

Osmar Leon Silivi Júnior

**AVALIAÇÃO DE ÁREAS URBANAS CONSOLIDADAS:  
O CASO DE JOINVILLE / SC**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial (PPGTG) da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Gestão Territorial.  
Orientador: Prof. Dr. Carlos Loch

Florianópolis  
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da  
UFSC.

Silivi Junior, Osmar Leon

Avaliação de áreas urbana consolidadas : O caso  
de Joinville / SC / Osmar Leon Silivi Junior ;  
orientador, Carlos Loch, 2017.

238 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de  
Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós  
Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão  
Territorial, Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Engenharia de Transportes e Gestão  
Territorial. 2. Área Urbana Consolidada. 3.  
Ordenamento e Planejamento Territorial. 4. Cadastro  
Territorial Multifinalitário. 5. Inteligência  
Geográfica. I. Loch, Carlos. II. Universidade  
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação  
em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial.  
III. Título.

Osmar Leon Silivi Junior

**AVALIAÇÃO DE ÁREAS URBANAS CONSOLIDADAS:  
O CASO DE JOINVILLE / SC**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre” e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transporte e Gestão Territorial

Florianópolis, 26 de outubro de 2017.

---

Prof. Dr. Carlos Loch  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Everton da Silva, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Francisco Henrique de Oliveira, Dr.  
Universidade do Estado de Santa Catarina

---

Prof. Carlos André Bulhões Mendes, Dr.  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul



À meu pai.



## **AGRADECIMENTOS**

Aos servidores da Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Joinville – IPPUJ, que durante 25 anos planejaram o desenvolvimento da maior cidade do Estado de Santa Catarina, e que tiveram a generosidade e a paciência de ensinar na prática, o que é, e como se faz, planejamento urbano.

Ao Ministério Público do Estado de Santa Catarina, na pessoa do Sr. Promotor Marcelo Mengarda, que me motivou a pensar no tema desta dissertação.

À Prefeitura Municipal de Joinville, na pessoa do Exmo. Prefeito Municipal Sr. Udo Döhler, que deu o suporte necessários à conclusão deste curso.

Ao Coronel Msc. Juarez Tirelli Gomes dos Santos, pelo apoio e estímulo à disciplina e foco.

E principalmente aos amigos e colegas de trabalho Arquiteto Msc. Vladimir Tavares Constante, Arquiteto Gilberto Lessa dos Santos, Arquiteto Eduardo Gineste Schroeder, Arquiteto Murilo Teixeira Carvalho, Geógrafo Dr. Naum Alves Santana, Arquiteta Msc. Amanda Carolina Máximo, Engenheira Msc. Wivian Nereida Silveira e Engenheira Msc. Luana Siewert Petto que, com seus conhecimentos, experiências e competências contribuíram de forma decisiva para o sucesso desta dissertação.



“Se as pessoas soubessem como  
são feitas as salsichas e as leis, não  
comeriam as primeiras e não  
obedeceriam às segundas.”

(Winston Churchill)



## RESUMO

A produção de espaços urbanos no Brasil tem como regra, a exemplo das cidades latino-americanas, o processo de desenvolvimento urbano não planejado. Esse padrão de ocupação territorial sempre foi invisível às ações e políticas urbanas, resultando em um modelo excludente e socialmente desigual, gerando cidades marcadas pela presença de assentamentos precários, irregulares e longe de serem ideais à habitação, além de causarem impactos ambientais de grande magnitude. A Lei Federal n.º 11.977, de 7 de julho de 2009, trouxe a possibilidade de produzir a regularização fundiária de assentamentos humanos, estabelecendo novas alternativas de regularização da ocupação do solo urbano e possibilitando a flexibilização de normas urbanísticas tradicionais desde que os municípios identifiquem e delimitem a porção de seus territórios que efetivamente se encontram em situação consolidada. O Novo Código Florestal Brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012) adotou os conceitos da Lei Federal nº 11.977/2009 e possibilitou a flexibilização de parâmetros ambientais nas porções consolidadas dos territórios municipais, evidenciando a dificuldade da caracterização de consolidação pela aplicação direta do seu instrumento legal. Em Joinville, devido aos aspectos geográficos de seu território, o histórico de ocupação e o seu grau de consolidação verificou-se que a aplicação direta dos marcos legais vigentes em muitos casos se mostrava incompatível com a realidade da ocupação do solo urbano. Mediante tal realidade a Prefeitura Municipal de Joinville, realizou estudos com o objetivo de criar uma metodologia que possibilitasse identificar e delimitar a área urbana consolidada do município. Esta dissertação, utilizando séries cartográficas temporais e técnicas de fotogrametria, geoprocessamento e inteligência geográfica, analisa os fatores históricos que resultaram na formação do espaço urbano de Joinville, correlacionando-os à paisagem atual do município, caracteriza os problemas e condicionantes locais na identificação das porções do território em situação consolidada e avalia os critérios adotados pela Prefeitura Municipal de Joinville na delimitação de sua área urbana consolidada.

Palavras-chave: Ordenamento e Planejamento Territorial. Área Urbana Consolidada. Regularização Fundiária. Cadastro Territorial Multifinalitário. Análise da Paisagem. Sistemas de Informação Geográfica. Inteligência Geográfica.



## ABSTRACT

The production of urban spaces in Brazil has as a rule, like Latin American cities, the process of unplanned urban development. This pattern of territorial occupation has always been invisible to urban actions and policies, resulting in an exclusionary and socially unequal model, generating cities marked by the presence of precarious irregular occupations and far from being ideal to the habitation, in addition to causing environmental impacts of great magnitude. Federal Law No. 11,977, of July 7, 2009, provided the possibility to produce land regularization of human occupations, establishing new alternatives for regularization of urban land occupation and making flexible the traditional urban development rules, as long as the municipalities identify and delimit the portion of their territories that are effectively in a consolidated situation. The Brazilian new Environmental Code (Federal Law No. 12.651 / 2012) adopted the concepts of Federal Law 11,977 / 2009 and made it possible to flexibilize environmental parameters in the consolidated portions of the municipal territories, evidencing the difficulty of characterizing consolidation through the direct application of its legal instrument. In Joinville, due to the geographic aspects of its territory, occupation history and its degree of consolidation, it was verified that the direct application of legal landmarks in many cases was incompatible with the reality of urban land occupation. Due to this reality, the Joinville government carried out studies with the objective of creating a methodology that would make it possible to identify and delimit the consolidated urban area of the municipality. This dissertation, using temporal cartographic series and techniques of photogrammetry, geoprocessing and geographic intelligence, analyzes the historical factors that resulted in the formation of the urban space of Joinville, correlating them to the current landscape of the municipality, characterizes the local problems and constraints in the identification of the portions of the territory in a consolidated situation and evaluates the criteria adopted by the Joinville government in the delimitation of its consolidated urban area.

**Keywords:** Spatial and Territorial Planning. Consolidated Urban Area. Land Regularization. Multipurpose Territorial Cadastre. Landscape Analysis. Geographic Information Systems. Geographical Intelligence.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura do SimGEO.....	51
Figura 2 – Roteiro das atividades por etapa do trabalho.....	57
Figura 3 – Mapa de Estruturação Territorial de Joinville.....	69
Figura 4 – Mapa da Região Metropolitana Norte/Nordeste Catarinense, AMUNESC e ADR Joinville.....	71
Figura 5 – Mapa de localização das famílias luso-brasileiras na região de Joinville no Século XVIII.....	83
Figura 6 - Mapa de demarcação do dote da Princesa Dona Francisca. .	85
Figura 7: Mapa da Colônia Agrícola Dona Francisca em 1861(Recorte). .....	87
Figura 8: Mapa de Vetores de Expansão Urbana de Joinville.....	91
Figura 9 – Mapa de Joinville de 1938.....	99
Figura 10 – Evolução do Perímetro Urbano de Joinville entre 1860 e 1982.....	101
Figura 11 – Retração do Perímetro Urbano de Joinville entre 1982 e 2017.....	103
Figura 12 – Mapa dos Setores Censitários de Joinville.....	107
Figura 13 – Mapa da Densidade Demográfica Urbana de Joinville. ...	109
Figura 14 – Recorte da Tabela de Atributos das Unidades Cadastrais após o processo de datação.....	113
Figura 15 – Mapa das Unidades Cadastrais Urbanas de Joinville em 25 de maio de 2016.....	115
Figura 16 – Mapa de Centróides das Unidades Cadastrais datadas.....	117
Figura 17 – Mapa da Idade das Ocupações Urbanas de Joinville. ....	121
Figura 18 – Mapa da Idade das Ocupações em função dos marcos legais entre 1896 e 2010.....	123
Figura 19: Série histórica dos bairros de Joinville entre 1970 e 2010.	131
Figura 20: Série histórica de concentrações populacionais urbanas de Joinville entre 1970 e 2010.....	135
Figura 21: Distribuição espacial da rede de abastecimento de água em Joinville.....	143
Figura 22: Distribuição espacial da rede de coleta de esgoto sanitário em Joinville.....	145
Figura 23: Distribuição espacial da rede de fornecimento de energia elétrica em Joinville.....	147
Figura 24: Distribuição espacial da rede de drenagem pluvial em Joinville.....	149
Figura 25: Distribuição espacial da rede de coleta de resíduos sólidos em Joinville.....	151

Figura 26: Mapa resultante da Álgebra de mapas dos mapas de acessibilidade às redes de infraestrutura.....	155
Figura 27 : Índice de Infraestrutura Instalada Simplificado.....	157
Figura 28 – Perímetro do Setor Censitário 384.....	161
Figura 29 – Área Urbanizada do Setor Censitário 384.....	163
Figura 30: Mapa dos centróides das edificações construídas em 2007 e 2010.....	171
Figura 31: Mapa da distribuição espacial das concentrações de edificações no território de Joinville.....	173
Figura 32: Mapa da Área Efetivamente Ocupada de Joinville.....	175
Figura 33: Mapa dos Setores Censitários interseccionados pela Área Efetivamente Ocupada de Joinville.....	179
Figura 34 Visão geral dos Setores Censitários com densidade demográfica igual ou superior à densidade demográfica média da área efetivamente ocupada de Joinville.....	181
Figura 35: Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro Setor 1/ Zoneamento Ecológico Econômico Mapa C – Joinville.....	185
Figura 36: Visão geral das Áreas Urbanizadas do Gerenciamento Costeiro.....	187
Figura 37: Seleção de áreas com duas ou mais infraestruturas instaladas no Mapa do Índice de Infraestrutura Instalada Simplificado.....	191
Figura 38: Visão geral de áreas com duas ou mais infraestruturas instaladas.....	193
Figura 39: Mapa resultante da álgebra de mapas entre as componentes da área urbanizada consolidada.....	197
Figura 40: Seleção das áreas do Mapa Resultante que compõe a Área Urbanizada Consolidada de Joinville.....	199
Figura 41: Mapa da Área Urbanizada Consolidada de Joinville.....	201
Figura 42: Mapa da Área Urbana Consolidada de Joinville.....	205
Figura 43 Mapa de Localização das amostras.....	211

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1: Evolução do perímetro urbano de Joinville entre 1860 e 2017 .....	96
Gráfico 2 - Correlação entre a evolução do Perímetro Urbano de Joinville e o crescimento da população .....	96



## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Arquiteturas e funcionalidades do ArcGIS .....	62
Tabela 2 – População residente de Joinville entre 1851 e 2016 .....	76
Tabela 3 – Crescimento Populacional em Joinville entre 1950 e 2016	77
Tabela 4 – Bairros de Joinville e suas populações em 2010, 2007, 2000, 1991, 1980 e 1970.....	133
Tabela 5: Classes, intervalos, numero de setores participantes e população total residente da área efetivamente ocupada de Joinville	178
Tabela 6: Grau de consolidação da Área Urbanizada Consolidada ....	196



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Roteiro metodológico de pesquisa para cumprimento dos objetivos específicos .....	55
Quadro 2: Componentes e funcionalidades do ArcGIS Desktop. ....	64
Quadro 3 Extensões do ArcGIS utilizadas e suas funcionalidades .....	65
Quadro 4 – Série histórica de perímetros urbanos, suas respectivas áreas e a população do município de Joinville. ....	97
Quadro 5 – Marcos Legais que interferiram na produção do espaço urbano de Joinville. ....	125
Quadro 6: Classes, interpretação e valores atribuídos ao mapa resultante da álgebra de mapas para a geração do Índice de Infraestrutura Instalada .....	154
Quadro 7: Classes do mapa temático de distribuição espacial das concentrações de edificações .....	169



## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ADR - Agência Estadual de Desenvolvimento Regional de Joinville  
AMUNESC - Associação dos Municípios do Nordeste do Estado de Santa Catarina  
AEO – Área Efetivamente Ocupada  
APA - Área de Proteção Ambiental  
AUC - Área Urbana Consolidada  
BIC - Boletim de Informação Cadastral  
CAJ - Companhia de Saneamento de Joinville  
CTM - Cadastro Técnico Multifinalitário  
ESRI - Environmental Systems Research Institute  
GERCO - Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina  
GNSS - Sistema de Navegação Global por Satélite (Global Navigation Satellite System)  
HMSJ - Hospital Municipal São José  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IDP - Método Determinístico Inverso da Distância Ponderada  
IoT - Internet of Things  
IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional  
IPPUJ - Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville  
IPREVILLE - Instituto de Previdência Social dos Servidores Públicos do Município de Joinville  
IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano  
MIT - Massachusetts Institute of Technology  
MPSC - Ministério Público do Estado de Santa Catarina  
MSJ - Museu do Sambaqui de Joinville  
PBU - Plano Básico de Urbanismo de Joinville  
PEU - Plano de Estruturação Urbana de Joinville  
PGZC - Plano de Gestão da Zona Costeira  
PNAFM - Programa Nacional de Apoio a Gestão Administrativa e Fiscal do Municípios Brasileiros  
PROCON - Programa de Proteção e Defesa do Consumidor,  
SAP - Secretaria de Administração e Planejamento  
SAS - Secretaria de Assistência Social  
SCBVJ - Sociedade Corpo de Bombeiros Voluntários de Joinville  
SDE - Servidor de Dados Espaciais  
SDRURAL - Secretaria de Desenvolvimento Rural  
SECOM - Secretaria de Comunicação

SECULT - Secretaria de Cultura e Turismo  
SED - Secretaria de Educação  
SEFAZ - Secretaria da Fazenda  
SEGOV - Secretaria de Governo  
SEHAB - Secretaria de Habitação  
SEINFRA - Secretaria de Infraestrutura Urbana  
SEMA - Secretaria do Meio Ambiente  
SEPROT - Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública  
SEPUD - Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável  
SES - Secretaria da Saúde  
SESPORTE - Secretaria de Esportes  
SGC - Sistema de Gestão Cadastral  
SGP - Secretaria de Gestão de Pessoas  
SIG - Sistemas de Informação Geográfica  
SimGEO - Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas  
SQL - Structured Query Language  
UTM - Universal Transversa de Mercator  
ZEEC - Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>27</b>
1.1 Objetivos .....	29
1.1.1 Objetivo Geral .....	29
1.1.2 Objetivos Específicos .....	29
1.2 Justificativa .....	29
1.3 Estrutura do Trabalho.....	30
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>33</b>
2.1 A produção do Espaço Urbano .....	33
2.2 A Densidade Demográfica Urbana .....	34
2.3. O Conceito de Área Urbana Consolidada .....	36
2.4 Análise da Paisagem .....	39
2.5 Geoprocessamento, Sistema de Informação Geográfica e Inteligência Geográfica .....	41
<b>3. MATERIAIS, MÉTODOS E FERRAMENTAS .....</b>	<b>45</b>
3.1 A Base de Dado de Joinville .....	45
3.1.1 Cartografia.....	46
3.1.2 Sistema de Gestão Cadastral .....	46
3.1.3 Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas - SimGEO .....	48
3.1.4 – Base Territorial do IBGE.....	53
3.2 Métodos.....	54
3.2.1 Análise espacial .....	59
3.2.1.1 Interpolador Inverso da Distância Ponderada – IDW .....	59
3.2.1.2 Densidade de Pontos .....	60
3.2.2.3 Álgebra de Mapas .....	61
3.3 – Software Utilizado .....	62
<b>4. AREA DE ESTUDOS.....</b>	<b>67</b>
4.1 O Município de Joinville.....	67
4.2 Inserção Regional e Estruturação Territorial .....	67
4.3 Ambiente Natural .....	73
4.4 Ambiente Construído .....	75
<b>5. ESTUDO DO ESPAÇO URBANO DE JOINVILLE.....</b>	<b>79</b>
5.1 História da ocupação do Território de Joinville .....	79
5.2 Evolução do Perímetro Urbano de Joinville .....	95
5.3 Densidades demográficas.....	105
5.4 Idade das Ocupações .....	111

5.5 Dinâmica da população urbana .....	129
5.6 Índice de Infraestrutura Instalada.....	140
5.6.1 Resultados obtidos.....	159
5.7 Conclusões sobre o estudo da Área Urbana de Joinville .....	160
<b>6. METODOLOGIA DE DELIMITAÇÃO DA ÁREA URBANA CONSOLIDADA DE JOINVILLE.....</b>	<b>167</b>
6.1 Área efetivamente ocupada.....	167
6.2 A Densidade demográfica média da área efetivamente ocupada.....	177
6.3 A áreas urbanizadas do Gerenciamento Costeiro .....	183
6.4 A infraestrutura urbana instalada .....	189
6.5 A Área Urbanizada Consolidada .....	195
6.6 A Área Urbana Consolidada .....	203
<b>7. ANÁLISE DE RESULTADOS.....</b>	<b>207</b>
<b>8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>221</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>227</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A produção de espaços urbanos no Brasil tem como regra, a exemplo das cidades latino-americanas, o processo de desenvolvimento urbano não planejado.

Em 1940, o Brasil tinha 30% da população vivendo nas cidades. Em 2000, essa população chegou a 81%, com quase 130 milhões de moradores urbanos, evidenciaram um rápido processo de urbanização do país, que aconteceu especialmente durante o século XX.

A inversão do perfil habitacional acontece nos anos de 1970 e é confirmada pelos dados do censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): 84% da população vive em cidades (IBGE, 2010). A urbanização ocorreu de forma acelerada, caracterizada pela migração do campo para a cidade, incentivada pelas políticas de industrialização iniciadas dos anos de 1950. (ROSENFELD, 2012)

Esse padrão de ocupação territorial resultou em um modelo excludente e socialmente desigual na produção do espaço na maioria dos núcleos urbanos brasileiros. O modelo gerou cidades marcadas pela presença de assentamentos precários, irregulares e longe de serem ideais para habitação, além de causarem impactos ambientais de grande magnitude.

Para promover a legalização dos parcelamentos clandestinos e ocupações irregulares, a Lei n.º 11.977, de 7 de julho de 2009, trouxe a possibilidade de produzir a regularização fundiária de assentamentos humanos através de medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais, com o objetivo de garantir o direito social à terra e à moradia, de maneira que a propriedade cumpra com sua função social, preconizada pela Constituição Brasileira de 1988 em seu artigo 183 e regulamentada pela Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade).

A Lei n.º 11.977/2009, ao correlacionar e condicionar a caracterização da Área Urbana Consolidada à densidade demográfica, utiliza um indicador, a quantidade da população, cuja variação em função do tempo é altamente dinâmica.

As populações se deslocam ao longo do tempo em função dos processos socioeconômicos e dos mercados de trabalho e imobiliário, inerentes à produção do próprio espaço urbano. As áreas ocupadas por esta população em algum momento da história de seus municípios, recebem investimentos em infraestrutura que se mantém, independente dos processos migratórios. Quando a migração ocorre, os usos desta área se alteram em função da oferta de infraestrutura, tornando-as

preferencialmente comerciais, de prestação de serviços e industriais de pequeno impacto poluidor, reduzindo a sua densidade demográfica.

Esta situação, segundo a Lei nº11.977/2009, é impulsionada pelo valor mínimo adotado para a densidade demográfica (50 habitantes por hectare), que pode levar áreas historicamente ocupadas de um município, a uma caracterização de “não-consolidação”.

Em 2012, o Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012) adotou o conceito de Área Urbana Consolidada da Lei nº 11.977/2009 e possibilitou a flexibilização de parâmetros ambientais nas porções dos territórios municipais que estivessem em situação comprovadamente consolidada, evidenciando a dificuldade da caracterização de consolidação pela aplicação direta do seu instrumento legal.

Em Santa Catarina, o Ministério Público Estadual, identificando a dificuldade dos municípios em caracterizar suas áreas urbanas consolidadas, em virtude da condicionante densidade demográfica, e por consequência inviabilizando, em muitos casos, a regularização fundiária de assentamentos urbanos e a flexibilização de parâmetros ambientais em áreas historicamente comprovadas como urbanizadas em virtude do seu tempo de implantação, trouxe um novo conceito de Área Urbana Consolidada,

Através da publicação do seu Enunciado nº 2 que, entre outros emitidos originalmente em 2006 para auxiliar a atuação dos Promotores de Justiça na área do Meio Ambiente e Direito Urbanístico, atualmente balisam os municípios catarinenses na elaboração de estudos para delimitação de suas Áreas Urbanas Consolidadas e Diagnósticos Socioambientais.

Em Joinville, devido aos aspectos geográficos de seu território, o histórico de ocupação e o seu grau de consolidação verificou-se que a aplicação da lei florestal com referência à APP em muitos casos se mostrava incompatível com a realidade da ocupação do solo urbano, gerando uma série de distorções e injustiças.

Mediante tal realidade a Prefeitura Municipal de Joinville, com o apoio do Ministério Público do Estado de Santa Catarina, realizou estudos com o objetivo de criar uma metodologia que possibilitasse identificar e delimitar a área urbana consolidada do município, tendo como referências os conceitos descritos na Lei Federal nº 11.977/2009 e os enunciados do Guia de Atuação no Ordenamento Territorial e Meio Ambiente produzidos pelo MPSC.

Este trabalho analisa os fatores históricos que resultaram na formação do espaço urbano de Joinville, correlacionando-os à paisagem

atual do município, caracteriza os problemas e condicionantes locais na identificação das porções do território em situação consolidada e avalia os critérios adotados pela Prefeitura Municipal de Joinville na delimitação de sua área urbana consolidada.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Avaliar os critérios adotados na identificação e delimitação da Área Urbana Consolidada de Joinville, verificando o atendimento aos marcos regulatórios vigentes e suas interpretações, sugerindo possíveis melhorias em seus processos.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

De forma a alcançar o objetivo geral são objetivos específicos desta pesquisa:

1. Analisar o espaço urbano atual de Joinville, correlacionando-o às séries cartográficas temporais do município, somadas aos fatos históricos de sua formação e as consequências na caracterização da sua porção consolidada.
2. Avaliar a Área Urbana Consolidada do Município de Joinville, obtida com a aplicação da metodologia proposta.
3. Verificar a consistência do produto final da metodologia proposta através de técnicas de fotogrametria e análise da paisagem.

## **1.2 Justificativa**

A Lei nº 11.977/2009 promove avanços jurídicos inovadores no sentido de revogar uma série de procedimentos legais típicos da cidade formal, a fim de favorecer a regularidade dos assentamentos humanos, estabelecendo novas alternativas de regularização da ocupação do solo urbano e possibilitando a flexibilização de normas urbanísticas tradicionais.

A mesma lei traz, em seu art. 47, inciso II, o conceito de Área Urbana Consolidada, permitindo que os municípios brasileiros possam, identificar a parcela de seus territórios que efetivamente se encontram em situação consolidada.

Sua definição foi absorvida pelo Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº12.651/2012), trazendo um caráter ambiental ao conceito e, via de regra, favorecendo a flexibilização de parâmetros ambientais aplicáveis à área urbana dos municípios brasileiros.

Em 2015, com o apoio da Promotoria do Meio Ambiente do Ministério Público do Estado de Santa Catarina, o município de Joinville desenvolveu metodologia de identificação e delimitação da sua Área Urbana Consolidada que atendesse tanto ao conceito legal trazido pela Lei nº 11.977/2009, quanto ao Enunciado nº 2 do MPSC. Em seguida, elaborou o Diagnóstico Socioambiental desta AUC, que resultou na publicação do Decreto Municipal nº 26.874, de 24 de maio de 2016, que aprova a Delimitação da Área Urbana Consolidada e o Diagnóstico Socioambiental para o Município de Joinville.

Reconhecendo tratar-se de um problema que afeta os municípios brasileiros de médio e pequeno porte, esta dissertação avalia os critérios adotados por Joinville na identificação e delimitação de sua área urbana consolidada e discorre sobre as características e problemas locais que influenciaram na formação do seu território e que, conseqüentemente, refletem sobre sua porção consolidada.

### **1.3 Estrutura do Trabalho**

Este trabalho está estruturado em quatro partes fundamentais. A primeira parte, dividida em três capítulos, trata do capítulo introdutório e revisão de literatura, que expõem os objetivos e a justificativa do trabalho. O capítulo segundo traz os conceitos fundamentais necessários ao entendimento do tema e os marcos regulatórios relacionados. Foram pesquisados os conceitos de formação do espaço urbano, a dinâmica e os tipos de densidades demográficas urbanas, o conceito e os marcos regulatórios relacionados a caracterização de áreas urbanas consolidadas, a necessidade e as técnicas inerentes a análise da paisagem e os conceitos básicos de geoprocessamento, Sistema de Informações Geográficas e Inteligência Geográfica. No capítulo terceiro foram apresentadas as bases de dados de Joinville, os métodos e as ferramentas de análise espacial utilizadas no trabalho.

A segunda parte, dividida em dois capítulos, apresenta no capítulo quarto a área de estudos, o município de Joinville, sua estruturação territorial e inserção regional, além de caracterizar seu ambiente natural e construído. No capítulo quinto é realizado o estudo do espaço urbano do município, analisando a história da ocupação do território, a evolução de seu perímetro urbano, o comportamento de suas densidades demográficas, a idade das ocupações e a dinâmica da população urbana. Neste capítulo é apresentado também, o Índice de Infraestrutura Instalada do município de Joinville, expondo a maneira como o município utiliza este índice e seu método de construção. Com base nas conclusões obtidas nesta segunda parte é possível propor uma metodologia de delimitação da área urbana consolidada de Joinville, objeto da terceira parte do trabalho.

A terceira parte, composta pelo capítulo sexto, discorre sobre a metodologia adotada pelo município de Joinville para delimitar sua área urbana consolidada. Apresenta o conceito de área efetivamente ocupada e seu método de obtenção, o cálculo da densidade demográfica média, a variável ambiental introduzida pelo Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e o método adotado para avaliar a existência de infraestrutura urbana mínima instalada, necessário para a caracterização da situação de consolidação do território. Apresenta também o conceito de área urbanizada consolidada, seu método de obtenção e de que maneira esta dá origem à área urbana consolidada.

Na quinta e última parte, dividida em dois capítulos, são realizadas, no capítulo sétimo, as análises relativas validação da metodologia, verificando por amostragem as classificações adotadas na caracterização do grau de consolidação do território e propondo melhorias na metodologia, tendo como referência a cartografia e os bancos de dados disponíveis no município de Joinville. O oitavo e último capítulo traz algumas considerações acerca da temática, recomendações relacionadas ao modelo proposto, além de fazer referências às demandas de pesquisas futuras.



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A produção do Espaço Urbano

Segundo Corrêa (1989), o espaço de uma cidade capitalista constitui-se no conjunto de diferentes usos da terra urbana. Este complexo conjunto de usos da terra urbana é o que os geógrafos e urbanistas denominam de, *a organização espacial da cidade* ou, simplesmente, o espaço urbano.

Corrêa (1989) ainda ressalta que o espaço urbano é ao mesmo tempo fragmentado e articulado, uma vez que este complexo conjunto de usos que definem as áreas no interior do espaço urbano, como o centro da cidade, as áreas industriais, o local de concentração de atividades comerciais, os bairros residenciais das classes sociais abastadas, os bairros populares, a periferia, ou seja, é um conjunto de áreas distintas em termos de forma e conteúdo social que mantém relações espaciais com as demais com intensidades variadas e diferente, que se manifestam através dos deslocamentos que as pessoas realizam cotidianamente sobre o território.

Silva et al. (2009) ensinam que o espaço urbano é produzido por uma variedade de agentes sociais cuja ação é complexa e origina-se da dinâmica de acumulação de capital, das diversas necessidades da sociedade e dos conflitos de classes que dessas necessidades emergem. Inclui práticas que levam a um constante processo de reorganização espacial que se faz via incorporação de novas áreas ao espaço urbano, densificação do uso do solo, deterioração de certas áreas, renovação urbana, relocação diferenciada da infraestrutura e mudança, coercitiva ou não, do conteúdo social e econômico de determinadas áreas da cidade.

Em uma sociedade capitalista, a riqueza natural e material é, quase sempre, apropriada desigualmente. Isso se deve à lógica do próprio sistema econômico que rege a forma de produção e uso do espaço urbano. Ao se desenvolver, uma cidade cresce horizontalmente, através da expansão do seu tecido urbano, da incorporação de novas áreas e verticalmente pela substituição de casas e prédios por grandes edifícios altos e modernos em certas partes da cidade. A cidade à medida que cresce se complexifica, a cada dia oferece cada vez mais bens e serviços variados, no seu espaço urbano multiplicam-se subcentros de comércio e serviços, sua centralidade fragmenta-se e sua vida cultural se torna cada vez mais crescente.

Assim, a produção do espaço urbano é resultado de um conjunto de relações que se estabelecem no cotidiano da cidade entre os vários agentes que a produzem, modelando-o, definindo suas dinâmicas e alterando sua paisagem constantemente em função das demandas da sociedade.

## 2.2 A Densidade Demográfica Urbana

A densidade é um dos mais importantes indicadores de desenho urbano utilizado no planejamento e gestão territoriais. Representando o número total da população de uma área urbana específica, expressa em habitantes por unidade de terra, a densidade serve como um instrumento de apoio a formulação e tomada de decisão, tornando-se um referencial importante para a avaliação técnica e financeira da distribuição e consumo do solo urbano, infraestrutura e serviços públicos de uma determinada área.

Lewis Mumford<sup>1</sup> em sua obra *The Highway and the City* diz que não há planejamento correto em nenhuma parte sem que se compreenda a necessidade de estabelecer limites ideais para a densidade da população. Embora os planejadores e urbanistas entejam de acordo com Mumford, não existe entre eles uma unanimidade na definição de uma densidade ideal.

Frank Lloyd Wright<sup>2</sup> e seus seguidores são adeptos de densidades baixas, propondo aproximadamente 10 habitantes por hectare como sendo a ideal para áreas urbanas. Porém experiências em cidades norte-americanas, como Los Angeles e San Francisco, mostraram que baixas densidades trazem sérias desvantagens como o espraiamento das áreas urbanas, o elevado custo de transporte e equipamentos públicos e a diminuição dos contatos humanos.

---

<sup>1</sup> Sociólogo, escritor e professor norte-americano nascido em Flushing, New York, que analisou, em seus vários trabalhos, os efeitos da tecnologia e da urbanização sobre os grupos humanos ao longo da história. (1895-1990).

<sup>2</sup> Arquiteto, escritor e educador estadunidense, cujos conceitos centrais em sua obra é o de que o projeto deve ser individual, de acordo com sua localização e finalidade, influenciando os rumos da arquitetura moderna com suas ideias e obras e sendo considerado um dos arquitetos mais importantes do século XX.

Já Le Corbusier<sup>3</sup> propõe densidades elevadas, chegando a 3.000 habitantes por hectare, pois a mesma traz vantagens como o tamanho reduzido das áreas urbanas, a redução dos custos de transporte e equipamentos públicos e o aumento dos contatos humanos.

Segundo Acioly (1998), existem três tipos de densidades urbanas: (I) Demográfica ou Populacional: número de pessoas residindo numa determinada área urbana, expressa em habitantes por hectare (hab/ha); (II) Edificada ou Construída: expressa o total de metros quadrados de edificação em um hectare, medida em metros quadrados por hectare (m<sup>2</sup>/ha), engloba toda a área do assentamento, ou área bruta; (III) Habitacional ou Residencial: expressa o número total de unidades habitacionais construídas numa determinada zona urbana dividida pela área em hectares.

Segundo Nakano (2015), a distribuição espacial da população envolve pessoas e famílias que, dependendo da incidência de condicionantes como, por exemplo, os processos socioeconômicos, o mercado de trabalho e o mercado imobiliário, influenciam as características demográficas, domiciliares e da produção imobiliária, e é resultado da mobilidade residencial dos moradores da cidade, dos fluxos migratórios oriundos de outros locais e das características do crescimento vegetativo desses moradores.

Ojima (2007) afirma que existe um descompasso entre a expansão urbana e o crescimento de sua população. Pesquisa publicada pelo Sierra Club (2003) aponta que o ritmo de crescimento das áreas urbanas, nos Estados Unidos, supera em pelo menos duas vezes aquele verificado para a população. Segundo o mesmo autor, uma das formas de mensuração deste descompasso seria a análise das densidades populacionais, porém, o uso desta densidade considera todo o espaço da aglomeração urbana, inclusive o não dedicado a ocupações urbanas, o que leva a uma distorção do fenômeno, sendo mais adequado a utilização da densidade residencial, uma vez que remete mais diretamente à medida da distribuição da população dentro do espaço urbano.

---

<sup>3</sup> Arquiteto, urbanista, escultor e pintor de origem suíça considerado, juntamente com Frank Lloyd Wright, um dos mais importantes arquitetos do século XX. o criador da Unité d'Habitation, conceito no qual o arquiteto aplica uma série de estudos a respeito de insolação e ventilação.

### 2.3. O Conceito de Área Urbana Consolidada

O conceito de *situação consolidada*, que vem sendo utilizado no campo do direito urbanístico, foi introduzido por meio do projeto *More Legal*, desenvolvido pela Corregedoria-Geral da Justiça do Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul com o propósito de incentivar e facilitar os procedimentos de regularização fundiária, notadamente no aspecto registral.

Na última edição do referido projeto, denominado “More Legal III” e implementada por meio do Provimento CGJ/RS n.º 28/2004, em seu art. 2º, § 1º, a situação consolidada era definida como sendo aquela em que o prazo de ocupação da área, a natureza das edificações existentes, a localização das vias de circulação ou comunicação, os equipamentos públicos disponíveis, urbanos ou comunitários, dentre outras situações peculiares, indique a *irreversibilidade* da posse titulada que induza ao domínio.

Na sequência dessa previsão no âmbito administrativo do Poder Judiciário, o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), em 28 de março de 2006, edita a Resolução n.º 369/2006 que associa a ideia de ocupação consolidada à aplicação dos institutos de regularização fundiária previstos na Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade.

Nesse contexto de estabelecimento gradual da noção de situação consolidada na legislação urbanística brasileira, foi editada a Medida Provisória n.º 459/2009, posteriormente convertida na Lei n.º 11.977, de 7 de julho de 2009, criando o Programa “Minha Casa, Minha Vida”. O termo *situação consolidada* é utilizada em vários artigos, porém o mais importante é o art. 47, inciso II, da referida Lei, onde é formulado o conceito de Área Urbana Consolidada, ao lado de outros conceitos:

*Art. 47. Para efeitos da regularização fundiária de assentamentos urbanos, consideram-se:*

*I – área urbana: parcela do território, contínua ou não, incluída no perímetro urbano pelo Plano Diretor ou por lei municipal específica;*

*II – área urbana consolidada: parcela da área urbana com densidade demográfica superior*

*a 50 (cinquenta) habitantes por hectare e malha viária implantada e que tenha, no mínimo, 2 (dois) dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana implantados:*

- a) drenagem de águas pluviais urbanas;*
- b) esgotamento sanitário;*
- c) abastecimento de água potável;*
- d) distribuição de energia elétrica; ou*
- e) limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos;*

A definição trazida pela Lei n.º 11.977/09 alterou o quadro jurídico-urbanístico de forma radical, superando os conceitos trazidos pelos regramentos anteriores e introduzindo novidades em todas as dimensões da normatização jurídica pertinente, porém, ao vincular a caracterização de Área Urbana Consolidada à uma densidade demográfica superior a 50 habitantes por hectare, gerou um obstáculo intransponível para que municípios de médio e pequeno porte pudessem identificar a porção de seus territórios que efetivamente se encontram em situação consolidada.

Esta dificuldade foi ampliada e trouxe um caráter ambiental com a aprovação da Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012 – Novo Código Florestal Brasileiro, que se apropriou do conceito de Área Urbana Consolidada da Lei nº 11.977/2009 e possibilitou a flexibilização de parâmetros ambientais nas porções dos territórios municipais que estivessem em situação comprovadamente consolidada.

Em Santa Catarina, o Ministério Público Estadual, observou a dificuldade dos municípios em caracterizar suas áreas urbanas consolidadas, em virtude da condicionante densidade demográfica, inviabilizando, em muitos casos, a regularização fundiária de assentamentos urbanos e a flexibilização de parâmetros ambientais em áreas historicamente comprovadas como urbanizadas em virtude do seu tempo de implantação, trouxe um novo conceito de Área Urbana Consolidada, incluindo um parâmetro ambiental e individualizando o parâmetro de densidade demográfica da Lei nº 11.977/2009 ao contexto da realidade de cada município:

**Enunciado 02: Do conceito de área urbana consolidada**

*"Considera-se área urbana consolidada aquela situada em zona urbana delimitada pelo poder público municipal, com base em diagnóstico socioambiental, com malha viária implantada, com densidade demográfica considerável e que preencha os requisitos do art. 47, II, da Lei nº 11.977/2009, excluindo-se o parâmetro de 50 habitantes por hectare."*

**Enunciado 03: Da delimitação das áreas urbanas consolidadas, de interesse ecológico e de risco e a possibilidade de flexibilização do art. 4º da Lei nº 12.651/2012.**

*"O Ministério Público poderá exigir do Poder Público Municipal, por intermédio de Recomendação, Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta ou Ação Civil Pública, a realização de diagnóstico socioambiental, tendo por base os elementos estabelecidos no art.65, §1º, da Lei nº 12.651/2012, visando a delimitação de áreas urbanas consolidadas, das áreas de interesse ecológico relevante e áreas de risco, possibilitando o fornecimento de subsídios técnicos para a tomada de decisão administrativa ou judicial acerca das medidas alternativas a serem adotadas, conforme o caso concreto (demolição da construção, recomposição da área, correta ocupação, nas hipóteses de interesse social, utilidade pública ou direito adquirido, e regularização da construção, na hipótese de ausência de situação de risco ou interesse ecológico relevante, mediante a adoção de medidas compensatórias)."*

*"Na hipótese de áreas urbanas consolidadas, e não sendo o caso de áreas de interesse ecológico relevante e situação de risco, será admitida a flexibilização das disposições constantes no art. 4º da Lei nº 12.651/2012, desde que observado o limite*

*mínimo previsto no disposto no inc. III do art. 4º da Lei nº 6.766/79 (quinze metros) para as edificações futuras; e o limite previsto no art. 65, §2º, da Lei nº 12.651/2012 (quinze metros) para a regularização de edificações já existentes.”*

Estes, entres outros enunciados, emitidos pelo MPSC, originalmente em 2006 e atualizadas em 2013, com o objetivo de fixar diretrizes visando auxiliar a atuação dos Promotores de Justiça na área do Meio Ambiente e Direito Urbanístico, atualmente balisam os municípios catarinenses na elaboração de estudos para delimitação de suas Áreas Urbanas Consolidadas e Diagnósticos Socioambientais.

## **2.4 Análise da Paisagem**

Entende-se por paisagem, as características biofísicas naturais, que sofrem de alguma forma a intervenção humana como um sistema inter-relacionado em diferentes processos de transformação em parte do território. Para Zampieri, Silva e Loch (1999), paisagem é tudo que está no domínio do visível, materializada no componente sociocultural, econômico e técnico, caracteriza a antropogênese numa determinada área. Segundo a Convenção Europeia da Paisagem (2000), paisagem designa uma parte do território, tal como é apreendida pelas populações, cujo caráter resulta da ação e da interação de fatores naturais e ou humanos.

No Brasil, a Portaria nº 127, de 30 de abril de 2009 (IPHAN, 2009), estabelece, através do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), a Chancela da Paisagem Cultural Brasileira, a qual atribui a paisagem como sendo: "uma porção peculiar do território nacional, representativa do processo interação do homem com o meio natural, a qual a vida e a ciência humana imprimiram marcas ou atribuíram valores". Desta forma, vê-se na Chancela da Paisagem mais um instrumento que possibilita o processo de planejamento e integração para proteção e gestão territorial.

Um levantamento de dados consistente exige uma metodologia de investigação a fim de se construir o mais conciso possível inventário de uma paisagem. De acordo com Loch (2008), tal levantamento consiste em:

- a) Investigação do documentário Cartográfico, histórico e dados sociais;
- b) As documentações cartográficas podem ser feitas através de técnicas topográficas, fotogramétricas ou GNSS, dependendo da situação da parcela ou objeto territorial a ser mensurado;
- c) É importante a definição de um sistema de referência único para que se tenha precisão e confiabilidade na integração da informação;
- d) A tendência é de se utilizar o georreferenciamento para identificar os vértices que compõem o limite da parcela ou objeto territorial;
- e) No caso da fotointerpretação esta vai depender de uma série de fatores como por exemplo: o intérprete; o objetivo da interpretação; a qualidade das imagens.

As fotografias aéreas possuem papel fundamental no estudo e representação da realidade por meio da cartografia temática, pois podem ser utilizadas para mapear e analisar temas do objeto fotografado por meio fotointerpretação. Segundo Wolf (1974) apud Loch (2008, p. 13), fotointerpretação é definida pela Sociedade Americana de Fotogrametria como “o ato de examinar e identificar objetos (ou situações) em fotografias aéreas (ou outros sensores) e determinar o seu significado”. A interpretação de uma imagem pode se dar de forma visual ou automatizada. Na fotointerpretação visual basta que se tenha a imagem fotográfica e condições favoráveis do intérprete, tais como acuidade visual e experiência com o tema a ser investigado, além de qualidade da imagem e iluminação adequada no ambiente de trabalho. A interpretação automática é feita mediante sistemas computacionais e podem ser supervisionadas e não supervisionadas, ambos trabalham por classificação, no primeiro há intervenção do intérprete e no segundo caso a imagem é classificada de acordo com a semelhança espectral dos diferentes tons de cinza.

Cabe ressaltar o uso das séries temporais de imagens para a compreensão da dinâmica da ocupação do território. As séries temporais são compostas de cenas captadas em determinado momento e compõe as bases de análise histórica da paisagem.

## 2.5 Geoprocessamento, Sistema de Informação Geográfica e Inteligência Geográfica

A coleta de informações sobre o espaço em que vivemos sempre foi parte importante das atividades das sociedades organizadas. Até recentemente, no entanto, isto era feito apenas em documentos e mapas em papel; isto impedia uma análise que associasse diversos mapas e dados. Com o desenvolvimento simultâneo, na segunda metade do século XX, da tecnologia de Informática, tornou-se possível armazenar e representar tais informações em ambiente computacional, abrindo espaço ao aparecimento do geoprocessamento.

Nesse contexto, o tema *Geoprocessamento* denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e que vem influenciando de maneira crescente as áreas do conhecimento que necessitam da associação de um sistema de coordenadas aos seus dados, em especial o planejamento urbano e regional e a gestão territorial.

Segundo Câmara (2002) o Sistema de Informações Geográficas - SIG é um ambiente computacional capaz de realizar diagnósticos complexos ao integrar uma base de dados de diversas fontes e criar bancos de dados georreferenciados.

Segundo Rosenfeldt (2012) a característica básica de um SIG consiste em tratar uma base de dados, que por sua vez é composta por dois tipos de dados: os cartográficos, que descrevem as características geográficas da superfície, e os dados alfanuméricos, ou tabulares, que descrevem os atributos destas características.

O território é atualmente a plataforma na qual se inserem todas as dinâmicas que devem ser observadas ou geridas diretamente pelo gestor público. É através de uma visão sistêmica do território, ou do espaço geográfico, que todos os relacionamentos entre os principais indicadores de gestão se estabelecem. É através da perspectiva territorial que o binômio “desempenho – risco” consegue melhor ser percebido através da proposição e acompanhamento de políticas públicas.

Compreender a distribuição de dados oriundos de fenômenos ocorridos no espaço geográfico constitui hoje um grande desafio para a elucidação de questões centrais em diversas áreas do conhecimento ou mesmo em estudos de dinâmica urbana, social, infraestrutura, administração e marketing.

Tais estudos vêm se tornando cada vez mais comuns, devido à disponibilidade de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), e também à necessidade de explicação da distribuição geográfica de problemas e

variáveis de interação socioeconômica que modelos tradicionais e clássicos geralmente não endereçam. As ferramentas quantitativas que manipulam dados espaciais permitem que se incorpore a natureza geográfica do fenômeno nas técnicas de exploração de dados e nos modelos estatísticos de inferência e associação entre variáveis. Sua adaptação e endereçamento aos principais problemas das organizações em geral, envolvendo dados internos e dados secundários de características sócio-econômico-demográficas, é muito alta.

Segundo Francisco (2016) Big Data são dados e processos cuja escala, distribuição, diversidade e/ou velocidade de criação requer o uso de novas tecnologias de armazenamento e análise para permitir a captura do valor inserido nos mesmos e a geografia é o que possibilita a integração de dados, informações, processos, inclusive “Big Data”, uma vez que aproximadamente 80% das informações relevantes no processo decisório tem caracterização espacial.

Neste contexto, o conceito de Inteligência Geográfica surge como a evolução dos Sistemas de Informação Geográfica. As atividades de espacializar geodados, através da sua coleta, armazenamento e visualização, e integrar estes mesmos geodados, através dos processos de procura, quantificação e correlacionamento, soma-se a atividade de modelar os dados espaciais, notadamente aqueles originados do Big Data, onde os processos de identificar padrões, compreender os fenômenos e projetar cenários permite uma visão sistêmica (integrada, ampla, abrangente e holística) da maioria das questões necessárias às tomadas de decisão.

Segundo Cereda Junior (2015), a chamada Internet das Coisas (IoT, na sigla em inglês), termo cunhado por Kevin Ashton, do MIT<sup>4</sup> em 1999, pode ser entendido como outra forma de descrever uma rede de dispositivos, pessoas ou equipamentos interconectados. Uma vez conectados, os dispositivos podem enviar dados entre si ou para pessoas, que poderão analisar, escolher e manipular os dispositivos remotamente.

A IoT descreve um futuro em que objetos banais, como por exemplo um relógio ou uma geladeira, estão conectados à Internet e podem se identificar, bem como se conectar a outros dispositivos, enviando e recebendo informações, permitindo a interação homem-máquina, bem como máquina-máquina.

---

<sup>4</sup> Universidade privada de pesquisa localizada em Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos. Fundada em 1861, em resposta à crescente industrialização dos Estados Unidos, o MIT adotou um modelo europeu universidade politécnica e salientou a instrução laboratorial em ciência aplicada e engenharia.

A Inteligência Geográfica, entendida como a integração entre a Ciência Geográfica e as Tecnologias, em seu estado da arte, permite o desvelar não apenas o entendimento do Território, mas o entendimento do Lugar.

A multiplicidade de sistemas sensores remotos (principalmente os orbitais, alguns financiados por empresas ligadas às grandes corporações de coleta, análise e consulta sistemática de dados via internet), a facilidade no uso de ferramentas cartográficas, em seus níveis mais elementares de manipulação de estruturas representacionais do Espaço Geográfico (pontos, linhas e polígonos) e a necessidade do homem do período técnico-científico-informacional em ser, estar e se localizar permitem os usos e abusos do geoprocessamento.

Se antes falar sobre Geoprocessamento, SIG, Sensoriamento Remoto, Sistemas de Localização, como o GPS, era algo complicado e estava restrito a um pequeno número de superespecialistas, hoje as tecnologias, e geotecnologias, estão cada vez mais intuitivas e disponíveis no dia a dia de qualquer cidadão, bem como das empresas e governos que devem se apropriar delas como ferramentas para o entendimento, tomada de decisão e ações territoriais.



### **3. MATERIAIS, MÉTODOS E FERRAMENTAS**

A delimitação de Áreas Urbanas Consolidadas tem como base os marcos regulatórios vigentes, as análises dos resultados obtidos no estudo da área urbana e os fatores históricos que promoveram a urbanização de Joinville.

Foram aplicadas técnicas de geoprocessamento na coleta, tabulação e análises, através do software ArcGIS, utilizado como ferramenta de processamento de dados georreferenciados e análises espaciais.

Utilizou-se o Sistema de Gestão Cadastral da Prefeitura Municipal de Joinville e suas ferramentas de pesquisa e relatórios como base de dados alfanuméricos e espaciais e o Servidor de Dados Espaciais da Prefeitura Municipal de Joinville como fonte de dados gráficos georreferenciados, além do Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas - SimGeo da Prefeitura Municipal de Joinville como fonte de informações cartográficas.

#### **3.1 A Base de Dado de Joinville**

Rosenfeld & Loch (2012) ensinam que uma das demandas para o planejamento e gestão é a organização e sistematização do acesso às informações territoriais e, ao adotar o entendimento de planejamento sistêmico, deve-se considerar no processo todas as variáveis, sejam elas ambientais, legais, ecológicas, socioeconômicas ou de uso e cobertura da terra, com dados temporal e espacialmente precisos e conhecidos.

Segundo Pereira et. al. (2008) a gestão correta do território contribui para um desenvolvimento sustentável, equilibrado e integrado, resultando em um planejamento participativo e integrador.

Oliveira (1991), afirma que o planejamento governamental não deve constituir uma atividade esporádica, que venha a ocorrer apenas em determinado período de uma gestão, mas uma atividade contínua e permanente que resulte em bens, serviços e mudanças sociais de caráter político, econômico e urbanístico.

Neste sentido, Joinville detém uma robusta base de informações, pois possui dados históricos disponíveis na forma de fotografias aéreas, levantamentos aerofotogramétricos analógicos e digitais, imagens de satélite de alta resolução e um Cadastro Técnico totalmente digital e georreferenciado que possibilita as mais complexas análises do seu território, inclusive temporais, fator imprescindível para

a elaboração de uma proposta de metodologia de delimitação de sua área urbana consolidada.

### **3.1.1 Cartografia**

A cartografia utilizada para a elaboração da proposta de metodologia de delimitação da área urbana consolidada de Joinville foi gerada a partir de recursos provenientes do Programa Nacional de Apoio a Gestão Administrativa e Fiscal dos Municípios Brasileiros – PNAFM, que resultou nas bases cartográficas digitais de Joinville, em 2007 para a área urbana e 2010 para a área rural.

Estas bases cartográficas são compostas por ortofotocartas digitais nas escalas 1:1.000 para as áreas urbanizadas e 1:5.000 e 1:10.000 para as áreas com características rurais. A altimetria foi obtida a partir de perfilamento a laser com precisão de 4 pontos por metro quadrado, gerando curvas de nível com equidistância de 20 centímetros para as áreas urbanizadas, e 1 ponto por metro quadrado, gerando curvas de nível com equidistância de 1 metro para as áreas rurais.

A planimetria foi gerada a partir restituição digital do levantamento aerofotogramétrico, contando com o apoio da nuvem de pontos do perfilamento a laser. Foram restituídos o sistema viário, as divisas de lotes, as edificações, praças e parques, quadras de esporte, aeroportos, autódromos, torres de energia, linhas de transmissão, subestações, estações de tratamento de água, caixas d'água, vegetação, hidrografia, valas de drenagem, obras de arte, cortes e aterros. Também foram restituídos os postes visíveis nas imagens e as toponímias foram levantadas através de reambulação.

Convém observar que as ortofotocartas digitais da área urbana de Joinville, geradas em 2007, foram atualizadas com o levantamento de 2010 da área rural e que as edificações públicas e o sistema viário foram restituídos e atualizados na restituição aerofotogramétrica digital de 2007.

### **3.1.2 Sistema de Gestão Cadastral**

O Sistema de Gestão Cadastral surgiu como uma forma de dar celeridade, precisão e confiabilidade às informações sob a tutela do Cadastro Técnico que, até 2006 possuía plantas de referencia cadastral e Boletins de Informações Cadastrais – BIC completamente analógicos,

dificultando a gestão municipal, tanto na questão tributária, com a emissão de muitos carnês de IPTU em desacordo com a realidade tributável, quanto na questão de planejamento territorial integrado, com a dificuldade das várias secretarias municipais em planejar suas ações sobre uma base de dados única e confiável.

O projeto iniciado em 2007, também com recursos provenientes do Programa Nacional de Apoio a Gestão Administrativa e Fiscal do Municípios Brasileiros – PNAFM em parceria com a Companhia de Saneamento de Joinville, consistiu na escanerização de todas as plantas de quadras de referência cadastral do perímetro urbano de Joinville, o georreferenciamento destes arquivos digitais e a vetorização das unidades cadastrais sobre a nova base cartográfica que estava em produção, totalizando 186.851 lotes.

Paralelamente, o sistema cadastral até então adotado foi reestruturado, procurando caracterizar o melhor possível os imóveis e ajustando esta caracterização à forma cotidiana de tratamento dos mesmos, seja pelo mercado imobiliário, pelo setor de planejamento, registro de imóveis, proprietário e outros órgãos ou pessoas relacionadas ao imóvel. Os dados do boletim de informação cadastral foram reordenados, tornando o lote a entidade identificadora principal da unidade cadastral (no modelo antigo, analógico, esta função pertencia a unidade autônoma) e ampliados de forma a compor um cadastro técnico multifinalitário. O resultado deste processo foi um software desenvolvido especialmente para a Prefeitura Municipal de Joinville, o SGC – Sistema de Gestão Cadastral, onde os boletins de informação cadastral analógicos foram digitados de acordo com a nova estrutura e armazenados em um sistema gerenciador de banco de dados de código aberto, o PostgreSQL, que permite o armazenamento de dados georreferenciados.

A Companhia de Saneamento de Joinville realizou a atualização cadastral de algumas informações dos novos BICs, além de gerar um cadastro de hidrômetros e usos, permitindo a descoberta de quase 6 mil imóveis que não pagavam IPTU, contribuindo para que a Prefeitura de Joinville aprimorasse a tributação de forma mais precisa e justa à administração e aos cidadãos.

Com a implantação do SGC, a Prefeitura de Joinville entre 2009 e 2012 teve um incremento de 45 milhões de reais na arrecadação de tributos e impostos, o que representou um aumento de 60% na arrecadação de IPTU, com um incremento de 30 mil carnês emitidos.

O Sistema de Gestão Cadastral, apesar de ter sido concebido para ser um Cadastro Técnico Multifinalitário, em função do modelo

cadastral adotado pelo município, tendo o lote como menor parcela cadastral, não pode ser completamente implantado. A solução encontrada para garantir a sua multifinalidade foi a visualização de mapas temáticos sobrepostos a malha de lotes urbanos, notadamente os temas de uso e ocupação do solo, restrições e fragilidades ambientais e planejamento viário.

Em 2010, juntamente com a confecção da base cartográfica da área rural, foi realizado o levantamento cadastral de propriedades rurais, incluindo-se os usos do solo rural, porém esta base cadastral, até a presente dada, ainda não foi incorporada a base cadastral urbana, formando uma base cadastral única para o município de Joinville.

Atualmente o SGC é utilizado por toda as secretarias municipais quer como fonte de consulta, quer como ferramenta de planejamento, uma vez que os dados ali armazenados permitem uma análise do território extremamente precisa e com informações atualizadas diariamente. Também estão sendo realizados estudos para a mudança do modelo cadastral, substituindo a menor unidade cadastral “lote” pelo modelo parcelar, onde a menor unidade cadastral é a parcela, o que permitirá que o sistema funcione plenamente, conforme foi concebido.

### **3.1.3 Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas - SimGEO**

A Lei Complementar nº 261 de 28 de fevereiro de 2008, que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Joinville, em seu Art. 137, criou o Sistema de Informações Municipais de Joinville, que tem por objetivos, entre outros, fornecer informações para a gestão e planejamento do município, o monitoramento, a avaliação e implementação das políticas públicas urbana e rural, subsidiando a tomada de decisões ao longo de seu processo, conter e manter atualizados dados, informações e indicadores sociais, de saúde, educacionais, culturais, econômicos, financeiros, patrimoniais, administrativos, físico territoriais, infraestrutura, inclusive cartográficos, ambientais, imobiliários e outros de relevante interesse ao Município, além de manter o Cadastro de Imóveis Municipal permanentemente atualizado através da aplicação de técnicas de Sistema de Informação.

O Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas foi criado para atender às demandas de caráter geográfico do Sistema de Informações Municipais.

Instituído pelo Decreto Municipal nº 16.171, de 25 de novembro de 2009, tem por finalidade articular as informações cartográficas e cadastrais em meio digital, com a estrutura de bancos de dados da Administração Municipal, no sentido de fornecer subsídios técnicos para elaboração e gerenciamento de projetos, auxiliando o processo de tomada de decisão em todos os níveis da Administração Municipal de Joinville.

O Sistema também tem por função prover base espacial voltada à integração de informações das concessionárias de serviços públicos e a prestação dos serviços ao público em geral, incluindo a identificação dos logradouros municipais e a numeração dos imóveis do Município de Joinville.

A estrutura do SimGEO (Figura 1) é formada por uma coordenação geral, exercida pela Secretaria de Planejamento Urbano e Desenvolvimento Sustentável, e por oito núcleos de geotecnologias que reúnem as secretarias municipais em função de suas atividades nos temas Meio Ambiente, Infraestrutura e Serviços Urbanos, População e Economia, Habitação e Promoção Social, Educação, Saúde, Cultura Lazer e Esporte e Administração Pública.

A coordenação geral do SimGEO tem por funções básicas efetuar a coleta de informações de interesse do Município provenientes das secretarias municipais, desenvolver e manter atualizado a base de dados gráficos georreferenciados do município e implementar e manter atualizado o Sistema de Gestão Cadastral de Joinville.

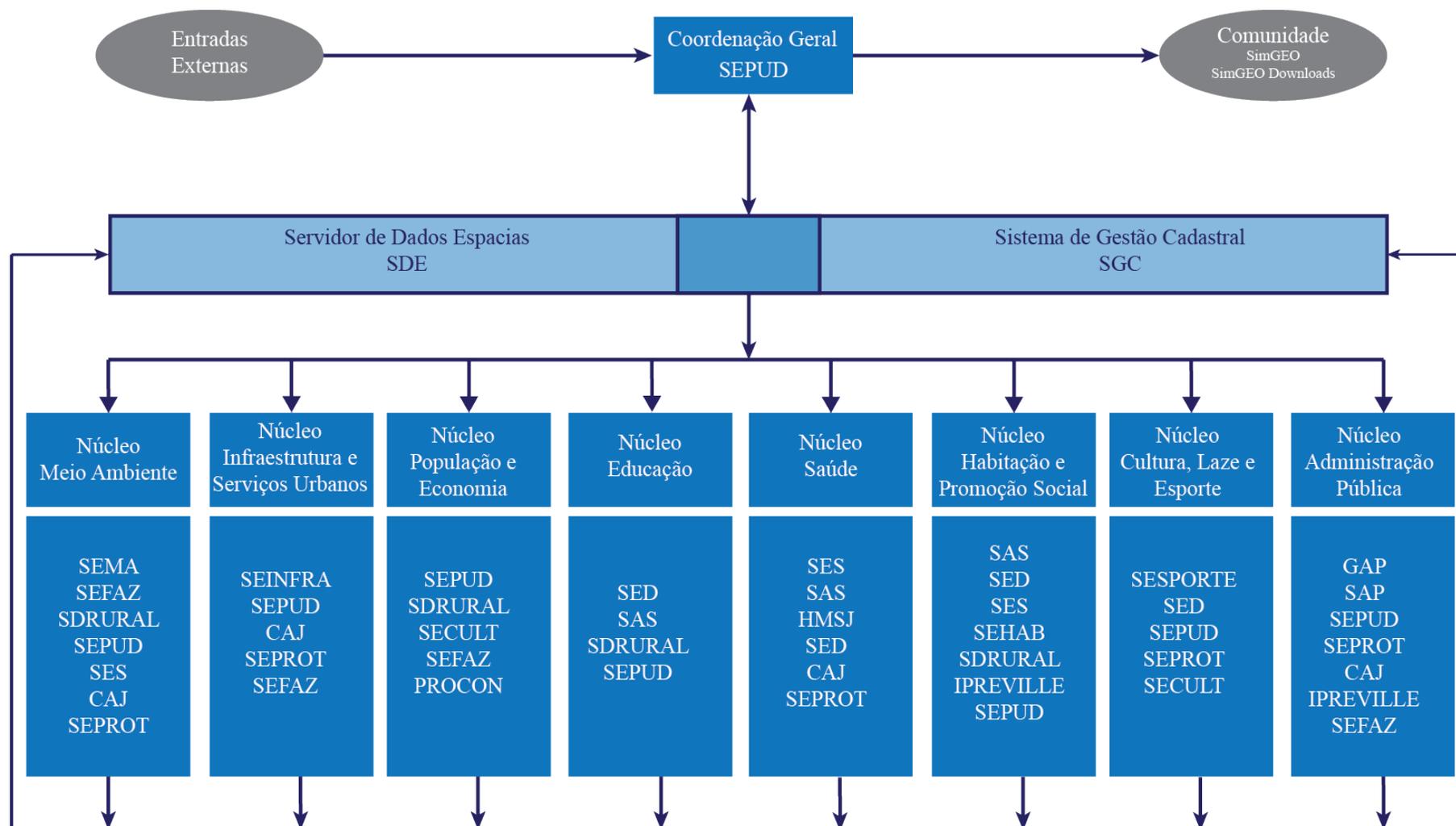
Aos núcleos de geotecnologia cabe: identificar, documentar e normalizar as situações de utilidade-tipo (inventários, pesquisas, monitoramento/avaliação, dados informais), em termos de requerimentos de acuracidade, precisão e resolução, buscando a padronização de conceitos e formatos de dados para a construção das bases de dados; orientar a estruturação do SIMGeo, no sentido de aproveitar os sistemas de informação já existentes e operacionais, considerando as capacidades de manipulação de dados e práticas adotadas; definir as necessidades em termos de programas de treinamento, que garantam as condições para a criação de núcleos locais de geoprocessamento e a metodologia apropriada de referenciamento geográfico e de geocodificação para ser adotado pelos diferentes sistemas de informação já existentes ou a serem implantados; e discutir sistemática de organização, manutenção e atualização dos dados,

considerando a necessidade da adoção de uma estrutura básica referenciadas a uma mesma unidade territorial básica (o lote).

Entre os anos de 2006 e 2011, foram investido cerca de R\$ 14,1 milhões no projeto, viabilizado pelo Programa Nacional de Apoio a Gestão Administrativa e Fiscal do Municípios Brasileiros – PNAFM), incluídos as bases cartográficas de 2007 e 2010, a criação, operacionalização, atualizações cadastrais e treinamentos do Sistema de Gestão Cadastral e a aquisição de licenças Desktop (ArcGIS, ArcEditor e ArcInfo) e servidores para gerenciamento de dados espaciais multiusuários (ArcGIS Server Basic) e para criação e gerenciamento de serviços na web (ArcGIS Server Standard), além da capacitação de 28 servidores públicos efetivos das diversas secretarias municipais.

Os principais resultados obtidos pelo município de Joinville com a implantação do SimGEO são a atualização das informações da cartografia-base de toda a extensão do município, a estruturação de um cadastro técnico multifinalitário, onde todas as informações cadastrais são utilizadas por toda a estrutura municipal, desvinculando os vícios de utilização das informações orientadas somente a tributação, a unificação de todas as informações espaciais sistematicamente em único banco de dados georreferenciado para o município de Joinville, com vínculos ao seu sistema tributário, a organização, manutenção e atualização sistemática dos dados entre todas as secretarias e a criação de um portal de divulgação das informações à população do município de Joinville, garantindo a transparência da base de dados.

Figura 1: Estrutura do SimGEO.



Fonte: PMJ, 2017. Elaborado pelo autor



### **3.1.4 – Base Territorial do IBGE**

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, é o principal provedor de dados e informações do Brasil, atendendo às necessidades dos mais diversos segmentos da sociedade civil, bem como dos órgãos das esferas governamentais federal, estadual e municipal, oferecendo uma visão completa e atual do País, através da produção, análise, documentação e disseminação de informações estatísticas e geográficas.

Sua base territorial, denominação dada ao sistema integrado de mapas, cadastros e banco de dados, é construído para dar organização e sustentação espacial às atividades de planejamento operacional, coleta e apuração de dados e divulgação de resultados do Censo Demográfico.

O objetivo principal da base territorial do Censo Demográfico 2010 foi possibilitar a cobertura integrada de todo o território e ampliar as possibilidades de disseminação de informações à sociedade. Sua preparação levou em conta a oferta de infraestrutura cadastral e de mapeamento para a coleta dos dados do Censo Demográfico, e a necessidade de atender às demandas dos setores público e privado por informações georreferenciadas no nível de setor censitário.

O setor censitário é a unidade territorial de controle cadastral da coleta, constituída por áreas contíguas, respeitando-se os limites da divisão político administrativa, dos quadros urbano e rural legal e de outras estruturas territoriais de interesse, além dos parâmetros de dimensão mais adequados à operação de coleta.

Os censos demográficos produzem informações que permitem conhecer a distribuição territorial e as principais características das pessoas e dos domicílios, e acompanhar sua evolução ao longo do tempo, sendo imprescindíveis para a definição de políticas públicas e a tomada de decisões de investimentos, sejam eles provenientes da iniciativa privada ou de qualquer nível de governo. Por pesquisarem todos os domicílios do País, constituem a única fonte de referência para o conhecimento das condições de vida da população em todos os municípios e em seus recortes territoriais internos, cujas realidades socioeconômicas dependem dos resultados censitários para serem conhecidas.

### 3.2 Métodos

As técnicas convencionais de planejamento urbano, quando aplicadas para monitorar a expansão das cidades, não têm conseguido acompanhar a velocidade com que o fenômeno se efetua.

Segundo Farina (2006), os métodos convencionais de análise tornam extremamente difícil a integração de diversas técnicas de mapeamentos, análises estatísticas e levantamentos cadastrais inerentes ao processo de planejamento e gestão do território. Desta forma, novos métodos, como as técnicas de geoprocessamento, empregam tecnologias mais adequadas, para detectar, em tempo quase real, a expansão urbana e as alterações ambientais decorrentes, contribuindo para maior eficiência da ação dos órgãos de planejamento. Neste sentido, os SIG representam uma potente ferramenta de apoio à decisão, através da integração de dados para análise e da modelagem de diversos processos que ocorrem no mundo real.

Neste trabalho, os métodos de pesquisa participativa combinados com as tecnologias do SIG potencializaram a produção de mapas em formato de temas, ampliando os horizontes de aplicação para o planejamento urbano.

O quadro a seguir (Quadro 1) descreve métodos, matérias e ferramentas utilizando para cumprimento dos objetivos específicos desta pesquisa. A Figura 2 ilustra o roteiro de atividades desenvolvidas e os produtos gerados para o cumprimento de cada objetivo específico.

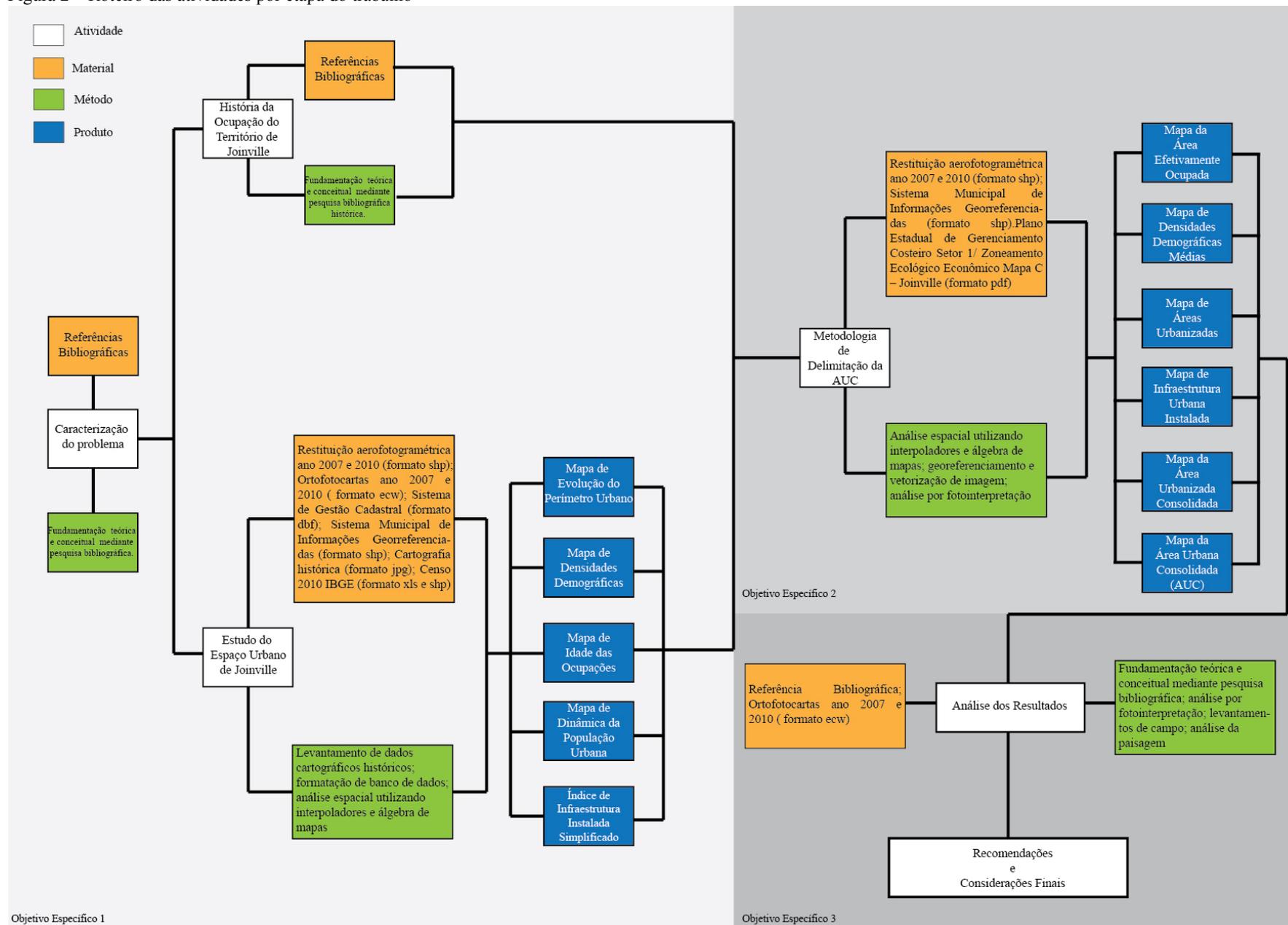
Quadro 1 – Roteiro metodológico de pesquisa para cumprimento dos objetivos específicos

Objetivos Específicos	Material	Método	Ferramenta
Analisar o espaço urbano atual de Joinville, correlacionando-o às series cartográficas temporais do município, somadas aos fatos históricos de sua formação e suas consequências na caracterização da sua porção consolidada.	Referência Bibliográfica Restituição aerofotogramétrica ano 2007 e 2010 (formato <i>shp</i> ); Ortofotocartas ano 2007 e 2010 ( formato <i>ecw</i> ); Sistema de Gestão Cadastral (formato <i>dbf</i> ); Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas (formato <i>shp</i> ); Cartografia histórica (formato <i>jpg</i> ); Censo 2010 IBGE (formato <i>xls</i> e <i>shp</i> )	Fundamentação teórica e conceitual mediante pesquisa bibliográfica histórica; Caracterização do problema.; Levantamento de dados cartográficos históricos; formatação de banco de dados; análise espacial utilizando interpoladores e álgebra de mapas	Office 2010; ArcGis 10;
Avaliar a Área Urbana Consolidada do Município de Joinville, obtida com a aplicação da metodologia proposta.	Restituição aerofotogramétrica ano 2007 e 2010 (formato <i>shp</i> ); Ortofotocartas ano 2007 e 2010 ( formato <i>ecw</i> ); Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas (formato <i>shp</i> ); Censo 2010 IBGE (formato <i>xls</i> e <i>shp</i> ); Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro Setor 1/ Zoneamento Ecológico Econômico Mapa C – Joinville (formato <i>pdf</i> )	Levantamento de dados cartográficos históricos; formatação de banco de dados; análise espacial utilizando interpoladores e álgebra de mapas; análise por fotointerpretação; georeferenciamento e vetorização de imagem; levantamentos de campo.	Office 2010; ArcGis 10; Adobe Illustrator CS6.
Verificar a consistência do produto final da metodologia proposta através de técnicas de fotogrametria e análise da paisagem.	Referência Bibliográfica; Ortofotocartas ano 2007 e 2010 ( formato <i>ecw</i> )	Fundamentação teórica e conceitual mediante pesquisa bibliográfica; análise por fotointerpretação; levantamentos de campo; análise da paisagem	Office 2010; ArcGis 10; Adobe Illustrator CS6.

Elaborado pelo autor



Figura 2 – Roteiro das atividades por etapa do trabalho



Objetivo Especifico 1

Elaborado pelo autor

Objetivo Especifico 3



### **3.2.1 Análise espacial**

Segundo Câmara et. al. (2002) compreender a distribuição espacial de dados oriundos de fenômenos ocorridos no espaço constitui atualmente um grande desafio para a elucidação de questões centrais em diversas áreas do conhecimento. Entretanto, devido a disponibilidade de sistemas de SIG de baixo custo e com interfaces amigáveis, tais estudos vem se tornando cada vez mais comuns, permitindo a percepção visual da distribuição espacial de um determinado evento.

Neste sentido, a análise espacial mensura propriedades e relacionamento, levando em conta a localização espacial do fenômeno de forma explícita, possibilitando o estudo, a exploração e a modelagem de processos que se expressam através de uma distribuição no espaço.

Este trabalho utilizou as técnicas de análise espacial de padrões de pontos com o objetivo de estudar a distribuição espacial destes, testando hipóteses sobre o padrão observado, e a análise de áreas, onde os dados espaciais estão associados a áreas delimitadas por polígonos.

#### **3.2.1.1 Interpolador Inverso da Distância Ponderada – IDW**

Interpolação espacial são métodos de cálculo de um valor desconhecido a partir de um conjunto de pontos de amostra com valores conhecidos que estão distribuídos ao longo de uma área. A distância a partir da célula com valor conhecido às células de amostra contribui para a estimação do seu valor final.

O princípio por trás da interpolação espacial é a Primeira Lei da Geografia. Formulada por Waldo Tobler, esta lei determina que tudo esteja relacionado com o resto, mas coisas próximas são mais relacionadas que coisas distantes. A propriedade formal que mede o grau no qual coisas próximas e distantes estão relacionadas é a autocorrelação espacial. A maioria dos métodos de interpolação aplica autocorrelação espacial dando a pontos de amostra próximos mais importância que aqueles mais distantes.

Nesta pesquisa foi utilizado o método de interpolação espacial Inverso do Quadrado da Distância – IDW uma vez que este interpolador funciona melhor para conjuntos de pontos de amostra densos, igualmente espaçados. Apesar de não considerar tendências nos dados, o IDW é um bom interpolador para um fenômeno cuja distribuição é fortemente correlacionada com a distância, permitindo um controle explícito sobre a influência desta distância.

O algoritmo calcula valores aproximados, que são desconhecidos, dependendo dos valores vizinhos conforme a equação abaixo:

$$x_i = \frac{\sum_{j=1}^n \left( \frac{x_j}{d_{ij}^k} \right)}{\sum_{j=1}^n \left( \frac{1}{d_{ij}^k} \right)}$$

A escolha do IDW foi feita com base no universo em análise. Todos os dados cadastrais que compõe o universo cadastral urbano de Joinville foram utilizados, portanto, não existe a necessidade de utilização de uma metodologia de interpolação como a krigagem, que leva em consideração o nível de incerteza dos dados de uma amostra conhecida para estimar valores desconhecidos.

### 3.2.1.2 Densidade de Pontos

A Função Densidade é um calculo da quantidade de algo por unidade de área, sendo utilizadas para ilustrar concentrações de posições de ponto e linha revelando padrões nos dados que podem não ser evidentes de outra forma.

Segundo Câmara et al. (2002), os dados de distribuição pontuais possuem as características de (1) a área dos eventos não constituírem uma medida válida, mesmo que ocupando espaço; (2) os pontos em geral não estarem associados a valores, mas apenas a ocorrência dos eventos considerados.

Nesta pesquisa foi utilizado o método simples de calculo de densidade de pontos que utiliza uma área de pesquisa circular, ou vizinhança, para calcular valores de célula e gerar uma superfície de densidade. Neste método os valores de célula individuais são calculados dividindo o número de feições dentro da área de pesquisa pelo tamanho da área. O valor resultante é então atribuído à célula. Cada célula na superfície é processada da mesma maneira e sofre influência direta do tamanho do raio de pesquisa: um raio de pesquisa

maior produz uma superfície mais suave uma vez que o mesmo abrange mais pontos de dados.

Esta escolha ocorreu em função da necessidade da pesquisa em determinar se os eventos exibem algum padrão sistemático, buscando detectar a existência de padrões de conglomerados espaciais (*cluster*), através da constatação de um número acima do esperado de casos excessivamente próximos.

### 3.2.2.3 Álgebra de Mapas

Segundo Tomlin (1990), a álgebra de mapas consiste em “mapas que associam a cada local de uma dada área de estudo um valor quantitativo (escalar, ordinal, cardinal ou intervalar) ou qualitativo (nominal)”. De modo geral, esse termo pode ser entendido como um conjunto de procedimentos que, a partir da manipulação de informações contidas em mapas, é capaz de produzir novos dados

A álgebra de mapas utiliza linguagem computacional de alto nível para realizar estas análises espaciais através de matemática aplicada a arquivos rasters, possibilitando realizar desde operações aritméticas simples até os mais sofisticados algoritmos, fazendo uso de expressões que podem conter operadores e funções e que são construídas em uma ferramenta denominada de calculadora raster.

Os operadores aritméticos permitem adição, subtração, multiplicação, e divisão, podendo também ser usados para converter valores de uma medida para outra. Os operadores relacionais permitem a construção de testes lógicos, retornando valores de verdadeiro (1) e falso (0). Os operadores booleanos permitem realizar testes lógicos e, como os operadores relacionais, retornam valores verdadeiro ou falso. Os operadores lógicos também permitem a construção testes lógicos célula a célula, mas são implementados com regras específicas.

Na álgebra de mapas, qualquer valor de entrada não-zero é considerado um verdadeiro lógico, e o zero, um falso lógico. Alguns operadores e funções da Álgebra de Mapas avaliam valores de célula de entrada e retornam valores 1 lógicos (verdadeiro) e valores 0 lógicos (falso). Os operadores relacionais e Booleanos todos retornam valores lógicos.

Os operadores combinatórios combinam os atributos de múltiplos rasters de entrada. Esses operadores encontram todas as combinações únicas de valores e atribuem um único ID a cada um, que

é retornado à grade de saída. A grade de saída terá campos Value de todas as grades de entrada.

As funções são programas que realizam tarefas específicas, como por exemplo calcular a declividade ou criar um relevo sombreado, constituindo-se no maior elemento da linguagem da Álgebra de Mapas.

### 3.3 – Software Utilizado

O ArcGIS é um conjunto integrado de produtos de software SIG para construir Sistemas de Informação Geográfica. Produzido pela empresa ESRI - Environmental Systems Research Institute, sua arquitetura está dividida em ArcGIS Desktop, ArcGIS Server e Mobile GIS, possibilitando a sua utilização de funcionalidades SIG onde for necessário, no posto de trabalho, servidores, aplicações, na internet ou no campo.

Como todos os sistemas de informação, o ArcGIS tem um modelo bem definido para trabalhar dados, a Geodatabase. Com uma arquitetura partilhada por todos os produtos e aplicações ArcGIS, a Geodatabase permite trabalhar com tipos de informação complexa, aplicando regras e relações sofisticadas em grandes volumes de dados geográficos armazenados em arquivos e bases de dados.

A Geodatabase implementa uma sofisticada lógica de negócio que, por exemplo, constrói relações entre tipos de dados, tais como topologias e redes geométricas, efetua a validação de dados e controla a acessibilidade, tornando-a mais do que um gestor de informação geográfica.

Tabela 1: Arquiteturas e funcionalidades do ArcGIS.

<b>Arquitetura</b>	<b>Funcionalidade</b>
ArcGIS Desktop	É a plataforma primária onde profissionais de SIG podem compilar, criar e utilizar informação e conhecimentos geográficos.
ArcGIS Server	Permite que o software SIG seja hospedado em servidor, fornecendo capacidades SIG a um grande número de usuários que trabalham em rede.
Mobile GIS	Possibilita a quem trabalha no campo a aquisição, armazenamento, manipulação, análise e visualização de informação geográfica.

Fonte: Esri Portugal - Sistemas e Informação Geográfica S.A.,2017. Elaborado pelo autor

O ArcGis Desktop é um conjunto modular de softwares que têm em comum os executáveis básicos e a interface com usuário. O termo ArcGIS Desktop abrange os módulos ArcView, ArcEditor e ArcInfo, os quais compartilham da mesma arquitetura, base de códigos, modelos de extensão e um ambiente simples para desenvolvimento e customização. Funções adicionais são habilitadas na medida em que se passa do ArcView ao ArcEditor, e deste ao ArcInfo. Esta plataforma integrada para criação, gerenciamento e análise de dados geográficos proporciona um aumento substancial na usabilidade e interoperabilidade.

Os softwares ArcGIS Desktop incluem todas as funcionalidades essenciais que se esperam dos aplicativos modernos de GIS. A lista inclui acesso a mapas, dados e serviços na Internet, geocoding, ferramentas avançadas de edição, cartografia de alta qualidade, projeção "on-the-fly", refinado suporte a metadados e interfaces facilitadas que possibilitam a leitura direta de mais de 40 formatos de dados.

O coração do ArcGIS é seu sofisticado conjunto de ferramentas para processamento, criação, edição, manipulação, gerenciamento, análise, exibição de dados geográficos e saída de informações geográficas. A lista de ferramentas de análise permite a sobreposição topológica de dados, através da geração de áreas de influência (buffer), análise de proximidade, busca lógica e espacial, análise de superfície, modelagem de rede e modelagem de dados matriciais, além de sofisticadas análises tabulares.

Estas ferramentas permitem realizar processos completos de produção cartográfica e o gerenciamento de dados de forma mais eficiente, na medida em que cria e edita dados geográficos com precisão e qualidade.

Nesta pesquisa foi utilizada a Versão 10 do ArcGIS desktop na sua função ArcInfo. Este software integra cinco componentes principais, a saber: ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox, ArcGlobe e ArcScene (Quadro 2).

Quadro 2: Componentes e funcionalidades do ArcGIS Desktop

<b>Componentes</b>	<b>Funcionalidades</b>
ArcMap	é utilizado para criar e interagir com os mapas. As informações geográficas são visualizadas, editadas, analisadas e consultadas de forma interativa. Possibilita a visualização geográfica dos dados (Data View) e a visualização de layout (Layout View). Os mapas são construídos sobrepondo-se os temas (Layer), os quais são adicionados na tabela de conteúdo.
ArcCatalog	é semelhante ao Windows Explorer, pois permite navegar a árvore de diretórios locais ou remotos para procurar, pré-visualizar, documentar e organizar arquivos. Entretanto, é adaptado às informações geográficas, pois simplifica os dados, os quais são constituídos por um conjunto de arquivos.
ArcToolbox	é um aplicativo disponível apenas dentro dos demais: ArcMap, ArcCatalog, ArcGlobe e ArcScene. De maneira simples e direta, funciona como uma “caixa de ferramentas” de SIG utilizadas no geoprocessamento.
ArcGlobe	semelhante ao Google Earth, apresenta informações em uma visão 3D, onde as layers são associadas a uma fonte de dados tridimensional em comum.
ArcScene	permite análise espacial em três dimensões e a criação de animações em uma apresentação dinâmica dos dados.

Fonte: Esri Portugal - Sistemas e Informação Geográfica S.A,2017. Elaborado pelo autor

Outra característica importante dos softwares de SIG é sua modularidade, ou seja, a partir de um núcleo principal é possível a adição de módulos específicos com novas funções, denominados extensões.

Nesta pesquisa foram utilizadas as extensões Spatial Analyst, 3D Analyst e o Geostatistical Analyst., cujas funcionalidades estão descritas no Quadro 3.

Quadro 3 Extensões do ArcGIS utilizadas e suas funcionalidades

Extensão	Aplicabilidade
ArcGIS Spatial Analyst	fornece um amplo espectro de funções para modelagem e análise espacial. É possível criar, pesquisar, mapear e analisar dados matriciais; realizar análises integradas com matrizes (imagens) e vetores; pesquisar informações em múltiplas camadas; e integrar totalmente dados matriciais e dados vetoriais. A extensão fornece as ferramentas necessárias para suportar uma variedade de modelos espaciais e requisitos funcionais, tornando possível realizar modelos de aptidão, suscetibilidade, mapas de predição, localização, modelos e análises hidrológicas, mapeamento de áreas comerciais, uso do solo e análise demográfica, entre outros.
ArcGIS 3D Analyst	fornece ferramentas avançadas para visualização, análise e geração de superfícies em três dimensões. Inclui ferramentas avançadas de modelagem e análise de fenômenos em três dimensões, tais como análises de cobertura e sombra, visibilidade em linha reta, interpolação de pontos, sondagem, caminho mais curto, além de cálculos volumétricos e de superfície, gerar mapas de declividade, aspecto e sombreamento.
ArcGIS Geostatistical Analyst	oferece um poderoso conjunto de ferramentas para exploração de dados espaciais e geração de superfícies usando sofisticados métodos estatísticos. A extensão permite criar uma superfície a partir de dados de medição distribuídos de modo a compensar operações de coleta em áreas de difícil acesso

Fonte: Esri Portugal - Sistemas e Informação Geográfica S.A,2017. Elaborado pelo autor



## **4. AREA DE ESTUDOS**

### **4.1 O Município de Joinville**

Localizada na região sul do País, município pólo da microrregião Nordeste do Estado de Santa Catarina, Joinville é a maior cidade catarinense, responsável por cerca de 20% das exportações catarinenses. Em 2016, ficou na 37<sup>a</sup> posição entre os maiores municípios exportadores do Brasil e 2<sup>o</sup> lugar no Estado. É também pólo industrial da região Sul, com volume de receitas geradas aos cofres públicos inferior apenas as capitais Porto Alegre (RS) e Curitiba (PR). E está em 28<sup>o</sup> lugar no ranking do PIB nacional. A cidade concentra grande parte da atividade econômica na indústria com destaque para os setores metalmecânico, têxtil, plástico, metalúrgico, químico e farmacêutico. O Produto Interno Bruto de Joinville também é um dos maiores do país, em torno de R\$24.570.851.000,00 por ano (IBGE/2017).

### **4.2 Inserção Regional e Estruturação Territorial**

Joinville, criada pela Lei nº 566 de 15 de março de 1866, possui área de 1.124,11 km<sup>2</sup> e é dividida em Distrito Sede, com 707,17 km<sup>2</sup>, e Distrito de Pirabeiraba com 416,94 km<sup>2</sup>. O perímetro urbano atualmente possui 210,41 km<sup>2</sup> e está dividido em 41 bairros e duas zonas industriais. (Figura 3)

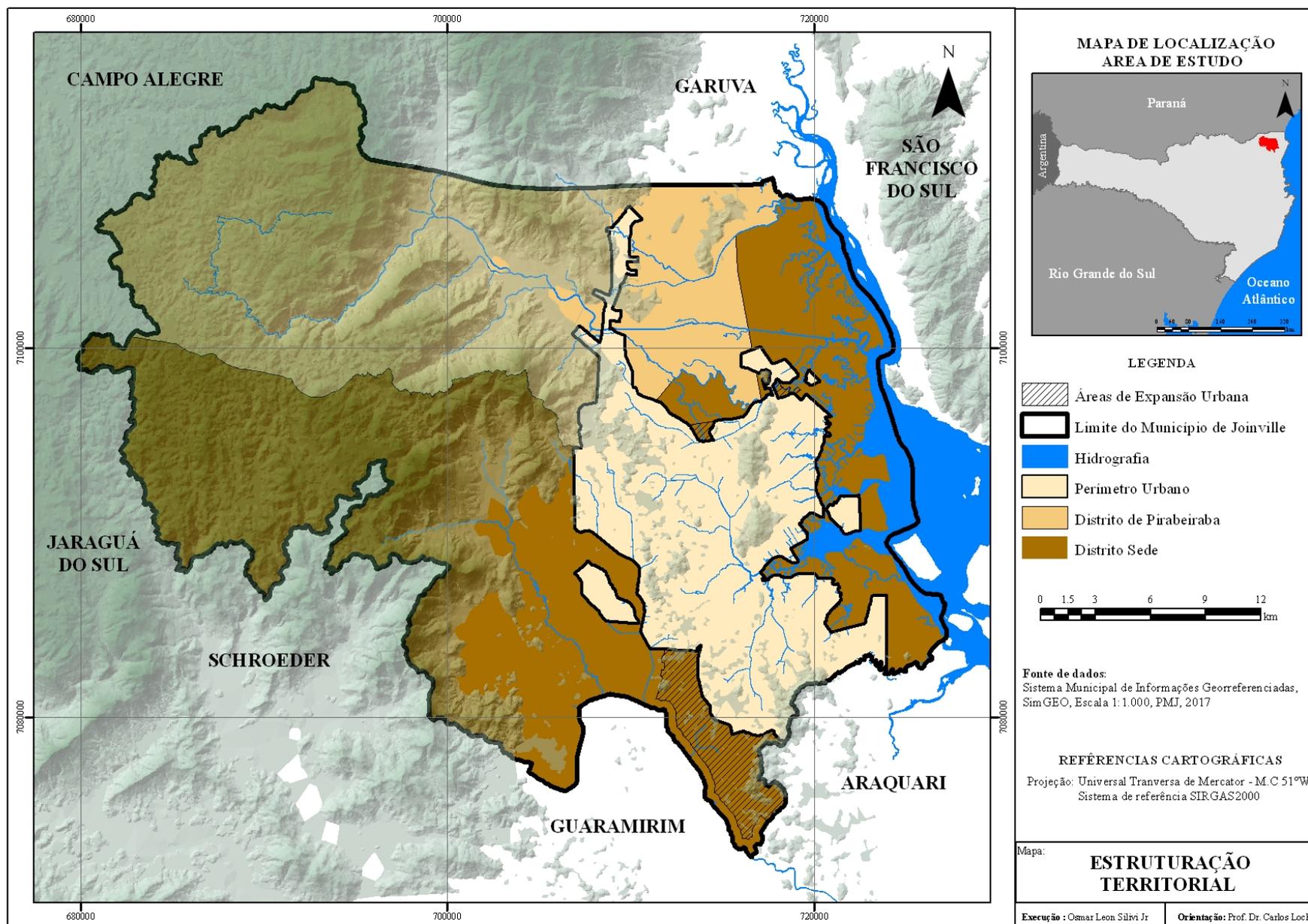
A Lei Complementar nº 470 de 09 de janeiro de 2017, que dispõe sobre a Estruturação e o Ordenamento Territorial de Joinville, também instituiu três Áreas de Expansão Urbana, com uma área total de 27,90 km<sup>2</sup>. Estas Áreas de Expansão Urbana ainda dependem de Planos Urbanísticos específicos, em conformidade com o Art. 42-B da Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade, para serem efetivamente incorporadas ao Perímetro Urbano de Joinville.

O município é sede da Região Metropolitana do Norte / Nordeste Catarinense (Figura 4), formada pelos municípios de Balneário de Barra do Sul, Barra Velha, Bela Vista do Toldo, Campo Alegre, Canoinhas, Corupá, Garuva, Guaramirim, Ireneópolis, Itaiópolis, Itapoá, Jaraguá do Sul, Mafra, Major Vieira, Massaranduba, Monte Castelo, Papanduva, Porto União, Rio Negrinho, São Bento do Sul, São Francisco do Sul, São João do Itaperiú, Schroeder e Três Barras, além

de Joinville e Araquari, que compõe o núcleo metropolitano. Com uma população de 1.348.053 habitantes, aproximadamente 20% da população do Estado de Santa Catarina, a Região Metropolitana do Norte / Nordeste Catarinense é responsável por 25 % do Produto Interno Bruto catarinense. (IBGE/2016).

O município também integra e sedia a Associação dos Municípios do Nordeste do Estado de Santa Catarina (Amunesc), que coordena e integra as ações de desenvolvimento de 9 municípios do nordeste do Estado: Araquari, Barra do Sul, Campo Alegre, Garuva, Itapoá, Joinville, Rio Negrinho, São Bento do Sul e São Francisco do Sul, e integra a Agência Estadual de Desenvolvimento Regional de Joinville (ADR) que abrange os municípios de Araquari, Balneário Barra do Sul, Barra Velha, Garuva, Itapoá, Joinville, São Francisco do Sul e São João do Itaperiú. (Figura 4)

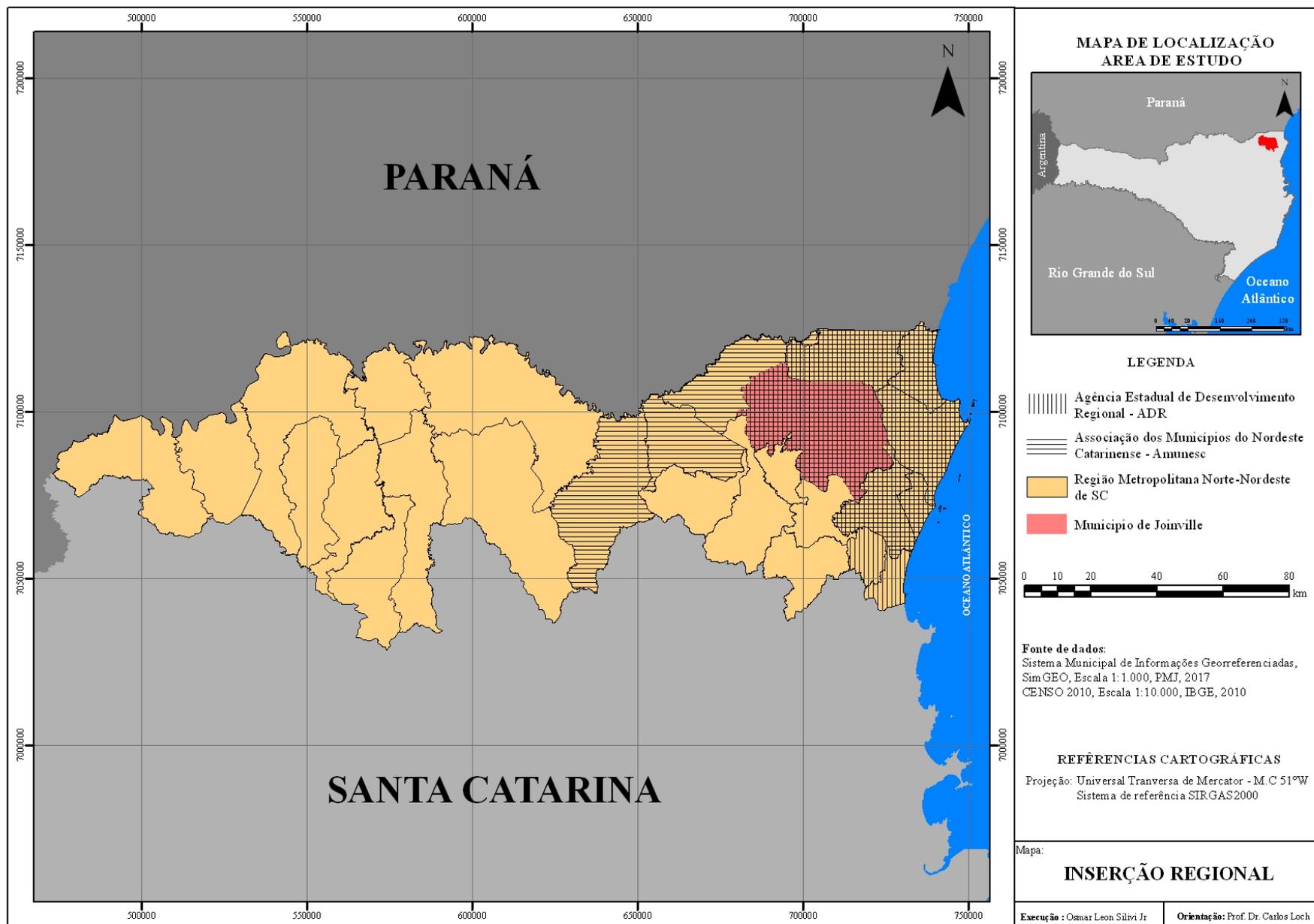
Figura 3 – Mapa de Estruturação Territorial de Joinville.



Fonte: SimGEO/PMJ, 2017. Elaborado pelo autor.



Figura 4 – Mapa da Região Metropolitana Norte/Nordeste Catarinense, AMUNESC e ADR Joinville.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. IBGE,2010. Elaborado pelo autor.



### 4.3 Ambiente Natural

De acordo com a classificação de Köppen<sup>5</sup>, o clima predominante na região é do tipo “mesotérmico, úmido, sem estação seca”. A umidade relativa média anual do ar é de 76,04%. No que se refere aos ventos, existe uma maior frequência de ventos das direções leste (26,5%) e nordeste (16,4%), e em menor frequência das direções sudoeste (16,4%), sudeste (14,7%) e sul (13,4%). Os demais ocorrem em baixa frequência: norte (5,4%), oeste (4,4%) e noroeste (2,3%). A velocidade média dos ventos é de 6,3 km/h.

O relevo do município se desenvolve sobre terrenos cristalinos da Serra do Mar e numa área de sedimentação costeira. Na região de transição entre o Planalto Ocidental e as Planícies Costeiras encontram-se as escarpas da serra, com vertentes inclinadas (mais de 50°) e vales profundos e encaixados. A parte oeste do território do município estende-se até os contrafortes da Serra do Mar, cujas escarpas se estendem até o Estado do Rio de Janeiro, marginados em sentido leste por planícies deposicionais. Destaca-se a Serra Queimada, atingindo o ponto de 1.317 metros de altitude; na parte leste ocorre uma região de planícies, resultado de processos sedimentares aluvionais nas partes mais interioranas e marinhas na linha da costa, onde ocorrem os mangues. Justamente nesta unidade se desenvolve a ocupação humana (área agricultável e urbana), com altitude que varia de 0 a 100 metros. Inseridos na região da planície ocorrem morros isolados, constituídos de formas de relevo arredondadas, conhecidas como “Mar de Morros” sendo o morro da Boa Vista o mais alto da área urbana, com 220 metros.

A região apresenta alguns patrimônios ambientais, cujos ecossistemas expressam uma forte característica tropical, consequência da ação combinada de diversos processos genéticos que atuam sobre elementos estruturais, tais como o embasamento geológico, o clima, a cobertura vegetal e a hidrografia. Dentre os ecossistemas que ocorrem na região destacam-se, com mais de 60% de cobertura, a Floresta Ombrófila Densa (cerca de 680km<sup>2</sup>) e seus ecossistemas associados, destacando-se os manguezais, com 36,54 km<sup>2</sup>. A importância desses biomas revela-se pela grande área de cobertura do território.

---

<sup>5</sup> Sistema de classificação global dos tipos climáticos mais utilizada em geografia, climatologia e ecologia. Proposta em 1900 pelo climatologista russo Wladimir Köppen, está baseada no pressuposto de que a vegetação natural de cada grande região da Terra é essencialmente uma expressão do clima nela prevalecente.

Apesar da ocorrência de manguezais até o município catarinense de Laguna, é na Baía da Babitonga que ocorre a maior concentração no litoral sul do Brasil, com uma área de 62 km<sup>2</sup>. Em Joinville, os manguezais ocorrem nas margens da lagoa do Saguçu e da Baía da Babitonga, com cerca de 36,54 km<sup>2</sup>, mais de 50% da área total da baía.

A planície costeira de Joinville caracteriza-se como uma costa sedimentar de interior de estuários, com amplo desenvolvimento de manguezais e intensa ocupação antrópica nas planícies aluviais e flúvio-marinhas. Algumas áreas de manguezais próximas à zona urbana de Joinville foram suprimidas pelos processos de urbanização. Atualmente, as áreas remanescentes encontram-se protegidas por canais que as separam das áreas ocupadas e podem ser observadas nos bairros Adhemar Garcia, Bucarein, Comasa, Espinheiros, Fátima, Guanabara, Jardim Iririú, Paranaguamirim, Pirabeiraba, Rio Bonito, Ulysses Guimarães e Vila Cubatão.

A distribuição de solos na região de Joinville é condicionada pela compartimentação do relevo e está fragmentada em Terras Altas e Terras Baixas. Nas Terras Altas – exemplificada pela Serra Dona Francisca – os solos são de origem autóctone, originados de rochas cristalinas, predominando, portanto os Argissolos Amarelos, Neossolos Litólicos e Cambissolos Háplicos. Nas Terras Baixas há o predomínio de materiais de origem sedimentar do Período Quaternário, correspondendo, em sua maioria, a depósitos aluvionares formados por areias finas e grossas, cascalho, silte e argila, além de material de origem orgânica, sendo solos jovens, bem ou mal drenados. O Solo Indiscriminado de Manguezal também ocorre nas áreas de relevo plano, localizado nas Bacias Hidrográficas do Rio Cachoeira, Palmital, Cubatão e Independentes da Vertente Leste e da Vertente Sul, nas margens dos estuários e ao redor da Baía da Babitonga.

A fauna de Joinville é muito rica, segundo o Plano de Manejo da APA Serra Dona Francisca (2012), estudos existentes, em conjunto com os diagnósticos realizados para a APA, demonstram que a fauna abrange pelo menos 27 espécies de peixes de água doce, 43 de anfíbios, 46 de répteis, 296 de aves e 112 de mamíferos. Já, nos estudos do Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico do Morro da Boa Vista, foram levantadas 42 espécies de anfíbios, 128 espécies de aves, 62 espécies de mamíferos, 28 espécies de peixes e 40 espécies de répteis.

A região de Joinville apresenta um grande potencial em recursos hídricos, proporcionado pela combinação das chuvas intensas

com a densa cobertura florestal remanescente. A hidrografia local é fortemente influenciada por aspectos estruturais e geomorfológicos. A rede de drenagem natural da região apresenta formato dendrítico, com leitos encachoeirados e encaixados em vales profundos, com vertentes curtas nos cursos superior e médio. Nas planícies de inundação apresenta baixa declividade e grande sinuosidade natural. O ordenamento hidrográfico do município é constituído por sete unidades de planejamento e gestão dos recursos hídricos: Bacia Hidrográfica do Canal Palmital, Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão, Bacia Hidrográfica do Rio Pirai, Bacia Hidrográfica do Rio Itapocuzinho, Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Leste e Bacias Hidrográficas Independentes da Vertente Sul.

#### **4.4 Ambiente Construído**

Segundo Hoenicke (2007), a diversidade étnica foi uma característica do processo colonizador em Joinville. À população luso-brasileira e negra juntaram-se, sobretudo, os germânicos (alemães, suíços, noruegueses, austríacos, suecos, dinamarqueses, belgas e holandeses), franceses e italianos. O crescimento da cidade, em termos espaciais, em todo o tempo, está diretamente vinculado à expansão da base econômico industrial, que trouxe consigo o crescimento populacional. Baseou-se na imigração oriunda principalmente do interior de Santa Catarina e do Sudoeste do Paraná.

De acordo com o IBGE, na década de 50 rompeu-se o equilíbrio entre a população urbana e rural, observado desde a criação da Colônia. Nesse período intensifica-se o processo de industrialização da economia local, e a partir da década de 60, a taxa de crescimento demográfico supera, mais do que o dobro as taxas verificadas no estado e no país. Em função deste processo de industrialização, Joinville apresentou taxas de crescimento em torno de 6% ao ano até os anos 1980.

Com a crise econômica iniciada nesta década, esse percentual de crescimento reduziu-se gradativamente. Em 2011 e 2012 a taxa de crescimento estimada foi de 1,0104%, já, em 2013 a taxa aumentou para 1,0392%, em 2014 foi 1,0039%, em 2015 passou para 1,3428% e em 2016, foi de 1,3330%.

Tabela 2 – População residente de Joinville entre 1851 e 2016.

<b>ANO</b>	<b>POPULAÇÃO RESIDENTE</b>
<b>1851</b>	192
<b>1860</b>	2.883
<b>1870</b>	6.452
<b>1880</b>	18.164
<b>1890</b>	13.996
<b>1900</b>	19.482
<b>1910</b>	30.744
<b>1920</b>	25.060
<b>1930</b>	50.920
<b>1940</b>	30.040
<b>1950</b>	43.334
<b>1960</b>	70.687
<b>1970</b>	126.559
<b>1980</b>	235.612
<b>1991</b>	346.224
<b>2000</b>	429.604
<b>2010</b>	515.228
<b>2016</b>	569.645

Fonte: IPPUJ, 2016

A cidade concentra grande parte da atividade econômica na indústria, com destaque aos setores metalmeccânico, têxtil, plástico, metalúrgico, químico e farmacêutico. Joinville nasceu por uma exigência contratual fixada no acordo de colonização firmado entre a Companhia Colonizadora de Hamburgo e o Príncipe de Joinville, desta forma, o crescimento da cidade está diretamente vinculado à expansão da base econômico industrial, que trouxe consigo o crescimento populacional.

A partir dos anos 90 este perfil industrial foi sendo ampliado aos setores de serviços e de tecnologia, com o desenvolvimento comercial descentralizado dos bairros, cada vez mais independentes do centro, ao mesmo tempo em que começam a ser inaugurados os primeiros grandes shoppings centers da cidade. Com o advento da

globalização, as maiores empresas da região conseguem se consolidar em suas lideranças nacionais e internacionais

Tabela 3 – Crescimento Populacional em Joinville entre 1950 e 2016

<b>Período (anos)</b>	<b>Taxas Médias %</b>	<b>Início da Década</b>	<b>Final da Década</b>
<b>1950 a 1960</b>	6,07	43.334	69.677
<b>1960 a 1970</b>	6,04	69.677	126.095
<b>1970 a 1980</b>	6,45	126.095	235.812
<b>1980 a 1991</b>	3,54	235.812	347.151
<b>1991 a 2000</b>	2,21	347.151	429.604
<b>2000 a 2010</b>	1,69	429.604	515.288
<b>2010 a 2016</b>	-	515.288	569.645

Fonte: IPPUJ, 2016

A estrutura viária de Joinville pode ser explicada pela intensa abertura de vias que remonta ao período de fundação e desenvolvimento da colônia. A necessidade de acesso aos lotes deu-se à medida que estes iam sendo comercializados e está associada às características físicas e naturais locais - elevações, restingas e manguezais - acabando por configurar um sistema extremamente espontâneo, sem critérios urbanísticos acadêmicos. Isto fica evidenciado pelas vias de acesso à cidade e às áreas pioneiras de ocupação que determinaram o desenvolvimento da malha urbana, predominantemente na direção Norte-Sul, configuradas pelas ligações entre Curitiba e Florianópolis. Mas, outros eixos de orientação Oeste-Leste surgiram a partir das ligações entre a Serra e os portos de Joinville e de São Francisco do Sul. Complementar a estes uma malha sem critérios urbanísticos foi implementada ao longo do tempo, preenchendo as áreas planas entre os eixos principais e, posteriormente, nas áreas periféricas, linearmente acompanhando os próprios eixos. A grande maioria das ruas funciona como vias de penetração de bairro e tem como referência o Eixo Norte-Sul. A partir da área central da cidade, toda estrutura viária se define de forma radial, distribuindo o trânsito para as demais vias. Tal conjunto de vias registra um movimento intenso de veículos e/ ou pessoas, além da concentração de equipamentos, comércio e serviços, representando evidente sintoma de saturação de estrangulamento, principalmente no

centro tradicional em relação ao transporte individual, coletivo e de carga, bem como relativo às áreas para estacionamento e circulação de pedestres associados a ausência de espaços públicos amplos.

O Plano Viário em vigor, instituído pela Lei nº 1262/73 e Lei nº 1410/75, estabeleceu uma malha projetada reticulada, com vias principais e secundárias, em contraponto à malha do tipo espinha de peixe implantada ao longo da história joinvilense. Atualmente, menos de 10% do plano foi implantado, condicionado pela grande dificuldade do município em efetivar as desapropriações necessárias à execução dos eixos previstos. No entanto, as vias principais projetadas e implantadas até o momento têm assumido esta posição hierárquica frente às antigas vias estruturais da cidade, sendo este fato bem verificado no objeto do projeto.

## **5. ESTUDO DO ESPAÇO URBANO DE JOINVILLE**

De acordo com Saraiva (2005), o estudo do ordenamento do território deve iniciar pela análise sistemática do mesmo, quanto aos usos, acessos e infraestrutura, com a produção de quantos mapas temáticos forem necessários para a discriminação dos elementos que compõe a paisagem. Na falta de mapas tradicionais, deve-se recorrer a fotografias aéreas ou dados levantados por satélites. “A compreensão da forma como evoluíram as paisagens (por condicionantes ecológicos e ações humanas) se torna imprescindível para uma correta gestão do espaço e seu planejamento, de forma a enquadrar usos futuros” (SARAIVA, 2005, p. 208).

O inventário da paisagem é construído a partir do diagnóstico do ambiente, que segundo Loch (2007), deve conter informações referentes ao meio físico, como o clima, a qualidade do ar, ruídos, geologia, geomorfologia, solos e recursos hídricos, assim como informações do meio biológico, tais como os ecossistemas terrestre, aquáticos e de transição, além de informações a respeito do meio ambiente sócio econômico como dinâmicas populacionais e todas as suas interfaces. O conjunto destas informações deve ser a base do planejamento de modo que evidencie as problemáticas e potencialidades do local, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, que contemple a inter-relação e conservação relativas aos sistemas biofísicos e socioculturais, respeitando as comunidades locais.

### **5.1 História da ocupação do Território de Joinville**

O início da ocupação do território onde hoje encontra-se o município de Joinville remonta há 5.000 anos atrás, quando o homem sambaquiano, descendente dos primeiros povos que chegaram na América, há cerca de 15 mil anos, migratórios do continente Africano, estabeleceram-se aqui e aprenderam a sobreviver em uma região farta de recursos naturais.

O nome Sambaqui é de origem indígena, vem da palavra Tambaqui, Tamba “Conchas”, e Qui “monte. Esses montes de concha são na verdade, os sítios arqueológicos deixados por estes povos. Conforme estudos desenvolvidos pelo Museu do Sambaqui de Joinville -MSJ, esses sítios chegam a ter até 30 metros de altura e é possível identificar neles, conchas provenientes de restos alimentícios como berbigão, ostras e mariscos. Além disso, encontram-se também artefatos

de pedra, como pontas de machados, ponta de flechas, e utensílios, como quebradores de coquinho.

As pesquisas arqueológicas também coletaram nesses locais ossos de sepultamentos, ossos de animais, colares de conchas, e até mesmo objetos artísticos como os zoólitos. Esses zoólitos são esculturas de pedra que representam animais.

Os estudos realizados pelo Museu do Sambaqui de Joinville – MSJ, ainda não especificam para que exatamente serviam esses locais. Sabe-se que os sambaquianos moravam ao redor, e esses sítios eram utilizados para rituais, como os sepultamentos por exemplo. Também poderiam servir como ponto de observação, dado a vista privilegiada que esses pontos proporcionam.

Os sambaquianos estavam bem adaptados à vida do litoral pois durante 4 mil anos viveram nesses locais e continuaram a aumentar sua população. Viviam da coleta de mariscos, de frutas e vegetais disponíveis na natureza. Sua alimentação era baseada em peixes e frutos do mar, mas também caçavam, provavelmente com armadilhas.

Um dos pontos que evidenciam a atividade desses povos são as oficinas líticas. Eram locais, próximo a lagoas, em que havia extensa quantidade de rocha. Nessas rochas os sambaquianos poliam e afiavam suas ferramentas. As marcas de atrito deixadas nesses locais evidenciam tal ação e a grande quantidade de sítios arqueológicos na região são indicativos da intensa e diversificada ocupação humana.

Índios tupis-guaranis ainda habitavam as cercanias quando aqui chegaram os primeiros imigrantes. No século XVIII, estabeleceram-se na região famílias de origem luso-brasileiras, com seus escravos negros, vindos provavelmente da capitania de São Vicente (hoje estado de São Paulo) e da vizinha cidade de São Francisco do Sul. (Figura 5) Adquiriram lotes de terra, denominadas sesmarias, nas regiões do Cubatão, Bucarein, Boa Vista, Itaum, Morro do Amaral e aí passaram a cultivar mandioca, cana-de-açúcar, arroz e milho, entre outros, e foi instalado, no encontro do Rio Cacheira com o Rio Bucarein, um porto para o escoamento dessa produção, cujo transporte era feito pela Lagoa do Saguacú e Baía da Babitonga até o Porto de São Francisco do Sul.

Em 1840 é acertado o noivado entre a Princesa Dona Francisca Carolina, filha de Dom Pedro I, Imperador do Brasil e François Ferdinand Phillipe, Príncipe de Joinville, filho de Louis Philippe, Rei da França, e como parte do acordo pré-nupcial, a princesa recebe o dote de 25 léguas quadradas a nordeste da Província de Santa Catarina, próximo a vila de São Francisco. A lei nº 166 de 29 de setembro de 1840, assinada por Dom Pedro II, irmão da princesa, transfere o patrimônio ao

domínio particular da Princesa e ficou conhecido como Domínio Dona Francisca.

Com o casamento real, ocorrido em 1º de maio 1843, os príncipes de Joinville fixam residência na França. Em 1846, enquanto o Tenente Coronel do Corpo Imperial de Engenheiros, Jerônimo José Coelho, inicia a demarcação do dote da Princesa Dona Francisca (Figura 6), o continente europeu entra em uma grave crise, com a paralisação das atividades em todos os setores produtivos e consequente estagnação econômica geral.

Em 1848, como consequência da crise econômica europeia, Louis Philipe, Rei da França e pai do príncipe de Joinville, é destronado e os príncipes de Joinville se refugiam na Inglaterra. Para amenizar as dificuldades financeiras pelas quais passavam, vendem 8 das 25 léguas recebidas com o casamento ao Senador alemão Christian Mathias Schroeder.

O Senador Schroeder cria a “Hamburger Kolonisations Verein von 1849” (Sociedade Colonizadora de Hamburgo) com o intuito de estabelecer uma colônia agrícola nas terras adquiridas no ano anterior, vender estas terras parceladas a europeus que desejassem fugir da crise econômica na Europa e oferecer toda a logística de traslado desses emigrantes às novas terras.

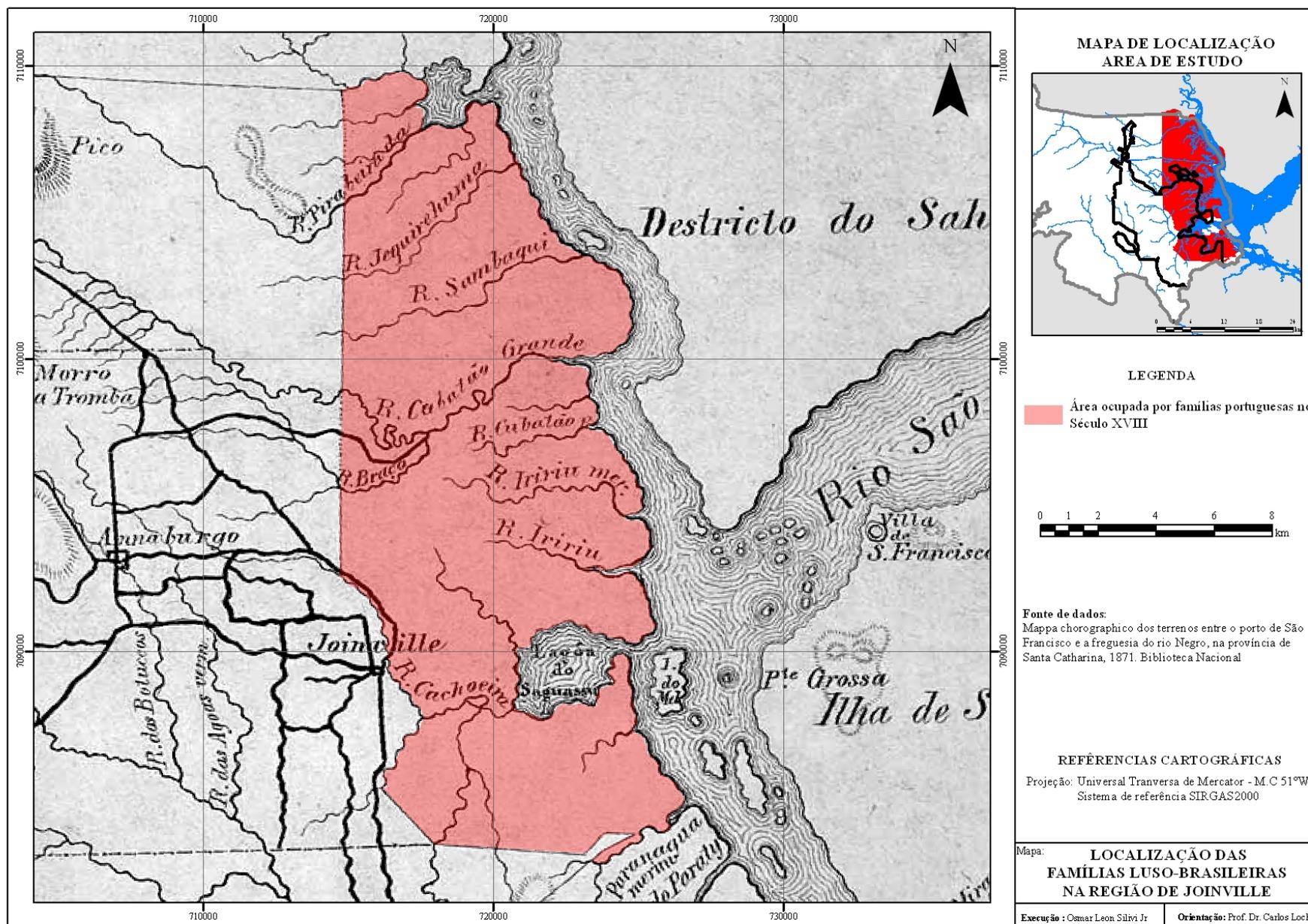
Em 1850, após o Governo Imperial Brasileiro homologar através do Decreto nº 537, de 15 de maio de 1850, todos os privilégios e concessões requerido pela Sociedade Colonizadora, Louis François Léonce Aubé, Vice-Consul da França na Província de Santa Catarina e Hermann Guenther, engenheiro alemão encarregado de demarcar as terras, iniciam a implantação da Colônia Agrícola Dona Francisca no encontro do Rio Cachoeira com um ribeirão hoje denominado Rio Mathias (Figura 7). Instalam os primeiros galpões destinados ao acolhimento de imigrantes a 220 metros deste entroncamento, ao longo de uma picada de caçadores conhecida como Jurapé, hoje denominada Rua Nove de Março.

Importante ressaltar que o acordo da Companhia Colonizadora de Hamburgo com o Governo Imperial Brasileiro trazia entre seus itens, além da isenção impostos e taxas, a proibição de uso de trabalho escravo no território da Colônia e a venda de bebidas alcoólicas.

Em nove de março de 1851 chegam os primeiros imigrante. São 80 suíços e 38 alemães vindos de Hamburgo no veleiro “Colon”. No dia seguinte chegam 74 noruegueses procedentes do Rio de Janeiro.

Muitos dos imigrantes que vieram a Colônia, ao se inscreverem, diziam-se agricultores, mas na realidade possuíam, comprovadamente, profissões vinculadas ao meio urbano. Em função disto, apesar da Colônia Agrícola em 1853 possuir 757 habitantes e 30 casas no centro da vila, já apresentava: 2 fábricas de cigarros; 1 olaria; 1 fabrica de louças de barro; 2 engenhos de arroz; 1 engenho de mandioca; 2 moendas de milho; 2 engenhos de açúcar; 3 padarias e 3 escolas em funcionamento.

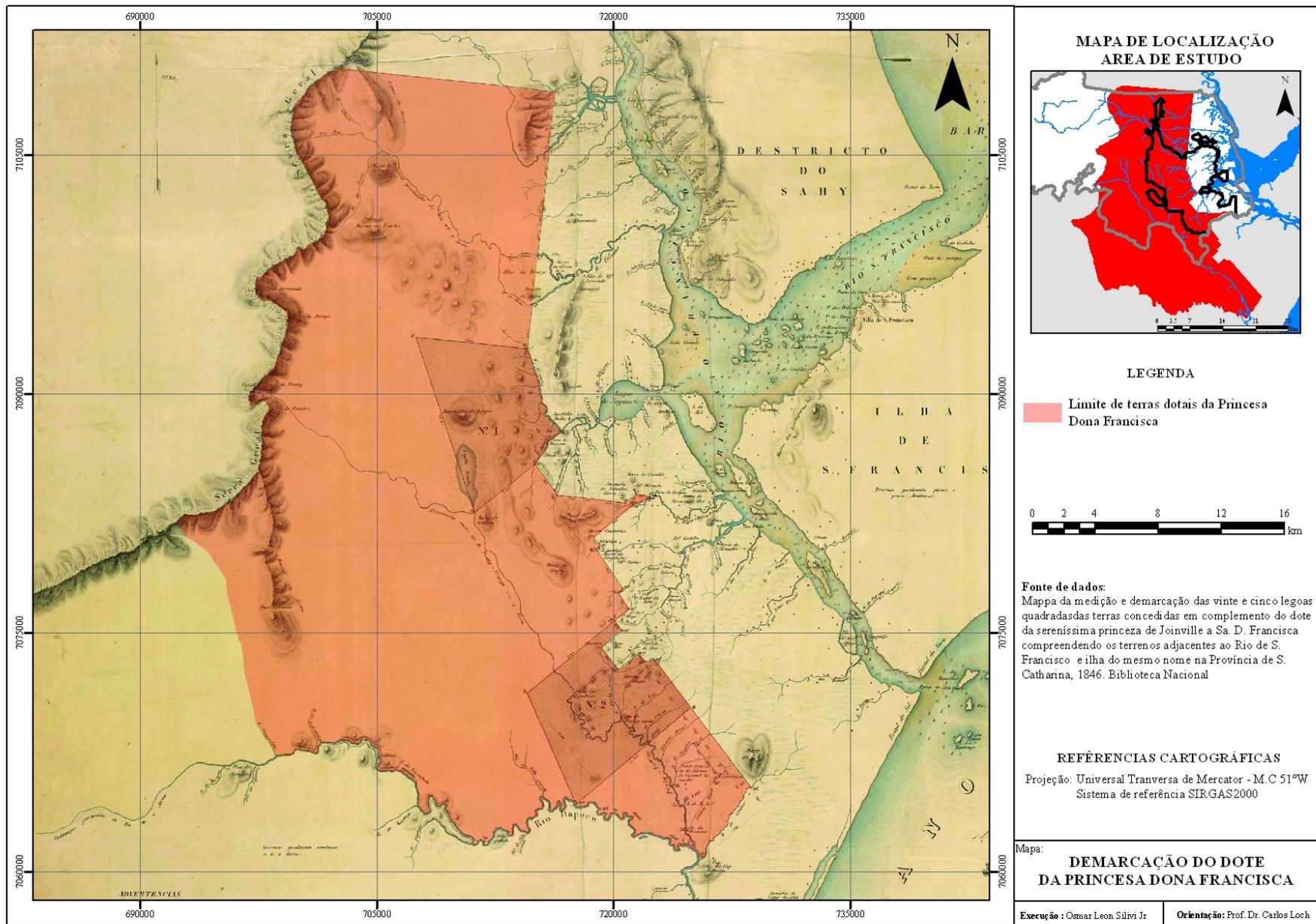
Figura 5 – Mapa de localização das famílias luso-brasileiras na região de Joinville no Século XVIII



Fonte: Biblioteca Nacional. Adaptado pelo autor.



Figura 6 - Mapa de demarcação do dote da Princesa Dona Francisca.

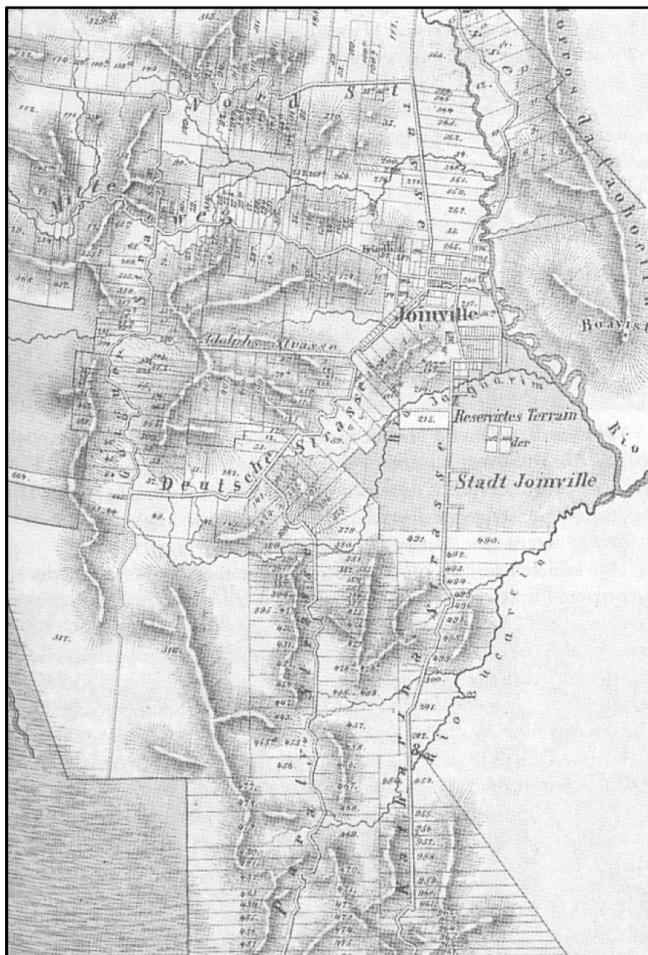


Fonte: Biblioteca Nacional. Adaptado pelo autor



A ocupação do território se deu em caráter disperso, e ao longo de caminhos que partiam do núcleo inicial, rumo ao traçado das atuais vias Nove de Março, XV de Novembro, Dr. João Colin e Visconde de Taunay. O território, adverso e desconhecido aos padrões de colonização da Europa, fez surgir minifúndios de culturas variadas, lotes grandes e "residências misturadas com indústrias", numa densidade baixa e configuração esparsa da malha. (SANTANNA, 1996)

Figura 7: Mapa da Colônia Agrícola Dona Francisca em 1861(Recorte).



Fonte: Klaus Richter, 2008

Em 1858 é iniciada a construção da Estrada da Serra (atual Estrada Dona Francisca), ligando o litoral do município de São Francisco do Sul e a colônia Dona Francisca com o planalto de Curitiba. Em 1865 o primeiro grupo de viajantes vindos de Curitiba descia pela estrada sinalizando o início do comércio entre as localidades e antecipando o ciclo que iria se tornar um dos mais importantes na história econômica da região, o da erva-mate. Como consequência, instala-se no município o seu primeiro vetor de expansão urbana, ao Norte, ao longo da estrada usada pelos tropeiros no transporte a erva-mate até o porto do Bucarein. (Figura 8)

Em 1880 surgem as primeiras indústrias têxteis e metalúrgicas. O mate transforma-se no principal produto de exportação da Colônia e o comércio, iniciado por empresários paranaenses, dá origem às primeiras fortunas. Em 1906 é inaugurada a Estação Ferroviária de Joinville, parte integrante da ferrovia São Paulo-Rio Grande, seguindo rumo ao porto de São Francisco e substituindo o transporte fluvial iniciado cinquenta anos antes, no transporte de pessoas e cargas pelo rio Cachoeira. Devido ao intenso movimento entre o centro da cidade e a sua Estação Ferroviária, em 1911 é instalado o primeiro sistema de transporte coletivo de pessoas e de cargas no perímetro urbano, constituído por bondes puxados a burro, percorriam 4,5 quilômetros em duas linhas que faziam o trajeto Estação Ferroviária - Centro da Cidade.

Instala-se o segundo vetor de expansão urbana, em direção sul, ao longo da Avenida Getúlio Vargas até a Estação Ferroviária, acompanhando o trajeto dos bondes.(Figura 8)

Em meados da década de 1.920, Joinville contava com uma população de 46.000 habitantes e observava um fortalecimento da indústria metal-mecânica e em 1938, passa a sofrer os efeitos da campanha de nacionalização de Getúlio Vargas. A língua alemã é proibida e as associações alemãs foram extintas, com exceção feita a Sociedade Corpo de Bombeiros Voluntários de Joinville, SCBCJ. Essas ações intensificaram-se com a entrada do Brasil na 2ª Grande Guerra.

Em 1950, com o fim da Segunda Grande Guerra, o Brasil deixou de receber os produtos industrializados da Europa. Este fato fez com que a cidade, em função da vocação industrial trazida pelos seus imigrantes, se transformasse em pouco tempo, em um dos principais pólos industriais do país. Joinville rompe o equilíbrio urbano/rural.

Em 1953 chega a Joinville as obras da Rodovia BR-59, rodovia litorânea longitudinal que ligaria Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre proposta no Plano Nacional de Viação de 1951.

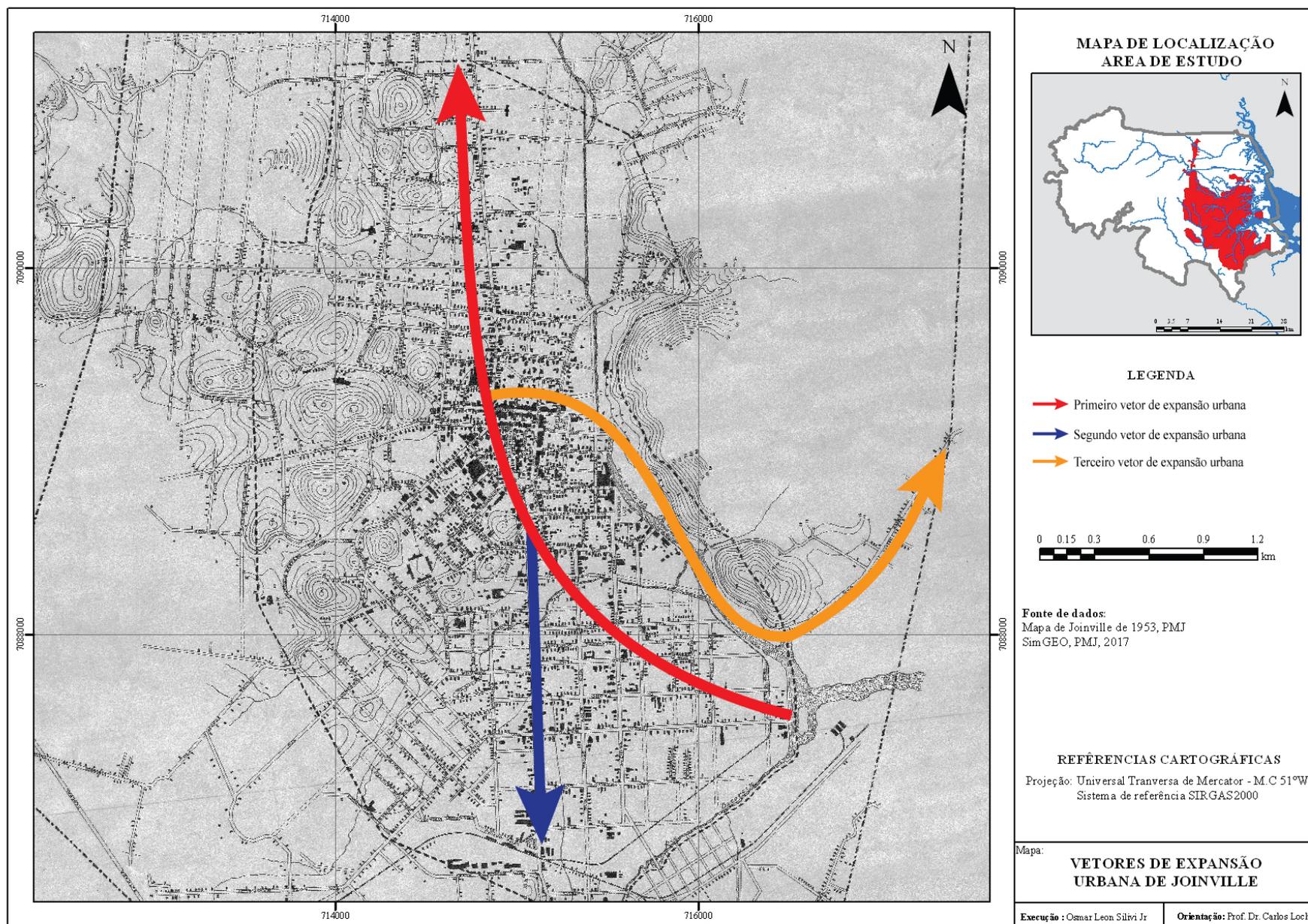
A construção desta rodovia modificou a dinâmica de expansão urbana de Joinville ao criar uma grande barreira sentido norte-sul, preservando a porção oeste da cidade da ocupação urbana em larga escala e, garantindo a manutenção das terras de solo fértil à produção agrícola do município até meados da década de 1990.

A Fundação TUPY, fundada em 1938, em franca expansão, necessita ampliar seu parque fabril e, em 1954, sai do centro da cidade (local onde atualmente localiza-se o shopping Mueller) e começa a transferir suas instalações para a localidade de Guaxanduva (atual Bairro Boa Vista), contribuindo para o adensamento de grande parte dos bairros que hoje compõe a Zona Leste de Joinville.

Instala-se aí, o terceiro vetor de expansão urbana de Joinville. A Fundação Tupy, que empregava grande parte da mão de obra do município, ao se afastar do centro da cidade para poder ampliar seu parque industrial, também se afastou de seus funcionários, que agora tinham que percorrer uma grande distância até o trabalho. Esta logística fez com que os funcionários preferissem se instalar próximos à Fundação, diminuindo assim o tempo de deslocamento de casa até o trabalho. (Figura 8)



Figura 8: Mapa de Vetores de Expansão Urbana de Joinville.



Fonte: SimGEO/PMJ, 2017. Adaptado pelo autor



Em 1965 são realizados os primeiros trabalhos de natureza urbanística, o Plano Básico de Urbanismo - PBU, desenvolvido pela Sociedade Serete de Estudo e Projetos Ltda em conjunto com o escritório Jorge Wilhein - Arquitetos Associados. O PBU faz uma análise de situações e tendências do desenvolvimento social e urbanístico do município, estabelecendo um plano de uso do solo e traçando diretrizes que deveriam ser observadas na elaboração de um futuro Plano Diretor.

Evidencia-se a tendência de alongamento da mancha urbana em direção ao Sul, com a formação, tempos depois, do bairro Itaum. Para Sudoeste, com o bairro Nova Brasília e ao final da década, já acenavam duas novas zonas de ocupação: Glória e Boa Vista.

Em 1973 é elaborado o Plano Diretor do Sistema de Transportes Urbanos que resultou na Lei nº 1.262/73, Lei de Uso e Ocupação do Solo conhecida como Plano Diretor de 1973. Baseado em dados de mapas de época e levantamentos aéreos, o plano levanta novos núcleos de ocupação mais expressivos nos bairros Costa e Silva, Santo Antônio, América, Saguacú, Iriirú e entorno, Anita Garibaldi, Floresta e Santa Catarina, além de pequenos assentamentos no Vila Nova e Pirabeiraba. É criado o Distrito Industrial de Joinville como uma tentativa de organizar a expansão industrial do Município e a taxa de crescimento demográfico supera, em mais que o dobro, as taxas verificadas no estado e no país.

A década de 1980 é marcada por uma crise econômica que abala o país e o mundo, porém em Joinville, em função de suas indústrias que continuam necessitando de mão de obra e fazem chamamentos de oferta de vagas, ocorre uma imigração em grande escala de trabalhadores oriundos do Paraná e de outras regiões de Santa Catarina que sofreram com as enchentes de 1983 e 1984. Este fato levou a uma ocupação mais agressiva da região leste de Joinville, com o adensamento dos bairros Boa Vista, Comasa, Iriirú e Espinheiros. Como tentativa de suprir a necessidade de moradia desencadeada por taxas de crescimento da ordem de 6% ao ano, o tamanho dos lotes adotados nos processos de urbanização destas áreas foram reduzidos, em comparação com o padrão adotado pela parte mais antiga da cidade, gerando, atualmente, as maiores densidades demográficas líquidas. É produzido o PEU - Plano de Estruturação Urbana, que faz uma análise urbanística detalhada do município e traça algumas diretrizes de desenvolvimento e, apesar de não ter-se convertido em lei, suas diretrizes nortearam as ações de planejamento urbano de Joinville até meados da década de 1990.

Na década de 1990 tornam-se mais adensadas as localidades de Morro do Meio, São Marcos, Aventureiro, Fátima, Jarivatuba, Jardim Sofia, Espinheiros e também o Distrito Industrial, ao longo das Ruas Dona Francisca e Ruy Barbosa. A localidade de Jardim Paraíso, pertencente ao município de São Francisco do Sul, é anexado ao Município de Joinville, após um grande processo de parcelamento iniciado no final da década de 1980. É aprovada a Lei Complementar nº 27/96 que dispõe sobre o uso, ocupação e parcelamento do solo.

Na década de 2000, com base em imagens satelitais de alta resolução, observou-se um grande avanço populacional na direção leste do município, além da conurbação com o município vizinho de Araquari, resultando em anexação de parte do território conurbado à Joinville ampliando o bairro Paranaguamirim, e a criação do bairro Vila Cubatão. É aprovado o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Joinville, a Lei nº 261/2008. O Plano Diretor de 2008 traz diretrizes e orientações para a reformulação das leis urbanísticas em vigor, além da determinação de que sejam instituídos os instrumentos de política urbana e rural indicados pelo Estatuto das Cidades e da criação de um sistema de acompanhamento e controle: o Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas.

Em 2010, a partir do Levantamento Aerofotogramétrico de todo Município de Joinville, observa-se uma grande tendência de urbanização nas áreas rurais do entorno do Perímetro Urbano. Em especial as regiões da Estrada da Ilha, Cubatão, em direção à localidade da Vigorelli e Vila Nova, ao longo da rodovia SC 108. É aprovada a Lei Complementar nº 312/2010 que altera e atualiza a Lei Complementar nº 27/96, é aprovada também a Lei Complementar nº 318/2010, Lei de Estruturação Territorial que reduziu o limite do Perímetro Urbano e definiu e consolidou o Macrozoneamento do município, proposto pelo Plano Diretor de 2008 em função das vocações territoriais rurais e adensamentos urbanos.

Em 2017, após sete anos de discussões, é aprovada a Lei Complementar nº 470 que redefine o Instrumento de Controle Urbanístico – Estruturação Territorial, que tem por objetivo estabelecer macrozoneamento do Município como referencial ao zoneamento urbano e rural; e institui o Instrumento de Controle Urbanístico - Ordenamento Territorial, que visa promover a qualificação físico-territorial do Município, ambos em consonância com as diretrizes estratégicas estabelecidas no Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Joinville.

## 5.2 Evolução do Perímetro Urbano de Joinville

Segundo Santana (1998) desde a instalação da Colônia Agrícola Dona Francisca em 1851 até final da década de 1940 o espaço ocupado com características urbanas de Joinville não ultrapassava a poucos quilômetros quadrados, mesmo com a expressiva injeção de recursos na cidade proporcionado pelo ciclo econômico da erva-mate.

Em 1938, através do Decreto-Lei Federal nº311, ficou estabelecido que as cidades (sedes de municípios) e as vilas (sedes de distritos) são urbanas e que o restante do território é rural. Desde então cabe às prefeituras definir, através de lei, os perímetros urbanos tanto de umas quanto de outras, sem qualquer restrição, havendo mesmo municípios que são inteiramente urbanos.

Este Decreto-Lei exigia a delimitação dos quadros urbano e suburbano das sedes municipais e distritais, conferindo ao Conselho Nacional de Geografia a atribuição de estabelecer os requisitos mínimos para a elaboração dos mapas. A uniformização pretendida foi alcançada, mediante cumprimento bastante criterioso dessas normas, para as quais o prazo estabelecido era inadiável. Foi com esses atos, baixados por prefeitos num período em que não funcionavam as Câmaras Municipais, que se consagrou a figura legal do Perímetro Urbano. Todavia a autonomia conferida aos Estados no período pós-1946 resultou em adoção de critérios variáveis e diversas interpretações sobre o que deveria ser o perímetro urbano. De qualquer forma, o que continua até hoje definindo a área urbana do município é a Lei do Perímetro Urbano, de competência exclusiva municipal, servindo tanto para fins urbanísticos quanto tributários. É esse perímetro urbano que indica o limite oficial entre as áreas urbanas e rurais.

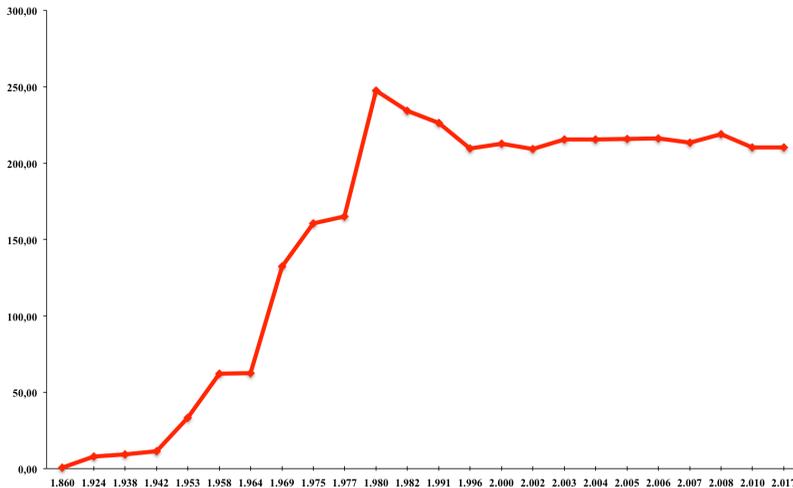
Em Joinville não foi diferente, em 1938 é elaborado um mapa contendo a divisão territorial do município (Figura 9). Era dividido em Perímetro Urbano, Perímetro Suburbano, Distritos e Zona Rural.

Ao longo do tempo, o perímetro urbano foi se adequando ao crescimento populacional e econômico da cidade e, na década de 1980 atingiu sua maior dimensão, impulsionado pelo grande processo migratório ocorrido entre o final da década de 1970 e o início da década de 1990, onde era necessário a produção de grandes áreas residenciais que pudessem absorver os novos moradores do município (Figura 10).

A partir de meados da década de 1990, o perímetro urbano começou a ser sistematicamente estabilizado, até os limites atuais (Figura 11).

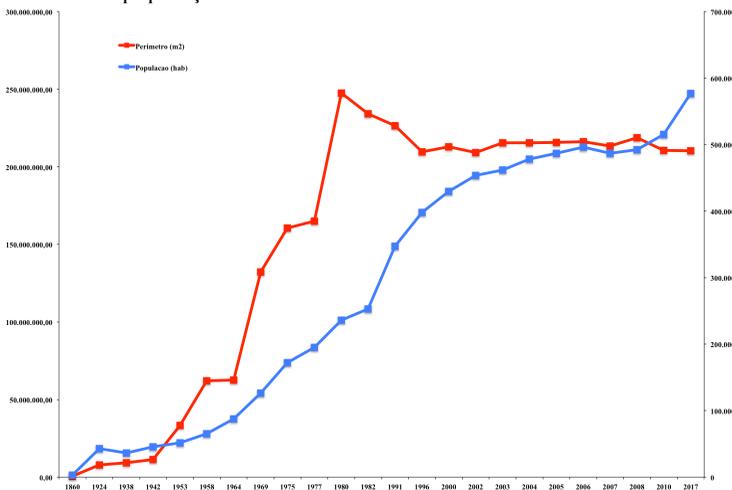
Em 2017, com a aprovação da Lei Complementar nº 470, a tendência é ocorrer uma ampliação do perímetro urbano, com a efetiva ocupação das Áreas de Expansão Urbana criadas por esta lei.

Gráfico 1: Evolução do perímetro urbano de Joinville entre 1860 e 2017



Fonte: PMJ, 2017. Elaborado pelo autor no editor de planilhas Excel.

Gráfico 2 - Correlação entre a evolução do Perímetro Urbano de Joinville e o crescimento da população



Fonte: PMJ, 2017. Elaborado pelo autor no editor de planilhas Excel.

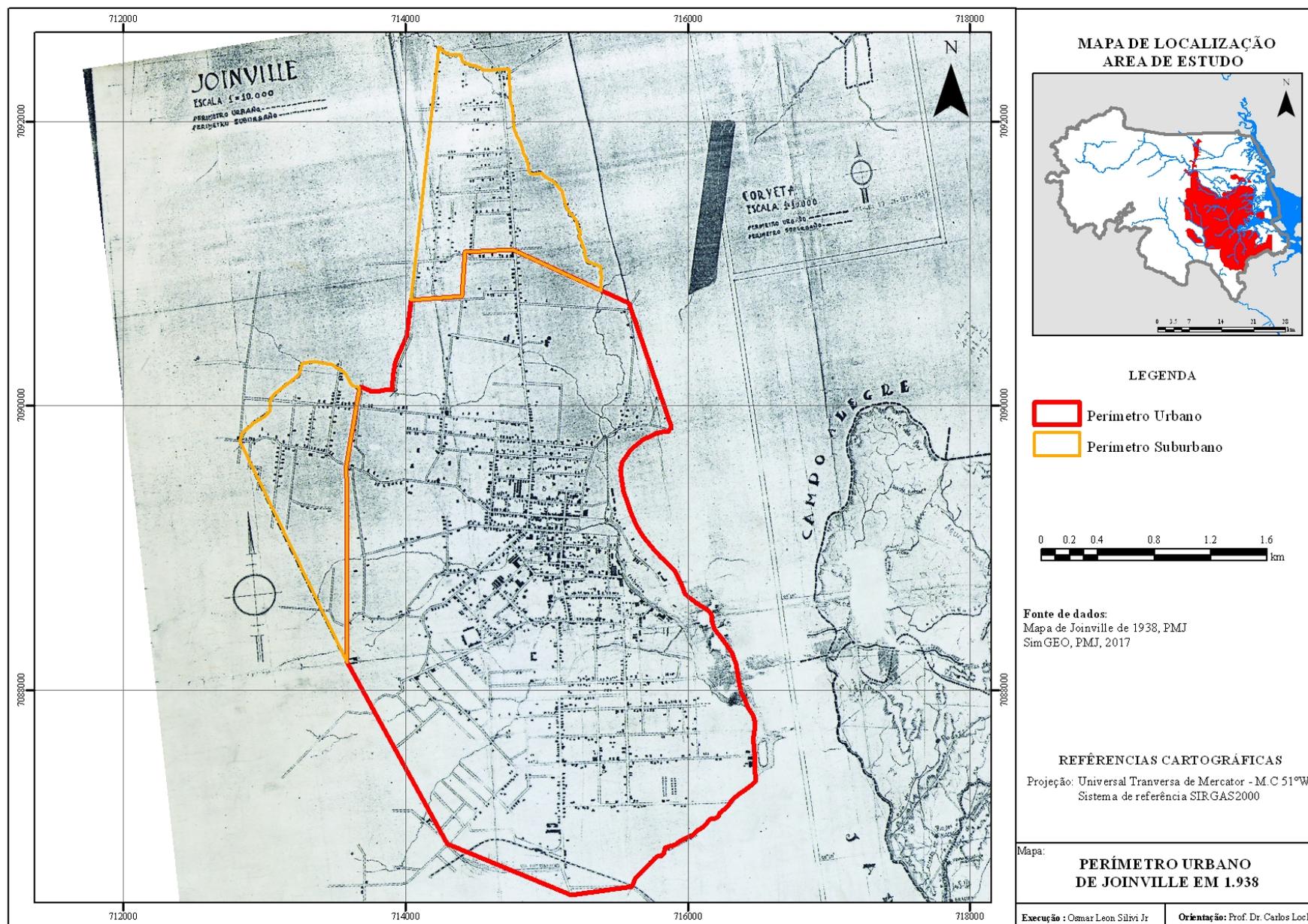
Quadro 4 – Série histórica de perímetros urbanos, suas respectivas áreas e a população do município de Joinville

Ano	Perímetro (m <sup>2</sup> )	População (hab)
1860	619.448,95	2.883
1924	7.854.856,42	42.854
1938	9.147.177,08	36.165
1942	11.368.014,19	45.590
1953	33.360.580,52	51.500
1958	62.140.749,28	65.300
1964	62.584.579,90	87.543
1969	132.297.259,11	126.058
1975	160.464.467,53	172.356
1977	165.046.037,76	195.307
1980	247.486.115,53	235.803
1982	234.272.998,75	252.793
1991	226.429.371,49	347.151
1996	209.513.624,15	397.951
2000	212.826.334,16	429.604
2002	209.113.372,11	453.766
2003	215.565.767,72	461.576
2004	215.565.767,72	477.971
2005	215.726.755,69	487.045
2006	216.228.769,37	496.051
2007	213.432.675,77	487003
2008	218.828.158,44	492.101
2010	210.459.553,56	515.268
2017	210.407.509,17	577.077

Fonte: PMJ 2017. Elaborado pelo autor



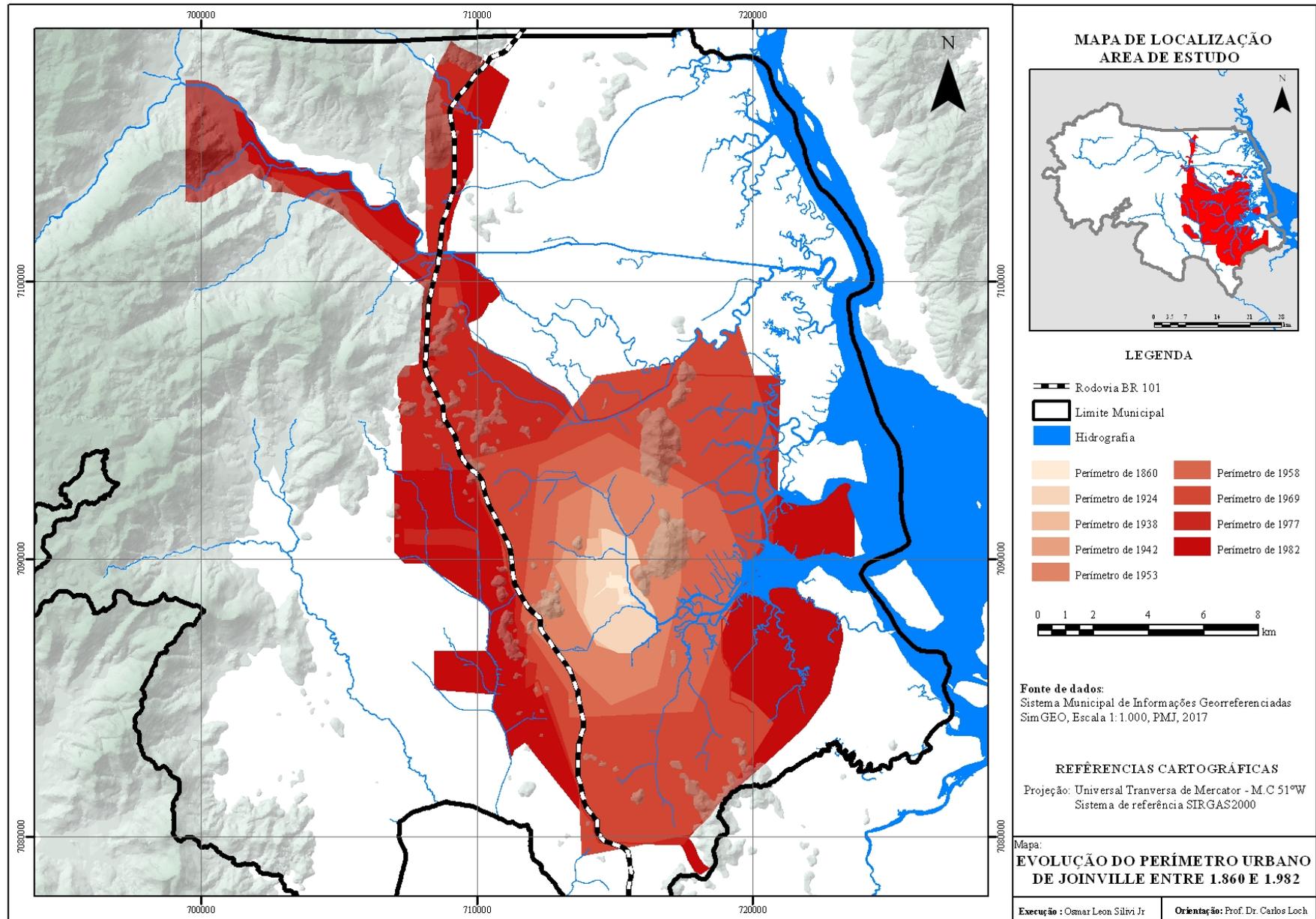
Figura 9 – Mapa de Joinville de 1938



Fonte SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor



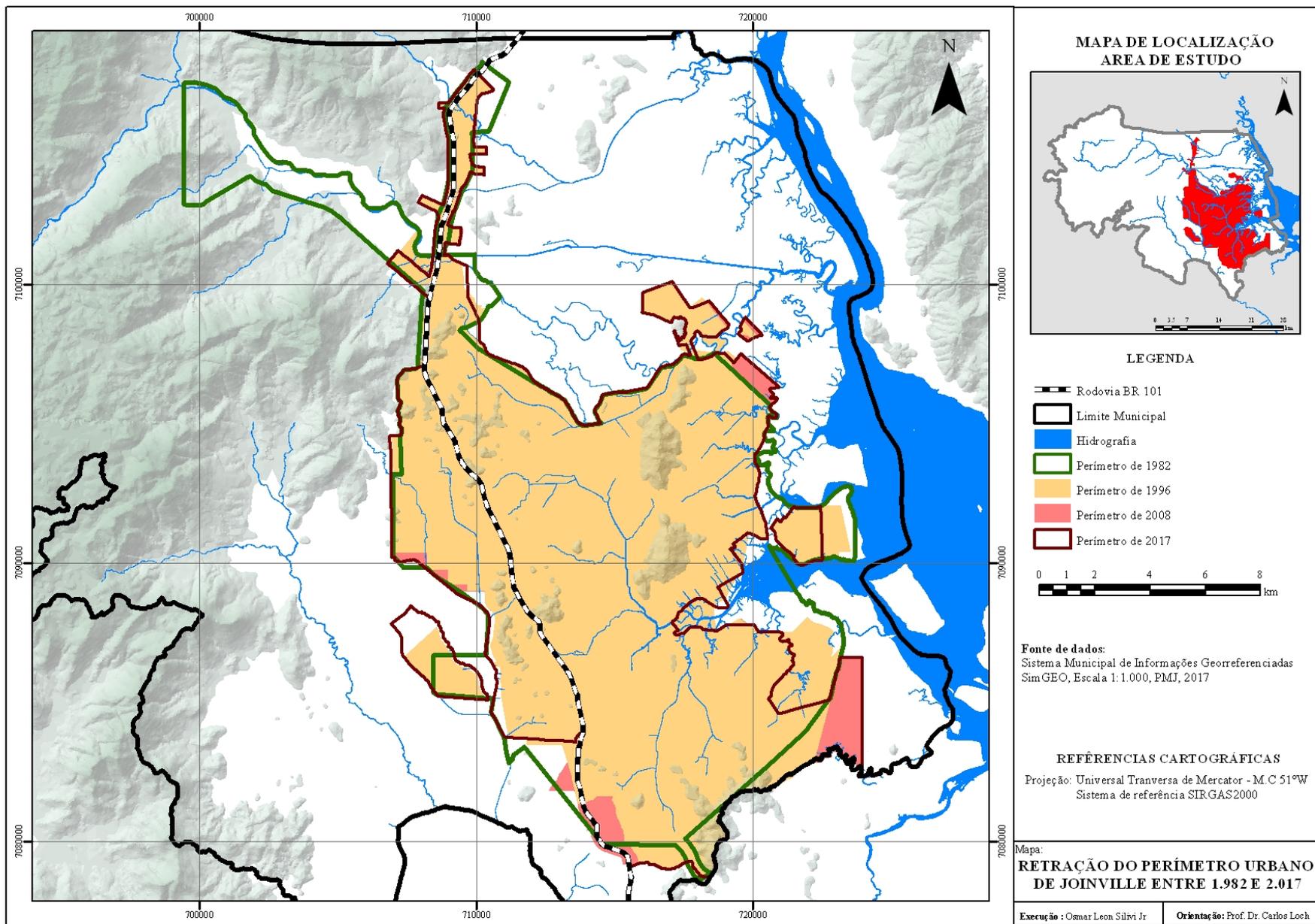
Figura 10 – Evolução do Perímetro Urbano de Joinville entre 1860 e 1982.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor.



Figura 11 – Retração do Perímetro Urbano de Joinville entre 1982 e 2017.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor.



### 5.3 Densidades demográficas

Segundo Acioly (1998), a densidade é um dos principais indicadores no planejamento urbano e gestão do território, auxiliando na tomada de decisão sobre o modo de extensão de determinada área urbana, além de avaliar a eficiência de projetos de parcelamento de solo.

Pode ser obtida pela razão entre o número de habitantes por unidade de terra, em hectares, representando o número total da população de uma área específica, denominada densidade demográfica, ou pela razão entre o número de habitações por hectare, chamada de densidade habitacional, ou ainda pela razão entre o número de metros quadrados construídos por hectare, denominada de densidade edificada.

As densidades subdividem-se ainda em brutas e líquidas. A primeira expressa o número de pessoas residindo em uma determinada zona urbana incluídos os vazios urbanos, aqueles passíveis de ocupação mas que não estão ocupados e/ou aqueles que não podem ser ocupados devido à restrições ambientais. A segunda, expressa o número de pessoas residindo em uma determinada zona urbana dividida pela área estritamente utilizada por essa população.

A base territorial do IBGE no município de Joinville é composta por 772 setores censitários, sendo 738 setores urbanos e 34 setores rurais (Figura 12). Para esta análise foram utilizados apenas os setores censitários urbanos com os dados das variáveis V001, V002 e V003 da Planilha Básica da Base de Informações do Censo 2010, correspondendo às informações de domicílios particulares permanentes ou pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes, moradores em domicílios particulares permanentes ou população residente em domicílios particulares permanentes, e média do número de moradores em domicílios particulares permanentes (obtida pela divisão de Var2 por Var1), respectivamente.

A área foi obtida diretamente da malha de setores censitários e divisões intramunicipais do Censo 2010, que o IBGE disponibiliza em formato shapefile.

O objetivo desta análise é verificar quais as frações do território urbano de Joinville possuem densidade demográfica igual ou superior ao definido pela Lei nº 11.977/2009 para caracterização de área urbana consolidada que é de 50 habitantes por hectare. Foram utilizadas as seguintes ferramentas do software ArcGIS 10, módulo Arcinfo, para esta operação:

1. **Calculate Geometry:** para o cálculo das áreas dos setores censitários em hectare
2. **Join:** para a interligação entre a tabela do desenho dos setores censitários e as variáveis selecionadas da Planilha Básica da Base de Informações do Censo 2010, utilizando como campo de ligação o código do Setor Censitário, presente em ambas as tabelas
3. **Add Field:** para a criação de campo de densidade demográfica na tabela de setores censitários
4. **Field Calculator:** para a divisão entre os campos V002, população residente, e Área, em hectares.

O resultado obtido representa os setores censitários urbanos de Joinville que possuem densidade demográfica igual ou maior a 50 habitantes por hectare em 2010 (Figura 13).

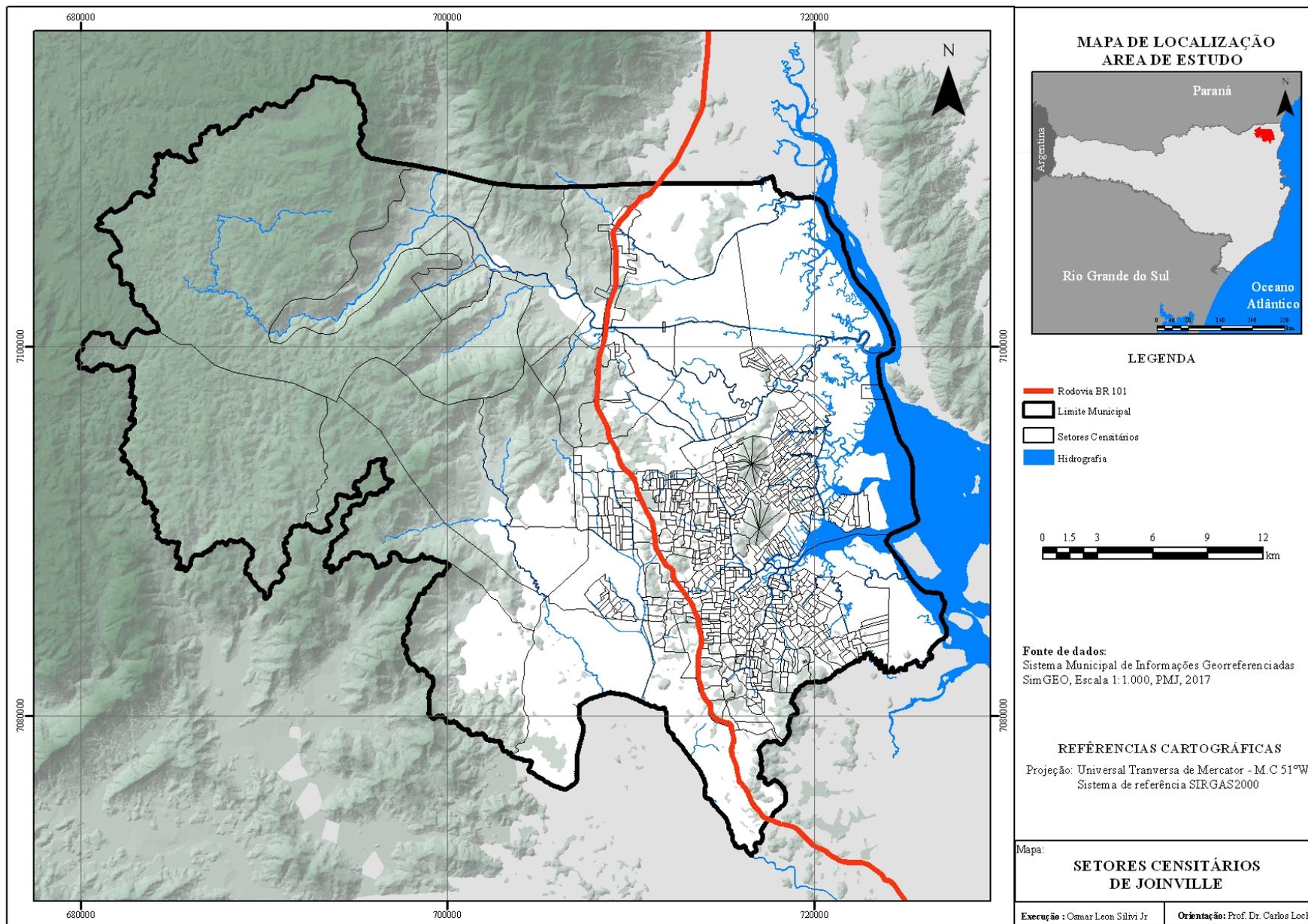
Analisando o resultado obtido é possível observar que os setores censitários da área urbana de Joinville que atendem ao critério densidade demográfica para a caracterização de situação consolidada ( $\leq 50$  hab/ha) estão localizados, em sua maioria, nas porções extremo leste e sudeste do território. Observa-se também que a área central, onde historicamente o município iniciou a produção de seu espaço urbano, à luz do Art. 47 da Lei nº 11.977/2009, não seria caracterizada como área urbana consolidada.

Analisando o comportamento dos setores censitários mais detalhadamente, é possível constatar que suas áreas não possuem correlação com o grau de urbanização desta porção do território, mas com o número de domicílios existentes. Isso ocorre em função do objetivo do setor censitário, que é apenas a demarcação física de uma área de atuação para a coleta de dados pelos recenseadores.

Em sua área de abrangência estão computadas não só o que está urbanizado, mas também tudo o que não está urbanizado, mas é urbanizável e tudo o que não pode ser utilizado por questões ambientais, o que os urbanistas costumam chamar de vazios urbanos.

Utilizando-se da definição de Área Urbana Consolidada da Lei nº 11977/2009, é possível concluir que os vazios urbanos reduzem o valor das densidades demográficas, gerando uma falsa situação de não consolidação desta porção do território.

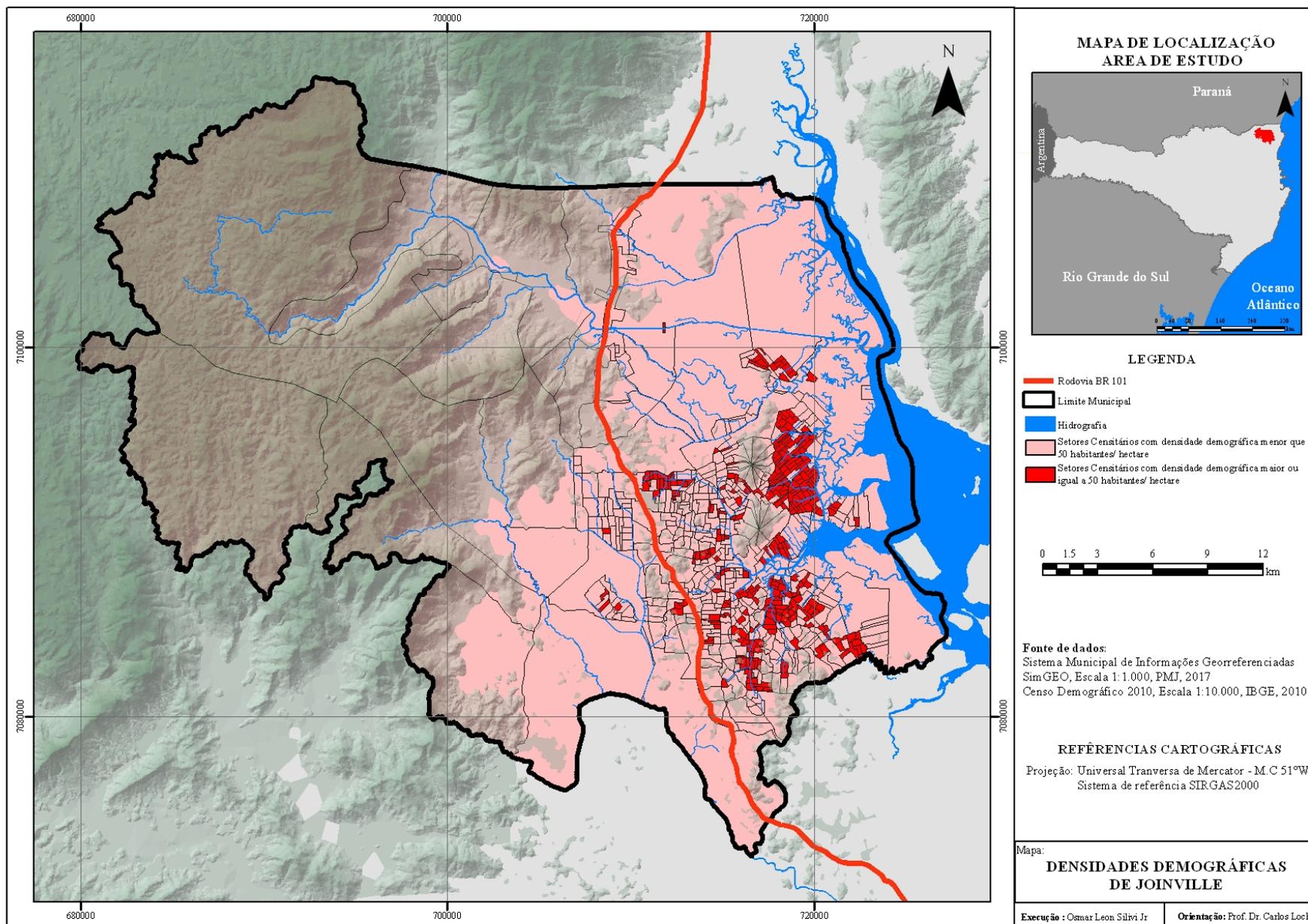
Figura 12 – Mapa dos Setores Censitários de Joinville.



Fonte IBGE, 2010. Elaborado pelo Autor



Figura 13 – Mapa da Densidade Demográfica Urbana de Joinville.



Fonte: IBGE 2010. Elaborado pelo autor



## 5.4 Idade das Ocupações

O espaço urbano é um reflexo tanto de ações que se realizam no presente como também daquelas que se realizaram no passado e que deixaram suas marcas impressas nas formas espaciais do presente. (CORREA, 1998, p8)

As populações se deslocam ao longo do tempo em função dos processos socioeconômicos, do mercado de trabalho e do mercado imobiliário, inerentes à produção do próprio espaço urbano. As áreas ocupadas por esta população em algum momento da história do município, recebem investimentos em infraestrutura que se mantém, mesmo que as populações migrem. Quando a migração ocorre, os usos desta área se alteram em função da oferta de infraestrutura, tornando-as preferencialmente comerciais, de prestação de serviços e industriais de pequeno impacto poluidor, conseqüentemente reduzindo a sua densidade demográfica.

Segundo o PEU (1987) Joinville possui como parâmetro de configuração um modelo de polinucleação do espaço, que é verificado na maioria das cidades brasileiras. As antigas glebas e conjunto de lotes coloniais foram ligadas a um núcleo central por estradas e vias de penetração, que formaram o atual sistema viário. O adensamento da cidade foi se desenvolvendo ao longo desses eixos com o incremento do uso e das divisões sucessivas do solo. A partir do núcleo central é que toda a estrutura se define, onde o uso do solo é altamente diversificado, os lotes tem um valor mais elevado e há uma maior oferta de infraestrutura e equipamentos urbanos, porém de baixa densidade demográfica.

O objetivo desta análise é verificar a produção do espaço urbano de Joinville ao longo do tempo, pressupondo que ocupações mais antigas tendem a possuir maior oferta de infraestrutura urbana instalada, em um primeiro momento pelo seu tempo de existência, e em seguida pelas subsequentes leis de parcelamento, uso e ocupação do solo em vigor à época de sua implantação.

O método de elaboração do mapa consiste em inserir, sobre a malha de unidades cadastrais urbana de Joinville em formato shapefile, um campo atributo contendo o ano de implantação do parcelamento que lhe deu origem, ou o ano mais antigo de construção da edificação sobre o lote urbano (Figura 14), e está dividido em três etapas:

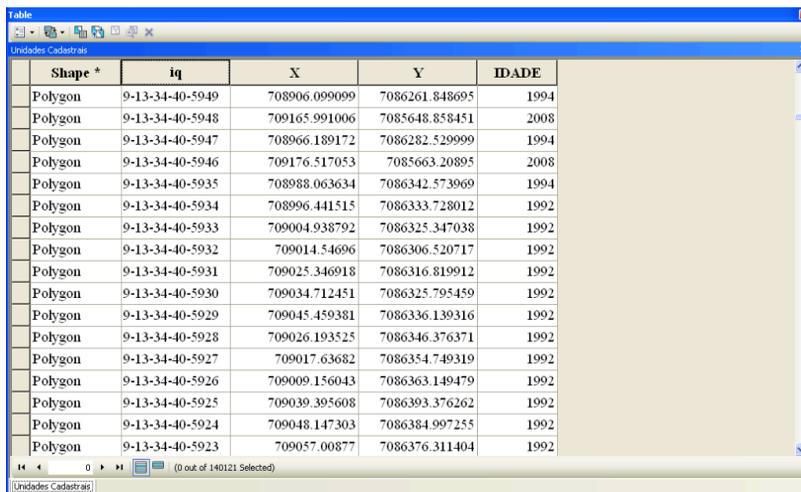
a) Datação dos lotes urbanos da malha de unidades cadastrais

Para esta etapa foram utilizados como fonte de dados:

- I. Malha de unidades cadastrais urbanas de 2016 da Secretaria da Fazenda de Joinville;
- II. Arquivos raster georreferenciados dos mapas de Joinville dos anos de 1866, 1924, 1938, 1942, 1946 e 1953 da Prefeitura Municipal de Joinville;
- III. Plantas de quadras de 1966 da Secretaria da Fazenda de Joinville;
- IV. Restituição Aerofotogramétrica Analógica de 1972 e Restituições Aerofotogramétricas digitais de 1989, 2007 e 2010 da Prefeitura Municipal de Joinville;
- V. Arquivos shapefile de parcelamentos urbanos aprovados, regularizados e irregulares da Secretaria de Meio Ambiente de Joinville, disponível no Servidor de Dados Espaciais do Sistema Municipal de Informações Georreferenciadas – SimGEO;
- VI. Informações do ano de implantação do lote e/ou da unidade de avaliação do Boletim de Informações Cadastrais, disponível no Sistema de Gestão Cadastral da Prefeitura Municipal de Joinville.

O mapa resultante é um arquivo de polígonos com 140.121 registros, que correspondem a totalidade das unidades cadastrais urbanas em 25 de maio de 2016, contendo o ano que o lote foi implantado sobre o território. Unidades Cadastrais que, por qualquer motivo não puderam ser datadas, receberam o valor da data de sua implantação no Cadastro Imobiliário de Joinville (Figura 15).

Figura 14 – Recorte da Tabela de Atributos das Unidades Cadastrais após o processo de datação



Shape *	iq	X	Y	IDADE
Polygon	9-13-34-40-5949	708906.099099	7086261.848695	1994
Polygon	9-13-34-40-5948	709165.991006	7085648.858451	2008
Polygon	9-13-34-40-5947	708966.189172	7086282.529999	1994
Polygon	9-13-34-40-5946	709176.517053	7085663.20895	2008
Polygon	9-13-34-40-5935	708988.063634	7086342.573969	1994
Polygon	9-13-34-40-5934	708996.441515	7086333.728012	1992
Polygon	9-13-34-40-5933	709004.938792	7086325.347038	1992
Polygon	9-13-34-40-5932	709014.54696	7086306.520717	1992
Polygon	9-13-34-40-5931	709025.346918	7086316.819912	1992
Polygon	9-13-34-40-5930	709034.712451	7086325.795459	1992
Polygon	9-13-34-40-5929	709045.459381	7086336.139316	1992
Polygon	9-13-34-40-5928	709026.193525	7086346.376371	1992
Polygon	9-13-34-40-5927	709017.63682	7086354.749319	1992
Polygon	9-13-34-40-5926	709009.156043	7086363.149479	1992
Polygon	9-13-34-40-5925	709039.395608	7086393.376262	1992
Polygon	9-13-34-40-5924	709048.147303	7086384.997255	1992
Polygon	9-13-34-40-5923	709057.00877	7086376.311404	1992

Fonte: SGC/PMJ,2016

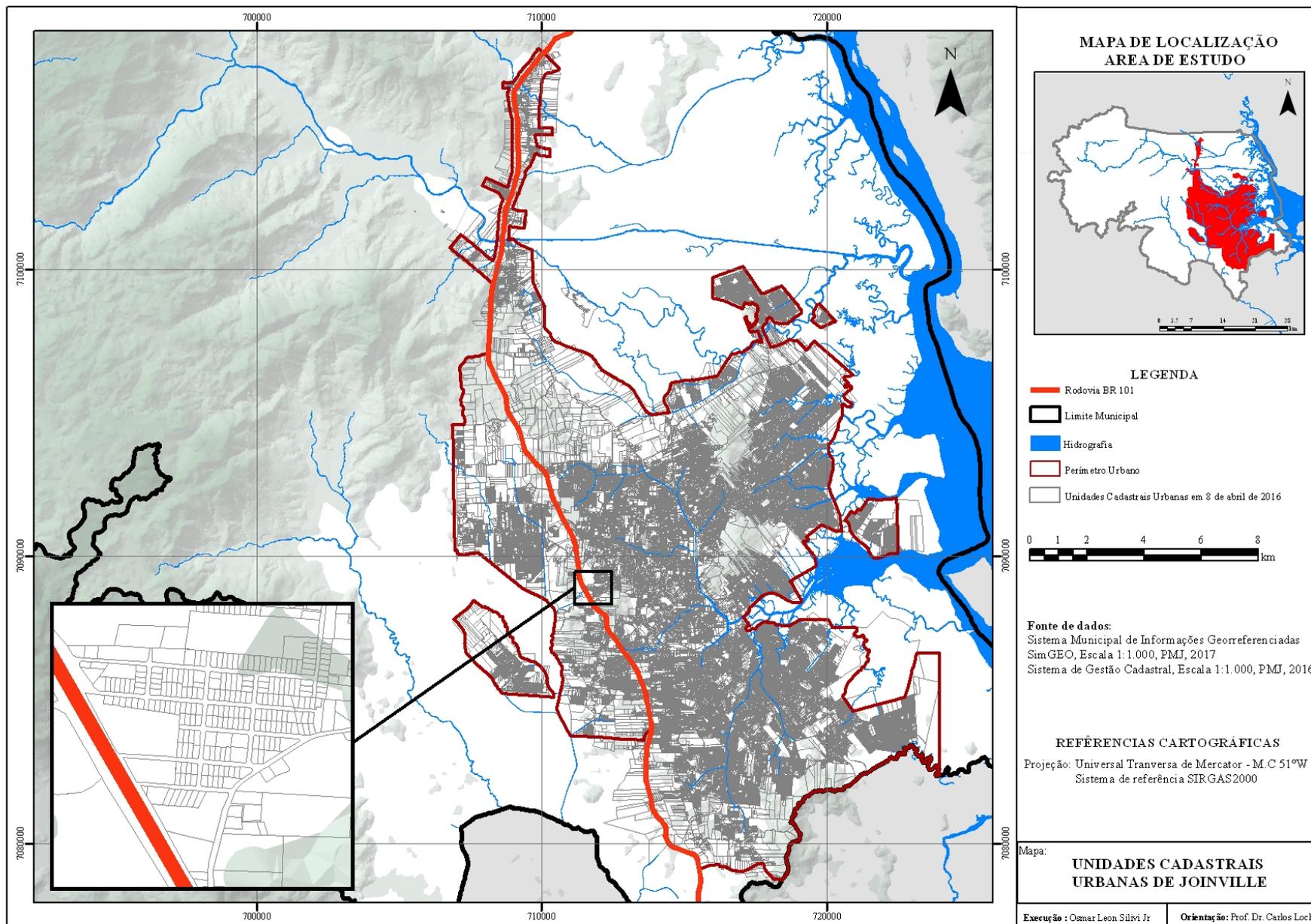
## b) Conversão do mapa de polígonos em mapa de pontos

A segunda etapa consiste na conversão do mapa de polígonos, com a idade da ocupação, em um mapa de pontos com este mesmo atributo (Figura 16). Para esta operação foram utilizadas as seguintes ferramentas do ArcGIS 10:

- I. **Add Field:** na tabela de atributos do arquivo shapefile (arquivo *.dbf*) foram criados dois campos correspondentes às coordenadas UTM do centróide do polígono;
- II. **Calculate Geometry:** em cada um dos campos recém criados foram calculadas as coordenadas UTM X e Y do centróide do polígono.
- III. **Display XY:** as coordenadas UTM foram especializadas gerando um arquivo temporário de pontos do centroide do polígono
- IV. **Export Data:** o arquivo temporário é convertido em arquivo shapefile de ponto contendo todas as unidades cadastrais urbanas e o atributo de idade da ocupação.



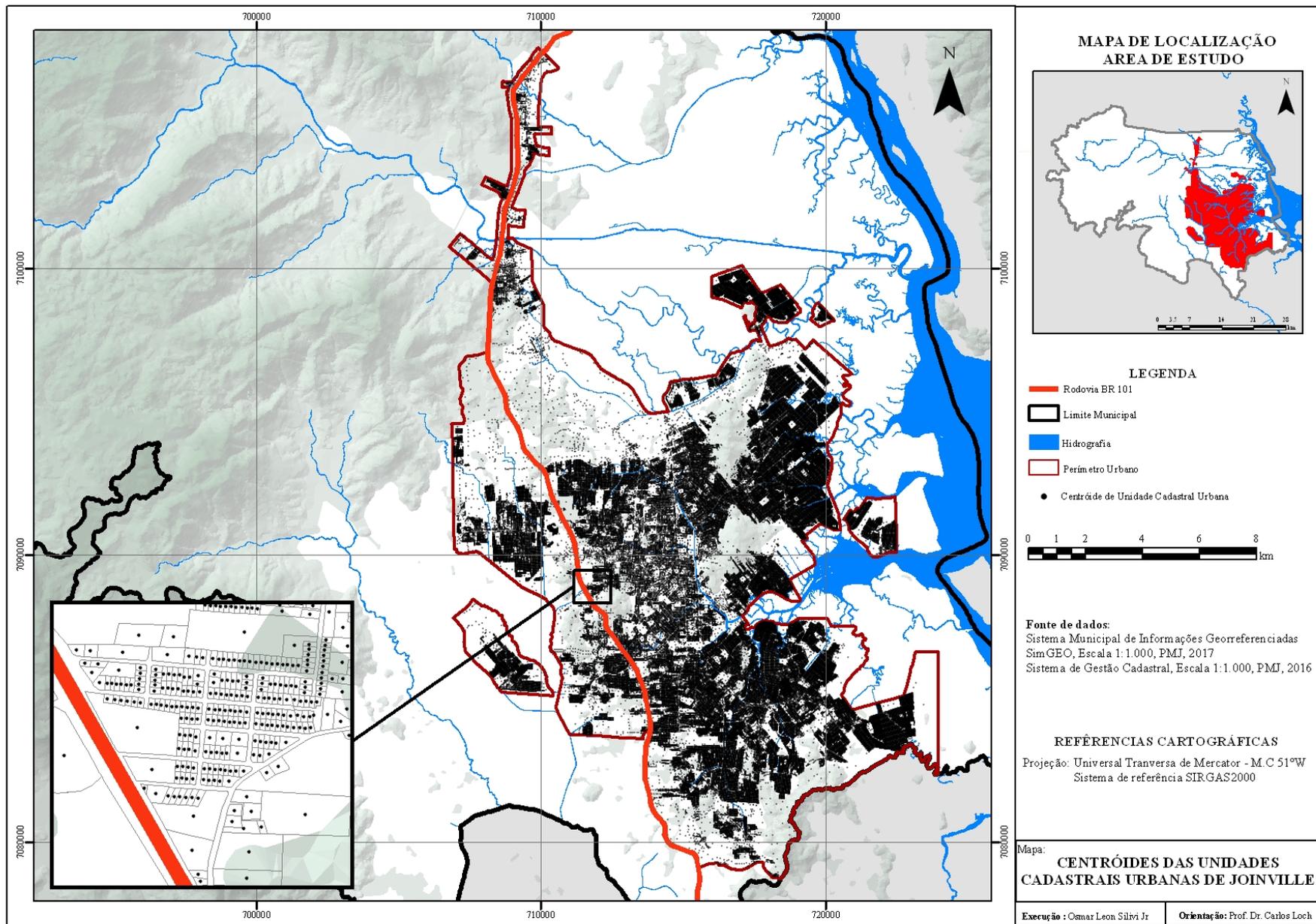
Figura 15 – Mapa das Unidades Cadastrais Urbanas de Joinville em 25 de maio de 2016.



Fonte: Sistema de Gestão Cadastral, PMJ, 2016. Elaborado pelo autor



Figura 16 – Mapa de Centróides das Unidades Cadastrais datadas.



Fonte: Sistema de Gestão Cadastral, PMJ, 2016. Elaborado pelo autor



c) Distribuição espacial do mapa de pontos:

O mapa de ponto obtido é interpolado pelo método determinístico inverso da distância ponderada (IDW), tendo como resultado uma distribuição de valores de ano de ocupação do território, por toda área do perímetro urbano de Joinville, no formato de arquivo raster, chamado de Mapa de Idade das Ocupações Urbanas de Joinville (Figura 17).

Cada classe do Mapa de Idade das Ocupações Urbanas de Joinville está correlacionada a uma Lei Urbanística que regulamentava o parcelamento, uso e ocupação do solo urbano à época e definiam a infraestrutura mínima necessária a produção do espaço urbano (Figura 18).

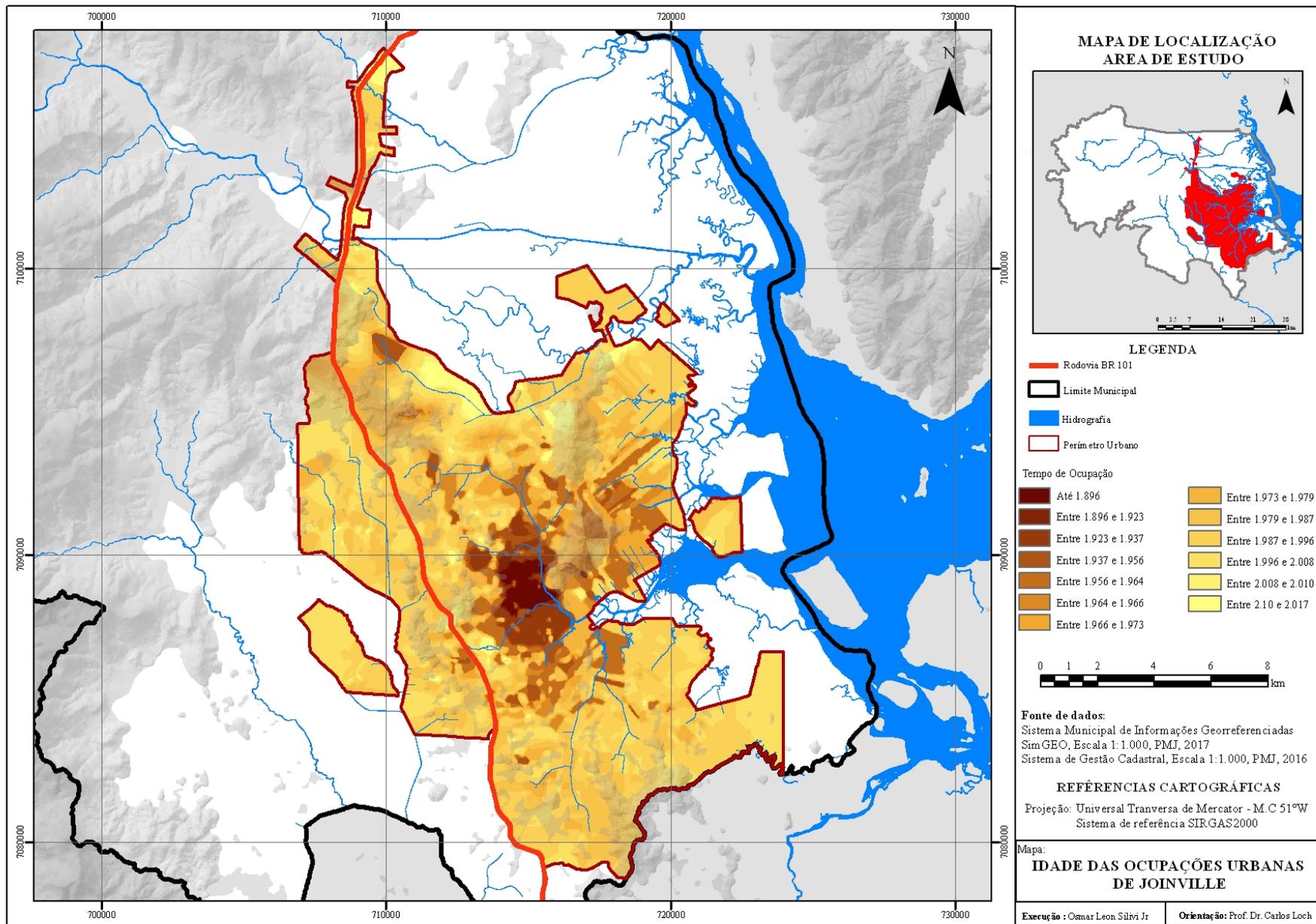
Para Santana (1998), a regulação das disposições urbanísticas em Joinville ao longo do tempo podem ser divididas em dois momentos. Na primeira fase, que vai da fundação até meados da década de 1.950, tratava a regulamentação do espaço quase que exclusivamente subordinada às disposições relativas à civilidade. Os Códigos de Posturas Municipais abrangiam aspectos ligados ao comportamento do cidadão em vias públicas, a segurança e, de forma dispersa nos vários temas, as disposições relativas ao uso e ocupação do solo, bem como normas relativas às construções.

A partir da década de 1.950 e acompanhando o crescimento da cidade, as normas começaram a se especializar. As questões urbanísticas eram tratadas, via de regra, nos Códigos de Posturas e em Códigos de Obras ou Edificações, pois as municipalidades entendiam que estes instrumentos eram suficientes para subsidiar o processo de gestão urbana.

Durante as décadas de 1960 e 1970 diversos encontros técnicos apontavam para um reconhecimento unânime da incapacidade dos governos locais administrarem a produção do espaço urbano, o que levou a proposição de uma regulamentação urbanística mínima a ser aplicada em todo o território nacional, ficando a cargo dos municípios promoverem as adaptações necessárias às condições locais. Estes encontros técnicos subsidiaram o Projeto de Lei do Senador paulista Otto Cirillo Lehmann, apresentado em março de 1977 e que daria origem à Lei nº 6766/79, também conhecida como “Lei Lehmann”, em vigor até os dias atuais.



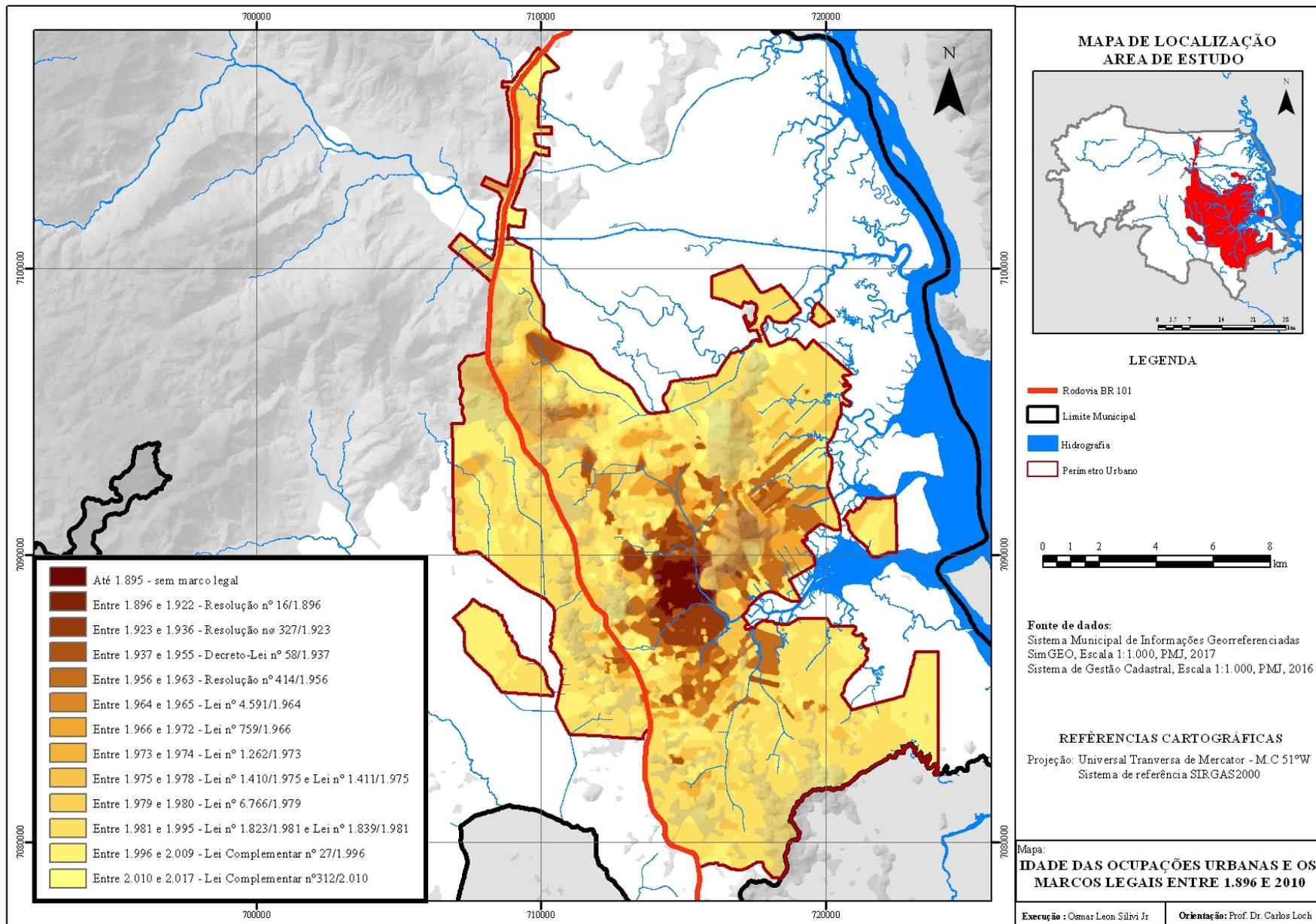
Figura 17 – Mapa da Idade das Ocupações Urbanas de Joinville.



Fonte: Sistema de Gestão Cadastral, PMJ, 2016. Elaborado pelo autor



Figura 18 – Mapa da Idade das Ocupações em função dos marcos legais entre 1896 e 2010.



Fonte: Sistema de Gestão Cadastral - PMJ, 2016. Elaborado pelo autor



Quadro 5 – Marcos de Referências Legais que condicionaram a produção do espaço urbano de Joinville.

Marco Legal	Características
Resolução nº 16/1896 (Municipal)	Tratava das questões relativas à civilidade, segurança, salubridade, agricultura e indústria, moral pública, vias de comunicação e comércio. Com relação a organização do espaço urbano podem ser encontradas disposições relacionadas as dimensões das vias, breve regulamentação das construções e de drenagem urbana
Resolução nº 327/1923 (Municipal)	Procura regular de maneira mais efetiva e explícita as intervenções no sistema viário, com a obrigatoriedade de aprovação para a abertura de vias novas, dimensões mínimas de vias, quadras e praças, hierarquia viária
Decreto-Lei nº 58/1937 (Federal)	Disponha sobre o loteamento e a venda de terrenos tanto urbanos quanto rurais, estabelecendo normas jurídicas para o efetivo reconhecimento das unidades territoriais resultantes através do Cartório de Registro de Imóveis. As normas urbanísticas aplicadas ao projeto de parcelamento, bem como sua aprovação eram de responsabilidade das Prefeituras Municipais.
Resolução nº 414/1956 (Municipal)	Código de Obras e Posturas Municipal onde é possível encontrar determinações relacionadas a aspectos urbanísticos e de controle ambiental no Título referente a Posturas. Porém, no título relacionado á Obras é possível encontrar as disposições de caráter efetivamente urbanístico relacionadas ao parcelamento do solo. Havia referência aos terrenos baldios, que deveriam ser obrigatoriamente mantidos limpos e drenados, referencias aos recursos hídricos que não poderiam ser desviados ou obstruídos, trazia a obrigatoriedade de se manterem limpas as testadas dos lotes que fizessem frente para as vias públicas, além de todas as valas, valetas, sarjetas, rios e ribeirões. Aborda as condições sob as quais deveriam ser realizadas as obras relativas aos logradouros públicos, arruamentos e loteamentos, seus serviços complementares e a aprovação das obras. Considerava o

	<p>arruamento uma ação distinta do loteamento. No entendimento à época, era o arruamento o responsável pelo desenho efetivo da cidade. Posteriormente, as quadras resultantes da implantação do sistema viário, poderiam ser objeto de um parcelamento, gerando os lotes edificáveis. Tanto as dimensões do sistema viário, quanto os recuos frontais impostos por esta resolução deixaram suas marcas no traçado da cidade, presente até os dias atuais.</p>
<p>Lei nº 4591/1964 (Federal)</p>	<p>Dispõe sobre o condomínio em edificações e as incorporações imobiliárias, caracterizando como crime contra a economia popular as transgressões às normas relativas ao parcelamento do solo.</p>
<p>Lei nº 795/1966 (Municipal)</p>	<p>Aprova o Plano Básico de Urbanismo de Joinville, realizado em 1965 pela Sociedade Serete de Estudos e Projetos Ltda, em conjunto com o escritório Jorge Wilhelm - Arquitetos Associados, que estabeleceu um plano de uso do solo e as diretrizes para os detalhes urbanísticos para a elaboração de um Plano Diretor. Esta Lei conhecida como a Lei do Plano Diretor de 1965, além da inovação em termos de legislação urbanística, também inovou o instrumental normativo urbanístico local, com a proposição do instrumento da Contribuição de Melhoria. O PBU recomendava, acima de tudo, aumentar a densidade da ocupação, inclusive como elemento de coesão social, propunha um zoneamento de predominância, refletindo a tendência local de convivência de atividades econômicas de médio porte misturadas às funções residenciais, a possibilidade de execução de loteamentos para fins urbanos em áreas urbanas e rurais, que da aprovação da Lei 795/66, em seu artigo 1º, restringiu a aplicação a área urbana da sede do município, e a reserva de 15% das áreas parceladas para a implantação de espaços verdes e equipamentos públicos. De caráter revolucionário, o PBU propunha o reloteamento de algumas quadras centrais que apresentavam um aproveitamento inadequado, como forma de corrigir a dinâmica urbana da sociedade local da época. Essa intenção encontrou forte resistência na comunidade.</p>

<p>Lei nº 1262/1973 (Municipal)</p>	<p>Conhecido como Plano Diretor de Joinville de 73, trouxe maior detalhamento do processo de execução das obras de loteamento, explícita, pela primeira vez, algumas determinações relativas às limitações de caráter físico, proibindo o parcelamento em terrenos alagadiços ou sujeitos à inundações, aterrados com materiais nocivos ou de declividade superior a 30%, sem a sua devida mitigação. As disposições sobre arruamento continuam sendo remetidas ao Plano Diretor de 1965 e instituiu-se a consulta prévia, onde o loteador poderia submeter o projeto de parcelamento à apreciação da Prefeitura, em caráter preliminar, ou até mesmo, solicitar as diretrizes viárias e de ocupação do solo que deveriam ser adotadas no projeto. Ocorre uma redução na largura das vias, 5% das áreas necessárias à implantação de equipamentos públicos e comunitários passaram a integrar os bens dominicais (Lei nº 3071/1926, Arts. 66, III a 68), além dos 10% de área destinada ao sistema viário e servidões administrativas para obras de saneamento, deveriam ser transferidos à Prefeitura no momento da emissão das Diretrizes Básicas.</p>
<p>Lei nº 1410/1975 e Lei nº 1411/1975 (Municipais)</p>	<p>A primeira trata da revisão das disposições relativas ao uso e ocupação do solo na área urbana do Plano Diretor de 1973 e a segunda cria a Zona Industrial - Z7 (Distrito Industrial)</p>
<p>Lei nº 6766/1979 (Federal)</p>	<p>A Lei que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano, constituiu-se em um importante marco no mercado imobiliário local, pois a partir dali diminuiu a participação dos proprietários de imóveis e aumenta significativamente a atividade dos promotores imobiliários, constituídos através de empresas. Ocorre o aumento das exigências em infraestrutura iniciados com a Lei nº 1262/73, o que trouxe modificações profundas na forma de se fazer loteamentos. O crescimento acelerado da população, em razão da industrialização da cidade, trouxe a necessidade de produção acelerada de lotes para abrigar os novos imigrantes. A terra loteável disponível no mercado começa a ficar escassa e a solução encontrada foi o aumento do Perímetro Urbano, de maneira jamais vista na história da cidade. Áreas que eram essencialmente rurais ou de</p>

	<p>preservação permanente, como os manguezais, foram repentinamente incorporadas ao espaço passível de ocupação urbana e, portanto, de parcelamento para fins urbanos. Ocorre um intenso processo de regularização dos parcelamentos de solo realizados à revelia da legislação urbanística, bem como das ocupações das áreas de mangues e das áreas de equipamentos públicos e comunitários dos loteamentos regulares, iniciados no final da década de 1950 e que se estendeu de modo mais agressivo até meados da década de 1970.</p>
<p>Lei nº 1823/1981 e Lei nº 1839/1981 (Municipais)</p>	<p>A primeira faz a adequação do Plano Diretor de 1973 à Lei federal de parcelamento de solo urbano de 1979, ampliando as áreas dos parcelamentos a serem transferida ao patrimônio público para 35 % e a segunda altera dispositivos e flexibiliza algumas exigências no que se refere ao zoneamento interno do Distrito Industrial</p>
<p>Lei Complementar nº27/1996 (Municipal)</p>	<p>Reduz o tamanho do perímetro urbano de Joinville, introduz uma reformulação nos conceitos de gestão urbana no que diz respeito ao zoneamento e aos instrumentos de controle urbanístico, estabelece diferentes categorias de loteamentos em função da localização da gleba, exigindo infraestrutura de acordo com aquela instalada em seu entorno, estabelece que 15% das áreas públicas devem ser destinadas à implantação de equipamentos urbanos e comunitários, definiu as porções da cidade onde poderiam ser implantados loteamentos populares com lotes de tamanho inferior ao encontrado no restante da área urbana. Permitiu a ocupação de áreas com declividade superior a 30% desde que os lotes não sejam inferiores a 2.500 m<sup>2</sup>, com taxa de ocupação de 30% , com as ruas pavimentadas e a cobertura vegetal remanescente preservada.</p>
<p>Lei Complementar nº 312/2010 (Municipal)</p>	<p>Consolida a Lei Complementar nº27/96 que em 14 anos de vigência sofreu 58 alterações entre descrições de perímetro urbano, índices urbanísticos e classificações de uso. Tenta fazer uma adequação da legislação às diretrizes de política urbana do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Joinville, a Lei nº 681 aprovada em 2008.</p>

Fonte SANTANA(1998), PMJ (2017). Organizado pelo autor.

## 5.5 Dinâmica da população urbana

Corrêa (1998) ensina que o espaço urbano, ao mesmo tempo fragmentado e articulado, é um produto social, resultado de ações acumuladas através do tempo, engrenadas por agentes sociais que produzem e consomem espaço, levando a um constante processo de reorganização espacial. Esta reorganização se manifesta, também, através dos deslocamentos que as pessoas realizam cotidianamente sobre o território, e em seu interior coexistem articulações de natureza social, resultado da sociedade de classes e seus processos.

Segundo Nakano (2000), em grandes cidades, as mudanças na distribuição populacional podem provocar inversões demográficas, de perdas para ganhos de moradores, e persistência na “periferização” impulsionada tanto pela expansão urbana quanto pelo adensamento de espaços interurbanos consolidados.

Para o mesmo autor, há relações entre os componentes da dinâmica demográfica e as mudanças na distribuição espacial dos moradores de uma determinada cidade que provocam alterações nos perfis populacionais, etários, domiciliares, familiares, entre outros, que, por conseguinte, se associam a alterações nas diferentes dimensões da densidade urbana.

O objetivo desta análise é observar os movimentos populacionais nos limites do Perímetro Urbano de Joinville, identificando possíveis inversões demográficas e correlacionando-as aos fatos históricos que contribuíram para o evento.

Para este estudo foram utilizados os dados populacionais, por bairro, dos Censos Demográficos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, além dos dados do ano 2007, por bairro, uma vez que neste ano, Joinville sofreu uma grande alteração de seus limites territoriais, quando a localidade de Itoupava-Açú, no extremo sudoeste do município, foi anexada ao município de Schroeder através da homologação da Lei Estadual nº 13.993, de 20 de março de 2007.

Convém observar que esta não foi a primeira alteração territorial ocorrida no município dentro da série histórica analisada neste estudo. A localidade de Jardim Paraíso foi anexada ao município de Joinville em 1.992, transformando-se no Bairro Jardim Paraíso, e em 2.001, uma parte da localidade de Paranaguamirim, no município de Araquari, foi anexada ao município de Joinville, ampliando os limites do Bairro Paranaguamirim.

A alteração de 1.992 ocorreu imediatamente após a realização do Censo Demográfico de 1.991 e suas populações foram computadas

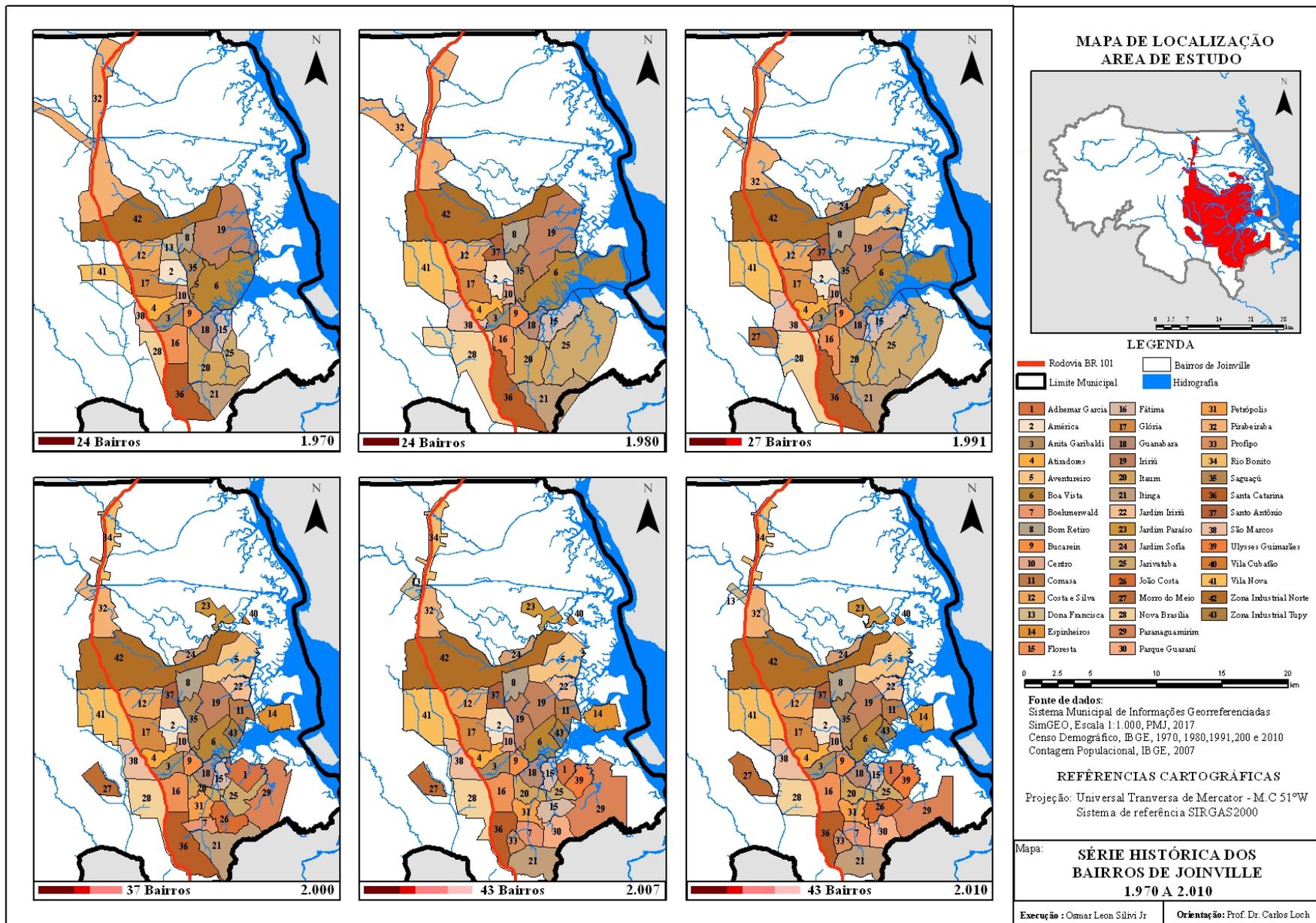
nos censo subsequente. Como entre o Censo de 2.000 e o Censo de 2.010 ocorreram duas alterações de limites e populações, tornou-se necessário analisar a dinâmica das populações também no meio da década de 2.000.

O método de elaboração dos mapas que compõe a série temporal consiste em inserir, sobre os mapas de bairros de Joinville de cada um destes anos (Figura 19), em formato shapefile, um campo atributo contendo o valor de sua população.

Em seguida, estes mapas de polígonos, com o valor da população de cada bairros, é convertido em um mapa de pontos com este mesmo atributo. Para esta operação foram utilizadas as seguintes ferramentas do ArcGIS 10:

- I. **Add Field:** na tabela de atributos do arquivo shapefile (arquivo *.dbf*) foram criados dois campos correspondentes às coordenadas UTM do centróide do polígono;
- II. **Calculate Geometry:** em cada um dos campos recém criados foram calculadas as coordenadas UTM X e Y do centróide do polígono.
- III. **Display XY:** as coordenadas UTM foram espacializadas gerando um arquivo temporário de pontos do centroide do polígono
- IV. **Export Data:** o arquivo temporário é convertido em arquivo shapefile de ponto onde cada ponto corresponde ao bairro com o seu atributo de população.

Figura 19: Série histórica dos bairros de Joinville entre 1970 e 2010



Fonte: SimGEO/PMJ 2017. Elaborado pelo autor



Tabela 4 – Bairros de Joinville e suas populações em 2010, 2007, 2000, 1991, 1980 e 1970.

Bairro	2010	2007	2000	1991	1980	1970
Adhemar Garcia	9278	10303	14173	--	--	--
América	11264	10698	9877	8873	8455	4127
Anita Garibaldi	8156	7870	7663	6164	6493	5666
Atiradores	5002	4997	4400	3951	3102	4193
Aventureiro	34910	34555	30395	20042	--	--
Boa Vista	16638	17447	16598	42876	3241	6790
Boehmerwald	16224	8543	8326	--	--	--
Bom Retiro	11775	10698	9479	9462	8085	4924
Bucarein	5428	5525	5227	4925	5176	6379
Centro	4961	5080	4431	3740	4445	5099
Comasa	19601	20562	19048	--	--	--
Costa e Silva	27425	25059	22299	18576	1139	3519
Dona Francisca	528	1200	--	--	--	--
Espinheiros	8338	8070	6139	--	--	--
Fátima	14031	14565	13468	17407	6480	6748
Floresta	17986	10832	16990	14109	1452	7362
Glória	10327	18032	8213	7311	6200	4216
Guanabara	11352	8345	9465	10044	8637	6983
Iririú	22344	9414	21357	34408	3108	5082
Itaum	14287	10787	11568	31419	2254	6787
Itinga	6362	23636	15360	11674	2549	6616
Jardim Iririú	22756	12240	19162	--	--	--
Jardim Paraíso	16791	6764	12685	--	--	--
Jardim Sofia	4221	21455	3170	2164	--	--
Jarivatuba	12318	15503	15440	23575	7834	6351
João Costa	12560	4110	10475	--	--	--
Morro do Meio	9824	16694	7413	3326	--	--
Nova Brasília	12810	9508	11211	11221	7431	6292
Paranaguamirim	27728	11886	9879	--	--	--
Parque Guarani	10633	23124	--	--	--	--
Petrópolis	13368	10210	13064	--	--	--
Pirabeiraba	4150	13621	4008	7655	2493	2702

Profípo	4420	4433	--	--	--	--
Rio Bonito	6236	5909	5114	--	--	--
Saguaçú	13087	4899	11122	11473	1081	5178
Santa Catarina	6056	6804	11769	11985	7104	6900
Santo Antônio	6555	5387	4736	3999	3883	4184
São Marcos	2649	2565	2477	3621	3436	4883
Ulysses Guimarães	9365	6868	--	--	--	--
Vila Cubatão	993	1269	1076	--	--	--
Vila Nova	22008	19619	15695	8883	2437	1941
Zona Industrial Norte	3061	2310	1948	937	2541	3138
Zona Industrial Tupy	44	56	52	--	--	--

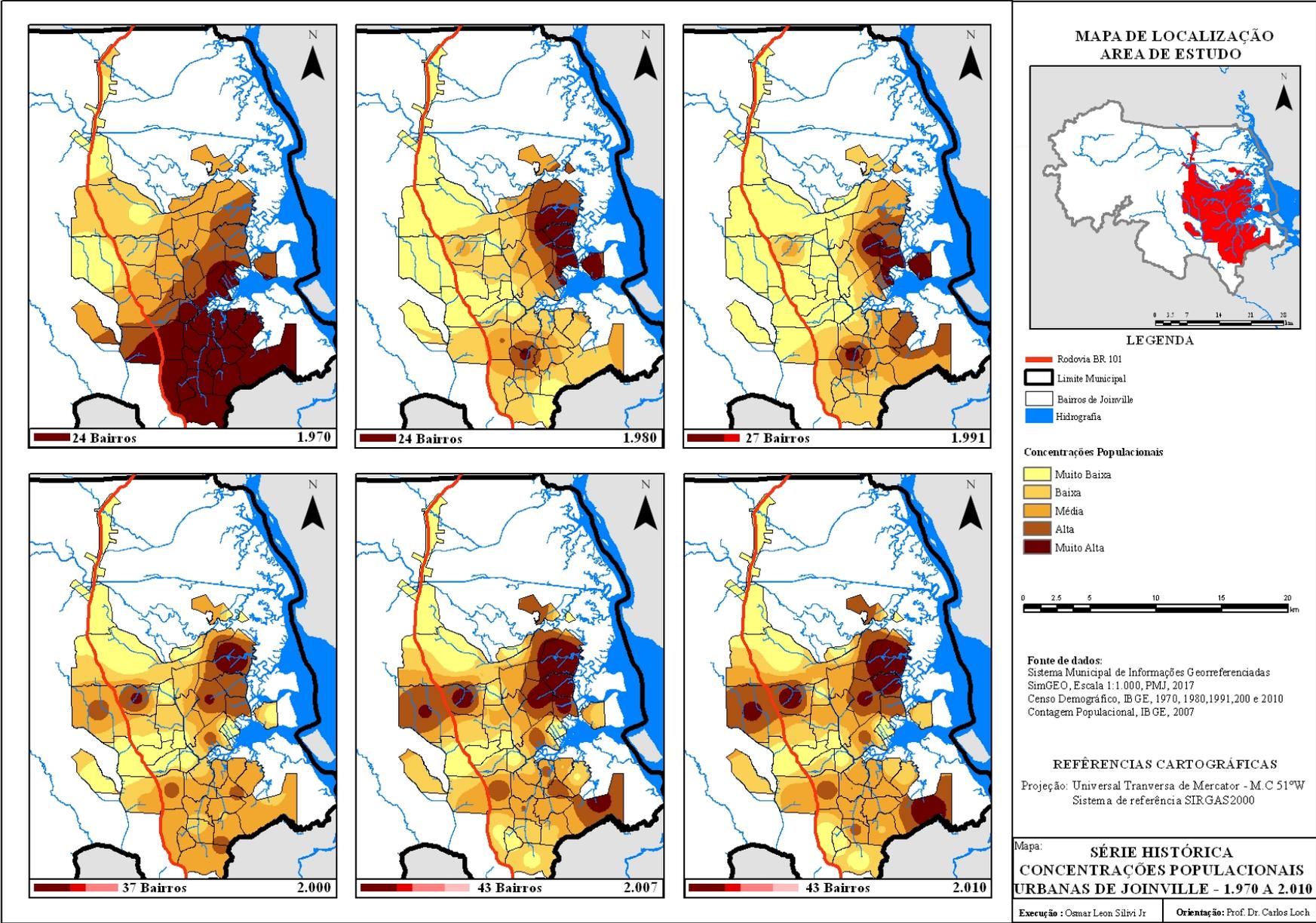
Fonte: PMJ, 2017. Organizado pelo autor

Os mapas de ponto obtidos são interpolados pelo método determinístico inverso da distância ponderada (IDW). A utilização deste interpolador, em detrimento de outros, justifica-se pelo fato de que, empiricamente, o resultado obtido representa de forma satisfatória a real disposição das populações para cada ano da série histórica utilizada.

Os mapas resultantes do processo de interpolação, mostram as mudanças na distribuição populacional no perímetro urbano de Joinville entre os anos de 1970 e 2010, além de ressaltar as partes do território que sofreram processos de inversão demográfica neste período de tempo (Figura 20).

É importante ressaltar que para esta análise os mapas, apesar de possuírem o mesmo número de classes (cinco), não possuem intervalos de valores iguais, uma vez que o interesse está na localização dos maiores valores de cada mapa e não no valor propriamente obtido.

Figura 20: Série histórica de concentrações populacionais urbanas de Joinville entre 1970 e 2010.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor.



Ao analisar a série histórica de concentrações populacionais, é possível observar que o Censo Demográfico de 1970 reflete a tendência de distribuição da população identificada no Plano Básico de Urbanismo de 1965, aprovado pela Lei Municipal nº 795, de 25 de janeiro de 1966. O plano, de forma simplificada, trazia a premissa de que as pessoas deveriam trabalhar na porção norte, para onde era previsto a implantação de uma área industrial, e leste da cidade, onde se encontrava a Fundação Tupy, a maior empresa do município na época, morar na porção sul, onde se concentravam os zoneamentos residenciais previstos no plano, e à porção central, cabia abrigar os zoneamentos de comércio, serviços, lazer e institucionais. A mobilidade seria garantida por grandes eixos viários, sentido norte-sul, e eixos de penetração, sentido leste-oeste, conectando à Rodovia BR59, atual BR101, à porção leste do município.

Durante toda a década de 1970, o planejamento da dinâmica urbana realizado com PBU de 1965 foi gradativamente implantado, através dos marcos regulatórios: Lei nº 1.262 de 27 de abril de 1973, que trouxe um maior detalhamento ao PBU no que diz respeito às regras de parcelamento do solo e diretrizes viárias. Lei nº 1410 de 12 de dezembro de 1975, que trouxe uma revisão do uso e ocupação do solo proposto pela Lei nº 1.262/1973. Lei nº 1411, de 12 de dezembro de 1975, que cria e institui o zoneamento do Distrito Industrial Norte de Joinville.

A distribuição da concentração populacional demonstrada pelo Censo Demográfico de 1980 permite observar que, impulsionado por uma taxa de crescimento populacional média acima de 6% e um grande distanciamento entre as áreas residenciais e as áreas onde eram ofertados empregos, as populações começaram a se concentrar no entorno das áreas industriais, onde havia uma grande oferta de empregos. Da mesma forma, observa-se que a área central sofre uma inversão populacional em função do mercado imobiliário, que priorizava o uso comercial ao uso residencial. Era caro morar no centro de Joinville. A porção sul do território perde grande parte da sua população para as áreas mais ao norte e leste do perímetro urbano, porém a parcela mais antiga da porção sul, os atuais bairros Itaum e Petrópolis, mantêm suas concentrações populacionais.

O Censo Demográfico de 1991, consolida a tendência de dinâmica das populações urbanas para o entorno das áreas onde havia oferta de emprego. Apesar da crise econômica brasileira da década de 1980, em Joinville as empresas da cidade sistematicamente realizavam chamamentos para suprir suas

necessidades de mão-de-obra. Esta situação desencadeou a produção de grandes loteamentos populares que, na sua maioria, foram implantados próximos aos locais de trabalho dos consumidores em potencial. Assim surgiram os grades bairros operários como o Costa e Silva, próximo ao Distrito Industrial Norte e o Comasa, próximo a Fundação Tupy. A porção sul do território perde concentração populacional se comparado ao início da década de 1970, mas continua abrigando uma boa parte da população urbana, principalmente pelo fato de possuir imóveis residenciais disponíveis ao mercado e uma infraestrutura de saúde e educação consolidada.

Em meados da década de 1990, mais precisamente em 27 de março de 1996, é aprovada a Lei Complementar nº 27 – Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo de Joinville, que introduz uma reformulação nos conceitos de gestão urbana em Joinville, avançando e ousando no que diz respeito ao zoneamento e aos instrumentos de controle urbanístico. (SANTANA, 1998, p162).

A Lei Complementar nº 27/1996 estabeleceu diferentes categorias de loteamentos em função da localização da gleba, exigindo infraestrutura de acordo com aquela instalada no seu entorno, e estabeleceu as porções da cidade que poderiam receber loteamentos populares, onde os lotes poderiam possuir dimensões menores que o normalmente encontrados no restante do perímetro urbano. Esta lei também redefiniu consideravelmente os limites do Perímetro Urbano, retornando à condição de zona rural parte do Distrito de Pirabeiraba, ao norte, as áreas inundáveis das várzeas do rio Águas Vermelhas, a oeste e quase todas as áreas de manguezais situadas no estuário do rio Cachoeira e nas margens da Baía da Babitonga, a leste.

O zoneamento proposto pela Lei Complementar nº 27 trazia diretrizes fortemente voltadas para a instalação de centralidades de comércio e serviços nos bairros mais afastados e corredores de uso diversificados nas vias que faziam a ligação destas centralidades ao centro consolidado do município. Esta condição reflete nas concentrações populacionais observadas no mapa de 2.000, onde é possível observar o aparecimento de concentrações populacionais elevadas nos bairros Boa Vista, Floresta, Costa e Silva, Itinga, Jarivatuba e Parque Guarani. O Bairro Vila Nova, a oeste, também se destaca como um novo ponto de concentração populacional, porém, além da indução provocada pelo zoneamento, a duplicação da Rodovia BR101, finalizada nos últimos anos da década de 1990, contribuiu decisivamente para o desenvolvimento populacional dos

bairros da porção oeste de Joinville. Com a duplicação, e a construção de vários elevados ao longo do traçado urbano da rodovia, os bairros passam a ter acessos facilitados, o que contribui de maneira quase instantânea para o desenvolvimento dessa porção do território.

Em 2007, a configuração de concentrações populacionais de 2000 se intensifica, com exceção à porção sul do território urbano, que acentua a concentração nos bairros Paranaguamirim e Boehmerwald, em detrimento dos bairros Parque Guarani e Santa Catarina. O Bairro Itinga, no extremo sul do território também sofre perda de concentração populacional, motivada pela crescente e acelerada produção de grandes loteamentos residenciais ao longo da Rodovia SC 418, no município de Araquari, junto as divisas municipais, provocando, inclusive a conurbação territorial entre os dois municípios.

É possível observar também um significativo aumento da concentração populacional nos bairros que circundam o bairro Centro provocada pelo mercado imobiliário de alto padrão que, incentivada pela Lei Complementar nº 27/1996, inicia a construção de condomínios residências de alto padrão nos bairros América e Saguacú.

Em 2010, observa-se uma consolidação das centralidades de bairros estimulada pela Lei Complementar nº 27/1996, além de uma grande concentração populacional nos bairros da porção oeste do perímetro urbano de Joinville. A porção leste, onde na década de 1980 foram implantados os grandes loteamentos populares, se mantém estável, com exceção do bairro Espinheiros, que vem reduzindo sistematicamente a sua concentração populacional desde o ano de 2000. Apesar de terem sido implantados novos loteamentos no bairro, a produção de lotes urbanos foi regulamentada pela Lei Complementar nº 27/1996 de forma a mitigar os impactos sobre aquela área ambientalmente frágil e evitar a expansão urbana para porções que ainda mantinham suas áreas de preservação de manguezais intactas.

Convém observar que os bairros Centro, Anita Garibaldi e Bucarein, mantêm baixas concentrações populacionais desde a década de 1980, mesmo com o surgimentos de inúmeros empreendimentos imobiliários residenciais de alto padrão no final da década de 1990, estimulados pela Lei de Uso e Ocupação do Solo vigente, as condições favoráveis da economia e a oferta de infraestrutura urbana e equipamentos públicos destas áreas.

## 5.6 Índice de Infraestrutura Instalada

A Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville - IPPUJ foi um órgão da administração indireta do Poder Executivo Municipal de Joinville (SC).

Criada pela Lei Municipal nº 2.497/1991, atuava na elaboração de projetos de caráter físico-territoriais, assim como monitorava a dinâmica das transformações econômicas e sociais e seus reflexos na sociedade. Também planejava o desenvolvimento sustentável do município, apoiava a captação de recursos e desenvolvia e acompanhava a implantação de projetos. Foi responsável pela elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Joinville, a Lei Complementar nº 261 de 28 de fevereiro de 2008, além da elaboração e acompanhamento dos instrumentos de controle urbanístico, indução e promoção ao desenvolvimento, conforme preconiza o Estatuto da Cidade. O IPPUJ foi extinto em 2017, pela Lei Municipal nº 8.363/2017.

Entre os instrumentos de controle urbanístico, a fundação IPPUJ elaborou a Lei Complementar de Ordenamento Territorial, e o Índice de Infraestrutura Instalada surgiu como um mapa temático que permitia identificar as porções do território urbano que absorveriam uma proposta de incremento ao adensamento urbano, de acordo com as diretrizes definidas no Plano Diretor.

O modelo, que agrega todos os equipamentos públicos de saúde, educação, assistência social e lazer, além das redes de abastecimento de água, esgoto sanitário, coleta de lixo, energia elétrica e drenagem pluvial, também traz a acessibilidade ao transporte coletivo e o tipo de pavimentação viária como elementos de cálculo, é atualizado anualmente em função da ampliação das redes de infraestrutura e novos equipamentos públicos colocados à disposição da sociedade.

Em 2015 um modelo simplificado foi desenvolvido para ser utilizado na determinação da Área Urbana Consolidada de Joinville (homologada pelo Decreto Municipal nº 26.874, de 24 de maio de 2016) apenas com os equipamentos de infraestrutura listados no inciso II do Art. 47 da Lei Federal nº 11.977/2009.

O método consiste na aplicação, sobre a malha de unidades cadastrais urbanas, da primeira Lei da Geografia de Waldo Tobler: “todas as coisas são parecidas, mas coisas mais próximas se parecem mais que coisas mais distantes”, e também da Lei da Procura proveniente da Economia, que descreve o comportamento predominante dos consumidores na aquisição de bens e serviços.

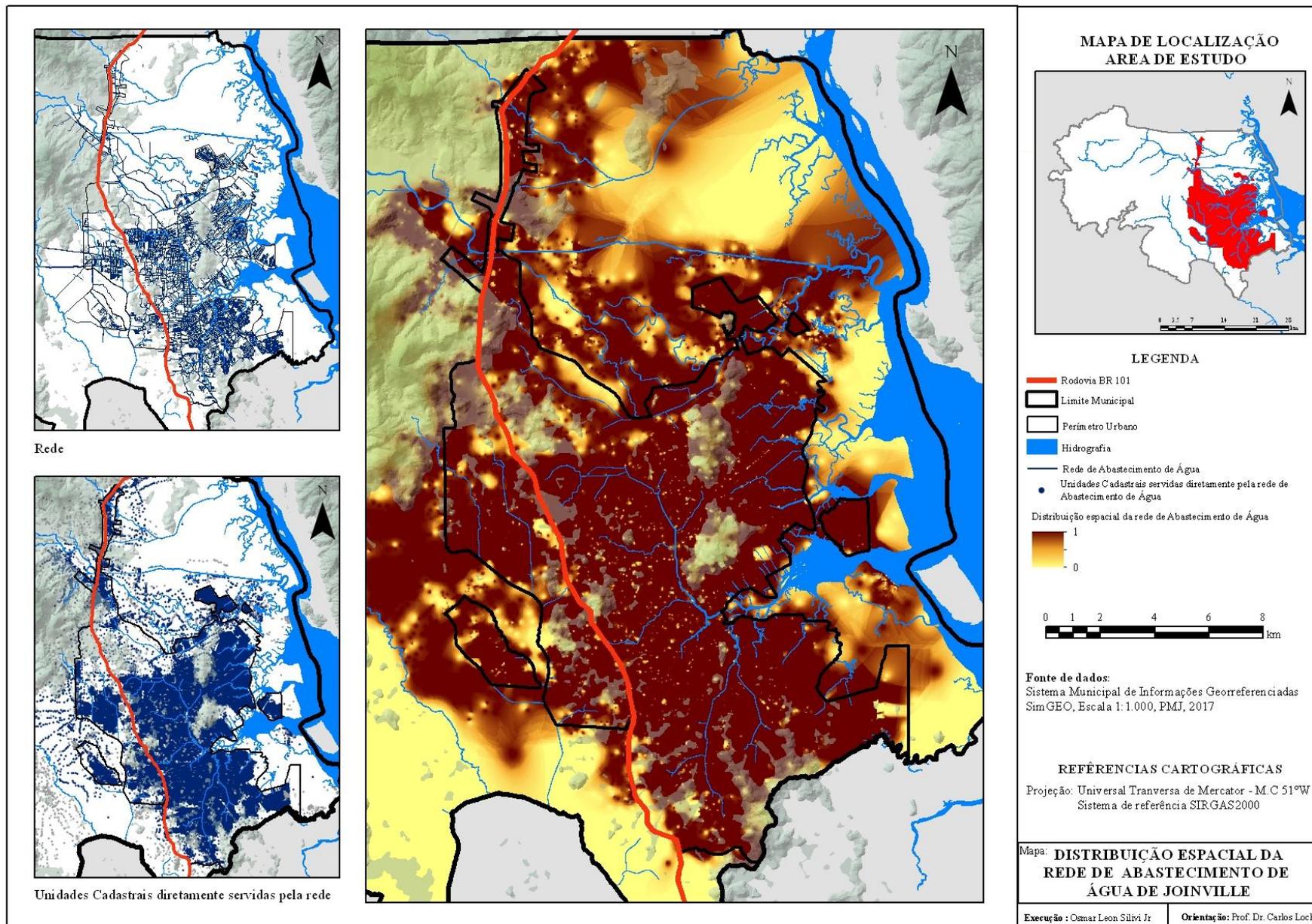
Unidades cadastrais lindeiras às redes de abastecimento de água, energia elétrica, drenagem pluvial, esgoto sanitário e coleta de lixo, recebem valor igual a 1(um) individualmente para cada rede e a seguir são convertidas em um mapa de pontos, a partir do centro geométrico de cada unidade cadastral, para cada resultado obtido.

Os mapas de pontos obtidos, em número de cinco, são interpolados pelo método determinístico inverso da distância ponderada (IDW).

O resultado é uma distribuição de valores para cada rede de infraestrutura, por toda área do perímetro urbano de Joinville, no formato de arquivo raster (Figuras 21, 22, 23, 24 e 25).



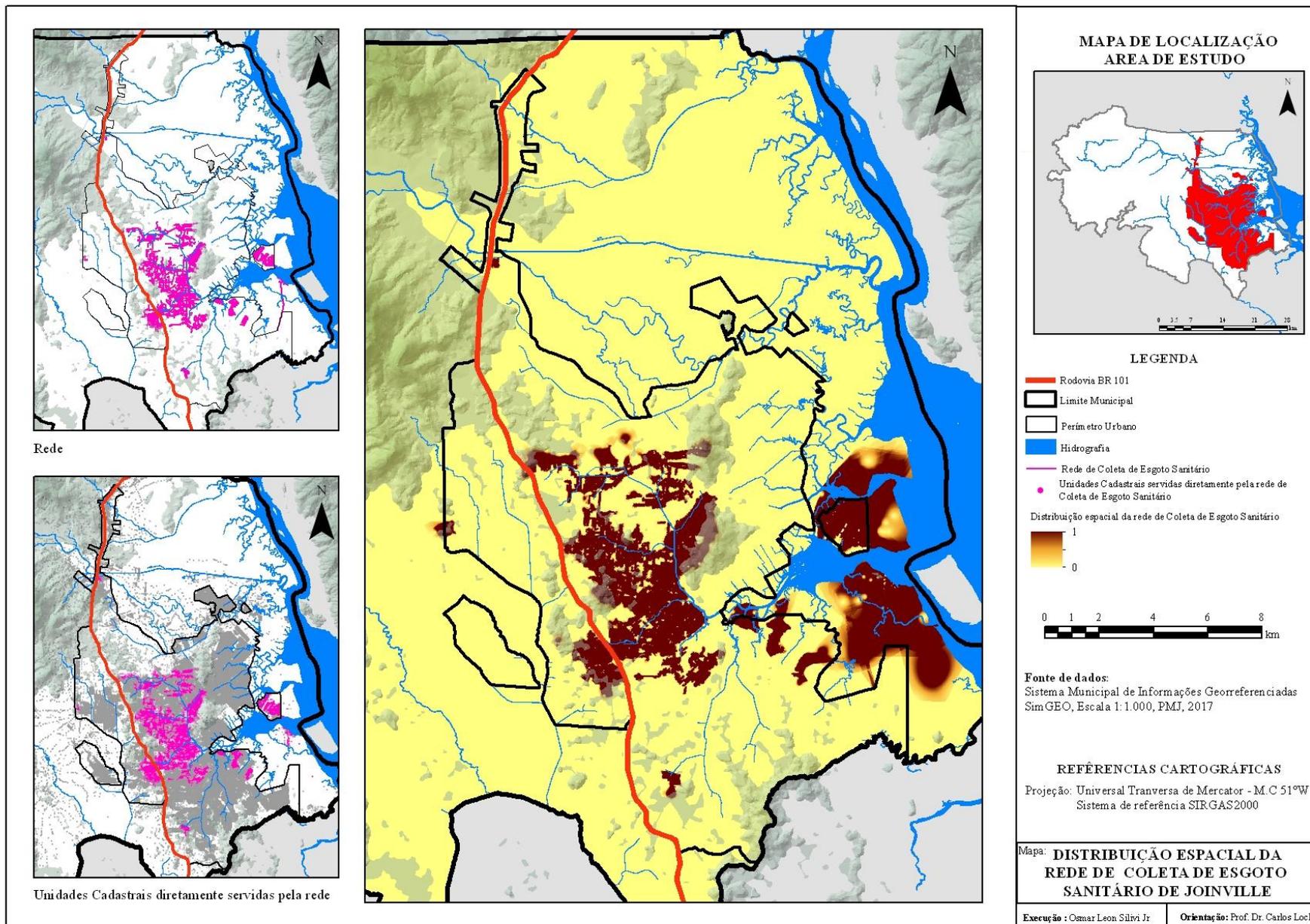
Figura 21: Distribuição espacial da rede de abastecimento de água em Joinville.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor



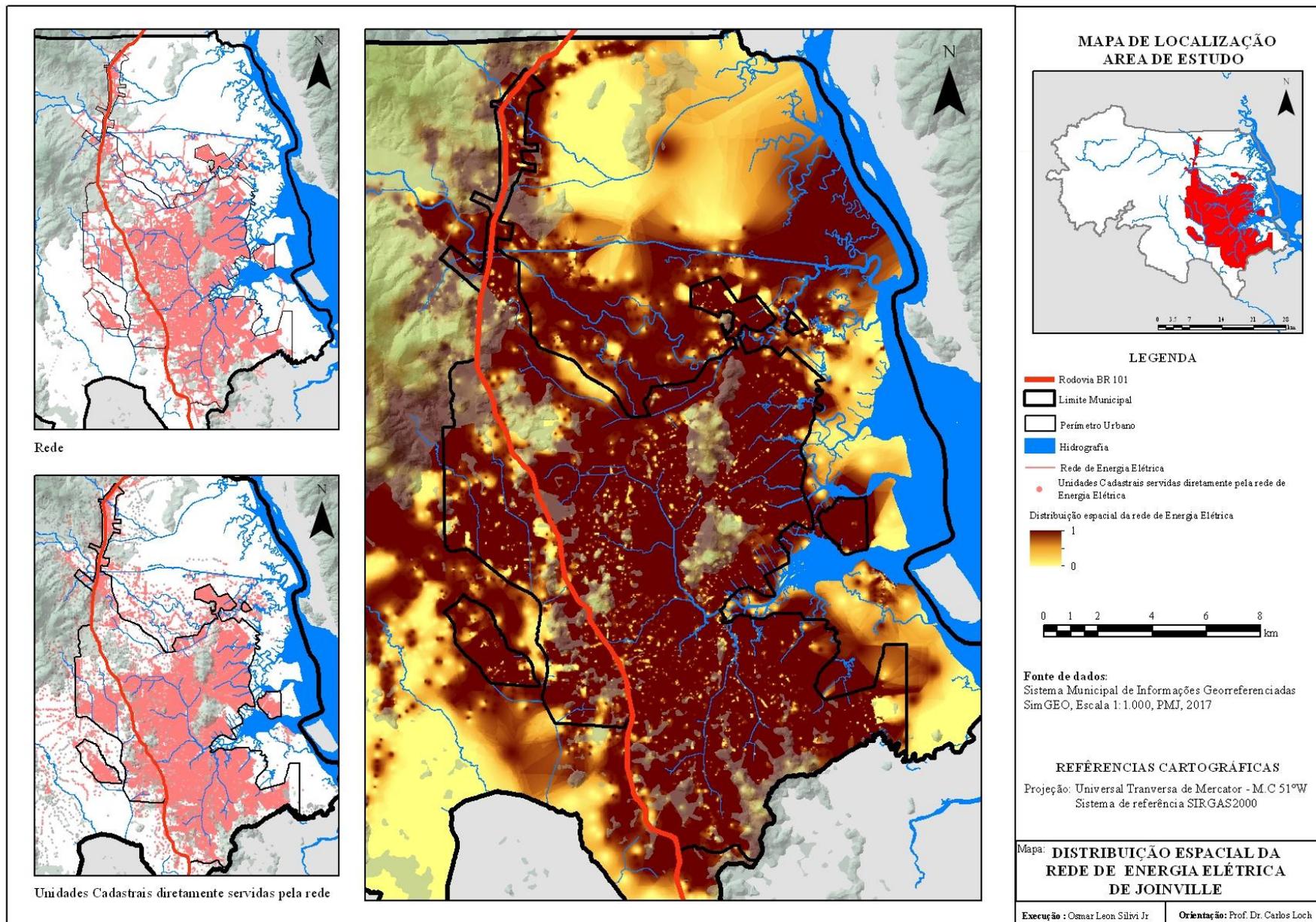
Figura 22: Distribuição espacial da rede de coleta de esgoto sanitário em Joinville.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor



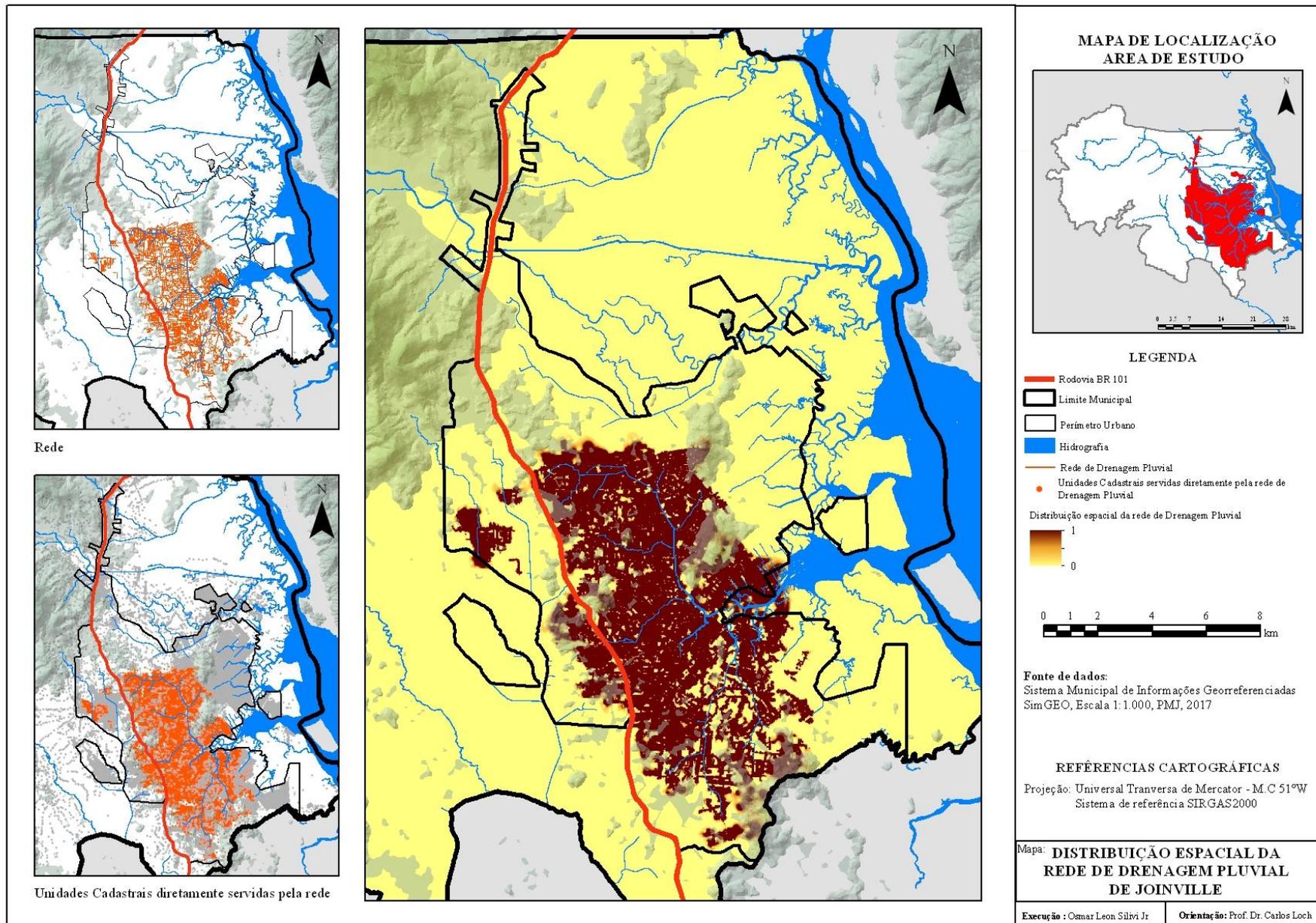
Figura 23: Distribuição espacial da rede de fornecimento de energia elétrica em Joinville.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor



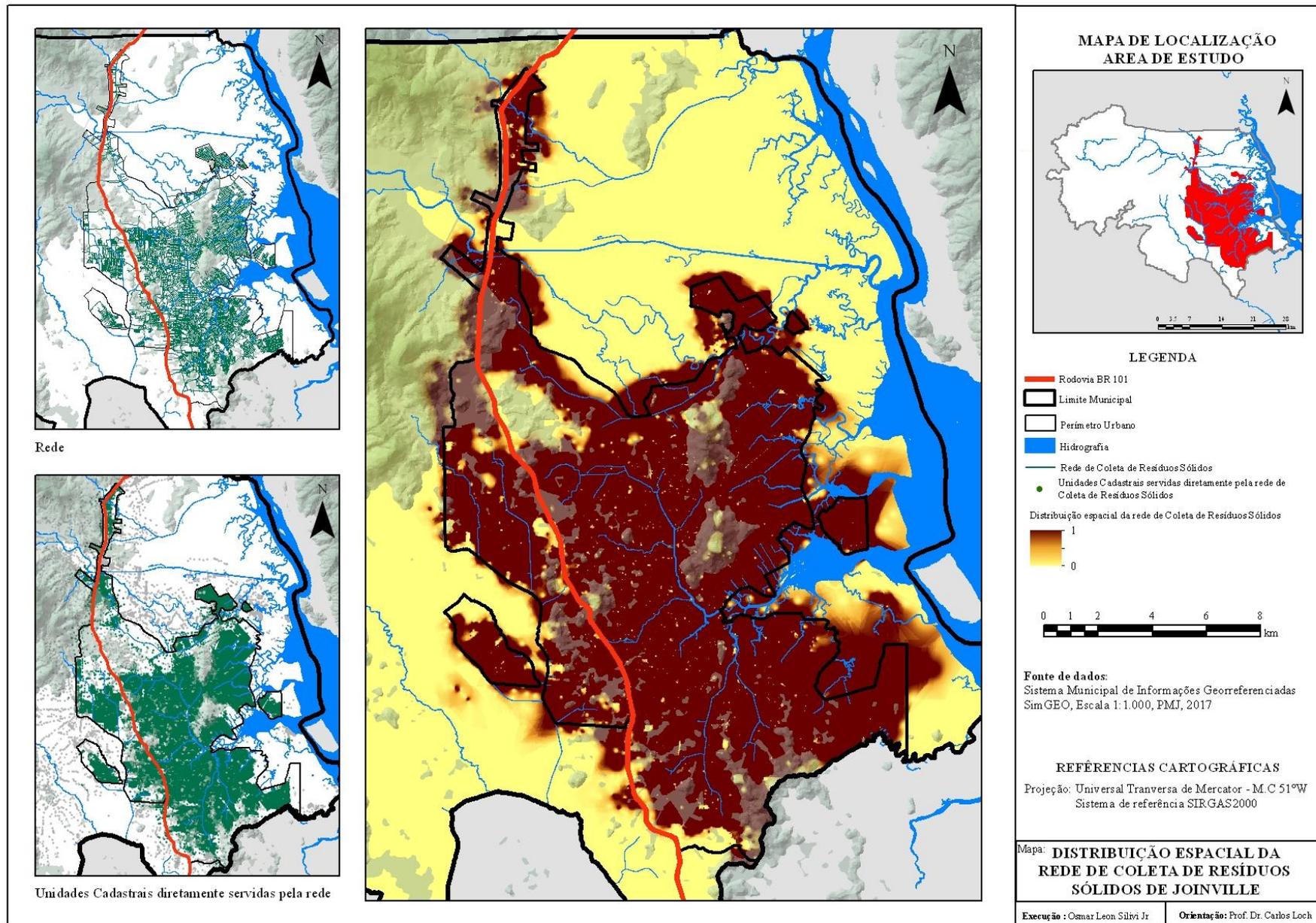
Figura 24: Distribuição espacial da rede de drenagem pluvial em Joinville.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor



Figura 25: Distribuição espacial da rede de coleta de resíduos sólidos em Joinville.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor



Cada mapa obtido reflete a acessibilidade à infraestrutura distribuída no perímetro urbano. É possível visualizar, através destes mapas quais as áreas no perímetro urbano que estão deficitárias nos serviços ofertados, permitindo um planejamento mais adequado na ampliação das redes de abastecimento de água, drenagem pluvial, fornecimento de energia elétrica, coleta de esgoto sanitário e coleta de resíduos sólidos.

Os mapas de acessibilidade às redes de infraestrutura, então, são manipulados numa ferramenta denominada Calculadora Raster, encontrada na maioria dos softwares de Sistemas de Informação Geográfica.

Aplicando-se procedimentos de Álgebra de Mapas sobre os mapas de acessibilidade às redes de abastecimento de água, drenagem pluvial, fornecimento de energia elétrica, coleta de esgoto sanitário e coleta de resíduos sólidos, que possuem individualmente valores de pixels entre o intervalo de 0 e 1, obtém-se um novo mapa com valores entre 0 e 5 (Figura 26).

A interpretação do mapa resultante deve ser correlacionada à quantidade de infraestruturas ofertadas, e não ao tipo de infraestrutura instalada. A Lei Federal nº 11.977/2009 não prioriza o tipo de infraestrutura urbana que deve ser adotada para caracterização da Área Urbana Consolidada. No seu artigo 47, parágrafo II, considera área urbana consolidada a “parcela da área urbana com densidade demográfica superior a 50 (cinquenta) habitantes por hectare e malha viária implantada e que tenha, no mínimo, 2 (dois) dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana implantados:

- a) drenagem de águas pluviais urbanas;
- b) esgotamento sanitário;
- c) abastecimento de água potável;
- d) distribuição de energia elétrica; ou
- e) limpeza urbana, coleta e manejo de resíduos sólidos.

Quadro 6: Classes, interpretação e valores atribuídos ao mapa resultante da álgebra de mapas para a geração do Índice de Infraestrutura Instalada

Classe	Intervalo	Interpretação	Valor Atribuído
1	0 -0,5	A área não possui oferta de nenhuma infraestrutura	0
2	0,500000001 - 1,5	A área possui oferta de pelo menos 1 infraestrutura entre 5	1
3	1,500000001-2,5	A área possui oferta de pelo menos 2 infraestrutura entre 5	2
4	2,500000001-3,5	A área possui oferta de pelo menos 3 infraestrutura entre 5	3
5	3,500000001-4,5	A área possui oferta de pelo menos 4 infraestrutura entre 5	4
6	4,500000001- 5	A área possui oferta integral de todas as 5 infraestruturas	5

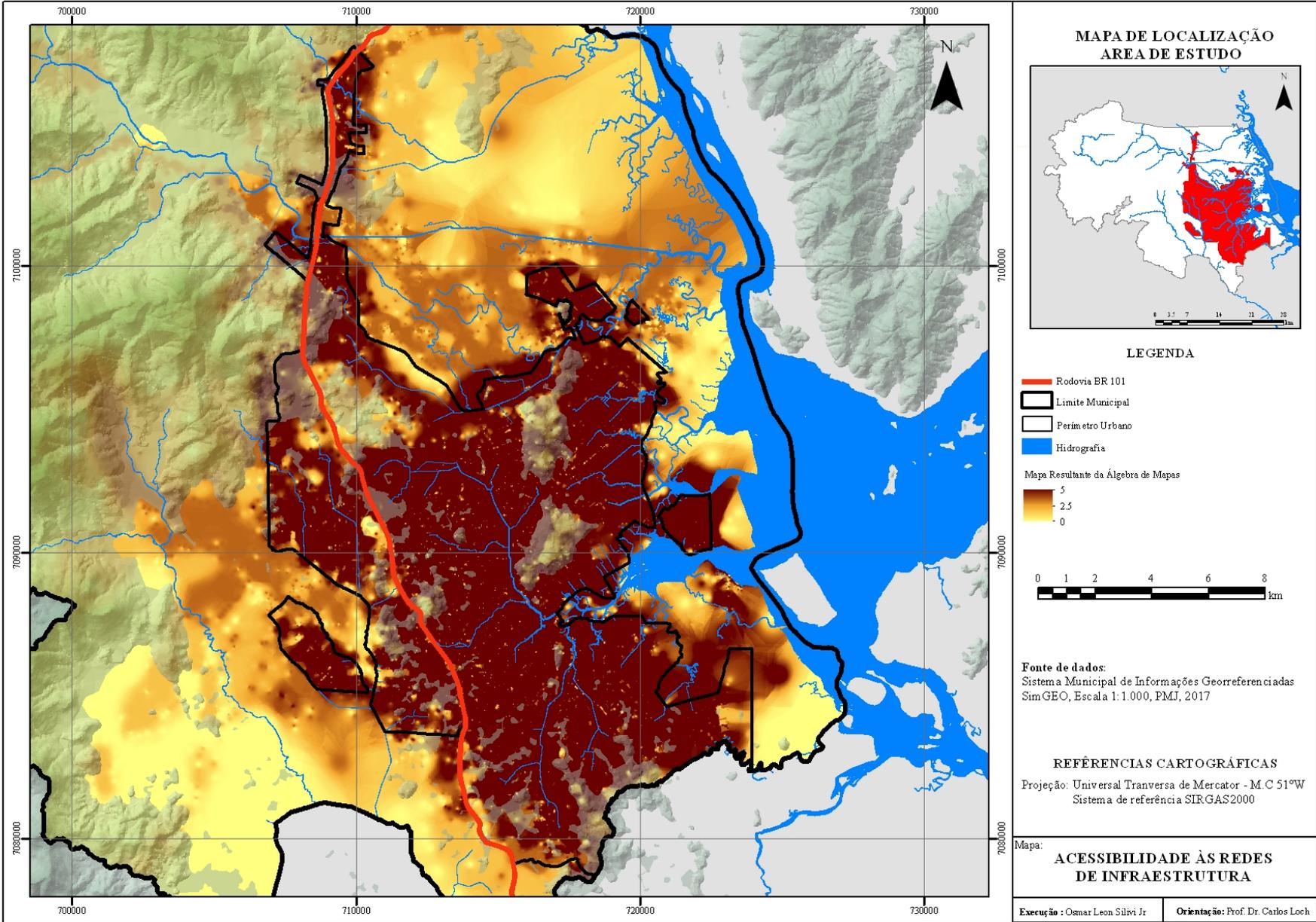
Elaborado pelo autor.

Realizada a distribuição em classes e a sua interpretação, o mapa resultante é reclassificado, onde os intervalos das classes recebem um valor único, cuja magnitude varia de 0 a 5, de acordo com a sua interpretação.

O processo de reclassificação permite alterar o valor de um pixel ou de um grupo de pixels agrupadas em um intervalo de valores num arquivo raster. A ferramenta adotada nesta reclassificação foi a Reclassify do ArcGIS 10, e os intervalos de valores que sofreram alteração foram as classes do mapa resultante.

O resultado obtido é o Índice de Infraestrutura Instalada Simplificado (Figura 27).

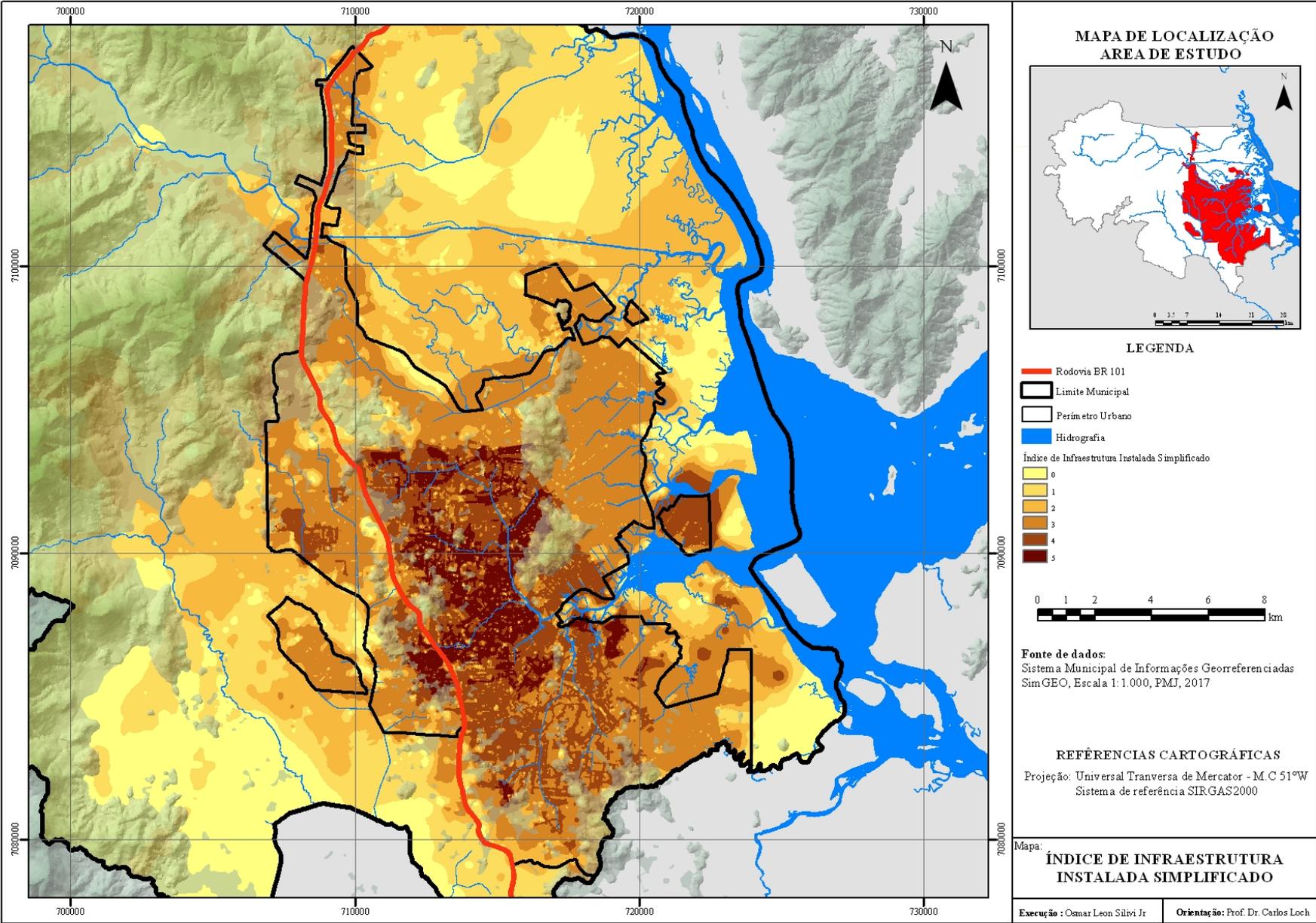
Figura 26: Mapa resultante da Álgebra de mapas dos mapas de acessibilidade às redes de infraestrutura.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor.



Figura 27 : Índice de Infraestrutura Instalada Simplificado.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor



### 5.6.1 Resultados obtidos

Câmara (2002) ressalta que “as técnicas quantitativas de Análise Espacial devem sempre estar a serviço do conhecimento de especialistas e nunca ser utilizadas como um fim em si. Seu uso consistente requer que duas pré-condições sejam satisfeitas: o domínio dos fundamentos teóricos de Geoprocessamento e Estatística Espacial e uma metodologia de trabalho sólida, resultado da associação de modelos matemáticos com a interpretação do especialista.

Através deste estudo foi possível identificar as áreas que podem ser induzidas à um maior adensamento devido a disponibilidade de infraestrutura já instalada.

Este adensamento pode ser realizado via lei de ordenamento do solo, ou através de prioridades em zonas previamente consideradas no Plano Diretor, com o objetivo de aumentar o adensamento e/ou sua velocidade de implantação com os instrumentos previstos na Lei Federal nº 10.257/2001, chamada de Estatuto da Cidade, como outorga onerosa.

Além disso estes dados municipais de Joinville são abertos e disponibilizados, permitindo que as concessionárias e prestadores de serviço, tomem conhecimento das necessidades de intervenções, melhorando o planejamento da rede urbana municipal, otimizando os investimentos públicos.

O Mapa de Índice de Infraestrutura Instalada Simplificado apesar de ter como objetivo principal cumprir com um dos requisitos para identificação da área urbana consolidada, os dados cadastrais, através de uma visão de multifinalidade, também servem para gerar informações para outras áreas do planejamento urbano, como por exemplo, o adensamento urbano para restringir o espraiamento desnecessário, que oneraria o erário público ao demandar novos investimentos em infraestrutura.

Segundo Rosenfeldt e Loch uma das demandas do planejamento e da gestão pública é a organização e sistematização do acesso às informações territoriais, que possam subsidiar o processo de tomada de decisão, fortalecendo o entendimento que, em função de sua característica interdisciplinar, um Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM) é o instrumento que proporciona o acervo de dados necessários a este processo (ROSENFELDT, Y., LOCH.C., 2012)

## 5.7 Conclusões sobre o estudo da Área Urbana de Joinville

A Lei n.º 11.977/2009, utiliza a densidade demográfica como parâmetro de caracterização de Área Urbana Consolidada estipulando o valor de 50 habitantes por hectare ou superior como limite, todavia não define se esta densidade demográfica a ser utilizada é bruta ou líquida. Esta incerteza gera diferenças consideráveis nos resultados finais no cômputo de densidades.

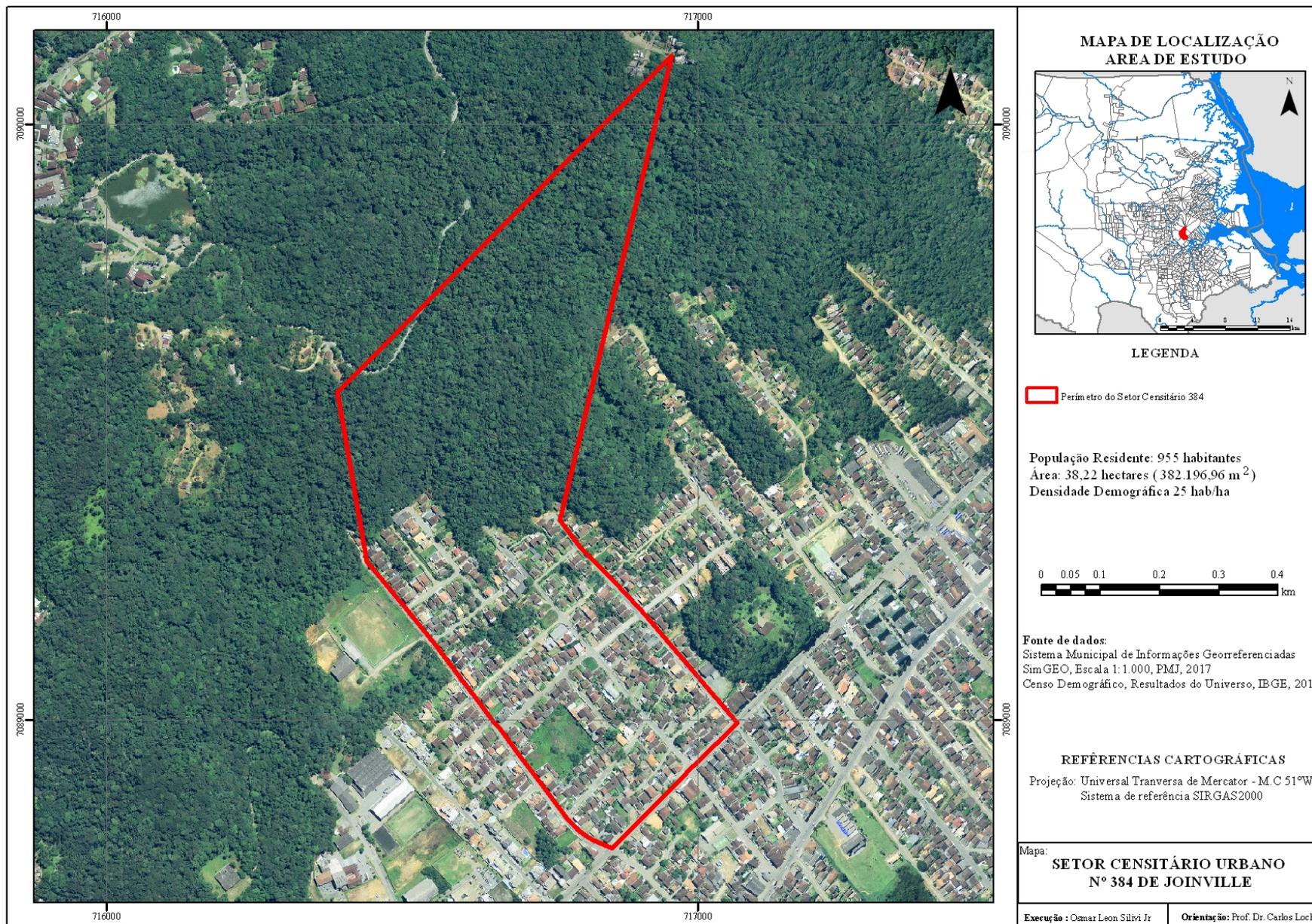
Segundo Acioly (1998), densidade demográfica é a relação entre uma população e a área que ela ocupa. Os setores censitários do IBGE trazem bem definido este conceito, uma vez que possuem valores de população inventariados através de contagens decenais e uma área já estabelecida de sua abrangência.

Os polígonos que formam os setores censitários não trazem a informação geográfica de distribuição espacial desta população no interior do setor, ocasionando muitas vezes, uma homogeneidade populacional que não representa a realidade.

O setor censitário muitas vezes incorpora os vazios urbanos decorrentes de restrições ambientais para sua efetiva ocupação, que contribuem para uma redução da densidade demográfica real da área: “Quanto maior a área, menor a densidade demográfica desta área”.

O setor censitário 384, por exemplo, possui uma área de 38,22 hectares, uma população de 995 habitantes e 305 domicílios. Aplicando diretamente sobre este setor censitário o parâmetro de densidade demográfica da Lei n.º 11977/2009, teríamos um setor em situação não consolidada, já que sua densidade demográfica é de 25 habitantes por hectare (Figura 28). Porém, ao serem subtraídos os vazios urbanos, este setor mantém os valores de população e o número de domicílios, mas sua área passa a ser de 15,44 hectares, o que eleva sua densidade demográfica para 61 habitantes por hectare, tornando esta porção do território, desde que atenda aos outros critérios estipulados pela lei, passível de ser considerada consolidada (Figura 29).

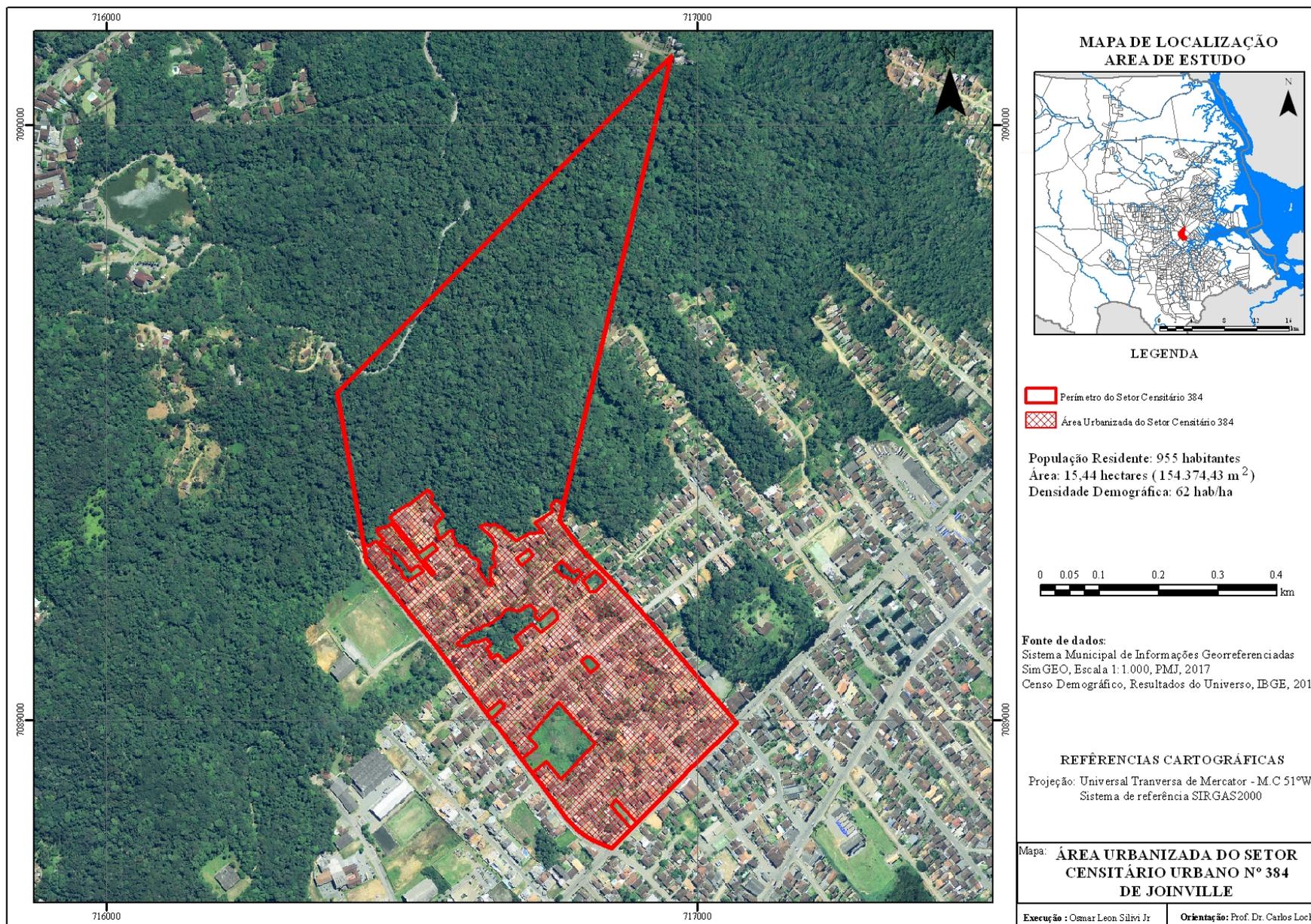
Figura 28 – Perímetro do Setor Censitário 384.



Fonte: IBGE,2010. Elaborado pelo autor



Figura 29 – Área Urbanizada do Setor Censitário 384.



Fonte: IBGE.,2010 Elaborado pelo autor



Joinville vem restringindo seu Perímetro Urbano legal sistematicamente desde a década de 1980. O fato de determinadas áreas do município que sofreram redução de Perímetro Urbano, serem tratados pelos últimos Censos Demográficos como Setores Rurais, não o tornam efetivamente rurais. Estas áreas não deixam de possuir uma densidade demográfica com características urbanas em seus espaços efetivamente ocupados, nem deixam de usufruir da infraestrutura urbana ofertada à época que ainda eram urbanas.

O que ocorre é uma modificação de metodologia na determinação da área de abrangência do setor censitário, que faz com que sua densidade demográfica reduza em função do redimensionamento do tamanho do setor.

Analisando a distribuição espacial das idades das ocupações no perímetro urbano de Joinville, concluiu-se que em decorrência do grande processo migratório das décadas de 1980 e 1990, os parcelamentos mais recentes ocupam a maior parte do perímetro urbano, seguindo em direções ambientalmente frágeis. Isto ocorre em função do tamanho dos lotes adotados no processo de urbanização como tentativa de suprir as necessidades de moradia, desencadeada pelo volumoso processo migratório e por taxas médias de crescimento populacional da ordem de 6% ao ano para essas décadas.

Em função dos requisitos definidos nas Leis de Uso e Ocupação do Solo, no que se refere a parcelamentos aprovados, desde 1996, Joinville exige que os novos parcelamentos sejam implantados com estrutura viária pavimentada, com meio fio e rede de drenagem pluvial, rede de abastecimento de água com ligação até a calçada, rede de energia elétrica domiciliar, rede de iluminação pública em todas as vias e logradouros, rede de esgotamento sanitário e arborização dos passeios públicos e dos canteiros centrais de avenidas.

Esta exigências conferem às regiões mais recentes da área urbana de Joinville, que tiveram origem em parcelamentos aprovados, praticamente a mesma oferta de infraestrutura que as regiões mais antigas, teoricamente mais consolidadas em função da sua idade de implantação.

Os processos migratórios internos de um município, muitas vezes alteram a distribuição de densidades demográficas a patamares que podem induzir à impressão de “não consolidação”.

Porém, as áreas consolidadas de um município, quer dentro dos limites legais de seu perímetro urbano, quer em sua zona rural, jamais retornam espontaneamente a condição de “não consolidadas”. Isto ocorre em função do volume residencial ocioso que estas áreas

disponibilizam, tornando-as mais acessíveis, ou em função da infraestrutura urbana ali já instalada, que as tornam atrativas a usos não residenciais. Estas áreas deverão ser foco de estudos específicos a cerca de sua utilização.

## **6. METODOLOGIA DE DELIMITAÇÃO DA ÁREA URBANA CONSOLIDADA DE JOINVILLE**

### **6.1 Área efetivamente ocupada**

Segundo Ojima (2007) dois fatores devem ser considerados no processo de crescimento urbano: o populacional e o padrão de expansão física das ocupações urbanas. O primeiro exerce um importante peso na expansão da infraestrutura urbana. Já o padrão de ocupação pode ser entendido como um fator essencial para que esse crescimento possa se dar com maior ou menor custo social. Dessa forma, duas aglomerações urbanas podem apresentar taxas de crescimento populacional semelhantes no mesmo período, porém uma pode configurar uma forma urbana compacta, verticalizada e monocêntrica e outra poderá conformar o seu espaço urbano de modo disperso, horizontalizado e policêntrico, cada qual representando custos sociais e ambientais distintos.

Segundo Nakano (2015) existe, nos espaços intraurbanos, uma espécie de geometria construída da densidade urbana produzida pela distribuição espacial da população caracterizada por suas respectivas composições sociodemográficas e regimes demográficos. Distribuição espacial da população resultante necessariamente do crescimento vegetativo e da mobilidade residencial intraurbana da população moradora.

Segundo Miranda (2005) os critérios adotados pelos municípios raramente consideram como área urbana aquela efetivamente urbanizada, excedendo-a em muito em termos de superfície, pelas mais diversas razões.

Nas últimas décadas, a divisão entre o urbano e o rural ficou cada vez mais difícil de ser estabelecida pela agregação de novos serviços nas atividades rurais e pelo desenvolvimento de estruturas e equipamentos até então tipicamente urbanos em áreas rurais: indústrias, infraestruturas de transporte, energia e serviços. Em outras palavras, o rural está se urbanizando. Uma contribuição ao entendimento dessa dinâmica está na identificação das áreas realmente urbanizadas, diferentes das ditas urbanas.

Na tentativa de identificar as porções do Município de Joinville que possuem concentrações construtivas suficientes para caracterizá-las como urbanizadas, foram extraídos os dados referentes a todas as

edificações construídas no município, constantes nos levantamentos aerofotogramétricos de 2007 e 2010 (Figura 30).

Cada edificação foi reduzida a um ponto geográfico no centro geométrico do polígono que o identificava;

O conjunto de pontos resultante foi tratado com a ferramenta “Densidade de Pontos” do módulo Spatial Analyst do software ArcGIS 10 e o produto final deste processo é um mapa temático que mostra a distribuição espacial das concentrações de edificações no território (Figura 31).

Através da classificação estatística por quebras naturais, o mapa temático de distribuição espacial das concentrações de edificações é dividido em 32 classes, com o objetivo de melhor estudar o comportamento do fenômeno analisado.

A classificação por Quebras Naturais são baseadas em agrupamentos naturais inerentes aos dados. As quebras de classe que agrupam valores semelhantes e que maximizam as diferenças entre classes são identificadas e as feições são divididas em classes cujos limites são configurados onde existem diferenças relativamente grandes nos valores de dados.

Pelo fato da classificação por quebras naturais adicionar valores na mesma classe, este método favorece o mapeamento dos valores de dados que não estão uniformemente distribuídos.

Por fotointerpretação direta que segundo Anderson (1982), é utilizada para detecção de fenômenos bem visíveis como florestas e casas, e utilizando como referência o mosaico das ortofotocartas do levantamento aerofotogramétrico de 2010 do município de Joinville, identifica-se a classe que melhor se ajusta ao início da caracterização como área urbanizada. As classes anteriores a este limite são excluídas (classe 1), e o conjunto de classes restantes formam a área efetivamente ocupada de Joinville (Figura 32).

Esta área efetivamente ocupada não exclui as porções do território que representam os vazios urbanos edificáveis, nem tão pouco as áreas não ocupadas em função de restrições ambientais, servindo apenas como um delimitador geográfico para o cálculo da densidade demográfica média.

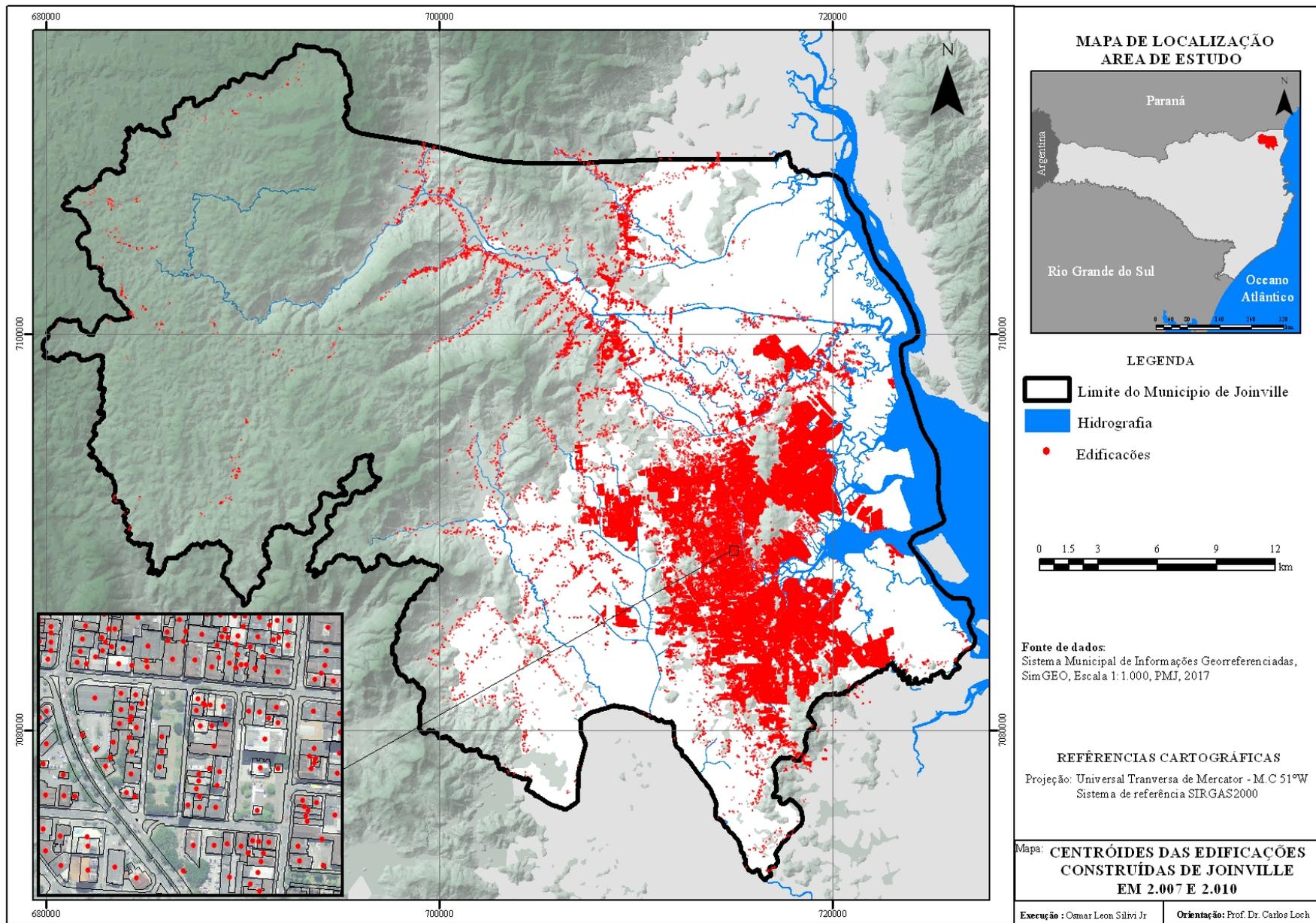
Quadro 7: Classes do mapa temático de distribuição espacial das concentrações de edificações

Classe	Intervalo	Classe	Intervalo
1	0 – 0.211265011	17	13.30969567 - 14.1547557
2	0.211265011 - 0.950692547	18	14.15475571 - 14.99981574
3	0.950692547 - 1.901385094	19	14.99981575 - 15.84487578
4	1.901385095 - 2.852077641	20	15.84487579 - 16.68993583
5	2.852077642 - 3.802770188	21	16.68993584 - 17.53499587
6	3.802770189 - 4.753462735	22	17.53499588 - 18.38005591
7	4.753462736 - 5.704155282	23	18.38005592 - 19.11948345
8	5.704155283 - 6.654847829	24	19.11948346 - 19.96454349
9	6.65484783 - 7.499907871	25	19.9645435 - 20.80960353
10	7.499907872 - 8.344967913	26	20.80960354 - 21.65466357
11	8.344967914 - 9.190027955	27	21.65466358 - 22.39409111
12	9.190027956 - 10.035088	28	22.39409112 - 23.34478366
13	10.03508801 - 10.88014804	29	23.34478367 - 24.1898437
14	10.88014805 - 11.72520808	30	24.18984371 - 25.03490374
15	11.72520809 - 12.46463562	31	25.03490375 - 25.87996378
16	12.46463563 - 13.30969566	32	25.87996379 - 26.93628883

Elaborado pelo autor.



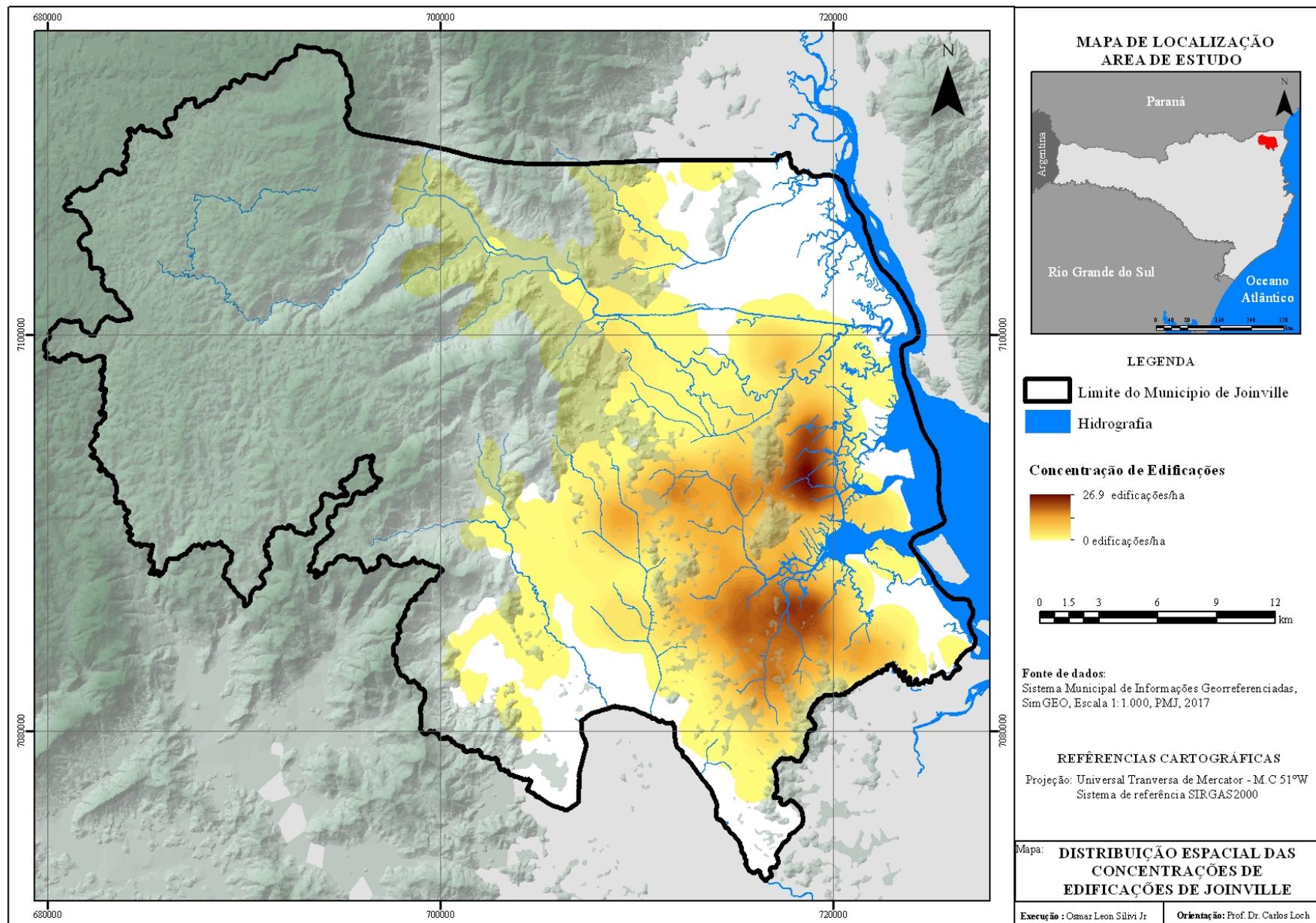
Figura 30: Mapa dos centróides das edificações construídas em 2007 e 2010.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor



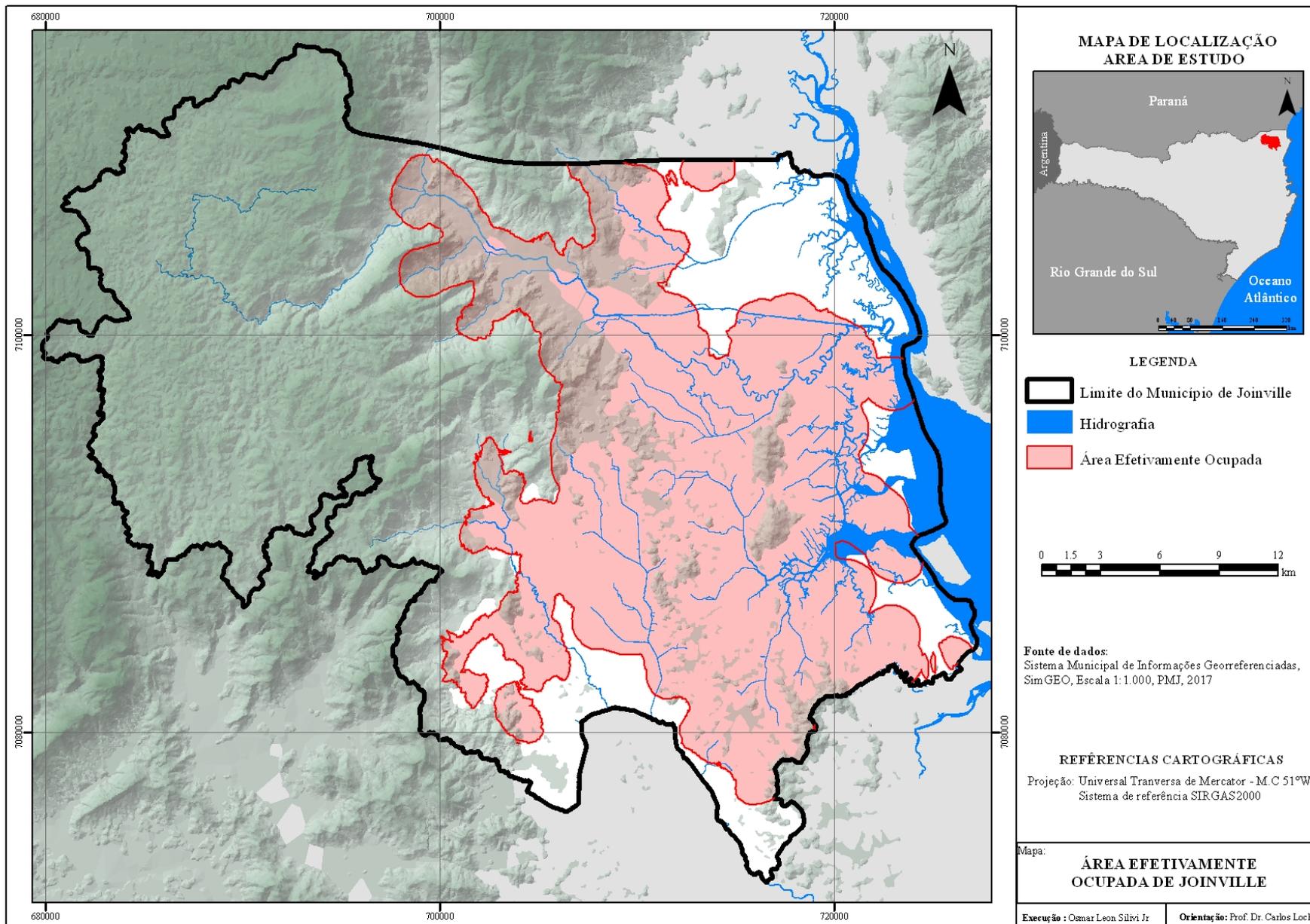
Figura 31: Mapa da distribuição espacial das concentrações de edificações no território de Joinville.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor.



Figura 32: Mapa da Área Efetivamente Ocupada de Joinville



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor.



## 6.2 A Densidade demográfica média da área efetivamente ocupada

Segundo Cunha (1964), densidade urbana é a expressão do número de pessoas por hectare, considerando para efeito de cálculo toda a área da cidade.

Segundo Barros (2014), a densidade urbana pode indicar os níveis de distribuição da população em um espaço de terra restrito que, por sua vez, estão relacionados à forma de produção do espaço urbano, onde devem ser considerados os aspectos dos costumes de cada sociedade, assim como do ambiente e seus elementos naturais em que as ocupações urbanas se desenvolvem.

A densidade demográfica média da área efetivamente ocupada é a razão entre a população total residente inserida na área efetivamente ocupada, em habitantes, e sua área total, em hectares.

Para se obter a população residente na AEO é realizado o somatório das populações dos setores censitários que a interceptam, convencencionando-se que todas as populações dos setores rurais que eventualmente são atingidos, se concentram no interior dos limites do polígono delimitador da área efetivamente ocupada (Figura 33).

Utilizando-se a ferramenta Clip do software ArcGIS 10, recortou-se os setores censitários da malha censitária de Joinville que interseccionam a área efetivamente ocupada;

A ferramenta Clip faz a interseção geométrica de dois, ou mais, temas mantendo os valores originais dos seus atributos. Desta forma, o atributo população residente do tema setores censitários manteve-se inalterado no produto final da operação.

A densidade demográfica média é definida pela expressão:

$$\frac{\Sigma PopAEO}{AEO}$$

onde:

*PopAEO*: população residente do setor censitário interseccionado pela área efetivamente ocupada, em habitantes

*AEO*: área total, em hectares, da área efetivamente ocupada

A população residente total foi obtida pela soma das populações residentes nos 776 setores censitários interseccionados pela área efetivamente ocupada de Joinville.

A área, em hectares, dos limites da área efetivamente ocupada foi obtida diretamente pela ferramenta Calculate Geometry do software ArcGis 10, que permite o cálculo dos parâmetros geométricos das feições de um determinado tema, desde que este tema seja vetor e formado por linhas ou polígonos. O valor calculado da área efetivamente ocupada foi de: 48.628,54 hectares, equivalente a 43,26% do território do município de Joinville (112.411,34 ha).

Tabela 5: Classes, intervalos, numero de setores participantes e população total residente da área efetivamente ocupada de Joinville

<b>Classe</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Nº de setores censitários</b>	<b>total população residente</b>
<b>1</b>	0 - 309 pessoas	72	12.326
<b>2</b>	310 - 542 pessoas	206	92.443
<b>3</b>	543 - 748 pessoas	221	140.990
<b>4</b>	749 - 1004 pessoas	179	154.225
<b>5</b>	1005 - 1563 pessoas	98	112.883
	<b>TOTAL</b>	<b>776</b>	<b>512.867</b>

Elaborado pelo autor.

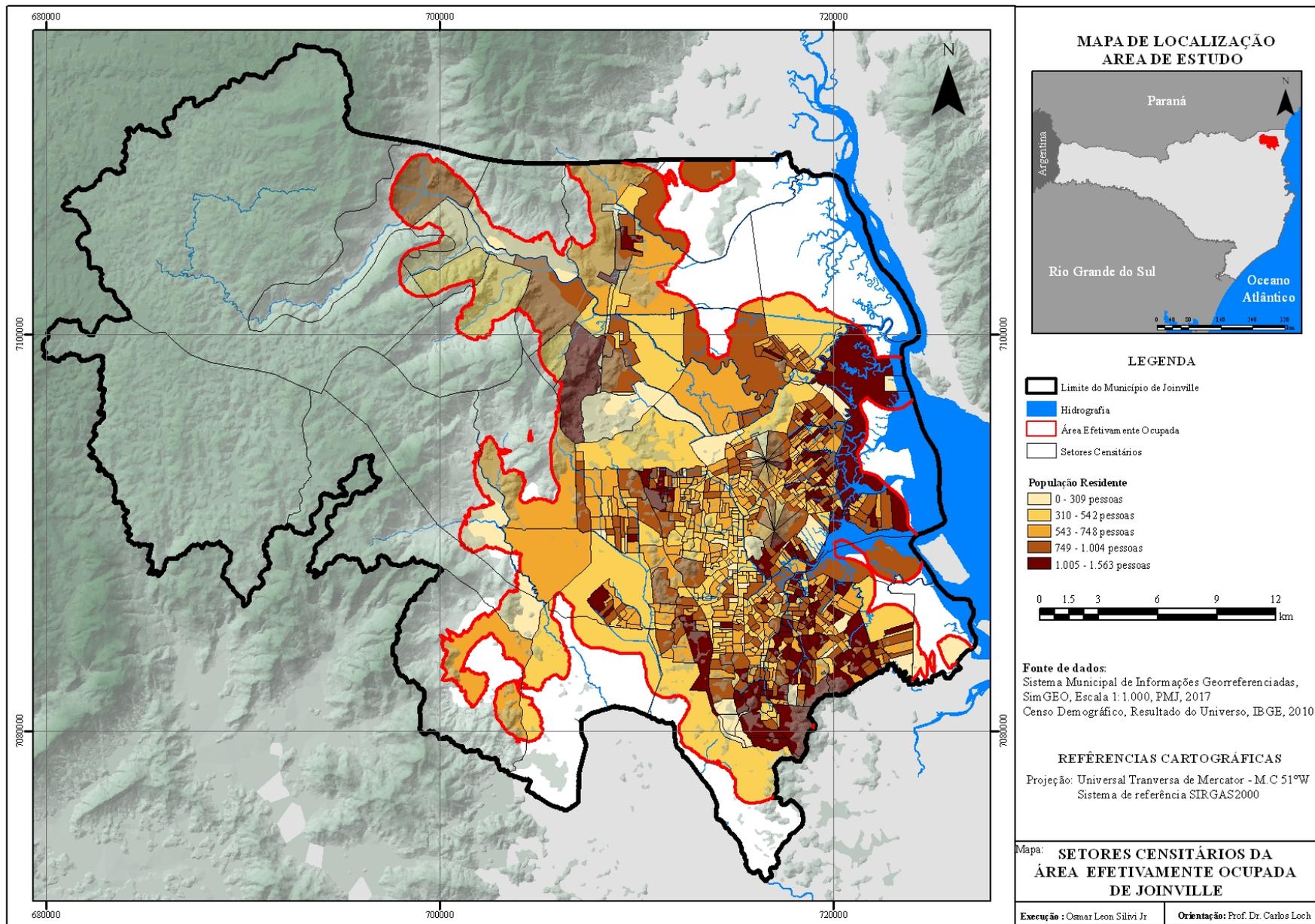
Ao aplicar a expressão matemática descrita, obteve-se a densidade demográfica média de 10,55 habitantes / hectare, para Joinville.

Utilizando a ferramenta select by attributes do software ArcGis 10, que permite selecionar feições que correspondam aos critérios de seleção fornecidos por uma expressão de consulta SQL<sup>(6)</sup>, selecionou-se todos os setores censitários do município de Joinville que possuem densidade demográfica igual ou superior ao valor médio encontrado.

A densidade demográfica média da área efetivamente ocupada é o primeiro componente da proposta de delimitação da Área Urbana Consolidada em Joinville (Figura 34).

<sup>(6)</sup> Structured Query Language, ou Linguagem de Consulta Estruturada, desenvolvida originalmente no início dos anos 70, é a linguagem de pesquisa declarativa padrão para banco de dados relacional.

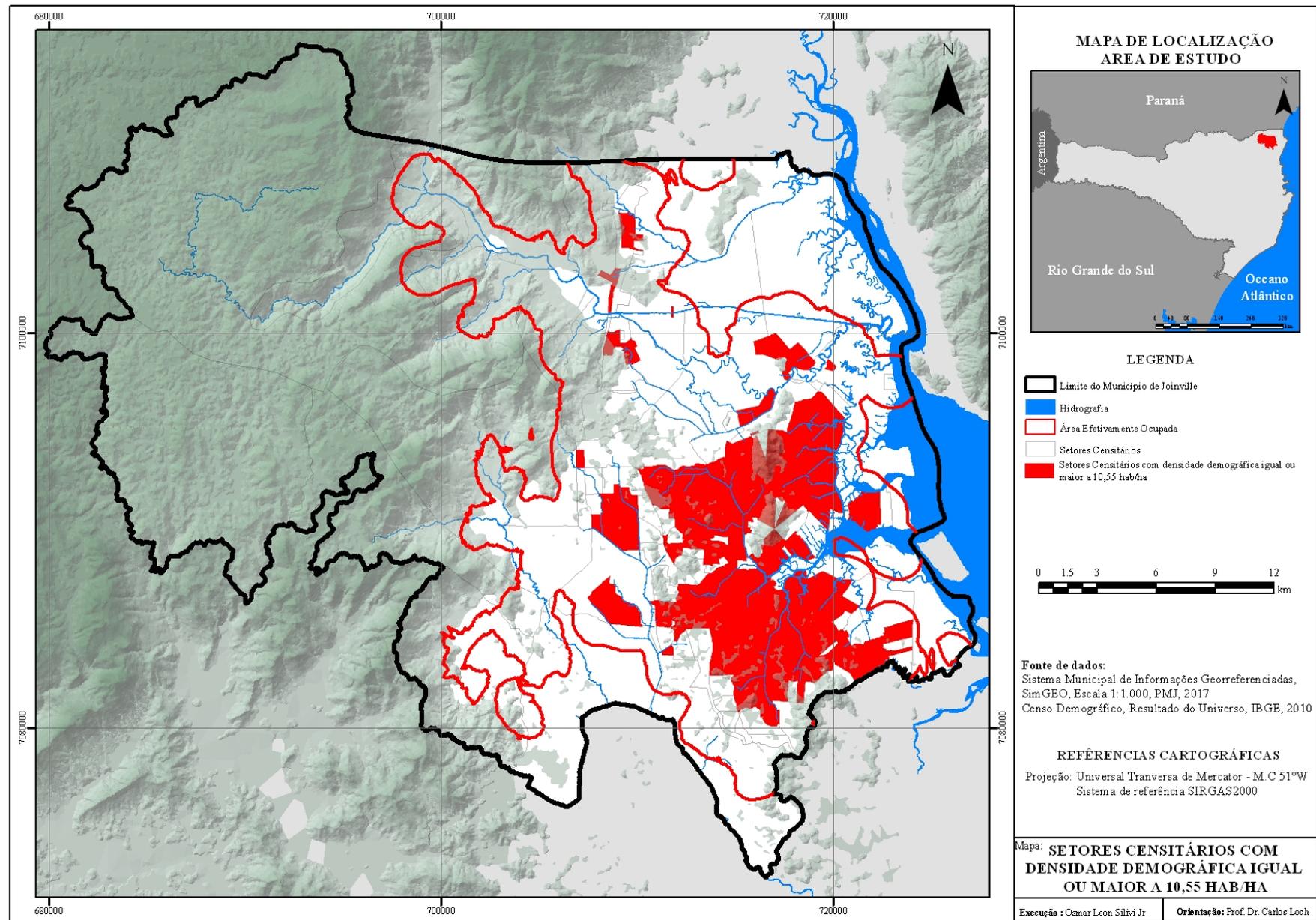
Figura 33: Mapa dos Setores Censitários interseccionados pela Área Efetivamente Ocupada de Joinville.



Fonte: IBGE,2010. SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor.



Figura 34 Visão geral dos Setores Censitários com densidade demográfica igual ou superior à densidade demográfica média da área efetivamente ocupada de Joinville.



Fonte: IBGE,2010. SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor.



### 6.3 A áreas urbanizadas do Gerenciamento Costeiro

O Ministério Público do Estado de Santa Catarina, em seu enunciado nº 2, correlaciona a delimitação de uma Área Urbana Consolidada a um diagnóstico socioambiental.

Segundo Martins (2004), um diagnóstico socioambiental é um documento construído de maneira sistêmica que permite conhecer o patrimônio ambiental de uma comunidade e que reflete a relação da sociedade com o meio ambiente, possibilitando avaliar a qualidade ambiental e a qualidade de vida em um determinado território.

Segundo o MPSC (2015), O diagnóstico socioambiental é um estudo técnico apto a auxiliar o Poder Público no planejamento urbanístico-ambiental da cidade. Deve possuir os essenciais elementos previstos no art. 65, §1º, da Lei Federal nº 12.651/12 e tem, entre outras finalidades: a definição das áreas urbanas como consolidadas; a definição de áreas de relevante interesse ecológico e a definição de áreas de risco.

Desta forma, a proposta de uma metodologia de delimitação de área urbana consolidada deve possuir um elemento que tenha origem em estudos ambientais do território. Para contemplar este requisito ambiental, optou-se por utilizar o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro.

Apesar de Joinville possuir um Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro Municipal, ele não está homologado, pois não foi submetido à audiências públicas, além de possuir um grave equívoco conceitual em sua elaboração. Todo o seu perímetro urbano legal foi considerado como urbanizável, situação que não condiz com a realidade ambiental do território, uma vez que, inserido no perímetro urbano legalmente instituído pela Lei Complementar nº 470/2017, Joinville possui restrições ambientais de toda ordem, como manguezais, remanescentes de Mata Atlântica, hidrografia abundante, áreas de relevante interesse ecológicos legalmente instituídos, entre outros.

O Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, instituído pela Lei Estadual nº 13.553/2005, prevê o zoneamento de usos e atividades na Zona Costeira Estadual e prioriza a conservação e incolumidade, dentre outros, dos recursos naturais renováveis e não renováveis, dos sítios ecológicos de relevância cultural e demais unidades naturais de preservação permanente e dos monumentos que integrem o patrimônio natural, histórico, paleontológico, espeleológico, arqueológico, étnico, cultural e paisagístico, conforme descrito nos incisos I a III, do art. 3º, da Lei federal n. 7.661, de 1988.

O Decreto Estadual nº 5.010/06, que regulamenta a Lei Estadual de Gerenciamento Costeiro, define o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (ZEEC) como o instrumento balizador do desenvolvimento territorial. Elaborado em várias escalas cartográficas, tem por objetivo o desenvolvimento harmonioso da Zona Costeira pela otimização das infraestruturas, do uso do espaço e do aproveitamento racional dos seus recursos.

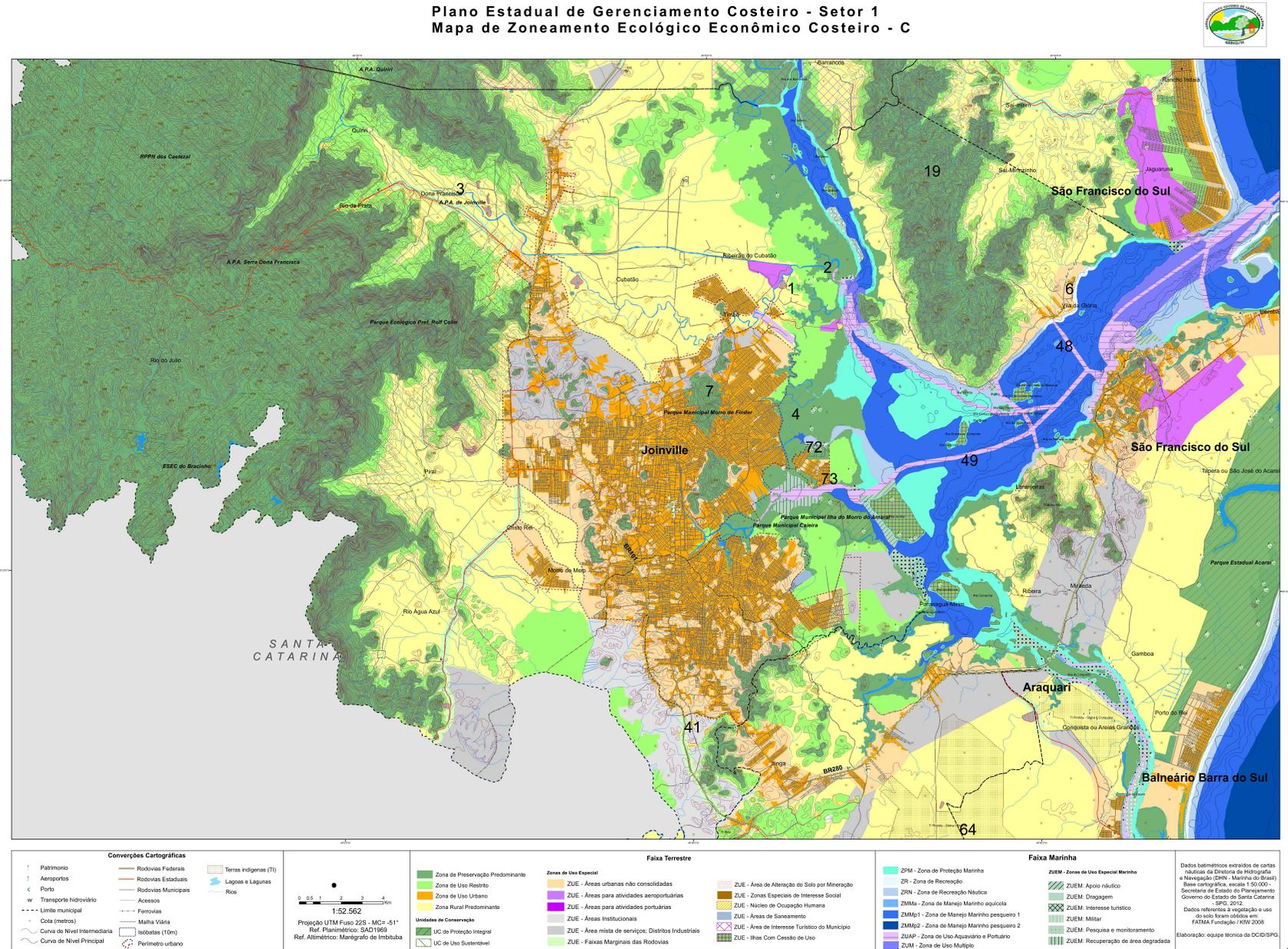
A elaboração dos mapas de zoneamento ecológico econômico costeiro foi realizada a partir de técnicas de geoprocessamento, com o uso do programa Arc View 9.3, bem como da apresentação de versões preliminares em oficinas e seminários os quais foram incorporados em versões posteriores a estes.

O trabalho cartográfico tem como base a escala regional, utilizando as bases cartográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em escala de 1:50.000, com precisão máxima dos limites de linhas e manchas de zoneamento da ordem de 100 metros lineares, e de 2,5 hectares referente ao tamanho mínimo de grão da paisagem.

Foram extraídas do Mapa C- ZEEC-PGZC Joinville (Figura 35), as informações referentes às Zonas de Uso Urbano (ZURB) e Núcleos de Ocupação Humana que são definidos pelo Decreto Estadual nº 5.010/06 como zonas que apresentam a maior parte dos componentes dos ecossistemas primitivos, degradados ou suprimidos e organização funcional eliminada devido ao desenvolvimento de áreas urbanas e de expansão urbana contínua, bem como atividades industriais, de apoio, terminais de pequeno a grande porte, consolidados e articulados, que passamos a denominar como áreas urbanizadas do gerenciamento costeiro.

A áreas urbanizadas do gerenciamento costeiro é o segundo componente da proposta de delimitação da Área Urbana Consolidada (Figura 36).

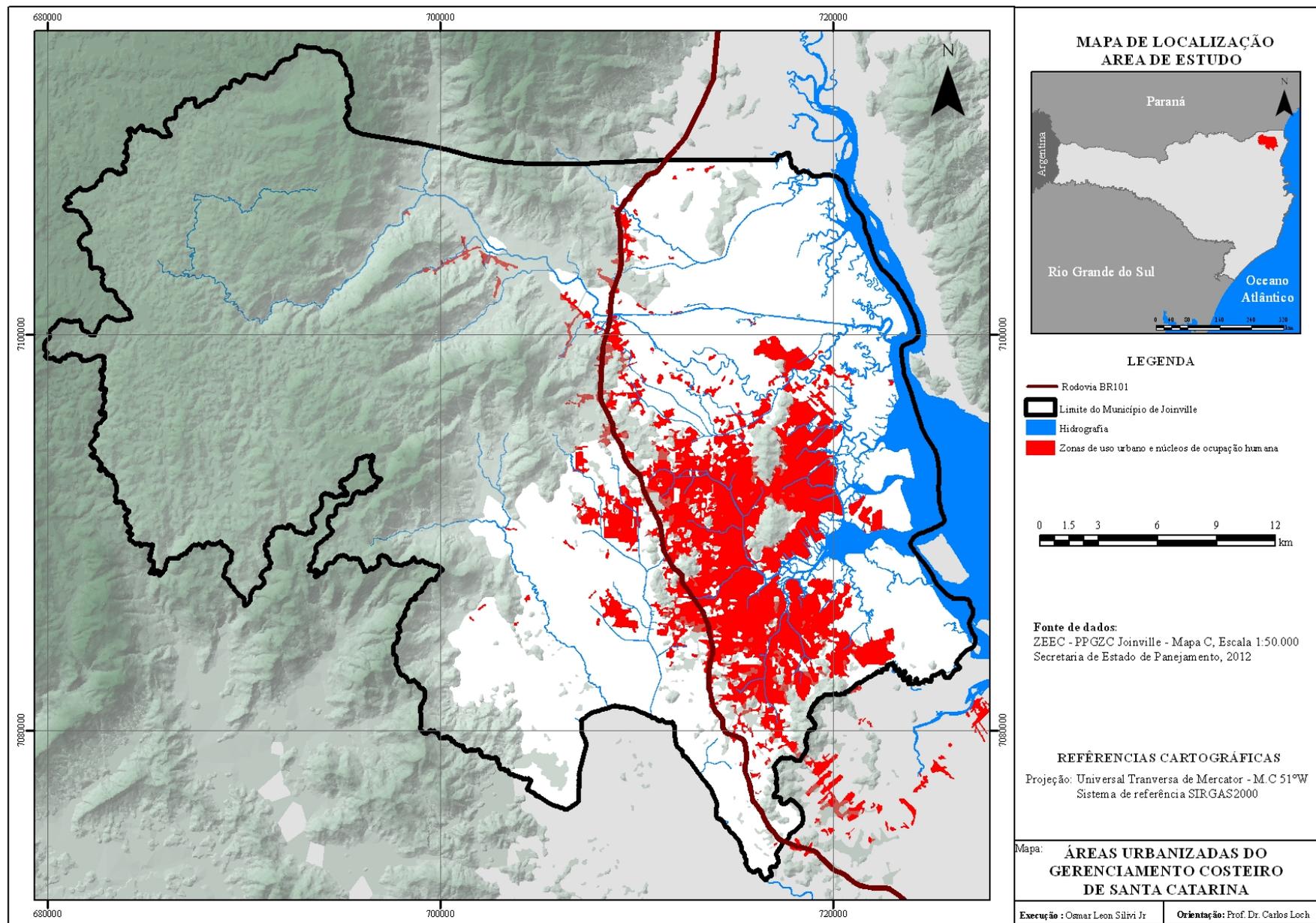
Figura 35: Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro Setor 1/ Zoneamento Ecológico Econômico Mapa C – Joinville.



Fonte: Secretaria de Estado de Planejamento, 2012



Figura 36: Visão geral das Áreas Urbanizadas do Gerenciamento Costeiro.



Fonte: Secretaria de Estado de Planejamento, 2012. SimGEO/PMJ, 2017. Elaborado pelo autor



## 6.4 A infraestrutura urbana instalada

A caracterização das porções do território urbano que estão em situação consolidada passa, necessariamente, pela oferta dos serviços de infraestrutura básicas, cuja implantação é de responsabilidade do poder público.

Correa (1989, p24) afirma que o Estado, como agente produtor do espaço urbano, tem a sua atuação mais corrente e esperada através da implantação dos serviços de infraestrutura, criando as condições de realização e reprodução de uma sociedade capitalista.

O inciso II do Art. 47 da Lei nº 11.977/2009, que define o conceito de área urbana consolidada, correlaciona situação de consolidação de uma porção de território à existência de, no mínimo, duas das seguintes redes de infraestrutura instaladas: (I) abastecimento de água; (II) esgotamento sanitário; (III) distribuição energia elétrica; (IV) drenagem de águas pluviais e; (V) coleta e manejo de resíduos sólidos.

Para este componente do modelo de delimitação da área urbana consolidada de Joinville foi utilizado o Índice de Infraestrutura Instalada Simplificado, já descrito no item 4.3.5, que utiliza as ferramentas de interpolação, álgebra de mapas e reclassificação para gerar um mapa temático com valores de 0 a 5, onde zero representa a completa ausência de equipamentos de infraestrutura e cinco, a plena oferta de todos equipamentos de infraestrutura listados no inciso II do Art. 47 da Lei nº 11.977/2009.

Utilizando a ferramenta Raster Calculator<sup>7</sup> do módulo Spatial Analyst do software ArcGIS 10, através de uma expressão matemática simples, seleciona-se no mapa temático de Índice de Infraestrutura Instalada Simplificado, os pixels que representam a existência de dois ou mais equipamentos de infraestrutura instalados (Figura 37).

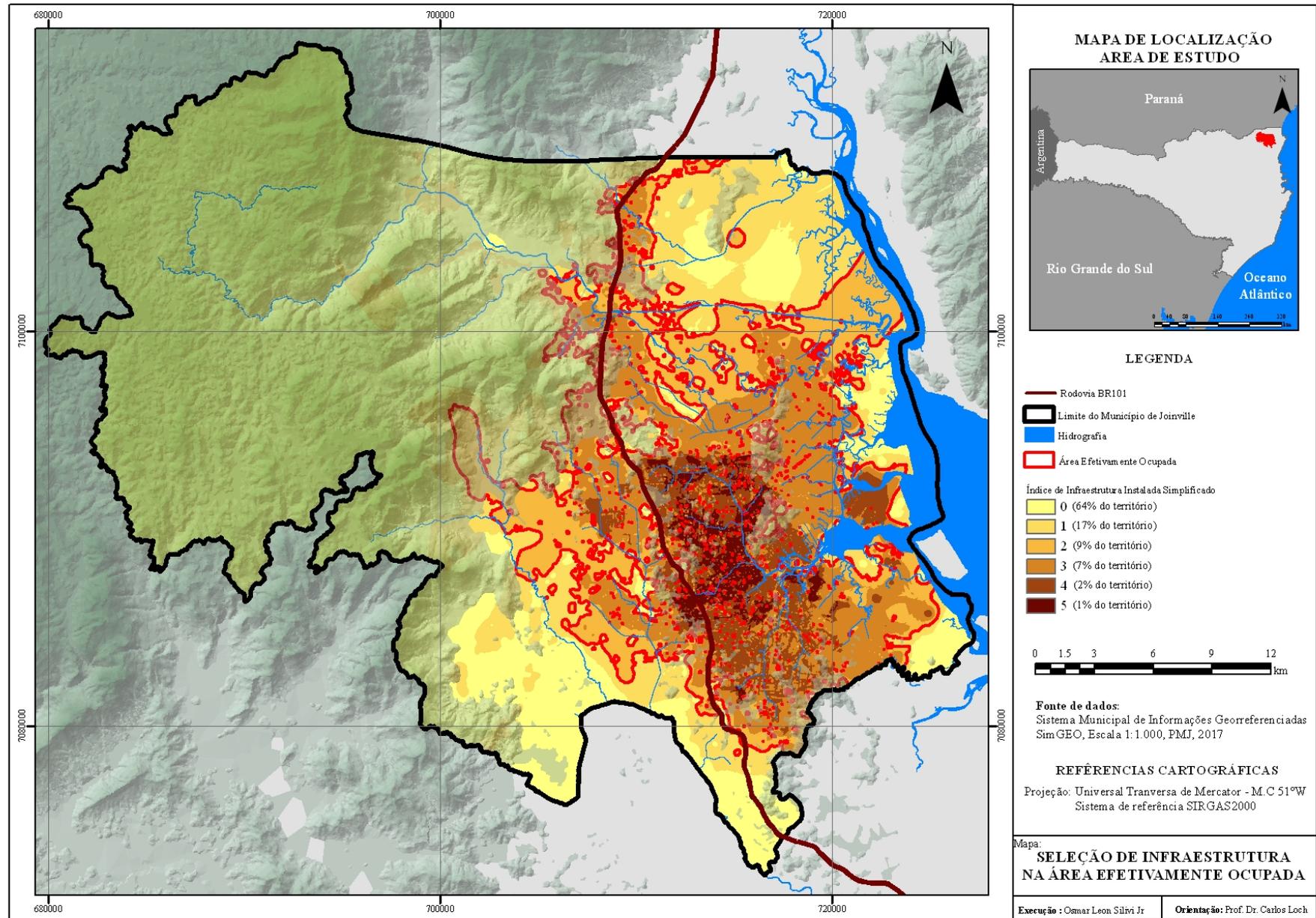
O resultado desta operação fornece um mapa que identifica sobre o território as porções que atendem ao inciso II do Art. 47 da Lei nº 11.977/2009, uma vez que possuem ao menos dois dos cinco equipamentos de infraestrutura listados instalados.

---

<sup>7</sup> A ferramenta Raster Calculator permite a realização de operações com, e entre, arquivos raster, tem capacidade de execução de operações, conhecida como Álgebra de Mapas, que fazem uso tanto de expressões simples como de complexos modelos matemáticos.

A áreas com infraestrutura mínima instalada é o terceiro, e ultimo, componente da proposta de delimitação da Área Urbana Consolidada de Joinville (Figura 38).

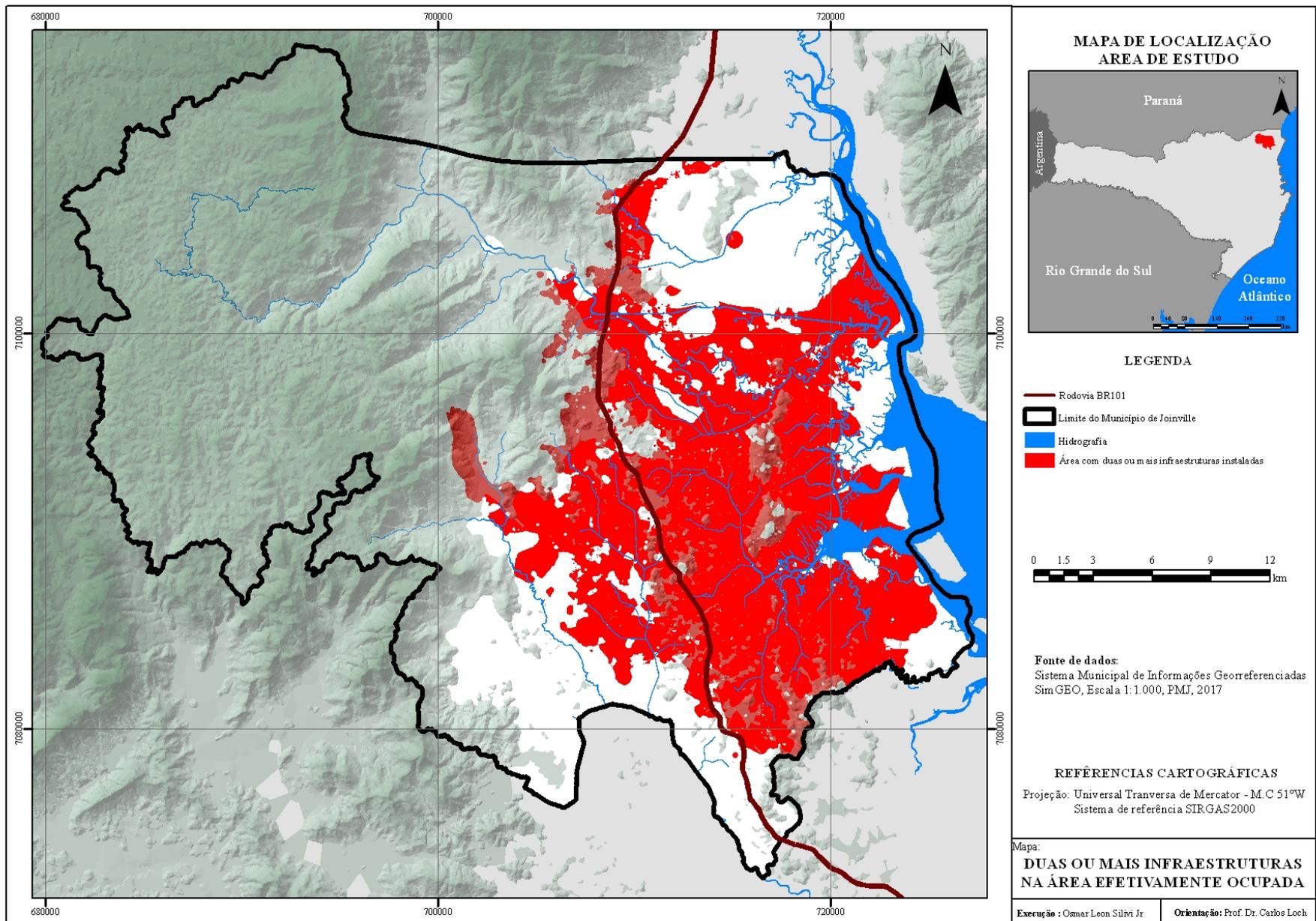
Figura 37: Seleção de áreas com duas ou mais infraestruturas instaladas no Mapa do Índice de Infraestrutura Instalada Simplificado.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor



Figura 38: Visão geral de áreas com duas ou mais infraestruturas instaladas.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor



## 6.5 A Área Urbanizada Consolidada

A Área Urbanizada Consolidada de Joinville tem como característica a presença de feições eminentemente urbanas como concentrações de edificações de forma contínua, sistema viário implantado e uma oferta de infraestrutura de equipamentos e serviços que favorecem o desenvolvimento urbano.

Importante ressaltar que a Área Urbanizada Consolidada de Joinville não se restringe ao Perímetro Urbano legalmente instituído, uma vez que ela é o resultado direto de um cálculo matemático entre os componentes descritos nos itens 4.6, 4.7 e 4.8 deste documento:

- I. Mapa dos setores censitários com densidade demográfica igual ou superior a densidade demográfica média da Área Efetivamente Ocupada
- II. Mapa das Áreas Urbanizadas de Joinville inventariadas pelo Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro
- III. Mapa das áreas com infraestrutura mínima instalada

Cada mapa foi convertido em arquivo raster e convencionado o valor 01 (um) para as áreas dentro dos limites de suas respectivas manchas e 0 (zero) para as áreas fora destes limites.

Utilizando a ferramenta Raster Calculator do módulo Spatial Analyst do software ArcGIS 10, através de uma expressão matemática simples, a soma, obteve-se como resultado um mapa temático com valores variando na escala de 0 a 3, que representam o grau de consolidação de cada porção do território de Joinville (Figura 39).

No mapa resultante, o valor zero (0) representa as áreas sem qualquer característica urbana. São as áreas rurais, as áreas urbanas de proteção ambiental ou os grandes vazios urbanos, que apesar de estarem inseridos no perímetro urbano legalmente instituído, não foram ocupados.

O valor três (3) representa as áreas completamente consolidadas com adensamento acentuado das construções, presença de verticalização, quase ausência de solo não impermeabilizado e grande concentração populacional ou um uso do solo intenso voltado à atividades não-residenciais resultante do tempo de ocupação. Isto ocorre nas áreas mais antigas do território, onde por um determinado período ocorreu uma forte concentração populacional, porém ao longo do tempo, os usos foram sistematicamente se modificando e passando de

residenciais para atividades de indústria comércio e/ou serviços.

Tabela 6: Grau de consolidação da Área Urbanizada Consolidada

<b>Valor</b>	<b>Descrição</b>
<b>0</b>	Áreas sem qualquer característica urbana. São as áreas rurais, as áreas urbanas de proteção ambiental ou os grandes vazios urbanos, que apesar de estarem inseridos no perímetro urbano legalmente instituído, não foram ocupados..
<b>1</b>	Áreas com equipamentos de infraestrutura mínimos instalados. Sem população residente suficiente para caracteriza-las como consolidadas ou paisagem com características urbanas.
<b>2</b>	Áreas que possuem equipamentos de infraestrutura mínimos instalados e população residente suficiente para caracteriza-las como urbanas ou uma ocupação urbana contínua, baixa verticalização, com predominância de casas, com pouco espaçamento entre as construções, porém, com maior presença de solo não impermeabilizado, mesmo sem a presença de uma densidade demográfica adequada, ou com intensa atividade industrial.
<b>3</b>	Áreas com a completa oferta de equipamentos de infraestrutura instalados, adensamento acentuado das construções, presença de verticalização, quase ausência de solo não impermeabilizado e grande concentração populacional ou um uso do solo intenso voltado à atividades não-residenciais resultante do tempo de ocupação.

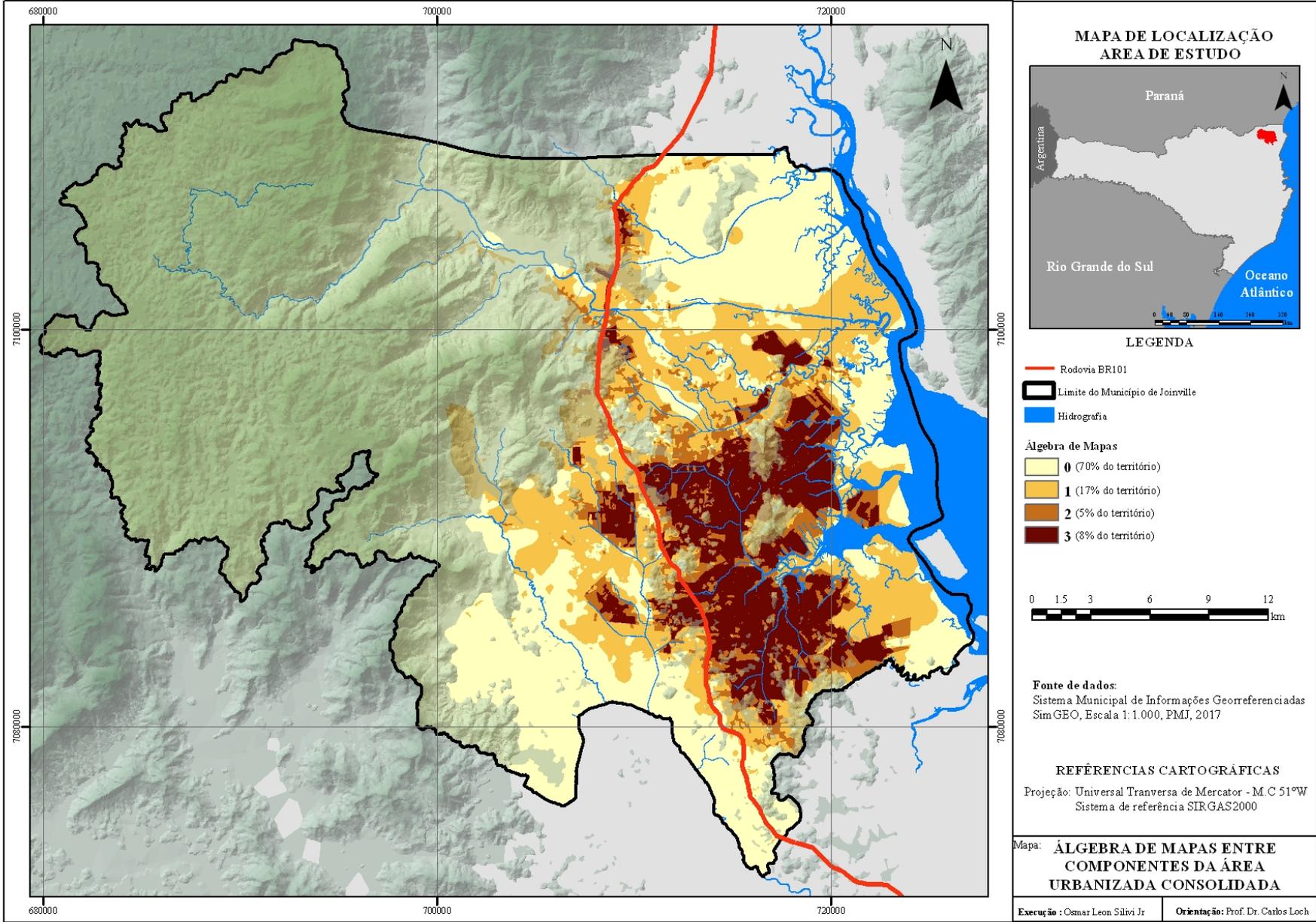
Elaborado pelo autor.

O valor um (1) representa aéreas que apesar de possuírem equipamentos de infraestrutura mínimos instalados, não possuem população residente suficiente para caracteriza-las como consolidadas ou paisagem com características urbanas.

O valor (2) representa as áreas que possuem equipamentos de infraestrutura mínimos instalados e população residente suficiente para caracteriza-las como urbanas ou uma ocupação urbana contínua, baixa verticalização, com predominância de casas, com pouco espaçamento entre as construções, porém, com maior presença de solo não impermeabilizado, mesmo sem a presença de uma densidade demográfica adequada, ou com intensa atividade industrial.

Utilizando a ferramenta Raster Calculator do módulo Spatial Analyst do software ArcGIS 10, seleciona-se no mapa temático resultante os pixels com valor igual ou superior a dois (2) (Figura 40). O resultado desta operação é um mapa temático que espacializa a Área Urbanizada Consolidada do Município de Joinville (Figura 41).

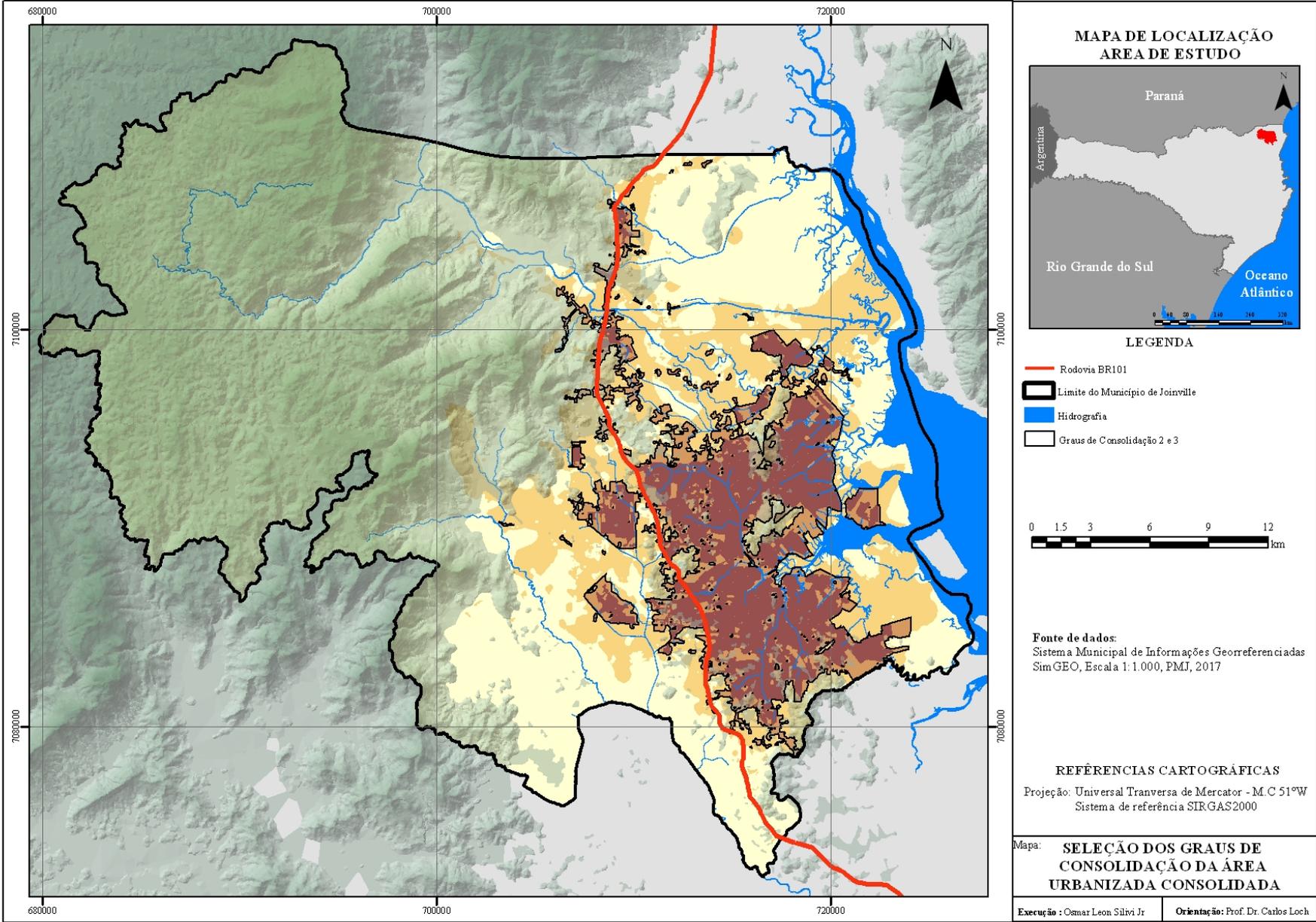
Figura 39: Mapa resultante da álgebra de mapas entre as componentes da área urbanizada consolidada.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor



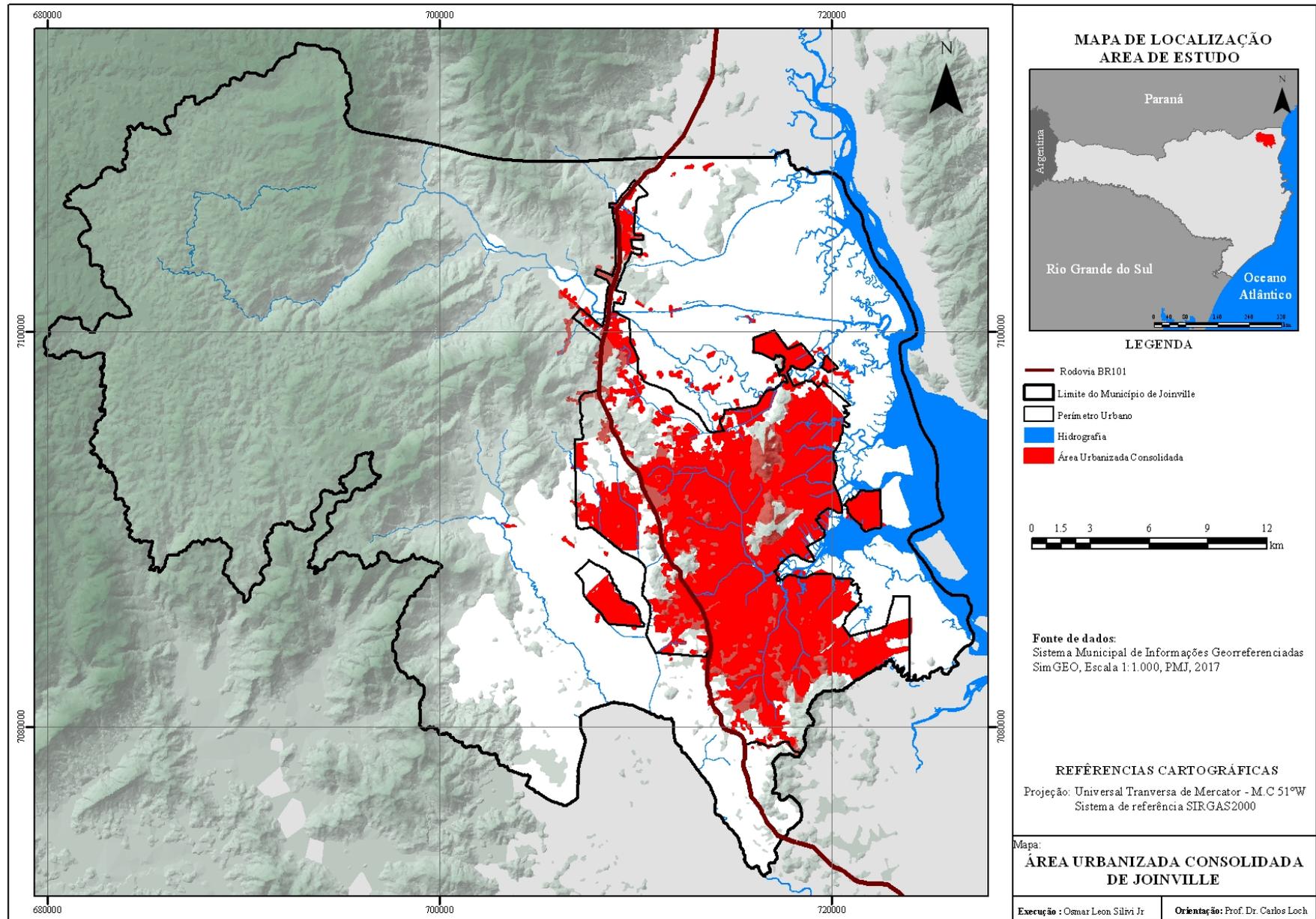
Figura 40: Seleção das áreas do Mapa Resultante que compõe a Área Urbanizada Consolidada de Joinville.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor



Figura 41: Mapa da Área Urbanizada Consolidada de Joinville.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor



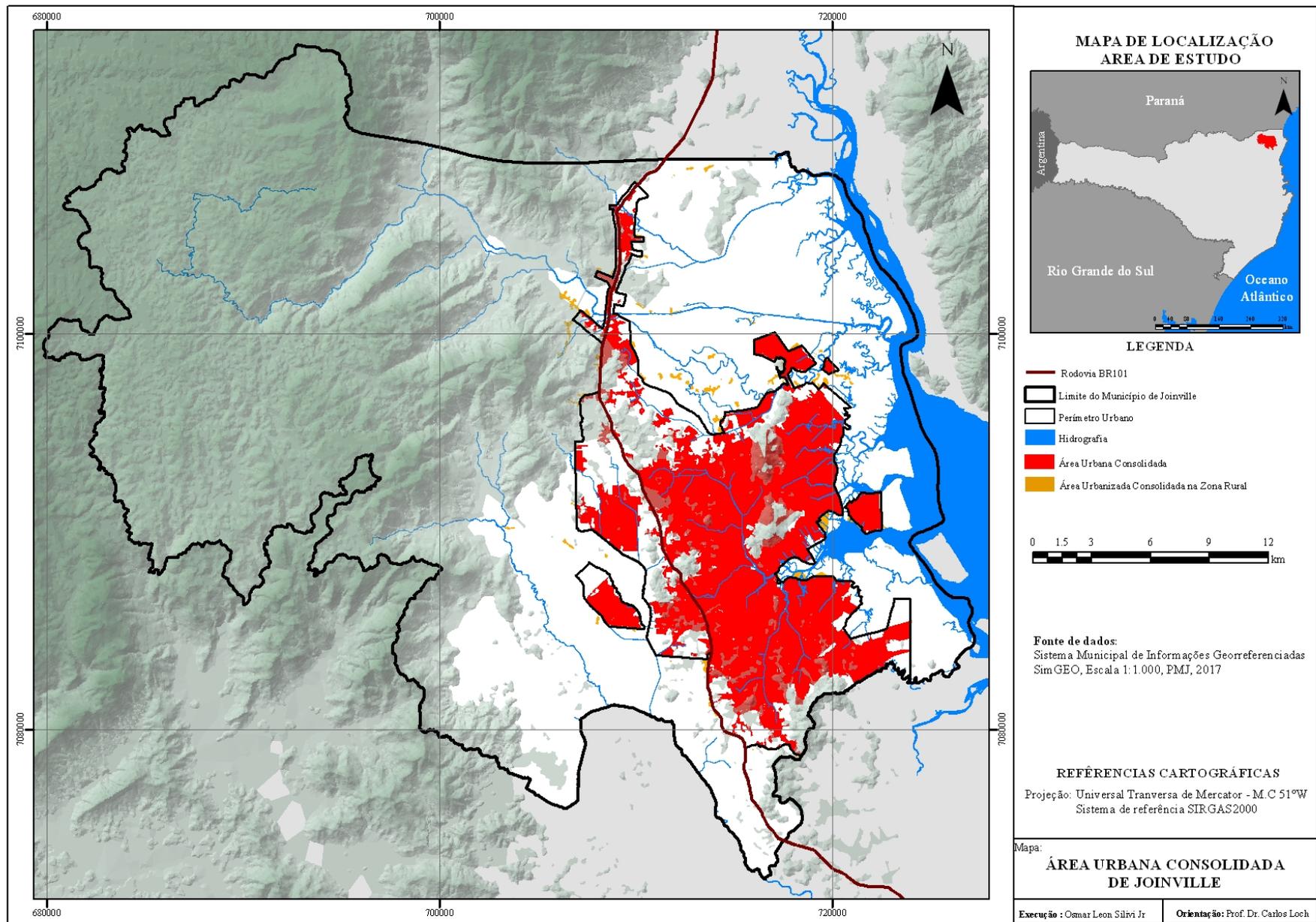
## **6.6 A Área Urbana Consolidada**

De acordo com o “Enunciado 02: Do conceito de área urbana consolidada” emitido pelo Ministério Público do Estado de Santa Catarina, considera-se área urbana consolidada aquela situada em zona urbana delimitada pelo poder público municipal, com base em diagnóstico socioambiental, com malha viária implantada, com densidade demográfica considerável e que preencha os requisitos do art. 47, II, da Lei nº 11.977/2009, excluindo-se o parâmetro de 50 habitantes por hectare.

Desta forma, a Área Urbanizada Consolidada de Joinville, determinada a partir da densidade demográfica média na área efetivamente ocupada do território, com no mínimo dois equipamentos de infraestrutura instalados e área urbanizada determinada por diagnóstico socioambiental e zoneamento ecológico econômico do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, ao interceptar o perímetro urbano delimitado legalmente, com base nas diretrizes da Lei Complementar nº 261/2008 - Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Joinville, passa a caracterizar a Área Urbana Consolidada do Município de Joinville (Figura 42).



Figura 42: Mapa da Área Urbana Consolidada de Joinville.



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor



## 7. ANÁLISE DE RESULTADOS

A Área Urbana Consolidada, conforme explanado no capítulo anterior, é a porção do território inserido no perímetro urbano legal que possui feições eminentemente urbanas como concentração continuada de edificações, sistema viário implantado e oferta de infraestrutura de equipamentos e serviços que possibilitam o desenvolvimento urbano.

Em Joinville, este conjunto de características não se restringe ao perímetro urbano legal, uma vez que o município vem, sistematicamente, reduzindo os limites de seu perímetro urbano.

A esta área com características eminentemente urbanas, e que extrapola os limites legais do perímetro urbano, denominou-se de Área Urbanizada Consolidada, e que, por sua vez, é o resultado de uma seleção de classes do mapa temático resultante gerado a partir da álgebra de mapas entre três (03) mapas componentes: (I) mapa de setores censitários com densidades demográfica iguais ou superiores a 10,55 habitantes por hectares; (II) mapa das áreas urbanizadas registradas no zoneamento ecológico econômico proveniente do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro; (III) mapa contendo duas (02) ou mais infraestruturas instaladas extraído do Índice de Infraestrutura Instalada Simplificado produzido pela Fundação IPPUJ.

Sendo assim, ao proceder a análise amostral de cada uma das classes que descrevem o grau de consolidação da Área Urbanizada Consolidada (tabela 6; p196) será possível avaliar a eficiência e a eficácia da metodologia proposta.

O mapa temático resultante possui valores entre 0 e 3 e representam o grau de consolidação de cada porção do território. Estas quatro (04) classes foram isoladas e para cada uma delas foram selecionada duas (02) amostras aleatórias (Figura 43) com dimensão de 60,00 metros x 60,00 metros, que equivalem a largura máxima de uma quadra definida pela Lei Municipal de Ordenamento Territorial (Lei Complementar nº 470/2017).

Para cada amostra foi formatado um formulário contendo o local da amostra, as coordenadas de seu centroide, mapa de localização, fotografia da área analisada, imagem 3D da amostra e entorno, tabela de análise das características da área e o seu grau de consolidação.

Foram analisadas, além do interior de cada amostra, também o seu entorno, observando a existência e a disposição de população residente, de construções, de verticalização destas construções, a impermeabilização antrópica do solo e a quantidade de equipamentos de

infraestrutura instalada, que possibilita o preenchimento da tabela de análise do formulário da amostra.

O resultado obtido foi confrontado com a Tabela 6: Grau de Consolidação da Área Urbanizada Consolidada (p196), o que permitiu verificar se a descrição de cada grau de consolidação reflete a paisagem real delimitada pelo Mapa resultante da álgebra de mapas entre as componentes da área urbanizada consolidada (Figura 39; p 197).

Também permitiu verificar se a seleção do grau de consolidação 2 e 3 são adequados para comporem a mancha da Área Urbanizada Consolidada.

A amostra 1 indica uma área no limite do Perímetro Urbano legal, sobre uma APP de curso d'água sem nenhum elemento que remeta a uma ocupação antrópica, com exceção da estrada Aratacas nas proximidades da amostra. A amostra 2 localiza-se no entorno do perímetro urbano, numa área destinada à produção agrícola, possui no seu entorno população residente dispersa e construções utilizadas como moradia pelos agricultores e guarda de equipamentos agrícolas também dispersa. Os equipamentos de infraestrutura existentes resumem se apenas à linhas de energia elétrica.

Ambas as amostras estão de acordo com a descrição do grau zero (0) da tabela de Grau de Consolidação da Área Urbanizada Consolidada (p196).

A amostra 3 identifica uma grande área vazia na zona industrial do perímetro urbano de Joinville. Não possui população residente, as construções são dispersas e voltadas ao uso industrial, porém com todos os equipamentos de infraestrutura presentes para dar suporte as atividades industriais desenvolvidas no entorno. A amostra 4 identifica uma grande área vazia de um parcelamento regular em zona predominantemente residencial unifamiliar, onde a população residente e suas construções ainda estão dispersas, com pouca impermeabilização do solo e com todos os equipamentos de infraestrutura presentes em função das exigência legais para aprovação do parcelamento.

Ambas as amostras estão de acordo com o grau um (1) da tabela de Grau de Consolidação da Área Urbanizada Consolidada (p196).

A amostra 5 localiza-se em área exclusivamente residencial, com uma acentuada população residente e acentuada presença de construções térreas e assobradadas. O tamanho dos lotes e o padrão construtivo das edificações indicam uma área de classe média-alta, o que reflete na pouca impermeabilização do solo uma vez que boa parte dos imóveis possuem jardins e, este mesmo padrão de lote indica uma

área de parcelamentos mais antigos que reflete na presença completa de equipamentos de infraestrutura.

A amostra 6 localiza-se em área industrial instalada em meados da década de 1.970. Possui grades parques fabris e como consequência, nenhuma população residente. As construções são grandes e dispersas e, em função do tamanho dos lotes para o desenvolvimento das atividades industriais, existe pouca impermeabilização do solo e completa presença de equipamentos de infraestrutura.

Ambas as amostras são compatíveis com o grau de consolidação dois (2) descrito na tabela de Grau de Consolidação da Área Urbanizada Consolidada (p196).

A amostra 7 localiza-se em bairro popular eminentemente residencial. Devido à idade de implantação dos parcelamentos, o padrão de tamanho de lote é menor que o encontrado em áreas centrais e por consequência existe um maior adensamento populacional, construtivo e uma acentuada impermeabilização do solo, apesar da ausência de verticalização. Os equipamentos de infraestrutura estão presentes em função das leis urbanísticas à época de implantação dos parcelamentos e da grande concentração populacional gerada pelos parcelamentos populares instalados.

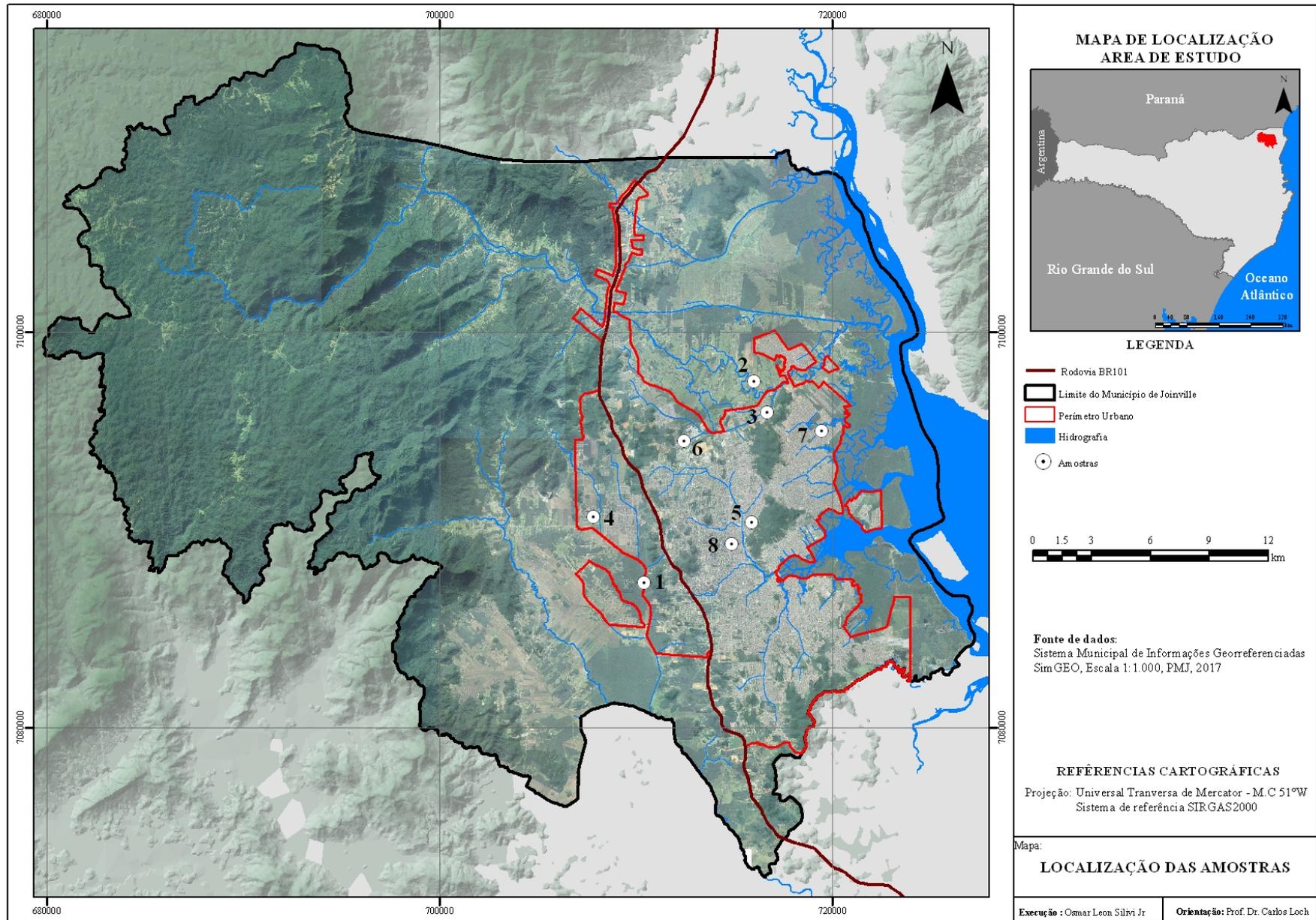
A amostra 8 localiza-se na porção mais antiga do município, sede administrativa da Colônia Agrícola Dona Francisca, foi originalmente implantada com tamanhos urbanos de lotes. Atualmente possui acentuada concentração de construções com mais de 3 pavimentos e edifícios com doze pavimentos ou mais, na sua grande maioria voltados para atividades não residenciais. Como consequência possui população residente dispersa, completa impermeabilização do solo e presença de todos os equipamentos de infraestrutura instalados.

Ambas as amostras são compatíveis com a descrição do grau 3 de consolidação elencado na tabela de Grau de Consolidação da Área Urbanizada Consolidada (p196).

O mapa de localização das amostras (Figura 43) e os formulários preenchidos das amostra são apresentados a seguir.



Figura 43 Mapa de Localização das amostras



Fonte: SimGEO/PMJ,2017. Elaborado pelo autor



<b>Amostra 1</b>		
<i>Local</i>	<i>Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Fuso 22S</i>	
Estrada Arataca, Localidade de Vila Nova - Rural	<i>X</i>	<i>Y</i>
	710.409,89	7.087.348,86

*Mapa de Localização*



Fonte: SimGEO/PMJ

*Fotografia*



Fonte: Google Street View

*Imagem 3D*



Fonte: Google Maps

População Residente	sem	x	dispersa	<input type="checkbox"/>	acentuada	<input type="checkbox"/>
Construções	sem	x	dispersa	<input type="checkbox"/>	acentuada	<input type="checkbox"/>
Verticalização	ausente	x	dispersa	<input type="checkbox"/>	acentuada	<input type="checkbox"/>
Impermeabilização do Solo	ausente	x	pouca	<input type="checkbox"/>	acentuada	<input type="checkbox"/>
Equipamentos de Infraestrutura	ausente	x	insuficiente	<input type="checkbox"/>	presente	<input type="checkbox"/>

**Grau de Consolidação: 0**

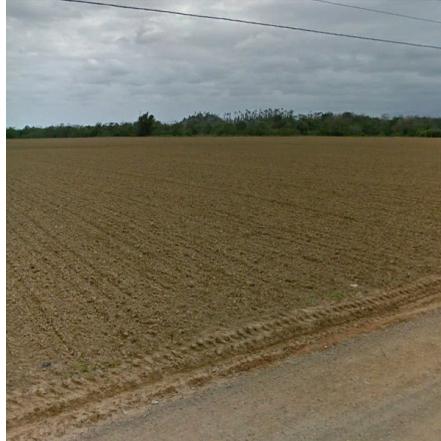
<b>Amostra 2</b>		
<i>Local</i>	<i>Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Fuso 22S</i>	
Estrada Timbé, Localidade de Cubatão - Rural	<i>X</i>	<i>Y</i>
	716.000,02	7.097.512,06

Mapa de Localização



Fonte: SimGEO/PMJ

Fotografia



Fonte: Google Street View

Imagem 3D



Fonte: Google Maps

População Residente	sem		dispersa	x	acentuada	
Construções	sem		dispersa	x	acentuada	
Verticalização	ausente	x	dispersa		acentuada	
Impermeabilização do Solo	ausente	x	pouca		acentuada	
Equipamentos de Infraestrutura	ausente		insuficiente	x	presente	

**Grau de Consolidação: 0**

<b>Amostra 3</b>		
<i>Local</i>	<i>Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Fuso 22S</i>	
Avenida Santos Dumont, Zona Industrial Norte - Urbano	<i>X</i>	<i>Y</i>
	716.653,28	7.095.949,96

Mapa de Localização



Fonte: SimGEO/PMJ

Fotografia



Fonte: Google Street View

Imagem 3D



Fonte: Google Maps

População Residente	sem	x	dispersa		acentuada	
Construções	sem		dispersa	x	acentuada	
Verticalização	ausente	x	dispersa		acentuada	
Impermeabilização do Solo	ausente	x	pouca		acentuada	
Equipamentos de Infraestrutura	ausente		insuficiente		presente	x

<b>Grau de Consolidação: 1</b>
--------------------------------

**Amostra 4**

<i>Local</i>	<i>Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Fuso 22S</i>	
Rua Margarida Trapp, Bairro Vila Nova - Urbano	<i>X</i>	<i>Y</i>
	707.796,60	7.090.650,87

*Mapa de Localização*

Fonte: SimGEO/PMJ

*Fotografia*

Fonte: Google Street View

*Imagem 3D*

Fonte: Google Maps

População Residente	sem		dispersa	x	acentuada	
Construções	sem		dispersa	x	acentuada	
Verticalização	ausente	x	dispersa		acentuada	
Impermeabilização do Solo	ausente		pouca	x	acentuada	
Equipamentos de Infraestrutura	ausente		insuficiente		presente	x

**Grau de Consolidação: 1**

<b>Amostra 5</b>		
<i>Local</i>	<i>Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Fuso 22S</i>	
Rua Henrique Lepper, Bairro Saguacu - Urbano	<i>X</i>	<i>Y</i>
	715.870,11	7.090.381,26

Mapa de Localização



Fonte: SimGEO/PMJ

Fotografia



Fonte: Google Street View

Imagem 3D



Fonte: Google Maps

População Residente	sem		dispersa		acentuada	x
Construções	sem		dispersa		acentuada	x
Verticalização	ausente	x	dispersa		acentuada	
Impermeabilização do Solo	ausente		pouca	x	acentuada	
Equipamentos de Infraestrutura	ausente		insuficiente		presente	x

**Grau de Consolidação: 2**

**Amostra 6**

<i>Local</i>	<i>Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Fuso 22S</i>	
Rua Dona Francisca, Zona Industrial Norte - Urbano	<i>X</i>	<i>Y</i>
	712.437,40	7.094.491,31

*Mapa de Localização*

Fonte: SimGEO/PMJ

*Fotografia*

Fonte: Google Street View

*Imagem 3D*

Fonte: Google Maps

População Residente	sem	x	dispersa		acentuada	
Construções	sem		dispersa	x	acentuada	
Verticalização	ausente	x	dispersa		acentuada	
Impermeabilização do Solo	ausente		pouca	x	acentuada	
Equipamentos de Infraestrutura	ausente		insuficiente		presente	x

**Grau de Consolidação: 2**

<b>Amostra 7</b>		
<i>Local</i>	<i>Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Fuso 22S</i>	
Rua Valmir José da Silva, Bairro Aventureiro - Urbano	<i>X</i>	<i>Y</i>
	719.440,40	7.095.003,54

Mapa de Localização



Fonte: SimGEO/PMJ

Fotografia



Fonte: Google Street View

Imagem 3D



Fonte: Google Maps

População Residente	sem		dispersa		acentuada	x
Construções	sem		dispersa		acentuada	x
Verticalização	ausente	x	dispersa		acentuada	
Impermeabilização do Solo	ausente		pouca		acentuada	x
Equipamentos de Infraestrutura	ausente		insuficiente		presente	x

<b>Grau de Consolidação: 3</b>
--------------------------------

**Amostra 8**

<i>Local</i>	<i>Coordenadas UTM SIRGAS 2000 Fuso 22S</i>	
Rua Doutor João Colin, Bairro Centro - Urbano	<i>X</i>	<i>Y</i>
	7148.60,86	7.089.289,72

*Mapa de Localização*

Fonte: SimGEO/PMJ

*Fotografia*

Fonte: Google Street View

*Imagem 3D*

Fonte: Google Maps

População Residente	sem		dispersa	x	acentuada	
Construções	sem		dispersa		acentuada	x
Verticalização	ausente		dispersa		acentuada	x
Impermeabilização do Solo	ausente		pouca		acentuada	x
Equipamentos de Infraestrutura	ausente		insuficiente		presente	x

**Grau de Consolidação: 3**

## 8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Ao proceder a análise das amostras apresentadas no capítulo anterior podemos concluir que:

- (I) os graus de consolidação descritos na tabela 6 - Grau de Consolidação da Área Urbanizada Consolidada (p196), refletem a paisagem real do município de Joinville;
- (II) o mapa resultante da álgebra de mapas (Figura 39, p197) pode trazer não conformidades nos limites de cada grau de consolidação, porém estas são derivadas da precisão cartográfica embutidas nos componentes que o originaram, e não de falhas nas descrições de cada grau;
- (III) a metodologia apresentada é eficiente e eficaz, porém pode ser aprimorada.

Segundo Carlos (2009, p. 57), “a cidade é uma realização humana, uma criação que vai se constituindo ao longo do processo histórico e que ganha materialização concreta e diferenciada em função de determinações históricas específicas”.

Neste sentido, o processo de consolidação de territórios urbanos passa, obrigatoriamente, pela existência de populações nestas porções, mesmo que apenas em algum momento de sua história. Portanto, a metodologia de determinação de áreas urbanas consolidadas deve possuir um componente que caracterize a existência de pessoas residindo e/ou utilizando este espaço urbano.

Na metodologia apresentada, o componente população se apresenta através da densidade demográfica média da área efetivamente ocupada do município (item 6.2 do Capítulo 6), obtida diretamente de dados originados do IBGE, coletados no censo demográfico de 2010.

Conforme observado no item 5.7 do capítulo 5, o setor censitário, apesar de ser adequado ao objetivo da metodologia proposta, não retrata a real disposição das populações no seu interior, ao homogeneizá-la em um polígono que também possui áreas não ocupadas por motivos de mercado e áreas não ocupáveis por questões ambientais.

Joinville, de acordo com o que foi apresentado no item 3.1 do capítulo 3, possui uma base cartográfica com precisão cadastral e um sistema de gestão de cadastro técnico atualizado diariamente e integrado a esta base, permitindo o cálculo de densidades demográficas ao nível de

unidade cadastral. Isto é possível pelo fato de o boletim de informação cadastral digital especificar o uso destinado a cada unidade autônoma<sup>8</sup> vinculada à uma unidade cadastral, possibilitando a geração de relatórios de quantas são e onde estão as unidades residenciais dentro de um lote, uma quadra ou um bairro, corrigindo desta forma a imprecisão locacional trazida pelo uso do setor censitário.

É fato que é impossível determinar a população residente em cada unidade autônoma residencial sem um levantamento de dados aos moldes dos censos demográficos, porém é possível determinar a média de pessoas residentes de uma unidade autônoma correlacionando-a ao setor censitário em que ela está inserida. O censo demográfico de 2010 dispõe desta informação, fornecendo a média de pessoas residente por domicílio para cada setor censitário.

Pelo exposto, recomendamos que sejam realizados estudos para que o cálculo da densidade demográfica da área efetivamente ocupada utilize a estimativa de população residente, a partir do número de unidades autônomas residenciais, e a área de cada quadra inserida na área efetivamente ocupada de Joinville, em substituição ao setor censitário que atualmente é utilizado, na premissa de tornar mais próxima da realidade atual a disposição das populações no território bem como o valor de sua densidade demográfica, e conseqüentemente, aumentando a precisão cartográfica do mapa temático que reproduz os graus de consolidação do território (Figura 39, p197).

De acordo com o item 6.3 do capítulo 6, para suprir a necessidade de um componente ambiental, originado de diagnóstico socioambiental, na delimitação de áreas urbanas em situação consolidada, conforme descrito no Enunciado nº 2 do Guia de Atuação no Ordenamento Territorial e Meio Ambiente do MPSC, foi utilizada pela metodologia proposta o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. Este componente resguarda as porções do território urbano que estão classificadas como de proteção ambiental, suprime dos setores censitários os vazios urbanos de qualquer natureza e destaca as áreas com características urbanas fora do perímetro urbano legalmente instituído.

---

<sup>8</sup> A unidade autônoma tem a função de agregar tipos de edificação diferentes em razão de proprietários, uso e regime de utilização distintos, numa mesma unidade cadastral.

A metodologia optou pelo ZECC produzido pelo Estado de Santa Catarina em detrimento ao municipal pelo fato deste último, apesar de existente, não ter sido homologado em audiência pública e possuir equívocos conceituais na sua elaboração ao definir como urbanizável a íntegra de seu perímetro urbano legal.

Porém o ZECC estadual, ao utilizar técnicas de generalização cartográfica com o objetivo de homogeneizar os desenhos das zonas, de forma a dar uma coerência relativa ao desenho regional, realizando a varredura de polígonos menores que a resolução associada à escala de 1:50.000, e ao tamanho do grão da paisagem inicialmente definido, prejudicaram sua utilização na metodologia proposta. Apesar de, no caso do município de Joinville, o ZECC estadual ter-se utilizado das bases cartográficas cadastrais municipais, a sua generalização e posterior mosaicação à bases de outros municípios da região de estudo, reduziram a sua precisão cartográfica, e por consequência direta, os limites dos graus de consolidação do mapa temático apresentado na Figura 39 (p197) podem apresentar não conformidades quanto ao seu real posicionamento, bem como situações que em escalas maiores, devido ao grau de detalhamento que estas escalas proporcionam, estarem sendo omitidas.

Desta forma, recomendamos que o Plano Municipal de Zoneamento Costeiro, e seu respectivo zoneamento ecológico econômico sejam revisados, utilizando a cartográfica cadastral municipal em conjunto com a mesma metodologia aplicada pelo Plano Estadual, validado em processos participativos e homologado por ato do poder executivo municipal, permitindo que este componente seja substituído na metodologia proposta nesta dissertação, elevando a sua precisão cartográfica e detalhando ao nível cadastral as questões ambientais envolvidas.

O índice de infraestrutura instalada e seu modelo simplificado, utilizados para identificação das porções do território que possuem dois ou mais equipamentos de infraestrutura implantados, condição para a caracterização de áreas em situação consolidada, não serão analisados nesta dissertação. O método e os conceitos utilizados, conforme apresentado no item 5.6 do capítulo 5, envolvem estudos mais aprofundados para uma análise de sua eficiência e eficácia. Sendo assim, propomos que este item seja objeto de uma posterior tese de doutorado.

Em 22 de dezembro de 2016, a medida provisória nº 759/2016, convertida em Lei Federal nº 13.465 em 11 de julho de 2017, que dispõe

sobre a regularização fundiária urbana e rural, revogou o Capítulo III da Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009, substituindo o conceito de Área Urbana Consolidada pelo conceito de núcleo urbano informal consolidado, conforme descrito no Art.11, inciso II. Este artigo determina que núcleo informal consolidado é aquele de difícil reversão, considerados o tempo da ocupação, a natureza das edificações, a localização das vias de circulação e a presença de equipamentos públicos, entre outras circunstâncias a serem avaliadas pelo Município.

Tal medida não invalidou a proposta de metodologia apresentada nesta dissertação uma vez que a mesma transferiu para o município a responsabilidade de caracterização das porções de seu território que estejam em situação consolidada. Especificamente no caso de Joinville, o Decreto Municipal nº 26.874, de 24 de maio de 2016, que aprova a delimitação da área urbana consolidada e o diagnóstico socioambiental para o município, cuja delimitação foi produzida conforme a metodologia apresentada neste documento, caracteriza a irreversibilidade das áreas com características urbanas e a presença de equipamentos públicos, restando apenas a identificação dos núcleos urbanos informais e sua caracterização socioeconômica, quando inseridas nos limites da Área Urbana Consolidada.

Ainda no contexto da novo marco legal da regularização fundiária brasileira, o Estatuto da Terra ( Lei Federal nº 4.504/1964) em seu Art. 4º, inciso I, define como imóvel rural aquele destinado à exploração extrativa agrícola, pecuária ou agroindustrial, independente de sua localização geográfica. Já o Código Tributário Brasileiro ( Lei Federal nº 5.172/1966) leva em consideração a posição geográfica do imóvel para fins de tributação. Imóvel urbano é aquele localizado dentro dos limites do perímetro urbano municipal legalmente instituído e imóvel rural todo aquele que não está inserido nestes limites legais (Art. 29 e Art. 32). Esta divergência de conceitos foi pacificada pelo Supremo Tribunal Federal que gerou jurisprudência no sentido de conceituar o imóvel pela destinação que lhe é dada, permitindo desta forma, a cobrança de ITR em imóveis rurais situados em perímetros urbanos e, teoricamente, a cobrança de IPTU em imóveis com características eminentemente urbanas em zona rural. Desta forma, e sob esta ótica, torna-se plenamente aplicável o Art. 9º da Lei Federal nº 13.465/2017, que trata da regularização fundiária urbana – REURB, fora dos limites legais que definem os perímetros urbanos dos municípios brasileiro

Porém este mesmo artigo incorpora ao ordenamento territorial urbano os núcleos urbanos informais, objeto de regularização fundiária, sem a observância do que trata o Art. 42-B da Lei Federal nº

10.275/2001 – Estatuto da Cidade, em especial o seu inciso IV e o seu § 1º, que explicitam a necessidade de definição de mecanismos para garantir a justa distribuição dos ônus e benefícios decorrentes do processo de urbanização do território de expansão urbana e a recuperação para a coletividade da valorização imobiliária resultante da ação do poder público, também chamado de “mais valia”, e a necessidade desses mecanismos serem homologados por lei municipal específica.

Desta forma, é absolutamente necessário que os municípios regulamentem, no âmbito de seus territórios, a Lei Federal nº 13.465/2017, antes de sua efetiva aplicação, sob pena de permitir questionamentos jurídicos relacionados ao processo de regularização fundiária de áreas rurais com características urbanas.

Apesar de ter como objetivo principal cumprir com os requisitos para identificação da área urbana consolidada, a metodologia apresentada, a partir de uma visão de multifinalidade, também pode ser utilizada para gerar informações para outras áreas do planejamento, como por exemplo dar subsídios aos gestores municipais sobre as porções do território que possuem capacidade de absorver o estímulo ao adensamento urbano, através de lei específica de ordenamento territorial, o controle do espraiamento da mancha urbanizada mediante o planejamento mais eficiente na implantação de equipamentos de infraestrutura, e na identificação, e correção quando necessário, dos vetores de expansão urbana, mediante aplicação sistemática da metodologia apresentada em séries temporais.

A Lei Federal nº 12.608/2012, que estabelece a política nacional de defesa civil, introduziu alterações no Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001), tornando obrigatório a elaboração de planos diretores nos municípios que possuem áreas suscetíveis a processos geológicos ou hidrológicos que podem gerar desastres naturais, embasados em cartas geotécnicas de suscetibilidade e cartas geotécnicas de aptidão à urbanização. A metodologia apresentada, mais especificamente o mapa temático que reproduz os graus de consolidação do território (Figura 39, p197), pode ser utilizado como elemento, entre outros, na elaboração da carta geotécnica de aptidão à urbanização de Joinville, uma vez que esta, integrada a temas como por exemplo geologia, geomorfologia, hidrologia e uso e ocupação do solo permite a visualização das porções do território desocupadas, com urbanização incipiente ou densamente urbanizadas.

Segundo Rosenfeldt e Loch (2012) uma das demandas do planejamento e da gestão pública é a organização e sistematização do acesso às informações territoriais, que possam subsidiar o processo de tomada de decisão através da existência de uma cultura cadastral e aplicação do Cadastro Técnico Multifinalitário.

Nesta dissertação foi apresentada a base de dados de Joinville e um exemplo prático de sua utilização para o planejamento e gestão do território. Também foi possível mostrar os aspectos históricos do processo de urbanização do município de Joinville e suas consequências atuais. A proposta de metodologia de delimitação da área urbana consolidada, em Joinville, já é uma realidade, homologada por ato do poder executivo e com efeitos práticos na vida dos munícipes: a regularização fundiária de 204 núcleos urbanos informais consolidados, beneficiando aproximadamente 9.300 famílias e a definição dos recuos aplicados aos cursos d'água no interior de seus limites, bem como as medidas compensatórias devidas, regulamentada pela Portaria/SEMA n° 127/2017 de 20 de junho de 2017.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACIOLY, Claudio. DAVIDSON, Forbes. **Densidades Urbanas: um instrumento de planejamento e gestão urbana**. Ed. Mauad. Rio de Janeiro, RJ. 1998.

AGENDA 21 MUNICIPAL: compromisso com o futuro. Joinville, SC: Prefeitura Municipal de Joinville, 2a. Ed. Rev., 1998. 143 p

ANDERSON, Paul Simon. **Fundamentos para fotointerpretação**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Cartografia, 1982 .

Apostila de ArcGIS .Laboratório de Topografia e Cartografia. Universidade Federal do Espírito Santo Disponível em : [http://www.geolab.faed.udesc.br/sites\\_disciplinas/SIG/Apostilas/Apostila-ArcGIS-\(Geodatabase\).pdf](http://www.geolab.faed.udesc.br/sites_disciplinas/SIG/Apostilas/Apostila-ArcGIS-(Geodatabase).pdf). Acesso em: 14/07/2017

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO ALTO VALE DO ITAJAÍ. **Manual Técnico de Orientação para Elaboração de Diagnóstico Socioambiental**. Disponível em [http://www.amavi.org.br/sistemas/pagina/setores/planejamentoterritorial/arquivos/2015/Manual\\_de\\_Orientacao\\_Diagnostico\\_Socioambiental.pdf](http://www.amavi.org.br/sistemas/pagina/setores/planejamentoterritorial/arquivos/2015/Manual_de_Orientacao_Diagnostico_Socioambiental.pdf). Acesso em 8/04/2017

ATLAS AMBIENTAL DA REGIÃO DE JOINVILLE: Complexo hídrico da baía da Babitonga. Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina. Coordenação de Joachim L. W. Knie. 2a. Edição. Florianópolis: FATM/GTZ, 2003. 168 p.

BARROS, Nayara Sales. **A Densidade e a Morfologia Urbana como parâmetros para o Planejamento de Bacias Hidrográficas**. Anais do Seminário Nacional sobre Tratamento de Áreas de Preservação Permanente em Meio Urbano e Restrições Ambientais ao Parcelamento do Solo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, UFPA. Belém – PA.2014.

BERNARDES, Lysia M.C., SANTOS, Sergio R.L., WALCACER, Fernando C. **Redefinição do conceito de urbano e rural**. Curitiba: Ipardes (mimeo), 1983. 84 p.

BITAR, Omar Yazbek. **Guia Cartas geotécnicas: orientações básicas aos municípios**. Autores e organizadores Omar Yazbek Bitar, Carlos Geraldo Luz de Freitas, Eduardo Soares de Macedo. IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. São Paulo/SP. 2015.

BRASIL, Decreto-Lei nº 311 de 2 de março de 1938. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1937-1946/Del0311.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del0311.htm). Acessado em 31/01/2017

BRASIL, Luciano de Faria. **Revisitando o Conceito de Situação Consolidada: anotações à noção de área urbana consolidada**. Ministério Público do estado do Rio Grande do Sul. Disponível em <https://www.mprs.mp.br/urbanistico/doutrina/id650.htm>. Acesso 08/04/2017

BRASIL. Constituição Federal 1988.

BRASIL. Estatuto da Cidade, Lei Federal nº10.257/2001.

BRASIL. **Estatuto da Cidade: guia para implementação pelos municípios e cidadãos**. 2º ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2002.

BRASIL. Estatuto da Metrópole, Lei Federal nº 13.089/ 2015.

BRASIL. Lei Federal nº 11.977/2009

BRASIL. Lei Federal nº 13.465/2017

BRASIL. Lei Federal nº 12.60/2012

BRASIL. Política Nacional de Mobilidade Urbana, Lei Federal nº 12.587/2012.

CÂMARA, G., DRUCK, S., CARVALHO, M., MONTEIRO, A. M. V. **Análise Espacial de Dados Geográficos**. São José dos Campos: INPE, 2002.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. Cidade uma perspectiva histórica. In: \_\_\_\_\_. **A cidade**. 8º ed. São Paulo: Contexto, 2009. Cap. 4.

CEREDA JUNIOR, A. **Muito além da Internet das Coisas: a Geografia das Coisas. Conhecimento Prático: Geografia**, São Paulo: Editora Escala, p.30-31, abr. 2015, edição 60. Bimestral.

CORRÊA, Robeto Lobato. **O Espaço Urbano**. Ed. Ática SA. São Paulo, SP.1989.

CUNHA, Luiz. **Densidade de ocupação do solo e planejamento urbano**. Análise Social, Vol. II (n.º 6), Lisboa. Portugal. 1964 pp. 199-213

ERBA, Diego. **O Cadastro Territorial: presente, passado e futuro**. In Diogo Alfonso Erba [et all]. Cadastro multifinalitário como instrumento da política fiscal e urbana. Rio de Janeiro, 2005.

FARINA, Flávia C. **Abordagem sobre as técnicas de geoprocessamento aplicadas ao planejamento e gestão urbana**. Cadernos EMBAPE.BR; Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas: Fundação Getúlio Vargas. V4, nº 4. Rio de Janeiro/RJ. 2006. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/cadernosebape>> . Acesso em 12/07/2017

FERREIRA, Leandro M. **Cinco mil anos atrás: Os primeiros habitantes de Joinville deixaram muita história para contar**. 2011. Disponível em <<http://nossapauta.blogspot.com.br/2011/12/cinco-mil-anos-atras.html>>. Acesso em 15/01/2017

FRANCISCO, Eduardo de Rezende. **Inteligência Geográfica para Gestão Territorial**. FGV. 2016

FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE. **Proposta Técnica para o Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro - PMGC**. Prefeitura Municipal de Joinville: Joinville. Novembro. 2007. 1 vol.

HOENICKE, Nilzete Farias. **O Distrito Industrial de Joinville/ SC (1975-2007): Análise Crítica e Propositiva**. Tese (Doutorado). Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Zahn. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 2007

IBAM. **Textos de Administração Municipal, 4**. Rio de Janeiro, RJ. 1991

IBGE (2001) **Perfil dos Municípios Brasileiros: Pesquisa de Informações Básicas Municipais 1999**. Rio de Janeiro: IBGE.

IBGE. **Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas do Brasil**. Coordenação de Geografia. 2a Edição. Rio de Janeiro, RJ. 2016. Disponível

<[http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/geografia\\_urbana/arranjos\\_populacionais/default.shtm?c=9](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/geografia_urbana/arranjos_populacionais/default.shtm?c=9)>. Acesso em 9 março 2017.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=8>>. Acesso em: 27 abril 2016.

IBGE. **Perfil dos municípios brasileiros: 2015**. Coordenação de População e Indicadores Sociais. IBGE. Rio de Janeiro. 2016. Disponível

<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/2015/>>. Acesso em: 9 março 2017

IPHAN. **Portaria 127, de 30 de abril de 2009**. Estabelece a chancela da Paisagem Cultural Brasileira. In: Paisagem Cultural. WEISSHEIMER, Maria Regina (org.). Brasília: Depan/ Iphan, 2009.

JOINVILLE. **Lei Ordinária nº 1262, de 27 de abril de 1973 (Plano diretor)**.1973. Disponível em:

<<https://leismunicipais.com.br/a2/sc/j/joinville/lei-ordinaria/1973/127/1262/lei-ordinaria-n-1262-1973-reestrutura-o-plano-diretor-e-da-outras-providencias?q=1262%201973>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

JOINVILLE. **Lei Ordinária nº 1411, de 12 de dezembro de 1975**. 1975. Disponível em: <

<https://leismunicipais.com.br/a2/sc/j/joinville/lei-ordinaria/1975/142/1411/lei-ordinaria-n-1411-1975-institui-o-plano-diretor-da-zona-industrial-de-joinville-z7-01-e-da-outras-providencias?q=1411%201975>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

JOINVILLE. **Lei Ordinária nº 1839, de 04 de dezembro de 1981**.1981. Disponível em:

<<https://leismunicipais.com.br/a2/sc/j/joinville/lei-ordinaria/1981/184/1839/lei-ordinaria-n-1839-1981-reestrutura-o-plano-diretor-da-zona-industrial-de-joinville-instituido-pela-lei-n-1411-de-12-12-75-e-da-outras-providencias?q=1411%2F75>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

JOINVILLE. **Plano de Estruturação Urbana (PEU)**. 1987. Disponível em: <<https://ippuj.joinville.sc.gov.br/arquivo/lista/codigo/17-Plano%2Bde%2BEstrutura%C3%A7%C3%A3o%2BUrbana%2B%2B1987.html>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

JOINVILLE. **Lei Complementar nº 027/1996**. 1996. Disponível em:

<<https://leismunicipais.com.br/a2/sc/j/joinville/lei-complementar/1996/3/27/lei-complementar-n-27-1996-atualiza-as-normas-de-uso-e-ocupacao-redefina-o-perimetro-urbano-e-institui-o-parcelamento-do-solo-urbano-no-municipio-de-joinville-e-da-outras-providencias?q=027%201996>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

**JOINVILLE. Lei Complementar nº 261, de 28 de fevereiro de 2008.** 2008. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a2/sc/j/joinville/lei-complementar/2008/27/261/lei-complementar-n-261-2008-dispoe-sobres-as-diretrizes-estrategicas-e-institui-o-plano-diretor-de-desenvolvimento-sustentavel-do-municipio-de-joinville-e-da-outras-providencias?q=261%2F2008>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

**JOINVILLE. Lei Complementar nº 312, de 19 de fevereiro de 2010.** 2010a. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a2/sc/j/joinville/lei-complementar/2010/32/312/lei-complementar-n-312-2010-altera-e-da-nova-redacao-a-lei-complementar-n-27-de-27-de-marco-de-1996-que-atualiza-as-normas-de-parcelamento-uso-e-ocupacao-do-solo-no-municipio-de-joinville-e-da-outras-providencias?q=312%202010>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

**JOINVILLE. Lei Complementar nº 318, de 11 de outubro de 2010.** 2010b. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a2/sc/j/joinville/lei-complementar/2010/32/318/lei-complementar-n-318-2010-institui-o-instrumento-de-controle-urbanistico-do-plano-diretor-de-desenvolvimento-sustentavel-de-joinville-estruturacao-territorial-que-estabelece-e-define-o-macrozoneamento-no-municipio-e-da-outras-providencias?q=lei%20318%202010>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

**JOINVILLE. Decreto Municipal nº 26.874, de 24 de maio de 2016. Área urbana consolidada de Joinville - Diagnóstico socioambiental.** 156p. Diário Oficial Eletrônico do Município de Joinville nº 461. Joinville, SC, 24 maio 2016

**JOINVILLE. Portaria/SEMA nº 127/2017, de 20 de junho de 2017. Define o recuo a ser aplicado aos cursos d'água nas áreas urbanas consolidadas e a medida compensatória devida.** Diário Oficial Eletrônico do Município de Joinville nº 721. Joinville, SC, 20 junho 2017

**JOINVILLE. Lei Complementar nº 470/2017. Redefine e institui, respectivamente, os Instrumentos de Controle Urbanístico - Estruturação e Ordenamento Territorial do Município de Joinville, partes integrantes do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Joinville e dá outras providências.** Diário Oficial Eletrônico do Município de Joinville nº 613. Joinville, SC, 09 janeiro 2017

JOINVILLE. **Lei Municipal nº 2.497/1991. Cria a Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Joinville - Fundação IPPUJ e dá outras providências.**1991.

JOINVILLE. **Prefeitura Municipal. Joinville Cidade em Dados 2017.** Prefeitura Municipal de Joinville. Joinville, SC. 2017.

JOINVILLE. **Plano Básico de Urbanismo – Volumes I e II.** Joinville: Prefeitura Municipal de Joinville/Sociedade SERETE de estudos e projetos Ltda./Jorge Wilhem Arquitetos Associados, 1965.

JOINVILLE. **Prefeitura Municipal. Manual de Preenchimento do Cadastro Imobiliário.** Cadastro Técnico, Secretaria da Fazenda. 2007.

JULIÃO, Rui Pedro. PELEGRINA, Marcos. GRAVE, Luis. **Cadastro Predial e Gestão Municipal do Território. Uma Leitura comparada.** VIII Conferencia Nacional de Cartografia e Geodésia. Lisboa. Portugal. 2015. Disponível em <http://viiiencg.ordemengenheiros.pt/pt/comunicacoes-1/>. Acesso em 9/03/2017

LE CORBUSIER. **Planejamento urbano.** Coleção Debates. 3a Edição. Editora Perspectiva. São Paulo, SP. 2000.

LEFREBVE, Henry. **O Direito a Cidade.** 5a Edição. Editora Centauro. São Paulo, SP. 2008.

LOCH, C. ERBA, D. **O cadastro técnico multifinalitário: rural e urbano.** Lincoln Institute of Land Policy. 2007.

LOCH, Carlos. **A realidade do cadastro técnico urbano no Brasil.** Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, páginas 5357-5364. 2007.

LOCH, Carlos. **Cadastro Técnico Multifinalitário Instrumento de Política Fiscal e Urbana.** Organizadores: Diogo Alfonso Erba [et al]. Cadastro multifinalitário como instrumento da política fiscal e urbana. Rio de Janeiro, 2005.

LOCH, Carlos. LAPOLLI, Édis Mafra. **Elementos Básicos da Fotogrametria e sua Utilização Prática.** 2a Edição. Editora da UFSC. Florianópolis, SC. 1989

LOCH, Carlos. **A interpretação de imagens aéreas: noções básicas e algumas aplicações nos campos profissionais.** Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2008

LYNCH, Kevin. **A Imagem da Cidade**. Ed. Edições 70. Lisboa, Portugal. 1960.

MARTINS, S.R. **Critérios básicos para o Diagnóstico Socioambiental**. Texto base para os Núcleos de Educação Ambiental da Agenda 21 de Pelotas: “Formação de coordenadores e multiplicadores socioambientais” (2004).

MIRANDA, Evaristo Eduardo de. **Áreas urbanas ou urbanizadas?**. Revista Eco21, Ed 102. Editora Tricontinental. Rio de Janeiro-RJ. 2005. Disponível em <http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=1136>. Acesso em 08/04/2017

NAKANO, Anderson Kazuo. **Elementos Demográficos sobre a Densidade Urbana da Produção Imobiliária: São Paulo, Uma Cidade Oca?** Tese (doutorado), Orientador: Prof. Dr. José Marcos Pinto da Luz. Universidade de Campinas, SP, 2015

OJIMA, Ricardo. **Dimensões da urbanização dispersa e proposta metodológica para estudos comparativos: uma abordagem socioespacial em aglomerações urbanas brasileiras**. Revista Brasileira de Estudos de População – ABEP. V24, n.2, p-277-300. São Paulo. 2007.

OLIVEIRA, D.S. **Planejamento Municipal**. 3a Ed.

PEREIRA, Camila Cesário; LOCH, Carlos. **A importância do Cadastro Técnico Multifinalitário para elaboração de Planos Diretores**; VIII Seminário Internacional da LARES – Mercados emergentes da Real Estate: novos desafios e oportunidades; São Paulo/SO; 2008, 11p

RICHTER, Klaus. **Zwei Hamburger Kolonisationsvereine und ihre Bedeutung für die deutsche Kolonisation in Südbrasilien 1846-1851**(in: Zeitschrift des Vereins für Hamburgische Geschichte, 94, 2008, S.21-56). disponível em <http://agora.sub.uni-hamburg.de/subhh/digbib/toc;jsessionid=2EB9A99DDED09A7DE611A6090999F63D.jvm1?did=c1:60313&sdid=c1:60314>

ROSA, R. Brito. J.L.S. **Introdução ao Geoprocessamento: Sistema de Informação Geográfica**. Universidade Federal de Uberlândia. Departamento de Geografia. Uberlândia, MG. 1996. 104 p.

ROSE, Adriana. **Uma Avaliação Comparativa de alguns Sistemas de Informação Geográfica aplicados a Transportes**. Dissertação de

Mestrado. Orientador: Prof. Assoc. Antônio Néelson Rodrigues da Silva. Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, SP. 2001.

ROSENFELDT, Y.A.Z., LOCH.C. **Necessidade técnica e cartográfica como amparo jurídico aos processos de regularização fundiária no Brasil**. Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia Fotogrametria e Sensoriamento Remoto. nº 64/2 páginas 213-336. Rio de Janeiro. 2012. Disponível em <[https://www.ufpe.br/cadastragt/images/pdf/necessidade\\_tecnica.pdf](https://www.ufpe.br/cadastragt/images/pdf/necessidade_tecnica.pdf)>. Acesso em 17 jun. 2016.

SABOYA, R. **Concepção de um sistema de suporte à elaboração de planos diretores participativos**. Tese de Doutorado. UFSC. Florianópolis, SC. 2007.

SANTA CATARINA, Ministério Público. Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente. **Guia de Atuação no Ordenamento Territorial e Meio Ambiente**. Florianópolis. 2015.

SANTANA, Naum Alves de. **A Produção do espaço urbano e os loteamentos na cidade de Joinville (SC) – 1949/1996**. Dissertação (Mestrado). Orientador: Prof. Msc Ivo Sostisso. UFSC. Florianópolis, SC. 1998.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. São Paulo: EdUSP, 2013.

SANTOS, Milton. **Manual de geografia urbana**. São Paulo. EdUSP. 2012.

SARAIVA, Antônio Paula. **Princípios de Arquitectura Paisagística e de Ordenamento do Território**. Lisboa: João Azevedo Editor, 2005

SILIVI JR., O. et al. **Análise temporal do processo de ocupação urbana irregular sobre áreas de preservação permanente em Joinville (SC)**. COBRAC 2016. Florianópolis. 2016. Disponível em <http://www.ocs.cobrac.ufsc.br/index.php/cobrac/cobrac2016/paper/view/314>.

SILIVI JR., O. et al. **Planejamento integrado e gestão urbana**. COBRAC 2016. Florianópolis. 2016. Disponível <<http://www.ocs.cobrac.ufsc.br/index.php/cobrac/cobrac2016/paper/view/200/20>>. Acesso em: 30 nov. 2016

SILIVI JR, Osmar. et. al. **Visão da infraestrutura pública instalada e ociosa para gestão municipal: Índice de Infraestrutura Urbana**

**Instalada de Joinville-SC.** ENSUS 2017. Florianópolis. 2017.  
Disponível < <http://ensus2017.paginas.ufsc.br/anais/>>.

SILVA, Regina Celly Nogueira da. MACÊDO, Celênia de Souto. **A Produção do espaço urbano.** Programa Universidade a Distância, UNIDIS Grad. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, PB. 2009.

SILVEIRA, W. N. **Análise histórica de inundação no município de Joinville – SC.** UFSC: Florianópolis. 2008. 184 p

SILVEIRA, Wivian Nereida; et al. **História das Inundações em Joinville: 1851 – 2008.** 153p. Curitiba: Ed. Organic Trading, 2009

TOMLIN, C. Dana. **Geographic Information System and Cartographic Modeling.** Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall. 1990

VENERANO, Aduino Beato. **Regularização Fundiária. Guia de orientação para áreas de ocupação consolidada sob a égide da lei federal nº 11.977/09.** Instituto Jones dos Santos Neves. Vitória, ES. 2016. Disponível < <http://www.ijns.es.gov.br/bibliotecaonline/Record/337687>>. Acesso em 24 de abril de 2017.

ZAMPIERI, S.L.; SILVA, E.; LOCH, C. **Análise da paisagem: monitorando o componente regressivo e prognóstico a luz dos cenários tendenciais.** In: Congresso Nacional de engenharia de agrimensura, 8, 1999, Criciúma. Criciúma: FENEA, 1999.