de análise, é compreender a relação entre a distribuição das vantagens do espaço e a segregação urbana. Segundo Legeby (2009a, p. 10, tradução nossa¹³), as “pessoas em certos bairros não desfrutam das mesmas vantagens espaciais que outras”. Com isso Legeby (2009a) conclui que pessoas em bairros mais segregados (menos acessíveis) acabam ficando isoladas em relação aos bairros vizinhos.

Legeby (2010, p.2, tradução nossa¹⁴) explora as relações entre a segregação urbana e a forma urbana, pois considera que a “separação física entre pessoas ou entre atividades tem uma relação bastante direta com as propriedades espaciais”, e com isso, uma relação direta em como as cidades são espacialmente estruturadas. A autora se propõe a identificar, através de medidas configuracionais, como as propriedades espaciais podem criar e reproduzir a segregação urbana.

¹³ No original: “People in some neighborhoods do not afford the same spatial advantages as others”.

¹⁴ No original: “physical separation between people or between activities has a very direct relation to spatial properties”.

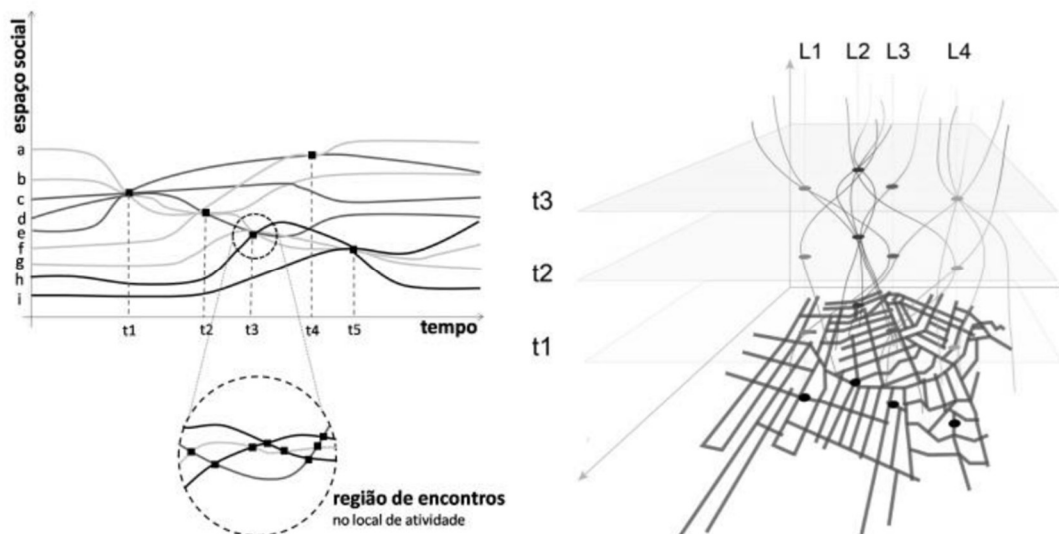
A copresença, ou a possibilidade de compartilhar espaços públicos, é um elemento fundamental nas análises da autora. Legeby e Marcus (2012) afirmam que as rotinas dos indivíduos contribuem para a organização da sociedade. A possibilidade de copresença entre diferentes indivíduos é amplamente influenciada pelas propriedades da forma urbana, que funciona como a “arena” onde a interação entre os indivíduos pode ocorrer (LEGEBY, 2013). A copresença ocorre quando as rotas prováveis de indivíduos de dois grupos distintos, nos deslocamentos casa-trabalho, identificadas pela medida de centralidade “choice”, se sobrepõem no espaço urbano.

Também analisando a relação dos deslocamentos diários, Netto et al. (2017) partem do princípio de que as redes sociais entre diferentes indivíduos são formadas pelas oportunidades de contato entre os diferentes. Em suas pesquisas, Netto busca identificar as condições para a criação dessas oportunidades de contatos (NETTO, 2017; NETTO et al., 2017).

O conceito adotado por Netto et al. (2017, p. 86) para copresença define-a como sendo “corpos posicionados dentro de um campo onde podemos perceber a presença de outra pessoa (através da visão ou outros sentidos)”. A abordagem adotada pelo autor tenta identificar como as trajetórias dos indivíduos de diferentes grupos sociais regulam as suas possibilidades de encontro.

Para analisar as trajetórias Netto et al. (2017) constroem “linhas de vida”, que são os percursos dos indivíduos no tempo. O potencial de encontro surge quando duas ou mais linhas se cruzam, sendo indicados pelos nós do sistema. “Lugares de convergência de trajetórias são lugares de potencial encontro e conexão” (NETTO et al., 2017, p. 87). A figura 15 mostra a representação dessas trajetórias no tempo e no tempo-espaço.

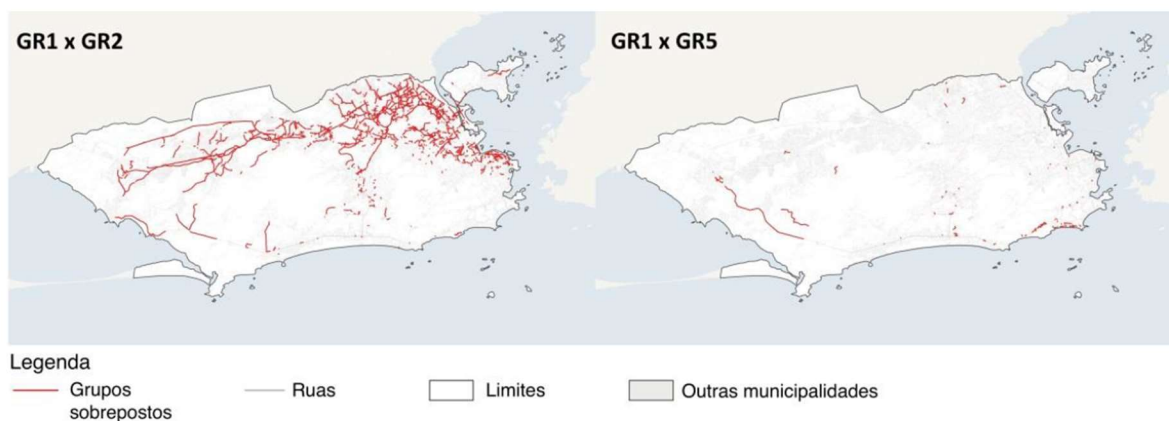
Figura15 - À esquerda as trajetórias no tempo e à direita no tempo-espaço.



Fonte: Netto et al. (2017, p.88)

Utilizando dados do Twitter, Netto (2017) consegue estabelecer as trajetórias diárias de alguns indivíduos representando diferentes grupos sociais e a partir disso estabelecer os locais com maior potencial de encontro e os locais mais segregados (onde há uma baixa possibilidade de indivíduos encontrarem em suas trajetórias outros indivíduos de diferentes grupos sociais). Para gerar as trajetórias dos indivíduos, tendo locais de referência (locais dos tweets), o autor utiliza a medida de centralidade por entremeamento (intermediação). A figura 16 mostra o potencial de encontro entre grupos de diferentes estratos sociais para a cidade do Rio de Janeiro.

Figura16 - Potencial contato entre grupos de renda baixa (GR1xGR2) e grupos de baixa e alta rendas (GR1xGR5).



Fonte: Netto et al. (2017, p.94)

Como resultado de seus estudos, Netto (2017) afere que a possibilidade de encontros está diretamente relacionada com o espaço e a configuração urbana. Dessa forma, “as chances de encontrar ‘o outro’ se mostram distribuídas de acordo com a estrutura espacial” (NETTO et al., 2017, p. 100). A possibilidade de copresença e de interações entre indivíduos de diferentes grupos sociais é resultado das interações possibilitadas pela configuração urbana.

A partir dos estudos apresentados podemos perceber que historicamente a maior parte dos estudos, mesmo com abordagens configuracionais, têm como foco a segregação residencial (Vaughan, 2005). No entanto começam a surgir no século XXI estudos de segregação que analisam os deslocamentos das populações e pretendem analisar como esses grupos interagem nos espaços, como é o caso dos trabalhos de Netto (2017) e Legeby (2009a).

Este trabalho pretende analisar a segregação urbana a partir da interação entre indivíduos de diferentes grupos de renda, buscando identificar a segregação como sendo a ausência de copresença e interações. Para tal, buscamos considerar todos os deslocamentos dos indivíduos partindo de suas residências (comércios, serviços, indústrias, serviços de saúde, educação, praças e parques).

4 METODOLOGIA

A metodologia proposta neste se baseia em análise de redes espaciais urbanas para a construção de um modelo espacial que consiga captar espaços mais ou menos segregados nas cidades do ponto de vista da probabilidade de copresença nos espaços públicos. Para isso utiliza-se a medida de polaridade elaborada por Krafta (1996) a partir dos modelos de centralidade valorada, onde a polaridade é capaz de identificar a atratividade relativa entre espaços de um sistema, permitindo a interpretação de que essa centralidade corresponda aos prováveis deslocamentos dos indivíduos para a realização de suas atividades cotidianas (BROCK, 2016).

Para o cálculo da polaridade são analisados como elementos de origem do sistema (demanda) as populações categorizadas por grupos de renda, enquanto, para os destinos do sistema (oferta) são utilizados os diferentes equipamentos e serviços existentes na cidade. Cria-se assim, um sistema de origem e destino que permite a medida estabelecer valores de tensão para os deslocamentos (residência-escola, residência-comércio...).

Após a determinação dos valores de polaridade para cada grupo de renda em cada espaço público considerado, eles serão então comparados de modo a identificar espaços com altos valores de polaridade para diferentes grupos de renda, determinando com isso, espaços com maior probabilidade de que ocorra copresença e de baixa probabilidade de haver segregação econômica. Por outro lado, espaços onde a polaridade seja alta para um grupo - indicando uma maior chance de que esse espaço seja caminho para os deslocamentos desse grupo de renda - mas que seja baixa para os demais - indicando uma maior probabilidade de que os outros grupos de renda não se desloquem por esse espaço - são interpretados como indicadores de espaços segregados, com apenas um grupo de renda utilizando o espaço.

Este capítulo divide-se em 7 itens e aborda as principais definições para a construção da metodologia a ser utilizada na realização do estudo empírico. Inicialmente é feita uma apresentação das definições teórico-metodológicas, seguida de uma explicação da escolha do objeto empírico, e das etapas de construção da representação espacial. A quarta parte apresenta a preparação dos dados de origem e destino. O próximo item apresenta como são feitos os cálculos da medida e como os

resultados são classificados. A sexta parte apresenta como são comparados os resultados e por fim, o último item apresenta um quadro resumo de toda a metodologia.

4.1 DEFINIÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS

Para organizar modelos de simulação urbana que conseguissem identificar satisfatoriamente os potenciais de copresença entre indivíduos de diferentes grupos sociais a partir dos seus deslocamentos para locais de atividades, estruturamos modelos configuracionais que meçam as polaridades para diferentes grupos sociais em relação a espaços de atividades. A metodologia empregada é a mesma utilizada pelos sistemas configuracionais para cálculos de centralidades urbanas e será apresentada na sequência.

A medida de polaridade foi utilizada como um indicador para os possíveis deslocamentos de grupos de indivíduos de diferentes categorias socioeconômicas no espaço urbano. Cada grupo é descrito quanto aos atributos que correspondem ao seu perfil gerando diferentes medidas de polaridade. Com isso o resultado indica como cada grupo “estrutura” a cidade segundo o seu ponto de vista. Krafta (2009) chama isso de “ordem simbólica”, ou seja, “uma estrutura espacial que emerge da consideração de um usuário e daqueles atributos espaciais contidos na cidade que lhes são significativos” (KRAFTA, 2009, p. 111). Neste trabalho foi considerada como um indicador para avaliar segregação socioespacial.

Para definir os grupos socioeconômicos que serão utilizados como os dados de “origem” (demanda) nos modelos, é utilizada a metodologia da Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE) que estratifica a população brasileira em três grandes grupos de renda a partir dos valores limites inferior e superior do grupo de renda média (BRASIL, 2012). Para os atributos de “destino” (oferta) são selecionados os possíveis locais de destino a partir de uma base de dados de estabelecimentos de comércio e serviços da Prefeitura Municipal de Santa Maria. A partir desses dados são gerados os resultados de polaridade para cada grupo de renda estabelecido.

Os resultados das polaridades indicando as prováveis rotas de deslocamento diário para os locais de atividades entre indivíduos de diferentes grupos sociais são comparados, e o resultado deverá indicar os locais com maior e menor potencial de copresença entre estratos socioeconômicos. A partir dos resultados obtidos, foi possível

avaliar os espaços públicos como mais integradores ou segregadores e, com isso, identificar a segregação socioespacial. O quadro 1 a seguir resume as estratégias metodológicas para cada objetivo específico que se referem à metodologia.

Quadro 1 - Relação dos objetivos específicos e estratégias metodológicas.

Objetivos específicos	Estratégia metodológica
Identificar e mensurar o potencial de atratividade relativa dos espaços para cada grupo socioeconômico, buscando identificar os prováveis deslocamentos de cada grupo no desempenho de suas atividades	Localizar os grupos socioeconômicos a serem considerados
	Localizar as atividades complementares a serem consideradas para cada grupo
	Calcular a polaridade entre pares de atividades complementares para cada grupo
Analisar o potencial de copresença entre grupos socioeconômicos nos espaços públicos	Comparar os resultados da polaridade entre os estratos socioeconômicos nos espaços públicos
	Identificar espaços com potencial de maior ou menor copresença socioespacial
Identificar e analisar os espaços públicos segregados para cada grupo de renda socioeconômico	Identificar os espaços com maior potencial de segregação socioespacial

Fonte: Da autora, 2018

Nos próximos itens são apresentadas em maior detalhe as variáveis adotadas, os procedimentos metodológicos e os dados necessários para a construção e análise dos modelos empíricos.

4.2 DEFINIÇÃO DO OBJETO EMPÍRICO

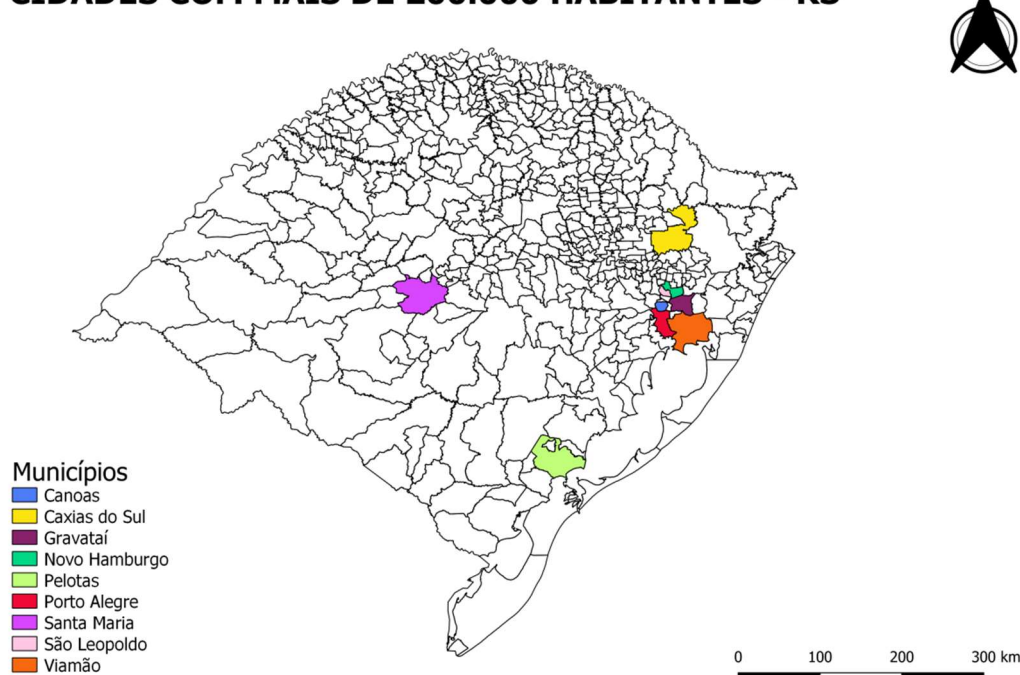
A pesquisa se propõe a analisar a segregação urbana para o município de Santa Maria, RS, a partir de um enfoque configuracional. Para a escolha do município como objeto empírico do estudo, era importante que o município não fosse muito pequeno, uma vez que as dinâmicas urbanas seriam mais simples e difíceis de serem identificadas pelo modelo. Também era importante que o município não estivesse conurbado com outros e que sua área urbana possuísse uma distância considerável com a dos municípios vizinhos, a fim de diminuir as influências externas e com isso evitar o efeito de borda no modelo.

Ainda com relação ao tamanho do município, além de não ser muito pequeno, o objeto de estudo não poderia ser muito grande, devido à quantidade de dados que seriam necessários adquirir e ao tempo que isso levaria. Com isso, foi definido que seria importante que o objeto de estudo fosse um município com mais de 200.000 habitantes e menos de 500.000.

A disponibilidade de dados também se apresentou como um importante fator na escolha do objeto. Como foi considerada a possibilidade de haver a necessidade de realizar levantamentos in loco, foi determinante que o objeto fosse um município do estado do Rio Grande do Sul. A figura 17 mostra os municípios do Rio Grande do Sul com mais de 200.000 habitantes.

Figura17 - Mapa dos municípios com mais de 200.000 habitantes no Rio Grande do Sul.

CIDADES COM MAIS DE 200.000 HABITANTES - RS

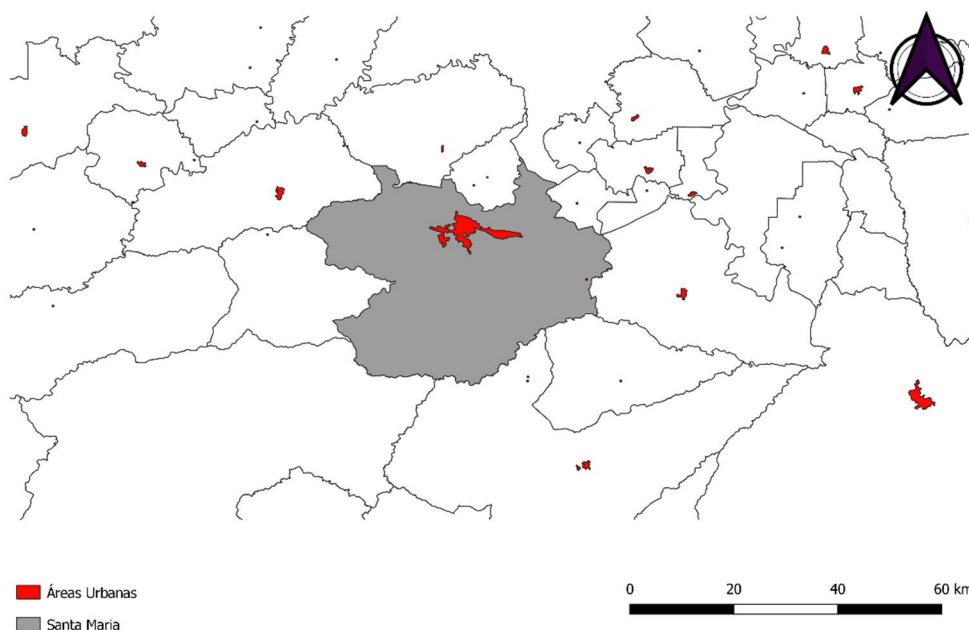


Fonte: Da autora com base em dados do IBGE (2010), 2018

Foi observado que o município de Santa Maria, RS, se encaixava nas características de tamanho necessário e isolamento da sua área urbana, não sendo conurbado com municípios vizinhos (figura 18). Também foram observadas a disponibilidade de dados e a facilidade de levantamentos in loco.

Figura18 - Mapa das áreas urbanas dos municípios de Santa Maria e região.

ÁREAS URBANAS DE SANTA MARIA - RS E ENTORNO



Fonte: Da autora com base em dados da FEPAM (2005), 2018

Uma vez definido o objeto de estudo, foi feita a elaboração da base espacial e preparação de dados da pesquisa. Os dados selecionados correspondem a informações demográficas e de atividades mais recentes a que se tem acesso, e os mapas utilizados têm como base os mais atuais e disponibilizados por órgãos de governo.

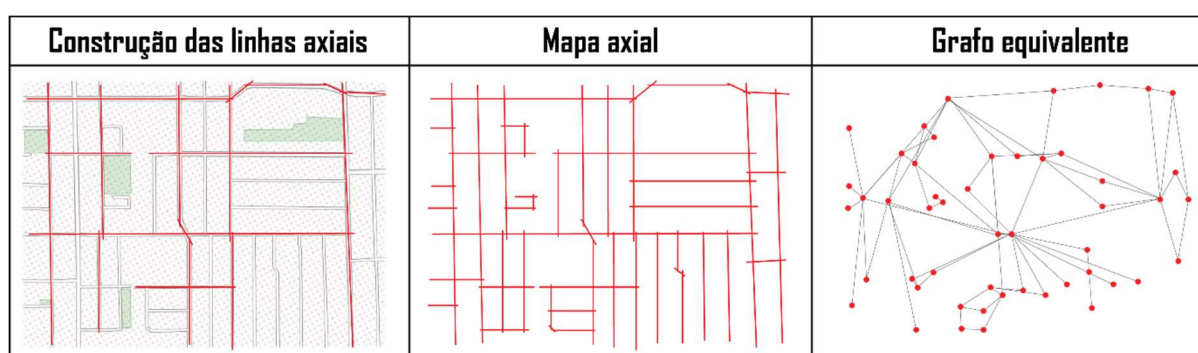
4.3 REPRESENTAÇÃO ESPACIAL

Nas abordagens configuracionais “a cidade é considerada como uma rede de espaços e formas edificadas” (GONÇALVES, KRAFTA, 2016, p. 820) que são representados através de modelos simplificados da realidade. Para a construção desses modelos é necessário representar os espaços de alguma forma. Existem diferentes maneiras de se descrever o sistema espacial urbano, com todos os seus espaços e relações (KRAFTA, 2014), mas iremos abordar neste trabalho as três formas mais recorrentes em estudos configuracionais urbanos (BROCK, 2016): axialidade, conectividade e nodalidade.

A descrição das cidades através do critério de axialidade considera que “uma unidade de espaço público é a porção de espaço compreendida pela máxima extensão

retilínea de seu eixo” (KRAFTA, 2014, p. 141). Dessa forma os espaços públicos podem ser representados pela menor quantidade de linhas retas possíveis. Essa forma de representação é bastante utilizada nos estudos de sintaxe espacial, e seus defensores argumentam que uma das principais vantagens dessa representação é que ela permite uma leitura fácil do espaço, uma vez que as maiores vias de uma cidade se tornam linhas axiais de destaque (KRAFTA, 2014). A figura 19 mostra a construção de uma representação axial e o seu grafo correspondente.

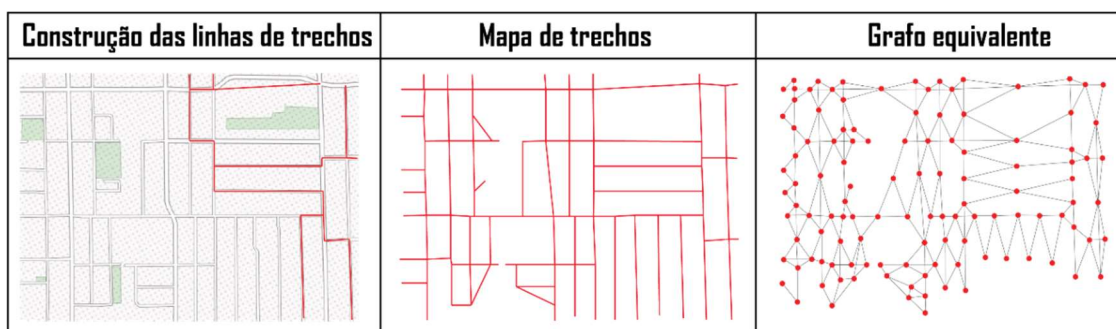
Figura19 - Construção de um mapa axial e seu grafo equivalente.



Fonte: Da autora, 2018

A representação por conectividade (trechos) descreve o espaço como cada unidade espacial sendo uma linha que representa o espaço entre duas intersecções consecutivas (esquinas) (KRAFTA, 2014). Por possuírem uma maior quantidade de unidades espaciais que os mapas axiais, os mapas de trechos são considerados como mais detalhados e possuem menores discordância sem relação ao comprimento das unidades espaciais (KRAFTA, 2014). As representações por trechos são consideradas representações duais, uma vez que seu grafo correspondente não é idêntico ao mapa de trechos. A figura 20 demonstra como é representado o espaço urbano através de um mapa de trechos e seu grafo equivalente.

Figura20 - Construção de um mapa de trechos e seu grafo equivalente.

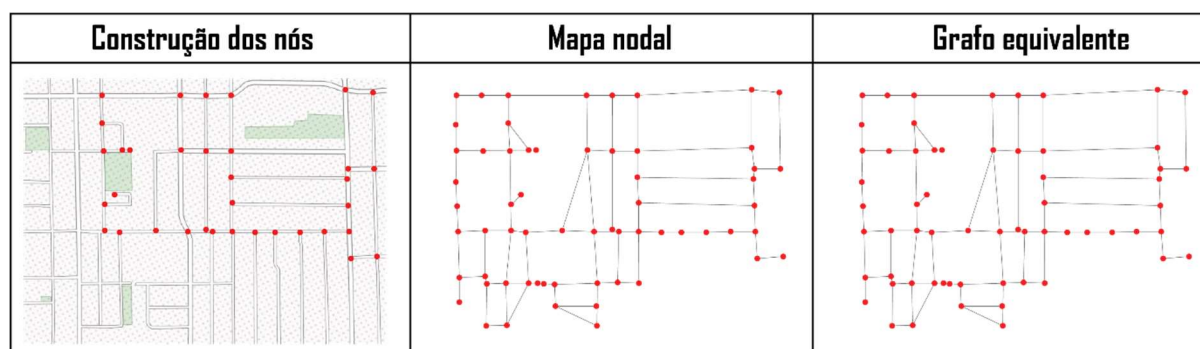


Fonte: Da autora, 2018

Diferentemente das duas maneiras de descrever a cidade apresentadas anteriormente, que consideravam as vias públicas como entidades, a descrição por nodalidade considera as intersecções de vias (esquinas) como as entidades. Com isso os trechos de vias passam a ser elementos de conexão (KRAFTA, 2014).

Nas representações nodais o mapa é idêntico ao grafo, o que permite que o grafo conserve as dimensões geográficas (PORTA, CRUCITTI, LATORA, 2005; KRAFTA 2014). Esse tipo de representação é chamado de primal e permite que as rotinas matemáticas que se utilizam de distâncias geométricas sejam feitas de forma mais precisa. A figura 21 mostra a construção de um mapa nodal.

Figura21 - Construção de um mapa nodal e seu grafo equivalente.

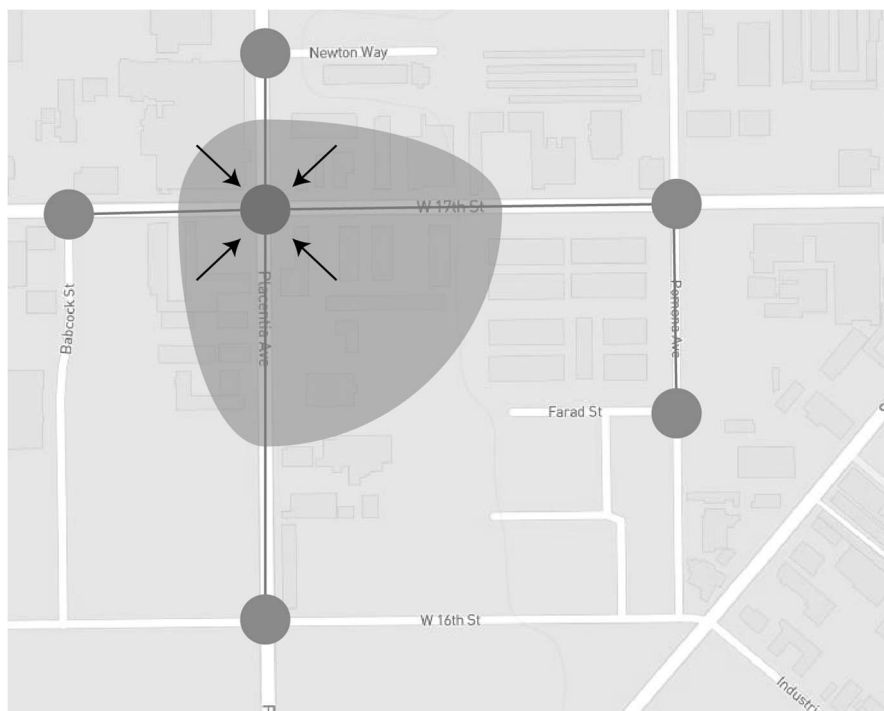


Fonte: Da autora, 2018

A construção do mapa nodal, diferentemente das de trechos e axial, necessita de uma compatibilização entre as unidades espaciais e as formas construídas, que se localizam ligadas aos trechos de via e não nas esquinas. Para isso deve-se considerar a intersecção como tendo uma “área de influência” que abrange trechos ou parte de

trechos (figura 22) e com isso as formas construídas passam a ser imputadas nas intersecções (KRAFTA, 2014).

Figura22 - Compatibilização de formas construídas com mapa nodal.



Fonte: Da autora, 2018

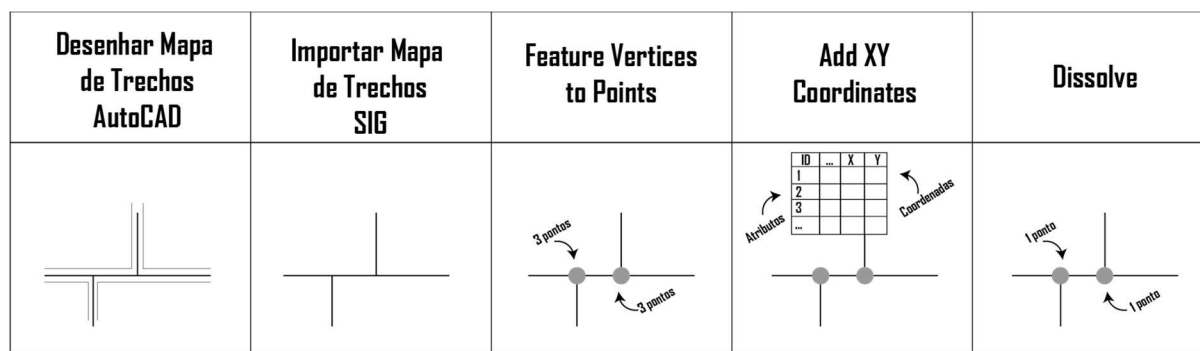
Neste trabalho iremos adotar a descrição por nodalidade, uma vez que mapas nodais são mais precisos, pois preservam as dimensões geométricas, o que é de interesse neste trabalho.

4.3.1 Construindo a base espacial

Para a elaboração do modelo, inicialmente organizamos a base espacial da cidade. A base utilizada foi a construída a partir do mapa de face de quadras disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e ele foi complementado com o mapa base do OpenStreetMap no software ArcGIS (versão 10.3, 2018). A partir desse mapa base do município desenhamos o mapa de trechos de vias (linhas entre esquinas) no software AutoCAD (2018) e o convertimos em um arquivo “shapefile” para poder ser lido nos softwares que trabalham com Sistema de Informações Geográficas (SIG).

Importamos o mapa de trechos no software ArcGIS e através do comando “feature vértices to points” construímos uma camada de pontos em todas as esquinas. O problema dessa camada de pontos é que nas esquinas havia mais de um ponto, dependendo do número de trechos que se encontravam. Para solucionar esse problema primeiramente adicionamos a informação de coordenadas dos pontos, através do comando “add XY coordinates”, e depois, utilizando o comando “dissolve”, eliminamos os pontos que se sobrepunham. A figura 23 resume o processo de elaboração da camada de pontos.

Figura23 - Evolução da construção da camada de pontos.



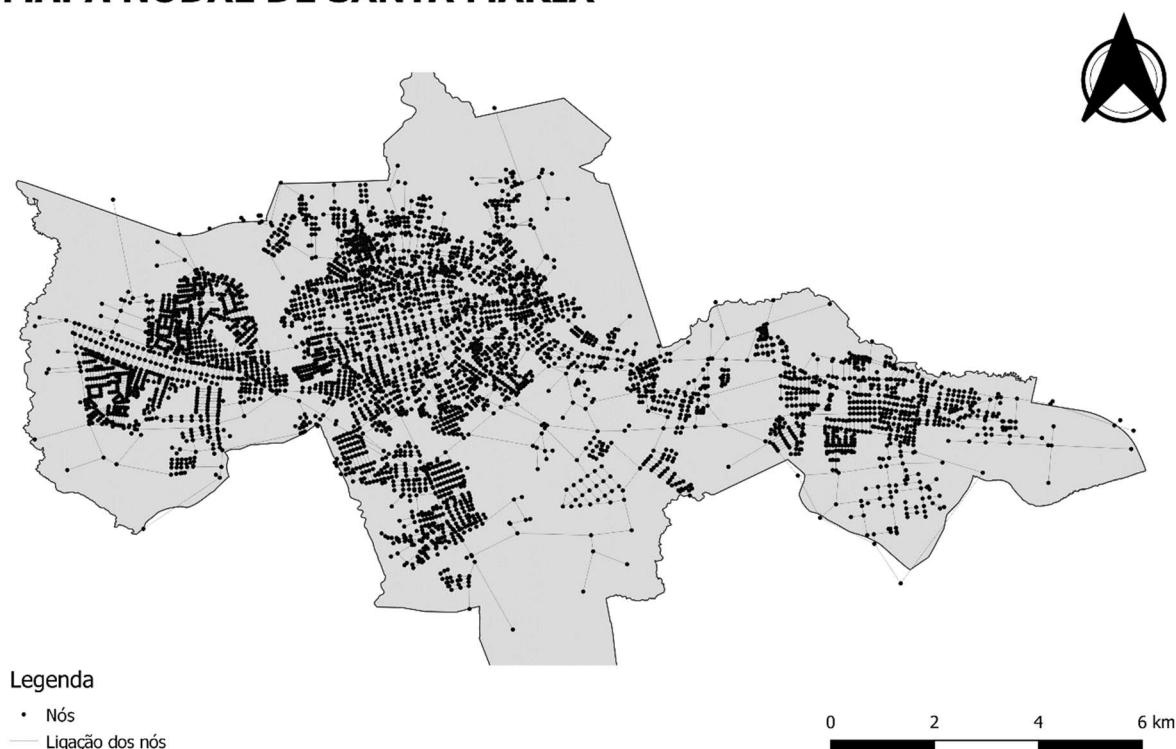
Fonte: Da autora, 2018

Tendo construído o mapa de pontos, convertemos o arquivo para o formato “DXF LT2”, para que ele pudesse ser importado no software Medidas Urbanas (POLIDORI et al., 2001). O software Medidas Urbanas é onde foram feitos os cálculos da medida de polaridade. Para construir o mapa nodal nele foi necessário inicialmente importar o mapa de trechos (que representava as ligações) e importar o mapa de pontos (os nós). Como o software não permite a união das camadas de trechos e pontos, foi necessário redesenhar todas as ligações entre os nós, construindo assim o mapa nodal.

A figura 24 apresenta a representação nodal do sistema espacial de Santa Maria, que resultou em 4.656 nós.

Figura 24 - Malha nodal de Santa Maria, RS

MAPA NODAL DE SANTA MARIA



Fonte: Da autora, 2018

4.4 PREPARAÇÃO DOS DADOS

Para poder assumir as prováveis rotas dos indivíduos, através da medida configuracional de polaridade, foi preciso conseguir dados de origem (demanda) e destino (oferta), uma vez que a medida de polaridade é uma medida de centralidade direcionada. Para isso foram necessários dados sobre a população do município e seus locais de atividades, que serviram como os destinos para os deslocamentos.

Os dados de origem são as informações de quem são e onde se localizam os indivíduos que são os prováveis usuários dos locais de atividades, neste caso as residências dos moradores de Santa Maria. Já os locais de atividades correspondem aos diferentes usos do solo que possam gerar os deslocamentos dos indivíduos.

4.4.1 Dados de origem

Os dados de origem foram obtidos a partir das informações de população e domicílio do Censo de 2010 do IBGE. Os dados do Censo são estruturados por setores censitários, que são “a unidade territorial de controle cadastral da coleta constituída por áreas contíguas, respeitando-se os limites da divisão político-administrativa” (IBGE, 2010). Dessa forma foi preciso obter a malha digital dos setores censitários do município (disponibilizada pelo IBGE), da qual, no software ArcGis, foram importados a malha digital e os dados do Censo com as informações da “planilha Básico_RS.xls ou Basico_RS.csv” e da “planilha DomicílioRenda_RS.xls ou DomicílioRenda_RS.csv” (IBGE, 2010) e foi gerado um único arquivo shapefile com as informações populacionais por setor censitário. Para determinar a quantidade de moradores em cada grupo de renda existentes nos setores censitários, era necessário primeiramente determinar quem são as pessoas de cada grupo.

Não há um consenso no Brasil quanto a forma de estratificar de maneira socioeconômica a população brasileira. Diferentes métodos e critérios são utilizados dependendo da intenção da pesquisa. Os mais usuais são o “Critério Brasil” da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP), o critério da Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE) da Presidência da República e o critério proposto por Kamakura e Mazzon (2016).

Nesta pesquisa foi utilizado o critério da Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE), que adota como indicador a renda bruta mensal normalmente recebida domiciliar per capita (BRASIL, 2012), e cujo principal objetivo é definir os limites de renda inferior e superior do grupo de renda média no país. Apesar de outros critérios serem multidimensionais, o que permitiria uma classificação mais fidedigna, o critério SAE opta por uma definição mais “simples, de fácil aplicação e interpretação, e que seja pouco exigente em termos da disponibilidade de informações” (BRASIL, 2012, p. 15).

Partindo como base do ano de 2012, o critério SAE estabelece os limites inferior e superior do grupo de renda média e subdivide os três principais grupos em oito subgrupos. Neste trabalho serão usadas apenas as três categorias maiores (renda baixa, renda média e renda alta) e os limites de renda utilizados serão para o ano de 2010, ano

dos dados do Censo do IBGE. A figura 25 mostra os valores dos limites superior e inferior de renda divulgados pela SAE em 2012.

Figura25 - Tabela com a evolução dos limites de renda divulgados pela SAE com destaque para o ano de 2010.

Evolução dos limites de renda que determinam a classe média no Brasil: 2001 a 2012

Classe média	Limite Inferior (R\$/pessoa/mês) (valores correntes)	Limite superior (R\$/pessoa/mês) (valores correntes)	Custo de Vida (2012=100)
2001	140	491	48
2002	154	538	53
2003	183	640	63
2004	194	679	67
2005	206	722	71
2006	214	749	74
2007	221	775	76
2008	234	819	80
2009	248	867	85
2010	261	914	90
2011	277	971	95
2012	291	1019	100

Nota: A taxa de inflação considerada para a deflação de seus limites foi o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC)
Fonte: Estimativas produzidas com base na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e na Pesquisa de Orçamento Familiar (POF).

Fonte: Adaptado de Brasil (2012, p. 64)

A partir dos limites de renda estabelecidos por Brasil (2012) foi necessário fazer uma adaptação desses valores para que fossem compatíveis com as informações fornecidas pelo IBGE (2010). Com isso, o grupo de baixa renda consiste de domicílios com renda per capita menor do que $\frac{1}{2}$ salário mínimo; o grupo de renda média são os domicílios com renda per capita entre $\frac{1}{2}$ salário mínimo e 2 salários mínimos; e o grupo

classificado como renda alta é composto por domicílios com renda per capita maior do que 2 salários mínimos.

Tendo estruturado as categorias de renda foi necessário passar essa informação para os setores censitários. Para isso foram somados a quantidade de domicílios em cada grupo de renda a partir dos dados da “planilha DomicílioRenda_RS.xls ou DomicílioRenda_RS.csv” (variáveis V005, V006, V007, V007, V008, V009, V010, V011, V012, V013 e V014) (IBGE, 2010) e os resultados foram espacializados no ArcGis.

4.4.2 Dados de destino

Os dados de destino, ou seja, os espaços de atividades e estabelecimentos, foram classificados em seis grandes categorias com os seguintes estabelecimentos pertencendo a elas:

- a) Escolas: creches, escolas de ensino infantil, fundamental e médio, escolas técnicas ou de especialização, escolas de dança, música ou outra atividade semelhante, universidades públicas e privadas;
- b) Saúde: em hospitais foram considerados os prontos-socorros, pronto atendimentos e os hospitais; já em postos de saúde foram contabilizadas as Unidades Básicas de Saúde (UBS), as unidades de Estratégia de Saúde da Família (ESF), os centros de referência, de especialidade e de diagnósticos em saúde, e os Centros de Apoio Psicossocial (CAPS);
- c) Comércio: padarias, farmácias, postos de combustível, lojas, mercados, entre outros;
- d) Serviços: restaurantes, alojamentos, bancos, salões de beleza, escritórios de advocacia, entre outros. As clínicas médicas e odontológicas particulares também foram consideradas nesta categoria;
- e) Indústria: metalurgias, siderurgias, fábricas de molduras, entre outros;
- f) Áreas Livres: fazem parte das áreas livres os parques, e no item praças foram consideradas as praças e largos definidos pelo município.

Dentro das seis categorias principais, foram feitas subdivisões para separar estabelecimentos públicos e privados, praças e parques, e o comércio que foi

classificado como de grande alcance (supermercados, hipermercados e revendas de automóveis) e de pequeno e médio alcance (quadro 2). Os locais de comércio de pequeno e médio alcance ainda foram divididos em localizados em setores censitários de renda baixa ou média e alta, a partir da média de renda per capita dos setores (média de rendimento nominal mensal per capita), obtida através dos dados do IBGE (2010). No caso dos estabelecimentos que poderiam pertencer a mais de uma categoria, como estabelecimentos de comércio que também prestam serviços, eles foram computados em apenas uma categoria, conforme classificado pela Prefeitura Municipal como sendo a principal atividade do estabelecimento.

Quadro 2 - Categorias dos espaços de destino.

Escolas	Escola Pública	
	Escola Privada	
Saúde	Hospital Público	
	Hospital Privado	
	Posto de Saúde	
Comércio	Grande Alcance	
	Pequeno e Médio Alcance	Setor BR
	Pequeno e Médio Alcance	Setores AR e MR
Serviços		
Indústria		
Áreas Livres	Praça	
	Parque	

Fonte: Da autora, 2018

A localização desses estabelecimentos foi obtida através de duas fontes: dados de comércio, serviços, indústria e educação disponibilizados pela Prefeitura de Santa Maria em formato de planilha Excel, e o restante pelo site da Prefeitura Municipal em formato “kml”.

Para a espacialização dos dados de destino foi primeiramente feita uma limpeza nas informações da planilha Excel: estabelecimentos que tivessem sido abertos após o ano de 2010 foram excluídos; foram excluídas também informações em colunas que não fossem necessárias para esse trabalho; e foram adicionadas as informações de classificação de destino preestabelecidas. Após a organização da planilha, ela foi

importada e espacializada no software ArcGis. Depois de espacializada a planilha, foram adicionados os estabelecimentos faltantes, baixados do site do IPLAN - Santa Maria e convertidos para o mesmo formato. Por fim, foram adicionadas as informações de renda dos setores censitários, e os estabelecimentos de comércio de pequeno e médio porte foram classificados conforme a renda média do setor no qual se encontravam.

4.4.3 Relação Origem-Destino

Um desafio da metodologia foi estimar a relação origem-destino para cada grupo de renda em separado, visando representar seus prováveis deslocamentos na cidade. Supõe-se que as rotinas de deslocamento dos usuários sejam estruturadas a partir das possibilidades de acesso aos serviços, permitidas por seu nível de renda e associadas com as diferenciações dos grupos em termos de gostos e hábitos.

Para cada grupo de renda foram determinados atributos de destino diferentes, baseados nos locais de atividades com maior probabilidade de serem utilizado por aquele grupo. Para os grupos de renda baixa e média, foi considerado que todos os locais são possíveis destinos nos seus deslocamentos, uma vez que na maioria dos estabelecimentos há empregos ocupados por indivíduos dessas categorias de renda. Já para o grupo de renda alta foi considerado que apenas as escolas privadas, as universidades, os hospitais público e privado, os serviços, as praças e parques, os estabelecimentos de comércio de grande alcance e os de pequeno e médio alcance localizados em setores censitários de renda média e alta apenas. Não foram considerados como possíveis destinos para as populações de renda alta os comércios de pequeno e médio alcance em setores censitários de renda baixa, pois foi considerado que as populações de alta renda não se deslocariam até esses setores para utilizar comércios que não fossem de grande alcance. O quadro 3 resume a definição de cada atributo de destino para os diferentes grupos de renda.

Quadro 3 - Tabela de atributos para cada grupo de renda.

Grupo de renda	Atributo
Renda Baixa	Escola Pública, Escola Privada, Hospital Público, Hospital Privado, Posto de Saúde, Comércio de Grande Alcance, Comércio de Pequeno e Médio Alcance, Serviços, Indústria, Praça e Parque
Renda Média	Escola Pública, Escola Privada, Hospital Público, Hospital Privado, Posto de Saúde, Comércio de Grande Alcance, Comércio de Pequeno e Médio Alcance, Serviços, Indústria, Praça e Parque
Renda Alta	Escola Privada, Hospital Público, Hospital Privado, Comércio de Grande Alcance, Comércio de Pequeno e Médio Alcance em setores de AR e MR, Serviços, Praça e Parque

Fonte: Da autora, 2018

Além de definir quais atributos seriam destino para cada grupo de renda, também foram definidos pesos distintos para eles, de modo a calibrar o modelo para que ficasse mais fidedigno. Os pesos foram arbitrados com base em outros estudos que trabalhavam com calibração e peso nos modelos, tais como França (2004), Moraes (2018), Colusso (2007) Krafta et al. (2015), e a partir de análises acerca da frequência de uso destes estabelecimentos.

Dessa forma foram estabelecidos pesos diferentes para cada atributo para cada grupo de renda. A tabela 1 apresenta os pesos utilizados.

Tabela 1- Peso dos equipamentos por grupo de renda.

(Continua)

Atributo	Pesos		
	Grupo de Alta Renda	Grupo de Média Renda	Grupo de Baixa Renda
Escola Pública	5	10	10
Escola Privada	10	10	5
Hospital Público	10	15	15
Hospital Privado	15	15	10
Posto de Saúde	5	10	10
Indústria	3	5	15
Serviços	20	20	20
Praça	5	5	5
Parque	5	5	5
Comércio Grande	25	25	25
Comércio Pequeno - BR	-	1	5

Tabela 1- Peso dos equipamentos por grupo de renda.

(Conclusão)

Atributo	Pesos		
	Grupo de Alta Renda	Grupo de Média Renda	Grupo de Baixa Renda
Comércio Pequeno – AR/MR	5	5	1

Fonte: Da autora, 2018

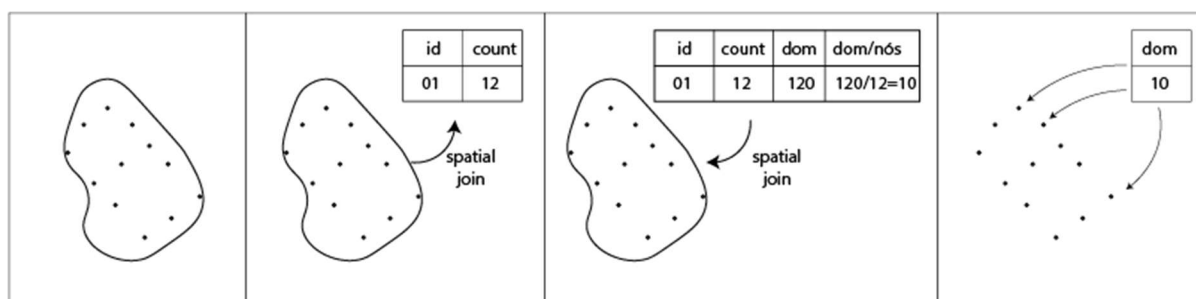
4.4.4 Preparação dos dados

Com as informações de origem e destino organizadas, é possível passar essas informações para o mapa nodal pelo software ArcGIS. Para isso é feita uma sobreposição do mapa nodal com o mapa de setores censitários contendo as informações e os endereços dos locais de atividades definidos no mapa base.

Para quantificar a população residente foi necessário, após a classificação dos domicílios por grupo de renda identificar quantos domicílios de cada grupo pertenciam a cada um dos nós do sistema. Para isso foi usado o comando “spatial join” no ArcGIS e foi feita a contagem de quantos pontos pertenciam a cada setor censitário.

Tendo o número de nós de cada setor censitário, foi criada uma coluna de informações de domicílios ponderados por nós (população dividida pelo número de nós do setor). Os resultados foram então transferidos para cada um dos nós do sistema utilizando novamente o comando “spatial join”. A figura 26 demonstra este processo.

Figura26 - Passagem dos dados de população dos setores para os nós.



Fonte: Da autora, 2019

Para passar para os nós as informações dos destinos não foi possível utilizar o mesmo comando (*spatial join*), uma vez que as localizações dos locais de atividades não coincidem em cima dos nós. Para solucionar esse problema foi utilizado o comando “near table” do ArcGis. Esse comando gera uma tabela com uma identidade (ID) específica para cada local de atividade do destino e o relaciona com o nó que estiver mais próximo. Com isso é possível identificar o número total de destinos em cada nó. A partir desse mapa de nós final, com todas as informações de origem e destino para cada nó, são geradas as tabelas de informações que serão utilizadas para o cálculo da polaridade.

4.4.5 Definição de impedâncias

Além de determinar as categorias dos atributos de destino, os grupos de origem, e de estabelecer pesos para cada atributo, mais um refinamento foi aplicado ao modelo. Foram estabelecidas impedâncias para os nós, a fim de representar restrições ou dificuldades na relação espacial entre os nós, como por exemplo, vias estreitas, pavimentação ruim, etc. Impedâncias são valores que dividem a fórmula de polaridade, ou seja, quanto maior o valor de impedância, menor o valor de polaridade naquele nó. Esses valores de impedância foram arbitrados com base no trabalho de França (2004), que definiu o uso de impedâncias para cada tipo de pavimentação de via.

Neste trabalho as impedâncias foram definidas conforme a importância da via, estabelecidas pela Prefeitura de Santa Maria, onde foram determinadas as categorias das vias como sendo: vias locais, coletoras, arteriais e estruturantes. Dessa forma as impedâncias buscaram direcionar o modelo a computar que as vias principais preferencialmente seriam caminho mínimo no sistema. A tabela 2 apresenta os valores de impedância.

Tabela 2- Impedâncias do modelo.

Vias	Impedância
Via Estruturante	0.3
Via Arterial	0.5
Via Coletora	0.8
Via Local	1

Fonte: Da autora, 2018

4.5 CÁLCULO DAS MEDIDAS ESPACIAIS E CLASSIFICAÇÃO DOS RESULTADOS

Para calcular as medidas configuracionais foi utilizado o software Medidas Urbanas (POLIDORI et al., 2001), por meio do qual foi importado o mapa nodal da malha urbana em formato dxf. O software permite a definição de se o cálculo dos caminhos mínimos será feito de forma topológica ou geométrica, quais serão os atributos (origem e destino), entre outros (KRAFTA, 2014).

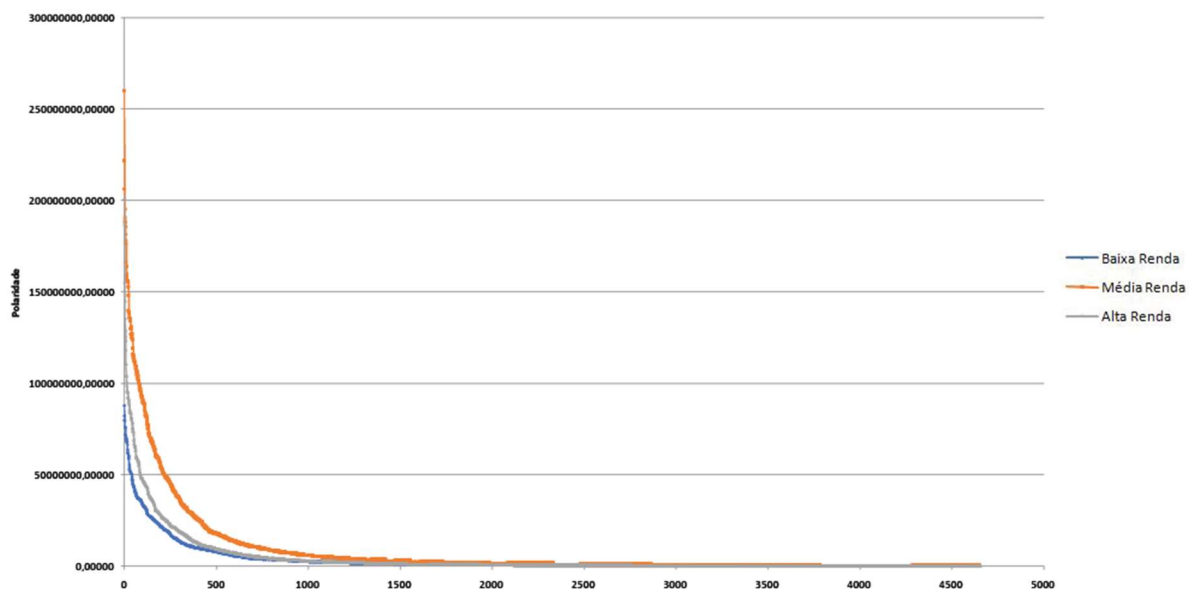
Para o processamento das distâncias no software será usado o conceito de distância geométrica, que considera a distância métrica entre os pares de vértices do grafo. A escolha por considerar as distâncias de maneira geométrica ocorre devido à representação nodal preservar as distâncias geométricas entre o mapa e o grafo (LIMA, 2015; BROCK, 2016).

Para o cálculo dos prováveis deslocamentos é necessário adicionar os locais de atividades como atratores do sistema, os locais de destino dos deslocamentos. Para o software calcular as tensões causadas pelo uso do solo no sistema é necessário importar as características desses atributos. No modelo as características dos atributos de uso do solo são indicadas como pesos para cada atividade.

A ordem desses números é cadastrada no próprio software junto com o seu peso. Os dados referentes à quantidade de atributos em cada trecho são importados para o software nas tabelas previamente estruturadas. Os cálculos foram feitos de cada estrato de renda para os locais de atividades. Após o carregamento dos dados são feitos os cálculos no software e os resultados podem ser analisados através de tabelas e/ou mapas.

A classificação dos resultados não foi determinada a priori. Foi feita uma divisão dos resultados em categorias definidas a partir de uma análise do comportamento deles. Primeiramente foram construídos gráficos de dispersão com os resultados e observou-se que o comportamento destes gráficos se aproximava do comportamento de leis de potência. A figura 27 traz os gráficos dos resultados.

Figura27 - Gráficos de dispersão dos resultados de polaridade.



Fonte: Da autora, 2019

Jiang (2009) afirma que uma medida segue a uma lei de potência quando a frequência e/ou probabilidade dos resultados varia de forma inversamente proporcional ao valor deste resultado. Esse tipo de comportamento pode ser caracterizado pelo princípio da Lei de Pareto (80/20), que afirma que 20% dos resultados serão responsáveis por 80% dos valores dos resultados.

A partir dessa análise inicial os resultados foram classificados em 3 categorias: o 1% dos resultados de maior valor, definido a partir de outros estudos como os de Jiang (2007, 2009); valores acima da média que não pertençam ao 1% mais, por se aproximarem da relação 80/20; e os valores mais baixos, todos aqueles que ficam abaixo da média dos valores.

4.6 COMPARAÇÃO DAS MEDIDAS ESPACIAIS

Após os cálculos das polaridades dos diferentes grupos de cada estrato de renda é necessário comparar os diferentes resultados a fim de encontrar os locais com maior probabilidade de copresença entre grupos socioeconômicos e os locais provavelmente mais segregados. Para isso foi utilizada uma metodologia de comparação das três categorias de cada grupo, onde estas foram comparadas entre pares de grupos de renda e entre os três grupos de renda. A tabela 3 resume as categorias definidas.

Tabela 3- Categorias de resultados de polaridade.

Grupo de Renda	Resultados Altíssimos	Resultados Altos	Resultados Baixos
Alta Renda	1% mais	Acima da média	Abaixo da média
Média Renda	1% mais	Acima da média	Abaixo da média
Baixa Renda	1% mais	Acima da média	Abaixo da média

Fonte: Da autora, 2019

As comparações dos resultados indicaram os nós que possuíam resultados altos para mais de um grupo de renda, indicando assim que haveria uma possibilidade de copresença nesse espaço. Também foi possível observar pela comparação dos resultados os locais onde a polaridade do nó era alta (acima da média ou o 1% mais) para uma categoria, e baixa (abaixo da média) para outras, significando que nestes espaços há uma maior probabilidade de apenas um grupo de renda se deslocar (segregado) (quadro 4).

Quadro 4 - Comparações das polaridades por grupos de renda.

	Resultado Altíssimo	Resultado Alto	Resultado Baixo
Resultado Altíssimo	Alta Probabilidade de Copresença	Alta Probabilidade de Copresença	Segregado
Resultado Alto	Alta Probabilidade de Copresença	Boa Probabilidade de Copresença	Segregado
Resultado Baixo	Segregado	Segregado	-

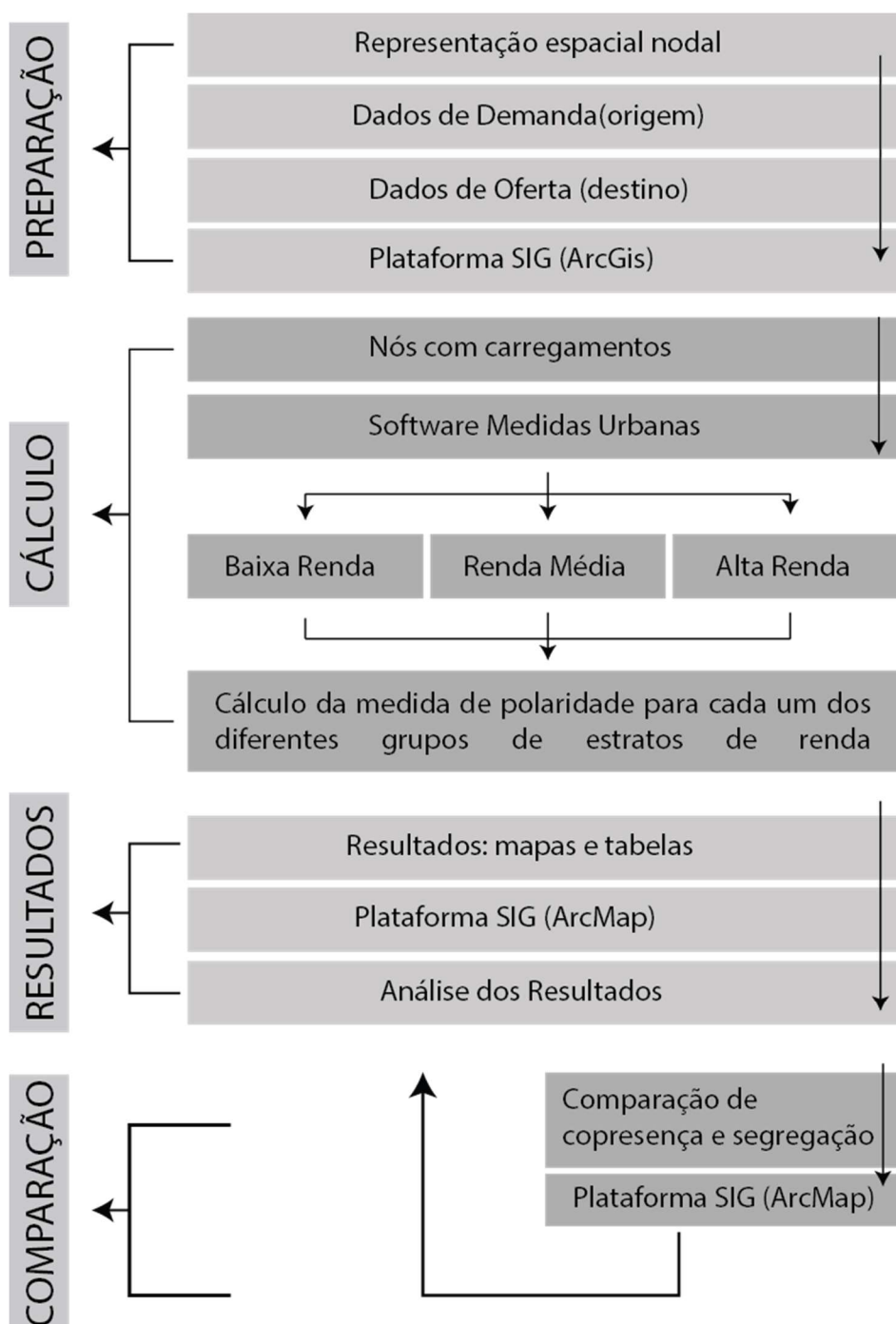
Fonte: Da autora, 2019

4.7 RESUMO DA METODOLOGIA

De forma a simplificar a compreensão da metodologia, esta seção traz um quadro resumo explicando as etapas do método. Primeiramente é feita a construção da representação espacial nodal, onde são adicionados os dados de origem e destino do modelo. Essa etapa ocorreu principalmente nos softwares de sistemas de informações geográficas (SIG). A etapa de cálculos é a próxima e ocorre no software Medidas Urbanas, onde são importados a representação espacial e os carregamentos, e então são feitos os cálculos para cada grupo de renda.

Com os resultados dos cálculos de polaridade prontos, são feitas as análises destes resultados, que geram tabelas e mapas, os quais dão origem à quarta etapa, de comparação dos resultados. Após as comparações realizadas, são feitas novas análises dos resultados. A figura 28 apresenta o quadro resumo da metodologia.

Figura28 - Quadro resumo da metodologia.



Fonte: Da autora, 2019

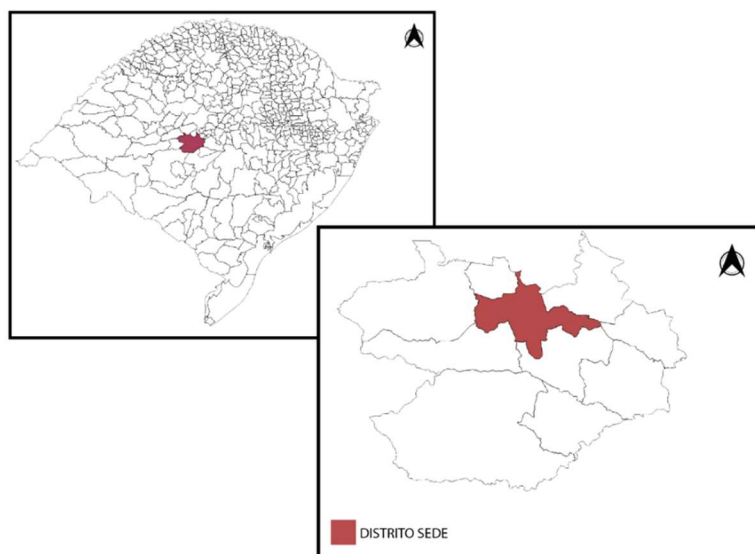
5 SANTA MARIA: APLICAÇÃO DO MÉTODO E RESULTADOS

O presente capítulo foi dividido em quatro itens: o primeiro apresentando uma breve contextualização do caso empírico (a cidade de Santa Maria), com a estrutura urbana e populacional do local e sua evolução histórica; um segundo item apresentando os dados de renda da população e os grupos socioeconômicos da cidade; depois são apresentados os resultados da modelagem, com os resultados de polaridade; e o quarto e último item do capítulo são os resultados das comparações, indicando os potenciais de copresença e de segregação.

5.1 BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DO CASO EMPÍRICO

O município de Santa Maria localiza-se na região central do Estado do Rio Grande do Sul ($29^{\circ}41'02''S$ e $53^{\circ}48'25''O$) e possuía em 2010 uma população de 261.031 habitantes segundo dados do Censo 2010 (IBGE, 2010). Distante 293 Km da capital Porto Alegre, Santa Maria possui a quinta maior população do estado. O município é dividido em 10 distritos e seu distrito sede é composto de 41 bairros. Para este trabalho foi considerado apenas o distrito sede do município por ele concentrar 95,1% da população total em 6,82% da área (IBGE, 2010). A figura 29 mostra a localização de Santa Maria e seu distrito sede.

Figura29 - Localização de Santa Maria no RS e seu distrito sede.

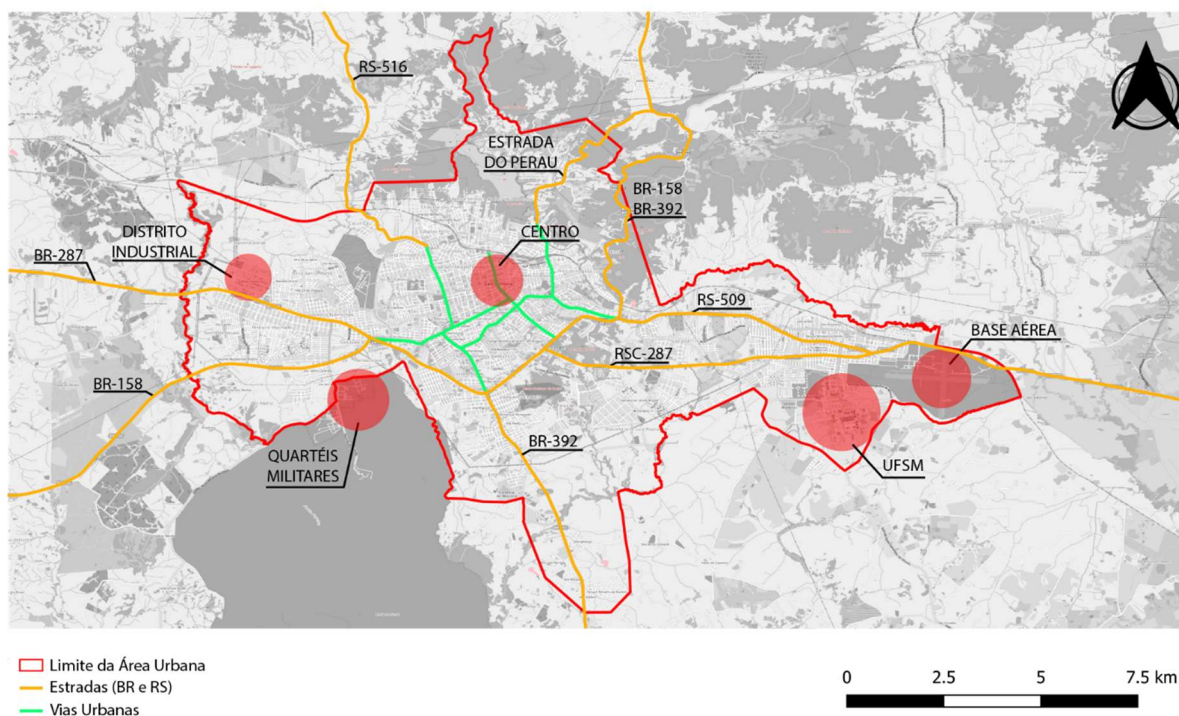


Fonte: Adaptado de IBGE (2010)

Santa Maria é um polo regional educacional, militar e de saúde na região central do estado do Rio Grande do Sul devido a uma concentração de universidades, faculdades e escolas, assim como a uma concentração de serviços, principalmente no setor de saúde, e de quartéis militares. A cidade possuía em 2010 3 colégios técnicos, 8 instituições de ensino técnico e profissionalizante, 8 instituições de ensino superior e 11 hospitais. A figura 30 apresenta o município de Santa Maria.

Figura30 - Mapa de Santa Maria.

SANTA MARIA - RS



Fonte: Da autora, 2019

Os 41 bairros da cidade são divididos em 8 zonas administrativas (figura 31), sendo elas: centro, norte, nordeste, sul, centro leste, leste, centro oeste e oeste. Dentre elas a zona central engloba 24% da população total do distrito, já a segunda maior zona administrativa é a zona oeste. A tabela 4 apresenta a distribuição populacional das zonas administrativas.

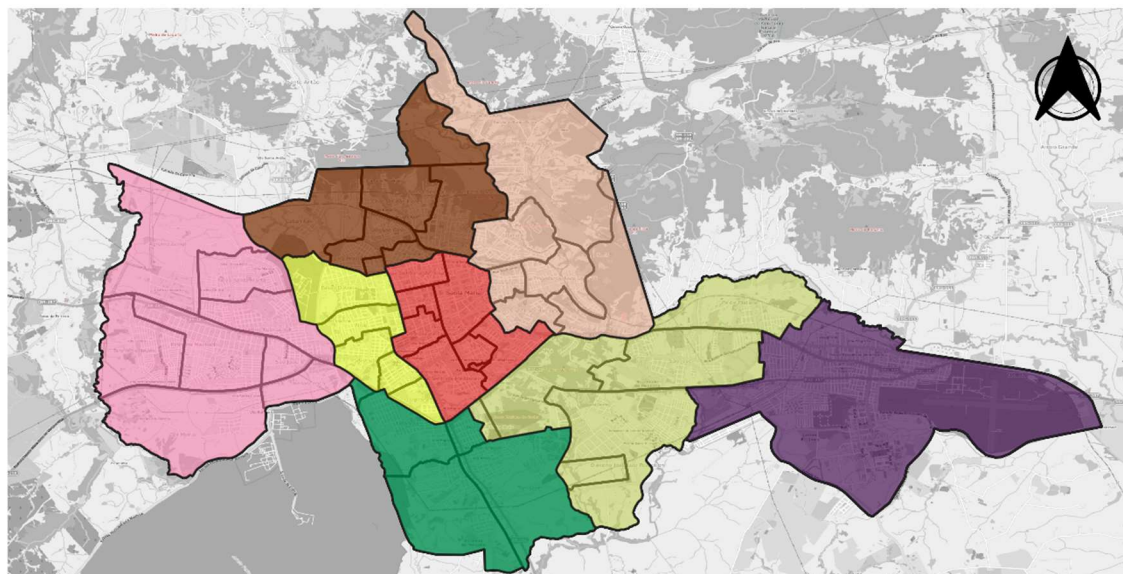
Tabela 4- Distribuição de população por zonas administrativas.

Zonas Administrativas	Relação ao Total da Cidade	
	Nº Hab	% Hab
Central	58.651	24%
Norte	27.656	11,3%
Nordeste	28.700	11,7%
Sul	18.577	7,6%
Centro Leste	12.118	5%
Leste	21.695	8,9%
Centro Oeste	22.223	9%
Oeste	55.071	22,5%

Fonte: Da autora com base nos dados do IBGE (2010), 2019

Figura31 - Zonas administrativas de Santa Maria, RS.

ZONAS ADMINISTRATIVAS DE SANTA MARIA - RS



Zonas Administrativas

■ Oeste	■ Centro-oeste	■ Norte
■ Centro-leste	■ Nordeste	■ Sul
■ Central	■ Leste	□ Limites Bairros

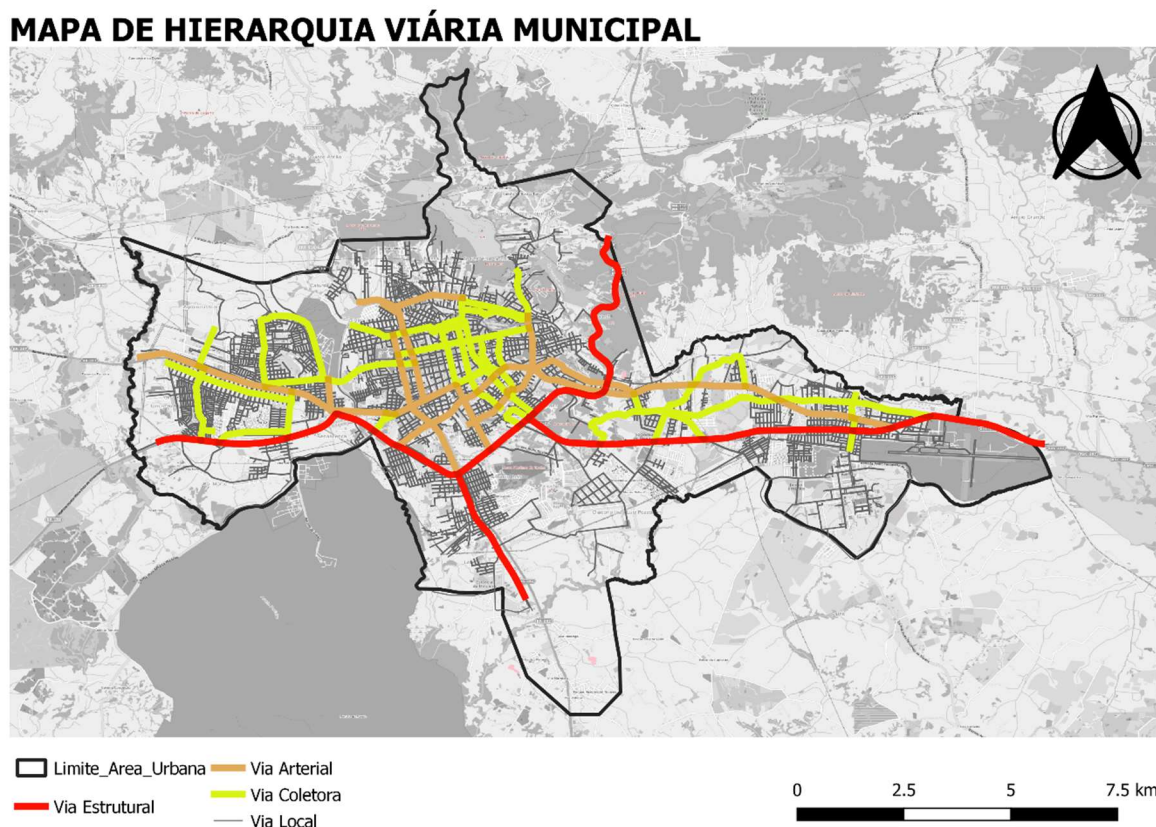
0 2 4 6 km

Fonte: Da autora com base nos dados de Santa Maria (2005), 2019

Santa Maria possui 8 rodovias que cruzam o distrito sede do município, ligando a cidade ao resto do Estado. Dentro da sede (foco deste trabalho) as vias são classificadas segundo três categorias: vias estruturais, vias coletoras, vias arteriais e vias locais. Essas classificações foram usadas para definir as impedâncias no modelo, conforme explicado

na metodologia. A figura 32 traz o mapa de hierarquia viária do município definido no seu plano de mobilidade (SANTA MARIA, 2013)

Figura 32 - Hierarquia Viária



Fonte: Da autora com base nos dados de Santa Maria (2013), 2019

Quanto à evolução da cidade, Santa Maria teve seu surgimento em 1797 quando militares portugueses se estabeleceram no local, formando um acampamento onde hoje é a rua do Acampamento da cidade (COLUSSO, 2007). Em 1801 Santa Maria deixa de ser um acampamento militar e passa a ser um povoado. No entanto, foi apenas no ano de 1857 que Santa Maria consegue sua emancipação e passa a ser considerada sede do município e em 1876 passa a ser oficialmente reconhecida como cidade (MACIEL, 2018).

Salamoni (2008) divide o crescimento da malha urbana da cidade em duas fases, uma desde o início do acampamento até 1914 e outra pós 1914. Na primeira fase, o crescimento da cidade se deu de forma lenta e regular. Foi também nesse período que, em 1885, chega à linha ferroviária Porto Alegre - Uruguaiana na cidade, e é a partir

desse momento que há uma mudança no crescimento da cidade, com um aumento da malha urbana, aumento populacional e um adensamento da cidade (SALAMONI, 2008).

Fomentado pelo setor ferroviário, Santa Maria tem um crescimento nos setores de comércio e serviços, com o surgimento de hotéis, restaurantes e comércios, assim como um crescimento populacional. É a partir de 1916 que começam a surgir na cidade loteamentos urbanos principalmente na região norte da cidade, próxima à ferrovia. Entre 1920 e 1933 o tecido urbano passa de ser composto por 33 ruas para 66 ruas, e em 1939 passa a ser de 88 ruas (BELÉM, 1989) e esse crescimento começa a ocorrer de forma desordenada, iniciando uma expansão da malha para além do perímetro central.

Durante o final da década de 1930 e início da década de 1940, Santa Maria se consolida como polo regional estudantil (SALAMONI, 2008). A população da cidade no início da década de 1940 era de aproximadamente 45 mil pessoas, das quais, 3 mil eram ferroviários, 4 mil eram militares e 16 mil eram estudantes, juntos totalizando mais da metade da população total da cidade. Até esse momento o crescimento da cidade se dava em torno da região central, com um crescimento voltado para as regiões norte, oeste e sul.

Na década de 1960 Santa Maria passa por uma grande transformação com a instalação do campus da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) na parte leste da cidade (ver figura 33). Nesse período a cidade contava com 90 mil habitantes no perímetro urbano e já era reconhecida como polo estudantil, com um terço da sua população sendo composta por estudantes. Nesse período também começa o declínio da importância do setor ferroviário. É nessa década que há um grande crescimento na zona leste do município e na região sul.

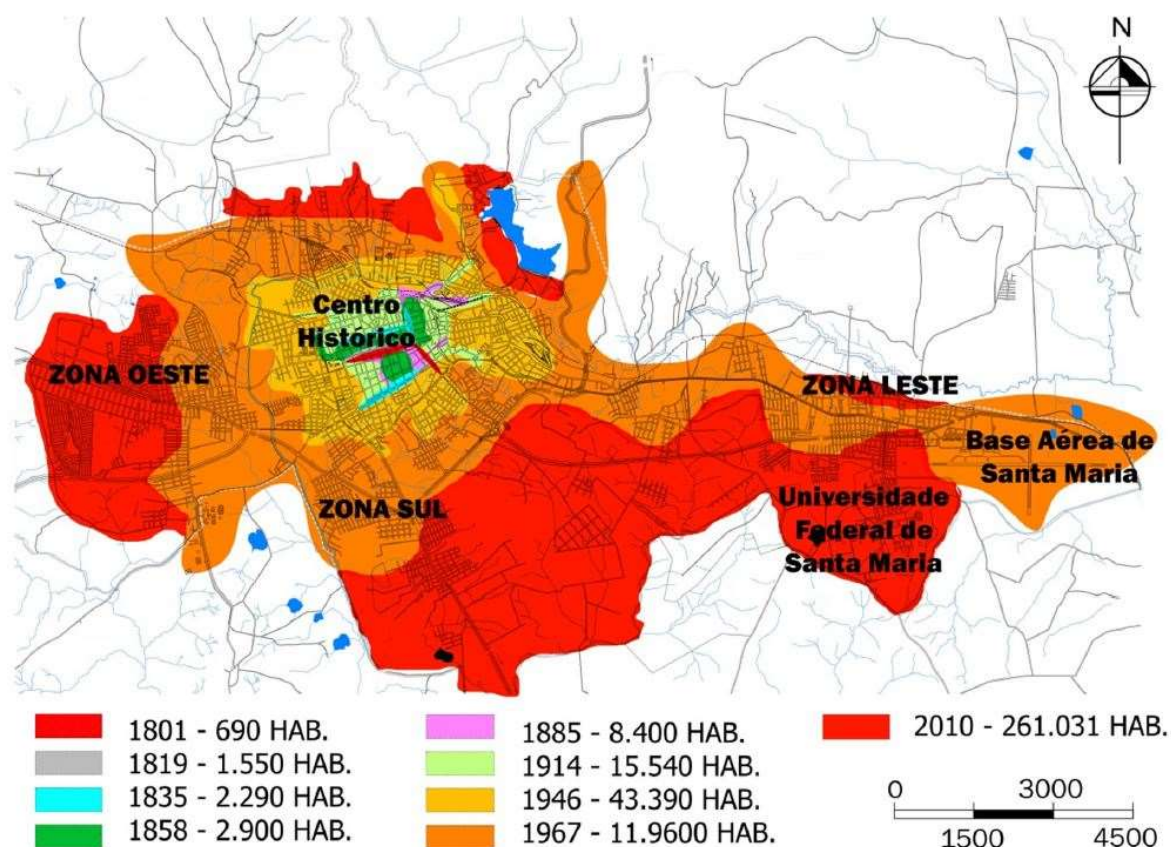
Na década de 1970 é inaugurada a Base Aérea de Santa Maria, também na região leste da cidade. Nesse período Santa Maria já contava com 299 ruas e 11 avenidas. O distrito industrial da cidade surge no final da década de 1970 na região oeste da cidade, e com ele são projetados grandes conjuntos habitacionais nessa região. O crescimento da cidade nesse momento ocorre de forma dispersa e fragmentada, com loteamentos espalhados por vazios urbanos (SALAMONI, 2008).

O distrito industrial do município não tem sucesso e o desenvolvimento da região oeste fica estagnado, havendo apenas a instalação de conjuntos habitacionais destinados às populações de mais baixa renda. Nesse período são removidas as

populações em áreas irregulares na região central e estas são removidas para áreas periféricas da cidade. Surge também nesse momento a RSC-287, conhecida como “Faixa Nova”, que liga a região central à zona leste, à UFSM, à Base Aérea e a um novo trecho da BR-287, ligando a zona oeste à zona leste e diminuindo o trânsito na região central.

A estrutura urbana nos anos 2000 é composta por uma região central com o núcleo desenvolvido, formada por uma grelha regular e compacta. As zonas periféricas, devido à sua formação, apresentam núcleos locais conformando subcentros. O principal eixo de crescimento da cidade é Leste-Oeste (SALAMONI, 2008). A figura 33 apresenta o mapa da evolução do crescimento de Santa Maria com dados populacionais do Instituto de Planejamento de Santa Maria (IPLAN).

Figura33 - Mapa da Evolução Urbana de Santa Maria.



Fonte: Maciel (2008)

5.2 DADOS DE RENDA DA POPULAÇÃO

Em 2010, segundo os dados do Censo IBGE (IBGE, 2010), 17,5% dos domicílios de Santa Maria vivia com uma renda de até $\frac{1}{2}$ salário mínimo per capita (grupo de baixa

renda), 53,2% vivia entre $\frac{1}{2}$ e 2 salários mínimos per capita (grupo de média renda), e 29,3% viviam com mais de 2 salários mínimos per capita (grupo de alta renda). A tabela 5 apresenta a distribuição de população e domicílios por grupos de renda com os dados do Censo de 2010.

Tabela 5 - Distribuição das populações por grupos de renda.

Grupos	Nº Domicílios	% Domicílios	Nº População	% População
Alta Renda	26.138	31,7%	71.712	29,3%
Média Renda	43.060	52,1%	130.259	53,2%
Baixa Renda	13.381	16,2%	42.853	17,5%
Total	82.547	100%	244.705	100%

Fonte: Da autora a partir de dados do IBGE (2010), 2019

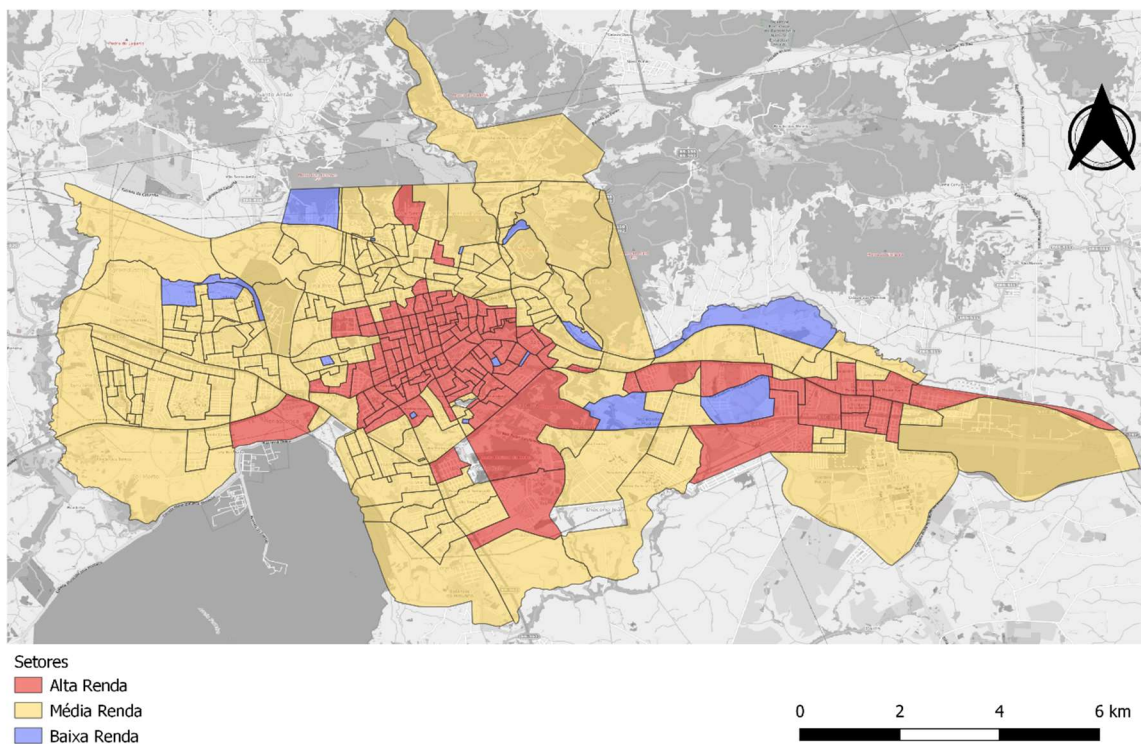
A forma a qual essas populações se distribuem na cidade pode ser analisada nos mapas de renda média por setor censitário (figura 34) e no de distribuição de domicílios por renda nos bairros (figura 35). A tabela 6 apresenta a composição dos domicílios por renda para cada zona administrativa.

Tabela 6- Distribuição dos domicílios por renda nas zonas administrativas.

Zonas Administrativas	Composição dos domicílios Zona		
	% Dom AR	%Dom MR	%Dom BR
Central	56,5%	37%	6,5%
Norte	13,7%	60,8%	25,5%
Nordeste	32%	51%	17%
Sul	12,8%	64%	23%
Centro Leste	23,4%	53,2%	23,4%
Leste	37%	51,3%	11,7%
Centro Oeste	29,4%	51,8%	15,8%
Oeste	17%	63%	22%

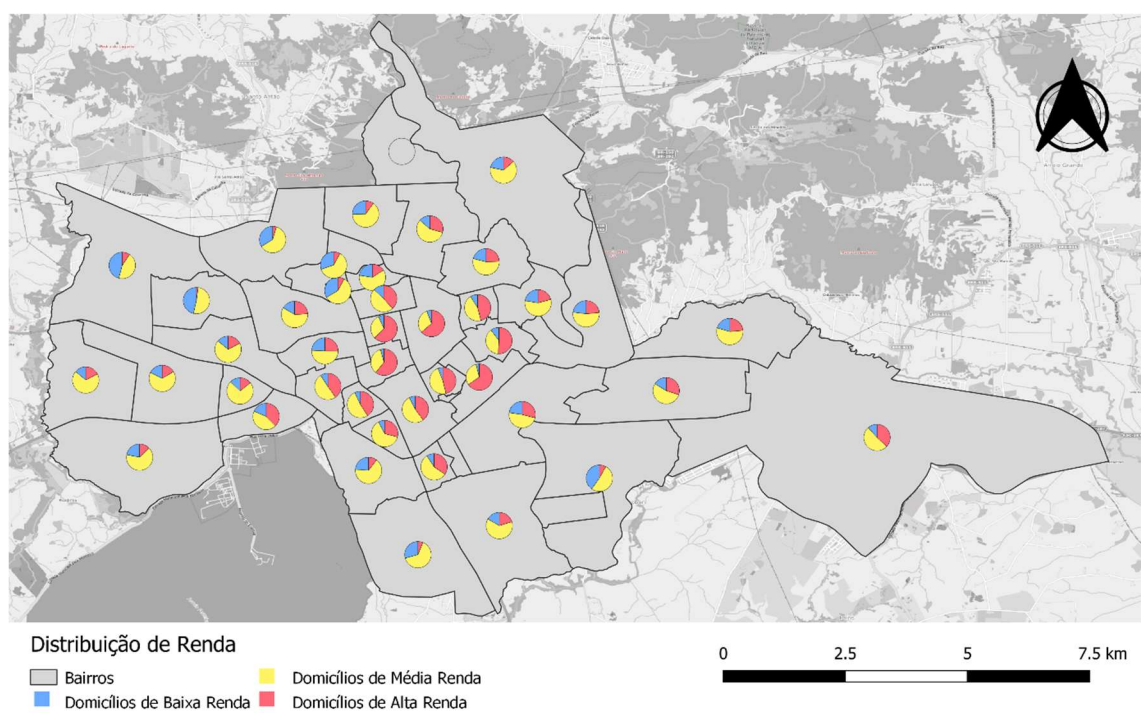
Fonte: Da autora com base nos dados do IBGE (2010), 2019

Figura 34 - Classificação dos setores censitários por renda média do setor.

RENDA MÉDIA DOS SETORES

Fonte: Da autora com base nos dados do IBGE (2010), 2019

Figura 35- Distribuição dos domicílios por renda nos bairros.

DISTRIBUIÇÃO DE RENDA NOS BAIRROS

Fonte: Da autora com base nos dados do IBGE (2010), 2019

Pode-se observar que o centro ainda é um local valorizado para a moradia dos grupos de alta renda, como ocorre ainda em muitas cidades de pequeno e médio porte. No entanto, verifica-se a existência de um vetor de expansão dos grupos de alta renda que sai do centro nas direções sul e leste. Observa-se também que os setores censitários de baixa renda se encontram nas áreas mais periféricas da cidade.

No entanto apenas observar a renda média do setor censitário seria insuficiente para compreendermos o que acontece dentro dos setores, uma vez que é apenas uma média. A figura 35 apresentou como os domicílios se dividem por renda dentro de cada bairro. Nela é possível observar que a região central possui poucos domicílios de baixa renda, eles se encontram nos bairros periféricos, principalmente das regiões oeste, centro-oeste, norte e centro-leste.

Quanto aos equipamentos e serviços do município, Santa Maria possuía em 2010, segundo os dados da Prefeitura Municipal, 2.981 estabelecimentos de comércio, dos quais 137 eram de grande porte, 11.268 estabelecimentos de serviços, 7 indústrias, 11 hospitais (4 privados e 7 públicos), 31 postos de saúde públicos, 86 escolas particulares, 109 escolas públicas, 8 instituições de ensino superior (1 pública e 7 particulares), 69 praças e 4 parques (3 oficializados e 1 não oficializado). Esses equipamentos e serviços, conforme descrito na metodologia, foram utilizados no modelo como os destinos dos deslocamentos. Os mapas com a localização dos mesmos encontram-se nos anexos.

5.3 RESULTADOS DA MODELAGEM

Conforme apresentado no capítulo da metodologia, este trabalho propõe a modelagem do sistema espacial em estudo para simular os potenciais de copresença entre diferentes grupos sociais em seus deslocamentos para locais de atividades. A medida de Polaridade (centralidade direcionada) foi utilizada como um indicador dos percursos prováveis destes grupos no espaço urbano. Foram calculadas as polaridades para diferentes grupos de renda em relação a espaços de atividades. Após o cálculo das polaridades no software Medidas Urbanas (POLIDORI et al., 2001) foram analisados os resultados para a construção das categorias conforme foi descrito na metodologia.

Cada resultado de polaridades para os grupos de renda foi classificado nas três categorias pré-estabelecidas (1% mais, acima da média e abaixo da média), onde a primeira categoria possui 1% dos nós do sistema, a segunda aproximadamente 16% dos

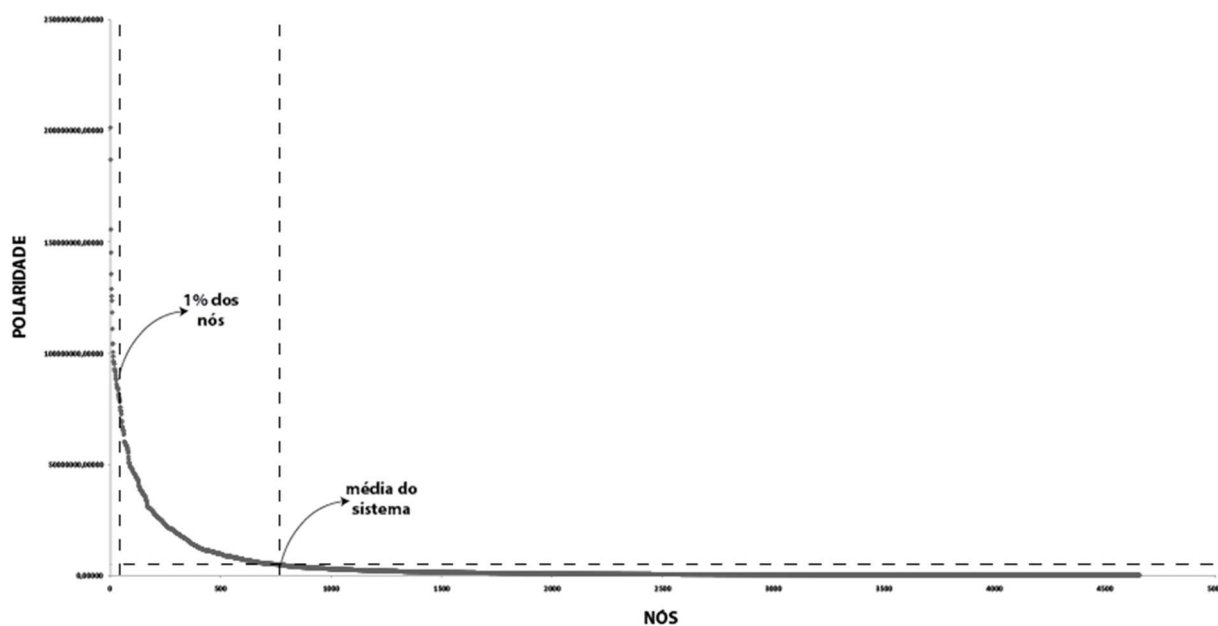
nós do sistema e a terceira aproximadamente 82% dos nós do sistema (tabela 7). As figuras 36, 37 e 38 apresentam os gráficos de dispersão com as categorias marcadas.

Tabela 7- Classificação das polaridades nos grupos de renda.

Grupo de Renda	Resultados Altíssimos (1% mais)	Resultados Altos (acima média)	Resultados Baixos (abaixo média)	Número total de nós
Alta Renda	46 nós 1% nós PLA>75.571.480	735 nós 15,8% nós 75.571.480>PLA>4.525.764,45	3.875 nós 83,2% nós PLA<4.525.764,45	4.656
Média Renda	46 nós 1% nós PLA>123.936.400	760 nós 16,3% nós 123.936.400>PLA>8.447.615,28	3.850 nós 82,7% nós PLA<8.447.615,28	4.656
Baixa Renda	46 nós 1% nós PLA>46.546.640	808 nós 17,3% nos 46.546.40>PLA>3.332.427,12	3.802 nós 81,7% nós PLA<3.332.427,12	4.656

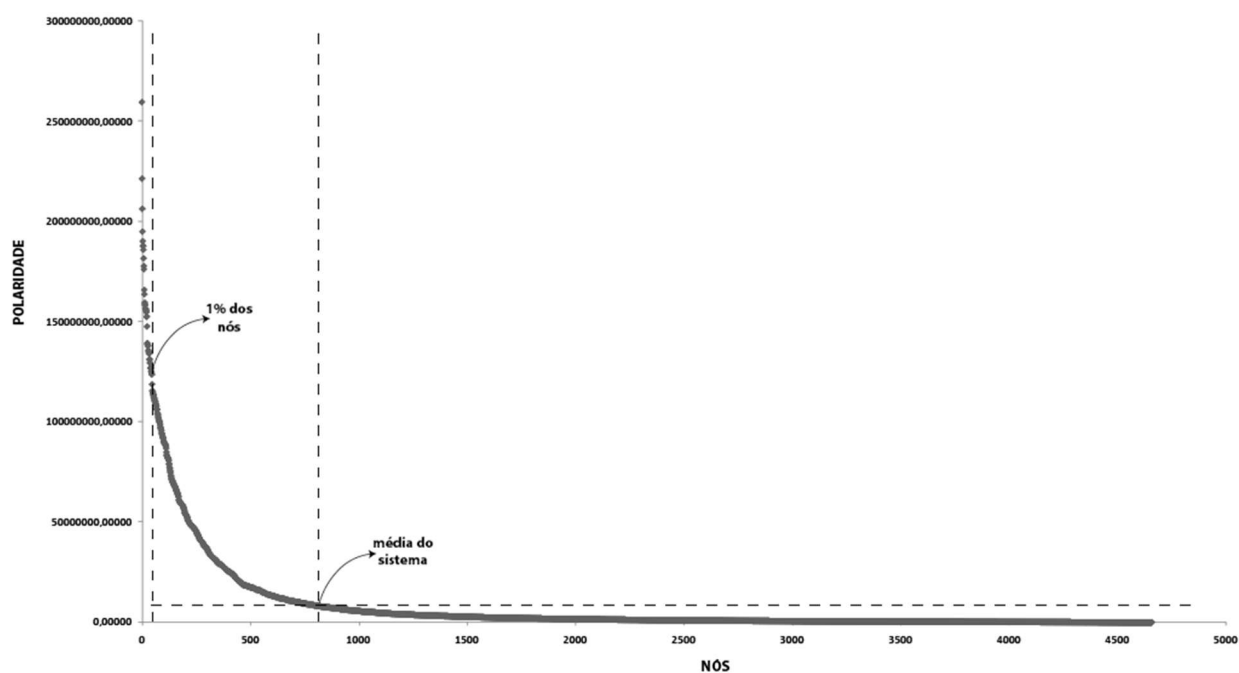
Fonte: Da autora, 2019

Figura 36- Gráfico de dispersão dos resultados de polaridade do Grupo de Alta Renda



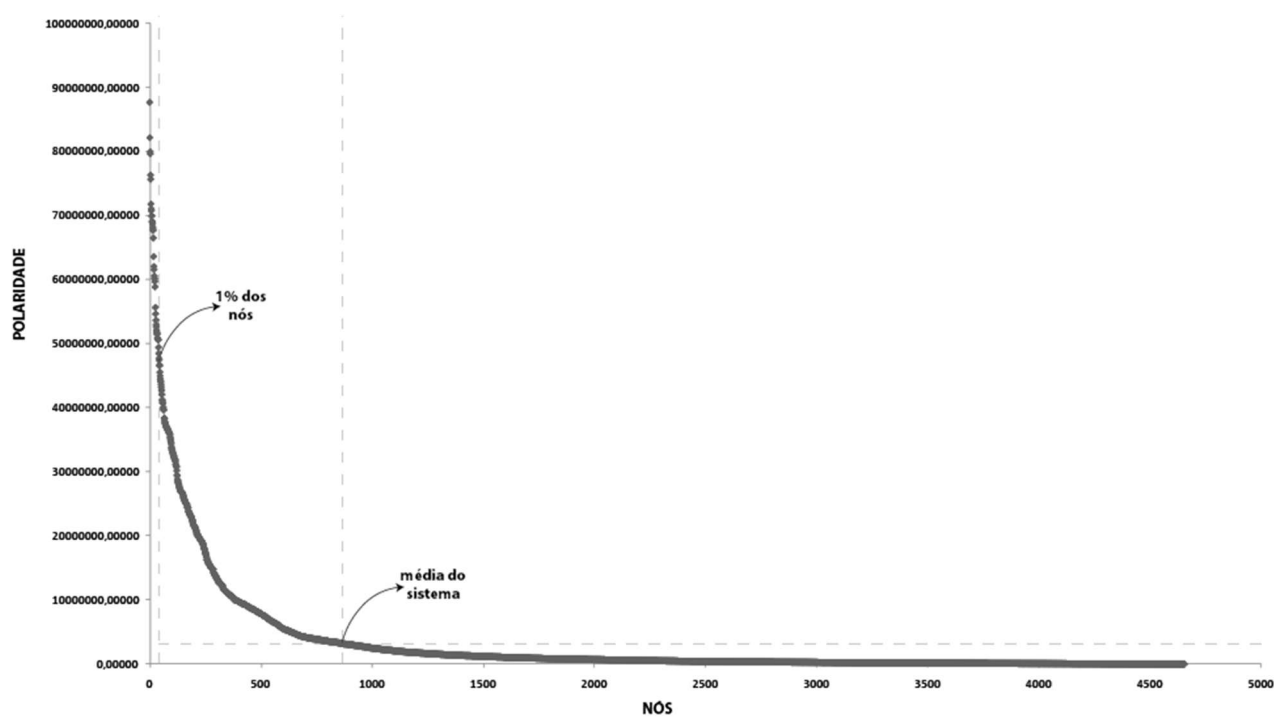
Fonte: Da autora, 2019

Figura 37- Gráfico de dispersão dos resultados de polaridade do Grupo de Média Renda.



Fonte: Da autora, 2019

Figura 38 - Gráfico de dispersão dos resultados de polaridade do Grupo de Baixa Renda.



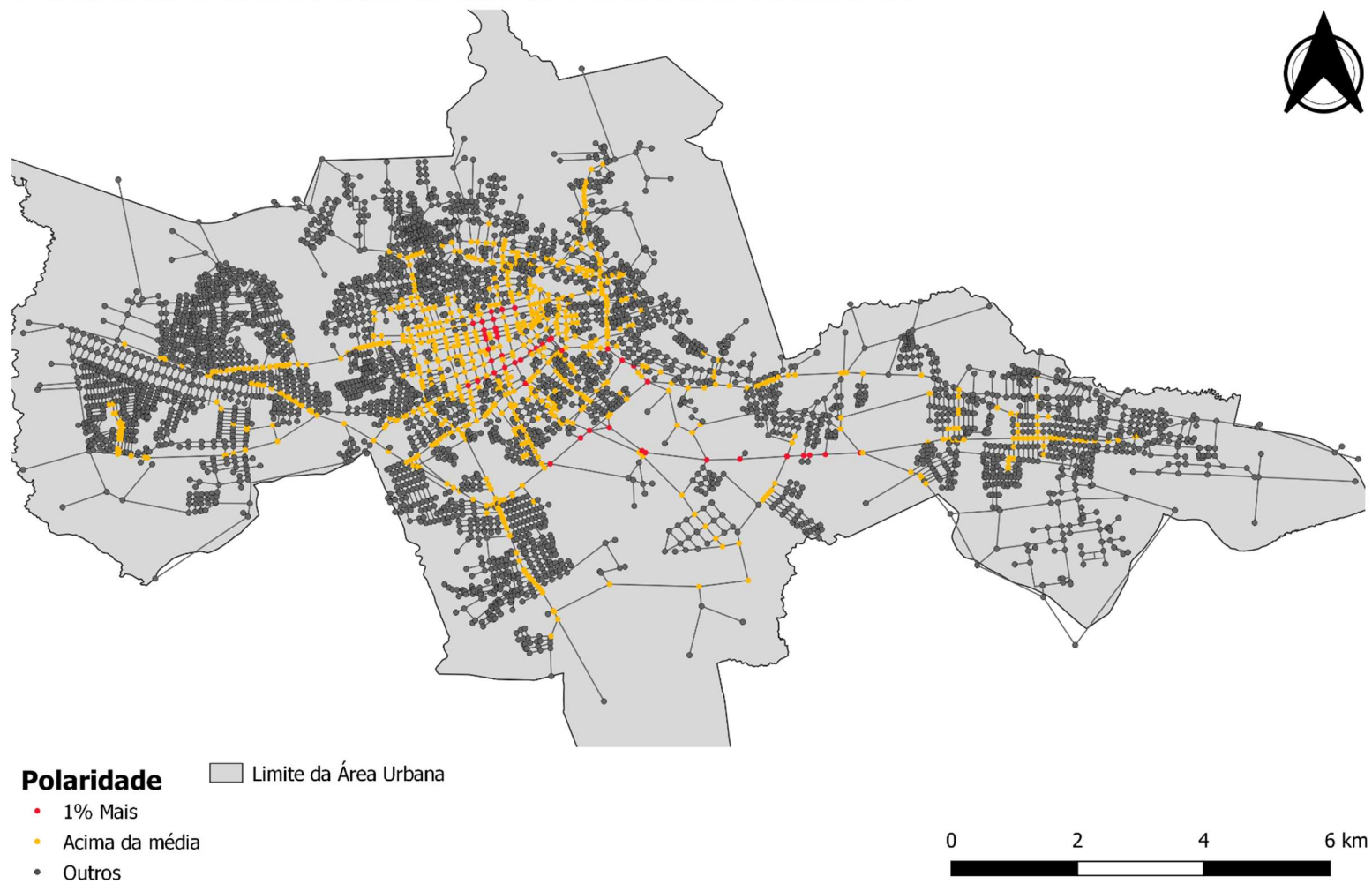
Fonte: Da autora, 2019

Com as classificações das categorias determinadas foi possível construir as visualizações dos resultados das polaridades. As figuras 39, 40 e 41 apresentam os resultados da modelagem (representação nodal) através de mapas de polaridade para cada grupo de renda classificados. Destaque-se que a modelagem envolveu os nós com atributos de origem de cada grupo (residências) e os nós com atributos de locais de destino de cada grupo (todos os destinos de cada grupo foram considerados simultaneamente).

Nos mapas de polaridade é possível observar que o grupo de alta renda tem maiores resultados de polaridade na região central e na região centro-leste. O grupo de média renda também apresenta resultados altos de polaridade na região central e centro-leste, mas ganha destaque também a região centro oeste, fazendo a ligação entre os dois extremos do município (leste e oeste) com a região central. Os resultados na região central para o grupo de média renda são mais concentrados, diminuindo o número de nós com alta polaridade quando comparados com os resultados de alta renda. Já os resultados de polaridade para o grupo de baixa renda destacam a região central e as ligações viárias entre as regiões leste e oeste. A região central apresenta resultados ainda mais concentrados do que os dos grupos de alta e média renda, com menos nós de altíssima polaridade no centro.

Figura 39- Resultados de Polaridade do Grupo de Alta Renda.

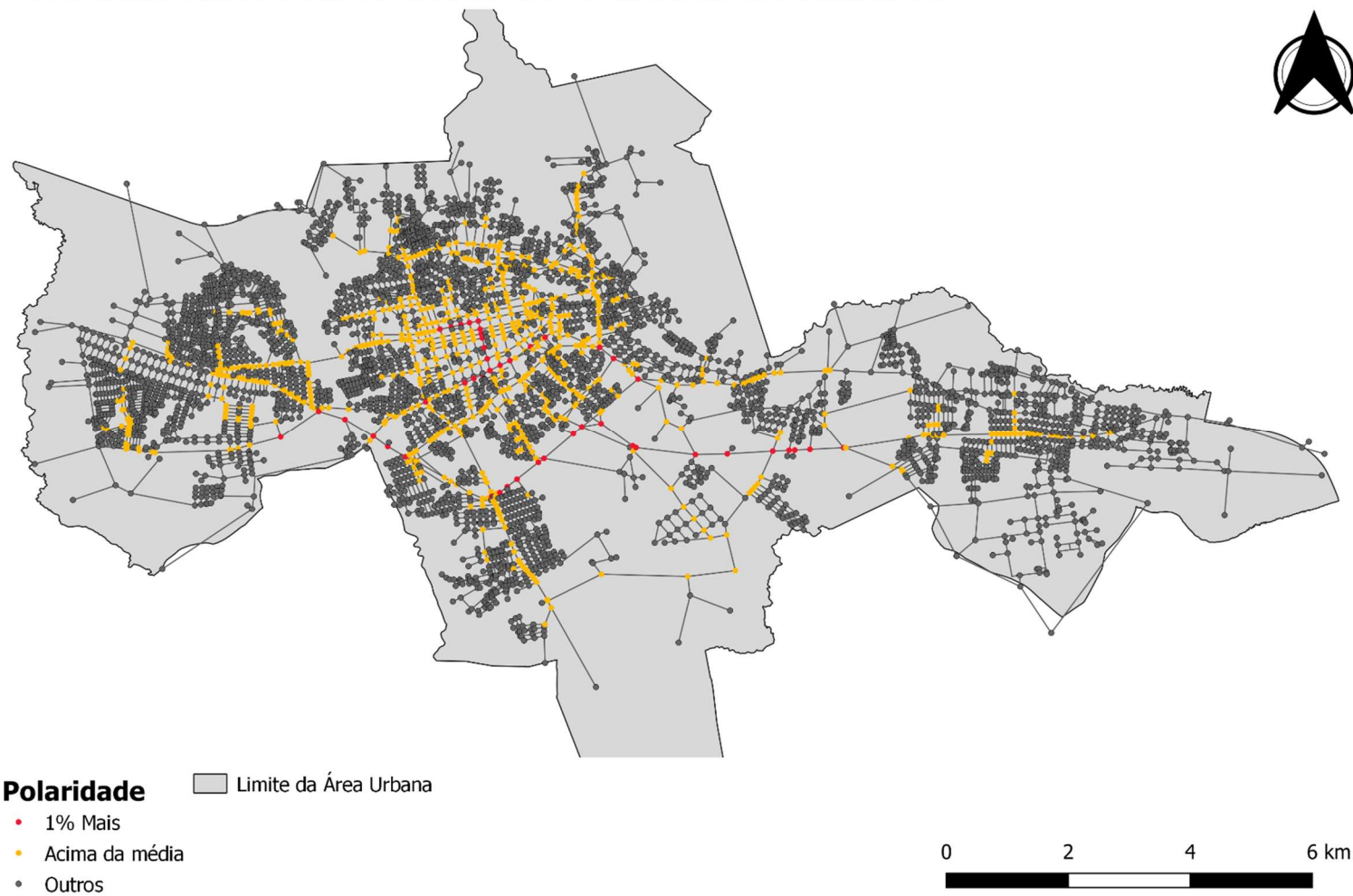
POLARIDADE PARA GRUPOS DE ALTA RENDA



Fonte: Da autora, 2019

Figura 40- Resultados de polaridade do Grupo de Média Renda.

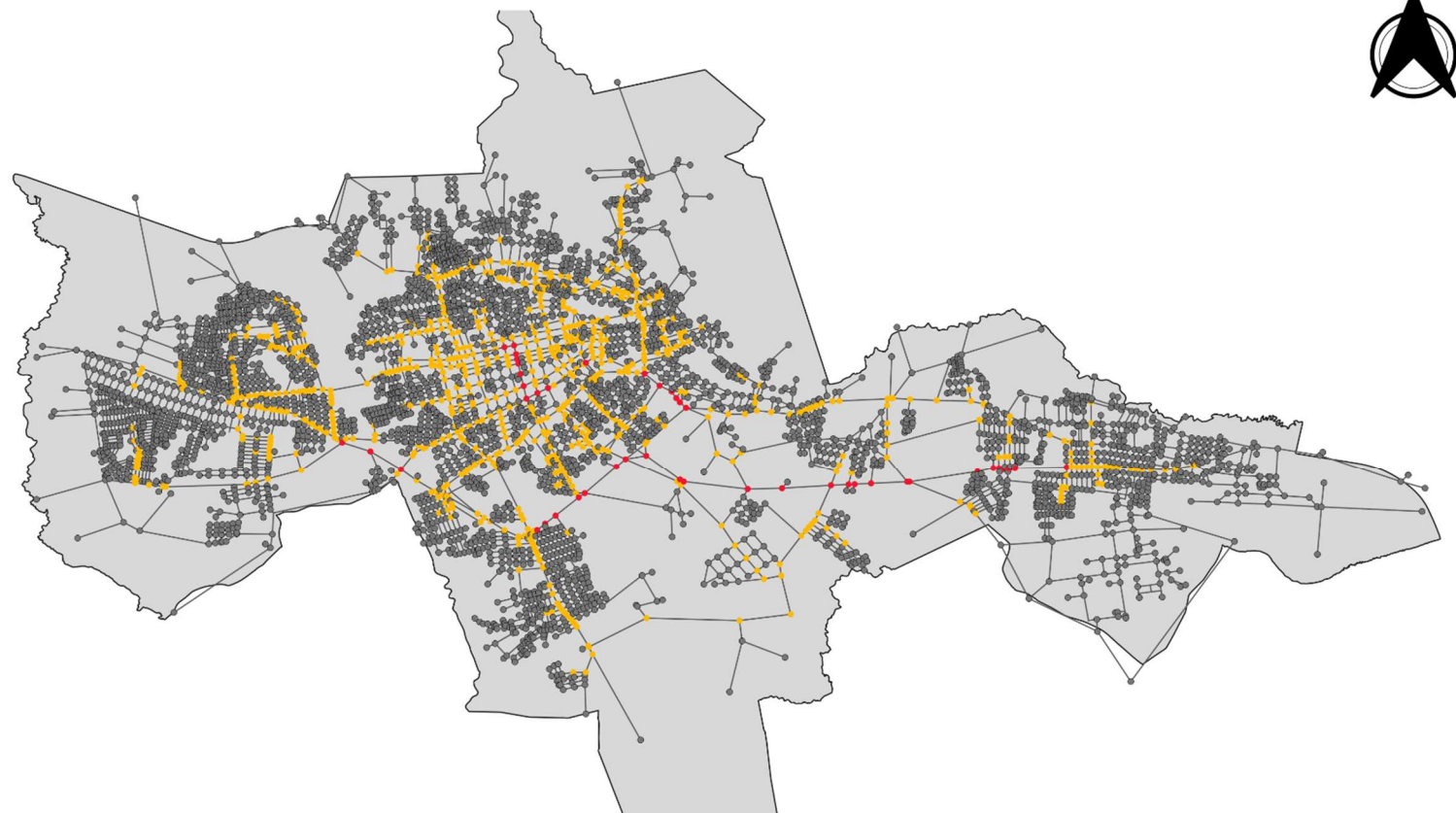
POLARIDADE PARA GRUPOS DE MÉDIA RENDA



Fonte: Da autora, 2019

Figura 41- Resultados de polaridade do Grupo de Baixa Renda.

POLARIDADE PARA GRUPOS DE BAIXA RENDA



Polaridade

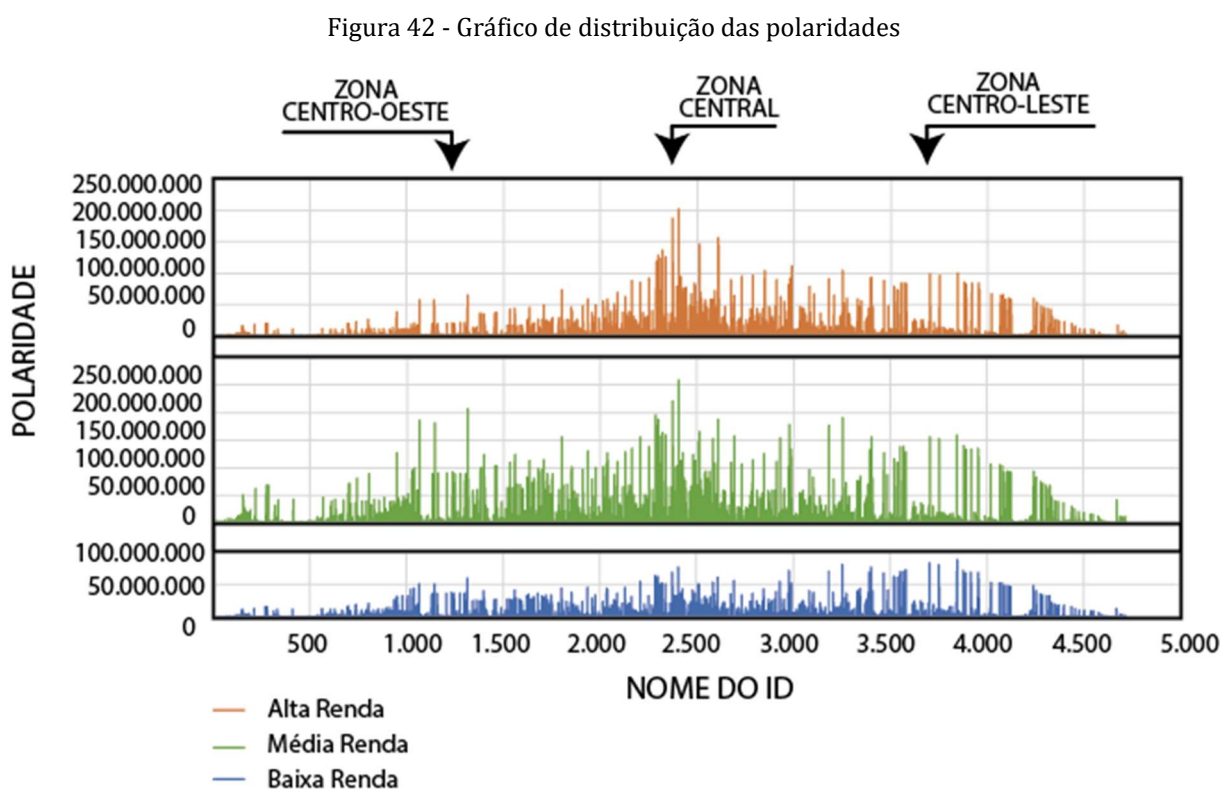
- 1% Mais
- Acima da média
- Outros

Limite da Área Urbana

0 2 4 6 km

Fonte: Da autora, 2019

O gráfico da figura 42 mostra a distribuição da medida de polaridade para os diferentes grupos de renda. O eixo X do gráfico apresenta os IDs dos nós, começando a zona oeste (primeiros 700 nós), e indo até a zona leste (nós a partir de 4.300). Já o eixo Y apresenta os valores de polaridade para cada grupo de renda. É possível observar no gráfico que a região central, nós com IDs em torno de 2.500 apresentam os maiores valores absolutos. O grupo de baixa renda teve resultados máximos absolutos semelhantes na zona central e na centro-leste, indicando a importância dos dois espaços nos deslocamentos. No entanto para os grupos de alta e média renda, a região central se destacou, com resultados absolutos maiores do que nas outras regiões.



Fonte: Da autora, 2019

5.4 COMPARAÇÕES

A partir dos resultados de polaridade já classificados, a etapa seguinte foi as comparações de resultados. Inicialmente as polaridades foram comparadas para cada dois grupos de renda, gerando assim três resultados, um com os grupos de alta renda e baixa renda, outro com os grupos de alta renda e média renda, e um terceiro com os grupos de média renda e baixa renda.

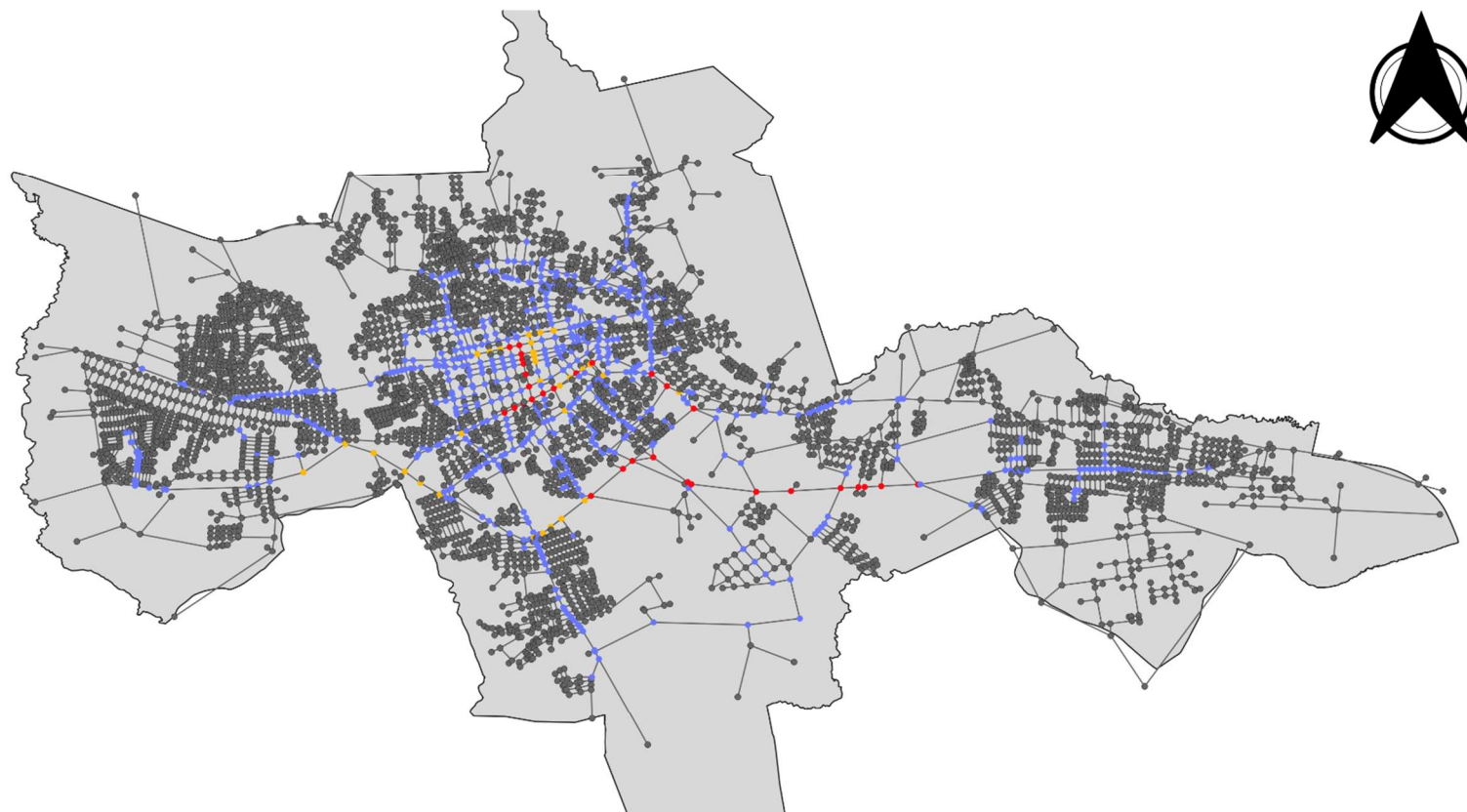
As categorias de comparação geradas foram: altíssimo potencial de copresença (resultados altíssimos para os dois grupos), alto potencial de copresença (um grupo com resultados altíssimos e outro com resultados altos), bom potencial de copresença (resultados altos para os dois grupos) e baixo potencial de copresença (resultados baixos para pelo menos um dos dois grupos). As figuras 43, 44 e 45 apresentam esses resultados.

Os resultados das comparações entre pares de grupos de renda indicaram que há um bom potencial de encontro entre os grupos, principalmente na região central da cidade. As vias principais também ganham destaque, uma vez que os deslocamentos dos grupos ocorrem preferencialmente nesses espaços. A zona centro-leste também ganhou importância, com destaque para a RSC-287 (Faixa Nova) que apareceu com altíssimo potencial de copresença para todos os pares.

Na comparação entre os grupos de média e baixa renda é possível observar também que há uma diminuição no número de nós com altíssimo e alto potencial de copresença no centro do que quando analisamos os dois grupos com relação a alta renda. Isso indica que a alta renda tem um maior potencial de copresença na região central do que os outros dois grupos.

Figura 43- Comparação dos resultados da Alta Renda e da Média Renda.

POTENCIAL DE ENCONTROS ENTRE OS GRUPOS DE ALTA E MÉDIA RENDA



Potencial de Copresença

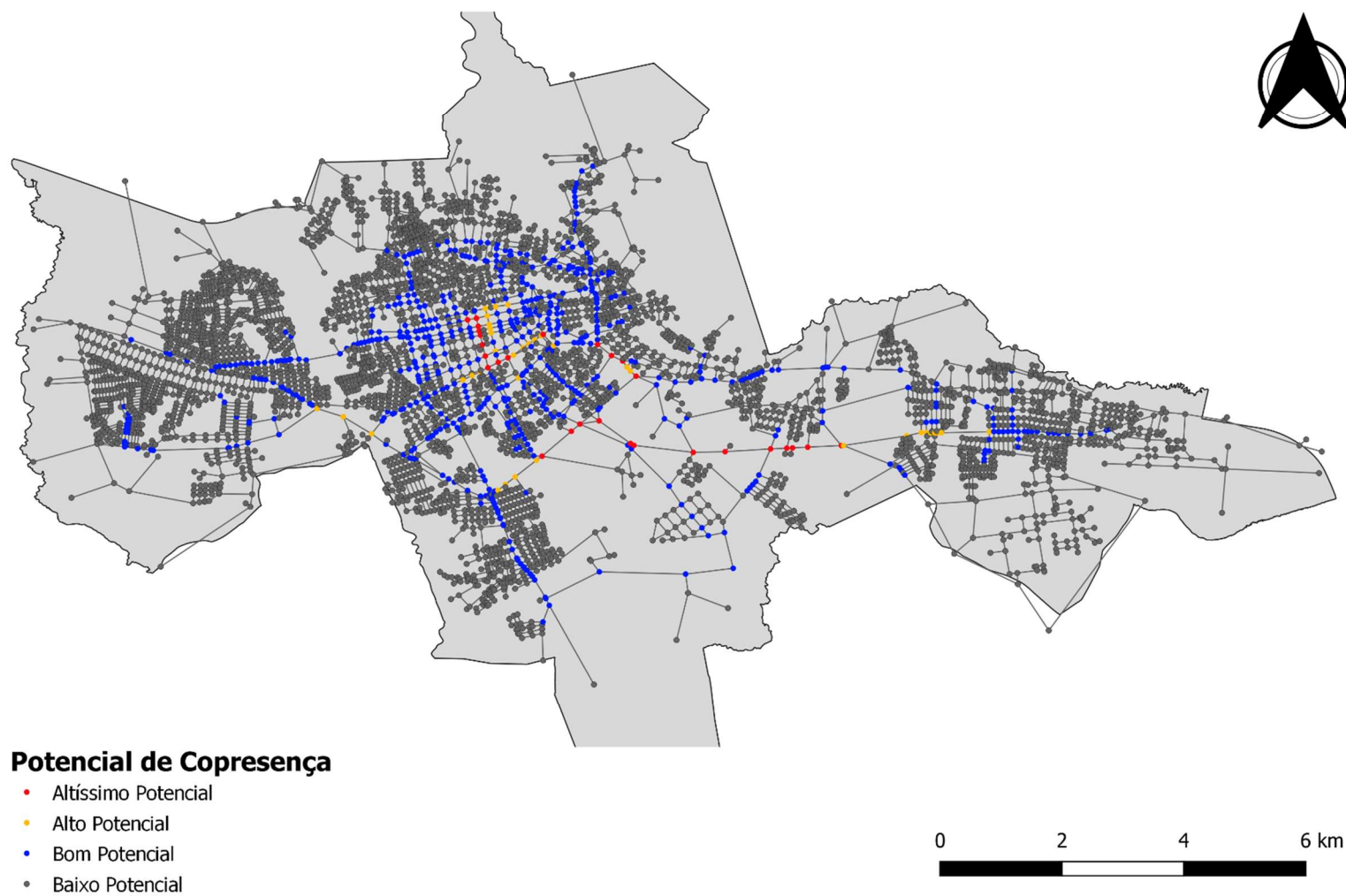
- Altíssimo Potencial
- Alto Potencial
- Bom Potencial
- Baixo Potencial

0 2 4 6 km

Fonte: Da autora, 2019

Figura 44- Comparação dos resultados da Alta Renda e da Baixa Renda.

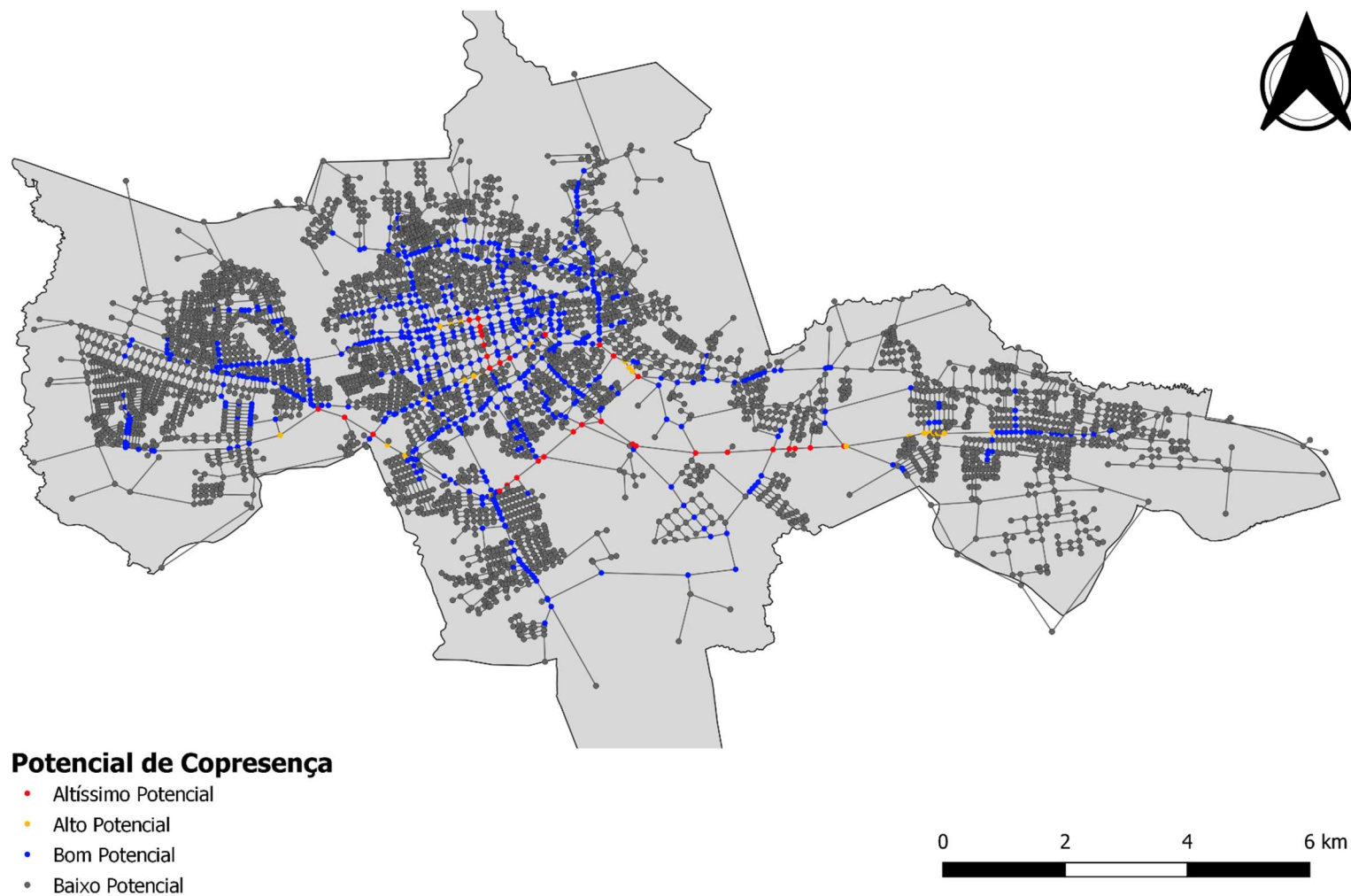
POTENCIAL DE ENCONTROS ENTRE OS GRUPOS DE ALTA E BAIXA RENDA



Fonte: Da autora, 2019

Figura 45- Comparação dos resultados da Baixa Renda e da Média Renda.

POTENCIAL DE ENCONTROS ENTRE OS GRUPOS DE MÉDIA E BAIXA RENDA



Fonte: Da autora, 2019

Com as comparações construídas podemos observar no quadro 5 que os grupos de média e baixa renda possuem mais resultados indicando altos potenciais de copresença entre si do que quando comparados com o grupo de alta renda. Os resultados do grupo de alta renda quando comparados com os de média e baixa renda são semelhantes em número de nós com potencial de copresença, o que muda é que com o grupo de média renda os resultados ficam mais no altíssimo potencial.

Quadro 5 - Quantidade de nós em comparação.

Grupos de renda	Potencial de copresença entre grupos de renda			
	Altíssimo	Alto	Bom	Baixo
Alta e Média	31 nós	30 nós	626 nós	3.969 nós
Alta e Baixa	28 nós	36 nós	625 nós	3.967 nós
Média e Baixa	34 nós	24 nós	691 nós	3.907 nós

Fonte: Da autora, 2019

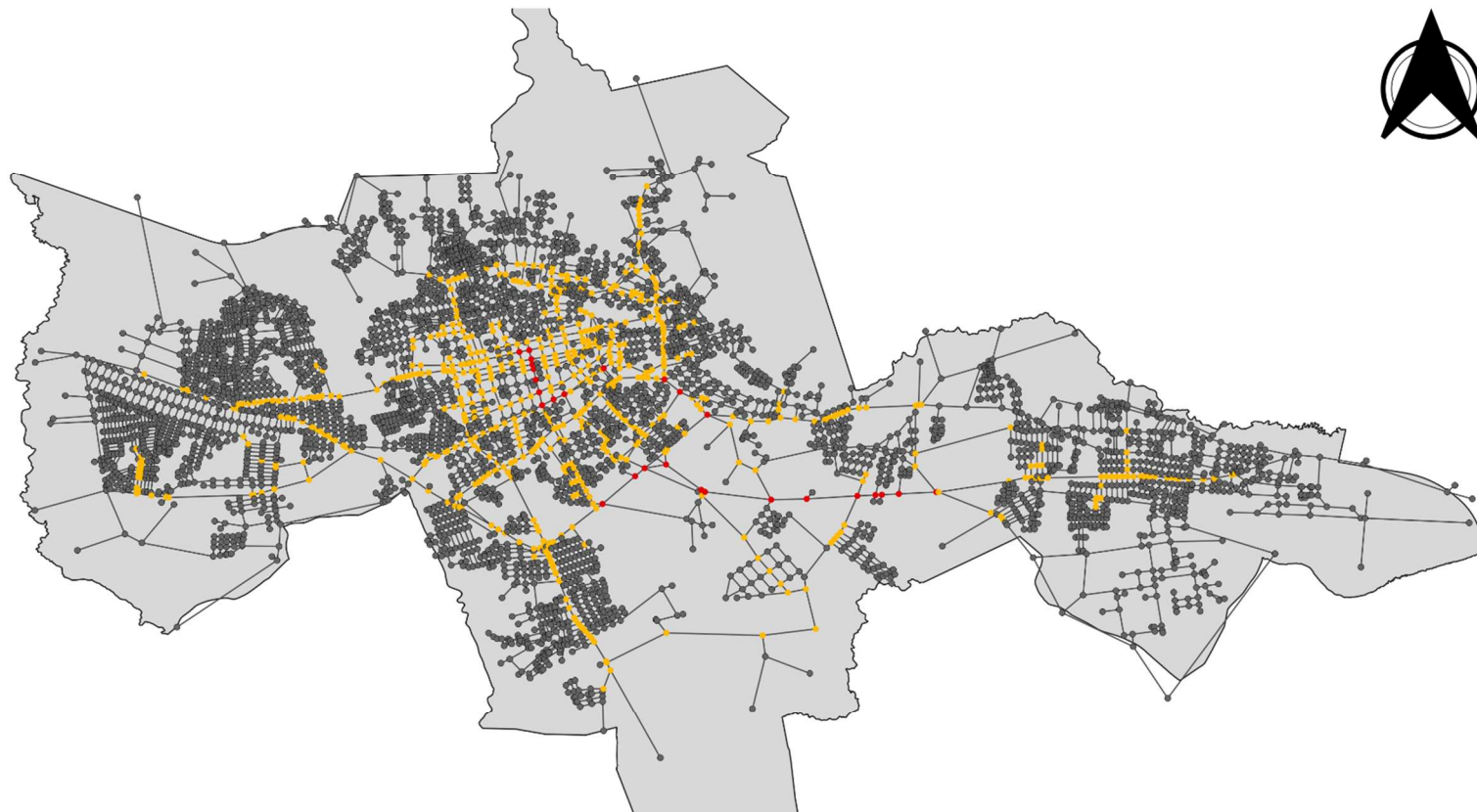
Além das comparações entre dois grupos de renda, também foram feitas comparações entre os três grupos ao mesmo tempo. Para esses casos foram feitos dois tipos de comparação: uma primeira comparação analisando os espaços de maior copresença, e outra analisando os espaços de segregação.

A comparação que buscava analisar os espaços de maior copresença foi classificada em: espaços de altíssimo potencial de copresença (resultados altíssimos de polaridade para os três grupos), espaços de alto potencial de copresença (resultados altíssimos e altos para os três grupos), e espaços de baixo potencial de copresença (espaços em que pelo menos um dos grupos possuem resultados baixos). A figura 46 apresenta o mapa desta comparação.

Já para as comparações que buscavam analisar os espaços segregados, foi feita uma análise para cada grupo de renda, destacando onde esse grupo possui resultados altos e/ou altíssimos e os outros dois grupos resultados baixos, indicando uma maior probabilidade de que apenas um dos grupos de renda se desloque por esses espaços. As figuras 47,48 e 49 apresentam esses resultados.

Figura 46 - Comparação dos resultados para os três grupos de renda.

POTENCIAL DE ENCONTROS ENTRE OS 3 GRUPOS DE RENDA



Potencial de Copresença

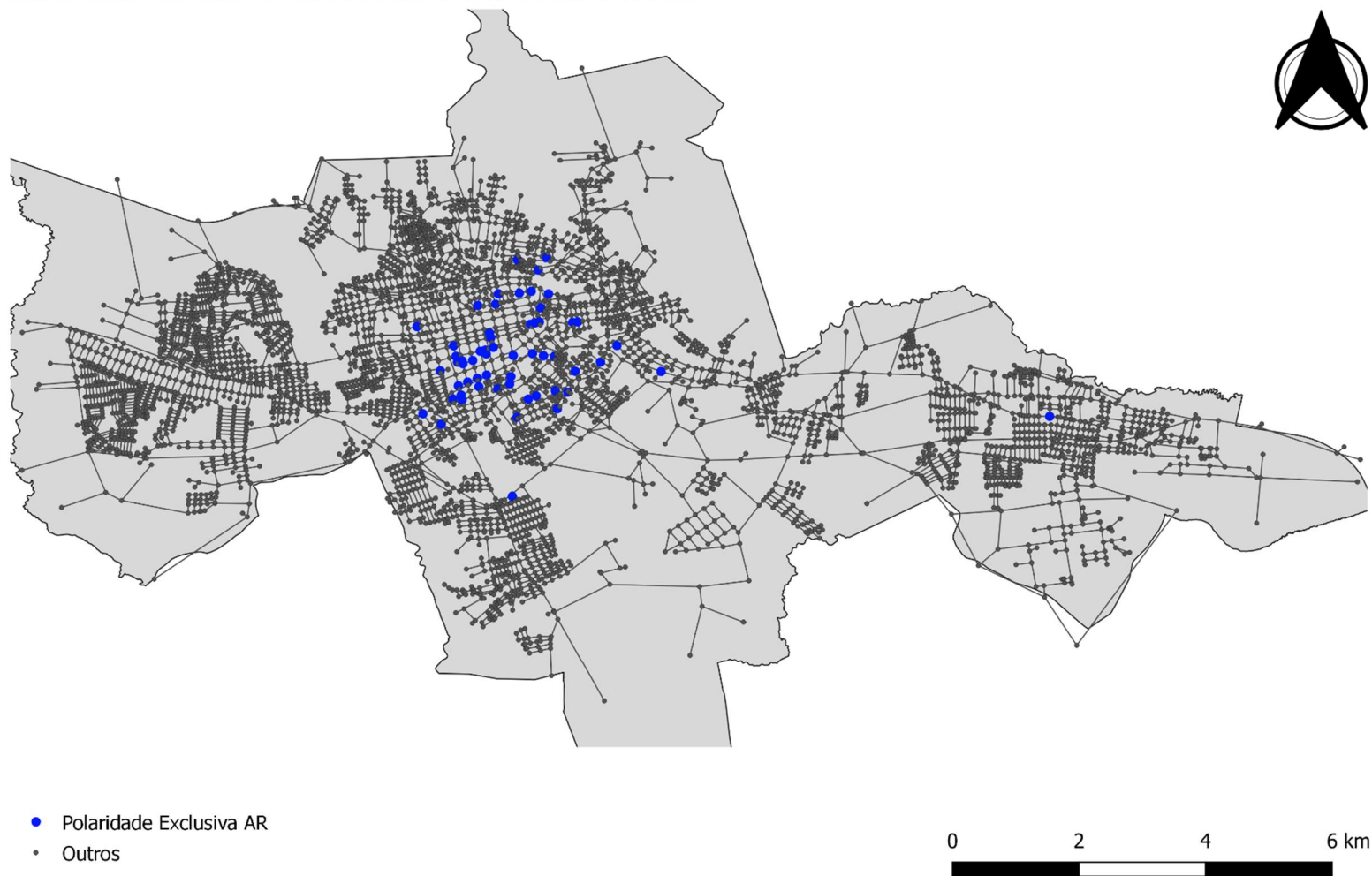
- Altíssimo Potencial
- Alto Potencial
- Baixo Potencial



Fonte: Da autora, 2019

Figura 47- Resultados segregados do Grupo de Alta Renda.

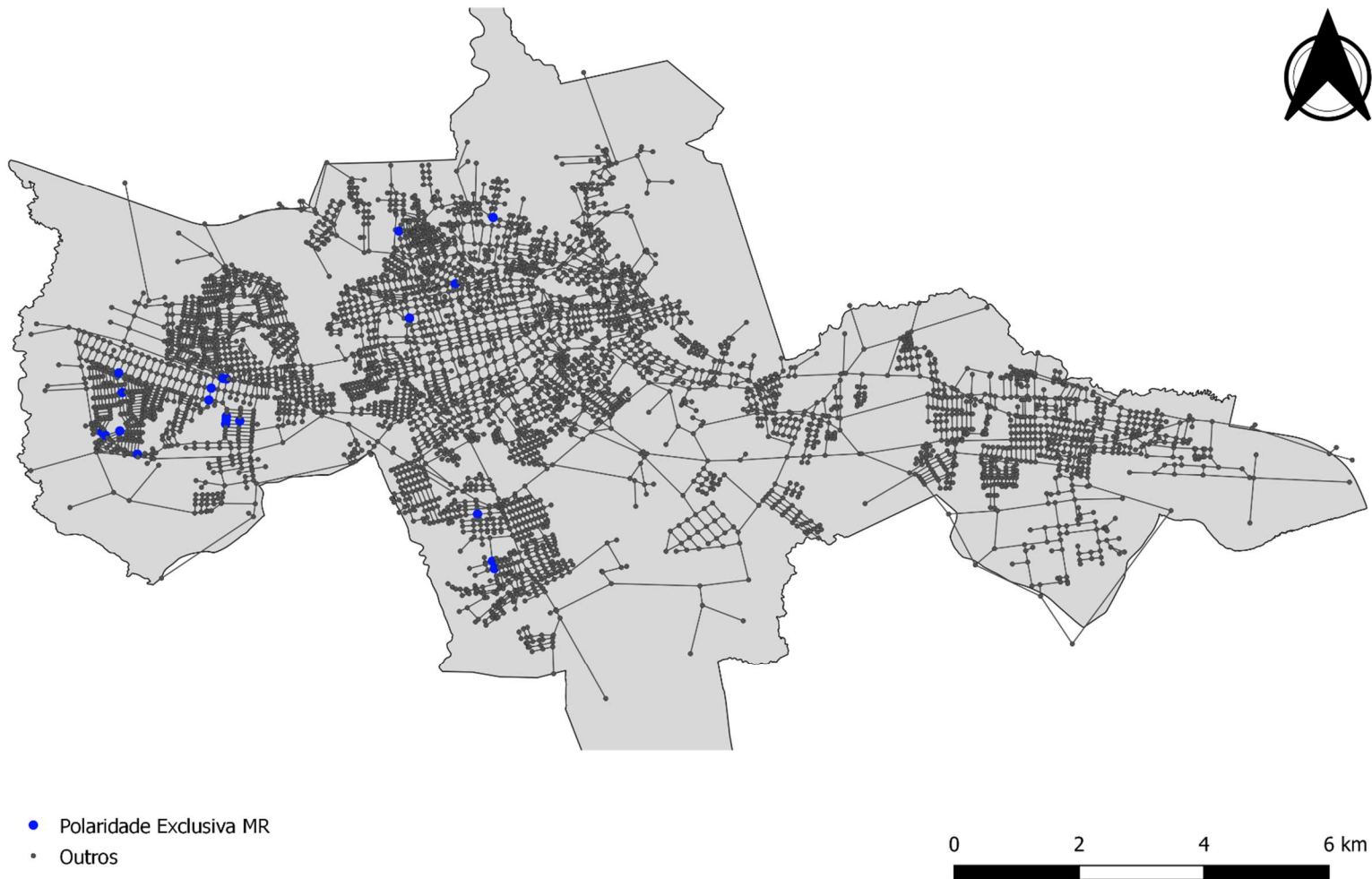
ÁREAS SEGREGADAS ALTA RENDA



Fonte: Da autora, 2019

Figura 48- Resultados segregados do Grupo de Média Renda.

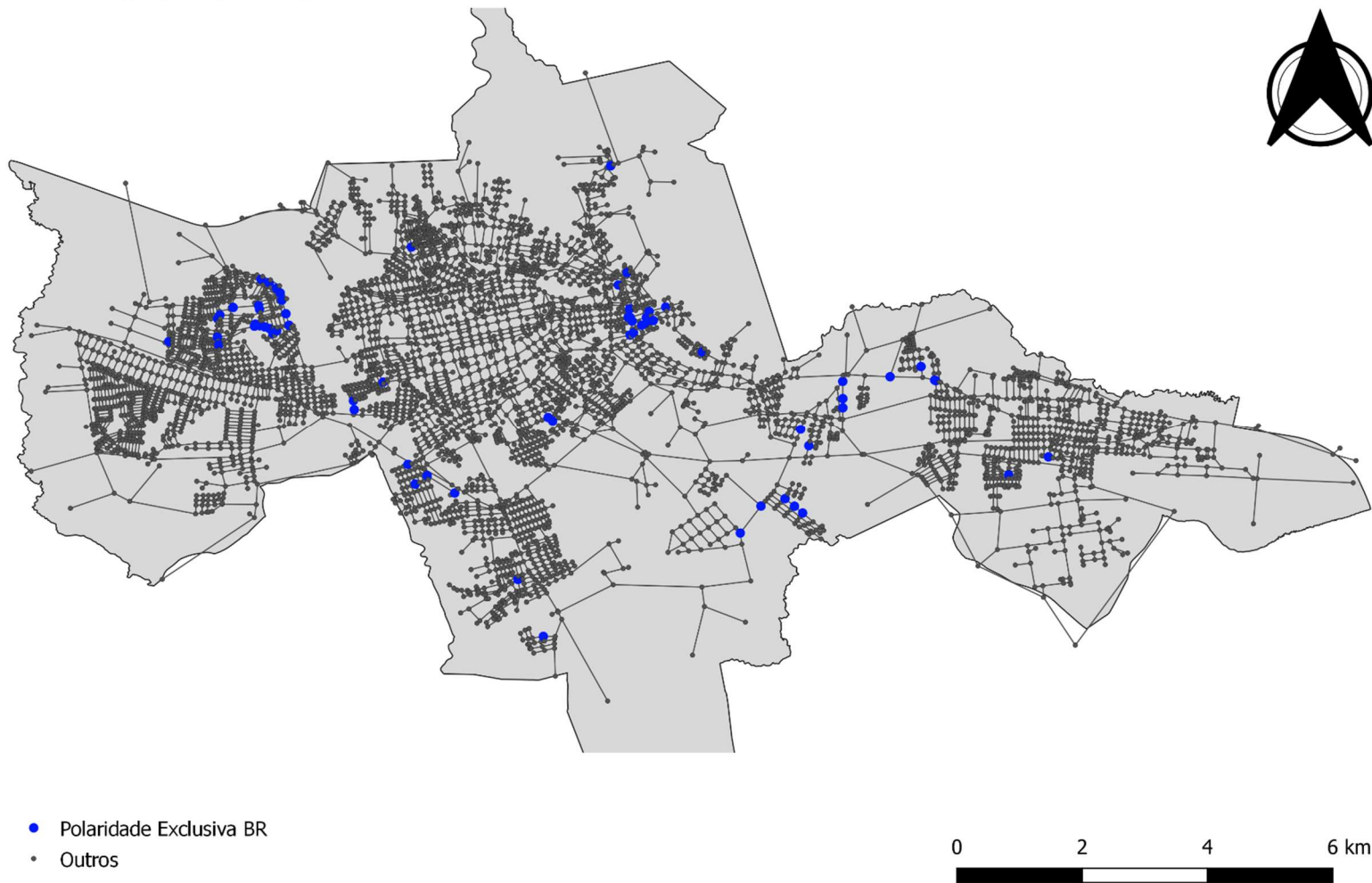
ÁREAS SEGREGADAS MÉDIA RENDA



Fonte: Da autora, 2019

Figura 49- Resultados segregados do Grupo de Baixa Renda.

ÁREAS SEGREGADAS BAIXA RENDA



Fonte: Da autora, 2019

A figura 46 que apresenta a comparação entre os três grupos de renda, e que busca demonstrar os potenciais de copresença entre as rendas, mostra que existe um maior potencial de encontros acontecerem na região central da cidade e nas vias principais da região centro-leste. As vias principais que ligam as regiões oeste, nordeste e sul ao centro também ganham destaque nos resultados.

Os resultados mostram que apesar de Santa Maria ser uma cidade de porte médio, com uma certa complexidade urbana já estruturada, a região central, principalmente o centro comercial ainda tem extrema importância no funcionamento urbano da cidade. A alta concentração de serviços na região central também faz com que essa região cresça em importância, fazendo com que os diferentes grupos de renda se encontrem nesses espaços.

Já as análises das figuras 47, 48 e 49, que demonstram os locais onde apenas um grupo de renda possui resultados significativos, indicando que esses espaços são segregados para aquele grupo de renda específico nos mostram que o grupo de alta renda possui áreas exclusivas ao seu deslocamento em uma porção da região central da cidade. O grupo de renda média possui nós esporádicos espalhados pela cidade não indicando nenhuma região de segregação desta renda; e o grupo de baixa renda apresenta algumas zonas segregadas nas regiões oeste, nordeste e centro-leste.

Os resultados dos mapas de segregação apresentam uma relação interessante com os mapas de distribuição dos domicílios por renda na cidade, que indicavam o grupo de alta renda com maior concentração na região central, o de média renda espalhado por toda a cidade e o grupo de baixa renda com maiores concentrações nas áreas periféricas da cidade.

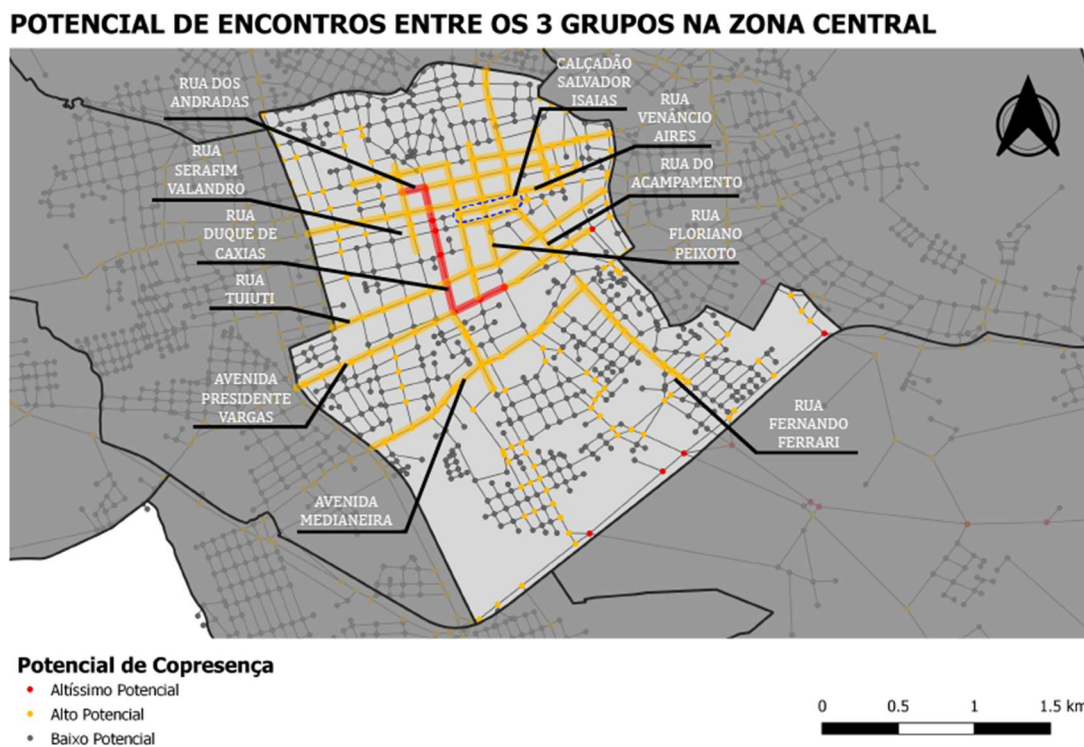
6 DISCUSSÕES

A partir dos resultados apresentados no capítulo anterior faz-se necessária a construção de análises e discussões quanto ao que significam os resultados obtidos com a metodologia. A partir da figura 46, que apresentou o potencial de copresença nos espaços quando são comparados os três grupos de renda, é possível destacarmos a importância da região central e centro-leste da cidade como sendo locais com maiores potencial de copresença entre os três grupos.

6.1 ZONAS CENTRAL E CENTRO-LESTE

A figura 50 mostra o resultado das comparações para a região central da cidade. Nela é possível observarmos a relevância da Rua Duque de Caxias (figura 51) e da Avenida Presidente Vargas (figura 52), ambas vias importantes na cidade. De modo geral, toda a região do centro comercial possui resultados de alta probabilidade de copresença entre as rendas, o que inclui o calçadão Salvador Isaías (figura 53), a Rua do Acampamento (figura 54), a Rua Venâncio Aires (figura 55), a Rua Floriano Peixoto (figura 56), a rua Tuiuti (figura 57), a Rua dos Andradas (figura 58), a rua Serafim Valandro (figura 59) e a Avenida Medianeira (figura 60). As imagens das vias foram retiradas do Google Street View para o ano de 2011, ano mais próximo ao dos dados utilizados no trabalho (2010), com exceção das imagens do Calçadão Salvador Isaías, onde as imagens mais antigas são de 2017.

Figura 50 - Probabilidade de copresença na região central.



Fonte: Da autora, 2019

Figura 51 - Rua Duque de Caxias



Fonte: Google Street View, 2011

Figura 52 - Avenida Presidente Vargas



Fonte: Google Street View, 2011

Figura 53 - Calçada Salvador Isaías



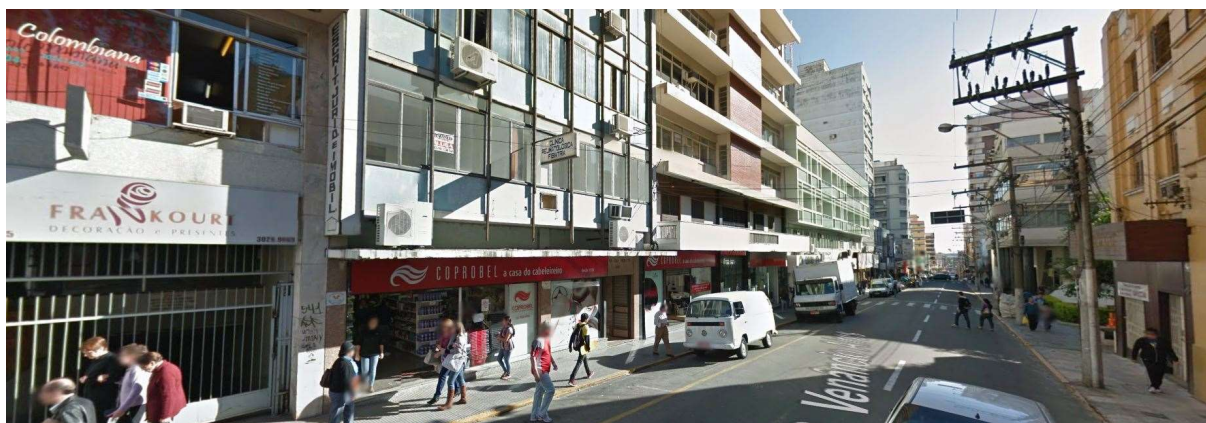
Fonte: Google Street View, 2017

Figura 54 - Rua do Acampamento



Fonte: Google Street View, 2011

Figura 55 - Rua Venâncio Aires



Fonte: Google Street View, 2011

Figura 56 - Rua Floriano Peixoto



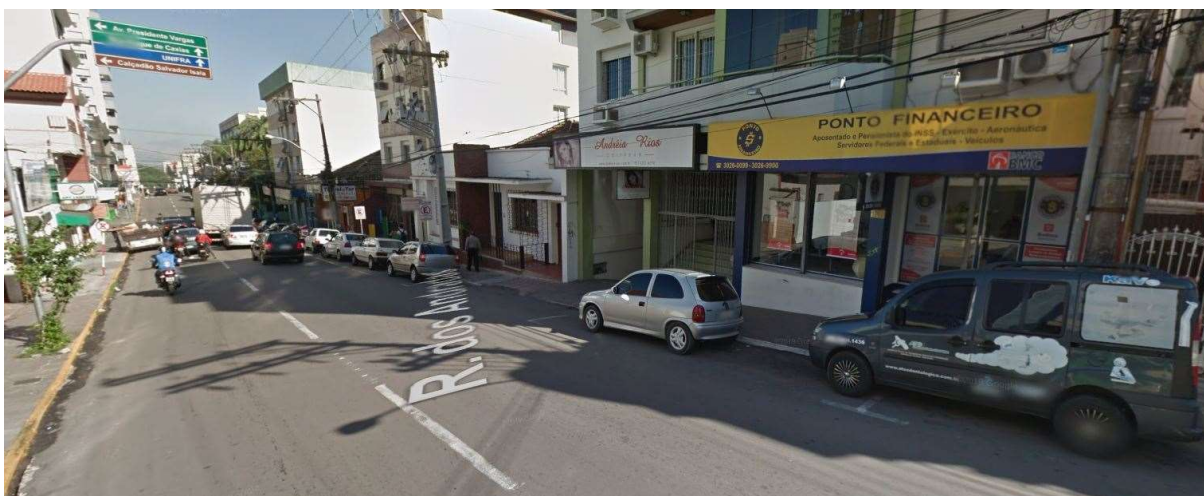
Fonte: Google Street View, 2011

Figura 57 - Rua Tuiuti



Fonte: Google Street View, 2011

Figura 58 - Rua dos Andradas



Fonte: Google Street View, 2011

Figura 59 - Rua Serafim Valandro



Fonte: Google Street View, 2011

Figura 60 - Avenida Medianeira



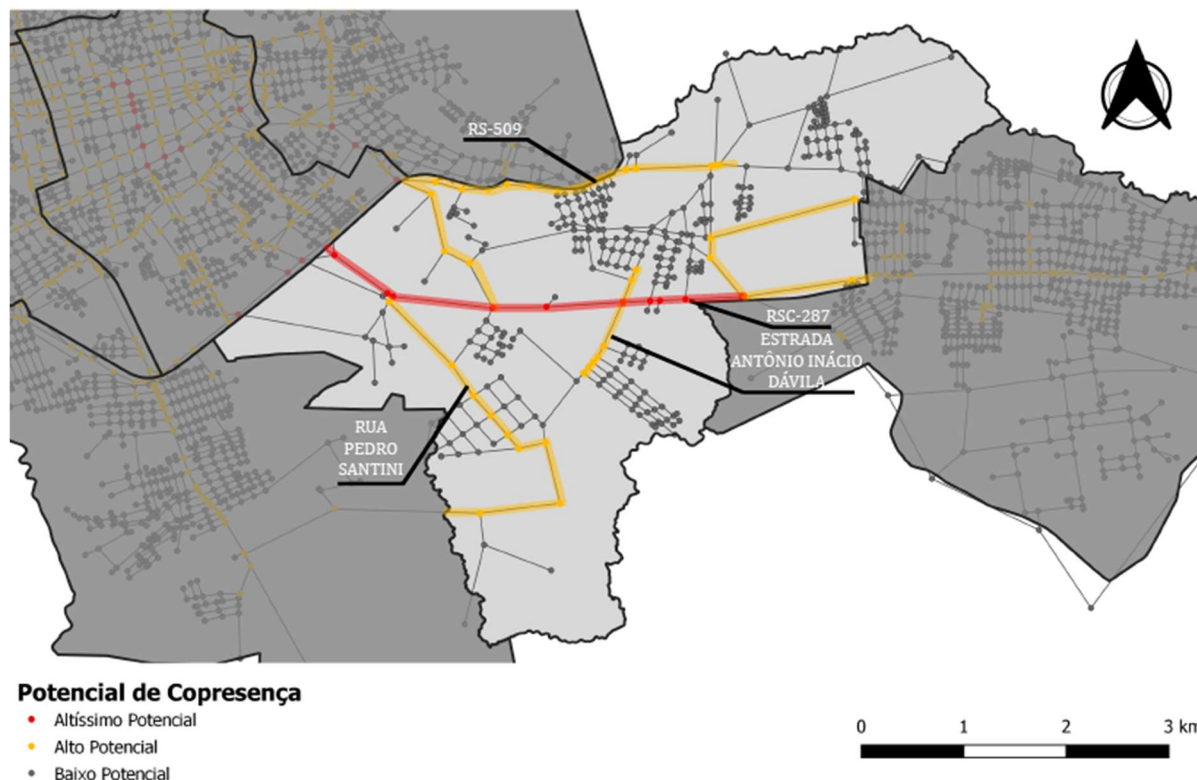
Fonte: Google Street View, 2011

É possível observar que o que essas ruas e avenidas têm em comum é uma alta concentração de atividades atratoras, principalmente comércios e serviços, criando um espaço onde não ocorrem apenas deslocamentos veiculares, mas também deslocamentos a pé. Nessa região existiam em 2010 dois hipermercados (Big e Carrefour), dois grandes supermercados da rede Nacional, além de outros mercados de redes menores. Também nessa região ficam 7 postos de saúde, 3 hospitais privados, diversos edifícios públicos, incluindo a prefeitura, 4 escolas públicas de ensino médio, 9 escolas públicas de ensino fundamental, 10 escolas particulares de nível fundamental e médio, além do centro comercial e diversos equipamentos de serviços como clínicas, consultórios, espaços de prestação de serviço.

Toda essa configuração da região faz com que a copresença nesses locais tenha uma maior significância em relação aos encontros, uma vez que os diferentes grupos populacionais caminharão no mesmo espaço, aumentando a probabilidade de ver e serem vistos, e com isso reconhecerem o “outro”.

Outra zona administrativa com resultados indicando alto potencial de copresença entre os grupos de renda é a zona centro-leste. No entanto essa copresença se dá de maneira diferente da que acontece na região central. A figura 61 traz o mapa com a região ampliada. Nela é possível observarmos que ganham destaque apenas as vias principais que estruturam a malha urbana da região, ligando a zona leste com o resto da cidade, e com maior destaque para a RSC-287 (Faixa Nova).

Figura 61 - Probabilidade de copresença na região centro-leste

POTENCIAL DE ENCONTROS ENTRE OS 3 GRUPOS NA ZONA CENTRO LESTE

Fonte: Da autora, 2019

A região centro-leste atua como uma importante ligação entre a região leste e o resto da cidade, ligando com isso a Universidade Federal de Santa Maria, a Base Aérea, o Hospital Universitário, entre outros comércios, serviços e equipamentos urbanos, com a cidade. Nessa zona administrativa (centro-leste) existem poucos comércios e serviços quando comparados com a região central, ela atua mais como passagem das populações do que como destino, e com isso a forma como a copresença se manifesta é diferente.

A principal forma de locomoção nas vias de maior potencial de copresença é veicular, uma vez que o destaque foi para as estradas da região, principalmente a RSC-287 (figura 62). Na imagem é possível perceber que esse espaço não possui calçadas, apenas acostamento, o que faz com que a copresença ocorra não na forma de encontros entre os diferentes, mas através de passagens, onde as diferentes populações apenas se cruzam nesses espaços.

Figura 62 - RSC-287 (Faixa Nova)



Fonte: Google Street View, 2011

A partir da diferença entre o comportamento das populações nas zonas central e centro-leste podemos perceber que o modelo cumpriu seu papel de identificar os espaços de prováveis encontros. A partir desses resultados cabe uma discussão mais detalhada sobre o efetivo potencial que esses espaços apresentam em fomentar encontros e trocas.

Determinar a diferença entre os espaços onde há a probabilidade de encontro e onde há apenas a passagem dos grupos foi feita ao analisarmos as fotos dos locais. Todavia é possível considerarmos que na região centro-leste há um grande potencial para encontros entre os diferentes grupos de renda caso fossem construídos equipamentos e infraestruturas adequadas nesses espaços.

6.2.ÁREAS VERDES E ESPAÇOS LIVRES

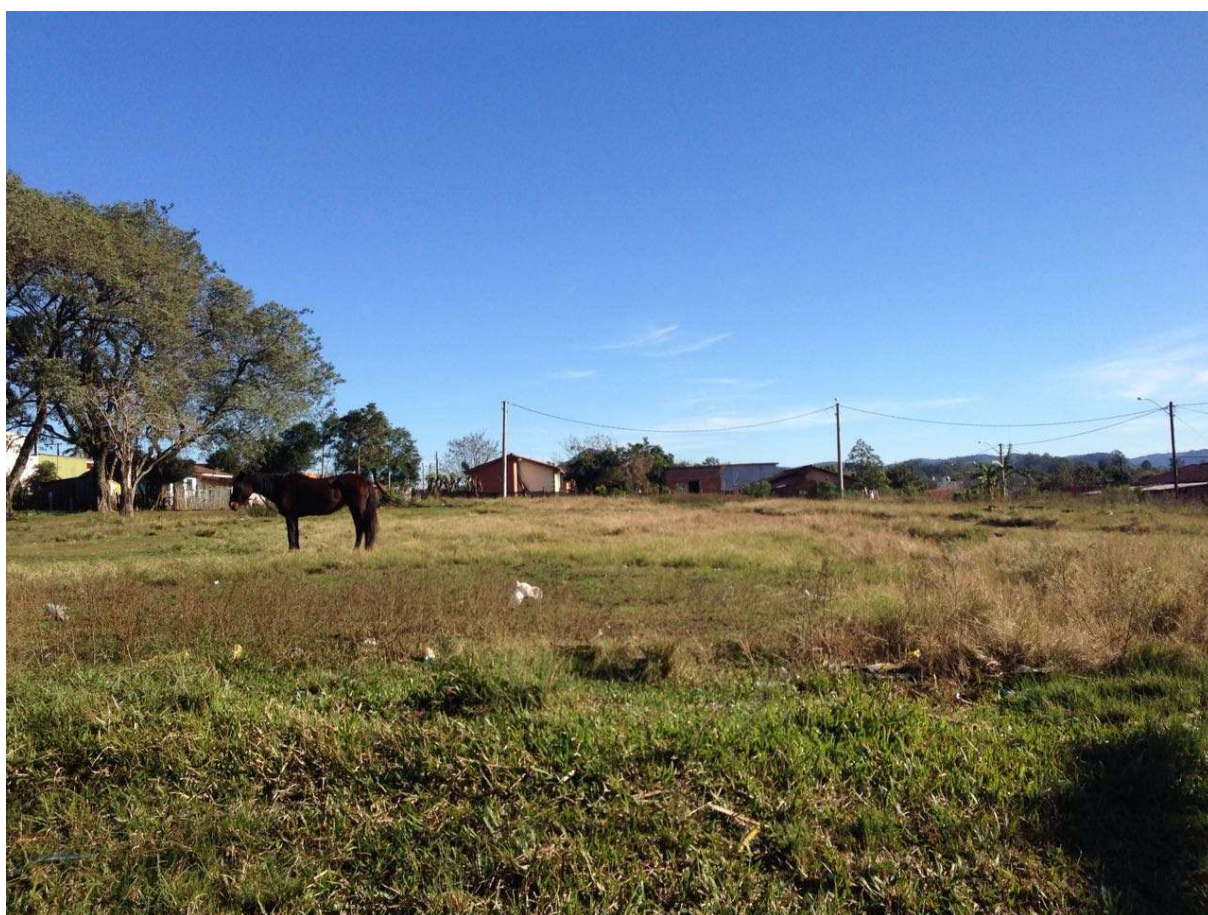
Outro importante aspecto para a análise de como ocorre a copresença dos grupos na cidade é identificarmos quais espaços livres se encontram nos locais de maior probabilidade de copresença, pois há uma maior probabilidade de esses locais serem utilizados pelos diferentes grupos de renda. A importância desses espaços se dá devido a serem locais onde o poder público tem o potencial de intervir no espaço, construindo ambientes que propiciem o contato entre as diferentes populações ou não.

Santa Maria é uma cidade que tem poucos espaços verdes livres abertos e públicos. Oficialmente existem 51 praças, 18 largos e 3 parques, mas a realidade da maioria dos espaços que ficam dentro dos bairros é a de que eles existem apenas no papel, sendo espaços abandonados e vazios, sem tratamento paisagístico (figura 63). Quanto aos três parques, em 2010 existiam oficialmente o parque Itaimbé, o parque

Nonoai e o parque do Jockey Club. A área verde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) não é considerada como parque. No entanto, devido a existirem poucos espaços verdes com infraestruturas e segurança adequadas, a comunidade passou a usar o espaço livre próximo a reitoria como um parque, principalmente nos fins de semana, quando diminui a quantidade de estudantes no campus. Para os fins deste trabalho, a área verde da UFSM foi considerada como um parque da cidade.

A figura 64 apresenta o mapa dos potenciais de copresença e a relação com as áreas verdes. É possível notarmos que a maior parte desses espaços se encontra em locais de alto potencial de copresença e/ou próximo a esses espaços. Apenas algumas praças menores dentro dos bairros não seguem essa lógica.

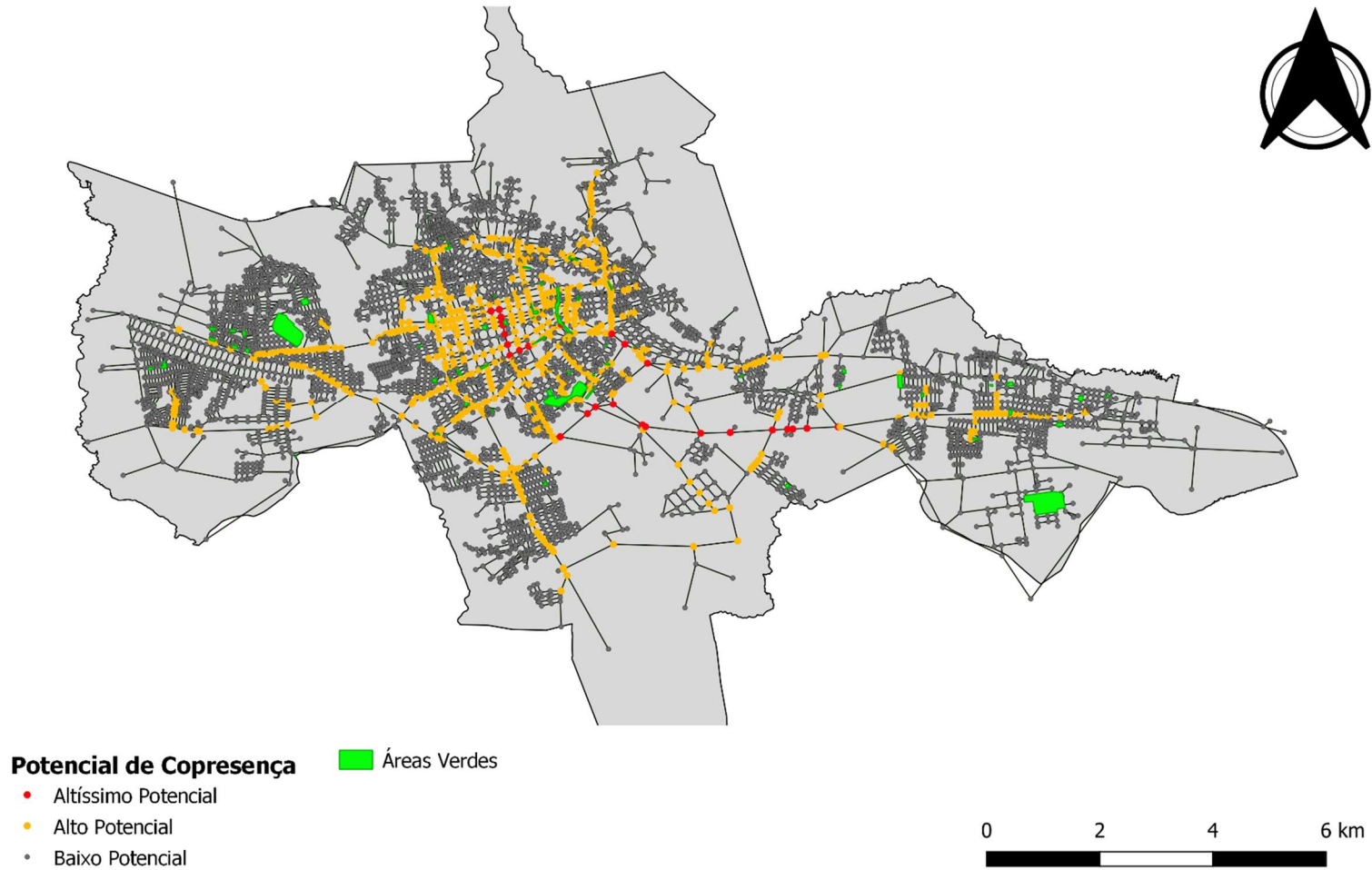
Figura 63 - Foto da Praça Diácono João Luis Pozzobon em 2016



Fonte: Da autora, 2016

Figura 64 - Localização das áreas verdes e probabilidade de copresença

POTENCIALDE ENCONTRO ENTRE 3 GRUPOS DE RENDA E ÁREAS VERDES



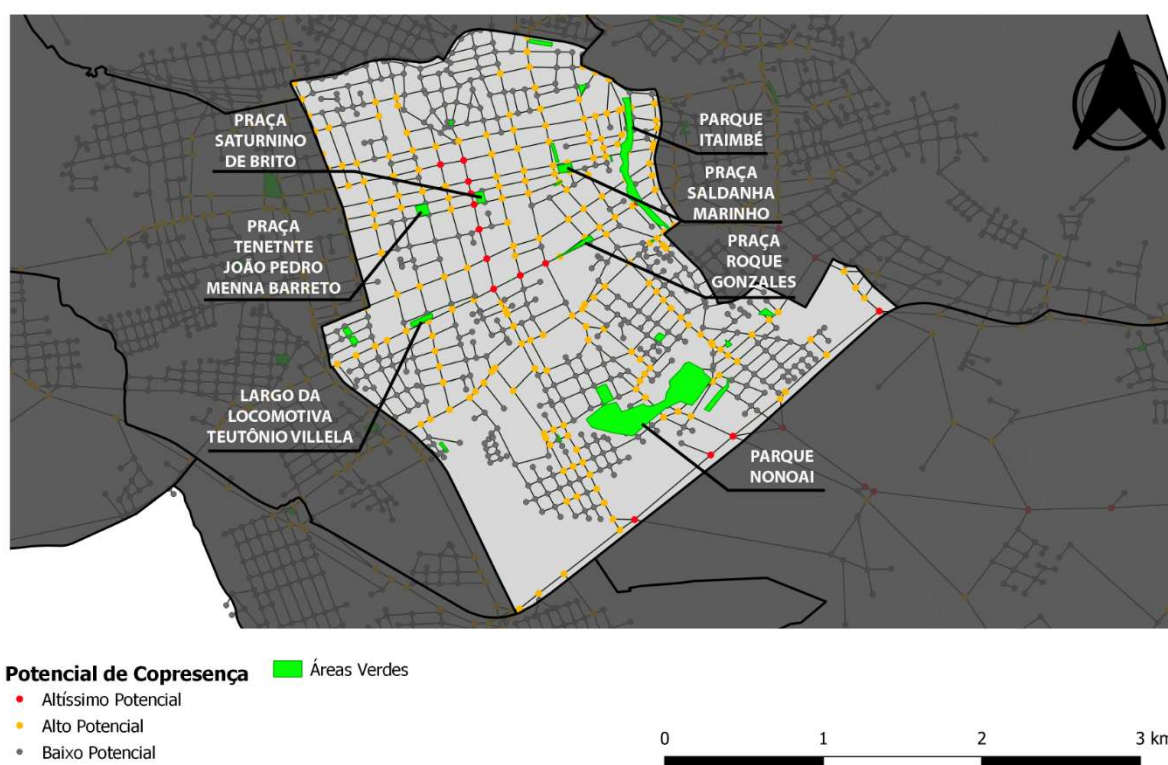
Fonte: Da autora, 2019

Podemos observar que a maior concentração de espaços verdes em locais de alto potencial de copresença se encontra na região central da cidade, por isso fizemos uma análise dos espaços verdes apenas para essa região (figura 65).

As praças localizadas junto aos nós de alto potencial de copresença são: a Praça Saturnino de Brito (figura 66), a Praça Tenente João Pedro Menna Barreto (figura 67), a Praça Saldanha Marinho (figura 68) e a Praça Roque Gonzales (figura 69). Também localizados nesses espaços estão o largo Locomotiva Teutônio Villela (figura 70) e os parques Nonoai (figura 71) e Itaimbé (figura 72), sendo que o parque Nonoai está em uma área de menor potencial de copresença do que o parque Itaimbé.

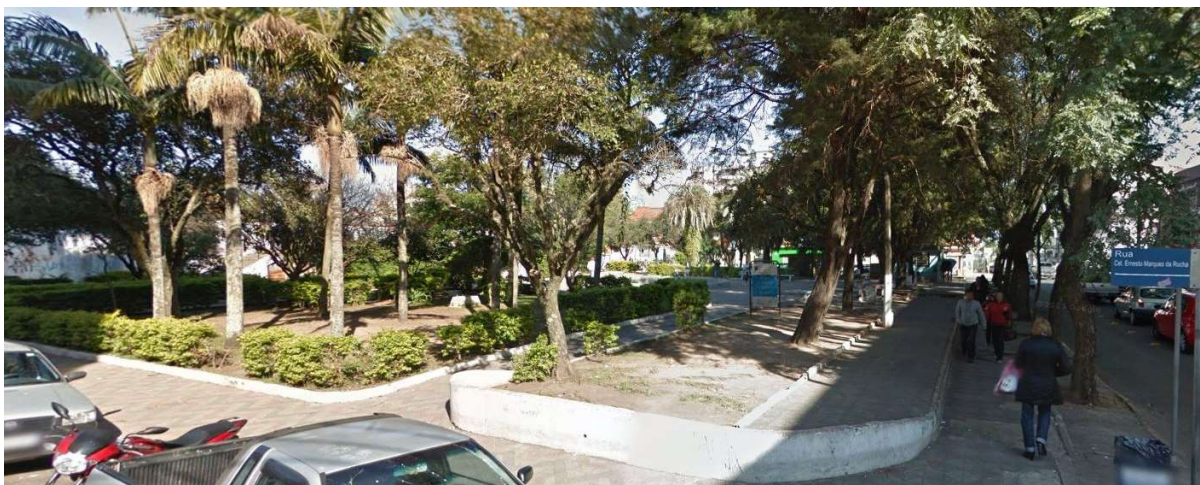
Figura 65 - Áreas verdes e potencial de copresença

POTENCIAL DE ENCONTRO ENTRE 3 GRUPOS DE RENDA E ÁREAS VERDES



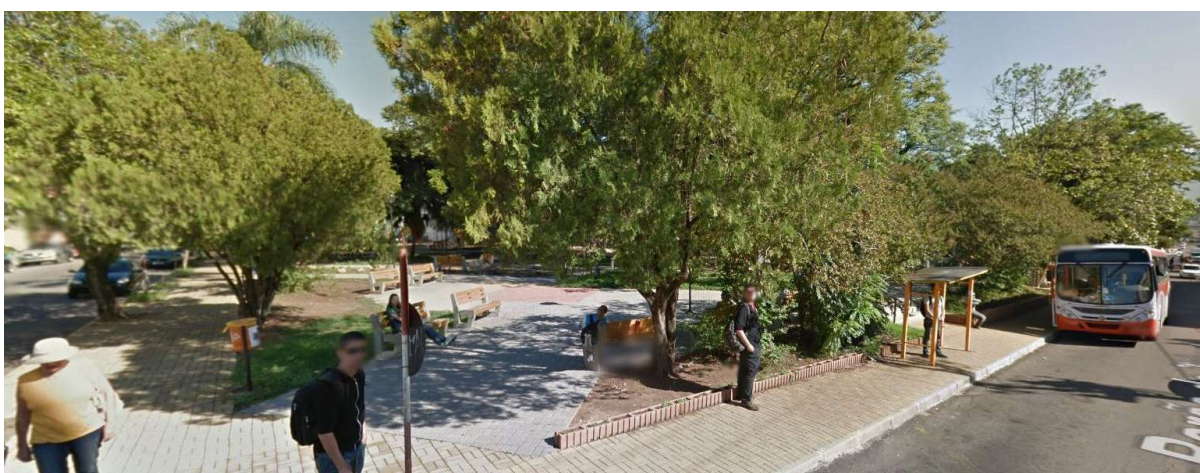
Fonte: Da autora, 2019

Figura 66 - Praça Saturnino de Brito



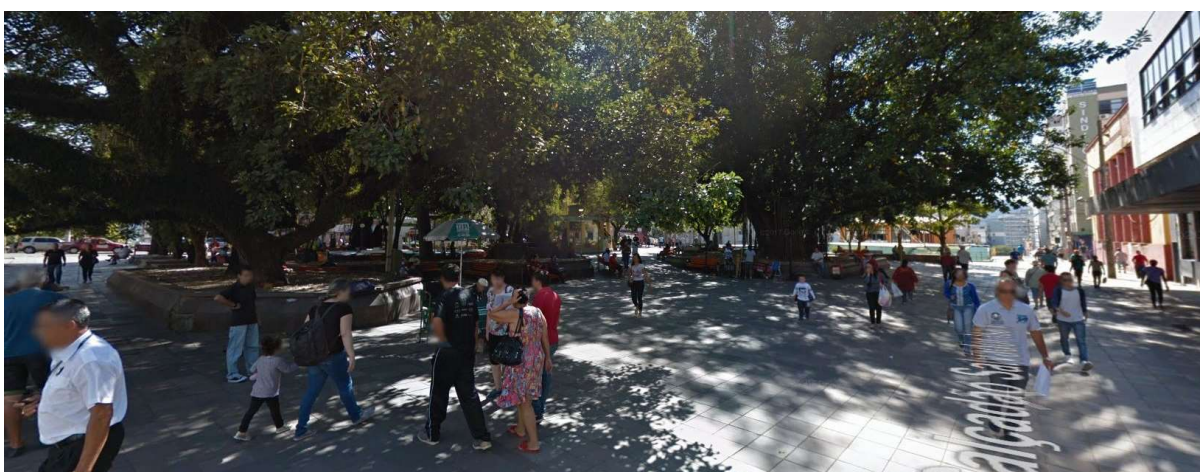
Fonte: Google Street View, 2011

Figura 67 - Praça Tenente João Pedro Menna Barreto



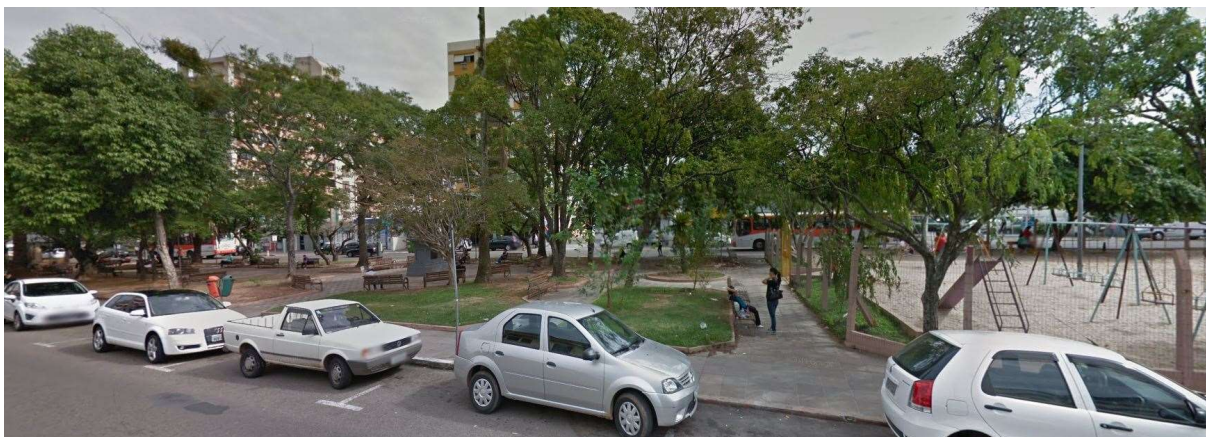
Fonte: Google Street View, 2012

Figura 68 - Praça Saldanha Marinho



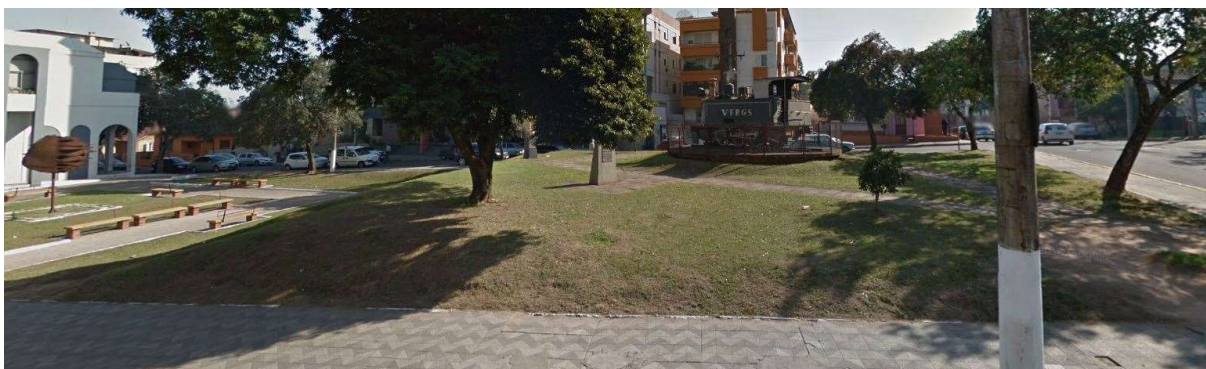
Fonte: Google Street View, 2017

Figura 69 - Praça Roque Gonzales



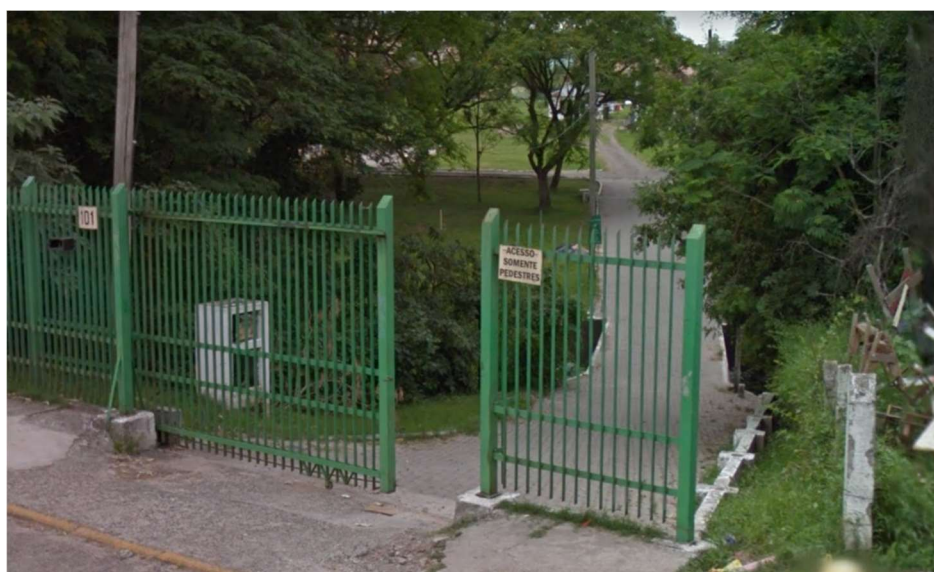
Fonte: Google Street View, 2011

Figura 70 - Largo da Locomotiva Teutônio Villela



Fonte: Google Street View, 2011

Figura 71 - Parque Nonoai



Fonte: Google Street View, 2012

Figura 72 - Parque Itaimbé



Fonte: Google Street View, 2011

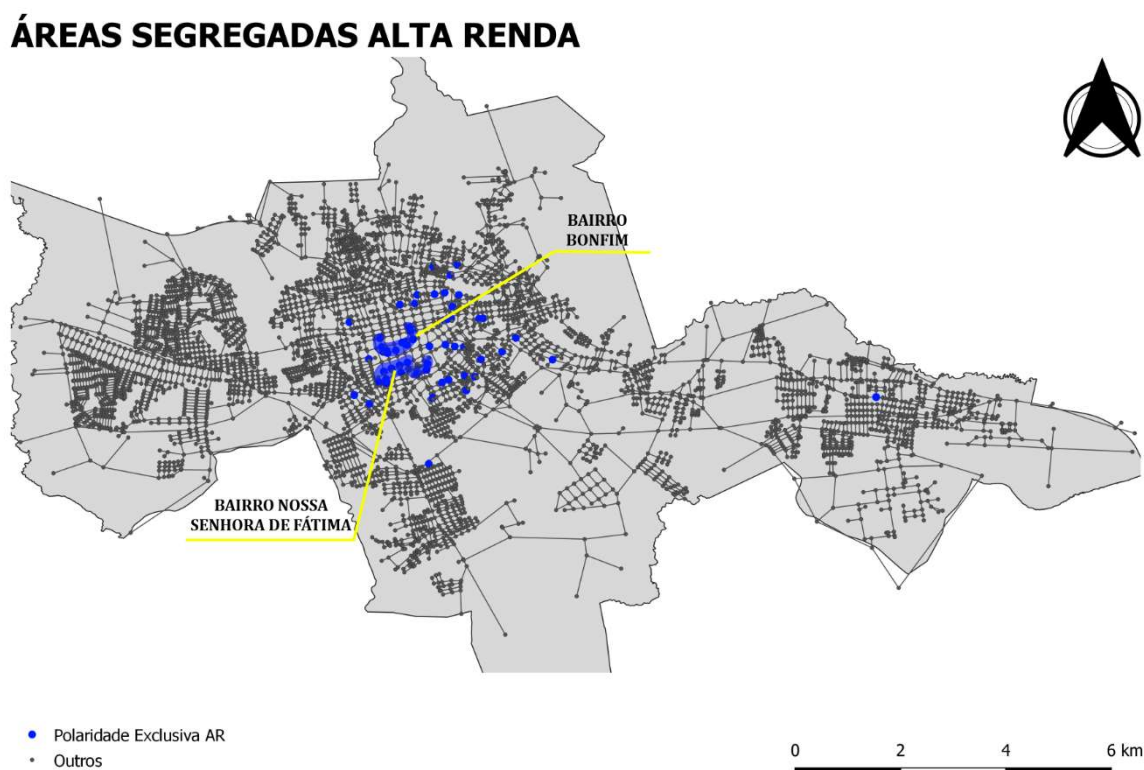
Dentre as áreas verdes existentes na região central o parque da Nonoai é o único que possui cercamento, pois é administrado por uma entidade privada, a CACISM (Câmara de Comércio, Indústria e Serviços de Santa Maria). Todos os demais são áreas livres e públicas abertas 24 horas.

Percebe-se que as praças, largos e parques da região central estão em um bom estado de conservação, não sendo apenas espaços vazios destinados a áreas livres, mas que contém equipamentos como bancos, lixeiras, brinquedos, quadras de esportes, assim como árvores e arbustos, favorecendo que as populações utilizem esses espaços.

6.3 ESPAÇOS SEGREGADOS

Além das análises dos espaços com maior potencial de copresença, o capítulo de resultados também apresentou mapas com as áreas mais segregadas por renda. Neles foi possível identificar os nós que fazem parte dos deslocamentos de um grupo de renda específico e que não fazem parte dos deslocamentos das populações de outras rendas. O grupo de média renda possui apenas alguns nós esporádicos que não chegam a conformar zonas segregadas. Já os grupos de alta e baixa renda apresentaram zonas segregadas. A figura 73 destaca as zonas segregadas para o grupo de alta renda.

Figura 73 - Espaços segregados da alta renda



Fonte: Da autora, 2019

Os espaços de alta renda segregados dos demais ficam na zona central da cidade, e conformam duas áreas mais específicas dentro dos bairros Bonfim e Nossa Senhora de Fátima. As figuras 74 e 75 trazem as imagens do Google Street View desses espaços para o ano de 2011. As duas zonas destacadas, apesar de fazerem parte da região central, não fazem parte do centro comercial da cidade, sendo a região do Bonfim uma mistura de

espaços residenciais e de serviços e a região da Nossa Senhora de Fátima um espaço predominantemente residencial.

Na área destacada do bairro Bonfim, existem dois tipos principais de edificações: os edifícios residenciais para os grupos de renda média e alta, e as residências unifamiliares, também destinadas às populações de maiores rendas. Algumas das casas da região foram convertidas em estabelecimentos de serviços nas vias principais e o Colégio Marista Santa Maria (colégio particular) fica junto a essa região.

Já a região do bairro Nossa Senhora de Fátima não apresenta muitos edifícios multifamiliares, tendo como principal edificação as casas destinadas a alta e média renda. As edificações que se localizam na Avenida Medianeira apresentam alguns comércios e serviços, mas nas vias dentro do bairro, ao sul da avenida, quase não há presença de estabelecimentos comerciais e de serviços, sendo espaços predominantemente residenciais.

Figura 74 - Casas no bairro Bonfim



Fonte: Google Street View, 2011

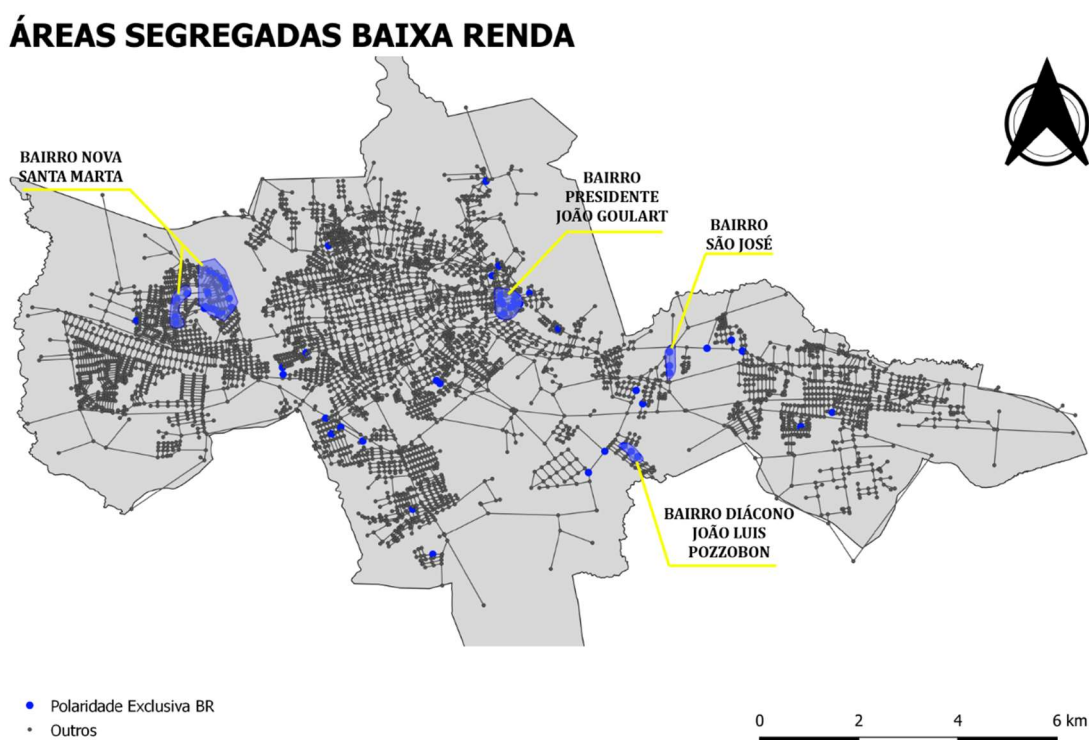
Figura 75 - Casas no bairro Nossa Senhora de Fátima



Fonte: Google Street View, 2011

O grupo de baixa renda apresenta resultados segregados em zonas mais periféricas da cidade, com destaque para uma região maior na zona oeste, no bairro Nova Santa Marta, e zonas um pouco menores nos bairros Presidente João Goulart, São José e Diácono João Luis Pozzobon, além de outros nós isolados (todos fora da região central). A figura 76 traz o mapa com os espaços segregados destacados.

Figura 76 - Espaços segregados da baixa renda



Fonte: Da autora, 2019

Dentro das áreas segregadas do grupo de baixa renda foi possível notarmos diferenças de como esses espaços são constituídos. A região segregada no bairro Nova Santa Marta (figura 77) apresenta construções mais precárias do que nas demais regiões. Já a região do bairro Presidente João Goulart (figura 78), por ser mais antigo na cidade apresenta construções mais consolidadas, apesar de pertencer também ao grupo de baixa renda. As regiões dos bairros São José (figura 79) e Diácono João Luis Pozzobon (figura 80) não aparecem no Google Street View e por isso utilizamos imagens mais recentes dos locais.

O bairro Nova Santa Marta surgiu em 1991 com a ocupação de uma fazenda (Fazenda Santa Marta) que havia sido desapropriada pelo governo do estado em 1978. O local apenas passou a ser reconhecido como bairro em 2006, e é considerado uma das maiores ocupações da América Latina (MATGE, 2016). O bairro possui escolas, posto de saúde e linhas de transporte público. No entanto os moradores reclamam de serem insuficientes para atender as aproximadamente 13.800 mil pessoas que viviam no local em 2010.

Figura 77 - Casas no bairro Nova Santa Marta



Fonte: Google Street View, 2011

Já o Bairro Presidente João Goulart teve seu início como bairro em 1986. No ano de 2010 possuía uma população de aproximadamente 7.400 pessoas. O local remete ao período da ferrovia de Santa Maria, onde grande parte dos moradores dessa região eram trabalhadores nas oficinas da ferrovia, localizada no bairro Km 3, junto ao bairro

Presidente João Goulart. Por ser um bairro mais antigo, o local possui uma infraestrutura urbana e das residências mais consolidada quando comparado com outros bairros com predomínio de populações de baixa renda e é composto principalmente por edificações residenciais unifamiliares e pequenos comércios em edifícios térreos.

Figura 78 - Casas no bairro Presidente João Goulart



Fonte: Google Street View, 2011

Existindo oficialmente também desde 1986, o bairro São José em 2006, com a nova configuração de bairros do município, sofreu grandes alterações nos seus limites. O bairro possuía em 2010 aproximadamente 5.600 habitantes, e é formado por casas unifamiliares e não possui quase nenhum comércio nem serviços. A infraestrutura viária é precária, não possuindo calçamentos. Existe no bairro uma escola de ensino fundamental e médio.

Figura 79 - Casas no bairro São José



Fonte: Da autora, 2019

O bairro Diácono João Luis Pozzobon por sua vez foi oficializado em 2006 e em 2010 possuía 5 conjuntos habitacionais, sendo eles: Paróquia das Dores, Núcleo Habitacional Diácono João Pozzobon, Vila Maringá e o residencial Moradas. O bairro possui alguns equipamentos públicos como escola, creche, posto de saúde, mas não possui nenhuma escola de ensino médio. Em 2010 a população era de aproximadamente 3.000 habitantes, dos quais aproximadamente 20% eram crianças e adolescentes abaixo dos 18 anos. O bairro é marcado pela precariedade das vias (maior parte sem pavimentação) e das residências.

Figura 80 - Casas no bairro Diácono João Luis Pozzobon



Fonte: Da autora, 2019

6.4 EM SÍNTESE

Baseado em tudo que foi apresentado e analisado até agora, este trabalho considera que foi possível medir e identificar os potenciais de copresença e a segregação urbana através de modelos configuracionais e da medida de polaridade. O quadro 6 traz a síntese dos resultados obtidos a partir dos objetivos e da etapa do método utilizada.

Essa forma de análise pode ser aplicada para fins de planejamento, auxiliando gestores onde direcionarem seus projetos em relação a quais espaços possuem maior potencial de copresença entre os grupos. Auxiliando, dessa forma, na identificação de quais locais são mais atraentes para a instalação de equipamentos que façam parte dos caminhos das diferentes populações.

Quadro 6 - Quadro síntese dos resultados

Objetivo	Etapa do método	Resultado
Identificar e mensurar o potencial de atratividade relativa dos espaços para cada grupo socioeconômico, buscando identificar os prováveis deslocamentos de cada grupo no desempenho de suas atividades	Medição da polaridade	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação dos espaços da região central da cidade como importantes para os três grupos de renda; • Identificação da importância da zona centro-leste para os três grupos de renda; <ul style="list-style-type: none"> • Destaque da importância das vias principais para os três grupos de renda.
Analisar o potencial de copresença entre diferentes grupos socioeconômicos nos espaços públicos	Comparação das polaridades e identificação dos potenciais de copresença	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação da importância das regiões central e centro-leste para a copresença; • Discussão da diferença dos espaços onde ocorre a copresença (encontro ou passagem).
Identificar e analisar os espaços públicos segregados para cada grupo socioeconômico	Comparação das polaridades e identificação dos espaços segregados	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação de espaços segregados da alta renda na região central da cidade; • Identificação de espaços segregados da baixa renda em áreas periféricas da cidade; • Identificação da ausência de espaços segregados na cidade para o grupo de média renda.

Fonte: Da autora, 2019

7 CONCLUSÕES

O presente trabalho se propôs a sistematizar uma metodologia baseada em modelos configuracionais urbanos que permitisse a análise e a representação da segregação socioespacial urbana nos deslocamentos diários das populações. Essa identificação e análise foram feitas através da utilização da medida de polaridade (centralidade direcionada). Para realizar essa sistematização, tomamos como objeto empírico a cidade de Santa Maria (RS).

A motivação desta pesquisa partiu da necessidade de melhor compreendermos como ocorre a segregação urbana nas cidades brasileiras, para que a partir dessa maior compreensão seja possível mitigar seus efeitos negativos e construir cidades que sejam mais inclusivas e justas. Ainda como motivação está a necessidade de novos estudos sobre segregação que considerem mais do que apenas a localização das residências, mas que também levem em conta como se dão os deslocamentos das populações pela cidade.

Entende-se que os objetivos desta pesquisa foram alcançados, uma vez que a medida de polaridade conseguiu captar espaços com maiores potenciais de copresença (espaços com maiores chances de encontros entre os diferentes grupos) e espaços que se apresentam segregados para cada grupo de renda analisado. Os resultados conseguiram identificar não apenas os locais com maior potencial de copresença, como também conseguiram identificar as diferenças de intensidade desses potenciais.

Buscamos neste trabalho, melhor compreender como medir e identificar o potencial da configuração urbana de, através dos deslocamentos diários, proporcionar espaços em que diferentes populações se desloquem e, com isso, dar suporte ao planejamento urbano na tentativa de minimizar os efeitos negativos da segregação territorial.

Para a realização da metodologia, o trabalho partiu de procedimentos e ferramentas já disponíveis na linha de pesquisa, adequando a este problema de pesquisa. Algumas simplificações da realidade ocorreram: a) na construção da base espacial, onde a cidade foi transformada em uma representação nodal; b) na definição de que os deslocamentos seriam apenas das residências para os locais de atividades; c) na definição dos grupos populacionais por renda, que classificou toda a população em três categorias a partir da renda per capita do domicílio; d) na determinação dos prováveis

locais de ocorrência das atividades cotidianas dos grupos e seus pesos no modelo; e) na forma como foram comparados (através de categorias preestabelecidas).

Todas essas abstrações foram necessárias para permitir ao software Medidas Urbanas que calculasse a medida de polaridade, uma vez que não é possível colocarmos a realidade na sua totalidade dentro dos softwares existentes.

Tendo o modelo, o próximo passo da metodologia foi obter os resultados da medida de polaridade e categorizá-los. Em seguida comparamos os resultados, onde essas comparações buscaram encontrar dois tipos principais de respostas: os espaços com maiores potenciais de copresença, e com isso com maiores possibilidades de que ocorram encontros entre os grupos; e espaços segregados, onde haveria o deslocamento de apenas um grupo de renda.

Dentre os resultados obtidos encontramos: a) os locais com maiores resultados de polaridade, indicando onde ocorrem a maioria dos deslocamentos de cada grupo analisado; b) os espaços com maiores potenciais de copresença, indicando onde há um maior potencial de os diferentes grupos se encontrarem na cidade; e c) onde estão os espaços segregados para cada grupo, através da identificação de espaços por onde apenas aquele grupo de renda se desloca.

O passo seguinte na análise dos resultados foi compreender com mais detalhe o potencial de cada espaço em permitir a interação social. Para isso recorremos ao Google Street View, que nos permitiu analisar o tipo de construções e infraestruturas presentes nos locais de destaque dos resultados. Nessa etapa é necessário que o pesquisador analise os espaços, e com isso faça a distinção do tipo de copresença que ocorre no local, encontro ou passagem. Essa diferença ficou bastante clara quando comparamos os resultados da região central com os da região centro-leste, onde na primeira a copresença significa encontro, uma vez que as populações estão na rua, os espaços são utilizados e com isso os diferentes grupos têm uma maior possibilidade de verem os outros e serem vistos; já na região centro-leste, os resultados também indicam um alto potencial de copresença, mas a maneira como ela ocorre é diferente, uma vez que as vias que ganharam destaque são espaços de passagem e não de encontros. Na zona centro-leste as populações passam umas pelas outras, mas não necessariamente possibilita a percepção e o reconhecimento do outro.

No que diz respeito à segregação socioespacial urbana em Santa Maria, vale relembrar os principais resultados da pesquisa: a) a zona central da cidade é o local

menos segregado, onde a maior parte dos encontros acontecem; b) o grupo de média renda não está segregado para nenhuma outra população; c) o grupo de alta renda possui alguns espaços segregados dentro da zona central da cidade, mas fora da região do centro comercial; d) o grupo de baixa renda possui áreas segregadas em bairros periféricos da cidade, onde existem poucas atividades de comércio e serviços.

Evidencia-se a necessidade de que os resultados do modelo sejam interpretados à luz da capacidade efetiva dos espaços em propiciar oportunidades de encontros. O fato de um espaço oportunizar a interface entre indivíduos de diferentes grupos não significa necessariamente a ocorrência de interação social, pois para haver interação é necessário mais do que apenas a presença dos indivíduos no mesmo espaço (NETTO, 2017).

Os resultados para Santa Maria mostraram que o grupo de média renda não apresentou regiões específicas de segregação em seus deslocamentos pelos espaços públicos, apenas trechos que aparecem em diferentes localizações na cidade. Uma das razões para esse resultado pode ser a dificuldade de definição dessas categorias de renda, em que a renda média resulta com menor nitidez do que os extremos de alta e baixa renda. Esse grande grupo de renda média se localiza praticamente em toda a cidade e seus deslocamentos abrangem quase todo o sistema espacial. Com isso, em busca de refinar os resultados para a classe média seria importante testar outras classificações de renda dos habitantes.

Os diferentes modais de transporte também são relevantes para os deslocamentos, tendo em vista que a renda dos indivíduos afeta a forma como eles conseguem se deslocar pela malha urbana. Grupos de maior renda têm uma maior mobilidade, enquanto as populações de menor renda são mais dependentes do transporte público.

Também é importante analisar a estrutura física de suporte presente nos espaços públicos, como por exemplo: o papel das calçadas, uma vez que elas representam o principal local de copresença na forma de encontros entre os indivíduos, sendo um importante espaço de socialização (JACOBS, 2014); os térreos das edificações, pois espaços cercados e com muros são utilizados de forma diferente do que espaços com térreos abertos ou com usos comerciais (NETTO, VARGAS, 2017); entre outros.

Durante a execução do trabalho nós encontramos algumas dificuldades. Dentre elas as principais foram a ausência de mapas georreferenciados, a dificuldade de obtenção dos dados de comércio e serviços com os órgãos municipais e o tempo de

processamento do software Medidas Urbanas. Quanto aos mapas, a maior parte dos dados estava em tabelas, e quando encontrávamos algum mapa já construído ele estava em formato pdf. Pouquíssimos foram os mapas que nós encontramos já georreferenciados, o que acarretou o trabalho de construirmos todos os mapas necessários às análises.

Os dados de localização e quantidade de estabelecimentos de comércio e serviço da prefeitura foram os únicos dados utilizados neste trabalho que não eram abertos à população. Para conseguirmos acesso a esse material foi necessário entrarmos em contato com as secretarias da prefeitura, que disponibilizaram a informação.

Já o tempo de processamento do software Medidas Urbanas se mostrou um desafio por causa dos prazos deste trabalho. Devido à grande quantidade de informações carregadas no modelo, cada cálculo de polaridade (foram um para cada grupo de renda) demorou aproximadamente 1 mês sem interrupções. Para cidades menores o processamento provavelmente seria mais rápido, mas para cidades maiores será cada vez mais longo, sendo necessário que isso seja considerado durante o planejamento da metodologia.

Apesar das dificuldades consideramos que a metodologia tenha tido sucesso, e dentre os principais benefícios deste tipo de análise estão: a) o alto grau de desagregação dos resultados; b) a possibilidade de identificação de espaços em que o poder público possa intervir e que causarão maior impacto na cidade; c) a possibilidade de replicação da metodologia; d) a possibilidade de estudar diferentes tipos de segregação; e e) a possibilidade de construção de cenários para o planejamento.

Quanto ao alto grau de desagregação dos resultados, eles ocorrem ao nível dos nós do sistema que estão representando as esquinas da malha urbana. Dessa forma é possível identificar as diferenças de potenciais de copresença e segregação para cada esquina da cidade, gerando assim resultados mais precisos. Esses resultados contribuem para uma melhor compreensão de como a segregação e a copresença acontecem no espaço intra-urbano das cidades, permitindo complementar os demais estudos de segregação já existentes que analisam outros aspectos da segregação nas cidades.

A possibilidade de identificar espaços em que o poder público possa intervir é importante para auxiliar os gestores a escolherem os locais em que seus projetos possam causar maiores impactos para todos os grupos de populações, buscando assim mitigar os efeitos negativos da segregação e incentivar a copresença nos espaços.

Já a possibilidade de replicar a metodologia é fundamental. O método presente neste trabalho não foi desenvolvido com o objetivo exclusivo de ser aplicado em Santa Maria, mas sim Santa Maria foi escolhida para exemplificar como o método ocorre e para testar sua eficácia. A maior parte dos dados utilizados são dados abertos, disponíveis a todos, e com isso a metodologia pode facilmente ser replicada em qualquer município brasileiro.

Além de poder replicar a metodologia, é possível utilizá-la para estudar outros tipos de segregação que não a segregação por renda. Basta mudar a classificação das categorias de origem (populações) e destino e será possível aplicar o método para estudar como acontecem os encontros e a segregação nas cidades, sejam eles oriundos de marcadores raciais, religiosos, étnicos e de gênero, entre outros.

Junto com a possibilidade de auxiliar os gestores na identificação de espaços mais adequados para intervir, a metodologia deste trabalho permite a construção de cenários, onde podem ser considerados equipamentos e estabelecimentos que ainda não tenham sido construídos, em busca de identificar em qual localização na cidade eles melhor auxiliam no combate aos efeitos negativos da segregação. A principal vantagem da construção de cenários está na possibilidade de avaliar os resultados no combate à segregação sem a necessidade de que esses equipamentos e estabelecimentos tenham sido construídos de fato.

Dentre as limitações deste trabalho podemos citar: a não consideração dos diferentes modais de deslocamento dentro dos grupos de renda – no trabalho foi considerado que todas as populações se deslocam da mesma forma, abrangendo todo o sistema espacial, sem limitação de alcance nos seus percursos; a utilização de deslocamentos que tiveram como origens apenas as residências, não considerando os demais deslocamentos que ocorrem na cidade (trabalho-mercado, escola-lazer, trabalho-comércio, escola-trabalho, entre outros); a ausência de informações quanto ao tipo de pavimentação das vias, onde as impedâncias para os deslocamentos foram definidas conforme a classificação de hierarquia viária do município sem considerar o tipo de pavimentação do local. Também foi uma limitação do trabalho a não consideração do fator temporal. Neste trabalho os deslocamentos foram considerados os mesmos, independentemente de o dia da semana ser dia útil ou não, e do horário dos deslocamentos.

Dentre as possibilidades para estudos futuros, a metodologia abre diversos novos caminhos que podem ser utilizados. A metodologia pode ser aplicada para estudos de segregação de outros tipos, como a segregação racial, étnica, religiosa, ou de gênero. Também é possível a construção de novos estudos utilizando a metodologia, mas que considerem os diferentes meios de transporte de cada grupo populacional analisado, uma vez que a mobilidade dos indivíduos é afetada pela renda. Grupos de alta renda têm maior capacidade de possuírem automóveis, aumentando sua mobilidade, enquanto grupos de menor renda são mais dependentes do transporte público e, com isso, possuem uma menor mobilidade. Esses refinamentos fazem com que o modelo fique mais aperfeiçoado e preciso.

Outros dois refinamentos possíveis de serem aplicados na metodologia deste trabalho são: considerar os locais de empregos como destinos, analisando assim a segregação no deslocamento residência-trabalho; e considerar os diferentes deslocamentos existentes no dia-a-dia na cidade, onde o ponto de origem não é apenas a residência.

Finalizando esta dissertação, destaca-se que o trabalho procurou explorar a segregação de um ponto de vista diferente, para além da visão territorial ou da localização dos diferentes na cidade. A segregação foi analisada do ponto de vista da copresença de indivíduos de grupos de renda diferentes nos espaços públicos, ao desempenharem suas rotinas diárias de movimento. Acredita-se que essa copresença e o encontro dos diferentes têm papel fundamental na formação de redes pessoais de socialização e formação de grupos (NETTO, 2017) ao permitir que as diferentes populações utilizem e se desloquem pelos mesmos espaços, vendo e sendo vistos uns pelos outros, apesar de residirem em locais diferentes. Essa possibilidade de ver o “outro” é o primeiro passo necessário na construção de uma solidariedade urbana, pois se as populações não compreendem que o “outro” existe, restringe-se a possibilidade de haver solidariedade para com a realidade do outro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANSELIN, L. Local indicators of spatial association - LISA. **Geographical Analysts**, v. 27, n.2, 1995. p. 93-115.
- ATKINSON, B. On The measures of inequality. **Journal of Economic Theory**, v. 2, n.3, 1970. p. 244-263.
- BATTY, M. **A new theory of space syntax**, 2004.
- BATTY, M. 'Endorsement'. In: Netto, V. **The social fabric of cities**. Londres: Routledge, 2017.
- BELÉM, J. **História do Município de Santa Maria, 1979 - 1993**. Santa Maria: Edições UFSM, 1989.
- BELL, W. A Probability Model for the Measurement of Ecological Segregation. **Social Forces**, v. 32, 1954. p. 337-364.
- BOISSO, D. et al. Occupational Segregation in the multidimensional case. **Journal of Econometrics**, v. 61, n.1, 1994. p. 161-171.
- BRASIL. **Secretaria de Assuntos Estratégicos**. Comissão para Definição da Classe Média no Brasil, 2012.
- BROCK, A.L. **Aglomerações urbanas: uma análise de efeitos configuracionais na estrutura espacial de cidades aglomeradas**. Dissertação de mestrado (Planejamento Urbano e Regional). Porto Alegre: UFRGS, 2016.
- BROWN, L.A.; CHUNG, S.Y. Spatial segregation, segregation indices and the geographical perspective. **Population, space and place**, v. 12, n. 2, 2006. p. 125-143.
- BURGESS, E. The growth of the city: An introduction to a research project. In: PARK, R.; BURGESS, E (org.). **The city: Suggestions for investigation of human behavior in the urban environment**. Chicago: University of Chicago Press, 1925.
- CALDEIRA, T. P. Enclaves fortificados: a nova segregação urbana. **Novos Estudos CEBRAP**, v. 47, 1997. p. 155-76.
- CALDEIRA, T. **Cidade de muros**. São Paulo: Editora 34, 2000.
- CARLOS, A. F. A. **Espaço-tempo na metrópole: a fragmentação da vida cotidiana**. São Paulo: Contexto, 2001.
- CARLOS, A. F. A. Urbanização da sociedade: questões para o debate. In: OLIVEIRA, M.P.; COELHO, M.C.N.; e CORRÊA, A.M. (org.). **O Brasil, a América Latina e o mundo: especialidades contemporâneas**. Rio de Janeiro: CLACSO/FAPERJ, 2008.
- CARLOS, A. F. A. **A condição espacial**. São Paulo: Contexto, 2011.

CARVALHO, A.X.Y. et al. Um estudo das metodologias e funcionalidades dos índices de segregação. **Revista Brasileira de Estudos de População**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 2, 2013. p. 567-594.

COHN, M.J.; JACKMAN, S.P. A comparison of aspatial and spatial measures of segregation. **Transactions in GIS**, v. 15, 2011. p. 47-66.

COLUSSO, I. **Apossamento dos espaços públicos abertos na área central de Santa Maria-RS**. Dissertação de mestrado (Planejamento Urbano e Regional). Porto Alegre: UFRGS, 2007.

CONNOLLY, J; STEIL, J. Introduction: finding justice in the city. In: MARCUSE, P. et al. (org.) **Searching for the Just City: Debates in urban theory and practice**. London: Routledge, 2009. p. 1-16.

CORRÊA, R.L. et al. **O espaço urbano**. São Paulo: Ática, 1989.

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

CRUCITTI, P. et al. Centrality measures in spatial networks of urban streets. **Physical Review E**, v. 73, n. 3, 2006.

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS. **Organização das Nações Unidas**. 10 dez. 1948. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/direitoshumanos/declaracao>>. Acesso em: 23 mar 2018.

DUNCAN, O.D.; DUNCAN, B. A methodological analysis of segregation indexes. **American sociological review**, v. 20, n. 2, 1955. p. 210-217.

DURKHEIM, E. **The Division of Labor in Society**. New York: Free Press, 1964.

ECHENIQUE, M. **Modelos matemáticos de la estructura espacial urbana: aplicaciones en America Latina**. Buenos Aires: Ed. S.I.A.P, 1975.

FAINSTAIN, S. **The just city**. Ithaca: Cornell University Press, 2010.

FEITOSA, F. **Índices espaciais para mensurar a segregação residencial: o caso de São José dos Campos (SP)**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2005.

FEITOSA, F. et al. De conceitos a medidas territoriais: a construção de índices espaciais de segregação urbana. **Geoinformação em Estudos Urbanos e Regionais**. São Paulo: Oficina de Textos, v. 1, 2007. p. 86-105.

FEITOSA, F. et al. Countering urban segregation in Brazilian cities. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 39, 2012. p. 1131-1150.

FEITOSA, F. et al. Global and local spatial indices of urban segregation. **International Journal of Geographical Information Science**, v. 21, n. 3, 2014. p. 299-323.

FEITOSA, F.; LISBOA, F. Para além da perspectiva residencial: a construção de índices de segregação dos espaços de atividades. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 68, n. 4, 2016.

FEITOSA, F.; LISBOA, F. Para além da perspectiva residencial. **Encontro Nacional da ANPUR**. São Paulo, 2017.

FEPAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER. **Biblioteca Digital**: arquivos digitais para uso em SIG. 2005.

FRANÇA, A. **Indicadores de desempenho espacial estudo de caso**: a cidade de Curitiba-SC. Dissertação de mestrado (Planejamento Urbano e Regional). Porto Alegre: UFRGS, 2004.

FRANZÉN, M. Matters of urban segregation. In: KOCH, D.; MARCUS, L.; STEEN, J. (org.). **Proceedings to the 7th International Space Syntax Symposium**. Stockholm: KTH, 2009. p. I05:1-I05:2.

FREEMAN, L. A set of measures of centrality based on betweenness. **Sociometry**, 1977. p. 35-41,

FREEMAN, L. Segregation in social networks. **Sociological Methods & Research**, v. 6, n. 4, 1978. p. 411-429.

FREEMAN, L. Centrality in social networks conceptual clarification. **Social networks**, v. 1, n. 3, 1979. p. 215-239.

FREITAS, C. **Alteridade e jornalismo**: a outridade na editoria de Mundo da Folha de S. Paulo. Dissertação de Mestrado (Comunicação e Informação). Porto Alegre: UFRGS, 2017.

GOFFMAN, E. **Behavior in public places**. New York: Free Press, 1963.

GOMES, P. C. C. **A condição urbana**: ensaios de geopolítica da cidade. São Paulo: Bertrand Brasil, 2002.

GONÇALVES, A. R. **Indicadores de dispersão urbana**. Dissertação de mestrado (Planejamento Urbano e Regional). Porto Alegre: UFRGS, 2011.

GOULART, J. O.; BENTO, P. P. Enclaves fortificados e segregação urbana: o caso de Jundiaí. **Sociedade e Cultura**, 2011. p. 181-193.

GONÇALVES, A.; KRAFTA, R. Indicador de dispersão urbana baseado em medida de acessibilidade ponderada. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 68, n. 4, 2016.

HAGGETT, P.; CHORLEY, R. J. **Network analysis in geography**. London: Edward Arnold, 1969.

HANSON, J. Urban transformations: a history of design ideas. **Urban Design International**, 5, 2000. p. 97-133.

HARVEY, D. **Social justice and the city**. London: Edward Arnold, 1973.

HARVEY, D. **Cidades rebeldes: do direito à cidade à revolução urbana**. São Paulo: Martins Fontes, 2014.

Hillier, B. **Space is the machine: a configurational theory of architecture**. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

HILLIER, B; HANSON, J. **The social logic of space**. Cambridge: Press syndicate of the University of Cambridge, 1984.

HILLIER, B; VAUGHAN, L. The city as one thing. **Progress in Planning**, v. 67, n. 3, 2007. p. 205-230.

HOLANDA, F. **O espaço de exceção**. Brasília: Editora UnB, 2002.

HOYT, H. **The structure and growth of residential neighborhoods in American cities**. Washington D.C.: United States Government Printing Office, 1939.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 14 fev 2018.

ISARD, Walter et al. **Introduction to regional science**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1975.

IPLAN – Instituto de Planejamento de Santa Maria. **Mapas de Santa Maria**. s.d. Disponível em: <<http://iplan.santamaria.rs.gov.br/site/home/pagina/id/140>>. Acesso em: 30 maio 2018.

JACOBS, J. **Morte e vida das grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2014.

JARGOWSKY, P. A. Take the money and run: Economic segregation in U.S. metropolitan areas. **American Journal of Sociology**, v. 61, n.6, 1996. p. 984-999.

JIANG, B. A topological pattern of urban street networks, **Physica A**, 384, 2007. p. 647-655.

JIANG, B. Street hierarchies: a minority of streets account for a majority of traffic flow. **International Journal of Geographical Information Science**, v. 23, n. 8, 2009. p. 1033-1048.

JOHNSTON R, et al. The geography of ethnic residential segregation: a comparative study of five countries. **Annals of the Association of American Geographers**97: 713-738, 2007.

KAMAKURA, W.; MAZZON, J.A. Critérios de estratificação e comparação de classificadores socioeconômicos no Brasil. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 56, n. 1, 2016. p. 55-70.

KNOX, P.L.; MCCARTHY, L. **Urbanization: an introduction to urban geography**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 2005.

KRAFTA, R. Modelling intraurban configurational development. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v. 21, n. 1, 1994. p. 67-82.

KRAFTA, R. Urban convergence: morphology and attraction. **Environment & planning B**, v. 23, n. 1, 1996. p. 37-48.

KRAFTA, R. Spatial self-organization and the production of the city. **Cybergeo: European Journal of Geography**, 1999.

KRAFTA, R. Estrutura espacial urbana, centralidade e ordem simbólica na região metropolitana de Porto Alegre. In: KRAFTA, R. (org.). **Análise espacial urbana: aplicações na região metropolitana de Porto Alegre**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2009. p. 107-126.

KRAFTA, R. **Notas de aula de morfologia urbana**. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2014.

KRAFTA, R. et al. **Revisão do Plano Diretor Municipal de Bento Gonçalves**, 2015.

LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. São Paulo: Centauro, 2001.

LEGEBY, A. **Urban segregation and urban form**. Licentiate Thesis. KTH, 2010.

LEGEBY, A. Accessibility and urban form: aspects on social segregation. **Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium**, Stockholm: Royal Institute of Technology, 2009a.

LEGEBY, A. From housing segregation to integration in public space. **Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium**, Stockholm: Royal Institute of Technology, 2009b.

LEGEBY, A. **Patterns of co-presence: spatial configuration and social segregation**. PhD Thesis. KTH Royal Institute of Technology, 2013.

LEGEBY, A; MARCUS, L. The need for co-presence in urban complexity: Measuring social capital using space syntax. **Eight International Space Syntax Symposium**, 2012.

LEGEBY, A.; MARCUS, L.; PONT, M. B. The street: a key component for a less segregated city. **The Past, Present and Futures of the High Street**, London: University College London, 2014.

LEGEBY, A.; PONT, M.; MARCUS, L. Streets for co-presence?: Mapping potentials. **The 10th International Space Syntax Symposium (SSS10), London, 13-17 July 2015**.

Space Syntax Laboratory, The Bartlett School of Architecture, University College London, p. 108: 1-108: 17, 2015.

LÉVINAS, E. **De otro modo que ser, o más allá de la esencia**. Salamanca: Ediciones Sígueme, 1987.

LIMA, L. S. **Centralidades em redes espaciais urbanas e localização de atividades econômicas**. Dissertação de mestrado (Planejamento Urbano e Regional). Porto Alegre: UFRGS, 2015.

MACIEL, F. **Copresença em loteamentos residenciais dispersos em cidades médias brasileiras**. Dissertação de mestrado (Planejamento Urbano e Regional). Porto Alegre: UFRGS, 2018.

MACIEL, F.; ZAMPIERI, F. Atributos morfológicos configuracionais e copresença em loteamentos residenciais dispersos de cidades médias brasileiras. **Revista de Morfologia Urbana**, v. 6, n. 1, 2018. p. 53-65.

MARCUSE, P. From justice planning to commons planning. In: MARCUSE, P. et al. (org.). **Searching for the just city**. London: Routledge, 2009. p. 111-122.

MARICATO, E. MetrÓpole, legislação e desigualdade. **Estudos avançados**, v. 17, n. 48, 2003. p. 151-166.

MARICATO, E. Fighting for just cities in capitalism's periphery. In: MARCUSE, P. et al. (org.). **Searching for the just city**. Routledge, 2009, p. 194-213.

MASSEY, D. S.; DENTON, N. A. The dimensions of residential segregation. **Social Forces**, v. 67, n.2, 1988. p. 281-315.

MATGE, P.R. À espera há 25 anos. Diário de Santa Maria. Santa Maria, 23 dez. 2016. Disponível em: <<https://diariodesantamaria.atavist.com/25-anos-nova-santa-marta>> Acesso em: 15 mai. 2019.

MORAES, F.D. **O comércio em cidades de fronteira entre Brasil e Uruguai: Identificando Padrões nos Tecidos Intraurbanos de Aceguá/Acegua, Chuí/Chuy e Sant'Ana do Livramento/Rivera**. Dissertação de mestrado. Pelotas: UFPel, 2018

MORRIL, R. L. On the measure of spatial segregation. **Geography Research Forum**, v. 11, 1991. p. 25-36.

NERI, M. C. **A nova classe média: o lado brilhante dos pobres**. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

NETTO, V. Retrato dinâmico da segregação urbana: Lógicas de apropriação para uma mecânica da segregação. **Anais do VIII Encontro Nacional da ANPUR**. Porto Alegre, 1999.

NETTO, V. **The social fabric of cities**. London: Routledge, 2017.

NETTO, V. et al. Uma geografia temporal do encontro. **Revista de Morfologia Urbana**, v. 5, 2017. p. 85-101.

NETTO, V.; KRAFTA, R. Segregação dinâmica urbana. **Revista Brasileira Estudos Urbanos e Regionais**, 1999.

NETTO, V; VARGAS, J. Condições urbanas da caminhabilidade. In: ANDRADE, V.; LINKE, C.C. (Org). **A caminhabilidade no Brasil e no mundo**. Rio de Janeiro: Babilônia Cultura Editorial, 2017. p. 191 – 203.

OLSSON HORT, S. E. **Boendesegregation**: endiskussion om segregationeni Sverige. Karlskrona: Boverket, 1995.

ÖSTH, J. et al. Spatial and temporal patterns of economic segregation in Sweden's metropolitan areas: a mobility approach. **Environment and Planning A: Economy and Space**, v. 50, n. 4, 2018. p. 809-825.

O'SULLIVAN, David; WONG, David WS. A surface-based approach to measuring spatial segregation. **Geographical Analysis**, v. 39, n. 2, 2007. p. 147-168.

PARK, R.E. The urban community as a spatial pattern and a moral order. 1926. In: Burgess, E. W. (org.). The Urban Community. Reimpressão em Peach, C. (org.) **Urban Social Segregation**. Chicago: University of Chicago Press, 1975.

PEPONIS, J. Espaço, cultura e desenho urbano no modernismo tardio e além dele. *Original Ekistics*, v.56, nº 334/5. Atenas: Athens Center, 1989.

PINTO, A.F.C. **A implantação de contornos rodoviários e as transformações da forma urbana de pequenas cidades**: estudo de caso da rodovia RS-377 em São Francisco de Assis e Santiago, RS. Dissertação de mestrado (Planejamento Urbano e Regional). Porto Alegre: UFRGS, 2012.

POLIDORI, M. C, et al. **Medidas urbanas v1.5** Software. Pelotas: FAUrb-UFPEL, 2001.

PORTA, S., CRUCITTI, P., LATORA. Centrality measures in spatial networks of urban streets. **Physical Review E**, v. 73, n 3, p. 036125. 2005.

REARDON, S.; O'SULLIVAN, D. Measures of spatial segregation. **Sociological Methodology**, v. 34, n.1, 2004. p. 121-162.

ROLNIK, R. É possível política urbana contra a exclusão? **Serviço Social e Sociedade**, v. 72, 2002, p. 53-61.

ROLNIK, R. Para além da lei: legislação urbanística e cidadania (São Paulo 1886-1936). In: SOUZA, M.A.A.; LINS, S.C.; SANTOS, M.P.C.; SANTOS, M. (Org.). **Metrópole e Globalização**: Conhecendo a cidade de São Paulo. São Paulo: Editora CEDESP, 1999

SALAMONI, G. **O crescimento urbano por extensão e suas repercussões morfológicas em estruturas urbanas**: estudo de caso: Santa Maria/RS. Dissertação de mestrado (Planejamento Urbano e Regional). Porto Alegre: UFRGS, 2008.

SANTA MARIA (cidade). **Plano de desenvolvimento urbano e ambiental**. 2005

SANTA MARIA (cidade). **Cadastro de Alvarás**. 2012.

SANTA MARIA (cidade). **Plano Diretor de Mobilidade Urbana**. 2013.

SANTOS, M. **Espaço e sociedade**: ensaios. Petrópolis, Vozes, 1979.

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

SCHELLING, T. C. Dynamic models of segregation. **Journal of mathematical sociology**, v. 1, n. 2, 1971. p. 143-186.

SIBLEY, D. Outsiders in society and space. In: Anderson K.; Gale F. (org.). **Inventing places**: studies in Cultural Geography. Wiley, 1992.

SILVA, E V. **Desigualdade de renda no espaço intra-urbano**: análise da evolução na cidade de Porto Alegre no período 1991-2000. Tese de doutorado (Planejamento Urbano e Regional). Porto Alegre: UFRGS. 2011.

SPOSITO, M. Espaços urbanos: territorialidades e representações. In: SPOSITO, E. S. (Org.). **Dinâmica econômica, poder e novas territorialidades**. Presidente Prudente: UNESP/FCT: GAsPER, 1999, p. 13-29.

SPOSITO, M.; GÓES, E. **Espaços fechados e cidades**. São Paulo: UNESP, 2013.

SUN, K.; PONT, M. B.; LEGEBY, A. Squares for co-presence: The influence of urban form on the intensity and diversity of people co-present in 12 squares in Gothenburg. **11th International Space Syntax Symposium**. Instituto Superior Técnico, Departamento de Engenharia Civil, Arquitetura e Georrecursos, Lisboa, 2017. p. 115.1-115.20.

TEKLENBURG, J.A.F. et al. Space syntax demystified. **Socio-environmental metamorphoses: builtscape, landscape, ethnoscape, euroscape: IAPS 12 International Conference**. Aristotle University of Thessaloniki, Chalkidiki, 1992. p. 178-185.

THEIL, H.; FINIZZA, J. A note on the measurement of racial integration of schools by means of informational concepts. **Journal of Mathematical Sociology**, v. 1, n.3, 1971. p. 187-194.

UNIDOS PELOS DIREITOS HUMANOS. **Uma breve história dos direitos humanos**. Disponível em: <http://www.unidosparaosdireitoshumanos.com.pt/what-are-human-rights/brief-history/>. Acesso em: 23 mar 2018.

VAUGHAN, L.; ARBACI, S. The challenges of understanding urban segregation. **Built Environment**, v. 37, n. 2, 2011, p. 128-138.

VAUGHAN, L.; et al. Space and exclusion. **Area**, v. 37, n. 4, 2005, p. 402-412.

VAUGHAN, L. (Ed.). **Suburban urbanities: Suburbs and the life of the high street**. Londres: UCL Press, 2015.

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. Studio Nobel: FAPESP: Lincoln Institute, 2001.

VILLAÇA, F. A segregação urbana e a justiça (ou a justiça no injusto espaço urbano). **Revista Brasileira de Ciências Criminais**, ano 11, n. 44, 2003, p. 341-346.

VILLAÇA, F. São Paulo: segregação urbana e desigualdade. **Estudos avançados**, v. 25, n. 71, 2011, p. 37-58.

YAO, J. et al. Spatial segregation measures: a methodological review. **Tijdschriftvoor economische en sociale geografie**, 2018.

WHITE M. The measurement of spatial segregation. **American Journal of Sociology**, v. 88, n. 4, 1983, p. 1008-1018.

WONG, D. W. S. Spatial Indices of segregation. **Urban Studies**, v. 30, n.3, 1993. p. 559-572.

WONG, D. WS. Geostatistics as measures of spatial segregation. **Urban Geography**, v. 20, n. 7, 1999. p. 635-647.

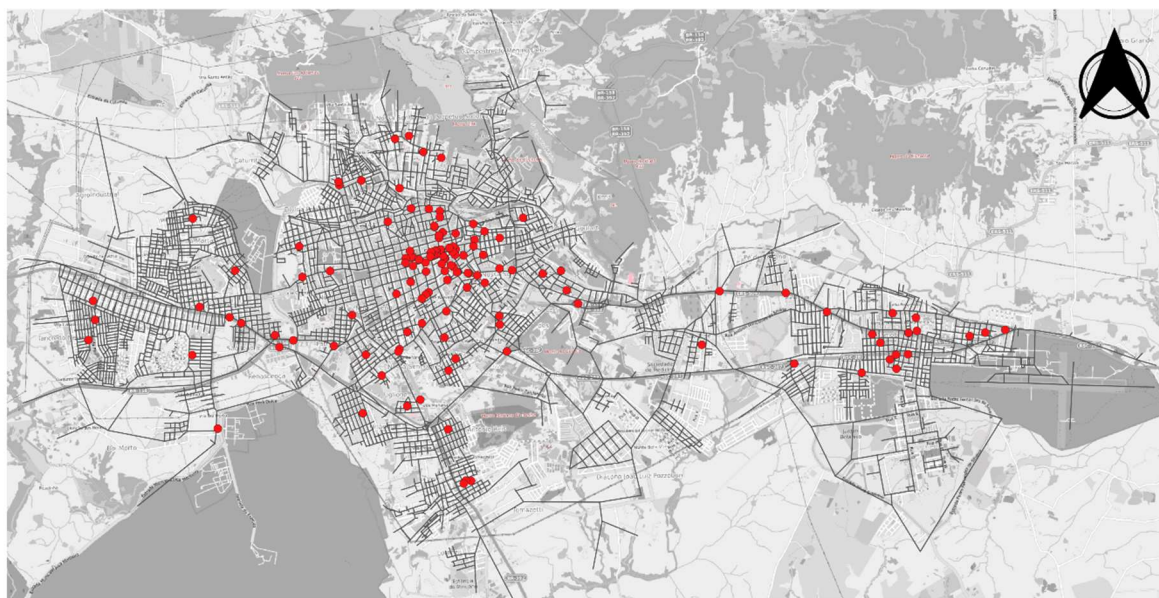
WONG, D. WS; SHAW, SL. Measuring segregation: an activity space approach. **Journal of geographical systems**, v. 13, n. 2, 2011. p. 127-145.

ZUKIN, S. **The culture of cities**. Oxford: Blackwell, 1995.

ANEXOS

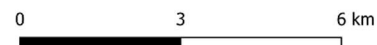
ANEXO A – Localização dos Equipamentos e Serviços em Santa Maria

LOCALIZAÇÃO DOS GRANDES COMÉRCIOS



Legenda

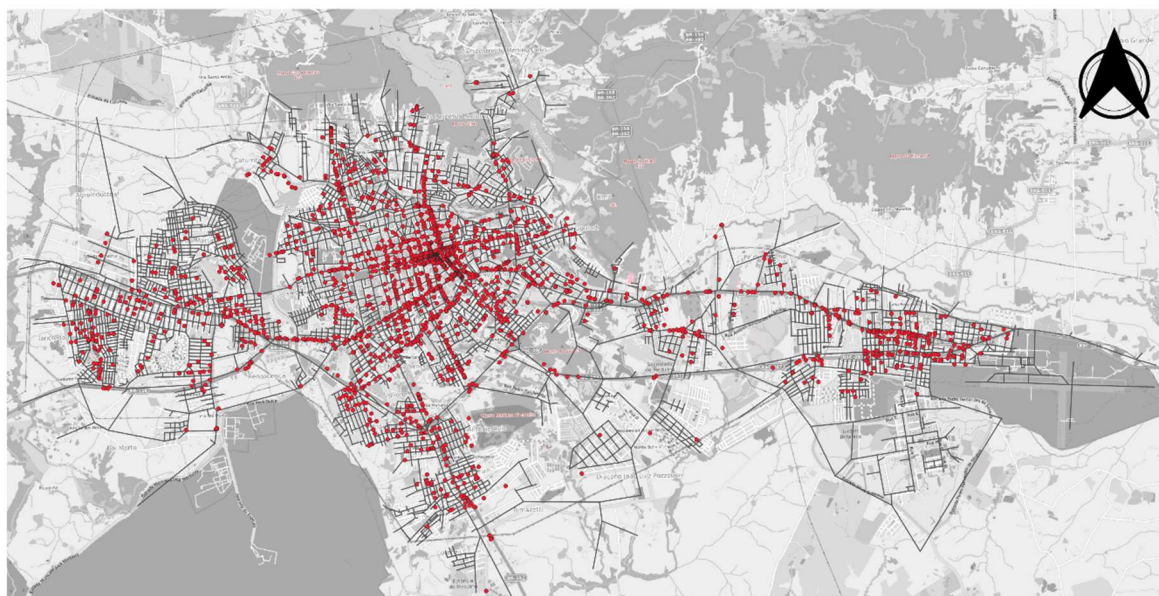
- Comércio Grande



Mapa de localização dos grandes comércios em Santa Maria

Fonte: Dados de Santa Maria (2012) trabalhados pela autora, 2018.

LOCALIZAÇÃO DOS COMÉRCIOS PEQUENOS E MÉDIOS



Legenda

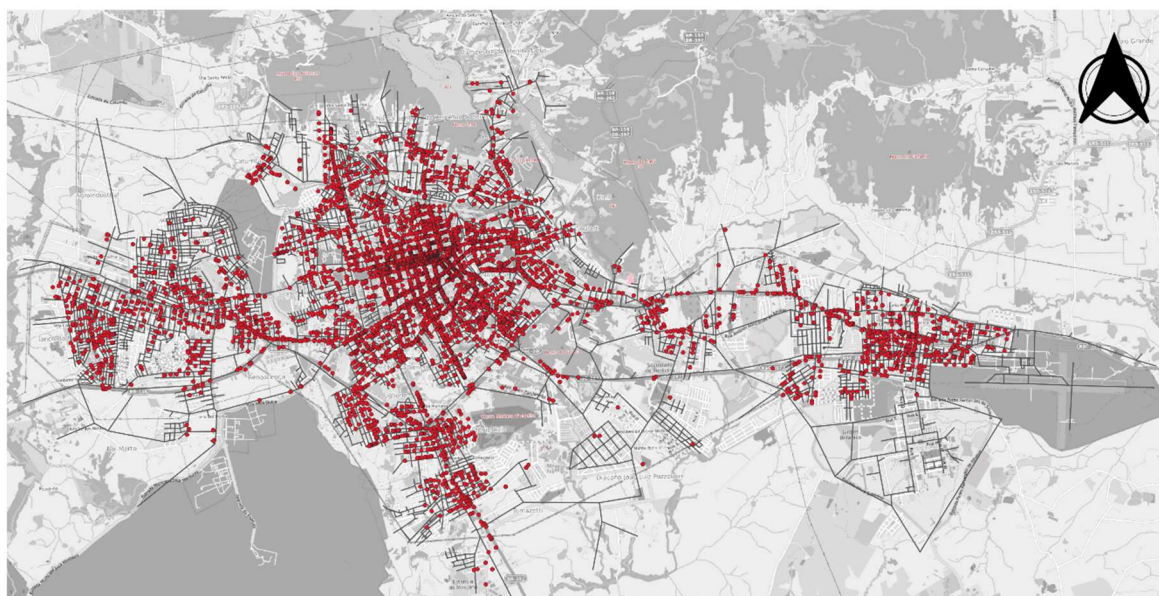
- Comércios

0 3 6 km

Mapa de localização dos pequenos e médios comércios em Santa Maria

Fonte: Dados de Santa Maria (2012) trabalhados pela autora, 2018.

LOCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS



Legenda

- Serviços

0 3 6 km

Mapa de localização dos serviços em Santa Maria

Fonte: Dados de Santa Maria (2012) trabalhados pela autora, 2018.

LOCALIZAÇÃO DAS INDÚSTRIAS



Legenda

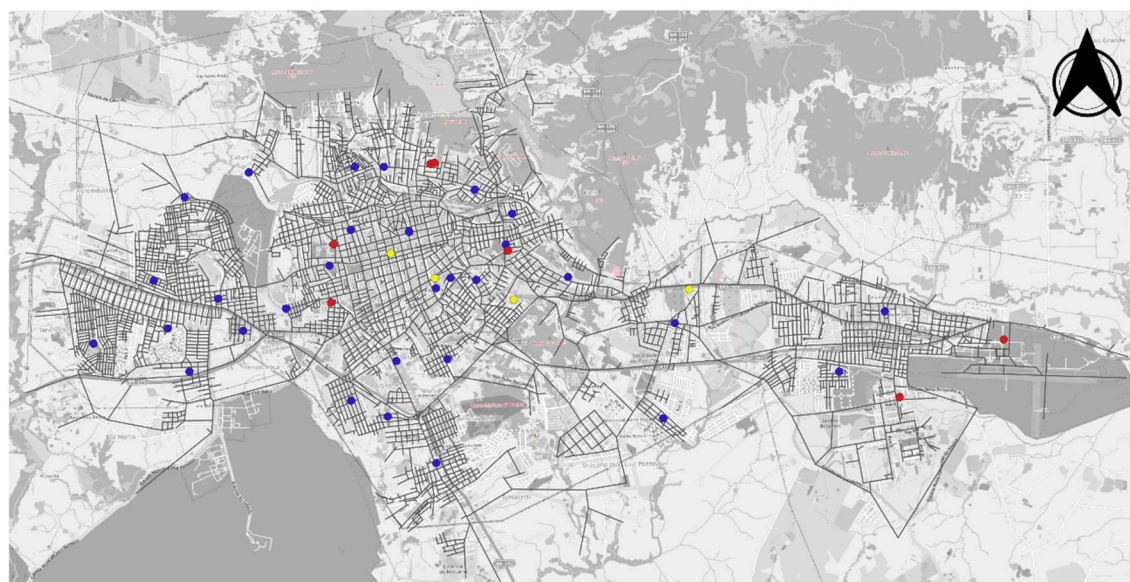
- Indústria

0 3 6 km

Mapa de localização das indústrias em Santa Maria

Fonte: Dados de Santa Maria (2012) trabalhados pela autora, 2018.

LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE SAÚDE



Legenda

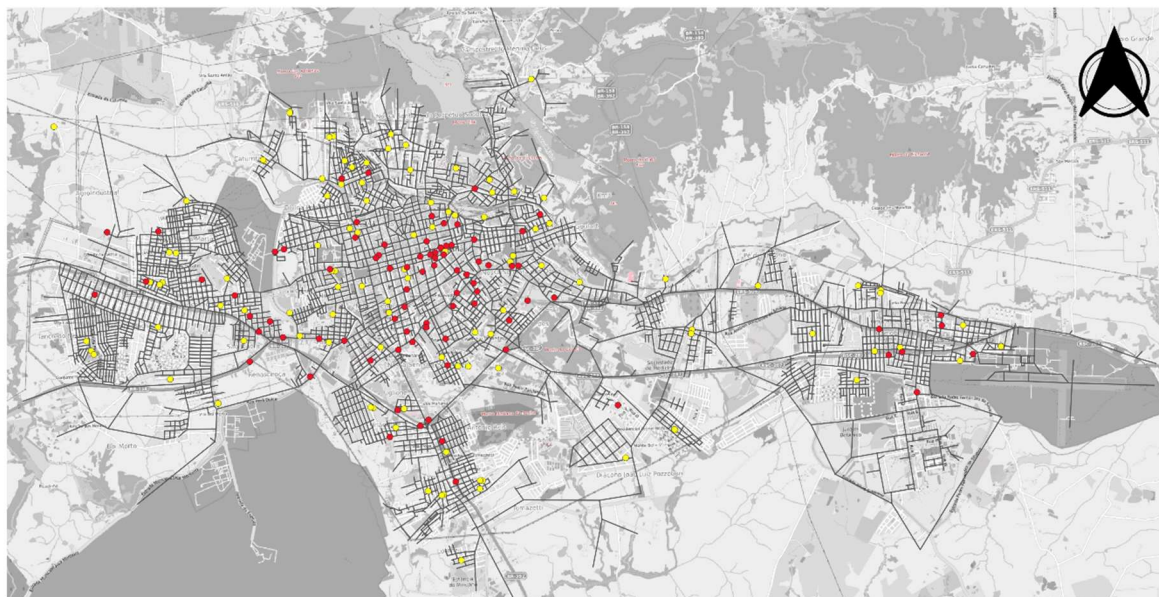
- Hospitais Privados
- Hospitais Públicos
- Postos de Saúde

0 3 6 km

Mapa de localização dos equipamentos de saúde em Santa Maria

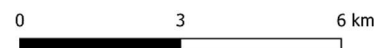
Fonte: Dados de IPLAN (s.a.) trabalhados pela autora, 2018.

LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE EDUCAÇÃO



Legenda

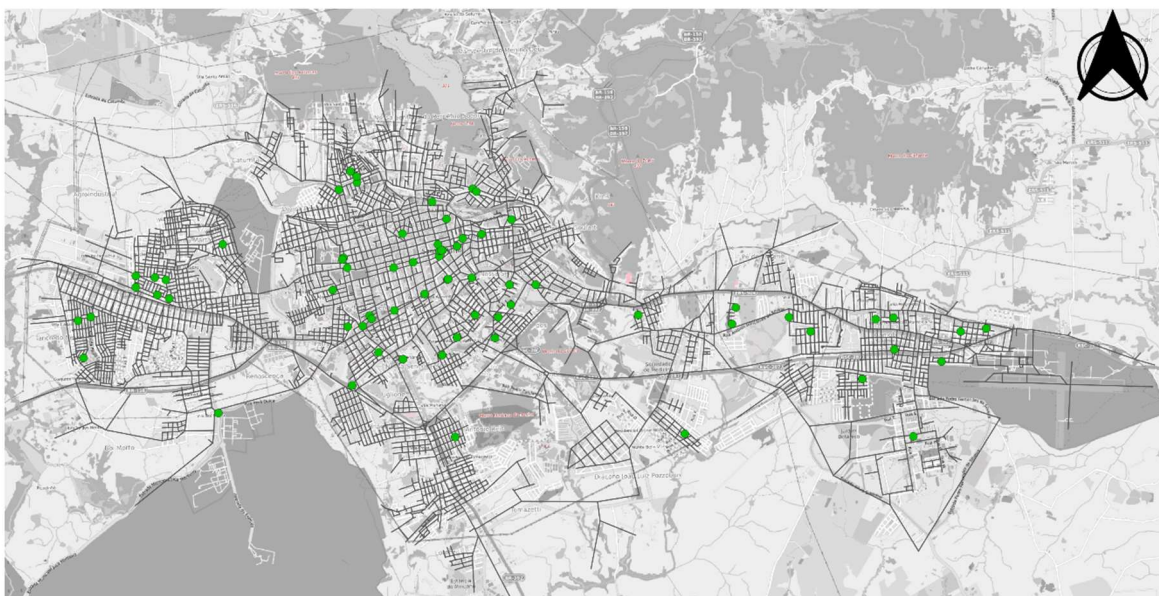
- Escola Particular
- Escola Pública



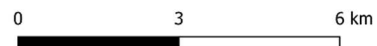
Mapa de localização de equipamentos de educação em Santa Maria

Fonte: Dados de IPLAN (s.a.) trabalhados pela autora, 2018.

LOCALIZAÇÃO DE PRAÇAS E PARQUES



- Praças



Mapa de localização de praças e parques em Santa Maria

Fonte: Dados de IPLAN (s.a.) trabalhados pela autora, 2018.