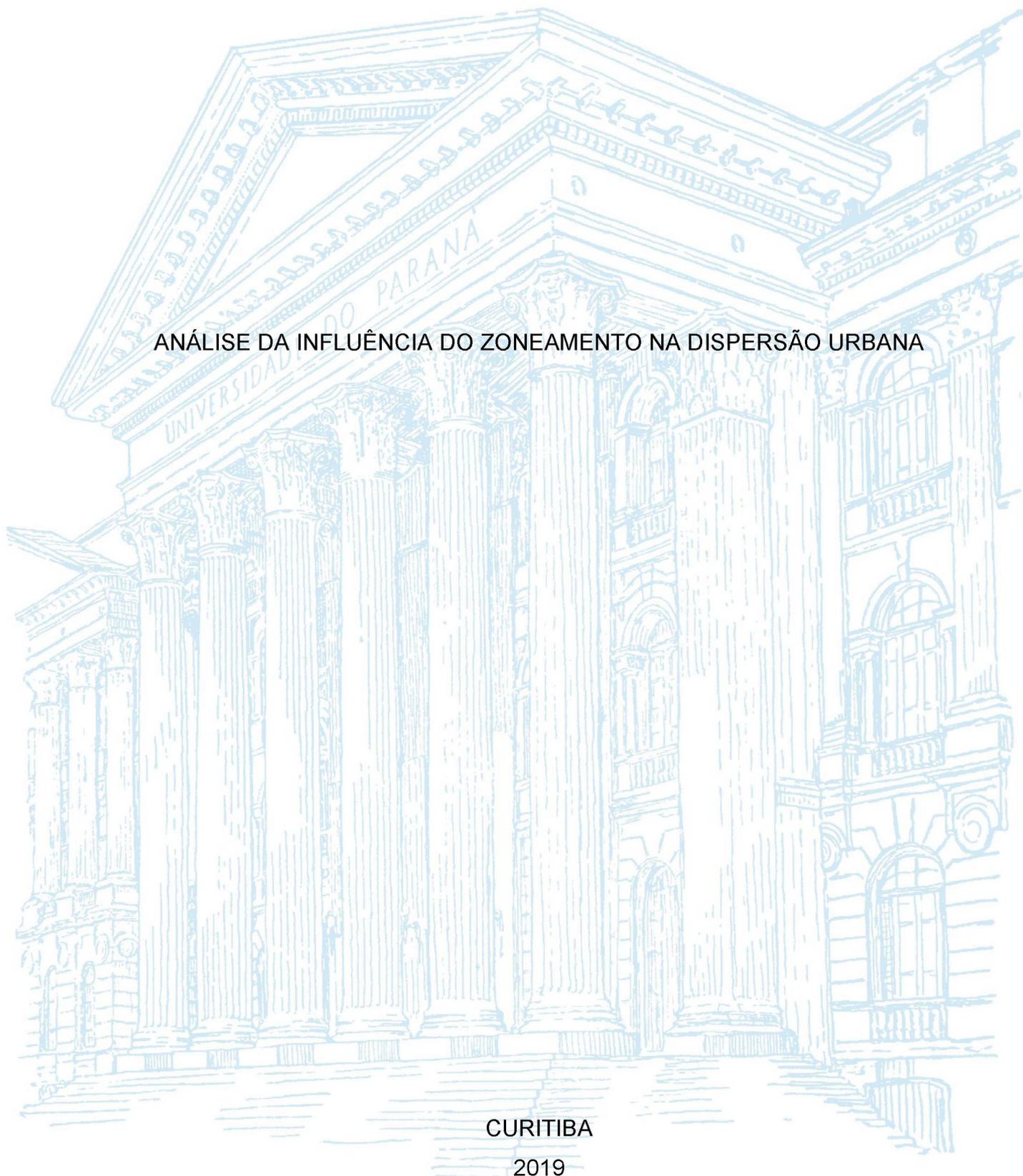


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PEDRO JABLINSKI CASTELHANO

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO ZONEAMENTO NA DISPERSÃO URBANA



CURITIBA

2019

PEDRO JABLINSKI CASTELHANO

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO ZONEAMENTO NA DISPERSÃO URBANA

Dissertação de mestrado apresentada ao curso de Pós-Graduação em Planejamento Urbano, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Planejamento Urbano.

Orientadora: Profa. Dra. Claudia RobbiSluter

Coorientadora: Profa. Dra. Cristina de Araújo Lima

CURITIBA

2019

Catálogo na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR  
Biblioteca de Ciência e Tecnologia

C348a

Castelhano, Pedro Jablinski

Análise da influência do zoneamento na dispersão urbana [recurso eletrônico] / Pedro Jablinski Castelhano. – Curitiba, 2019.

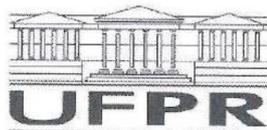
Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós- Graduação em Planejamento Urbano, 2019.

Orientadora: Claudia Robbi Sluter. Coorientadora: Cristina de Araújo Lima.

1. Zoneamento. 2. Planejamento urbano. 3. São José dos Pinhais (PR). I. Universidade Federal do Paraná. II. Sluter, Claudia Robbi. III. Lima, Cristina de Araújo. IV. Título.

CDD: 352.793

Bibliotecária: Vanusa Maciel CRB- 9/1928



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR SETOR DE TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PLANEJAMENTO  
URBANO - 40001016104P3

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em PLANEJAMENTO URBANO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **PEDRO JABLINSKI CASTELHANO** intitulada: **ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO ZONEAMENTO NA DISPERSÃO URBANA**, após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

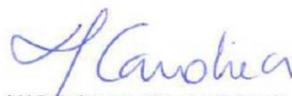
A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 23 de Maio de 2019.

  
CLAUDIA ROBBI SLUTER  
Presidente da Banca Examinadora

  
SILVANA PHILIPPI CAMBOIM  
Avaliador Interno (UFPR)

  
CRISTINA DE ARAÚJO LIMA  
Avaliador Interno (UFPR)

  
MÁRIA CAROLINA MAZIVIERO  
Avaliador Externo (UFPR)

  
JOSÉ RICARDO VARGAS DE FARIA  
Avaliador Interno (UFPR)

Dedico aos meus pais, Ana Luiza Jablinski Castelhana e Itamar João Castelhana, que nunca falharam.

## AGRADECIMENTOS

Não tenho idade para poder dizer que já vivenciei tempos mais sombrios que estes para as instituições científicas. Portanto agradeço de forma geral a todas as instituições e pessoas que, diante de todos os cortes decretados pelo governo federal, se mantém como fortes redutos do pensamento crítico e da ciência, sem os quais esta dissertação jamais poderia existir. Em especial agradeço à Universidade Federal do Paraná, minha grande alma mater, ao seu Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano, onde tive a oportunidade de conhecer algumas das pessoas mais incríveis da minha vida acadêmica e profissional e a todos os professores do programa pelo excelente trabalho prestado. À minha orientadora, Profa. Dra. Claudia Robbi Sluter por ter me apresentado aos sistemas de informações geográficas, pela paciência, pelo empenho em me orientar mesmo de longe e principalmente por ter comprado esta briga comigo e à minha coorientadora, Profa. Dra. Cristina de Araújo Lima, pela ajuda nas revisões, pelas indicações de autores e pelas anotações criteriosas e certeiras.

Agradeço à Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais, à sua Secretaria Municipal de Finanças por ter disponibilizado de forma transparente e rápida as informações das atividades comerciais municipais, à Secretaria Municipal de Urbanismo pelo fornecimento, sem restrição, de todos os mapas e informações de que precisei. Agradeço ao Departamento de Planejamento Territorial e Urbano, que ao longo dos últimos três anos e meio se tornou muito mais que um local de trabalho para mim, é uma família e mais um forte reduto do pensamento crítico em tempos sombrios. Agradeço ao meu diretor e amigo, José Maurício Précoma Miranda pelo total apoio à esta pesquisa e por ter me ajudado a conciliar a agenda acadêmica com a agenda profissional, ao técnico em edificações Nelson Luiz Torquato e à engenheira cartógrafa e de agrimensura Francine Elizabeth Cardoso Rempel por terem mantido a Divisão de Loteamentos nas últimas semanas, o que me possibilitou, sem preocupações, ter foco total na finalização desta dissertação. Ao meu amigo Raul Clemente Peccioli Filho, por ter me trazido à discussão da questão urbana pela primeira vez. À minha amiga Ketlin K. Vosguerau Volcov pelos anos de amizade, pelos anos de parceria profissional e pelo total incentivo que sempre deu à minha pesquisa.

Agradeço aos meus amigos da geografia: Caio Fernandes (Tragédia), Eduardo Rego Lima (Brasília), Felipe Timmermann Gonçalves (Fils), João Francisco Miró Nogueira (Suvinil), Leandro de Almeida (Leandrão), Leonardo Miranda (Léo), Marcos Modesto (Marcão) e Thiago Luiz Cachatori (Thiaguinho) por terem trazido novas perspectivas à minha concepção de cidade e de sociedade e pela amizade ao longo dos últimos anos.

Agradeço à minha família: à minha mãe, Ana Luiza Jablinski Castelhana e ao meu pai, Itamar João Castelhana pela formação crítica à qual tive o privilégio de ter acesso, pela ajuda nas discussões desde a infância, pelas conversas, pelo legado, pelo amor e à minha cunhada Dra. Mariana Andreotti Dias e ao meu irmão, Dr. Francisco Jablinski Castelhana, por terem sido uma fonte de inspiração na vida acadêmica.

“Não adianta tentar acabar com as minhas ideias, elas já estão pairando no ar e não tem como prendê-las. Não adianta tentar parar o meu sonho, porque quando eu parar de sonhar, eu sonharei pela cabeça de vocês e pelos sonhos de vocês.”

(Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, 2018)

## RESUMO

A dispersão urbana é o fenômeno caracterizado pelo crescimento urbano fragmentado, espraiado, com baixas densidades, permeado de vazios urbanos e que determina o padrão de crescimento das cidades do século XXI. Este estudo procura verificar a influência do instrumento urbanístico conhecido como zoneamento urbano na dispersão urbana. Para isto, a pesquisa utilizou como estudo de caso o município de São José dos Pinhais – PR e partiu de uma revisão bibliográfica acerca da cidade capitalista contemporânea. Identificou, dentre os métodos existentes para mensuração da dispersão urbana, qual o mais apropriado para a análise proposta. O método foi aperfeiçoado e aplicado no município no qual foi realizado o estudo de caso. Por meio da análise da sobreposição do mapa da distribuição da dispersão urbana no município, obtido com o método escolhido, com o mapa de zoneamento urbano municipal, chegou-se à conclusão de que o zoneamento urbano, ao contrário da retórica corrente que o classifica como o principal instrumento do Plano Diretor e, por conseguinte, de planejamento urbano, não é utilizado com instrumento de planejamento urbano, senão de gestão urbana e que, portanto, não pode ser entendido como um dos causadores da dispersão na cidade.

Palavras-chave: Dispersão urbana. Zoneamento. Zoneamento urbano. Planejamento urbano. Gestão urbana. São José dos Pinhais.

## **ABSTRACT**

The urban sprawl is the phenomenon characterized by the fragmented urban growth, spreaded, with low densities, permeated by urban voids and that determinate the pattern of urban growth in the XXI century cities. This research seeks to verify the influence of the urban tool known as urban zoning in the urban sprawl. To do this, the research used as case study the county of São José dos Pinhais – PR and left from a bibliographic revision about the capitalist contemporary city. Identified, between the existent methods for measuring urban sprawl, which one is the most appropriate for the proposed analysis. The method was improved and applied in the case study county. By the analisys of the overlap of the map of the distribution of the urban sprawl, obtained with the chosen method, with the urban zoning map in the case study county, it was concluded that the urban zoning, contrary to the current rhetoric that classifies it as the main instrument of the Master Plan and therefore of urban urban planning, is not used as an instrument of urban planning, but as an instrument of urban management and that, therefore, cannot be understood as one of the causes of the urban sprawl.

**Key-words:** Urban sprawl. Zoning. Urban Zoning. Urban planning. Urban management. São José dos Pinhais.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – A ÁREA CONSTRUÍDA DE ATLANTA E BARCELONA REPRESENTADAS NA MESMA ESCALA .....	25
FIGURA 2 - IMAGEM DE SATÉLITE NOTURNA DE ATLANTA (EUA) .....	26
FIGURA 3 - IMAGEM AÉREA NOTURNA DE BARCELONA (ESPANHA) .....	27
FIGURA 4 - EVOLUÇÃO MORFOLÓGICA DAS CIDADES LATINO-AMERICANAS .....	28
FIGURA 5 - ILUSTRAÇÃO DO MAPA DE ZONEAMENTO ANEXO À LEI MUNICIPAL 16/2005 DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS .....	34
FIGURA 6 - ILUSTRAÇÃO DO MAPA DE ZONEAMENTO ANEXO À LEI MUNICIPAL COMPLEMENTAR 6/2006 DE FAZENDA RIO GRANDE .....	35
FIGURA 7 - EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA CIDADE .....	45
FIGURA 8 - A CIDADE PODE SER VISTA COMO O RESULTADO DO EMBATE ENTRE INTERESSES .....	48
FIGURA 9 - A CIDADE PODE SER VISTA COMO O RESULTADO DO EMBATE ENTRE INTERESSES .....	49
FIGURA 10 - A FORMA URBANA E OS PROCESSOS SOCIAIS SE RETROALIMENTAM .....	50
FIGURA 11 – PROTO-ZONEAMENTO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS DE 1952 .....	56
FIGURA 12 – PROTO-ZONEAMENTO CONFORME A LEI 4/1964 .....	57
FIGURA 13 – PROTO-ZONEAMENTO LEI 19/1969 .....	58
FIGURA 14 - FOTOGRAFIA DO MAPA ANEXO À LEI MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS Nº 14/1979 .....	60
FIGURA 15 - FOTOGRAFIA DE PARTE DA TABELA ANEXA À LEI MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS DE Nº 14/79, ESPECIFICAMENTE DOS PARÂMETROS DE USO DAS ZONAS DE MÉDIA DENSIDADE E BAIXA DENSIDADE I .....	61
FIGURA 16 - FOTOGRAFIA DE PARTE DA TABELA ANEXA À LEI MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS DE Nº 14/79, ESPECIFICAMENTE DOS PARÂMETROS DE OCUPAÇÃO DAS ZONAS DE MÉDIA DENSIDADE E BAIXA DENSIDADE I .....	61

FIGURA 17 - MAPA DE ZONEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, ANEXO À LEI 57/1990.....	64
FIGURA 18 - MAPA ANEXO À LEI 10/1992, QUE TRATA DO ZONEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS .....	65
FIGURA 19 - ILUSTRAÇÃO DO MAPA ANEXO AO DECRETO ESTADUAL QUE TRATA DA UNIDADE TERRITORIAL DE PLANEJAMENTO DO RIO ITAQUI.....	66
FIGURA 20 - TABELA ANEXA À LEI COMPLEMENTAR Nº 16/2005 QUE TRATA O ZONEAMENTO POR ZONAS E POR HIERARQUIA VIÁRIA.....	68
FIGURA 21 - ILUSTRAÇÃO DO MAPA ANEXO À LEI COMPLEMENTAR Nº 107/2016, QUE TRATA DO ZONEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS.....	69
FIGURA 22 - DISPONIBILIDADE DE COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO.....	74
FIGURA 23 - ÁREA VERTICAL POR QUADRA NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO..	76
FIGURA 24 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA LÍQUIDA POR ÁREA CONSTRUÍDA RESIDENCIAL EM SÃO PAULO .....	77
FIGURA 25–ILUSTRAÇÃO DO MOSAICO COM AS IMAGENS AÉREAS DE 1989 DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS .....	81
FIGURA 26 – ENTRONCAMENTOS DE VIAS COM ATRIBUTOS.....	88
FIGURA 27 - RELAÇÃO CENTRO-PERIFERIA ENTRE OS DISTRITOS “A” E “B” .	92
FIGURA 28–RECORTE DO ARRUAMENTO MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS.....	95
FIGURA 29–RECORTE DO ARRUAMENTO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS COM A REMOÇÃO DOS LOTEAMENTOS APROVADOS APÓS 31 JULHO DE 2010 .....	97
FIGURA 30– RECORTE DO ARRUAMENTO E PERÍMETRO URBANO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS REFERENTES AO ANO DE 2010 .....	97
FIGURA 31 - RECORTE DO ARRUAMENTO URBANO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, NO ANO DE 2010 E O PERÍMETRO URBANO DO MESMO ANO .....	98
FIGURA 32 - DETALHE DE VIAS COM DOIS SENTIDOS EM PISTAS SEPARADAS .....	98

FIGURA 33 - DETALHE DA SIMPLIFICAÇÃO DO <i>SHAPEFILE</i> DE ARRUAMENTO	99
FIGURA 34 - DETALHE DA INSERÇÃO DE PONTOS NODAIS NOS ENTRONCAMENTOS DE VIAS	99
FIGURA 35 - INSERÇÃO DOS PONTOS NODAIS NOS ENTRONCAMENTOS DE VIAS EM SOBREPOSIÇÃO AO PERIMETRO URBANO MUNICIPAL	100
FIGURA 36 - DETALHE DOS POLÍGONOS DE THIESSE GERADOS PARA OS PONTOS NODAIS DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	101
FIGURA 37 - POLÍGONOS DE THIESSEN SOBRE OS PONTOS NODAIS DA MALHA VIÁRIA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	102
FIGURA 38 - INTERFACE DO CADASTRO SOCIO-ECONÔMICO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	105
FIGURA 39- O PRIMEIRO FILTRO NA BUSCA INTERATIVA FOI PROCURAR ATIVIDADES ECONÔMICAS COM DATA DE ABERTURA COM VALOR MENOR OU IGUAL À DATA E HORA REFERÊNCIA DO CENSO 2010	106
FIGURA 40 - BUSCA INTERATIVA COM FILTRO DE DATA DE ABERTURA E AINDA ATIVAS	107
FIGURA 41 - BUSCA PELAS ATIVIDADES INICIADAS ANTES DA REFERÊNCIA E ENCERRADAS DEPOIS DESTA	108
FIGURA 42 - O CADASTRO SOCIOECONÔMICO MUNICIPAL PERMITE QUE AS INFORMAÇÕES SEJAM EXPORTADAS EM PLANILHAS ELETRÔNICAS	108
FIGURA 43 - EXEMPLO DA FALTA DE PADRÃO ADOTADO PARA O PREENCHIMENTO DE ENDEREÇOS NO CADASTRO SOCIOECONÔMICO MUNICIPAL	112
FIGURA 44 - OS TÍTULOS DAS PERSONALIDADES NOMES DE RUAS NÃO SEGUEM UM PADRÃO	113
FIGURA 45 - RECORTE DA PLANILHA ELETRÔNICA COM OS CÓDIGOS TRIBUTÁRIOS E OS ENDEREÇOS	114
FIGURA 46-AMOSTRA DAS 20 PLANILHAS GERRADAS COM O CADASTRO ECONÔMICO MUNICIPAL	115

FIGURA 47–AMOSTRA DAS INSERÇÕES DE INFORMAÇÕES DE CIDADE, ESTADO E PAÍS.....	115
FIGURA 48 - IMAGEM DE TELA DO QUANTUM GIS COM O CAMINHO PARA A GEOCODIFICAÇÃO DO COMPLEMENTO MMQGISS.....	116
FIGURA 49 - INTERFACE DO COMPLEMENTO MMQGIS.....	117
FIGURA 50 - ARQUIVO <i>SHAPEFILE</i> GERADO PELO COMPLEMENTO MMQGIS .....	117
FIGURA 51 - ESPACIALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS.....	118
FIGURA 52 - ATIVIDADES ECONÔMICAS EM SOBREPOSIÇÃO AO PERÍMETRO URBANO DE 2010.....	119
FIGURA 53 - ATIVIDADE ECONÔMICAS URBANAS.....	120
FIGURA 54 - PRINCIPAIS SAÍDAS TERRESTRES VIÁRIAS DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS.....	123
FIGURA 55 - COLUNA "ATRIBUTO" ACRESCENTADA À PLANILHA.....	132
FIGURA 56 - INTERFACE DO COMANDO "UNIR ATRIBUTOS POR POSIÇÃO" DO SOFTWARE QGIS.....	137
FIGURA 57 - PLANILHA ELETRÔNICA COM O CÓDIGO DA ATIVIDADE NA COLUNA ESQUERDA, NÚMERO DO POLIGONO DE THIESSEN AO QUAL ELA PERTENCE E PESO DA ATIVIDADE.....	137
FIGURA 58 - ILUSTRAÇÃO DO MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DOS DESTINOS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS EM 2010.....	138
FIGURA 59 - REFINAMENTO DA TABELA DE ATRIBUTOS DOS SETORES CENSITÁRIOS.....	139
FIGURA 60 - SETORES CENSITÁRIOS DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS EM 2010	139
FIGURA 61 - SETORES CENSITÁRIOS URBANOS DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS EM 2010.....	140
FIGURA 62 - SETORES SENSITÁRIOS ORIGINALMENTE VÃO ATÉ OS LIMITES DAS FRANJAS URBANAS.....	141
FIGURA 63–REFINAMENTO DOS LIMITES DOS SETORES PARA QUE OS MESMOS TIVESSEM ÁREAS EQUIVALENTES ÀS ÁREAS DE FATO CUPADAS.....	141
FIGURA 64 - TABELA DE ATRIBUTOS DO <i>SHAPEFILE</i> DOS SETORES CENSITÁRIOS REFINADOS.....	142

FIGURA 65 - UNIÃO ENTRE OS POLIGONOS DE THIESSEN E O SETORES CENSITÁRIOS.....	143
FIGURA 66 - TABELA DE ATRIBUTOS RESULTANTE DO <i>SHAPEFILE</i> DE UNIÃO ENTRE OS POLIGONOS DE THIESSEN E OS SETORES CENSITÁRIOS.....	144
FIGURA 67 - TABELA DE ATRIBUTOS RESULTANTE COM AS INFORMAÇÕES DE POPULAÇÃO POR CADA FRAGMENTO GERADO.....	145
FIGURA 68 - MÉTODO DE CÁLCULO DA POPULAÇÃO DE CADA POLÍGONO DE THIESSEN.....	146
FIGURA 69 - ILUSTRAÇÃO DO MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DAS ORIGENS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS EM 2010.....	147
FIGURA 70 - DISPOSIÇÃO DOS 40 PRINCIPAIS ENTRONCAMENTOS DE VIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS.....	150
FIGURA 71 - POLÍGONOS DE THIESSEN PARA DETERMINAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE CADA ENTRONCAMENTO DE VIA PRINCIPAL.....	154
FIGURA 72 - RECORTE DA TABELA DE ATRIBUTOS DO <i>SHAPEFILE</i> COM OS PONTOS NODAIS DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS OBTIDA APÓS TODAS AS OPERAÇÕES REALIZADAS.....	156
FIGURA 73 - RECORTE DA MATRIZ 1.....	157
FIGURA 74 - RECORTE DA MATRIZ 01 PARA O CÁLCULO DOS INDICADORES DE DISPERSÃO POR PONTO NODAL E CÁLCULO DE DISPERSÃO DO SISTEMA.....	158
FIGURA 75 - RECORTE DA MATRIZ 02 PARA O CÁLCULO DOS INDICADORES DE DISPERSÃO POR PONTO NODAL E CÁLCULO DE DISPERSÃO DO SISTEMA.....	158
FIGURA 76 - MATRIZ DE DISTÂNCIAS VIÁRIAS.....	159
FIGURA 77 - CÉLULAS NA MATRIZ RETORNANDO COM O PRODUTO DA CÉLULA CORRERSPONDENTE NAS OUTRAS TRÊS MATRIZES.....	160
FIGURA 78- INCLUSÃO DA CÉLULA QUE RETORNA A SOMA DOS VALORES DA LINHA.....	160
FIGURA 79 - MÉDIA DE TODAS AS SOMAS DE ATRIBUTOS DE DISPERSÃO.....	161

FIGURA 80 -O COEFICIENTE DE DISPERSÃO URBANA, PARA CADA PONTO, É A DIVISÃO DA SOMA DE TODAS AS CÉLULAS DE CADA LINHA PELA MÉDIA DAS SOMAS DAS LINHAS .....	161
FIGURA 81 - ILUSTRAÇÃO DO MAPA DE DISPERSÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS .....	162
FIGURA 82 - FLUXOGRAMA.....	163
FIGURA 83 - ORGANIZAÇÃO ESPACIAL BÁSICA DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, BASEADA NAS PRINCIPAIS VIAS .....	165
FIGURA 84 - ATRIBUTOS DE DESTINO NO CENTRO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS.....	167
FIGURA 85 - ATRIBUTOS DE DESTINO NO ENTRONCAMENTO DA AV. RUI BARBOSA COM A RUA TAVARES DE LYRA.....	168
FIGURA 86 - ZR4 COM POUCOS ATRIBUTOS DE DESTINO.....	168
FIGURA 87 - VAZIOS URBANOS SEM ATRIBUTOS DE DESTINO, SOB ZR4 NA PARTE NORTE E LESTE INTERIORES AO CONTORNO .....	169
FIGURA 88 - DISTRIBUIÇÃO DOS DESTINOS NA REGIÃO SUDESTE INTERIOR AO CONTORNO .....	170
FIGURA 89 - DISTRIBUIÇÃO DOS DESTINOS NA UTP DO ITAQUI.....	171
FIGURA 90 - DISTRIBUIÇÃO DOS ATRIBUTOS DE DESTINO NO LOTEAMENTO SÃO MARCOS.....	172
FIGURA 91 - DISTRIBUIÇÃO DOS DESTINOS NO DISTRITO INDUSTRIAL DE CAMPO LARGO DA ROSEIRA .....	173
FIGURA 92 - DISTRIBUIÇÃO DOS ATRIBUTOS DE ORIGEM EM SÃO JOSÉ DOS PINHAIS.....	174
FIGURA 93 - DISTRIBUIÇÃO DOS ATRIBUTOS DE ORIGEM NA REGIÃO CENTRAL .....	175
FIGURA 94 - DISTRIBUIÇÃO DAS ORIGENS NA AV. RUI BARBOSA .....	176
FIGURA 95 - DISTRIBUIÇÃO DAS ORIGENS NA REGIÃO SUL INTERIOR AO CONTORNO .....	176
FIGURA 96 - DISTRIBUIÇÃO DAS ORIGENS NA UTP DO ITAQUI.....	177
FIGURA 97 - DISTRIBUIÇÃO DAS ORIGENS NO SÃO MARCOS .....	178
FIGURA 98 - DISTRIBUIÇÃO DAS ORIGENS NO DISTRITO INDUSTRIAL DE CAMPO LARGO DA ROSEIRA .....	178

FIGURA 99 - DISPERSÃO URBANA NO CENTRO DE SÃO JOSÉ DOIS PINHAIS	180
FIGURA 100 - DISPERSÃO URBANA NA PARTE NORTE DA AVENIDA RUI BARBOSA	181
FIGURA 101 – DISPERSÃO URBANA NO EXTREMO SUL DA AVENIDA RUI BARBOSA	181
FIGURA 102 - DISPERSÃO URBANA NA UTP DO ITAQUI	182
FIGURA 103 - DISPERSÃO URBANA NO LOTEAMENTO SÃO MARCOS	182
FIGURA 104 - DISPERSÃO URBANA NO DISTRITO INDUSTRIAL DE CAMPO LARGO DA ROSEIRA	183
FIGURA 105 - FORÇAS QUE REGEM O DESENVOLVIMENTO URBANO	185

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NAS CIDADES SELECIONADAS SEGUNDO MANCINI (2008).....	40
QUADRO 2 – ÍNDICE DE OTIMIZAÇÃO PARA A REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS CIDADES SELECIONADAS SEGUNDO MANCINI (2008).....	40
QUADRO 3 – ENQUADRAMENTO DAS ZONAS DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS CONFORME A CLASSIFICAÇÃO DE SILVA (2010).....	54
QUADRO 4 – INDICADORES DE DISPERSÃO URBANA.....	71
QUADRO 5 – INDICADORES DE DISPERSÃO URBANA.....	72
QUADRO 6 – INDICADORES DE DISPERSÃO URBANA.....	84
QUADRO 7 - CONSIDERAÇÕES PARA DETERMINAÇÃO DA EQUAÇÃO PARA ESTUDO E ANÁLISE DA DISPERSÃO URBANA.....	87
QUADRO 8 – RESULTADOS DO MÉTODO 01 SOBRE A FIGURA 26.....	89
QUADRO 9 – RESULTADOS DO MÉTODO 2 OBTIDOS SOBRE A FIGURA 26....	90
QUADRO 10 - ATIVIDADES ECONÔMICAS REMOVIDAS DA PLANILHA ELETRÔNICA, JUSTICIATIVAS E EXCEÇÕES.....	109
QUADRO 11- COMPOSIÇÃO (%) DO TEMPO DE DESLOCAMENTOS SEGUNDO MOTIVOS DIVERSOS, BELO HORIZONTE, 2001.....	124
QUADRO 12 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS E EMPREGOS SEGUNDO ATIVIDADES ECONÔMICAS EM 2017 EM SÃO JOSÉ DOS PINHAIS.....	125
QUADRO 13 - OFERTAS DE EMPREGO EM SÃO JOSÉ DOS PINHAIS EM 2017.....	126
QUADRO 14 - ATIVIDADES ECONÔMICAS POR NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS EM ZONA URBANA EM SÃO JOSÉ DOS PINHAIS EM 2010.....	126
QUADRO 15 - ATIVIDADES ECONÔMICAS EM SÃO JOSÉ DOS PINHAIS POR NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS E POR NÚMERO DE EMPREGOS.....	127
QUADRO 16 - RELAÇÃO ENTRE OS TIPOS DE DESLOCAMENTOS E AS ATIVIDADES CAUSADORAS DE DELOCAMENTO.....	128

QUADRO 17 - PORCENTAGENS DE DESLOCAMENTO EM CADA TIPO E EM ATIVIDADE .....	128
QUADRO 18 - DESTINOS DAS PESSOAS RESIDENTES EM SÃO JOSÉ DOS PINHAIS QUE REALIZAM MOVIMENTO PENDULAR DIARIO EM 2000 .....	132
QUADRO 19 - DESTINOS DOS MOVIMENTOS PENDULARES VIA PRINCIPAIS SAÍDAS DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS .....	133
QUADRO 20 - MOVIMENTO PENDULAR EM NÚMERO DE RESIDENTES POR DIA POR MEIO DAS SETE PRINCIPAIS SAÍDAS DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS.....	134
QUADRO 21 - PORCENTAGENS DO DESLOCAMENTO DIÁRIO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS POR MEIO DE CADA UMA DAS PRINCIPAIS SAÍDAS DO MUNICÍPIO .....	134
QUADRO 22-VALORES DOS ATRIBUTOS DE DESTINO DAS SAÍDAS DO MUNICÍPIO .....	135
QUADRO 23 - MOVIMENTO ANUAL DE PASSAGEIROS NO AEROPORTO AFONSO PENA .....	136
QUADRO 24 - PONTOS DEFINIDORES DOS 40 PRINCIPAIS ENTRONCAMENTOS DE VIAS, VIAS DEFINIDORAS E CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS .....	151
QUADRO 25 - PARÂMETROS DE OCUPAÇÃO EM ZUC1, NA UTP DO ITAQUI.	177

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abast.	- Abastecidas
AMB	- Área Metropolitana de Brasília
API	- Application Programming Interface
CAD	- Computer Aided Design
CNAE	- Cadastro Nacional de Atividades Econômicas
CNPJ	- Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
COMEC	- Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
CSV	- Comma Separated Values
Dens.	- Densidade
DBF	- Arquivo Database
DF	- Distrito Federal
DICLR	- Distrito Industrial de Campo Largo da Roseira
DISJP	- Distrito Industrial de São José dos Pinhais
Econ.	- Economias
ECS1	- Eixo de Comércio e Serviços 1
ECS2	- Eixo de Comércio e Serviços 2
ECS3	- Eixo de Comércio e Serviços 3
GIS	- <i>Geographic Information System</i>
Hab.	- Habitações
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INFRAERO	- Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
IPARDES	- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
Km	- Quilômetro
Km <sup>2</sup>	- Quilômetro quadrado
Lig.	- Ligações
PDM	- Plano Diretor Municipal
PMSP	- Prefeitura Municipal de São Paulo
Pop.	- População
QGIS	- Quantum GIS
RMC	- Região Metropolitana de Curitiba
SAD	- South American Datum
SERFHAU	- Serviço Federal de Habitação e Urbanismo

SEAV	- Setor Especial de Áreas Verdes
SET1	- Setor Especial Tecnológico 1
SET2	- Setor Especial Tecnológico 2
SEC	- Setor Especial – Coletoras
SIG	- Sistema de Informações Geográficas
SIRGAS	- Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SMDU	- Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano
SHP	- Arquivo shape
SUREHMA	- Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente
UTP	- Unidade Territorial de Planejamento
XLSL	- Formato planilha eletrônica
ZC	- Zona Central
ZC1	- Zona Central 1
ZC2	- Zona Central 2
ZCS	- Zona de Comércio e de Serviços
ZEA	- Zona Especial do Aeroporto
ZEE	- Zona Especial Estrutural
ZEI	- Zona Especial Institucional
ZEIS	- Zona Especial de Interesse Social
ZEOR1	- Zona Especial de Ocupação Restrita 1
ZEOR2	- Zona Especial de Ocupação Restrita 2
ZESI	- Zona Especial de Serviços Intermodais
ZEU	- Zona de Expansão Urbana
ZI	- Zona Industrial
ZIA1	- Zona de Interesse Ambiental 1
ZIA2	- Zona de Interesse Ambiental 2
ZIA3	- Zona de Interesse Ambiental 3
ZIS	- Zona Industrial e de Serviços
ZIS1	- Zona Industrial e de Serviços 1
ZIS2	- Zona Industrial e de Serviços 2
ZOC	- Zona de Ocupação Consolidada
ZOO1	- Zona de Ocupação Orientada 1
ZOO2	- Zona de Ocupação Orientada 2
ZOO3	- Zona de Ocupação Orientada 3

ZO04	- Zona de Ocupação Orientada 4
ZR	- Zona Rural
ZR1	- Zona Residencial 1
ZR2	- Zona Residencial 2
ZR3	- Zona Residencial 3
ZR4	- Zona Residencial 4
ZRE	- Zona Residencial Especial
ZRE1	- Zona Residencial Especial 1
ZRE2	- Zona Residencial Especial 2
ZRO	- Zona de Restrição à Ocupação
ZRU	- Zona Rural
ZUC1	- Zona de Urbanização Consolidada 1
ZUC2	- Zona de Urbanização Consolidada 2

## LISTA DE SÍMBOLOS

$\Sigma$  - somatório de números

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>24</b>
1.1	OBJETIVOS .....	36
1.2	JUSTIFICATIVA.....	37
1.2.1	O fenômeno da Dispersão Urbana .....	37
1.2.2	O Município de São José dos Pinhais e o fenômeno da Dispersão Urbana.....	42
1.2.3	O instrumento urbanístico do zoneamento e o fenômeno da Dispersão Urbana .....	43
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>45</b>
2.1	ASPECTOS DA CIDADE CAPITALISTA CONTEMPORÂNEA.....	45
2.2	ZONEAMENTO URBANO: UM INSTRUMENTO DA ERA MODERNISTA ..	51
2.3	BREVE HISTÓRICO DO ZONEAMENTO NO CONTEXTO DO PLANEJAMENTO URBANO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS .....	55
2.3.1	Período de 1952 a 1978: “Proto-zoneamento” .....	55
2.3.2	PERÍODO DE 1979 A 2004: Uso do solo e distritos industriais.....	59
2.3.3	PERÍODO DE 2005 ATÉ O PRESENTE: Estatuto da Cidade.....	66
2.4	DISPERSÃO URBANA: UMA QUESTÃO DE ZONEAMENTO? .....	69
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>79</b>
3.1	MATERIAIS .....	79
3.1.1	Base cartográfica municipal de São José dos Pinhais .....	80
3.1.2	Cadastro socioeconômico do município de São José dos Pinhais .....	81
3.1.3	Mapas anexos às leis municipais .....	82
3.1.4	Censo 2010 .....	82
3.2	MÉTODOS .....	82
3.2.1	O método de Gonçalves (2011).....	85
3.1.5.1	Considerações sobre o método 01 .....	88
3.1.5.2	Considerações sobre o método 2.....	89
3.2.2	O método adotado .....	91
<b>4</b>	<b>ANÁLISE ESPACIAL EM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS PARA ESTABELECIMENTO DE INDICADOR DE DISPERSÃO URBANA EM SÃO JOSÉ DOS PINHAIS</b> .....	<b>959495</b>
4.1	PREPARAÇÃO DA BASE DE DADOS.....	959495
4.1.1	Arruamento municipal.....	95

4.1.2	Pontos Nodais .....	99
4.1.3	Polígonos de Thiessen .....	101
4.2	ATRIBUTOS DE DESTINO .....	102
4.2.1	Determinação dos valores representativos das atividades econômicas municipais .....	104
4.2.2	Refinamento dos dados em planilha eletrônica .....	109
4.2.3	Geocodificação das atividades econômicas .....	113
4.2.4	Inclusão dos movimentos pendulares metropolitanos nos destinos .....	120
4.2.5	Atribuição de pesos para cada uma das atividades econômicas .....	123
4.2.6	Aeroporto Afonso Pena .....	135
4.2.7	Inserção das somas dos pesos nos pontos nodais .....	136
4.3	ATRIBUTOS DE ORIGEM.....	138
4.3.1	Refinamento dos setores censitários.....	138
4.3.2	Sobreposição aos polígonos de Thiessen.....	142
4.3.3	Somas dos atributos por polígono de Thiessen.....	145
4.4	DISTÂNCIAS ENTRE OS PONTOS NODAIS.....	148
4.5	CÁLCULO DA DISPERSÃO URBANA.....	155
4.5.1	Matriz 01: atributos de origem .....	157
4.5.2	Matriz 02: atributos de destino.....	158
4.5.3	Matriz 03: distância viária entre os pontos.....	159
4.5.4	Cálculo da dispersão urbana por ponto nodal .....	159
4.6	FLUXOGRAMA.....	162
<b>5</b>	<b>DISPERSÃO URBANA: UMA QUESTÃO DE ZONEAMENTO?.....</b>	<b>164</b>
5.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE O MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS E SOBRE O ZONEAMENTO URBANO .....	165
5.2	CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ATRIBUTOS DE DESTINO .....	166
5.3	CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ATRIBUTOS DE ORIGEM.....	173
5.4	CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ATRIBUTOS DE DISPERSÃO URBANA.....	179
5.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	183
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES E ENCAMINHAMENTOS.....</b>	<b>187</b>
6.1	SOBRE O MÉTODO.....	187
6.2	SOBRE OS OBJETIVOS E A HIPÓTESE .....	189
6.3	POTENCIALIDADES DE DESDOBRAMENTO DA PESQUISA.....	189
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>191</b>

## 1 INTRODUÇÃO

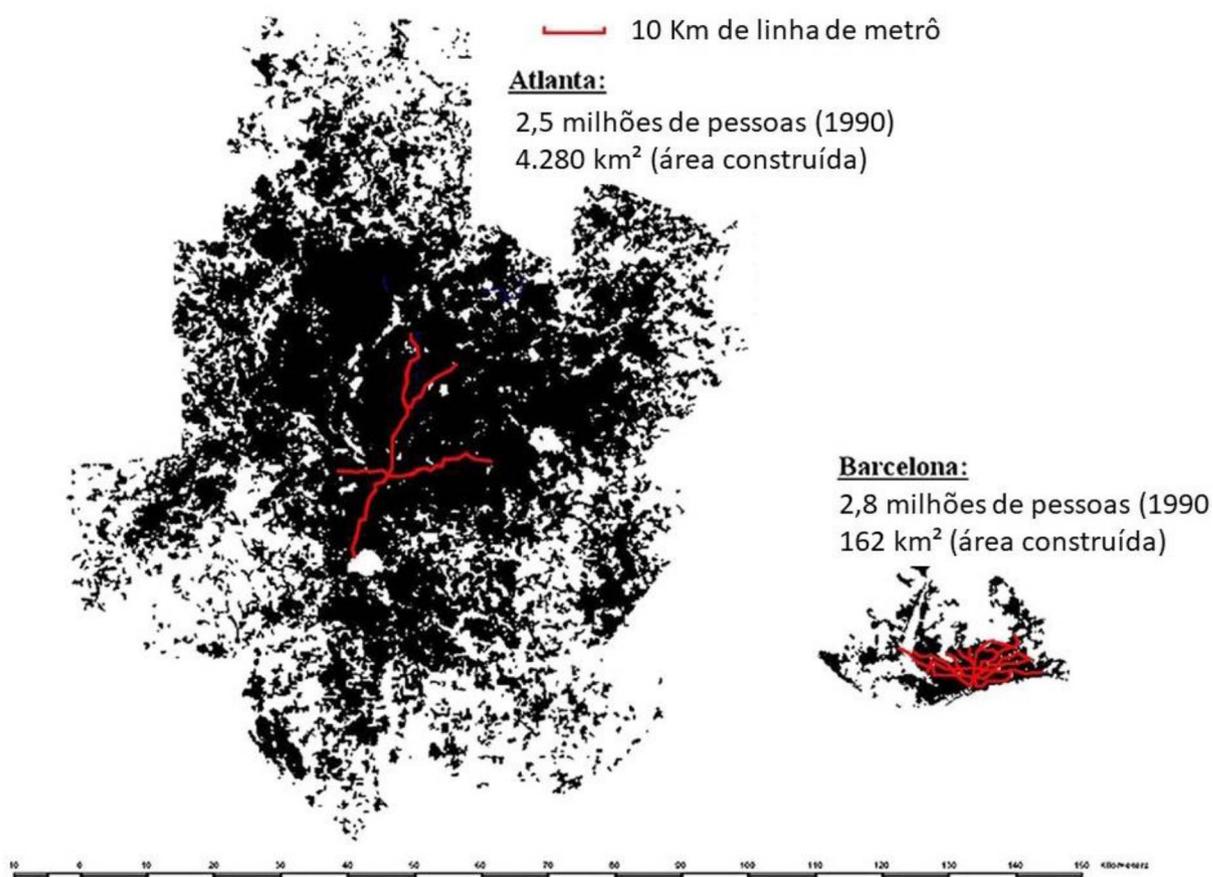
A dispersão urbana chama a atenção quando se olha para as transformações urbanas e metropolitanas do fim do século XX e início do século XXI. Lencioni (2011, p. 55) é categórica: "se antes a forma metropolitana era concentrada, hoje ela é dispersa", assim como Gonçalves (2011, p. 11): "os assentamentos urbanos têm assumido novas configurações – fragmentadas, descontínuas e de baixa densidade – distintas da tradicional cidade compacta". E Ojima (2007, xi) complementa: "ganha força um padrão de urbanização disperso e fragmentado que é consequência das mudanças estruturais da sociedade e as novas formas de mobilidade espacial". O padrão disperso de crescimento urbano recebeu vários epítetos, de diferentes autores: dispersão urbana; urbanização dispersa ou difusa; *urban sprawl* ou *suburban sprawl*; cidade difusa; cidade espraiada; cidade dispersa; *edge city*.

Para entender o fenômeno da dispersão urbana, pode-se pensar nos dois principais fatores a serem considerados no processo de crescimento urbano, conforme a aceção de Ojima (2007). O primeiro – mais óbvio – é o crescimento populacional e o segundo é o padrão de expansão das ocupações urbanas (sobre o qual recai o fenômeno da dispersão). O segundo fator é determinante para que o primeiro se dê com um maior ou menor custo ambiental e social, e para que haja um maior ou menor desempenho em determinada cidade. Sob essa premissa (de que são esses os principais fatores no processo de crescimento urbano), pode-se pensar o padrão de expansão das ocupações urbanas por meio do exercício de comparação entre duas cidades hipotéticas: mesmo que o primeiro fator, do crescimento populacional e população, seja semelhante para ambas, a primeira cidade poderia ser compacta e verticalizada, enquanto a segunda poderia ser dispersa e horizontal. Nesse cenário, poder-se-ia afirmar que a segunda cidade possui maior dispersão urbana que a primeira. (OJIMA, 2007).

Gonçalves (2011, p.53), por sua vez, caracteriza o fenômeno por meio de uma "configuração de sistema na qual as distâncias entre as atividades sejam maiores levando em conta duas coisas: a) rede de espaços públicos [...]; b) desencontro entre as atividades". Ela afirma que estas transformações decorrem das mudanças de padrões de consumo, de mudanças nos padrões de produção e nos desenvolvimentos dos diferentes modais de transportes.

Ou seja, a cidade dispersa é o oposto da compacta: enquanto esta aproveita melhor a infraestrutura urbana, trabalha com altas densidades e verticalização, aquela tem vazios urbanos, baixa densidade e um desempenho urbano ruim em função do pouco aproveitamento da infraestrutura urbana existente. Para exemplificar o fenômeno, pode-se comparar o caso concreto das cidades de Barcelona (Espanha) e Atlanta (Estados Unidos): as duas possuem uma população similar inseridas em áreas discrepantes: enquanto os 2,5 milhões de habitantes da cidade estadunidense estão espalhados por uma superfície de 4.280 km<sup>2</sup>, os 2,8 milhões de habitantes da cidade catalã estão distribuídos em apenas 162 km<sup>2</sup>. A estrutura viária das cidades também é totalmente diferente, conforme mostra o estudo de Bertaud (2003), na FIGURA 1.

FIGURA 1 – A ÁREA CONSTRUÍDA DE ATLANTA E BARCELONA REPRESENTADAS NA MESMA ESCALA



FONTE: Bertaud (2003) (adaptado).

A divergência em termos de densidade e estrutura viária nas duas cidades pode ser explicada pelo diferente padrão de ocupação observado em cada uma delas. Neste mesmo cenário comparativo, a FIGURA 2 trata da imagem de satélite noturna da cidade Atlanta. Nela se observa um padrão de arruamento radial, onde há um adensamento grande no centro percebido pela iluminação desta área, que vai gradativamente se reduzindo enquanto se afasta do centro, em direção às regiões periféricas, na medida que a iluminação também diminui. A ocupação vai se tornando cada vez mais rarefeita e a quantidade de pessoas atendida por cada metro linear de infraestrutura urbana se torna menor. Quando se analisa uma imagem análoga, mas da cidade de Barcelona, as conclusões são outras. A FIGURA 3, que trata da cidade catalã, ainda que em escala diferente, mostra um arruamento padronizado, a pouca variação na iluminação sugere que a concentração populacional varia pouco.

FIGURA 2 - IMAGEM DE SATÉLITE NOTURNA DE ATLANTA (EUA)



FONTE: NASA (2013).

FIGURA 3 - IMAGEM AÉREA NOTURNA DE BARCELONA (ESPANHA)

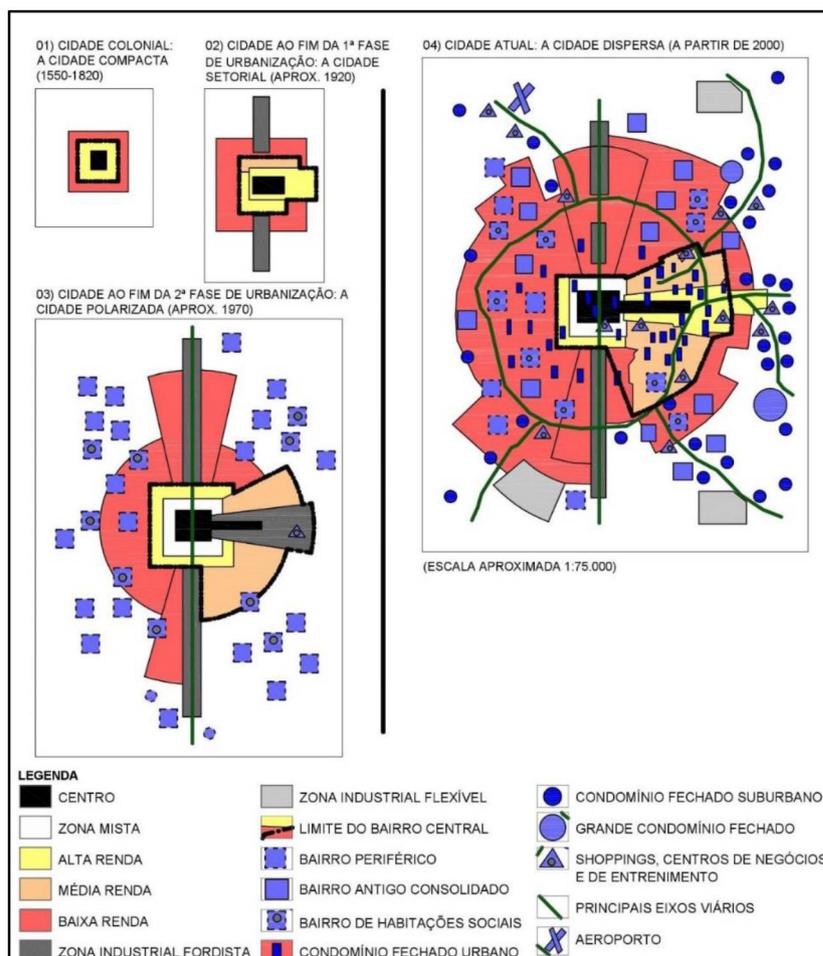


FONTE: SUITELIFE.COM (2019)

A análise das FIGURAS 1, 2 e 3, considerando a malha viária de cada cidade, a área urbana ocupada pelas populações equivalentes e as diferenças de densidades sugeridas pela diferença na iluminação nas fotos noturnas, revela que a cidade de Atlanta tem maior dispersão urbana que a cidade de Barcelona.

Neste ponto é importante trazer algumas referências históricas que contribuam para situar o conceito e para entender as primeiras observações do fenômeno. O termo em inglês *urban sprawl* surgiu na década de 1960, para designar (de forma pejorativa) um padrão de expansão urbana observado nas metrópoles estadunidenses. Kiefer (2003, p.1) explica que naquele contexto, o termo designava um padrão muito específico de expansão urbana, caracterizado pela suburbanização, no qual predominavam as baixas densidades e grandes edificações, mesmo que unifamiliares, tal como se vê em Atlanta.

FIGURA 4 - EVOLUÇÃO MORFOLÓGICA DAS CIDADES LATINO-AMERICANAS



FONTE: Borsdorf (2003).

Na América Latina, ainda que o padrão disperso seja mais associado à população de baixa renda (GONÇALVES, 2011, p. 11), o fenômeno se repete com suas peculiaridades. No contexto latino americano, conforme Borsdorf (2003, p.39), o padrão de crescimento urbano passa por três etapas antes de chegar à configuração atual e dispersa, conforme ilustra a FIGURA 4. A análise desta figura é importante, porque as cidades brasileiras seguem este mesmo padrão, conforme se vê na FIGURA 5 e na FIGURA 6.

Dada esta introdução, cumpre-se agora abordar aspectos do Plano Diretor e, mais especificamente do zoneamento urbano, mais relacionados com o tema em pauta, para que se possa apresentar o problema de pesquisa. Primeiro, lembrar que o Plano Diretor Municipal é o principal instrumento de política urbana, a partir do qual é feito o processo de planejamento e gestão territorial nas cidades do Brasil, e

cuja elaboração é obrigatória, conforme o Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001), nos municípios que se enquadrarem nas seguintes condições:

I – com mais de vinte mil habitantes;

II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;

III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4o do art. 182 da Constituição Federal;

IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico;

V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.

VI - incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos. (Incluído pela Lei nº 12.608, de 2012)”

(BRASIL, 2001)

Braga (2001, p.98) explica que “o Plano Diretor é um instrumento eminentemente político”, porque tem como objetivo principal tornar transparentes e democráticas as políticas urbanas municipais. Sobre a transparência, ele explica que a mesma ocorre quando a política urbana é explicitada num documento público – uma lei – a qual contém as diretrizes e prioridades no crescimento urbano. Sobre a democratização, ele afirma que somente a participação ativa da sociedade na elaboração do Plano Diretor garante sua legitimidade. Há uma crítica frequente com relação à participação democrática, haja vista que a mesma nem sempre é efetivamente praticada no processo de elaboração e aprovação dos planos diretores e muitas vezes a própria legitimidade do plano diretor é questionada (BRAGA, 2001, p.98).

Na mesma linha, segue o raciocínio de Burnett (2011, p. 469), quando este afirma que, ainda que cumpra aquilo a que se propõe, o Plano Diretor, como instrumento da política urbana, se submete à vontade política e ao desenvolvimento urbano capitalista:

“Mesmo quando parece cumprir suas metas – materializando em mapas o pretendido ordenamento territorial, inscrevendo perímetros no Direito burguês -, grande parte da possibilidade de realizar a planejada miscigenação socioespacial, continuará submetida à “vontade política” e dependente da anuência do desenvolvimento urbano capitalista” (BURNETT, 2011, p.469)

Rolnik (2000) entende por outro lado que o Plano Diretor se torna instrumento legal dos “mais poderosos” (p. 5) justamente quando é impermeável à política, quando prevalece a tecnocracia. Ela faz uma crítica ao uso dos instrumentos urbanísticos, complementares ao Plano Diretor, pautada na sua disseminação indiscriminada:

“Uma série de palavras adentra o vocabulário dos planejadores a partir da década de 1980: zonas de especial interesse social, operação urbana, solo-criado, coeficiente básico de aproveitamento, operação interligada, macrozoneamento, IPTU progressivo, consórcio imobiliário, transferência de potencial construtivo...

Cada um desses nomes surge destinado a combater um desequilíbrio específico que se instala no espaço urbano. Aos poucos os nomes vão caindo no conhecimento dos técnicos e já se verifica que existe o risco real de sua disseminação indiscriminada, como receituário, em experiências que querem se legitimar como “de esquerda”. Isso produz o risco da cristalização dos instrumentos em dispositivos técnicos, descolados, portanto dos processos de negociação, gestão e transformação que significam as reais inovações.” (ROLNIK, 2000, p. 12)

O rol de críticos dos Planos Diretores e de suas leis complementares é extenso e as críticas costumam se assentar nas mesmas características: mera formalidade e falsa participação democrática. A grande contribuição dos Planos Diretores, conforme Brunett, (2011) teria sido expandir as discussões acerca da Reforma Urbana – sem, no entanto, ter efetivamente a feito. Rolnik (2007) (citada por Burnett, 2011, p. 465) entende que a grande contribuição foi ter “constituído uma nova cultura, reconceituado o Plano Diretor, criando cidadania, construindo a democracia, revigorando o planejamento, tirando-o das tumbas, inclusive para os jovens profissionais”. Maricato (2007) (citada por Burnett, 2011, p. 465) constata que “novos atores políticos estão surgindo em todo o país e o debate sobre o universo urbano se amplia de forma inédita, pois pela primeira vez ele é democrático”.

FELDMAN (2005), fala sobre o SERFHAU (Serviço Federal de Habitação e Urbanismo) como viabilizador de Planos Diretores por meio do fundo por ele criado, e sobre como a crítica sobre ele, e sobre os planos por ele criados, é pautada em “seu caráter centralizador e autoritário, a partir de um raciocínio que estabelece uma

relação unívoca entre a instituição e o período político em que é criado e regulamentado” (p. 1). Ela entende, no entanto, que estamos num “estágio simplificador nas análises relacionadas ao SERFHAU”, porque, conforme ela:

As instituições vêm sendo colocadas como subsidiárias em estudos focados na formulação, execução e aplicação de práticas urbanísticas que envolvem a atuação de urbanistas notáveis, planos e projetos por eles elaborados, e a influência de ideários urbanísticos internacionais em sua configuração. De fato, as instituições aparecem mais como espaços que contêm ideias e práticas urbanísticas, do que como parte de um longo processo no qual se acomodam modelos administrativos e concepções urbanísticas nacionais e internacionais a diferentes condições das relações políticas, econômicas e sociais entre Estado e sociedade que, em cada momento histórico, engendram práticas específicas.

O processo que leva à constituição do SERFHAU – Serviço Federal de Habitação e Urbanismo é, nesse sentido, exemplar. Sua criação constitui um momento particular na organização do setor de urbanismo no Brasil no ciclo de institucionalização que se gesta na década de 1930 e se completa nos anos 1970. Do ponto de vista do quadro jurídico-institucional este ciclo é marcado por dois períodos autoritários intercalados por um período democrático, mas há permanências evidentes que permitem definir um período no qual o denominador comum nas instituições de urbanismo criadas é a concepção de planejamento como função de governo, como técnica de administração. (FELDMAN, 2005, p.1)

Pode-se entender que, ainda que não tenha cumprido exatamente aquilo a que se propõe, a exigência de Plano Diretor, prevista pelo Estatuto da Cidade, trouxe a questão urbana à baila. No âmbito do Plano Diretor Municipal encontra-se o zoneamento urbano, instrumento que é um dos objetos desta pesquisa e principal instrumento de política urbana. Mukai (2010), vê o zoneamento como “a disciplina condicionadora do uso da propriedade imobiliária mediante delimitação de áreas, categorizadas em vista das utilizações urbanas nelas admitidas”. Machado (2013), fala sobre a necessidade de atribuir a cada indivíduo seu justo lugar:

[...] uma operação feita no plano da cidade com o fim de atribuir a cada função e a cada indivíduo seu justo lugar. Tem por base a discriminação necessária entre as diversas atividades humanas reclamando cada uma um espaço particular.

[...]O bem-estar da população, principalmente no concernente à sua saúde, tranquilidade, trabalho adequado, segurança, lazer e cultura dos valores

espirituais, é o fim primacial da divisão de uma cidade em zonas.”

(Machado, 2013, p. 240 e 241)

Para trazer uma opinião diametralmente oposta, é importante fazer referência, neste momento, a Henri Lefebvre (1968), um dos primeiros a observar os vícios da ordenação urbana em zonas:

"Com o pretexto da organização, o organismo desaparece, de maneira que o organicismo oriundo dos filósofos surge como um modelo ideal. A ordenação das "zonas" e das "áreas" urbanas se reduz a uma justaposição de espaços, de funções, de elementos práticos. Setores e funções estão estreitamente subordinados aos centros de decisão"

(LEFEBVRE, 1968, p.82)

Lefebvre (1968) cunhou o termo “direito à cidade”. Segundo o filósofo, as necessidades humanas, sociais ou não, não se desvinculam da vida em cidade e, a partir do momento em que a organização da cidade está subordinada a um determinado “centro de decisão” (Lefebvre, 1968, p. 82), entende-se que também está subordinado a este centro de decisão o atendimento ou não ao direito à cidade. Para trazer à prática o zoneamento urbano e exemplificar o posicionamento de Lefebvre (1968) e de Machado (2013), toma-se como exemplo a configuração espacial de um zoneamento municipal, comumente encontrado nos Planos Diretores Municipais<sup>1</sup>. O zoneamento vigente no Município de São José dos Pinhais<sup>2</sup> entre os anos de 2005 e 2016, foi determinado pela Lei 16/2005, que tem como anexo o mapa representado na FIGURA 5. Contudo, o crescimento urbano do referido município se desenvolve com respeito às leis zoneamento desde 1979, quando da promulgação da Lei Municipal 14/1979. Na FIGURA 5, as linhas em amarelo e vermelho são as rodovias federais que atravessam o Município, a linha norte-sul é a Rodovia BR-376 e a linha que divide a parte mais urbanizada (norte e oeste) do Município da parte menos urbanizada (sul e leste) é o Contorno Leste, ou Rodovia BR-116. Nota-se que no interior do contorno há um gradativo adensamento previsto pelo zoneamento em direção ao centro. A análise do mapa, quando se observa as

---

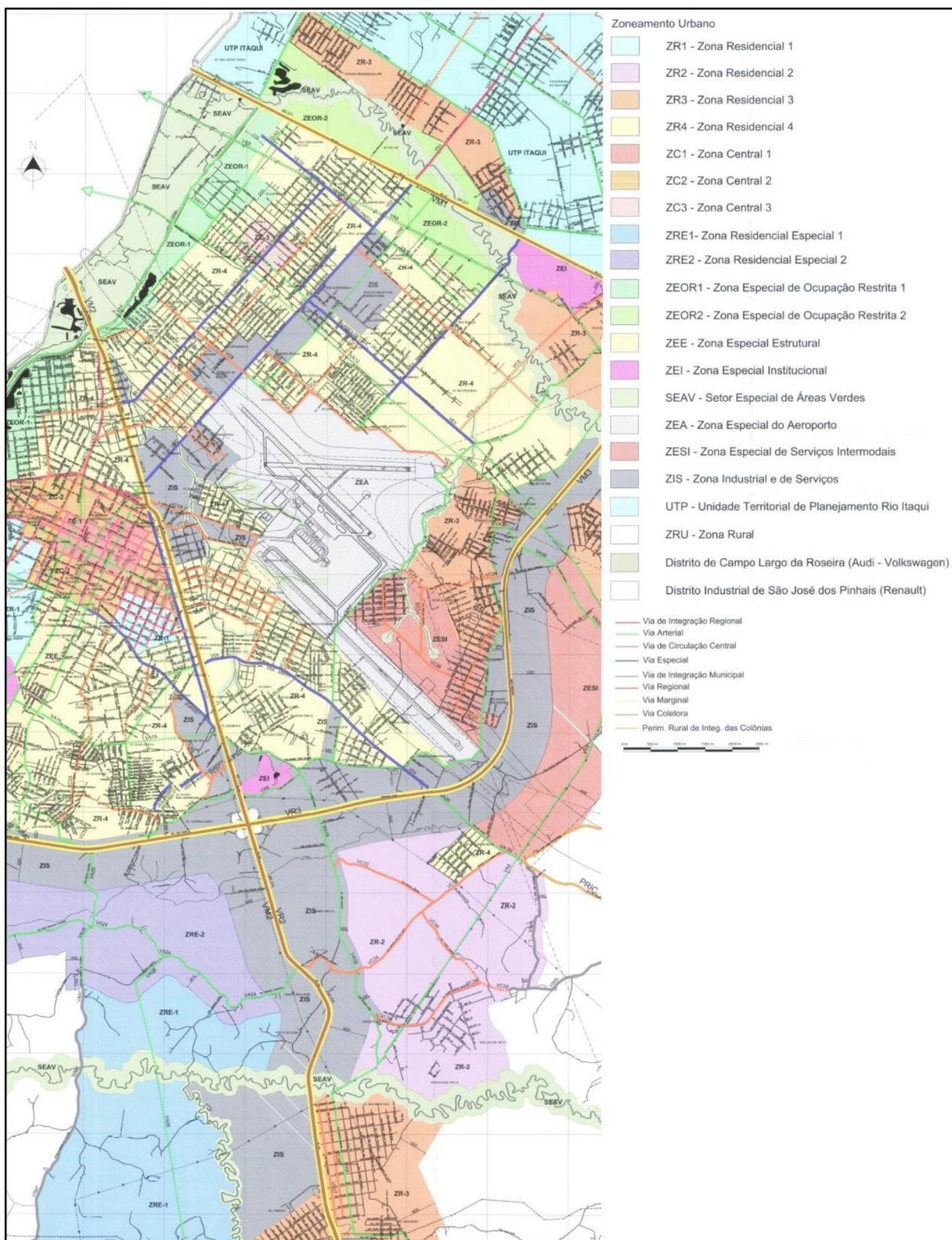
<sup>1</sup> Conforme o IBGE, em 2015, dos 5570 Municípios brasileiros, 2785, isto é, 50,00% possuíam Plano Diretor Municipal.

<sup>2</sup> O Município de São José dos Pinhais foi utilizado como exemplo porque é o estudo de caso desta dissertação, conforme se explicará ainda no capítulo introdutório

zonas e os principais eixos viários, lembra a cidade dispersa representada na FIGURA 4. A diferença primordial é que a FIGURA 5 não reproduz a cidade propriamente dita, mas sim o seu zoneamento. Tal análise aventa a possibilidade de que as cidades estão sendo planejadas para que sejam dispersas.

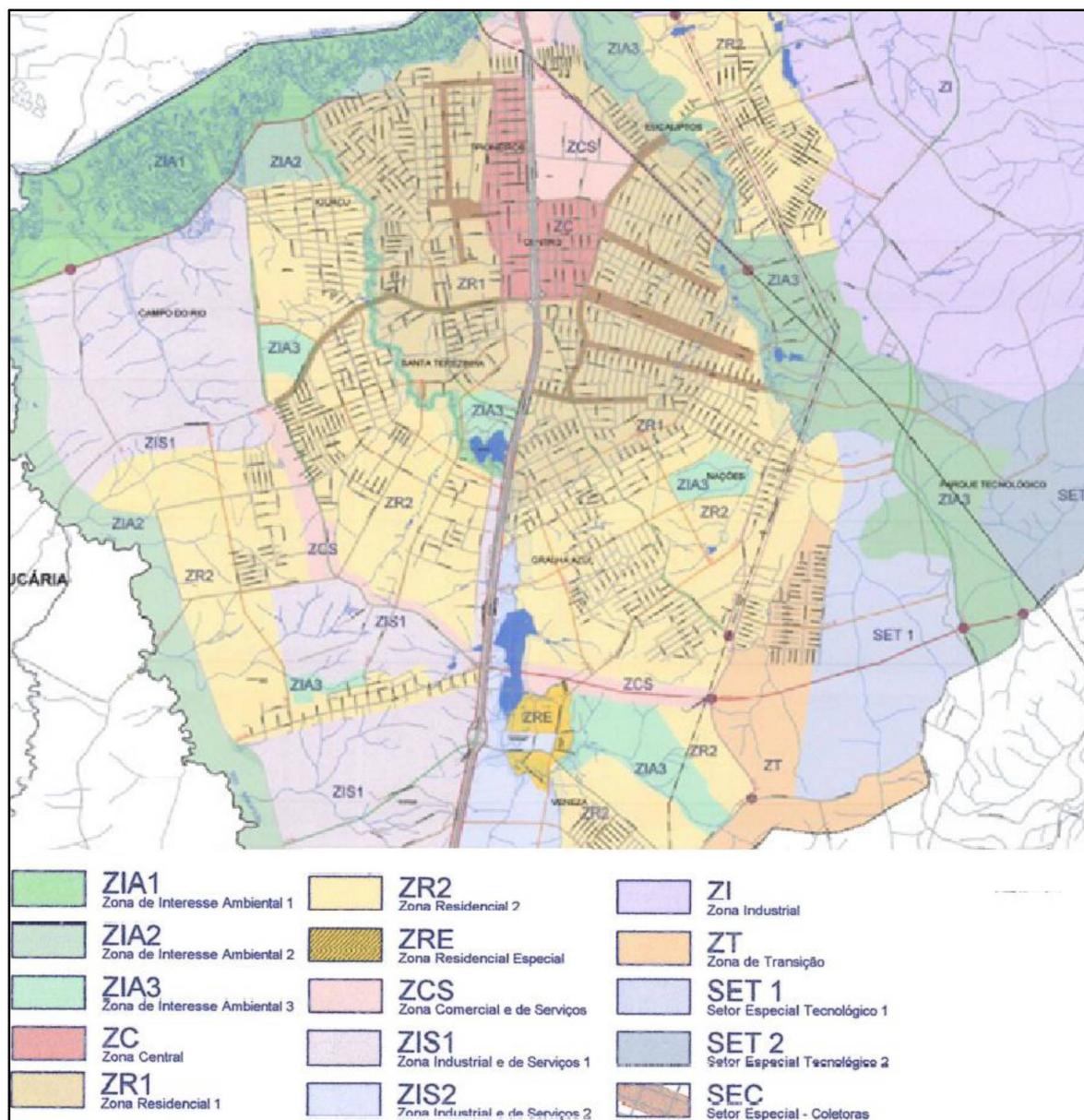
Análise semelhante pode ser feita sobre o mapa de zoneamento do município de Fazenda Rio Grande, também na Região Metropolitana de Curitiba, e confrontante do município de São José dos Pinhais, conforme mostra a FIGURA 6. Neste caso, a linha longitudinal norte-sul que atravessa o Município é a Rodovia BR-116, uma rodovia federal de grande movimento de veículos. Nota-se um gradativo adensamento previsto em direção ao centro, delimitado pela Zona Central no mapa de zoneamento, bairros de baixa densidade nas regiões periféricas, próximos às zonas industriais e eixos bem definidos.

FIGURA 5 - ILUSTRAÇÃO DO MAPA DE ZONEAMENTO ANEXO À LEI MUNICIPAL 16/2005 DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS



FONTE: SÃO JOSÉ DOS PINHAIS (2005).

FIGURA 6 - ILUSTRAÇÃO DO MAPA DE ZONEAMENTO ANEXO À LEI MUNICIPAL COMPLEMENTAR 6/2006 DE FAZENDA RIO GRANDE



FONTE:FAZENDA RIO GRANDE (2006).

Algumas observações podem ser igualmente feitas nos três casos (FIGURA 4, que trata do modelo de cidade dispersa latino-americana, FIGURA 5, que trata do zoneamento urbano do Município de São José dos Pinhais e FIGURA 6, que trata do zoneamento urbano do Município de Fazenda Rio Grande), conforme elencadas abaixo:

1. Centro bem definido;

2. Centro adensado (ou com possibilidade de adensamento) em relação às zonas residenciais do seu entorno;
3. Eixos rodoviários importantes, onde se concentra a indústria;
4. Zonas industriais de grande impacto em regiões periféricas;
5. Eixos viários adensados (eixos estruturantes);
6. Zonas residenciais de baixa densidade em áreas afastadas, incluindo condomínios fechados;
7. Shoppings, centros de negócio e entretenimentos ao longo de eixos rodoviários.

Tais observações trazem a possibilidade de que o zoneamento urbano, não necessariamente como instrumento, mas da forma como é utilizado, contribui para a dispersão urbana e, portanto, para um baixo desempenho urbano<sup>3</sup>. Quando o planejamento se pauta em zoneamentos manipulados ou sem o devido planejamento, a dispersão pode não ser fruto, necessariamente, de apenas questões sociais, culturais, econômicas ou ambientais. Essa reflexão nos leva ao questionamento que balizará esta dissertação: como se dá a relação entre zoneamento urbano, enquanto instrumento técnico-urbanístico, vinculado ao Plano Diretor aprovado em um município, e o processo de dispersão urbana que se verifica no território deste mesmo município?

A hipótese apresentada nesta dissertação é que caso o zoneamento se traduza numa justaposição de espaços e funções subordinados aos centros de decisões, e não necessariamente num instrumento de planejamento urbano<sup>4</sup>, ele não terá capacidade para reverter a dispersão urbana e, mais que isso, colaborará com o seu aumento.

## 1.1 OBJETIVOS

---

<sup>3</sup> O desempenho urbano da cidade dispersa é notadamente baixo, conforme se verá na justificativa

<sup>4</sup> Conforme o Estatuto da Cidade, assume-se que o Planejamento Urbano é instrumento de política urbana e como tal, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, isto é, o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas

O objetivo geral desta pesquisa é compreender o vínculo entre o zoneamento de urbano e a dispersão urbana. Além disso, a pesquisa se ancora nos seguintes objetivos específicos:

- Revisar aspectos da cidade capitalista contemporânea que vinculam o sistema econômico com a sua configuração espacial e, sobretudo, com a dispersão urbana;
- Revisar princípios, conceitos e práticas do zoneamento urbanístico contemporâneo;
- Revisar o histórico do zoneamento urbano do município de São José dos Pinhais<sup>5</sup>, com destaque para as similaridades ou as dissonâncias dessa legislação e a configuração dispersa do espaço urbanizado;
- Analisar a Lei de Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo do Município de São José dos Pinhais;
- Revisar as metodologias da mensuração da dispersão urbana atualmente existentes que utilizem análises espaciais;
- Identificar, dentre as metodologias revisadas, a mais adequada para um estudo de zoneamento de uso, isto é, que trate das variáveis previstos no zoneamento de uso;
- Identificar, caso se mostre necessário, revisões necessárias à metodologia escolhida para que se adeque aos objetivos do trabalho;
- Utilizar a metodologia adotada, fazendo um modelo espacial do Município de São José dos Pinhais;
- Entender, por meio da metodologia de mensuração adotada e das análises do caso concreto do Município de São José dos Pinhais, o vínculo entre zoneamento e dispersão.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

### 1.2.1 O fenômeno da Dispersão Urbana

“A dispersão é um fenômeno urbano que se converteu em um vírus mortal para as

---

<sup>5</sup> São José dos Pinhais é o estudo de caso, conforme se explicará no item 1.2.2

essências sociais de uma cidade”  
(BOHIGAS, 2008, em tradução livre)

Bohigas (2008) afirma que não resta dúvida quanto aos elevados custos econômicos, ambientais e, acima de tudo, sociais consequentes da dispersão urbana, uma vez que não se trata apenas da perda de solo, da multiplicação exagerada de serviços e fluxos circulatórios desnecessários, mas sim dos valores sociais da civilidade e da eliminação das bases coletivas e coesas da cidade. Por "valores sociais da civilidade" e "bases coletivas e coesas da cidade" é possível entender que ele está falando, por outro nome, de direito à cidade. Da análise de Bohigas (2008), portanto, se pode interpretar que a dispersão urbana é um fenômeno que coloca em risco qualquer chance de se garantir o pleno atendimento ao direito à cidade.

Tal colocação por si só serve de justificativa para qualquer pesquisa que procure entender melhor a dispersão urbana, mas é preciso primeiro entender por que a assertiva tem fundamento. Para legitimar a citação de Bohigas (2008), e assim de fato justificar esta pesquisa, se identifica a necessidade de entender melhor o vínculo entre sociedade e espaço produzido, começando tal investigação com Henri Lefebvre, o primeiro a perceber a necessidade de analisar e interpretar a espacialização da dinâmica social. Em 1968, ele usou pela primeira vez o termo "direito à cidade" e foi este nome, posteriormente consagrado, conferido pelo filósofo ao cumprimento de algumas necessidades sociais, sejam elas de fundamento antropológico ou não. Conforme ele explicou, essas necessidades são compostas por pares opostos e complementares, tais como a necessidade de segurança e a necessidade de abertura, a necessidade de certeza e a necessidade de aventura, a da organização do trabalho e a do jogo, a necessidade de previsibilidade e de imprevisto, de unidade e de diferença, de isolamento e de encontro, de trocas e de investimentos, de independência, e até de solidão, e de comunicação, de imediatismo e de perspectiva a longo prazo, a necessidade de acumular energias e também a de gastá-la. Ao chamar o cumprimento de todas essas necessidades humanas de "direito à cidade", Lefebvre espacializou a questão social: sociedade e espaço não se dissociam, mas se retroalimentam.

Lefebvre (1968) acrescentou a estas necessidades outras, tais como ver, ouvir, tocar, degustar e algumas específicas, cujo fundamento não seria

antropológico, tais como a necessidade de uma atividade criadora, de obra, de informação, de simbolismo, de imaginário e de atividades lúdicas. Ele explicou que através dessas necessidades, e de outras, vive e sobrevive um desejo fundamental, que ele chamou de necessidade da cidade e da vida urbana. Dentro dessa necessidade se manifestam particularidades e momentos, tais como o jogo, a sexualidade, os atos corporais como o esporte, atividade criadora, arte e o conhecimento. A cidade, conforme se depreende dos primeiros trabalhos de Lefebvre, é intrinsecamente vinculada ao humano. O direito à cidade, portanto, pode ser entendido como o direito de cumprir as necessidades humanas. (LEFEBVRE, 1968, p. 105, 106). David Harvey (2009), por sua vez, entende que o direito à cidade se confunde com o próprio direito à vida urbana e o direito de mudar a cidade:

“O direito à cidade ‘não pode ser concebido como um simples direito de visita a ou um retorno às cidades tradicionais’. Ao contrário, ‘ele pode apenas ser formulado como um renovado e transformado direito à vida urbana’. A liberdade da cidade é, portanto, muito mais que um direito de acesso àquilo que já existe: é o direito de mudar a cidade mais de acordo com o desejo de nossos corações” (HARVEY, 2009, p. 09)

É importante iniciar esta dissertação com o resgate deste conceito (Direito à Cidade) porque, se tratando de um trabalho que propõe estudar um fenômeno urbano, há que se ter em mente sempre que é um fenômeno com implicações sociais, antes de tudo. Assim, com ancoragem nesta primeira reflexão de Lefebvre (1968) e de Harvey (2014), entende-se que cidade e relações sociais estão intrinsecamente conectadas, e se começa a legitimar a citação de Bohigas (2008), que justificará esta pesquisa. Havendo este vínculo, qualquer fenômeno urbano, tal como a dispersão urbana, tem impacto na vida social e, portanto, necessita ser estudado.

Uma vez feita esta conexão, há agora que se explicar por que, de fato, a dispersão é um fenômeno essencialmente negativo, e negativo para a vida humana, e assim legitimar a frase de Bohigas (2008), utilizada como justificativa desta dissertação. Nesse prisma, vasta é a literatura que relaciona a dispersão urbana com um baixo desempenho urbano (GONÇALVES (2011), BOHIGAS, 2008, OJIMA (2007), BOTELHO (2009), EWING ET AL (2002), KIEFER (2003), MANCINI (2008) entre outros).

Podemos elencar algumas características da dispersão, ainda que de forma superficial, para justificar esta tese, começando pela redução na acessibilidade, aspecto diretamente relacionado com o desempenho urbano e muito citado nos estudos sobre dispersão (GONÇALVES, 2011, p. 49).

Ewing (1997, p. 109) explica que a dispersão piora a acessibilidade de duas maneiras: a) num cenário disperso, os moradores estão, em tese, distanciados das atividades não residenciais - estado de baixa acessibilidade residencial; e b) nesse mesmo cenário, as atividades não residenciais estão distantes umas das outras - estado de baixa acessibilidade a destinos. Ambos os fatores afetariam a eficiência dos padrões de deslocamento urbano porque aumentariam o custo e o tempo despendido no deslocamento. Nesse prisma, sobre os gastos urbanos, Mancini (2008) analisou e comparou os custos com infraestrutura urbana em saneamento, especificamente em abastecimento de água e esgotamento sanitário, em três cidades brasileiras com índices de dispersão bem diferentes: Distrito Federal, Natal e Florianópolis e apresentou o QUADRO 1:

QUADRO 1 - ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NAS CIDADES SELECIONADAS SEGUNDO MANCINI (2008)

Cidade	Área (km <sup>2</sup> )	Pop. (2000)	Dens. (hab/ km <sup>2</sup> )	Abastecimento de água			Esgotamento Sanitário		
				Lig.	Econ. Abast.	Rede	Lig.	Econ.	Rede
DF	5.802	2.051.146	353,5	331.427	704.686	4.789	85,36	668.486	3.613
Florianópolis	170	715.317	4.190,1	143.748	179.731	-	53,92	62.453	368
Natal	433	342.315	790,56	54.033	86.016	511	96,15	52.936	342

FONTE: Mancini (2008, p. 148).

Conforme mostra o QUADRO 1, o Distrito Federal apresenta a menor densidade, a maior área e as mais extensas redes de coleta de esgoto e abastecimento de água. No bojo do quadro acima, Mancini (2008) também produziu o QUADRO 2:

QUADRO 2 – ÍNDICE DE OTIMIZAÇÃO PARA A REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS CIDADES SELECIONADAS SEGUNDO MANCINI (2008)

Localidade	Índice de compacidade (nº de ligações/ km de rede)	Índice de otimização (nº de hab/ km de rede)
DF	85,36	567,71
Florianópolis	53,92	1000,92
Natal	96,15	1935,64

FONTE: Mancini (2008, p. 149).

Conforme mostra o QUADRO 2, o Distrito Federal apresenta os menores índices de otimização de redes de distribuição de água, havendo uma subutilização das redes. Conforme sugere a densidade habitacional, também apresentada no QUADRO 2, é o DF também a situação mais dispersa das três apresentadas.

Embora a maioria dos autores concorde que a forma urbana compacta é mais sustentável que a dispersa (GONÇALVES, 2011), tal assertiva não é ponto pacífico. Polidori e Krafta (2005), por exemplo, levantam a possibilidade de que uma cidade dispersa possa ter um impacto ambiental menor que uma compacta, desde que os vazios urbanos da primeira sejam utilizados para garantir a preservação de cursos de água, por exemplo, de forma que a descontinuidade do tecido urbano possa ser uma solução para um meio ambiente onde possam coexistir a cidade e os sistemas naturais. Salvo esta exceção, Ojima (2008) afirma que é possível dizer que há um acréscimo no impacto ambiental causado pelo meio urbano na medida em que a dispersão urbana é maior e tal impacto está assentado em principalmente dois aspectos: o primeiro, recorrente no Brasil, é bastante direto, as periferias, ou as áreas dispersas brasileiras, por estarem vinculadas diretamente à pobreza e portanto à falta de infraestrutura básica, em especial saneamento básico, têm sua análise sempre vinculada à degradação ambiental e seu imediato impacto ambiental. No entanto, outro impacto ambiental vinculado à dispersão independe da situação de pobreza na periferia, conforme explicou Ojima (2008), "quanto maiores as distâncias necessárias a serem percorridas, [...] maior será a demanda pelo uso dos meios de transportes" e com eles o aumento das emissões de gases de efeito estufa. Neste aspecto, Ewing et al (2002), exemplificam a afirmação mostrando que há forte vínculo entre índices de dispersão urbana e níveis extremos de concentração de ozônio troposférico<sup>6</sup>. Assim, a crítica à cidade dispersa está amparada em dois argumentos: o primeiro é o alto custo social, ou seja, piores condições de mobilidade por conta das maiores distâncias e baixo acesso da população aos equipamentos, serviços e à vida urbana de forma geral e o segundo é o alto custo ambiental, ou seja, a degradação do meio ambiente que uma cidade dispersa produz.

---

<sup>6</sup> Ainda que o ozônio seja importante na formação da atmosfera terrestre, sua concentração na troposfera, a camada mais baixa da atmosfera terrestre, é altamente poluente, com implicações respiratórias e danoso para tecidos e plantas (TOMASONI, 2011).

Portanto se entende legitimada a colocação de Bohigas (2008) que deu início a este capítulo e justificado o estudo acerca da dispersão urbana.

### 1.2.2 O Município de São José dos Pinhais e o fenômeno da Dispersão Urbana

Considerando os procedimentos adotados para a elaboração da dissertação, conforme se verá no Capítulo 3, que trata dos Materiais e Métodos, um estudo de caso se mostrou imprescindível para elucidar como ocorre a dispersão urbana e seu vínculo, ou inexistência de vínculo, com o zoneamento urbano. Algumas características foram entendidas como desejadas para a definição do Município estudo de caso. Foi procurado um município que:

- Tivesse disponibilidade e acessibilidade de dados e informações<sup>7</sup>;
- Estivesse sob ação de alguns dos aspectos sob os quais a dispersão urbana notadamente se manifesta<sup>8</sup>;
- Tivesse uma população entre 100 e 500 mil habitantes. Tal restrição se mostra necessária, porque uma cidade com uma população maior, que ultrapassa um milhão de habitantes ou mais, necessitaria o emprego de tempo na pesquisa que fere a razoabilidade da proposta desta dissertação. Por outro lado, uma população menor que 100 mil habitantes não representa um estudo de caso que possa servir como parâmetro para cidades grandes;
- Estivesse geograficamente próximo do pesquisador.

O Município de São José dos Pinhais, localizado na região leste da Região Metropolitana de Curitiba, com uma população estimada, para o ano de 2018, de 317.476 habitantes (IBGE) tem uma dinâmica diversa: o Município é cortado por três rodovias federais (BR-277, BR-116 e BR-376), possui um aeroporto internacional num de seus bairros mais centrais e dois distritos industriais em áreas afastadas. Parte de sua superfície urbana está sob incidência de manancial metropolitano, com grandes restrições de uso e parte desta área está na Bacia do Rio Itaquí, área de manancial decretada como Unidade Territorial de Planejamento (UTP) pelo Governo

---

<sup>7</sup> As informações das bases cadastrais tributárias e cartográficas municipais se mostraram imprescindíveis, conforme se verificará no Capítulo 3, que trata dos materiais e métodos.

<sup>8</sup> As características da dispersão citadas no capítulo introdutório desta dissertação.

do Estado do Paraná (PARANÁ, 1999) e cujo zoneamento é estabelecido pela autarquia metropolitana (Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba – COMEC) (COMEC, 2019). O centro do Município fica a pouco mais de 20 minutos do centro de Curitiba, de forma que as duas cidades têm intrínsecas relações metropolitanas e há intenso movimento pendular entre elas (IPARDES, 2019). Além disso, o município tem estrutura organizacional de dados e informações que oferece grande acessibilidade para pesquisas em geral, tanto na Secretaria Municipal de Finanças, quanto na Secretaria Municipal de Urbanismo.

### 1.2.3 O instrumento urbanístico do zoneamento e o fenômeno da Dispersão Urbana

É importante lembrar que o zoneamento é um instrumento urbanístico entre muitos outros, complementar ao Plano Diretor Municipal, e que tem sido objeto de discussões e críticas acerca da eficácia de seu uso. Braga (2001), explica:

O zoneamento urbano é, certamente, o mais difundido instrumento urbanístico e, também, o mais criticado, tanto por sua eventual ineficácia, quanto por seus efeitos perversos (especulação imobiliária e segregação socioespacial).  
(BRAGA, 2001)

A assertiva de Braga pode, e deve, ser observada com crítica. O zoneamento não pode ser entendido como ineficaz ou perverso por natureza, no entanto é plausível que seu péssimo uso tenha implicações negativas na dinâmica urbana. Um exemplo desta aplicação ineficaz apontada por Braga (2001) é trazido por Cymbalista (2009) quando este analisa o zoneamento da cidade de Sorocaba:

Podemos inferir que os objetivos e as diretrizes do plano referem-se principalmente às condicionantes físico-territoriais das atividades no território, não havendo diretrizes relativas ao tema da inclusão social e habitação, como acesso à terra, regularização fundiária, direito à moradia; tampouco diretrizes relativas à recuperação da valorização fundiária – justa distribuição de ônus e benefícios da urbanização ou recuperação da valorização obtida a partir de obras de urbanização – temáticas que, aliás, pouco haviam aparecido nos debates, e igualmente não se refletem na definição dos instrumentos urbanísticos ou na política de zoneamento desenhada pelo Plano Diretor. (CYMBALISTA, 2009, p.23)

Por se tratar, a despeito dessa discussão, do instrumento urbanístico mais difundido e mais utilizado (BRAGA, 2001), uma análise crítica dele é absolutamente justificada. É importante lembrar que o zoneamento urbano municipal, tal como utilizado o Brasil, é dividido em duas categorias, as quais sejam:

- Zoneamento de uso: que estabelece o que pode ser edificado e como podem ser utilizadas cada uma das zonas urbanas. Ele estabelece por exemplo o tipo de uso residencial, comercial, de serviços e indústrias que são admitidos em cada região da cidade e;
- Zoneamento de ocupação: que estabelece o quanto pode ser edificado em cada uma das zonas. O zoneamento de ocupação fornece parâmetros técnicos numéricos que estabelecem, por exemplo, quanto pode ser construído em determinado lote (coeficiente de aproveitamento), quanto deste lote pode ser coberto por edificação (taxa de ocupação), a distância mínima entre o edifício e a via pública (reco frontal) e altura máxima da edificação (em alguns casos em pavimentos, em outros casos em metros).

A junção das duas delimitações, de uso e de ocupação do solo, origina o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo, que deverá fornecer os parâmetros que vão definir não somente a paisagem urbana, mas a vocação de uso para cada região de determinada cidade.

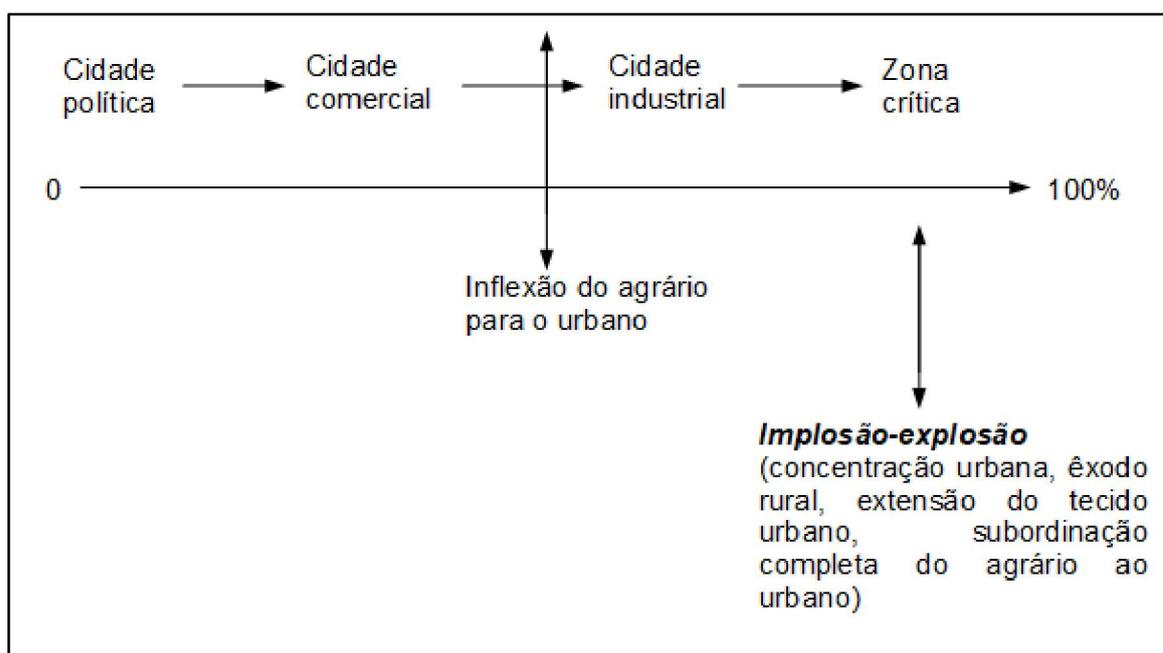
Concluindo, diante de todas as reflexões até aqui realizadas, que o zoneamento é o instrumento mais importante e mais utilizado para implementação de políticas urbanas no Brasil e que a dispersão urbana é um fenômeno observado contundentemente nas cidades brasileiras (GONÇALVES, 2011), o conteúdo da dissertação prossegue direcionado para a compreensão do vínculo entre o zoneamento e o fenômeno da dispersão, conforme estabelecido nos objetivos do trabalho.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 ASPECTOS DA CIDADE CAPITALISTA CONTEMPORÂNEA

Para entender os primeiros aspectos da cidade contemporânea, retorna-se a Lefebvre e seu entendimento sobre a formação da cidade capitalista, a qual nega o direito à cidade para muitos. Lefebvre (1999) lembra que a formação da cidade capitalista contemporânea é fruto de um processo histórico, no qual a cidade é, em cada momento, formada por um diferente agente principal. Para ilustrar esse processo, ele usou um famoso artifício gráfico, cujo prisma é temporal: a cidade contemporânea é um resultado histórico das tipologias de cidades do passado, sendo que há uma projeção futura, num horizonte hipotético, na qual a sociedade estará assentada totalmente sobre a dinâmica urbana, sendo que a produção rural remanescente será inteiramente submetida à cidade. A essa utopia ele deu o nome de "Sociedade Urbana", conforme mostra a FIGURA 7.

FIGURA 7 - EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA CIDADE



FONTE: Lefebvre (1999)

Aqui pode-se fazer uma nova remissão à evolução morfológica da cidade dada pela FIGURA 4 desta pesquisa, a qual aborda a evolução da cidade latino-americana a partir do século XVI. Muito embora o gráfico de Lefebvre seja

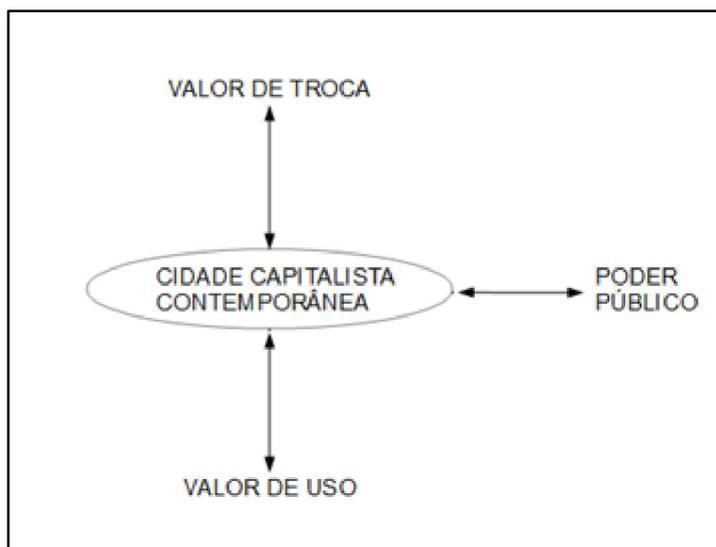
eminentemente acerca da cidade europeia, pode-se entender a cidade setorial e a cidade polarizada de Borsdorf (2003) (ver FIGURA 4) como manifestações da cidade industrial de Lefebvre, em menor e em maior grau, respectivamente. E a cidade dispersa de Borsdorf (2003), por ser contemporânea, está na zona crítica de Lefebvre. Conforme Lefebvre mostra, para se chegar na cidade atual, dispersa, há uma alteração sobre que tipo de agente é o mais determinante na produção da cidade, este agente será apontado também por David Harvey, conforme se verá. Num primeiro momento, a cidade é formada por uma força predominantemente política, que produziu a cidade política, depois a dinâmica é pautada em trocas comerciais, produzindo a cidade comercial, e num terceiro momento o agente é industrial, que produziu a cidade industrial, até que se chega à uma zona crítica, a cidade contemporânea. A linha horizontal que aponta da esquerda para a direita, e que vai de 0 a 100%, representa o grau de urbanização da sociedade. A "Sociedade Urbana" de Lefebvre existe quando o território trabalha em sua totalidade em função da cidade, há que se ter em mente que a "sociedade urbana", existente na extremidade direita é utópica.

Sobre a cidade contemporânea, localizada na zona crítica, Lefebvre faz uma análise sistemática, abordando tanto os elementos como as relações entre eles e estabelecendo uma bastante utilizada tríade que analisa a cidade sob os níveis "G" (global), "M" (médio, misto entre global e privado) e "P" (privado). O nível global é o nível das relações gerais, das políticas espaciais, é o nível que se revela tanto no edificado (prédios, cidades, praças, monumentos) quanto no não edificado (tecido urbano, transportes, trânsito). O nível médio é o nível da cidade na sua acepção pré-reflexiva. Ele também se revela tanto no edificado quanto no não-edificado (ruas, praças, avenidas, igrejas, escolas, edifícios públicos, comércio, serviços, vida pública e urbana de forma geral). O privado se revela no nível dos apartamentos e casas, acampamentos, ocupações irregulares, e sua análise procura explicitar as contradições entre o habitat, lugar concebido para suprir as necessidades elementares humanas, e o habitar, viver a cidade por meio do direito à cidade. Esses três níveis de abordagem são vistos por meio de outros três prismas, também elencados por Lefebvre: estrutura, forma e função. Forma, conforme entende Lefebvre, é a análise geométrica e plástica da cidade. Sob a luz da forma, a cidade pode, por exemplo, ser quadriculada ou radiocêntrica. Função, conforme ele entende, é a análise do tipo de uso e função dada ao espaço, ela pode ser política,

administrativa, industrial, comercial, produtiva, habitacional. Estrutura, por fim, é a classificação sob o ponto de vista morfológico, o foco da estrutura é aquele utilizado para se referir à existência de sítios, situações, imóveis, ruas, praças e distribuição da população.

David Harvey (2008), retomando conceitos de Lefebvre, afirma que a cidade ideal não se separa dos laços sociais, relação com a natureza, estilos de vida, tecnologias e valores estéticos que desejamos. Ele lembra que o direito à cidade cunhado por Lefebvre é mais que a simples liberdade individual de acesso a equipamentos urbanos e infraestrutura: "é o direito de mudar a nós mesmos pela mudança da cidade" (HARVEY, 2008). Tal como Lefebvre, Harvey (2016) também aborda a cidade capitalista, com destaque à contradição entre valor de troca e valor de uso na formação do preço da terra, esta contradição tendo sido originalmente apontada pelo próprio Lefebvre, a partir da qual pode-se extrair as duas principais forças que regem a produção urbana: o mercado imobiliário – e também o capital financeiro, as construtoras e incorporadoras, aos quais interessa o valor de troca da terra – e as demandas da população, à qual interessa o valor de uso da terra. Na esteira de Harvey, pode-se trazer também, conforme apontado por Telma Hoyler (2015), uma terceira força representada pelo poder público, principalmente pelo ente municipal, porque ainda que haja dinâmicas neoliberais globais, ela afirma que as questões que regem o crescimento urbano são notadamente de caráter local, o qual pode pender para um ou pra outro vetor, dependendo do tipo de política adotada pelo governo. Uma forma de entender essa dinâmica é por meio da FIGURA 8.

FIGURA 8 - A CIDADE PODE SER VISTA COMO O RESULTADO DO EMBATE ENTRE INTERESSES



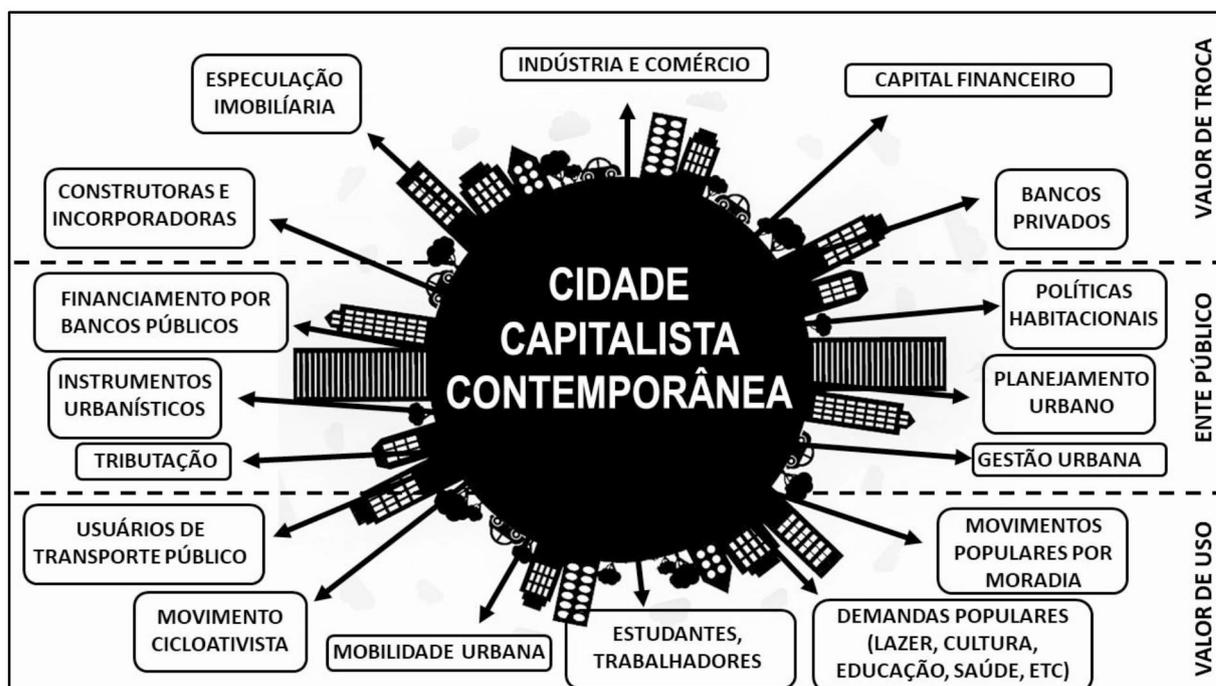
FONTE: O autor (2018)

Cada força representa um interesse e cada uma tenta definir o crescimento urbano para um lado. Harvey (2016) entende que a contradição entre valor de uso e valor de troca é um dos aspectos fundamentais do capitalismo, portanto uma das formas de entender a cidade capitalista contemporânea seria trazer essa contradição para ela, aplicando seu pressuposto na formação do valor da terra. Conforme ele explicou, no mundo capitalista a moradia é construída especulativamente, tratada como mercadoria, como propriedade privada e, portanto, tem seu preço final atrelado ao seu valor de troca, isto é, quanto lucro pode se obter com sua venda. Embora seu valor de uso – haja vista que todos têm, ou deveriam ter, direito à moradia digna e adequada – em tese seja aquele que deveria prevalecer, a prática é diferente. Harvey lembra que o valor de troca da terra tampouco é fixo, flutua conforme uma série de variáveis, sendo uma delas o próprio valor de troca das casas vizinhas. Há uma notória contradição, haja vista que o aumento no valor das casas da vizinhança, e até o fenômeno da gentrificação, fazem com que determinado imóvel aumente seu valor de troca, sem alterar o valor de uso, sem que o proprietário faça qualquer investimento no mesmo.

No entanto, conforme Hoyler (2015), há espaço para que o poder público possa interferir na dinâmica imobiliária urbana, ainda que esta esteja assentada no capital financeiro, haja vista que o ente público pode utilizar da regulação do parcelamento, do zoneamento de uso e ocupação do solo, e sem dúvida pode-se

estender o raciocínio aos demais instrumentos urbanísticos, para dirimir divergências gritantes entre as duas outras forças representadas na FIGURA 8. Sem dúvida a interpretação da cidade como simples resultado de três forças é absolutamente reducionista, no entanto o que se pretende é exatamente criar um artifício que simplifique o entendimento, a partir das reflexões feitas por alguns autores. Mais forças podem ser acrescentadas numa representação gráfica, a fim de torná-la mais fiel à realidade, mas é preciso observar que todas estão vinculadas a uma das três originais mostradas na FIGURA 8: o valor de troca, o valor de uso e o poder público, conforme mostra a FIGURA 9.

FIGURA 9 - A CIDADE PODE SER VISTA COMO O RESULTADO DO EMBATE ENTRE INTERESSES



FONTE: O autor (2019)

Lencioni (2011), também assenta parte de seu raciocínio em Lefebvre e assume a dificuldade em traçar um entendimento definitivo acerca das transformações urbanas recentes. Ela define que o único aspecto verdadeiramente indiscutível é a capacidade de mutação da cidade e que estamos vivendo um período de transição. Conforme esta autora explica, toda a tríade lefebviana (estrutura, forma e função) é alvo desse processo de metamorfose e a forma é, dentre os elementos da tríade, aquele mais desprezado, muito embora seja aquele

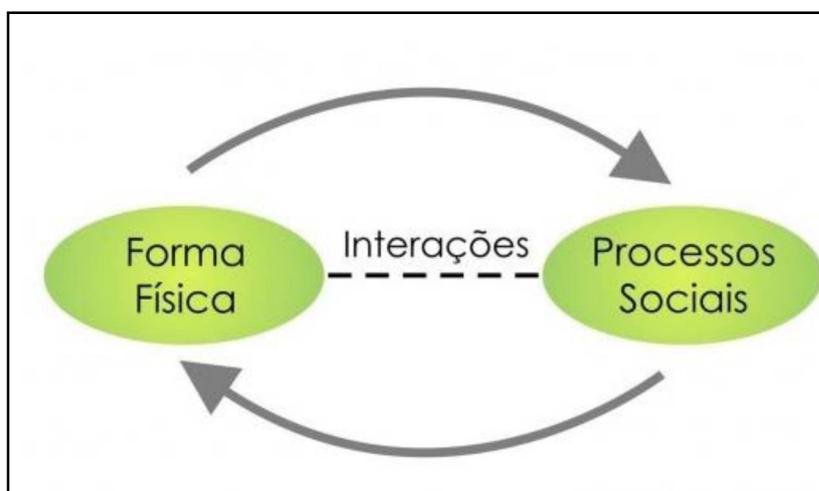
cuja metamorfose seja mais facilmente identificável e aquele que é diretamente fruto dos outros elementos:

Como a forma é aparente e visível, é de se supor que essa seja mais tratada. No entanto, devido às análises se esforçarem para irem além do descritivo - que não deixa de ser salutar para o conhecimento - acaba-se por menosprezar a forma, por depreciar o quanto a forma pode ser reveladora. Por exemplo, a produção industrial se desenvolveu construindo fábricas e conformando cidades com expressiva concentração territorial de indústrias. Hoje em dia, a tônica é a da dispersão e a de desconcentração territorial da indústria. Se antes a forma metropolitana era concentrada, hoje ela é dispersa. Portanto, a forma é muito elucidativa e o porquê se apresenta dessa ou daquela maneira deve ocupar um lugar igualmente importante ao da estrutura e da função.

(LENCIONI, 2011, p. 55)

Além de Lencioni, outros autores também entendem a forma da cidade como o resultado de seus processos sociais, como Silveira (2011), por exemplo, que afirma não só isso, mas que a forma da cidade e os processos sociais, tais como relações de trabalho e consumo, que a regem se retroalimentam. Silveira (2011) entende, por exemplo, que uma cidade segregada, desigual, teria uma forma dispersa, e que essa forma dispersa aumenta ainda mais o grau de segregação da cidade, conforme se vê na FIGURA 10.

FIGURA 10 - A FORMA URBANA E OS PROCESSOS SOCIAIS SE RETROALIMENTAM



FONTE: Silveira (2011)

Assim, diante do raciocínio até aqui construído, pode-se partir de alguns pressupostos que ajudam a entender o vínculo entre o fenômeno da dispersão urbana e a aplicação do instrumento urbanístico do zoneamento. Primeiro se conclui que a análise, conforme Lefebvre, de uma determinada característica da cidade contemporânea precisa passar pelos seus três níveis de manifestação (G, M, P) e precisa abordar forma, função e estrutura. Também se extrai de Lefebvre que a cidade é a manifestação da sociedade, e ela vai refletir a força que mais importância tem numa determinada época, esta conclusão é endossada pelo raciocínio de Silveira (2011). Conclui-se também que, conforme Lencioni (2011), a abordagem acerca da forma da cidade tem muito mais a revelar do que sugere uma primeira vista, uma vez que é na forma que se manifesta também as alterações de função e as alterações estruturais. Fazendo uma ponte com o proposto por Lencioni (2011), é notória também a conclusão de que a definição do preço da terra, conforme ensina Harvey (2016), formada pela dicotomia entre valor de troca e valor de uso da terra, tem origem no próprio capitalismo e pode-se afirmar que se manifesta nos três aspectos de Lefebvre (1999), mas com mais notoriedade na forma, conforme sugerem Lencioni (2011) e Silveira (2018). Por fim, conforme levou a concluir Hoyler (2015), embora a cidade seja produto direto da disputa entre capital financeiro e demandas da população, ainda há atuação do poder público na sua configuração de estrutura, forma e função.

## 2.2 ZONEAMENTO URBANO: UM INSTRUMENTO DA ERA MODERNISTA

Considerando que a presente pesquisa se propõe a compreender as características da relação entre zoneamento urbano e dispersão, é imprescindível que se faça uma reflexão acerca do referido instrumento. Primeiro é importante distinguir o Zoneamento Urbano do Plano Diretor propriamente dito, tendo em vista que frequentemente a ideia de um se confunde com a do outro (VILLAÇA, 2005). Villaça (2005) esclarece que tanto técnicos como leigos entendem que o Plano Diretor é um instrumento mais poderoso e abrangente que o zoneamento urbano, tendo em vista que este último se refere tão somente ao controle do uso e ocupação do solo. O fato é que, embora seja o zoneamento um instrumento do Plano Diretor, ele é tido, na maioria das vezes, como o principal instrumento do Plano Diretor: o mais difundido e o mais criticado (BRAGA, 2001).

Maricato (1997) explica a origem do zoneamento urbano latino-americano (e brasileiro). Conforme esta autora, o nosso zoneamento herdou sua característica positivista, sua crença no progresso linear bem como seu enfoque holístico do modernismo e herdou a noção de estado como figura central para assegurar o equilíbrio econômico e social da influência keynesiana e fordista. Monte-Mór (2006) explica como o zoneamento urbano é uma herança direta da Carta de Atenas<sup>9</sup> e como este documento, até hoje, tem influência nos zoneamentos municipais das cidades brasileiras:

“[...] talvez a principal herança prático-teórica desse período entre-guerras para o planejamento urbano tenha sido o zoneamento do uso do solo que, inspirado na famosa Carta de Atenas produzida pelos urbanistas progressistas europeus, ganhou dimensões mais expressivas quando suportado pelas teorias sociais e econômicas gestadas nos Estados Unidos. De fato, o zoneamento proposto em Atenas ainda informa, de modo mais ou menos rígido, a grande maioria dos planos urbanos realizados no país” (MONTE-MOR, 2006, p.7)

Faria (2012, p.30) lembra que o Plano Diretor é o discurso que justifica o zoneamento urbano e que desde a sua disseminação no Brasil, a partir da década de 30, se destaca o caráter, por meio dele, disciplinador do planejamento urbano. Ou seja, o zoneamento urbano pode ser entendido como um instrumento de imposição de um planejamento urbano. Faria (2012) é incisivo:

Os Planos Diretores e seus instrumentos correlatos, como as leis de zoneamento, sempre estiveram no campo do direito público, o que certamente não impediu que fossem elaborados e utilizados de modo a aprofundar desigualdades materiais na apropriação da riqueza urbana, promover a segregação socioespacial e inventar a irregularidade fundiária e urbanística – independente dos discursos que os justificavam. (FARIA, 2012, p. 149)

---

<sup>9</sup> Conforme Irazábal (2011), “A Carta de Atenas foi elaborada por um grupo internacional de arquitetos depois de uma série de congressos nos quais se discutiu como o paradigma da arquitetura moderna poderia responder aos problemas causados pelo rápido crescimento das cidades, causado, entre outros fatores, pela mecanização na produção e as mudanças no transporte. No IV Congresso do CIAM, este grupo de profissionais e visionários finalizou a Carta de Atenas, depois de haver analisado 33 cidades das mais diversas latitudes e climas no planeta. Portanto, suas observações e recomendações tinham um sentido bastante universal.”

A tese de Faria é que o Plano Diretor – e conseqüentemente o zoneamento – são instrumentos do capitalismo. Muito diferente é o ponto de vista de Machado (2013), ele frisa a importância ambiental do zoneamento urbano:

Se não ficar obrigatória para os Municípios a elaboração dos planos de zoneamento e a sua revisão, os interesses ambientais continuarão ao sabor das improvisações e das atitudes precipitadas de muitos administradores, causando inclusive maiores ônus financeiros aos Municípios com posteriores indenizações e até desapropriações. (MACHADO, 2013, p.245)

Machado (2013) também entende o zoneamento como um limitador do direito de propriedade:

O zoneamento ao discriminar usos, representa uma limitação do direito dos cidadãos. A propriedade não poderá ser utilizada da maneira desejada unicamente pelo proprietário. (MACHADO, 2013, p. 249)

A despeito da crítica, negativa ou positiva, acerca do uso do zoneamento no planejamento e gestão urbanos, é importante entender o funcionamento de tal instrumento para o atingimento dos objetivos desta pesquisa. Silva (2010) resume bem o instrumento:

O zoneamento é instrumento jurídico de ordenação do uso e ocupação do solo. Em um primeiro sentido o zoneamento consiste na repartição do território municipal à vista da destinação da terra e do uso do solo, definindo, no primeiro caso, a qualificação do solo em urbano, de expansão urbana, urbanizável e rural; e no segundo dividindo o território do Município em zonas de uso. Foi sempre considerado, nesta segunda acepção, como um dos principais instrumentos do planejamento urbanístico municipal, configurando um Plano Urbanístico Espacial. (SILVA, 2010, p. 270)

Ele entende algumas “zonas de uso” como imprescindíveis, e classifica as zonas urbanas, com relação ao uso do solo, como (a) zona de uso estritamente residencial; (b) zona de uso predominantemente residencial; (c) zona de uso misto; (d) zona de uso estritamente industrial; (e) zona de uso predominantemente industrial; (f) zona de uso comercial; (g) zona de uso de serviços; (h) zona de uso institucional; (i) zona de usos especiais e (j) zona de uso turístico. Fazendo uma

análise das zonas de São José dos Pinhais, estabelecidas na Lei 16/2005, tem-se o QUADRO 3:

QUADRO 3 – ENQUADRAMENTO DAS ZONAS DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS CONFORME A CLASSIFICAÇÃO DE SILVA (2010)

<b>Zonas conforme Silva (2010)</b>	<b>Correspondência na Lei 16/2005, de São José dos Pinhais</b>
(a) Zona de uso estritamente residencial	Zona Residencial 1, Zona Residencial 2, Zona Residencial Especial 1, Zona Residencial Especial 2
(b) Zona de uso predominantemente residencial	Zona Residencial 3, Zona Residencial 4
(c) zona de uso misto	Zona Central 2, Zona Central 3,
(d) Zona de uso estritamente industrial	Zona Industrial e de Serviços
(e) Zona de uso predominantemente industrial	Zona Especial de Serviços Intermodais, Distrito de Campo Largo da Roseira, Distrito Industrial de São José dos Pinhais,
(f) Zona de usos comerciais	Zona Central 1
(g) Zona de uso de serviços	Zona Central 1
(h) Zona de uso institucional	Zona Especial Institucional
(i) Zona de usos especiais	Zona Rural, Zona Especial do Aeroporto, Zona Especial de Ocupação Restrita 1, Zona Especial de Ocupação Restrita 2. Unidade Territorial de Planejamento do Rio Itaquí, Setor Especial de Áreas Verdes
(j) Zona de uso turístico	Nenhuma

FONTE: O autor (2019)

Para que fosse possível se aproximar das condições de resposta à questão de pesquisa, mostrou-se necessário, pelas razões já apresentadas, analisar-se a lei de zoneamento de São José dos Pinhais.

## 2.3 BREVE HISTÓRICO DO ZONEAMENTO NO CONTEXTO DO PLANEJAMENTO URBANO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS

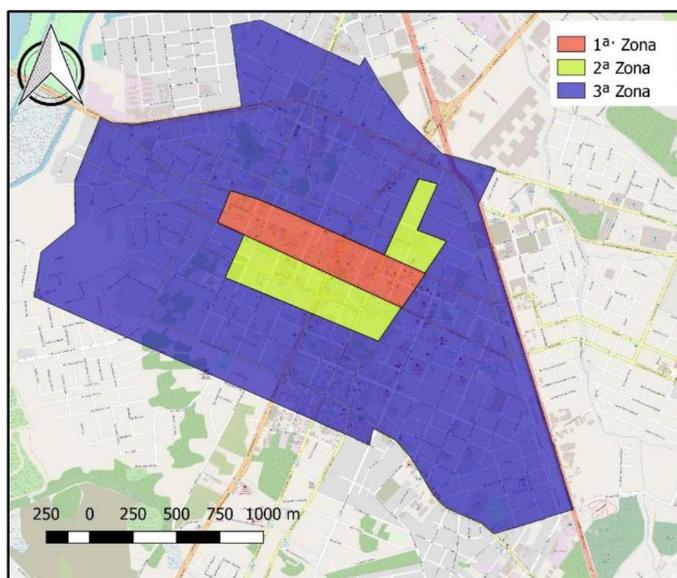
Muito embora o primeiro ordenamento do território do Município de São José dos Pinhais, em termos de possibilidades de uso e ocupação, tenha começado em 1979, o uso de zonas urbanas data da década de 1950. Naquela oportunidade as zonas urbanas tinham função meramente tributária. É possível dividir o histórico do zoneamento urbano de São José dos Pinhais em três períodos: (1) “Proto-zoneamento”, que trata do período em que o zoneamento urbano não tinha função de qualquer ordenamento territorial, por isso questiona-se inclusive a possibilidade de denominação de zoneamento; (2) “Uso e ocupação do solo e distritos industriais”, que compreende o período em que o zoneamento de uso e ocupação do solo era aplicado nos mesmos moldes utilizados até os dias de hoje e quando, de fato, teve início e foram criados os distritos industriais com zoneamento independente e (3) “Estatuto da Cidade” que compreende as leis de zoneamento que foram promulgadas após a promulgação da Lei Federal denominada Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10257/2001) até a presente data.

### 2.3.1 Período de 1952 a 1978: “Proto-zoneamento”

A primeira lei que remete ao zoneamento urbano no Município de São José dos Pinhais data de 1952, Lei nº 3/1952. Naquela ocasião havia uma divisão simples do Município em três zonas, com a finalidade de diferenciar tão somente a tributação urbana. O texto da lei é sucinto: tendo apenas cinco artigos, a lei estabelece os limites por ruas das três zonas, os casos em que será cobrado o imposto territorial, que são os casos onde havia infraestrutura urbana, e fala sobre a necessidade de, nos loteamentos, o loteador ceder as ruas e praças ao Município.

Tendo em vista a simplicidade da lei e que ela não atende ao pressuposto básico de Silva (2010) quando este fala em destinação de uso à terra, porque a lei não faz referência a que tipo de uso pode ser feito em cada zona, considera-se adequado denomina-la, para fins deste estudo, “proto-zoneamento”, isto é anterior ao zoneamento, ancestral do zoneamento. A espacialização da sucinta descrição da lei acima transcrita resulta na FIGURA11.

FIGURA 11– PROTO-ZONEAMENTO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS DE 1952



FONTE: O autor (2019)

Pouco mais de doze anos depois, com a promulgação da Lei 4/1964, em 15 de maio daquele ano, pela primeira vez uma lei municipal são-joseense sugere que as zonas podem ter funções urbanas diferentes. A finalidade das zonas se destina, portanto, não apenas para tributação territorial urbana. O texto da referida lei também é sucinto, tendo apenas três artigos, sendo que o primeiro sugere que as zonas tenham função urbanística:

“Art. 1º Para o efeito de pagamento do imposto territorial urbano e da elaboração de leis concernentes ao urbanismo da cidade, fica o quadro urbano dividido em quatro zonas, a saber:

[...]”

(SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, 1964)

Também se percebe que, ainda que a lei sugira que haja diferença nas possibilidades urbanísticas em cada zona, a lei não especifica qual seria a finalidade de cada zona. A espacialização da descrição acima resulta numa divisão em zonas (ou proto-zonas) conforme mostra a FIGURA 12, não houve acréscimo na área do perímetro urbano, foi incorporada uma quarta zona, denominada “Zona Especial” interior à primeira zona, a qual teve sua delimitação levemente alterada, bem como a segunda zona.

FIGURA 12– PROTO-ZONEAMENTO CONFORME A LEI 4/1964



FONTE: O autor (2019)

Ainda que estas duas configurações de zonas urbanas sejam pouco reveladoras, já é possível perceber, pela própria denominação das zonas (especial, primeira, segunda e terceira) que há uma hierarquia expressa. Um entendimento que pode se extrair é que as possibilidades construtivas são melhores nas zonas centrais, onde está a zona especial na Lei de 1964 e a primeira zona na Lei de 1952. A única referência que se encontra à Lei 4/1964 nas leis urbanísticas que vieram na sequência, está no artigo 102 da Lei 16/1966, que trouxe o segundo Código de obras do Município:

Art. 102 Não são permitidas edificações de madeira nos lotes situados na zona especial da cidade.

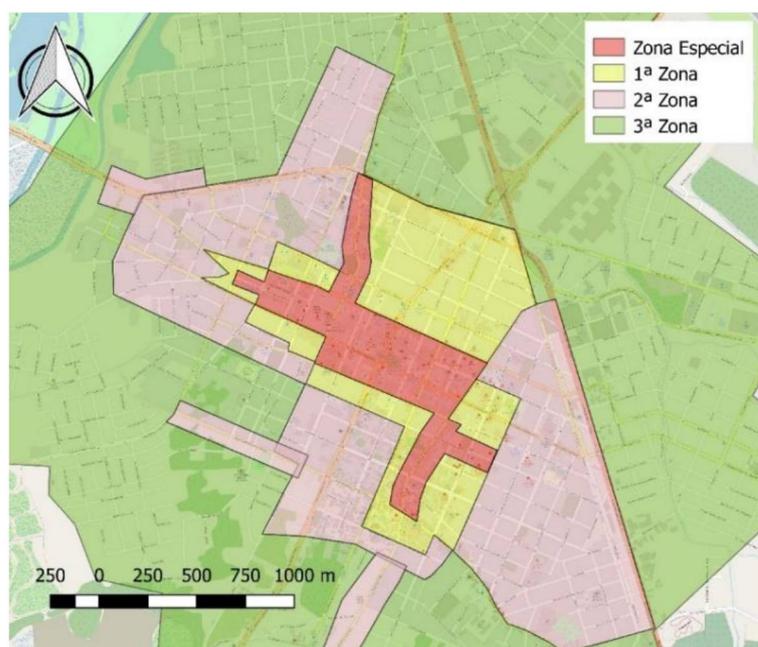
(SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, 1966)

O primeiro Código de Obras, datado de 1948, não faz qualquer referência a zonas urbanas. O que se extrai do Código de Obras de 1966, por meio de sua única referência à uma zona municipal, é que já havia uma notória proposta de hierarquia entre as zonas, motivo pelo qual a zona especial, a mais privilegiada naquela

morfologia urbana, não admitia edificações de madeira, e tão somente de alvenaria<sup>10</sup>.

Poucos anos depois, a Lei 19/1969 trouxe novos limites às mesmas quatro zonas, sem alterar o teor da lei. A delimitação das zonas, conforme a descrição da Lei, resultaria num mapa cujo recorte é o trazido pela FIGURA 13.

FIGURA 13 – PROTO-ZONEAMENTO LEI 19/1969



FONTE: O autor (2019)

A zona especial aumentou, incluindo trechos de eixos viários, a primeira zona aumentou para quase o dobro, a segunda zona passou a ter o limite da antiga terceira zona e a terceira zona, que delimita o perímetro urbano, se alastrou para muito além do perímetro urbano anterior. Conforme se depreende da leitura das leis citadas, até 1979, muito pouco se fala sobre as possibilidades de uso e ocupação em cada zona, de forma que se entende que a função da zona continuava sendo meramente tributária. Nota-se, na Lei de 1969, a primeira tentativa de hierarquização urbana em função de eixos.

---

<sup>10</sup> Há um estigma social com relação às moradias de madeira. A partir do século XX a madeira, que era o principal material de construção no Brasil, passou a ser substituída pelo concreto e pela alvenaria. Com a suposta “modernidade” na construção civil, o uso da madeira passou a ter papel secundário, e consequentemente teve sua composição degradada para gerar material de baixo custo, os famosos pré-fabricados. A madeira passou a ser taxada como um material fraco e de baixa qualidade, sendo então descriminalizada e seu uso estrutural reduzido e em alguns casos quase nulos (CASAGRANDE et. al, 2014)

### 2.3.2 PERÍODO DE 1979 A 2004: Uso do solo e distritos industriais

É possível entender que a alcunha “proto-zona” só pode deixar de ser utilizada nas zonas urbanas municipais a partir de 1979, quando da promulgação da Lei nº 14/1979, a qual pela primeira vez no Município usa o termo “uso do solo”. Ao contrário das leis anteriormente aqui citadas, esta lei possuía 27 artigos, trazia mapas e tabelas e anexos e tratava do sistema viário urbano, conforme se depreende da redação de seu artigo 1º:

Art. 1º As diretrizes da estrutura urbana do Município de São José dos Pinhais, nas quais se incluem o zoneamento do uso do solo, assim como outras providências complementares relativas ao seu Plano Diretor, regular-se-ão pela presente lei, da qual fazem parte integrante os anexos de nº I a V, quais sejam:

- I - Planta de zoneamento do uso do solo.
  - II - Planta do sistema viário.
  - III - Tabela de zoneamento do uso do solo.
  - IV - Quadro do sistema viário.
  - V - Tabela do Sistema viário.
- (SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, 1979)

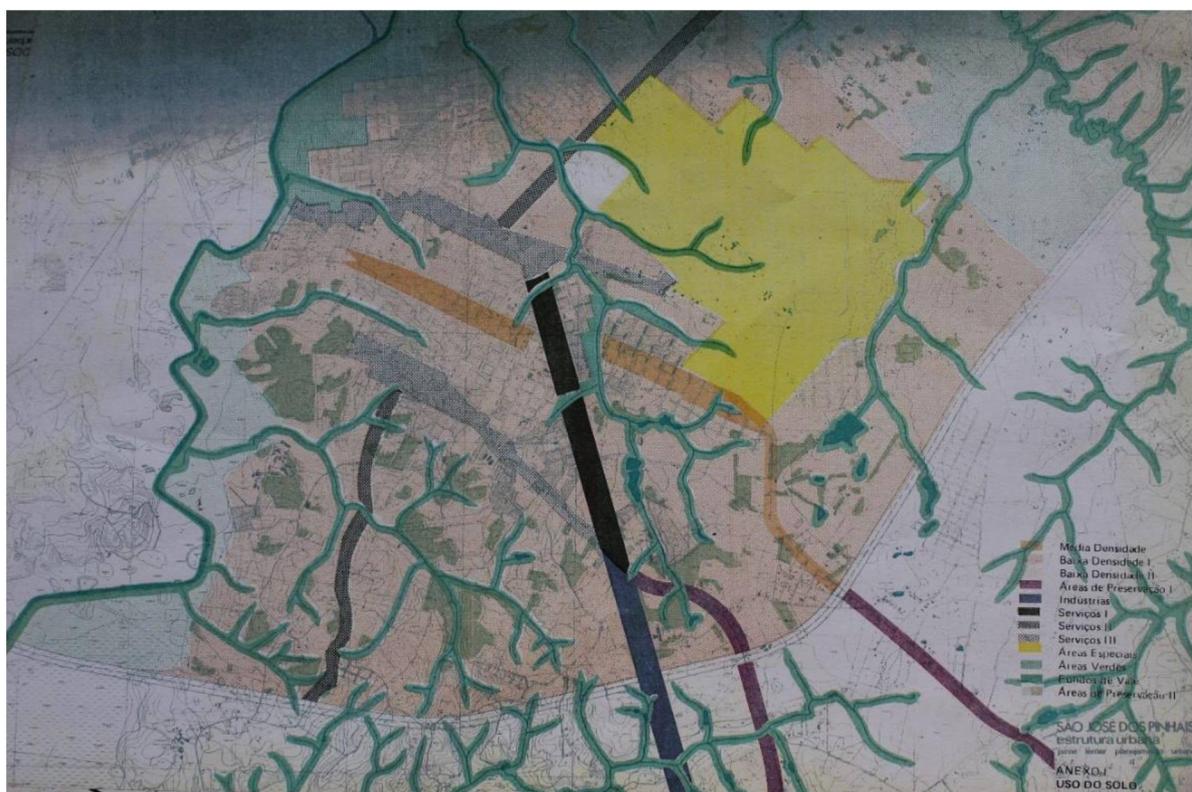
A formatação da lei cujo artigo 1º se encontra acima transcrito é muito semelhante àquela utilizada nas leis atuais. No art. 5º a Lei trazia as seguintes zonas:

Art. 5º - As zonas estão delimitadas na Planta de Zoneamento do uso do solo, anexo I, assim classificadas:

- I – Zona de Média Densidade.
  - II – Zona de Baixa Densidade I.
  - III – Zona de Baixa Densidade II.
  - IV – Zona de Preservação I.
  - V – Zona Industrial.
  - VI – Zona de Serviços I.
  - VII – Zona de Serviços II.
  - VIII – Zona de serviços III.
  - IX – Zonas Especiais.
  - X – Zonas Verdes.
  - XI – Fundos de Vales.
  - XII – Zona de Preservação II.
- (SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, 1979)

Não havia memorial descritivo das zonas, a suas delimitações eram extraídas tão somente dos anexos. O único registro encontrado do anexo I desta Lei, é a fotografia do mapa físico, extraída dos arquivos da Secretaria de Urbanismo do Município de São José dos Pinhais, conforme FIGURA 14 abaixo:

FIGURA 14 - FOTOGRAFIA DO MAPA ANEXO À LEI MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS Nº 14/1979



FONTE: SÃO JOSÉ DOS PINHAIS (1979)

As áreas denominadas de “Média Densidade” estão tão somente no centro consolidado do Município, seguindo aproximadamente a demarcação das zonas especiais dadas pelas leis anteriores, toda a área interna ao contorno, até aproximadamente 200 metros após o aeroporto ficou delimitada como “Baixa Densidade I” e a área interna ao contorno restante como “Baixa Densidade II”. Os principais eixos foram delimitados como “Serviços I” e “Serviços II” e as faixas lindeiras às rodovias e externas ao contorno foram classificadas como “Indústrias”.

FIGURA 15 - FOTOGRAFIA DE PARTE DA TABELA ANEXA À LEI MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS DE Nº 14/79, ESPECIFICAMENTE DOS PARÂMETROS DE USO DAS ZONAS DE MÉDIA DENSIDADE E BAIXA DENSIDADE I

Zona	Usos Permitidos	Usos Permissíveis
Zona de Média Densidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Habitação coletiva (1)</li> <li>. Habitação unifamiliar</li> <li>. Comércio varejista de pequeno e médio porte</li> <li>. Restaurantes e similares</li> <li>. Padarias, confeitarias, cafés, bares</li> <li>. Serviços particulares</li> <li>. Artesanato</li> <li>. Pequenas oficinas de reparos exceto veículos em geral</li> <li>. Instalações de rádio</li> <li>. Hotéis e similares</li> <li>. Locais de reunião e culto</li> <li>. Supermercados (1)</li> <li>. Teatros, cinemas</li> <li>. Bancos</li> <li>. Escritórios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Serviços Públicos</li> <li>. Estabelecimento de saúde</li> <li>. Estabelecimentos de ensino e cultura</li> <li>. Clubes recreativos</li> <li>. Postos de abastecimento e serviços automobilísticos (5)</li> <li>. Editoras, tipografias, gráficas</li> <li>. Estacionamento e garagens coletivas</li> <li>. Manufaturas não incomodas relacionadas com comércio varejista</li> </ul>
Zona de Baixa Densidade I	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Habitação coletiva (1)</li> <li>. Habitação unifamiliar isolada ou em série</li> <li>. Comércio varejista de pequeno porte</li> <li>. Estabelecimentos de ensino e cultura</li> <li>. Serviços particulares em habitações</li> <li>. Clubes recreativos</li> <li>. Locais de reunião e culto</li> <li>. Artesanato</li> <li>. Padarias, confeitarias, cafés, bares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Pequenas oficinas (3)</li> <li>. Postos de abastecimento e serviços automobilísticos (5)</li> <li>. Estabelecimento de saúde</li> <li>. Estabelecimentos assistenciais</li> <li>. Restaurantes e similares</li> <li>. Hotéis e similares</li> </ul>

FONTE: SÃO JOSÉ DOS PINHAIS (1979)

FIGURA 16 - FOTOGRAFIA DE PARTE DA TABELA ANEXA À LEI MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS DE Nº 14/79, ESPECIFICAMENTE DOS PARÂMETROS DE OCUPAÇÃO DAS ZONAS DE MÉDIA DENSIDADE E BAIXA DENSIDADE I

	Coefficiente de Aproveitamento do Terreno (2)	Altura Máxima	Recuos Obrigatórios	Taxa de Ocupação do Terreno (7)	Terras e Áreas Mínimas dos Lotes
	2	4 pav.	Frente - 5 m (8)		15 m 450 m <sup>2</sup>
	1	2 pav.	Frente - 5 m	0,5	12 m 350 m <sup>2</sup>

FONTE: SÃO JOSÉ DOS PINHAIS (1979)

Com o mapa de 1979 também se preocupou-se em delimitar uma “Área especial” nos limites do Aeroporto Afonso Pena e delimitar as áreas de fundo de vale e áreas verdes. O Anexo III desta Lei trouxe uma tabela com parâmetros de uso e ocupação muito semelhantes aos praticados até hoje, a qual previa, para cada zona, os usos permitidos, os usos permissíveis, o coeficiente de aproveitamento, a altura máxima em pavimentos, recuos obrigatórios, taxa de ocupação e testada e área mínima de lotes, conforme mostram a FIGURA 15 e a FIGURA 16.

A Lei de 1979 pode ter sido o primeiro zoneamento, nos termos de Silva (2010) e manteve-se vigente até 23 de outubro de 1987, quando foi promulgada a Lei 14/1987 que trouxe novos parâmetros de uso e ocupação e novas zonas. A Lei de 1987 pela primeira vez assumiu que o Município de São José dos Pinhais é parte de uma região metropolitana e fez referência inclusive à autarquia metropolitana (COMEC) em seu art. 5º:

Art. 5º - A permissão para localização de qualquer atividade não contemplada por esta Lei, ou por ela considerada perigosa, incômoda ou nociva, dependerá de aprovação do projeto completo e, conforme o caso, do projeto específico das instalações para depuração dos resíduos sólidos, líquidos e gasosos, a cargo da coordenação da região Metropolitana de Curitiba – COMEC e da Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente –SUREHMA.

(SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, 1987)

Esta lei também foi a primeira a trazer classificações de usos, dividindo as atividades urbanas em “I – Habitação”, “II – Serviços e Comércio”, estes divididos em “vicinal”, “de bairro”, “setoriais”, “gerais” e “específicos”, “III – Indústria” e “IV – Agricultura e criação animal”. O número de zonas aumentou de 12, na lei de 1979, para 21, na de 1987, conforme o art. 31:

Art. 31 – A área urbana, definida pelo perímetro urbano, do Município de São José dos Pinhais, conforme mapa de zoneamento parte integrante desta Lei, fica dividida em:

ZR1 – Zona Residencial 1

ZR2 – Zona Residencial 2

ZR3 – Zona Residencial 3

ZR4 – Zona Residencial 4

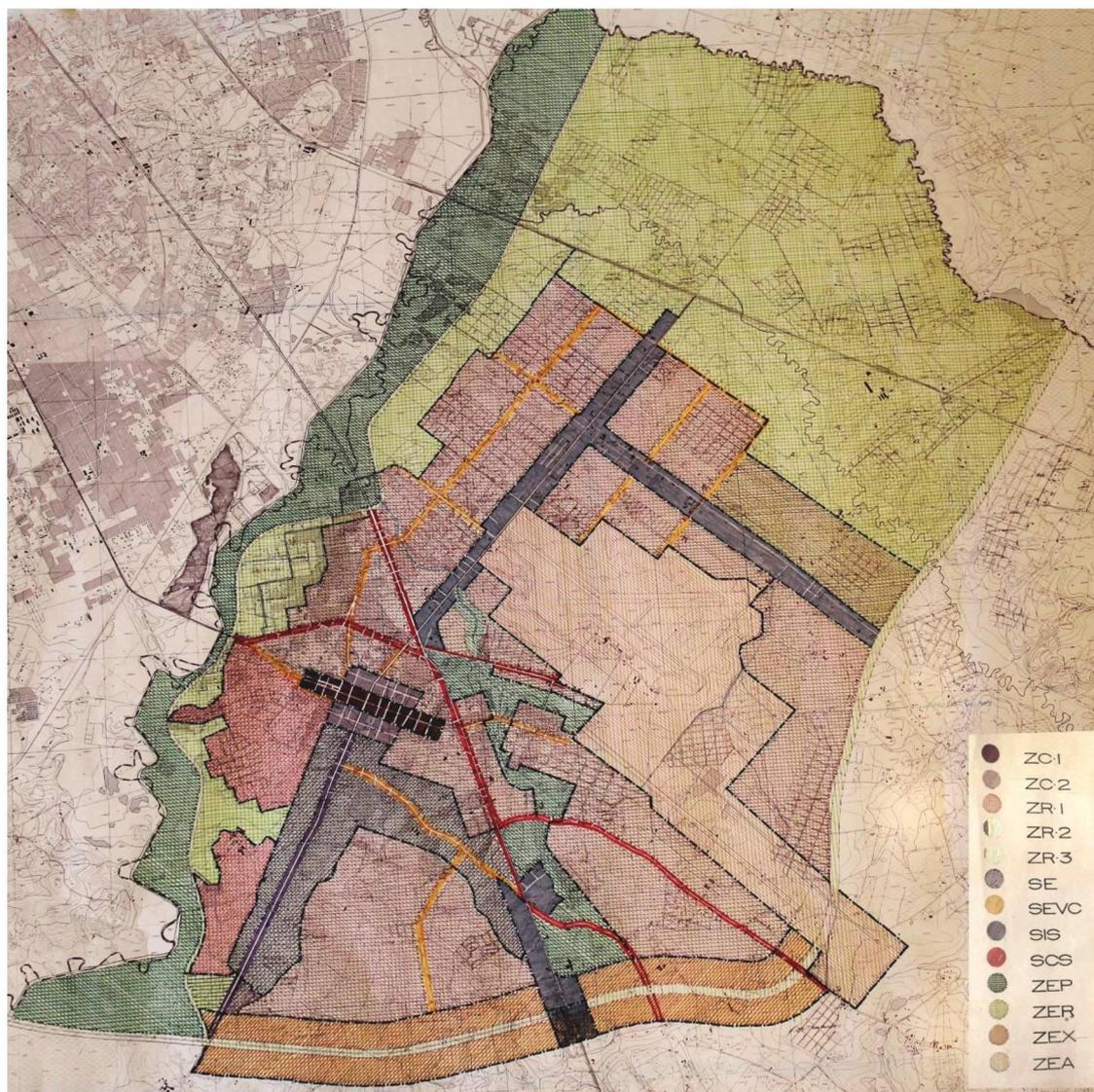
ZC1 – Zona de Comércio 1

ZC2 – Zona de Comércio 2  
ZS1 – Zona de Serviço 1  
ZS2 – Zona de Serviço 2  
ZS3 – Zona de Serviço 3  
ZP1 – Zona de Preservação 1 – Parque regional Iguazu  
ZP2 – Zona de Preservação 2  
ZP3 – Zona de Preservação 3  
ZP4 – Zona de Preservação 4  
ZP5 – Zona de Preservação 5 – Fundo de Vale  
ZEA1 – Zona Especial do Aeroporto 1 – Área do Patrimônio.  
ZEA2 – Zona Especial do Aeroporto 2 – Área de Ampliação.  
ZEA3 – Zona Especial do Aeroporto 3  
ZEA4 – Zona Especial do Aeroporto 4  
ZEI – Zona Especial Inundável  
ZI – Zona Industrial  
ZI – Zona industrial 2  
(SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, 1987)

A Lei de 1987 ficou vigente por apenas três anos, tendo sido substituída pela Lei nº 57/1990, promulgada em 17 de dezembro daquele ano. O mapa anexo à Lei de 1990 em muito se parece com a de 1979, conforme mostra a FIGURA 17. O perímetro urbano era o mesmo da Lei de 1979, com a diferença que agora já não havia uma previsão de redução de adensamento ao longo da Avenida Rui Barbosa: a avenida toda possuía as mesmas possibilidades de uso, tanto na sua região mais adensada e já consolidada quanto nas regiões, em especial o limite norte da avenida, menos ocupadas até aquele ano. Também se nota que aparecem eixos estruturantes até então não previstos, o principal deles fazendo a conexão da Avenida Rui Barbosa com o contorno. Em 1992, por meio da promulgação da Lei 10/1992, houve a primeira revisão da lei de 1990, conforme ilustra a FIGURA 18.

A Lei de 1992 também tratou como urbanos os loteamentos antigos, que estavam fora do perímetro do contorno, caso dos loteamentos São Marcos I e II (na parte sul do mapa) e Jurema (centro do mapa). Neste zoneamento, mais eixos foram previstos. Ao observar a evolução dos mapas de zoneamento, de 1952 até 1992, não há como não fazer uma analogia à evolução da cidade dispersa latino-americana (ver FIGURA 4).

FIGURA 17 - MAPA DE ZONEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, ANEXO À LEI 57/1990

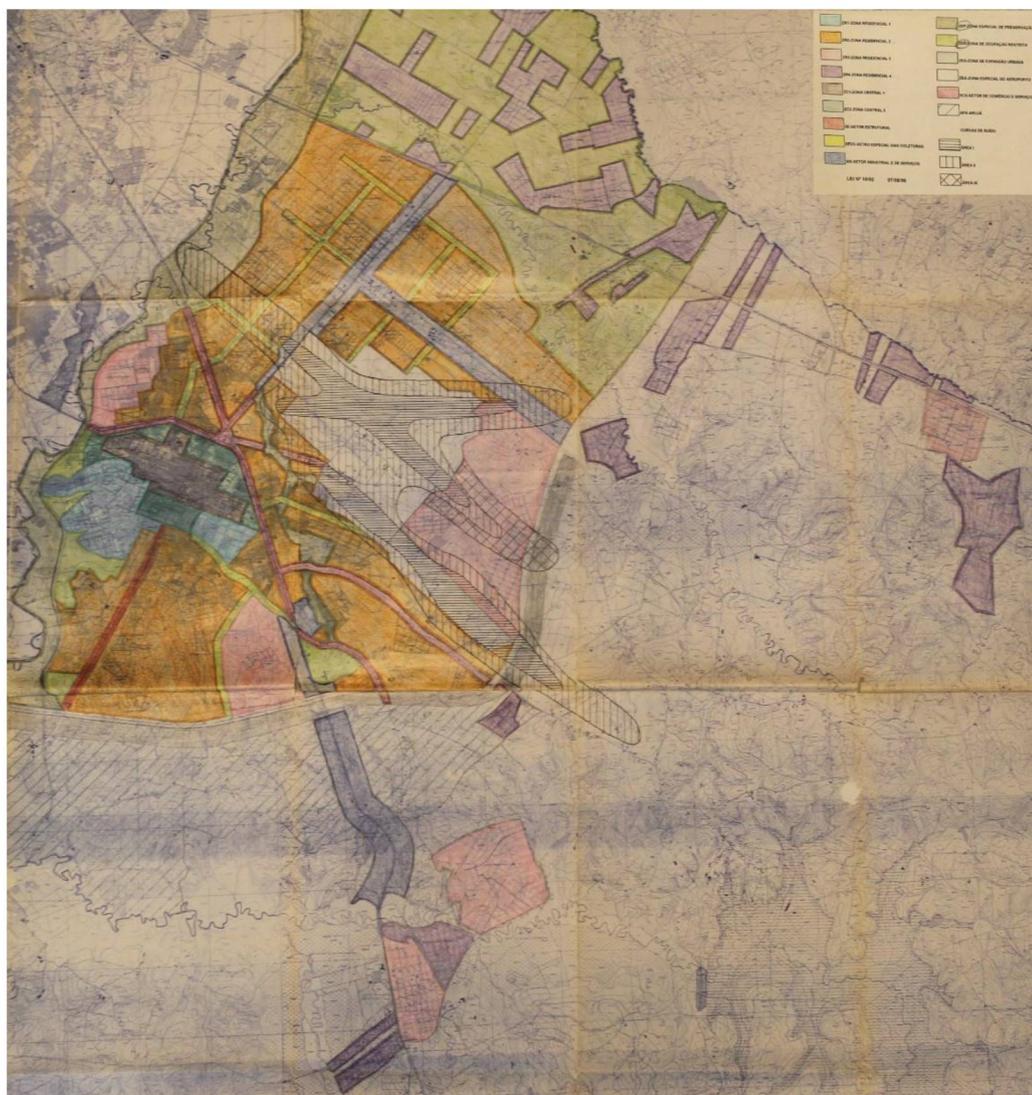


FONTE: SÃO JOSÉ DOS PINHAIS (1990)

Dentre as alterações de zoneamento e inclusão de novas leis que seguiram nos anos seguintes, merecem destaques a criação dos distritos Industrial de São José dos Pinhais (por meio da Lei 3/1996) e de Campo Largo da Roseira (por meio da Lei 1/1997).

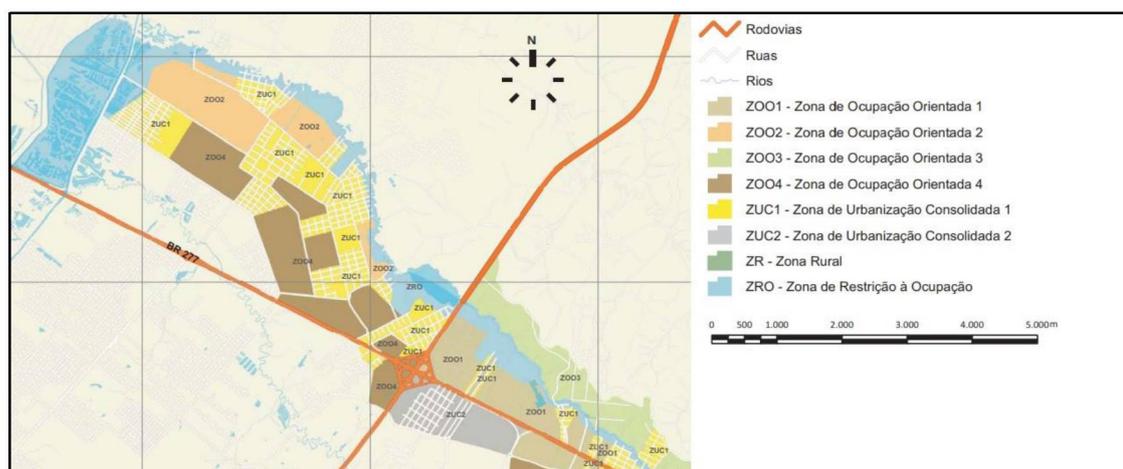
Em 1999 a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC), por meio do Decreto Estadual nº 1454/1999 instituiu a Unidade Territorial de Planejamento (UTP) do Rio Itaqui, que compreende a área da bacia do Rio Itaqui (limite norte de São José dos Pinhais) declarada como área de interesse metropolitano de manancial de abastecimento e trouxe um zoneamento novo, dado pelo próprio estado, àquela parte do Município, conforme mostra a FIGURA 19.

FIGURA 18 - MAPA ANEXO À LEI 10/1992, QUE TRATA DO ZONEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS



FONTE: SÃO JOSÉ DOS PINHAIS (1992)

FIGURA 19 - ILUSTRAÇÃO DO MAPA ANEXO AO DECRETO ESTADUAL QUE TRATA DA UNIDADE TERRITORIAL DE PLANEJAMENTO DO RIO ITAQUI



FONTE: PARANÁ (1999)

### 2.3.3 PERÍODO DE 2005 ATÉ O PRESENTE: Estatuto da Cidade

A Lei Federal nº 10257/2001, mais conhecida como Estatuto da Cidade trouxe novas diretrizes aos Planos Diretores Municipais. O primeiro Plano Diretor do Município de São José dos Pinhais promulgado conforme esta Lei Federal foi o dado pela Lei Municipal Complementar nº 9/2004, sendo que a Lei Municipal Complementar nº 16/2005 trouxe o zoneamento de uso e ocupação do solo, o mesmo mostrado na FIGURA 5. A diferença entre este zoneamento e os anteriores ao Estatuto da Cidade está principalmente no detalhamento, ainda que assentado sobre as mesmas bases, a estrutura das zonas permanece quase intocada desde 1979, existindo mais regras nesta última versão. A Lei de 2005 classifica as possibilidades de uso e ocupação não apenas por zonas, mas também por vias. Uma mesma zona tem várias possibilidades de uso e ocupação distintas, dependendo de qual a classificação viária da via confrontante com o lote, conforme mostra a FIGURA 20. O pressuposto é simples, há uma gama de possibilidades de uso e ocupação que se aplicam a qualquer zona, independente da via com a qual o lote faz testada, mas há alguns usos que só podem ser realizados em determinado tipo de via.

A crítica comumente feita a este zoneamento é que ele criou um número de situações possíveis que foge de qualquer racionalidade, porque se o Município tem 18 zonas distintas, mas cada uma delas está dividida em 05 tipos de vias, as

possibilidades na verdade resultantes são 90. Outra característica que se destaca é a extensão das zonas. A Zona Residencial 4 (ZR4) que permite verticalização em até 04 pavimentos, se estende desde a Avenida Rui Barbosa até o Contorno Leste (ver FIGURA 5) o que permite adensamento e relativa verticalização em áreas de baixa infraestrutura urbana e com baixa ofertas de equipamentos, se comparados com o adensamento e a verticalização previstas nas demais zonas.

Tais problemas somente foram sanados em 2016, com a promulgação da Lei Complementar nº 107/2016, que trouxe o zoneamento até hoje vigente em São José dos Pinhais, conforme mostra a FIGURA 21. A nova lei voltou a simplificar o zoneamento, não mais classificando os usos por zona e por hierarquia viária e somente por zona. Reduziu o número de zonas e diminuiu a extensão das zonas. A Zona Residencial 4 (ZR4) que antes integrava toda a região entre a Av. Rui Barbosa e o Contorno vai gradativamente dando lugar às zonas com menor possibilidade de adensamento, primeiro Zona de Ocupação Consolidada, depois Zona Residencial 3 e depois Zona Especial de Ocupação Restrita 2.

FIGURA 20 - TABELA ANEXA À LEI COMPLEMENTAR Nº 16/2005 QUE TRATA O ZONEAMENTO POR ZONAS E POR HIERARQUIA VIÁRIA

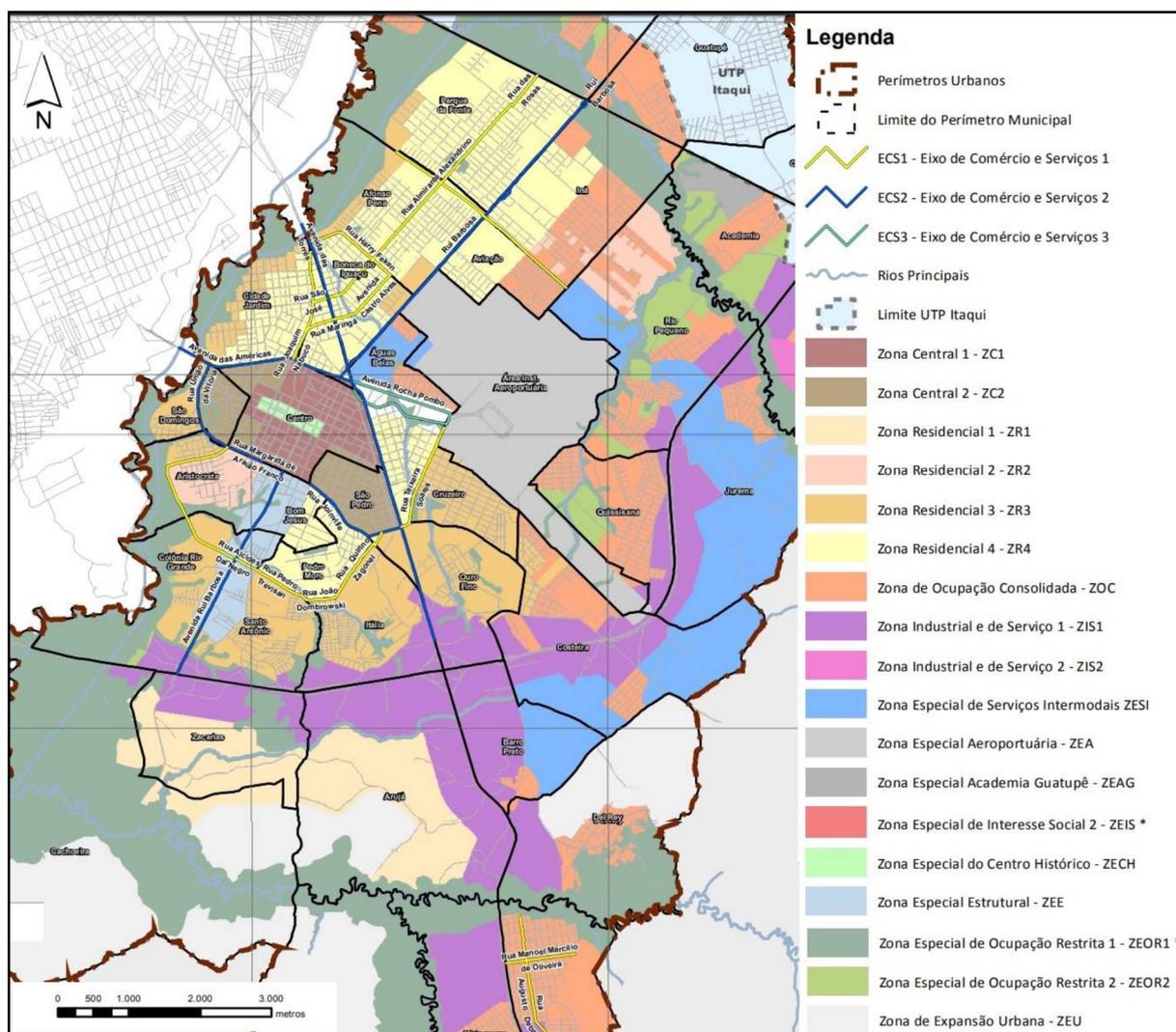
TABELA 04 - ZONA RESIDENCIAL 4 (ZR 4)						
VIAS	USOS					
	Adequados	Permissíveis				
Via Arterial (VA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Habitação unifamiliar;</li> <li>→ Agrupamento A e B;</li> <li>→ Habitação coletiva;</li> <li>→ Habitação transitória 1;</li> <li>→ Comércio e serviço vicinal (grupo 1);</li> <li>→ Comércio e serviço de bairro (grupo A e B);</li> <li>→ Comércio e serviço setorial;</li> <li>→ Indústria caseira (tipo 1, 2 e 3);</li> <li>→ Micro indústria (tipo 1, 2 e 3);</li> <li>→ Indústria de pequeno, médio e grande porte (tipo 1, 2 e 3);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Comércio e serviço de bairro (grupo C);</li> <li>→ Serviço de bairro (grupo D);</li> <li>→ Comércio e serviço específico (grupo A e C);</li> </ul>				
Via Regional (VR) / Via Marginal (VM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Habitação unifamiliar;</li> <li>→ Agrupamento A;</li> <li>→ Habitação transitória 1;</li> <li>→ Comércio e serviço de bairro (grupo A e B);</li> <li>→ Comércio e serviço setorial;</li> <li>→ Indústria caseira (tipo 1, 2 e 3);</li> <li>→ Micro indústria (tipo 1, 2 e 3);</li> <li>→ Indústria de pequeno porte (tipo 1, 2 e 3);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Habitação transitória 3;</li> <li>→ Comércio e serviço de bairro (grupo C);</li> <li>→ Comércio e serviço específico (grupo A, B e C);</li> <li>→ Comércio e serviço geral (grupo 1 e 2);</li> <li>→ Indústria de médio e grande porte (tipo 1, 2 e 3)</li> </ul>				
<b>OCUPAÇÃO</b>						
Lote mínimo testada(m ) / área (m²)	Altura máxima (pav.)	Coefficiente de aproveitamento	Taxa de ocupação máxima (%)	Taxa de permeabilidade mínima (%)	Recuo frontal mínimo (m)	Afastamento mínimo das divisas (m)
12 / 360	4(5)	2	60	20	3 (18) 5 (19) (20) (21) (22) (23) e (24)	1,5 (27) (29)

FONTE: SÃO JOSÉ DOS PINHAIS (2005)

As configurações de zoneamento sobre loteamentos aprovados fora dos limites do Contorno Leste foram classificadas como “Zona de Ocupação Consolidada” (ZOC) como forma de segurar o adensamento apenas dentro deles. O perímetro urbano foi ampliado e as áreas dos limites do antigo perímetro, que sofrem pressão imobiliária, foram incluídas na zona de transição entre o urbano e o rural, denominada “Zona de Expansão Urbana” (ZEU) onde os parâmetros de parcelamento permitem lotes com área de 5.000,00 m<sup>2</sup> e os usos são restritivos. No entanto, é possível nitidamente ver a herança de todos os zoneamentos antigos

neste último. A área classificada como “Zona Especial do Centro Histórico” coincide exatamente com a “1ª Zona” do mapa de 1952 (ver FIGURA 11) e a “3ª Zona” do mapa de 1952 é praticamente a Zona Central 2 (ZC2) do mapa de 2016.

FIGURA 21 - ILUSTRAÇÃO DO MAPA ANEXO À LEI COMPLEMENTAR Nº 107/2016, QUE TRATA DO ZONEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS



FONTE: SÃO JOSÉ DOS PINHAIS (2016)

## 2.4 DISPERSÃO URBANA: UMA QUESTÃO DE ZONEAMENTO?

Conforme se explicou na introdução desta dissertação, a dispersão urbana é o fenômeno que atualmente determina o padrão de expansão das cidades, é considerado global (REIS, 2006), e é conhecido pelo seu nome original em inglês *urban sprawl*. Em termos sucintos, é a expansão horizontal do tecido urbano de

forma dispersa, que cria vazios urbanos e pequenas aglomerações afastadas dos equipamentos e serviços urbanos básicos, quando não da própria infraestrutura urbana (REIS, 2006). Gonçalves (2011) lembra que há uma notória falta de acordo entre os teóricos sobre uma definição precisa para o que pode ou não ser caracterizado como dispersão urbana, o que torna o debate e o estudo do fenômeno ainda mais dificultoso. Bohigas (2008) explica que, embora, em princípio, impossível, a cidade dispersa, paradoxalmente, não só existe em toda parte, como também ocorre com grande aumento de intensidade nos últimos cinquenta anos. Na esteira de Bohigas (2008), pode-se trazer novamente Lencioni (2011) a qual é categórica, tal como já citado na introdução deste trabalho, ao afirmar que este é, de fato, o padrão de crescimento observado nas cidades e metrópoles contemporâneas, conforme se extrai várias vezes de seu artigo:

A pluralidade de nomes indica a insuficiência da denominação metrópole para nominar a metrópole em transição, para nominar o novo que se configura. Metapólis, exopólis, cidade-região, cidade dispersa, metrópole expandida, metrópole dispersa, metrópole difusa... são alguns exemplos de denominações recentes, dentre tantos outros que poderíamos citar. (LENCIONI, 2011, p.51)

Ela prossegue seu raciocínio quando caracteriza a forma da metrópole contemporânea: espraiada, difusa, dispersa, desconcentrada e lembra que “hoje em dia, a tônica é a da dispersão e a de desconcentração territorial da indústria. Se antes a forma metropolitana era concentrada, hoje ela é dispersa” (LENCIONI, 2011). Na mesma linha dos supracitados autores, Reis (2006) também constata que as cidades têm se expandido de forma cada vez mais dispersa, fragmentada e em baixas densidades. Ele caracteriza o fenômeno com a expressão “esgarçamento do tecido urbano”, e frisa algumas características, como a vastidão territorial do processo de urbanização dispersa e a existência de vários núcleos urbanos conectados por estreitos vínculos entre si enquanto Gonçalves (2011), lembra da relação entre o fenômeno e a população de baixa renda quando afirma que de uma forma geral o fenômeno acaba se traduzindo em “vastos bolsões de pobreza, ocupações irregulares e condomínios residenciais”, frisa que é possível associá-lo, também, às baixas densidades habitacionais. Chin (2002) entende que a dispersão urbana pode ser caracterizada sob quatro pontos de vista diferentes: forma urbana, densidades, uso do solo e efeitos. Ewing et al. (2002), na esteira de Chin criam uma

ferramenta de mensuração da dispersão urbana baseada em vinte e dois indicadores, distribuídos em quatro grupos: densidade populacional, usos mistos, concentração de atividades em centros e acessibilidade, conforme mostra o QUADRO 4.

QUADRO 4 – INDICADORES DE DISPERSÃO URBANA

<b>Grupo</b>	<b>Indicador da dispersão, conforme Ewing et al (2002)</b>
Densidade populacional	População bruta em pessoas por unidade de área
	Percentagem da população vivendo em densidades inferiores a 1500 pessoas por milha quadrada
	Percentagem da população vivendo em densidades superiores a 12500 pessoas por milha quadrada
	Densidade estimada no centro da região metropolitana
	População bruta em área urbana
	Dimensão média da propriedade unifamiliar
	Densidade média de todos os centros populacionais em região metropolitana
Usos mistos	Percentagem de residentes com empresas ou instituições a menos de meia quadra de suas casas
	Percentagem de residentes com acesso a satisfatórias opções de compras a menos de uma milha
	Percentagem de residentes com escola pública fundamental a menos de uma milha
	Balanco entre ofertas de empregos e residentes
	Balanco entre ofertas de empregos em serviços e residentes
	Variedade de ofertas de empregos em serviços
Concentração de atividades em centros	Varição da densidade populacional entre setores censitários
	Gradiente de declínio de densidade em relação a um centro
	Percentagem de residentes vivendo a mais de dez milhas de um centro de negócios
	Percentagem de residentes vivendo a menos de três milhas de um centro de negócios
	Percentagem da população vinculada a centros na mesma região metropolitana
	Razão da densidade populacional para o centro de maior densidade na área metropolitana
Acessibilidade	Média do comprimento das quadras
	Média da área das quadras
	Percentagem de quadras pequenas

FONTE: Ewing et al (2002)

A primeira análise dos indicadores de dispersão urbana, trazidos pelo QUADRO 4, mostra que os indicadores têm íntima relação com instrumentos urbanísticos, complementares ao Plano Diretor, definidos por legislação municipal, mas especialmente com o zoneamento urbano. Um exercício interessante para verificar tal relação, é, por meio da análise de todos os indicadores de Ewing et al (2002), verificar qual instrumento urbanístico, nos moldes do planejamento urbano brasileiro, pode determinar uma maior ou uma menor incidência de tal indicador, tal como mostra o QUADRO 5.

QUADRO 5 – INDICADORES DE DISPERSÃO URBANA

<b>Grupo</b>	<b>Indicador da dispersão, conforme Ewing et al (2002)</b>	<b>Correspondência no Plano Diretor Municipal</b>
Densidade populacional	População bruta em pessoas por unidade de área	Zoneamento de uso, zoneamento de ocupação, lei de parcelamento do solo, código de obras, lei de condomínios
	Percentagem da população vivendo em densidades inferiores a 1500 pessoas por milha quadrada	
	Percentagem da população vivendo em densidades superiores a 12500 pessoas por milha quadrada	
	Densidade estimada no centro da região metropolitana	
	População bruta em área urbana	Zoneamento de ocupação, lei de parcelamento do solo, lei de condomínios, código de obras
	Dimensão média da propriedade unifamiliar	
	Densidade média de todos os centros populacionais em região metropolitana	
Usos mistos	Percentagem de residentes com empresas ou instituições a menos de meia quadra de suas casas	Zoneamento de uso
	Percentagem de residentes com acesso a satisfatórias opções de compras a menos de uma milha	
	Percentagem de residentes com escola pública fundamental a menos de uma milha	
	Balanço entre ofertas de empregos e residentes	
	Balanço entre ofertas de empregos em serviços e residentes	
	Variedade de ofertas de empregos em serviços	
Concentração	Variação da densidade populacional entre	

de atividades em centros	setores censitários	Zoneamento de uso, zoneamento de ocupação
	Gradiente de declínio de densidade em relação a um centro	Zoneamento de uso, zoneamento de ocupação
	Percentagem de residentes vivendo a mais de dez milhas de um centro de negócios	Zoneamento de uso
	Percentagem de residentes vivendo a menos de três milhas de um centro de negócios	Zoneamento de uso
	Percentagem da população vinculada a centros na mesma região metropolitana	Zoneamento de uso
	Razão da densidade populacional para o centro de maior densidade na área metropolitana	Zoneamento de uso, zoneamento de ocupação
Acessibilidade	Média do comprimento das quadras	Lei de parcelamento do solo
	Média da área das quadras	
	Percentagem de quadras pequenas	

FONTE: o autor (2018), adaptado de Ewing et al (2002)

O QUADRO 5 indica uma intrínseca proximidade entre os indicadores de dispersão urbana e as leis complementares ao Plano Diretor, isto é, em tese, tais leis têm o poder de aumentar ou diminuir a dispersão em determinada cidade. O zoneamento de uso é o instrumento urbanístico que mais merece destaque, sendo que o mesmo se relaciona diretamente com 17 dos 22 indicadores elencados, seguido pelo zoneamento de ocupação, que se relaciona com 11 indicadores, pela lei de parcelamento do solo, que se vincula diretamente a 7 indicadores, e pelo código de obras e lei de condomínios, que têm conexão direta com 6 dos 22 indicadores.

A relação entre zoneamento e dispersão não é exatamente novidade. Rolnik (2003) mostra como a legislação urbana paulistana se pautou em alguns princípios, entre eles alguns que, como já se viu, estão fortemente vinculados à dispersão urbana:

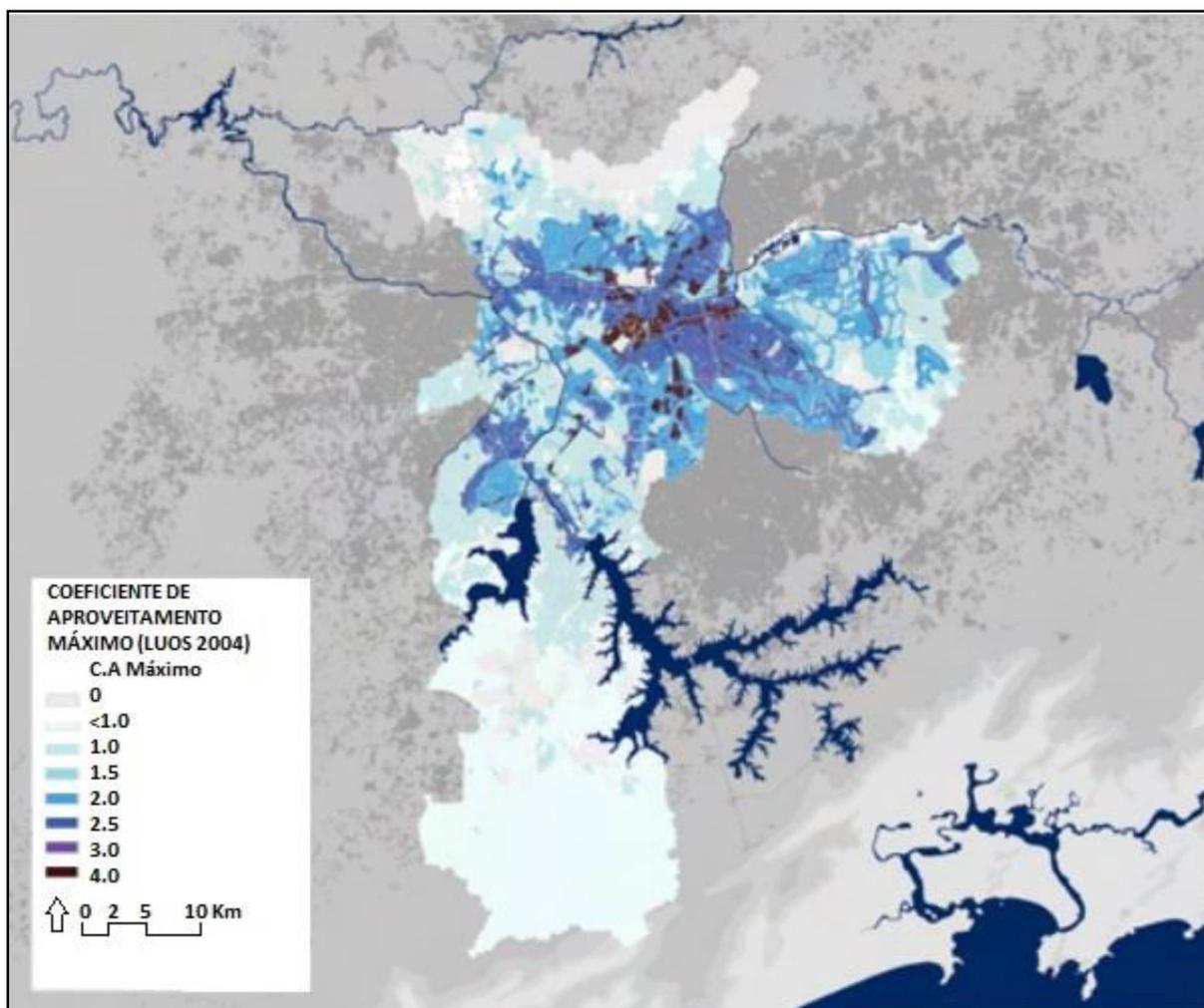
“foram formulados alguns princípios presentes até nossos dias na legislação urbanística paulistana: a muralha em torno dos bairros residenciais da elite, a posição eternamente periférica dos bairros populares, a concentração dos investimentos e a super-regulação do centro-sudoeste da cidade, a expansão horizontal de baixa densidade”

(ROLNIK, 2003 p. 14)

Por “expansão horizontal de baixa densidade”, “posição eternamente periférica dos bairros populares” e “muralha em torno dos bairros residenciais da elite”, Rolnik (2003) está fazendo referência, ainda que sob outra nomenclatura, à dispersão urbana. Ela está dizendo, de forma sucinta, que a legislação paulistana tem, desde sempre, sido utilizada para manutenção de fenômenos que levam a cidade à segregação e exclusão.

Silva (2014) mostra como o zoneamento pode estar às margens da questão da dispersão urbana, ao comparar o adensamento populacional na cidade de São Paulo, com as possibilidades de verticalização e de coeficiente de aproveitamento trazidos pelo zoneamento urbano, conforme se extrai da FIGURA 22.

FIGURA 22 - DISPONIBILIDADE DE COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO



FONTE: SILVA (2014), SMDU/PMSP (2013)

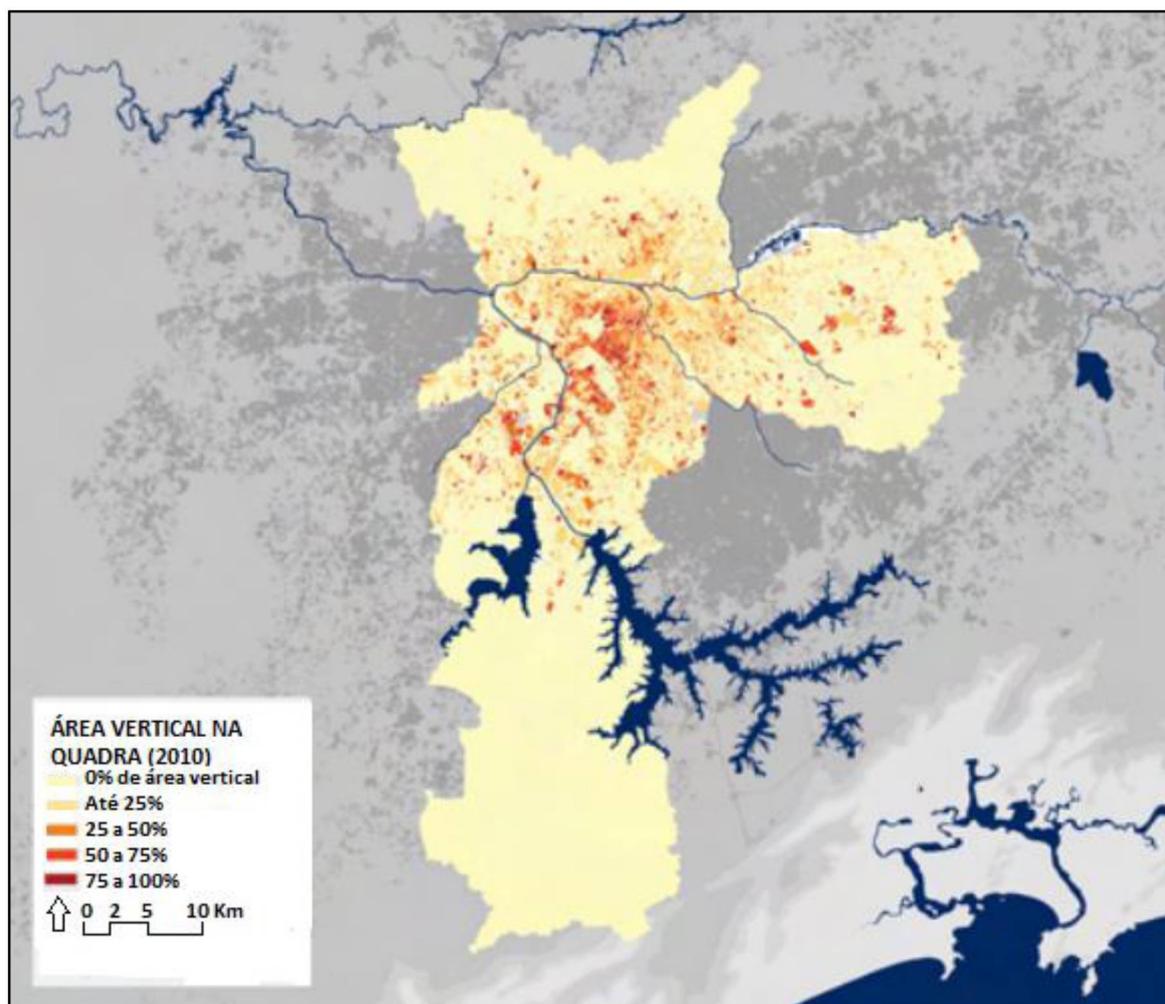
A imagem acima mostra que o zoneamento urbano da cidade de São Paulo prevê uma ocupação com maior adensamento na região central e gradativa redução na medida que se afasta do centro. A FIGURA 23, por sua vez, mostra como a verticalização urbana se manifesta na mesma cidade. Se verifica que a verticalização<sup>11</sup> é maior no centro e, tal como as possibilidades de adensamento previstas no zoneamento urbano, reduz-se gradativamente na medida em que se afasta do centro urbano. Silva (2014) fala sobre como a legislação urbana de São Paulo estabeleceu regras para controlar os novos produtos imobiliários:

[...] a legislação que disciplina o uso e ocupação do solo estabeleceu parâmetros de controle da intensidade de replicabilidade do lote, regras para controlar o crescimento vertical dos novos produtos imobiliários: os gabaritos de altura, os coeficientes de aproveitamento e suas diferentes fórmulas de cálculo são exemplo. A partir daí a legislação passou a incidir sobre a produção, associando diferentes níveis de verticalização a diferentes áreas da cidade conforme determinava o zoneamento. (SILVA, 2014, p.150)

---

<sup>11</sup> SOMEKH (1994) entende que a verticalização é fruto da exigência do capital imobiliário por multiplicação do solo, sendo a verticalização uma inovação à subdivisão. Há um forte vínculo, portanto, entre a verticalização e o alto preço da terra.

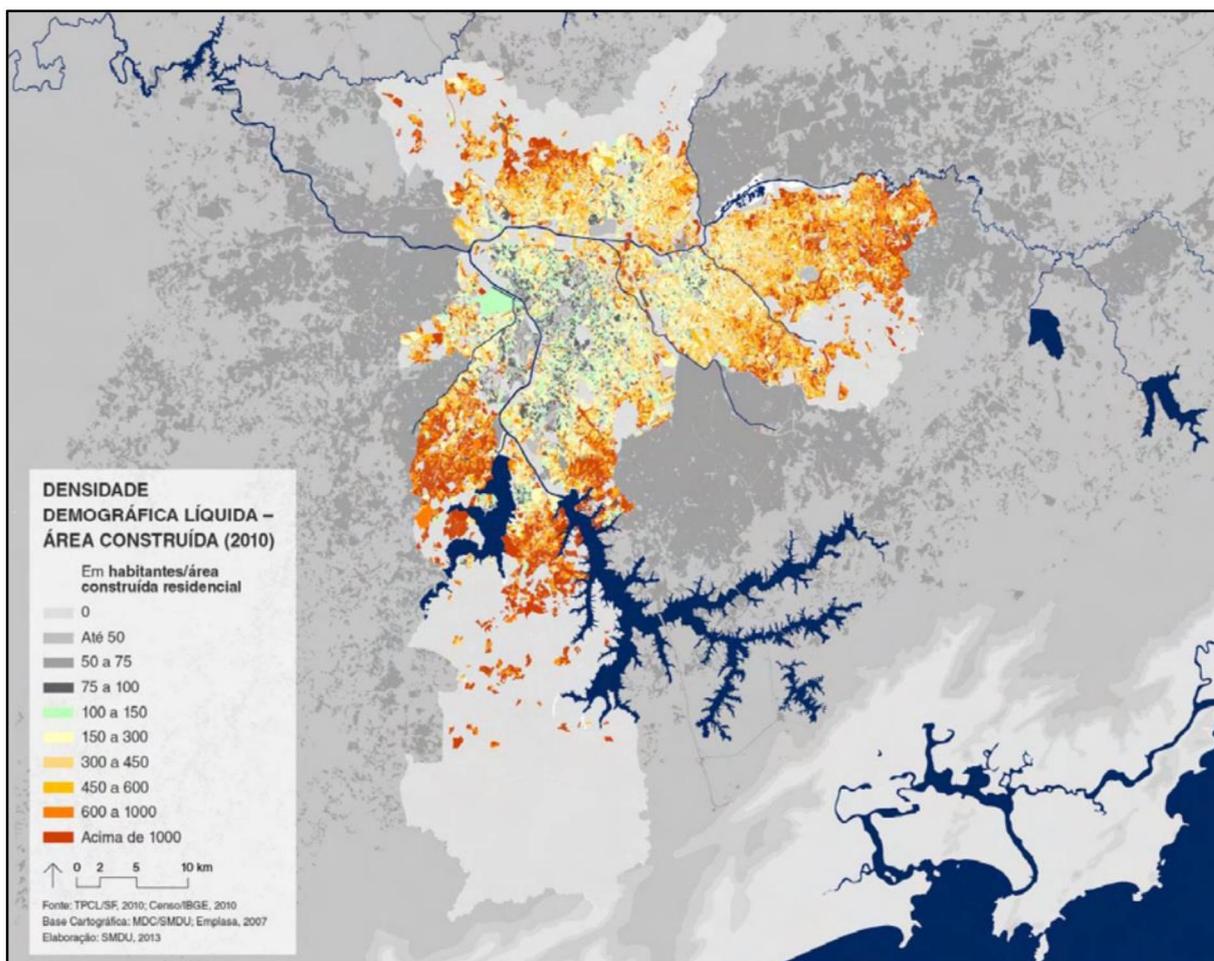
FIGURA 23 - ÁREA VERTICAL POR QUADRA NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO



FONTE: SILVA (2014), SMDU/PMSP (2013)

O zoneamento e a verticalização central praticada não serviram, no entanto, para reduzir a dispersão da cidade de São Paulo. As áreas periféricas, ainda que possuam menos densidade construtiva, são as com os maiores índices de densidade demográfica líquida, isto é, são as áreas com maior quantidade de habitantes por área construída, conforme mostra a FIGURA 24. Silva (2014) explica como é a morfologia das áreas periféricas: “As morfologias existentes nas áreas periféricas, onde o coeficiente de aproveitamento é baixo, são as mesmas [...]: disponibilidade de espaço público é inexistente, estrutura fundiária fragmenta e irregular, alta intensidade de ocupação do solo, baixa a média replicabilidade do solo (não são tipologias verticalizadas), espaço livre privado inexistente.”

FIGURA 24 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA LÍQUIDA POR ÁREA CONSTRUÍDA RESIDENCIAL EM SÃO PAULO



FONTE: SILVA (2014), SMDU/PMSP (2013)

Somekh (1987) explica este paradoxo com base na diferença entre verticalização e adensamento. Conforme ela, São Paulo é vertical, mas não densa porque, entre outros fatores, o aumento no número de pavimentos não implica necessariamente, num maior número de unidades habitacionais por hectare. Silva (2014) entende que a ocupação de alta densidade em regiões periféricas se explica pelo baixo custo da terra, causado pela falta de infraestrutura, distância ao centro, fragilidades ambientais, etc. e que a baixa densidade líquida na região central explica-se pelo fato de que as áreas centrais geralmente são ocupadas pela população de classes mais elevadas, “que as mantêm com baixa densidade, padrões urbanísticos de alta qualidade e, por estarem altamente bem localizadas, possuem alto valor do preço do solo, definindo, portanto, quem as pode ocupar.” O

que se pode concluir é que, neste caso concreto, o zoneamento falha como ferramenta de combate à dispersão urbana.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo se descreverá os materiais utilizados para a obtenção de informações e serão abordados os métodos de mensuração da dispersão urbana atualmente mais utilizados, além das explicações sobre o método escolhido. Uma vez que a pesquisa não prevê um método específico, ela pode ser entendida como exploratória, isto é, se verificará quais métodos mais se vinculam com os materiais disponíveis e com os objetivos pretendidos, para então decidir qual será o método utilizado.

#### 3.1 MATERIAIS

Os materiais utilizados foram:

- Base cartográfica municipal de São José dos Pinhais;
- Cadastro socioeconômico do mesmo município;
- Mapas anexos às leis municipais em formato digital;
- Dados do Censo 2010, produzido pelo IBGE.

E os softwares utilizados:

- QGis([www.qgis.org/en/site/](http://www.qgis.org/en/site/)) e seus complementos, para geoprocessamento: projeto oficial da Open Source Geospatial Foundation. É um software livre com código-fonte aberto, multiplataforma de sistema de informação geográfica que permite a visualização, edição e análise de dados georreferenciados. O programa é licenciado segundo a Licença Pública Geral GNU;
- Plataforma web “Google Maps” ([www.maps.google.com](http://www.maps.google.com)): aplicação Web gratuita da empresa Google LLC que trabalha com pesquisa e visualização de mapas e imagens de satélite da Terra. Tal aplicativo se mostrou imprescindível para a geocodificação das atividades econômicas e para a definição de distâncias terrestres viárias;
- Microsoft Excel ([www.microsoft.com/Microsoft/Excel](http://www.microsoft.com/Microsoft/Excel)): software de edição e programação de planilhas, que se mostrou imprescindível para trabalhar com os dados fornecidos pelos outros softwares, e foi utilizado para programação em planilha eletrônica de dados;

- OpenOffice Calc ([www.openoffice.org/pt/product/calc.html](http://www.openoffice.org/pt/product/calc.html)): programa aberto de edição e programação de planilhas que pode trabalhar diretamente com planilhas no formato “DBF” que são as geradas pelo software QGIS.

### 3.1.1 Base cartográfica municipal de São José dos Pinhais

A primeira licitação para obtenção de bases cartográficas do município de São José dos Pinhais ocorreu no ano de 1989, na ocasião o Município contratou, da empresa Aerodata, o levantamento fotogramétrico planialtimétrico, com o voo na escala de voo 1:8000 e restituição fotogramétrica na escala 1:2000. Os dados incluíram o perímetro urbano da época e uma pequena porção da zona rural. As fotografias aéreas eram analógicas, e todas em preto e branco. Esta base de dados cartográficos foi, posteriormente, digitalizada pela Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC). Naquele ano, a base cadastral imobiliária da prefeitura era construída sobre as cartas impressas, com desenhos de baixa precisão de cada loteamento, e seus desmembramento ou unificações, na medida que estes eram aprovados. Esta prática se estendeu até o ano de 2010. A FIGURA 25 traz o mosaico das fotografias aéreas de 1989.

A base cartográfica utilizada para este estudo é mais recente que a de 1989, contudo ainda desatualizada, porque até a presente data a base utilizada pelo município é a que foi iniciada no ano de 1999. A nova base foi entregue tão somente no ano de 2004, com fotografias aéreas do ano de 1999, e restituição fotogramétrica realizada no ano 2000, fornecida pela mesma empresa Aerodata. A escala do voo foi a mesma, 1:2000, as fotografias, dessa vez, eram coloridas.

FIGURA 25—ILUSTRAÇÃO DO MOSAICO COM AS IMAGENS AÉREAS DE 1989 DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS



FONTE: SÃO JOSÉ DOS PINHAIS (1989)

Ainda que a base cartográfica seja antiga, a atualização cadastral é frequente, ou seja, todas as alterações fundiárias, sejam elas por meio de loteamentos, unificações, desmembramentos ou regularizações fundiárias, são incluídas na base tão logo sejam registradas. Desta base cartográfica municipal, o material utilizado foi o mapa de arruamento municipal no formato *shapefile* (SHP), que é o documento gráfico que define os eixos de vias municipais. A representação cartográfica do arruamento utilizada foi a do ano de 2019, com adaptações para que ficasse com sua situação equivalente à do ano de 2010, em função da necessidade de coincidência com a data do censo 2010.

### 3.1.2 Cadastro socioeconômico do municipal de São José dos Pinhais

Este cadastro consiste em um banco de dados que contém todas as atividades econômicas municipais que possuam alvará de funcionamento. No caso

de São José dos Pinhais este cadastro pode ser acessado por meio de uma interface produzida especificamente para a prefeitura, a qual permite interação no refinamento das buscas. A interface municipal permite buscas, por exemplo, por ano, por tipo de atividade, por endereço, por inscrição imobiliária, por área ocupada e por data de encerramento da atividade. Este banco de dados foi imprescindível para obtenção dos dados que alimentaram os atributos de destino no modelo produzido.

### 3.1.3 Mapas anexos às leis municipais

O mapa utilizado foi o mapa de zoneamento de 2005, anexo à Lei Municipal nº 16/2005, no formato digital. Ele foi necessário para analisar os dados produzidos pelo modelo e produzir informações novas. Um dos objetivos deste estudo foi verificar como a dispersão urbana se comporta em cada zona da cidade e relacioná-la ao zoneamento. Portanto, a sobreposição da espacialização dos mapas produzidos pelo SIG com o mapa de zoneamento foi de suma importância.

### 3.1.4 Censo 2010

O ano de 2010 foi o último ano em que o IBGE foi à campo e elaborou um recenseamento completo das cidades brasileiras, portanto é a fonte de informação a ser utilizada, em termos de precisão e lapso temporal, sobre a demografia são joseense. O fato de o censo demográfico se referir à meia-noite do dia 31 de julho de 2010 é o fato que filtrará todas as outras informações. O censo demográfico foi importante porque foi a fonte de dados que alimentou os atributos de origem do modelo produzido. Os dados produzidos pelo Censo que foram utilizados foram as informações demográficas, em específico a quantidade de habitantes por setor censitário.

## 3.2 MÉTODOS

Há uma vasta literatura sobre os diferentes métodos de medir e de entender a dispersão urbana, de forma que a metodologia para mensuração do fenômeno depende do entendimento que se tem do mesmo. Aqueles autores que associam a

dispersão urbana à densidade urbana, como Ewing (1997), por exemplo, costumam se ancorar nesta característica quando propõem um instrumento para sua medição, ao passo que aqueles que se prendem a sua definição predominantemente no uso do solo, como Gonçalves (2011), por exemplo, tendem a usar métodos que utilizam as tipologias de uso do solo. Hanham e Spiker (2005) criaram uma técnica de detecção da dispersão urbana por meio da comparação de imagens de satélite em diferentes datas. A sua técnica, embora não necessite da alimentação de um sistema com valores de atributos e possa ser utilizada de forma automatizada, tem a limitação de não poder ser adotada para cidades que não disponham de sequências históricas de imagens de satélite (OJIMA, 2007). Ewing et al (2002) criaram um índice geral de dispersão com base nos 22 indicadores listados no QUADRO 4. Com este índice eles analisaram 83 cidades estadunidenses aplicando um índice de dispersão para cada um dos 22 indicadores. O conjunto dos valores em cada um dos índices, forma um indicador de dispersão. Porém a principal contribuição deles não foi na criação do índice ou da metodologia, mas sim na retórica acerca dos impactos causados pela dispersão urbana. Por meio da pesquisa, eles elencaram os seguintes impactos, causados pela dispersão urbana:

- Maior taxa de motoristas e propriedade de veículos;
- Aumento nos níveis de poluição;
- Maiores chances de acidentes fatais automobilísticos;
- Menor taxa de pedestrianismo e de meios de transportes alternativos;
- Não há melhora significativa nos atrasos por congestionamento em trânsito.

Bertaud e Malpezzi (2003) analisaram a forma urbana por meio de três variáveis: a superfície da área construída; a forma desta área e o modo como a densidade populacional se distribui nesta área. O índice proposto por eles mostra como ocorre a ocupação urbana e sua densidade em relação ao centro da cidade, que eles chamaram de *Central Business District* (CBD), para o qual utilizaram a seguinte equação:

$$\rho = \frac{\sum d_i w_i}{C}$$

Onde:

$\rho$  é o índice de dispersão

$d$  é a distância de cada setor ao CBD

$w$  é o peso da população de cada setor

$C$  é a área de uma cidade circular, equivalente

Ribeiro e Holanda (2006) adaptaram a equação de Bertaud e Malpezzi (2003), trocando o peso da população de cada setor pela relação entre a população de cada setor e a população total, e utilizaram o método em cidades brasileiras. Ojima (2007), trouxe a ideia de que a urbanização dispersa deve ser entendida como um processo e não como um fenômeno. Ele elenca quatro dimensões da urbanização dispersa: densidade; fragmentação; linearidade/ orientação e centralidade/ integração, e atribui um indicador para cada um deles representado num coeficiente que varia entre 0 a 1. O conjunto destes indicadores forma o indicador de dispersão urbana. Gonçalves (2011) avaliou as diferentes metodologias, analisou as vantagens e desvantagens de cada uma e propôs uma técnica que utiliza a malha viária urbana como referência, atribuindo valores de origem e destino para cada nó, ou entroncamento de via, e utilizando a distância de cada um dos nós a todos os outros nós do tecido urbano. É importante observar que as técnicas desenvolvidas pelos diferentes autores não são meras sucessões com melhoramentos pontuais a cada nova pesquisa, as técnicas têm usos diferentes, dependendo do tipo de análise que se pretende fazer e do tipo de material de que se dispõe, conforme explica o QUADRO 6:

QUADRO 6 – INDICADORES DE DISPERSÃO URBANA

Método	Uso mais indicado
Ewing et al (2002)	Quando houver intenção de comparar cidades diferentes e quando o banco de informações é vasto.
Hanham e Spiker (2005)	Quando houver intenção de comparar cidades diferentes, quando não há um banco de dados vasto, mas há imagens de satélite da cidade.
Bertaud e Malpezzi (2003)	Quando houver intenção de comparar cidades diferentes, quando as informações disponíveis são: densidade populacional, área ocupada e forma da área, e quando as cidades têm um centro comercial (CBD) bem definido.
Ribeiro e Holanda (2006)	Quando houver intenção de comparar cidades diferentes, quando as informações disponíveis são: densidade populacional, área ocupada e forma da área, e quando as cidades têm um centro comercial (CBD) bem definido.
Ojima (2007)	Quando há intenção de comparar diferentes cidades em função de seus diferentes indicadores e quando há informação disponível sobre pendularidade (origem e destino), sobre a forma urbana, a conurbação e densidade urbanas.

Gonçalves (2011)	Quando houver intenção de observar detalhadamente o fenômeno em uma cidade, quando houver intenção de espacializar os resultados e observar, por exemplo, numa mesma cidade qual região é mais dispersa e quando houver vasta informação sobre a cidade (cadastro socioeconômico municipal, base cartográfica e censo).
------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FONTE: O autor (2019)

Para identificar a metodologia adequada para a mensuração da dispersão urbana, se verificou dentre as principais metodologias estudadas, quais se relacionam com as variáveis que se vinculam ao zoneamento urbano, isto é, com o uso e com a ocupação do solo urbano. Nesse caso permaneceram os métodos de Ewing et al (2002), de Bertaud e Malpezzi (2003) e de Gonçalves (2011). O método de Bertaud e Malpezzi (2003) foi descartado, porque ainda que ele tenha um efeito satisfatório em cidades eminentemente mononucleadas, se mostra limitado quando é preciso definir um CDB em cidades com mais de um centro, caso comum no cenário brasileiro. Dos métodos remanescentes, se verificou que o mais adequado seria o de Gonçalves (2011), porque trabalha exatamente na mesma escala do zoneamento, a escala das vias e quadras, e é o indicado no caso de haver uma base de dados detalhada, exatamente o caso de São José dos Pinhais.

### 3.2.1 O método de Gonçalves (2011)

Gonçalves (2011) desenvolveu um método para a mensuração da dispersão urbana com base no uso do solo, sua dissertação reduziu as possibilidades de uso do solo urbano em duas: pontos de origem, ou os usos residenciais, e pontos de destino, ou todos os usos não residenciais. A simplificação nas tipologias de uso do solo urbano em duas é uma saída da qual não se pode fugir, conforme se explicará nos próximos tópicos, por motivos de exequibilidade. O método de Gonçalves (2011) representa o sistema espacial urbano de forma nodal porque, conforme ela explica, os mesmos “permitem trabalhar com maior nível de desagregação, pois utilizam unidades menores, sendo, deste modo, os mais adequados à avaliação de desempenho urbano” e ainda “quando se usa a descrição nodal, as distâncias são mensuradas de um nó a outro, havendo uma maior aproximação com distâncias intraurbanas reais”. A representação nodal consiste em representar a cidade como uma rede de linhas representando os trechos de ruas, as quais se encontram em

nós (pontos nodais). As informações de uso do solo são vinculadas aos nós. Na própria explicação de Gonçalves(2011):

“A cada entidade (nó) é atribuído o tipo de uso do solo, residencial ou não residencial ou ambos. Cada nó recebe também um carregamento quantitativo que representa uma noção do peso daquela localização em relação às demais no sistema. Em outras palavras, esses pesos podem ser utilizados para diferenciar localizações em termos de, por exemplo, quantidade de população residente ou número de domicílios, no caso do uso do solo residencial; e número de postos de trabalho ou vagas escolares, no caso de o uso do solo ser não residencial. Dessa forma são computados no modelo os conteúdos das porções de forma edificada.”  
(GONÇALVES, 2011)

Gonçalves chega em duas fórmulas que traduzem dois métodos diferentes para chegar em um valor pontual de dispersão urbana. Os valores obtidos são espacializados em mapas. As duas fórmulas são as seguintes:

$$\text{(método 01) } \mathbf{AcePi} = \Sigma [\mathbf{at Oi} \times \mathbf{at Dj} \times \mathbf{dij}]$$

$$\text{(método 02) } \mathbf{AcePi} = \Sigma [\mathbf{at Oi} \times \mathbf{at Dj} \times \mathbf{1/dij}]$$

Onde,

**AcePi** é a acessibilidade ponderada do ponto “i”;

**at Oi** é o atributo de origem do ponto “i”;

**at Dj** é o atributo de destino do ponto “j”;

**dij** é a distância entre os pontos “i” e “j”

Relembrando os dados disponíveis para trabalhar, para pôr em prática as equações de Gonçalves (2011), é preciso ter:

- Todos os atributos de origem de todos os pontos nodais de um sistema;
- Todos os atributos de destino de todos os pontos nodais do sistema e;
- A distância viária entre todos os pares de pontos do sistema.

Os atributos de origem estão vinculados à densidade populacional e à população total por área, no caso de Gonçalves (2011) de domicílios, e os atributos de destino estão vinculados às atividades comerciais, de serviços e aos demais polos atratores urbanos. Com base nestas premissas, pode-se entender que quanto mais distantes, em distância viária, estiver um determinado ponto, maior deve ser a dispersão a ele atribuída. Nessa seara, pode-se imaginar os dois extremos, de maior e de menor dispersão, os quais estão descritos no QUADRO 7 e, com base na premissa delineada no quadro, é possível fazer uma análise dos dois métodos de Gonçalves (2011) para determinar qual dos dois tem mais fundamento.

QUADRO 7 - CONSIDERAÇÕES PARA DETERMINAÇÃO DA EQUAÇÃO PARA ESTUDO E ANÁLISE DA DISPERSÃO URBANA

Situação	Descrição	Atributos trabalhados	
		Atributo	Situação
Maior dispersão (região menos privilegiada)	O ponto nodal que recebe o maior valor de dispersão deve estar afastado dos principais centros comerciais, possuir uma população alta e pouca ou nenhuma oferta de serviços e comércio. É a situação mais crítica na cidade.	Origem	Alta
		Destino	Baixa
		Distâncias viária	Alta
Menor dispersão (região mais privilegiada)	O ponto nodal que tiver o menor valor deve ser privilegiado em termos de ofertas de comércio e serviços, deve estar próximo dos centros urbanos, sua população pode ser pequena, mas pode ser alta.	Origem	Indiferente
		Destino	Alta
		Distâncias viária	Baixa

FONTE: O autor (2019)

### 1.1.5.1 Considerações sobre o método 01

Relembrando da fórmula referente ao método 01, de Gonçalves (2011), tem-se:

$$(\text{método 01}) \text{ AcePi} = \sum [\text{at Oi} \times \text{at Dj} \times \text{dij}]$$

Onde,

**AcePi** é a acessibilidade ponderada do ponto “i”;

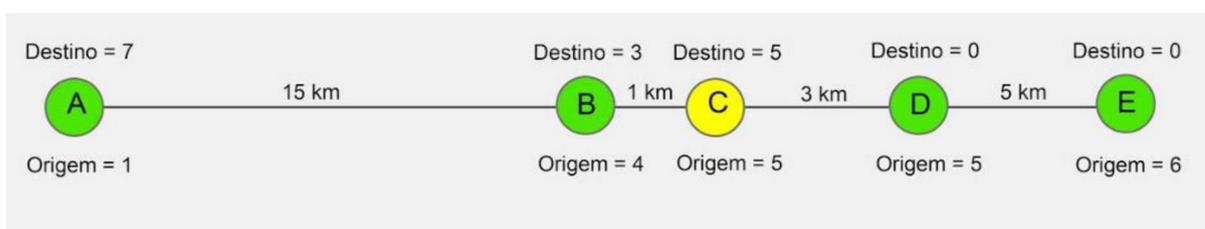
**at Oi** é o atributo de origem do ponto “i”;

**at Dj** é o atributo de destino do ponto “j”;

**dij** é a distância entre os pontos “i” e “j”

Como se pode observar nesta fórmula, a acessibilidade ponderada de cada nó (ou ponto nodal) é diretamente proporcional ao seu atributo de origem, ao atributo de destino do ponto com o qual a origem está relacionada, e à distância entre os dois pontos nodais. Ele segue a premissa apresentada no QUADRO 7. Para explicar o método, se utiliza um artifício gráfico semelhante ao apresentado por Gonçalves (2011). A [FIGURA 26](#) ilustra uma representação simples de uma via única com 5 nós (A, B, C, D e E) aos quais são atribuídos diferentes valores para origem e destino:

FIGURA 26 – ENTRONCAMENTOS DE VIAS COM ATRIBUTOS



FONTE:O autor (2018).

No caso acima, pode se imaginar uma cidade com um comportamento padrão e disperso, nos moldes daquela cidade mostrada na FIGURA 4, de Bosdorf (2003): um centro bem definido (representado pelo nó C), um distrito industrial afastado (representado pelo nó A), uma região com densidade média e uso misto nas proximidades do centro (nó B) e áreas residenciais com densidades

decrecentes (nós D e E). Se aplicarmos o método 1 de Gonçalves (2011) nesse exemplo, teremos o seguinte resultado para cada um dos nós:

QUADRO 8 – RESULTADOS DO MÉTODO 01 SOBRE A FIGURA 26

Nó	Pares	atOi	atDj	dij	Acessibilidade ponderada por par	Acessibilidade ponderada por nó
A	A-A	1	7	0	0	125
	A-B	1	3	15	45	
	A-C	1	5	16	80	
B	B-A	4	7	15	420	440
	B-B	4	3	0	0	
	B-C	4	5	1	20	
C	C-A	5	7	16	560	575
	C-B	5	3	1	15	
	C-C	5	5	0	0	
D	D-A	5	7	19	665	800
	D-B	5	3	4	60	
	D-C	5	5	3	75	
E	E-A	6	7	24	1008	1410
	E-B	6	3	9	162	
	E-C	6	5	8	240	

FONTE: O autor (2018).

A acessibilidade ponderada do sistema todo acima trabalhado é 3350 (125+440+575+800+1410). Nota-se que o ponto A, ainda que represente uma indústria em um parque industrial afastado (porque possui um índice alto como destino e um baixo como de origem) é o que possui o melhor desempenho, porque seu atributo de origem é muito baixo. Também se percebe que a periferia (representada no sistema pelo ponto E) possui o pior desempenho, porque é o maior polo gerador de tráfego e possui as maiores distâncias a todos os demais pontos. O método 01 representa fielmente a dispersão urbana no cenário trabalhado.

#### 1.1.5.2 Considerações sobre o método 2

Relembrando a equação referente ao método 02, trazido por Gonçalves (2011):

$$\text{(método 02) AcePi} = \sum [\text{at Oi} \times \text{at Dj} \times 1/\text{dij}]$$

Onde,

**AcePi** é a acessibilidade ponderada do ponto “i”;

**at Oi** é o atributo de origem do ponto “i”;

**at Dj** é o atributo de destino do ponto “j”;

**dij** é a distância entre os pontos “i” e “j”

Como se vê, a acessibilidade ponderada para cada nó é diretamente proporcional ao seu atributo de origem, ao atributo de destino do nó com o qual este se relaciona e inversamente proporcional à distância entre eles. O método, portanto, não segue a premissa apresentada no QUADRO 7 e não traduz a dispersão urbana pontual em cada entroncamento de via urbana. Caso se utilize o mesmo sistema da FIGURA 26 e aplicando-se o método 2 sobre ele, teríamos:

QUADRO 9 – RESULTADOS DO MÉTODO 2 OBTIDOS SOBRE A FIGURA 26

	Pares	atOi	atDj	dij	Acessibilidade ponderada por par	Acessibilidade ponderada por nó
A	A-A	1	7	0	7	7,4816
	A-B	1	3	15	0,1875	
	A-C	1	5	16	0,2941	
B	B-A	4	7	15	1,75	23,75
	B-B	4	3	0	12	
	B-C	4	5	1	10	
C	C-A	5	7	16	2,0588	34,5588
	C-B	5	3	1	7,5	
	C-C	5	5	0	25	
D	D-A	5	7	19	1,75	11
	D-B	5	3	4	3	
	D-C	5	5	3	6,25	
E	E-A	6	7	24	1,68	6,8133
	E-B	6	3	9	1,8	
	E-C	6	5	8	3,3333	

FONTE: O autor (2019).

Enquanto o primeiro sistema (método 01) atribui um maior valor ao ponto E (o mais afastado), o segundo sistema (método 02) atribui um maior valor ao ponto C (mais central). O resultado do método 02 não faz qualquer sentido quando se está tentando mensurar a dispersão urbana. Há que se entender o que motiva a discrepância entre os sistemas: enquanto o primeiro modelo multiplica os pesos pelas distâncias, o segundo divide os pesos pelas distâncias. Em termos de dispersão urbana, os pontos que devem ser vistos como os mais dispersos são os mais afastados (modelo 01). Ainda que se entenda que a influência entre um ponto A e um ponto B deve se reduzir na medida em que eles se afastam (modelo 02), tal fato não é uma premissa para a dispersão. O método 02 pode ser usado, por exemplo, para determinar quais são os pontos nodais mais influentes na cidade e para determinar centralidades urbanas, mas não para determinar pontos com alto grau de dispersão. Para o propósito desta pesquisa, o método 02 deve ser afastado.

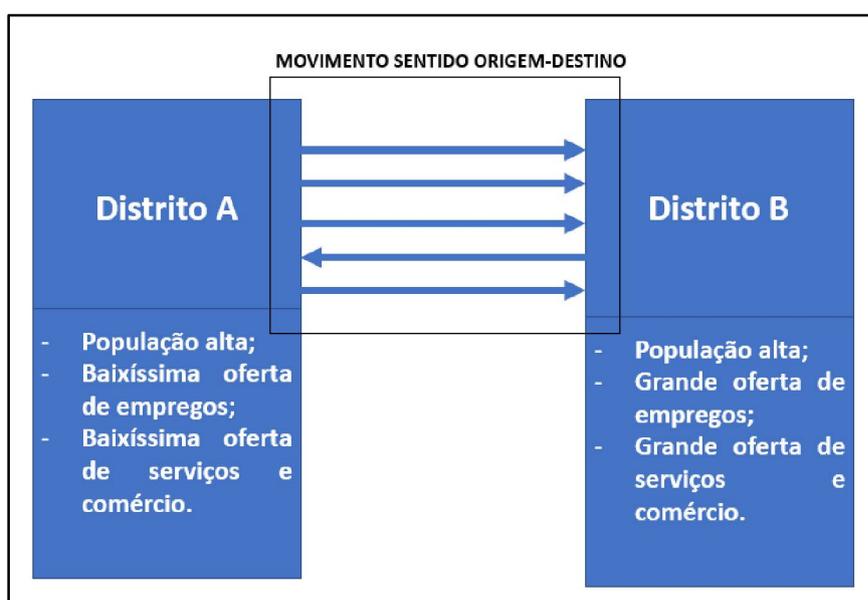
### 3.2.2 O método adotado

Ainda que o método 01 seja o mais adequado, foram encontradas duas possibilidades de atualização na equação de Gonçalves, as quais sejam:

- 1) Em primeiro lugar é preciso tentar entender a unidade dimensional do valor numérico resultante. O valor é obtido multiplicando-se a distância (que pode ser medida em quilômetros, por exemplo), pelo atributo de origem (que é medido em número de domicílios) pelo atributo de destino (em número de estabelecimentos). O número resultante, portanto, tem como unidade de medida algo como “quilômetro-domicílio-estabelecimento”, o que não é uma dimensão que de forma pré-reflexiva, faça algum sentido. É necessário que a equação retorne com um valor em forma de coeficiente, isto é, um número adimensional, que possa ser utilizado para comparação entre um ponto e outro, por exemplo;
- 2) Além disso, ao multiplicar, sem nenhuma restrição, os atributos de origem do ponto A pelos de destino do ponto B e pela distância viária entre eles, a dispersão pontual sempre aumenta em função da variação temporal. Para ilustrar o problema, imagina-se uma cidade que seja formada por dois distritos urbanos: um deles, o qual chamar-se-á de

“Distrito A” é predominantemente residencial, com pouquíssimas ofertas de serviços, empregos e comércio. Enquanto o outro, o qual chamar-se-á de “Distrito B”, ainda que tenha um uso residencial alto, possui grandes variedades de ofertas de empregos, de equipamentos públicos, comércios, lazer e serviços. Nesse cenário está claramente configurada uma relação centro-periferia onde o “Distrito B” é o centro e o “Distrito A” é a periferia, conforme ilustra a FIGURA 27.

FIGURA 27 - RELAÇÃO CENTRO-PERIFERIA ENTRE OS DISTRITOS “A” E “B”



FONTE: O autor (2019).

Caso aplique-se diretamente a fórmula de Gonçalves (2011) no sistema acima, qualquer nova opção de comércio, serviço ou equipamentos que eventualmente surjam no distrito periférico (Distrito A) aumentaria o grau de dispersão de todos os pontos do distrito central (Distrito B) mas também o faria, em menor grau, em todos os pontos do Distrito A, o que torna a fórmula imprecisa, porque novas opções de destino no Distrito A deveriam reduzir sua dispersão no sistema. Assim, para que o método possa indicar a dispersão, sem estas possíveis falhas, é preciso procurar valores relativos de dispersão para cada ponto, e não absolutos, isto é, sempre comparar o grau de dispersão de determinado ponto com a média do sistema todo.

A fim de resolver este impasse foi incluído na fórmula apresentada por Gonçalves (2011), um procedimento para normalização, foi feita a divisão do resultado obtido pela média de todos os valores de acessibilidade ponderada dos pontos nodais do sistema, de forma que o valor obtido é sempre em relação ao sistema todo. Na prática, no cenário da cidade ilustrada na FIGURA 27, com o uso do novo método proposto, caso se inclua um novo comércio no distrito periférico, seu grau de dispersão diminuiria e somente aumentaria a dispersão no distrito central. Também se resolve o problema da dimensionalidade do valor resultante, porque ao se dividir um valor que tenha como dimensão “quilômetro-domicílio-estabelecimento”, ou outro valor nos mesmos moldes, por um com o mesmo dimensionamento, se obtém um coeficiente, adimensional. Além disso, fazendo a divisão pela média, a equação não exige que se utilize uma dimensão específica, pode se utilizar metros, quilômetros ou milhas para calcular as distâncias, assim como pode-se adotar qualquer valor para representar um domicílio (pode ser domicílios, número de pessoas) e como pode-se adotar qualquer valor para estabelecimentos, por exemplo, pode-se tomar como unidade, 60 m<sup>2</sup> de estabelecimento, ou 1000 m<sup>2</sup> de estabelecimento, sem que haja prejuízo aos resultados.

A fórmula proposta, portanto, é a seguinte:

$$CDU = \sum \frac{(atO_i \times atD_j \times dij)}{\sum (atO_i \times atD_j \times dij) / n}$$

Onde,

*CDU* é o coeficiente de dispersão urbana no ponto “i”;

*at O<sub>i</sub>* é o atributo de origem do ponto “i”;

*at D<sub>j</sub>* é o atributo de destino do ponto “j”;

*dij* é a distância entre os pontos “i” e “j”;

*n* é o número de pontos nodais no sistema.

Assim, com o balizamento do trabalho de Gonçalves (2011) e os ajustes nos métodos de cálculos acima propostos, se fez uma análise espacial em ambiente SIG

para o município de São José dos Pinhais, com as alterações que se mostraram necessárias, conforme segue no capítulo 4 desta dissertação, para que fosse possível estabelecer um indicador para o comportamento da dispersão urbana no município, e entender o vínculo da mesma com o zoneamento urbano municipal.

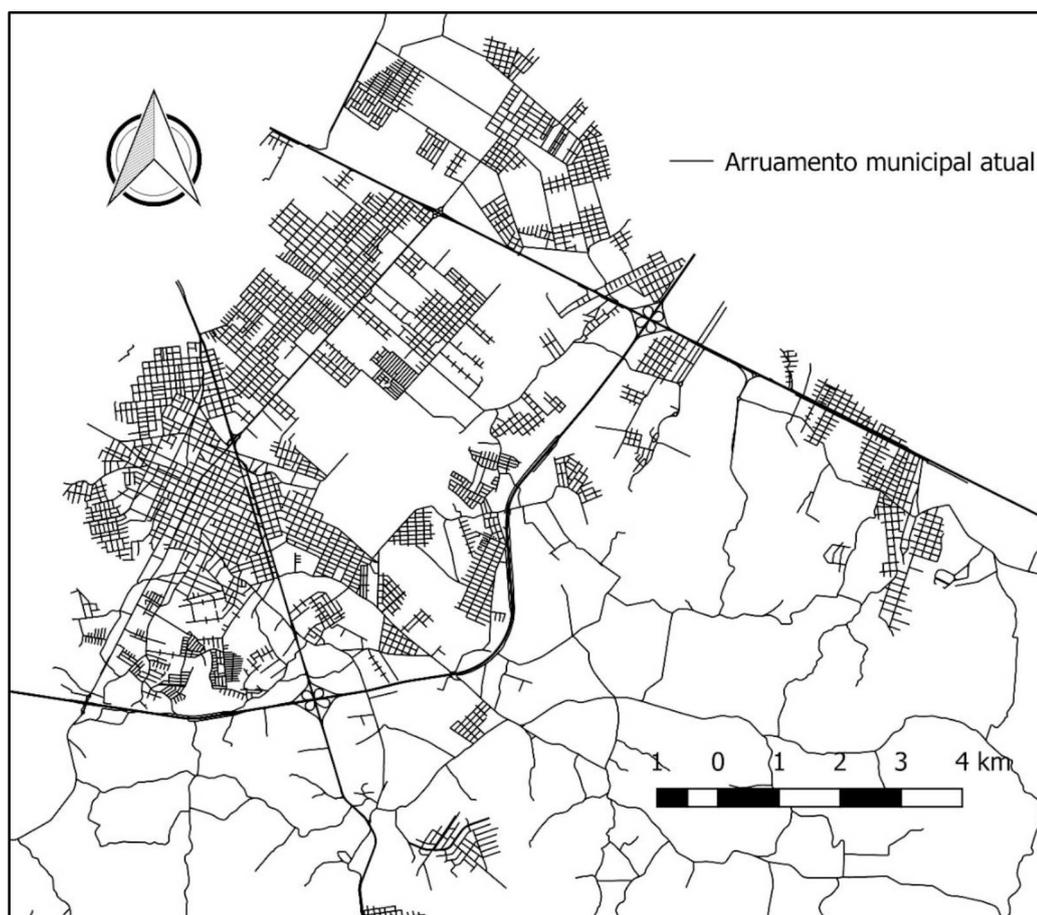
## 4 ANÁLISE ESPACIAL EM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS PARA ESTABELECIMENTO DE INDICADOR DE DISPERSÃO URBANA EM SÃO JOSÉ DOS PINHAIS

### 4.1 PREPARAÇÃO DA BASE DE DADOS

#### 4.1.1 Arruamento municipal

O início da produção do modelo foi a preparação da base de dados. Num primeiro momento, o arruamento municipal, no formato *shapefile* (SHP) foi fornecido pela Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais, conforme a FIGURA 28, o qual contém os eixos de todas as vias oficiais.

FIGURA 28—RECORTE DO ARRUAMENTO MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS



FONTE: O autor (2019).

Foi necessário o refinamento deste arquivo para utilização neste modelo. Isto porque a prefeitura não possui registros dos arruamentos antigos e a data

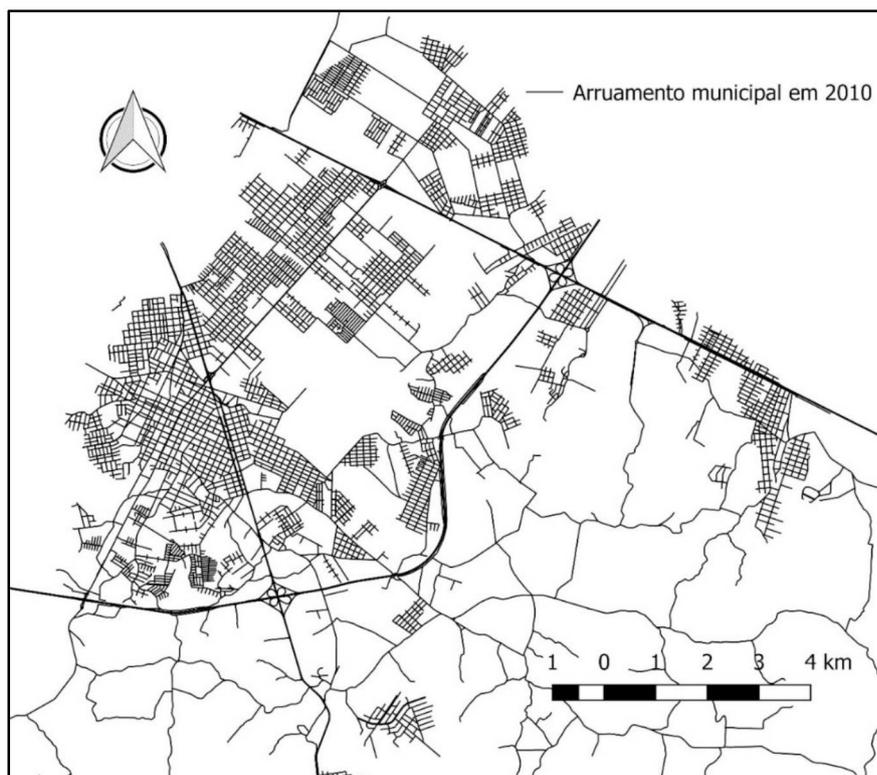
referência do Censo 2010 (de onde se extraiu as informações de origem) é 31 de julho de 2010 e, portanto, toda a análise precisa estar referenciada a esta mesma data. Foi imprescindível, assim, a edição do arruamento para que ele retorne à sua situação nesta data referência. Para retornar à situação de 2010 se buscou, junto à Secretaria de Urbanismo de São José dos Pinhais, as informações acerca dos loteamentos urbanos aprovados em data posterior à 31 de julho de 2010, ao que a prefeitura forneceu a lista de todos os loteamentos aprovados e a data de aprovação dos mesmos, os quais podem ser consultados no ANEXO I desta dissertação. Conforme se depreende da leitura desta lista, os loteamentos que foram aprovados após a data referência e até o ano de 2019 foram:

- Loteamento Dona Sofia (aprovado em 05 de fevereiro de 2019);
- Loteamento Parque Ville (aprovado em 06 de março de 2017);
- Jardim Lucca (aprovado em 24 de junho de 2016);
- Moradias Netuno (aprovado em 11 de setembro de 2012);
- Moradias Pinheiros (aprovado em 15 de dezembro de 2011);
- Jardim Toscana (aprovado em 16 de fevereiro de 2011).

O refinamento se iniciou com a localização dos referidos loteamentos na base de dados municipal, e remoção das ruas geradas por meio de suas aprovações do *shapefile* fornecido pela prefeitura. O tecido viário obtido é aquele existente no ano de 2010, na data de referência do Censo 2010, conforme mostra a FIGURA 29.

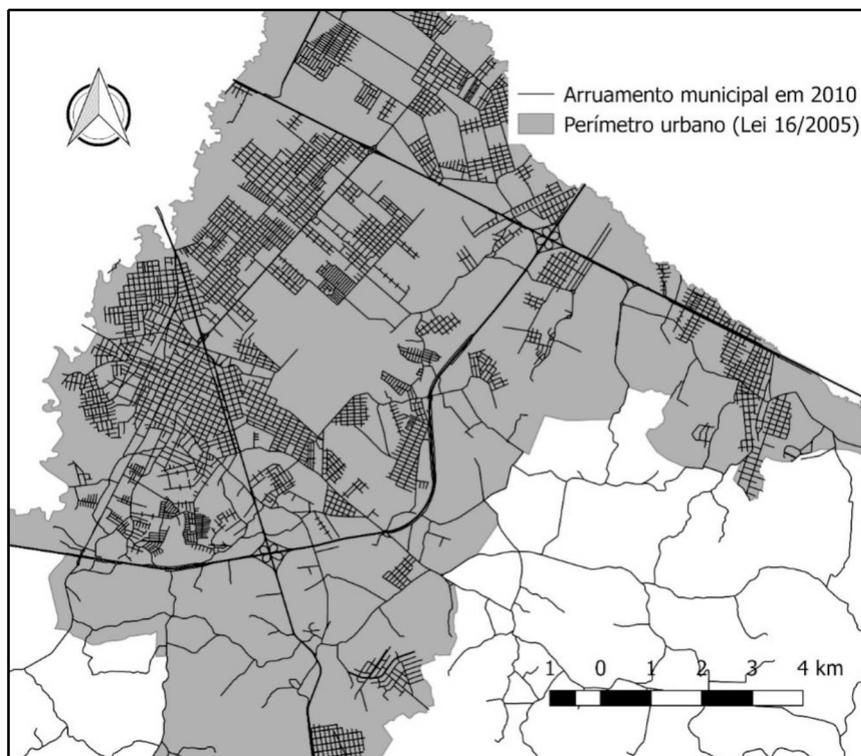
Na sequência, tendo em vista que este estudo focou no perímetro urbano municipal foi necessário suprimir do arquivo de todas as vias rurais. Para tanto, o arruamento representado pela FIGURA 29 foi sobreposto ao perímetro urbano vigente na data de referência (o perímetro dado pela Lei Municipal nº 16/2015), conforme mostra a FIGURA 30, e o *shapefile* com o perímetro urbano foi utilizado para seccionar as vias municipais, de forma que restassem apenas as vias urbanas. O arruamento resultante, representado na FIGURA 31, mostra apenas as vias urbanas existentes na data referência do Censo 2010 (31 de julho de 2010).

FIGURA 29—RECORTE DO ARRUAAMENTO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS COM A REMOÇÃO DOS LOTEAMENTOS APROVADOS APÓS 31 JULHO DE 2010



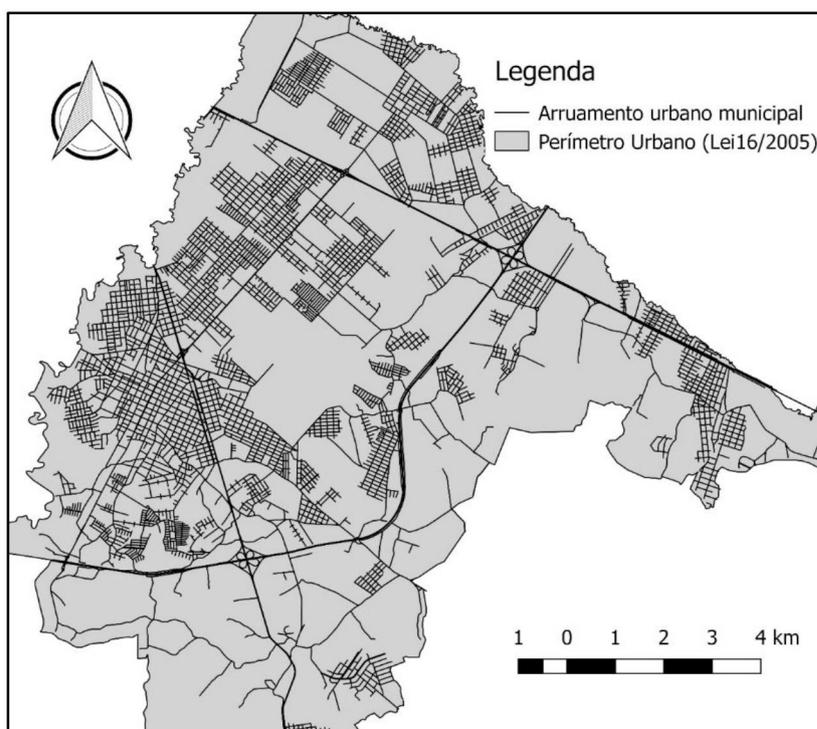
FONTE: O autor (2019).

FIGURA 30— RECORTE DO ARRUAAMENTO E PERÍMETRO URBANO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS REFERENTES AO ANO DE 2010



FONTE: O autor (2019)

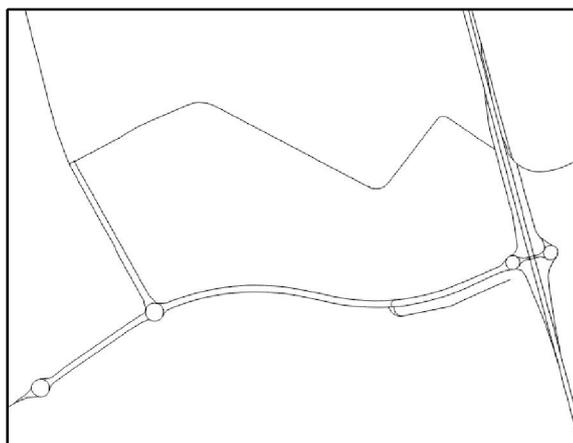
FIGURA 31 - RECORTE DO ARRUAMENTO URBANO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, NO ANO DE 2010 E O PERÍMETRO URBANO DO MESMO ANO



FONTE: O autor (2019).

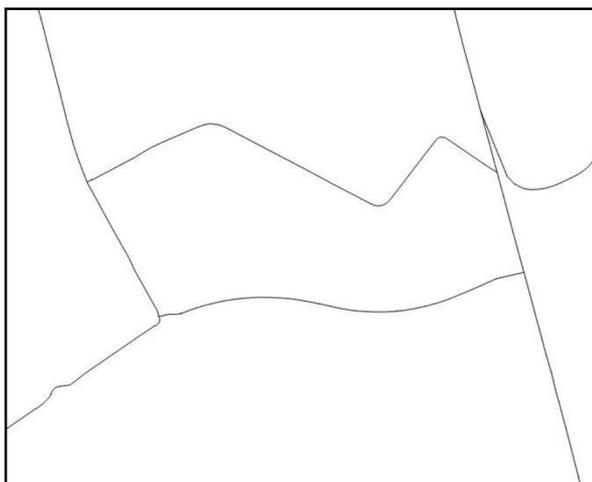
Ainda foi necessário proceder com mais um ajuste para viabilizar a utilização destes dados no SIG. Para tanto, foi necessário simplificar o arruamento urbano. Como a demarcação dos pontos nodais, conforme proposto por Gonçalves (2011), não diferenciados os sentidos de fluxo das ruas, teve-se que considerar aquelas vias que têm dois eixos de vias distintos com sentidos diferentes, como se fossem só uma via. A FIGURA 32 e a FIGURA 33 ilustram a alteração realizada:

FIGURA 32 - DETALHE DE VIAS COM DOIS SENTIDOS EM PISTAS SEPARADAS



FONTE: O autor (2019).

FIGURA 33 - DETALHE DA SIMPLIFICAÇÃO DO SHAPEFILE DE ARRUAMENTO

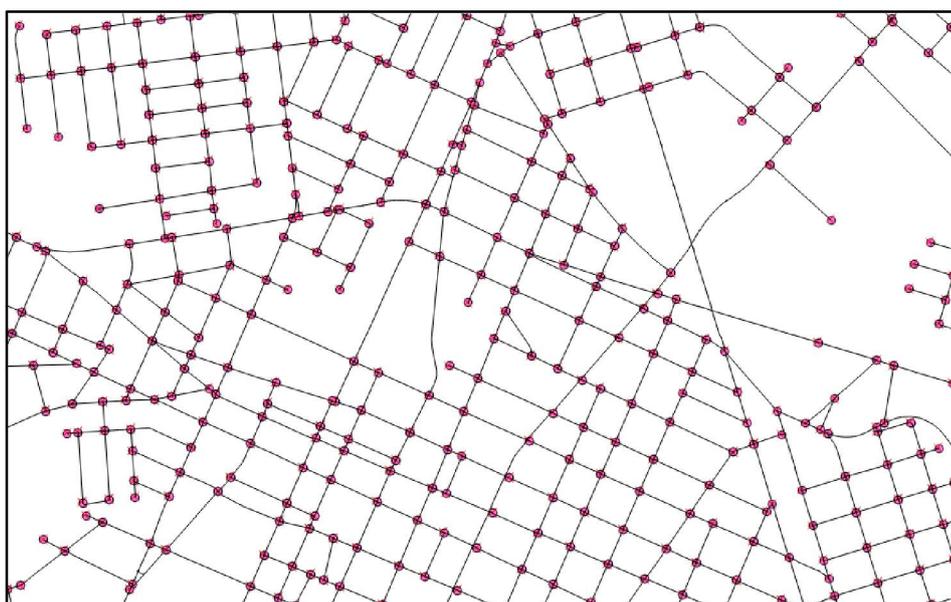


FONTE: O autor (2019).

#### 4.1.2 Pontos Nodais

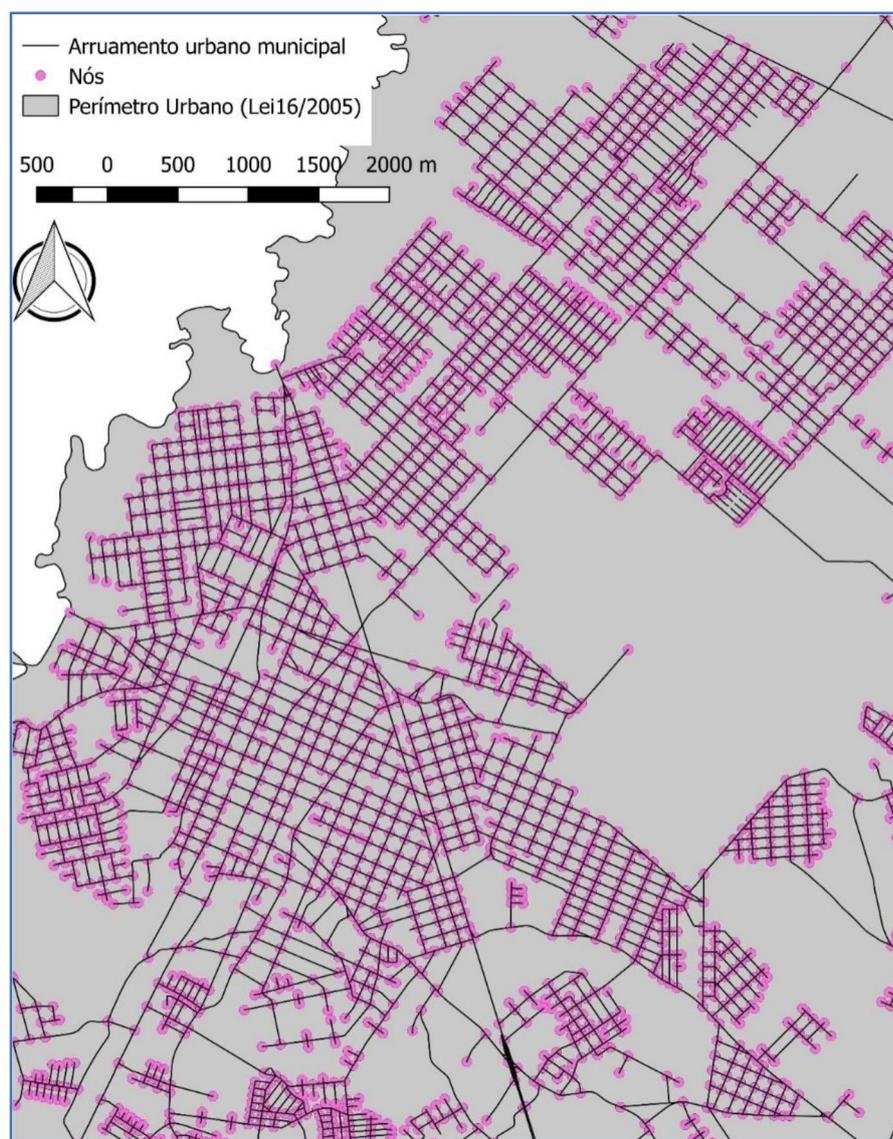
Depois de editado o arruamento, conforme propôs Gonçalves (2011) se gerou um nó em cada entroncamento de via municipal e um nó em cada fim de via. Também foram acrescentados manualmente nós em alterações bruscas de traçados de vias, conforme mostram as FIGURA 34 e a FIGURA 35.

FIGURA 34 - DETALHE DA INSERÇÃO DE PONTOS NODAIS NOS ENTRONCAMENTOS DE VIAS



FONTE: O autor (2019).

FIGURA 35 - INSERÇÃO DOS PONTOS NODAIS NOS ENTRONCAMENTOS DE VIAS EM SOBREPOSIÇÃO AO PERÍMETRO URBANO MUNICIPAL



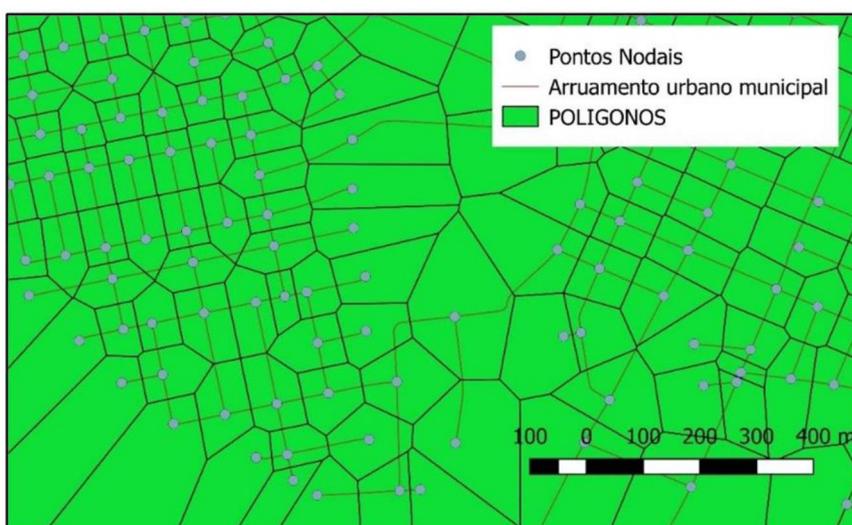
FONTE: O autor (2019).

Foram gerados 4878 pontos nodais no tecido urbano de São José dos Pinhais. Os pontos nodais são a essência do método porque são eles que recebem os valores para origem e para destino. É a partir da distância entre os pontos produzidos e de seus atributos que foram gerados os mapas analisados.

#### 4.1.3 Polígonos de Thiessen

O próximo passo, seguindo o modelo proposto por Gonçalves (2011), foi criar os polígonos de Thiessen, ou polígonos de Voronoi<sup>12</sup>, para cada um dos pontos nodais gerados. O software QGIS tem a função que permite produzir polígonos de Thiessen tendo como dados de entrada um *shapefile* de localizações pontuais, conforme a FIGURA 36 e a FIGURA 37.

FIGURA 36 - DETALHE DOS POLÍGONOS DE THIESSE GERADOS PARA OS PONTOS NODAIS DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS

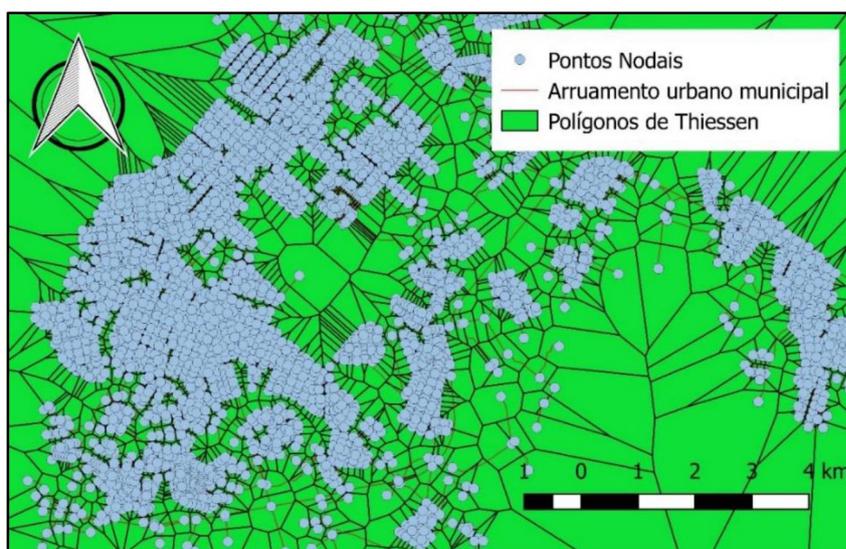


FONTE: O autor (2019).

---

<sup>12</sup> Silva e Bacha (2011), definem os polígonos de Thiessen, ou diagrama de Voronoi, conforme eles, “Dado um conjunto de pontos no plano euclidiano, existe um conjunto associado de regiões em torno desses pontos. Assim, todos os locais dentro de determinada região estão mais próximos de um dos pontos do que de qualquer outro ponto. Estas regiões podem ser consideradas o dual do conjunto de pontos e são conhecidas como polígonos de proximidade, polígonos de Voronoi, regiões de Thiessen ou Dirichlet Cell”.

FIGURA 37 - POLÍGONOS DE THIESSEN SOBRE OS PONTOS NODAIS DA MALHA VIÁRIA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS



FONTE: O autor (2019).

Os polígonos de Thiessen delimitam a área de influência de cada ponto nodal de forma que qualquer ponto inserido dentro de um polígono de Thiessen está mais próximo, geograficamente, do ponto que originou o polígono do que de qualquer outro ponto no mesmo modelo. Havendo o arruamento editado, e a definição dos pontos nodais nos entroncamentos de vias e a geração de polígonos de Thiessen para cada um destes pontos nodais, se entendeu concluída a parte da preparação da base para o trabalho, e começou-se a produção dos dados que deram origem aos atributos de destino e de origem associados como atributos em cada um dos pontos nodais.

#### 4.2 ATRIBUTOS DE DESTINO

Gonçalves (2011), para dar um valor ao atributo de destino de cada um dos nós gerados nos entroncamentos das vias municipais, utilizou um estudo fornecido pela Prefeitura Municipal do município estudado, no caso dela Torres, no Rio Grande do Sul, o qual possuía as localizações das atividades comerciais municipais pontualmente, distribuídas num arquivo em formato CAD (*Computer Aided Design*), elaborado em 2008. No estudo dela, os pontos fornecidos pelo arquivo CAD da Prefeitura de Torres – RS, foram sobrepostos aos polígonos de Thiessen para que houvesse uma correspondência entre cada atividade econômica e um ponto nodal

da malha viária municipal. Cada atividade econômica recebeu o valor 1 e a soma das atividades (de comércio e de serviços) referentes a determinado ponto nodal, representa diretamente o valor do atributo de origem do mesmo (páginas 91 e 92). Há falhas no raciocínio de tal procedimento, pelas razões abaixo elencadas:

- 1) Está análise trabalha tão somente com postos de trabalho e trata o deslocamento urbano como se ocorresse em função, tão somente, de idas e vindas de locais de trabalho;
- 2) O modelo não utiliza atividades industriais, somente comerciais e de serviços. Contudo, as grandes indústrias têm um forte impacto na mobilidade urbana, e conseqüentemente na dispersão urbana, e não podem ser desconsideradas;
- 3) O modelo não considera qualquer peculiaridade das atividades, porque atribui um mesmo valor para cada estabelecimento (valor igual a 1). Grandes estabelecimentos, com área construída na ordem de grandeza de dezenas de milhares de metros quadrados, recebem o mesmo peso que pequenos comércios vicinais, com áreas construídas próximas de, ou menores que, cinquenta metros quadrados;
- 4) Há um lapso temporal de dois anos entre a data dos dados de atividades de origem, que no caso de Gonçalves (2011) foi retirado do Censo 2010 (IBGE) e os dados de atividades de destino, no caso de Gonçalves (2011), um estudo feito pela Prefeitura do Município em 2008. Assim, não se pode precisar sobre qual data as informações de dispersão fazem referência. As informações podem também estar desencontradas, tendo em vista eventuais mudanças na dinâmica urbana entre estes dois anos e;
- 5) O modelo de Gonçalves (2011) trata o município como um sistema fechado, sem vínculos metropolitanos ou com outros municípios. Os pontos de destino podem estar fora do tecido urbano municipal.

A obtenção dos atributos de destino que carregarão os pontos nodais elencados no item 4.1.2 desta dissertação, teve que considerar as situações

consequentes das cinco observações sobre o trabalho de Gonçalves (2011) elencadas acima.

#### 4.2.1 Determinação dos valores representativos das atividades econômicas municipais

Para corrigir todos os problemas apontados no item 4.2, se recorreu ao Cadastro Socioeconômico Municipal do Município de São José dos Pinhais, o qual possui uma interface interativa e que possibilita realizar buscas específicas, conforme mostra a FIGURA 38. O sistema fornece informações acerca da área ocupada por cada atividade econômica, endereço e inscrição imobiliária, possibilitando a espacialização das atividades e a atribuição de valores diferentes para cada atividade em função de suas áreas ocupadas.

Considerando que os atributos de origem, baseados na demografia urbana, foram obtidos por meio do Censo 2010 (IBGE), que é a mais recente publicação do censo brasileiro, é imprescindível que o cadastro socioeconômico seja referente ao mesmo ano de 2010. Gonçalves (2011) trabalhou com informações de origem e informações de destinos distantes, temporalmente, em dois anos, mas é possível fazer com que as duas informações estejam referenciadas à mesma data, desde que haja o refinamento correto na busca por dados no sistema municipal.

FIGURA 38 - INTERFACE DO CADASTRO SOCIO-ECONÔMICO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS

Pesquisa

Código	<input type="text"/>	
Inscrição	23254	
Nome/Razão Social	<input type="text"/>	
Nome Fantasia	<input type="text"/>	
CPF/CNPJ	<input type="text"/>	
Tipo Pessoa	<input type="text"/>	
Situação	<input type="text"/>	
Regime ISSQN	<input type="text"/>	
Atuação	<input type="text"/>	
Logradouro	<input type="text"/>	
Número	<input type="text"/>	
CEP	<input type="text"/>	
Cidade	<input type="text"/>	
Bairro	<input type="text"/>	
UF	<input type="text"/>	
Identificação	<input type="text"/>	
Nº Cadastro Imóvel	<input type="text"/>	
Inscrição Imóvel	<input type="text"/>	
Unidade Imóvel	<input type="text"/>	

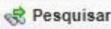
Configurações da pesquisa

Máx. Regs.

Qtd. Reg. Encontrados: 0

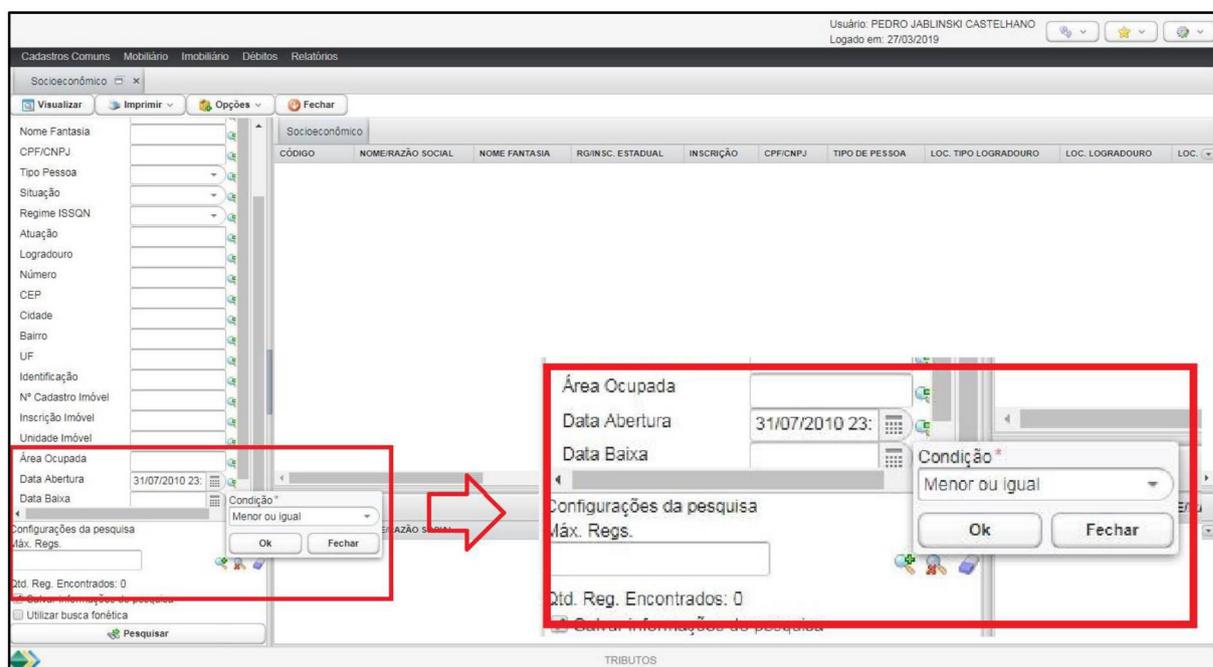
Salvar informações de pesquisa

Utilizar busca fonética



FONTE: O autor (2019).

FIGURA 39– O PRIMEIRO FILTRO NA BUSCA INTERATIVA FOI PROCURAR ATIVIDADES ECONÔMICAS COM DATA DE ABERTURA COM VALOR MENOR OU IGUAL À DATA E HORA REFERÊNCIA DO CENSO 2010



FONTE: O autor (2019).

Para isso, se utilizou das opções de busca interativa do cadastro municipal. Num primeiro momento se procurou todas as atividades econômicas que tiveram início em qualquer data anterior a 31 de julho de 2010, à meia-noite, que é exatamente a data e hora de referência do censo demográfico, conforme mostra a FIGURA 39. Isso porque toda a atividade existente e ativa em 31 de julho de 2010 tem que ter se iniciado em data anterior ou igual a tal referência. Porém, a simples filtragem por esta data iria retornar uma busca inexata, porque incluiria todas as atividades que, ainda que tivessem sido iniciadas antes da data referência, também poderiam se encerrar antes da data referência, e, portanto, poderiam estar não ativas na data e hora corretas. Para corrigir tal problema foi necessário gerar duas buscas distintas. Num primeiro momento, filtrou-se para que a busca interativa retornasse somente atividades que se iniciaram antes da data referência e que ao mesmo tempo estão ativas até a presente data, conforme mostra a FIGURA 40, o que retornou 6792 atividades.

FIGURA 40 - BUSCA INTERATIVA COM FILTRO DE DATA DE ABERTURA E AINDA ATIVAS

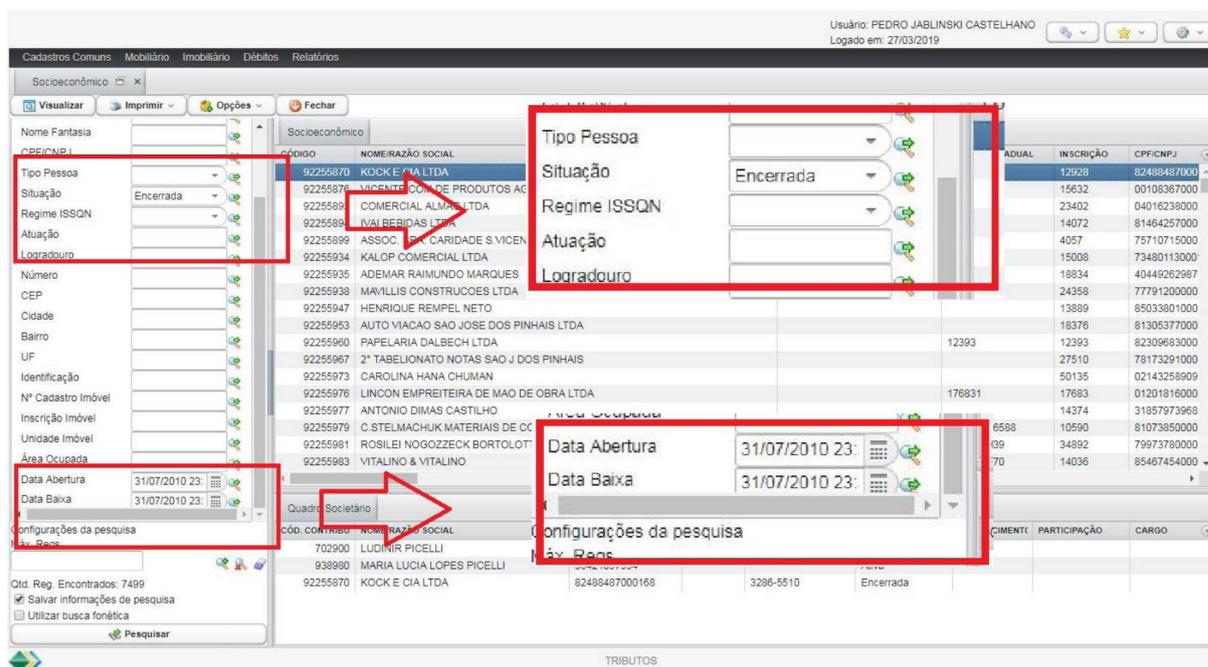
The screenshot shows a web application interface for searching economic activities. The interface is divided into several sections:

- Search Panel (Left):** Contains filters for 'Tipo Pessoa', 'Situação', 'Regime ISSQN', and 'Atuação'. A date filter for 'Data Abertura' is set to '31/07/2010 23:'. There are also options for 'Área Ocupada' and 'Data Baixa'.
- Search Panel (Right):** Contains filters for 'Área Ocupada', 'Data Abertura', and 'Data Baixa'. There are also options for 'Configurações da pesquisa' and 'Máx. Regs.'.
- Main Table:** Displays a list of economic activities with columns for 'CÓDIGO', 'NOMEIZAÇÃO SOCIAL', 'REGIMSC. ESTADUAL', 'INSCRIÇÃO', and 'CPF/CNPJ'. The table lists various companies and their registration details.
- Bottom Table:** Shows search results with columns for 'COD. CONTRIBU', 'NOMEIZAÇÃO SOCIAL', 'Máx. Regs.', 'DT. NASCIMEN', 'PARTICIPAÇÃO', and 'CARGO'.

FONTE: O autor (2019).

Tal resultado, no entanto, ainda se mantém impreciso, porque não considera as atividades que, estando em funcionamento na data de referência, não estão ativas até a presente data (se encerraram em algum momento entre agosto de 2010 e março de 2019). Assim, uma segunda busca foi necessária e desta vez se filtrou, na busca interativa, as atividades iniciadas em data anterior a data referência, que já estivessem encerradas (há uma opção para buscas em somente atividades ativas ou somente atividades encerradas), mas cujo encerramento tenha se dado em data posterior à referência, conforme mostra a FIGURA 41. A segunda busca retornou um total de 7499 registros. As duas buscas geradas foram exportadas para um arquivo em formato de planilha eletrônica (xls) que pode ser aberto e editado pelo software Microsoft Excel, em função existente no sistema municipal, conforme mostra a FIGURA 42 e, posteriormente, as duas planilhas foram unidas numa única planilha, gerando um total de 14.291 atividades econômicas municipais, com suas informações de área ocupada, atividade (industrial, comércio ou serviços) descrição da atividade e endereço.

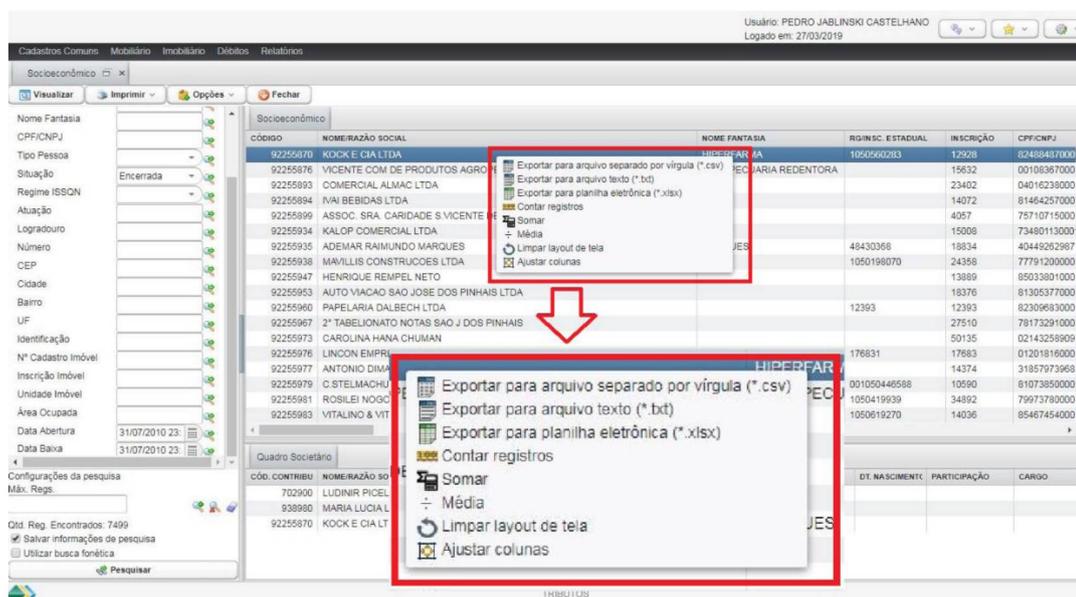
FIGURA 41 - BUSCA PELAS ATIVIDADES INICIADAS ANTES DA REFERÊNCIA E ENCERRADAS DEPOIS DESTA



FONTE: O autor (2019).

Houve a necessidade de um novo refinamento nas buscas porque a planilha gerada bruta contém todas as atividades econômicas municipais, inclusive aquelas que não têm qualquer relação com a dispersão urbana, por não serem polos geradores de deslocamento urbano, conforme será explicado a seguir.

FIGURA 42 - O CADASTRO SOCIOECONÔMICO MUNICIPAL PERMITE QUE AS INFORMAÇÕES SEJAM EXPORTADAS EM PLANILHAS ELETRÔNICAS



FONTE: O autor (2019).

#### 4.2.2 Refinamento dos dados em planilha eletrônica

Além do refinamento das atividades que não são polos geradores de deslocamento, a planilha apresentou alguns erros de grafia em determinados dados que prejudicariam a geração de informações, como por exemplo em nomes de ruas ou nas classificações das atividades, e isto também necessitou de refinamento. As atividades econômicas que, por sua irrelevância no fenômeno da dispersão, devem ser desconsideradas, são, por exemplo, os condomínios residenciais. Isso porque, ainda que possuam CNPJ, não são necessariamente atividades comerciais que geram deslocamento urbano ou que deveriam ser relacionadas aos atributos de destino. Em situação semelhante estão os condomínios comerciais ou de serviços, o CNPJ cadastrado diz respeito à pessoa jurídica que administra a edificação onde se insere o condomínio, sem que tal pessoa jurídica gere de fato um polo atrativo do ponto de vista da dispersão urbana. As empresas sediadas num determinado condomínio comercial ou de serviços, em tese, possuirão seus CNPJ individuais e demais informações individuais constantes na planilha. O QUADRO 10 mostra os tipos de atividades que foram removidas da planilha, e a explicação para tal e eventuais exceções que se mostraram necessárias:

QUADRO 10 - ATIVIDADES ECONÔMICAS REMOVIDAS DA PLANILHA ELETRÔNICA, JUSTICIATIVAS E EXCEÇÕES

Atividade removida	Justificativa	Exceções
Condomínios residenciais	O CNPJ do condomínio residencial não representa uma atividade comercial ou de serviços. Tendo em vista a limitação do sistema, que fornece tão somente a área ocupada e considerando o condomínio como uma empresa que têm funcionários (zeladores, porteiros, seguranças etc.) o impacto de tal empreendimento como polo de destino urbano seria totalmente desproporcional ao tamanho da área. Caso o cadastro municipal fornecesse o número de funcionários de cada uma das empresas cadastradas, poder-se-ia encontrar uma maneira de incluí-los nos atributos de	-

	destino.	
Condomínios comerciais e de serviços	Situação semelhante aos condomínios residenciais. Ainda, as empresas sediadas em determinado condomínio comercial ou de serviços estão, em tese, devidamente cadastradas individualmente no cadastro econômico e, portanto, serão consideradas como polos geradores de destinos.	Shoppings centers de grande porte e similares, porque a soma da área ocupada por cada empresa, neste segmento, não representa a área ocupada pelo shopping e pelos frequentadores tendo em vista que o mesmo possui áreas comuns (praças, quiosques, sanitários, estacionamento, corredores, pátios) com área significativamente grande e que os frequentadores de tal empreendimento não necessariamente o fazem pensando em uma empresa em específico.
Estação rádio base, torre de telefonia	Tendo em vista que são empreendimentos licenciados os mesmos possuem registro no cadastro socioeconômico municipal, no entanto não são polos geradores de destino, tendo em vista que há no máximo uma manutenção periódica.	-
Escritórios classificados como "somente endereço fiscal"	Não produzem impacto em termos de mobilidade urbana, não há garantia de que a atividade (ou qualquer atividade) seja realizada no referido escritório.	-

Profissionais autônomos	Não se vislumbra impacto ou polo gerador de destino num endereço de um único profissional autônomo, principalmente nos casos em que o profissional não realiza a atividade em endereço próprio.	Cabelereiros, manicures, esteticistas e similares. Borracheiros, latoeiros mecânicos e similares. Dentistas, psicólogos, fisioterapeutas, médicos, nutricionistas e profissionais da saúde que atendem em consultório ainda que possuam alvará de autônomo.
Atividades econômicas, independentes da tipologia, com cadastro incompleto ou com informações contraditórias	Atividades sem endereço, sem informação de área ocupada ou sem descrição das atividades não são fontes fiéis de dados e devem ser desconsideradas.	

FONTE: O autor (2019).

É importante lembrar que o cadastro socioeconômico municipal é preenchido por vários profissionais em vários períodos diferentes e que, ainda que haja uma padronização a ser seguida, a mesma nem sempre é observada. Outros refinamentos foram necessários, entre eles a correção na tipologia dos logradouros. Os logradouros podem ser ruas, avenidas, alamedas, estradas, praças, entre outros. Há um campo denominado “Tipo de logradouro” que em muitos casos não é preenchido ou é preenchido de forma errônea. Foi fundamental verificar cada uma das atividades econômicas e garantir que todas possuíssem padronização no tipo de logradouro, porque a espacialização das atividades se dá pelo endereço. Qualquer informação equivocada de endereço representa perda na precisão do sistema, conforme FIGURA 43:

FIGURA 43 - EXEMPLO DA FALTA DE PADRÃO ADOTADO PARA O PREENCHIMENTO DE ENDEREÇOS NO CADASTRO SOCIOECONÔMICO MUNICIPAL

Nome/Razão Social	Nome Fantasia	Tipo de Pessô	Loc. Tipo Logradou	Loc. Logradouro	Loc. Núme	Loc. Bairro	Loc. Título Logradou
CESAR DE OLIVEIRA RIBAS	TROPICAL LANCHES	Pessoa Jurídica	RUA	AGUDOS DO SUL	906	AFONSO PENA	
PAPELARIA E REVISTARIA MAR LTDA ME		Pessoa Jurídica	RUA	AGUDOS DO SUL	820	AFONSO PENA	
EDITORIA IMPRENSA COMUNITARIA LIMITA		Pessoa Jurídica	RUA	AGUDOS DO SUL	683	COLONIA RIO GRANE	
FABRICA DE SORVETES R JARDIM LTDA	FABRICA DE SORVETES R JARDIM L	Pessoa Jurídica	RUA	AGUDOS DO SUL	647	AFONSO PENA	
ONOFRE SILVA ANTUNES & CIA LTDA	ANTUNES MANUTENÇÃO & COME	Pessoa Jurídica	RUA	AGUDOS DO SUL	1155	AFONSO PENA	
IDEL COMUNICACAO & INTERNET LTDA		Pessoa Jurídica	RUA	AGUDOS DO SUL	683	COLONIA RIO GRANE	
DAVID CHRISTIAN BASTOS		Pessoa Jurídica	RUA	AGUDOS DO SUL	965	COLONIA RIO GRANE	
KANOPUS PROVEDOR DE ACESSO A INTERN		Pessoa Jurídica	RUA	AGUDOS DO SUL	683	COLONIA RIO GRANE	
CLEITON THADEU MAZUR & CIA LTDA-ME		Pessoa Jurídica	RUA	AGUDOS DO SUL	394	AFONSO PENA	
HFC ELETROTECNICA LTDA		Pessoa Jurídica	RUA	AGUDOS DO SUL	394	AFONSO PENA	
ELIANE APARECIDA DE ALMEIDA DOS SANT	ALS TRANSPORTES E LOCAÇÕES	Pessoa Jurídica	RUA	AGUDOS DO SUL	254	AFONSO PENA	
LOURENÇO FERNANDES DE ABREU		Pessoa Física	RUA	AIRTON PIRES MACHADO	136	AGUAS BELAS	
PINHEIRO INDUSTRIA E COMERCIO DE ARTE	METAL PINHEIRO ARTEFATOS MET	Pessoa Jurídica	RUA	AIRTON PIRES MACHADO	185	CRUZEIRO	
LOREDANA FERNANDES DE ABREU		Pessoa Física	RUA	AIRTON PIRES MACHADO	136	AEROPORTO	
GSN INDUSTRIA E COMERCIO LTDA ME		Pessoa Jurídica	RUA	AL ARPO	900	OURO FINO	
TECHNO AIR COMERCIO DE EQUIPAMENTOS		Pessoa Jurídica		AL ARPO	2562	OURO FINO	
NELSON NICOLICH ME	RECUPERADOR DE PANELOES INDI	Pessoa Jurídica		AL ARPO	2770	OURO FINO	
GERUSA MARIA DOS SANTOS		Pessoa Física		AL BOM PASTOR	1587	OURO FINO	
DIREFEX - EIRELI - EPP	DIREFEX	Pessoa Jurídica	AL.	AL BOM PASTOR	104	OURO FINO	
IMPERADOR MECANICA INDUSTRIAL LTDA	METALURGICA IMPERADOR	Pessoa Jurídica		AL BOM PASTOR	2393	OURO FINO	

FONTE: O autor (2019).

A planilha gerada automaticamente pelo banco de dados municipal tem erros de preenchimento, como por exemplo no caso acima, onde alguns logradouros não possuem a classificação de “tipo” (esta pode estar expressa junto com o nome do logradouro na classificação “logradouro”). Em alguns casos há informação duplicada e equivocada, como no caso acima há uma atividade econômica sediada na “Rua Al Arpo” quando deveria estar na “Al. Arpo”. Nos nomes dos logradouros, o erro mais comum encontrado é duplicação de letras ou erros na escrita, portanto os nomes das ruas tiveram que ser conferidos um a um. O site dos correios, na função de busca de cep (<http://www.buscacep.correios.com.br/>) foi uma ferramenta útil nessa conferência, porque rapidamente fornece a grafia correta de todas as ruas. Outro refinamento comum foi com relação aos títulos. Enquanto o padrão de preenchimento é sempre manter o título da personalidade que empresta nome à rua após o nome, separado por vírgula (por exemplo, “Rua Almirante Alexandrino” deve ser escrita “Rua Alexandrino, Alm.”) o preenchimento foi muitas vezes por extenso, resultando numa necessidade de refinamento, conforme a FIGURA 44. Depois de refinada, a planilha eletrônica retornou um total de 9064 atividades comerciais ativas e relevantes com os endereços corretamente redigidos.

FIGURA 44 - OS TÍTULOS DAS PERSONALIDADES NOMES DE RUAS NÃO SEGUEM UM PADRÃO

1	Nome/Razão Social	Nome Fantasia	Tipo de Pess	Loc. Tipo Logradou	Loc. Logradouro
829	TRANSPORTES IMEDIATO LTDA	IMEDIATO	Pessoa Jurídica	RUA	ALFREDO PINTO
830	AUTO PECAS VERMELHO'SCAR LTDA	VERMELHO'SCAR	Pessoa Jurídica	RUA	ALFREDO PINTO
831	PIGATTO REPRESENTAÇÕES COMERCIAIS LT	PIGATTO REPRESENTAÇÕES	Pessoa Jurídica	RUA	ALFREDO PINTO
832	VAGOIER VIDEO LOCADORA LTDA		Pessoa Jurídica	RUA	ALFREDO PINTO
833	L.A.L. TREINAMENTOS E ASSESSORIA LTDA	L.A.L. TREINAMENTOS	Pessoa Jurídica	RUA	ALICE NASCIMENTO SBRISSIA
834	D R SILVA PINTURAS LTDA	DR PINTURAS	Pessoa Jurídica	RUA	ALICE NASCIMENTO SBRISSIA
835	JOSAFÁ MANOEL DA SILVA		Pessoa Física	RUA	ALIFRANCI CELESTINO DA SILVA
836	TRANSBLASKOS TRANSPORTES RODOVIÁRI		Pessoa Jurídica	RUA	ALIFRANCI CELESTINO DA SILVA
837	SOTER INDUSTRIA E COMERCIO DE MOVEIS		Pessoa Jurídica	RUA	PEDRO ALVARES CABRAL, ALM.
838	JOSUE RIBEIRO DOS SANTOS		Pessoa Física	RUA	ALMIRANTE ALEXANDRINO
839	ALBER FORMAGIO		Pessoa Física	RUA	ALMIRANTE ALEXANDRINO
840	ALIRIO CRUZ CORDEIRO E CIA. LTDA.ME	ALIRIO CRUZ CORDEIRO E CIA. LTD	Pessoa Jurídica	RUA	ALMIRANTE ALEXANDRINO

FONTE: O autor (2019).

#### 4.2.3 Geocodificação das atividades econômicas

A planilha eletrônica fornecida pela Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais não possui coordenadas geográficas de suas atividades econômicas e tal informação foi imprescindível para o prosseguimento da pesquisa. Com a análise da planilha gerada até este momento, percebeu-se que há somente duas informações espaciais disponíveis para cada atividade econômica gerada: endereço completo de cada atividade e inscrição imobiliária, a qual vincula a atividade a um determinado lote (ou imóvel em condomínio edilício), que está espacializado na base cadastral municipal.

Diante das duas opções, se decidiu espacializar as atividades por meio do endereço completo porque as inscrições imobiliárias constantes na base cartográfica municipal disponíveis são referentes aos lotes atualmente existentes (2019) de forma que muitos dos números utilizados no cadastro econômico de 2010 (em especial o das atividades já encerradas) já não encontram equivalência no cadastro imobiliário atual. Não há registros da base cadastral de lotes de 2010. Além disso, aproximadamente 50% das atividades geradas não têm sequer informação sobre inscrição imobiliária. Os endereços por outro lado constam em 100% das atividades. Para espacializar as atividades econômicas por meio dos endereços, se gerou uma nova planilha eletrônica contendo apenas o endereço completo de cada atividade e seu código tributário municipal, conforme mostra a FIGURA 45:

FIGURA 45 - RECORTE DA PLANILHA ELETRÔNICA COM OS CÓDIGOS TRIBUTÁRIOS E OS ENDEREÇOS

	EndereCo	
92267884	RUA ALM. ALEXANDRINO, 201	
92261726	AV. DOS BOSQUES, 217	
92259207	RUA CANOINHAS, 351	
92266537	AV. BENJAMIM POSSEBOM, 323	
92261878	AV. CASTRO ALVES, 182	
92261324	RUA MARIA ANTONIA F. DOMBROWSKI, 232	
92261233	RUA XV DE NOVEMBRO, 2175	
92267721	RUA ALZIRA MIRANDA KOERBEL, 46	
92265650	RUA PROF. JOAO DA COSTA VIANA, 800	
92273838	RUA SERGIPE, 80	
92265282	RUA SILVIO PINTO RIBEIRO, 3100	
92260294	RUA ANTONIO BIANCHETTI, 770	
92265711	AL. BOM PASTOR, 2348	
92266558	RUA HELIO THOMAZ, 167	
92264181	AL. BOM PASTOR, 1150	
92258263	RUA JOSE TREVISAN, 872	
92258052	RUA EUGENIA SEGALA FOGGIATTO, 75	
92259388	RUA JOAQUIM NABUCCO, 1217	

FONTE: O autor (2019).

Os endereços gerados pela planilha eletrônica foram geocodificados por meio do complemento “MMQGIS”, para o software QGIS. Para isso, num primeiro momento dividiu-se a planilha principal, com pouco mais 9 mil itens em planilhas menores, com 500 itens, para que as eventuais falhas na geocodificação não se traduzissem numa perda de dados grande (havendo erros no processo, perder-se-ia no máximo 500 itens). Para dividir a planilha principal em 20 planilhas menores, foi criada uma coluna adicional dentro da planilha principal (que antes só tinha código tributário e endereço) para indexar cada uma das atividades de zero a 9063. O arquivo foi dividido em 20 menores, denominados em função do número das atividades abrangidos por cada um, conforme mostra a FIGURA 46.

Uma vez que o complemento MMQGIS somente trabalha com planilhas simples, do tipo CSV (Comma Separated Values), que utiliza informações separadas por virgula, foi preciso salvar todas as planilhas neste formato específico. É importante destacar que, para um melhor desempenho do complemento, cada atividade recebeu, além do endereço, uma coluna para cidade, uma para estado e uma para país, conforme mostra a FIGURA 47.

FIGURA 46—AMOSTRA DAS 20 PLANILHAS GERRADAS COM O CADASTRO ECONÔMICO MUNICIPAL

Nome	Data de modificaç...	Tipo	Tamanho
0001-0500	29/03/2019 22:21	Planilha do Micro...	72 KB
0501-1000	29/03/2019 22:23	Planilha do Micro...	39 KB
1001-1500	29/03/2019 22:24	Planilha do Micro...	72 KB
1501-2000	29/03/2019 22:26	Planilha do Micro...	39 KB
2001-2500	29/03/2019 22:27	Planilha do Micro...	39 KB
2501-3000	29/03/2019 22:29	Planilha do Micro...	39 KB
3001-3500	29/03/2019 22:30	Planilha do Micro...	39 KB
3501-4000	29/03/2019 23:34	Planilha do Micro...	39 KB
4001-4500	29/03/2019 21:09	Planilha do Micro...	444 KB
4501-5000	29/03/2019 21:09	Planilha do Micro...	444 KB
5001-5500	29/03/2019 21:09	Planilha do Micro...	444 KB
5501-6000	29/03/2019 21:09	Planilha do Micro...	444 KB
6000-6500	29/03/2019 21:09	Planilha do Micro...	444 KB
6501-7000	29/03/2019 21:09	Planilha do Micro...	444 KB
7001-7500	29/03/2019 21:09	Planilha do Micro...	444 KB
7501-8000	29/03/2019 21:09	Planilha do Micro...	444 KB
8001-8500	29/03/2019 21:09	Planilha do Micro...	444 KB
8501-9000	29/03/2019 21:09	Planilha do Micro...	444 KB
9001-FINAL	29/03/2019 21:09	Planilha do Micro...	444 KB

FONTE: O autor (2019).

FIGURA 47—AMOSTRA DAS INSERÇÕES DE INFORMAÇÕES DE CIDADE, ESTADO E PAÍS

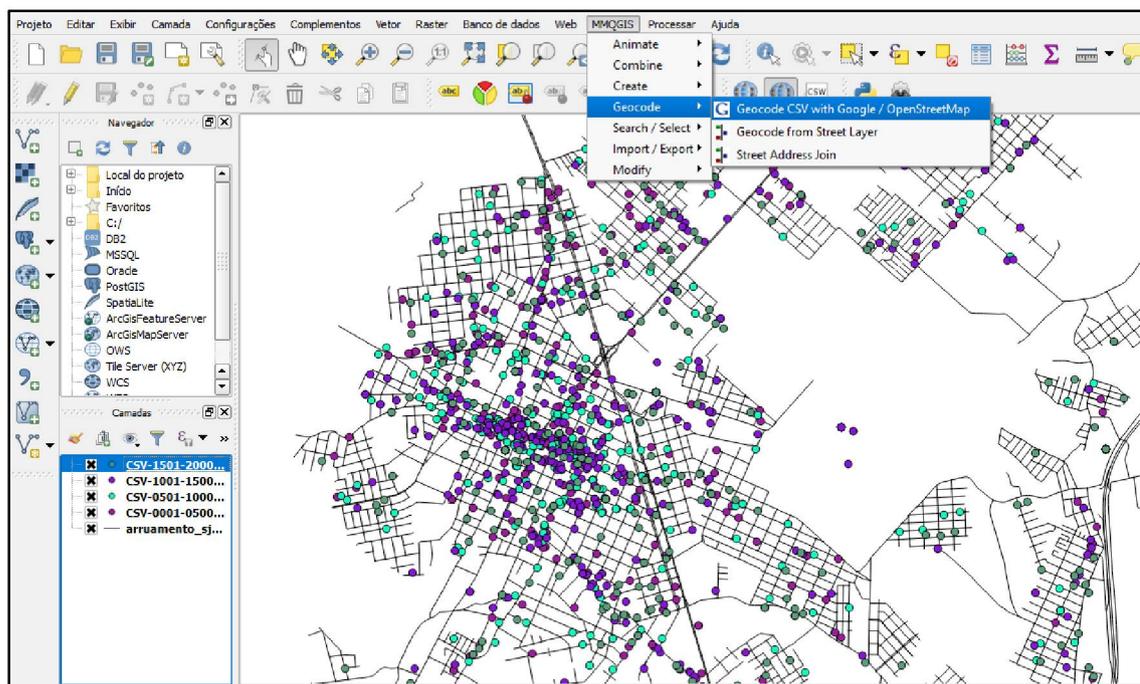
A	B	C	D	E	F
	EndereCo	Cidade	Estado	País	
92273798	RUA PROFa. MARIETA DE SOUZA E SILVA, 1934	Sao Jose dos Pinhais	PR	Brasil	1
92261793	RUA REBOUCAS, 388	Sao Jose dos Pinhais	PR	Brasil	2
92260171	RUA ANTONIO BIANCHETTI, 713	Sao Jose dos Pinhais	PR	Brasil	3
92259745	AV. RUI BARBOSA, 11792	Sao Jose dos Pinhais	PR	Brasil	4
92269614	RUA DEP. ARNALDO FAIVRO BUSATO, 906	Sao Jose dos Pinhais	PR	Brasil	5
92259395	RUA LUIZ AMERICO TETTI, 297	Sao Jose dos Pinhais	PR	Brasil	6
92258922	RUA TOLEDO, 339	Sao Jose dos Pinhais	PR	Brasil	7
92260787	RUA ALM. ALEXANDRINO, 3075	Sao Jose dos Pinhais	PR	Brasil	8
92270544	RUA CASTRO, 325	Sao Jose dos Pinhais	PR	Brasil	9
92260669	RUA OLIMPIO FERREIRA DA CRUZ, 866	Sao Jose dos Pinhais	PR	Brasil	10
92256876	RUA BARAO DO CERRO AZUL, 1712	Sao Jose dos Pinhais	PR	Brasil	11
92268715	RUA AUGUSTO DEBARBA, 1104	Sao Jose dos Pinhais	PR	Brasil	12

FONTE: O autor (2019).

Tal procedimento se mostrou necessário porque o complemento MMQGIS trabalha com a geocodificação com consultas à aplicação “Google Maps”, o qual localiza determinado ponto por meio de um endereço por extenso. Na prática, quanto mais completo for o endereço (ainda que com informações redundantes, tendo em vista que todas as atividades econômicas estudadas estão no Município de São José dos Pinhais, no Estado do Paraná e no Brasil) menos erros a

ferramenta de geocodificação retornará. No complemento MMQGIS se procurou a opção “Geocode>Geocode CSV with Google/ OpenStreetMap”, conforme ilustra a FIGURA 48.

FIGURA 48 - IMAGEM DE TELA DO QUANTUM GIS COM O CAMINHO PARA A GEOCODIFICAÇÃO DO COMPLEMENTO MMQGIS

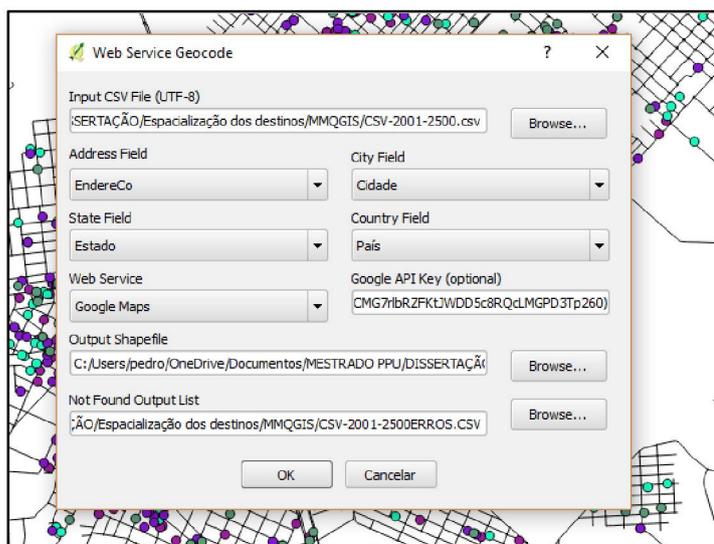


FONTE: O autor (2019).

Na sequência, se carregou o arquivo CSV. O complemento MMQGIS solicita informação sobre qual a coluna onde se encontra o endereço, a cidade, o estado e o país. Também dá a opção de se utilizar o serviço web “Google Maps” ou “Open Street Maps” e, caso se opte pelo “Google Maps”, permite a inserção de código chave do Google API<sup>13</sup>, conforme a FIGURA 49.

<sup>13</sup> API vem do inglês *Application Programming Interface* que pode ser traduzido para “Interface de Programação de Aplicações”, é uma forma de acessar dados e/ ou serviços de um sistema por meio de um programa externo. Para utilizar as informações por outras aplicações, como neste caso concreto o complemento MMQGIS do QGIS, o Google fornece códigos chaves que podem ser gratuitos ou pagos. Neste caso específico um código gratuito foi suficiente.

FIGURA 49 - INTERFACE DO COMPLEMENTO MMQGIS



FONTE: O autor (2019).

Conforme se nota na FIGURA 49, foi necessário a inserção de um código denominado “*Google API Key*”, tal código foi obtido gratuitamente mediante cadastro no site do Google Maps. Uma vez rodada a geocodificação, o complemento retornou com um arquivo no formato SHP (*shapefile*) com a localização pontual de cada uma das atividades listadas nas planilhas eletrônicas, conforme a FIGURA 50, e uma planilha no formato CSV com os eventuais erros encontrados.

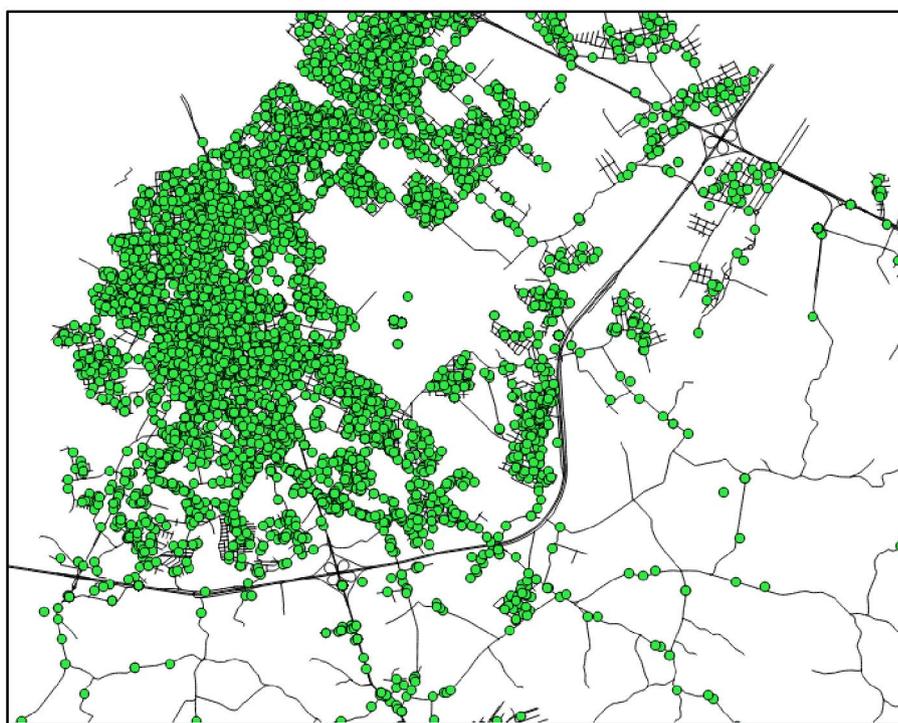
FIGURA 50 - ARQUIVO SHAPEFILE GERADO PELO COMPLEMENTO MMQGIS



FONTE: O autor (2019).

Neste ponto é importante frisar que, depois de rodar o mesmo procedimento em todas as 20 planilhas, os erros retornados se traduziram num total de 24 atividades não localizadas, o que representa apenas 0,26% de todas as atividades. A pequena quantidade de erros pode se explicar pelo critério rígido adotado no refinamento dos endereços da planilha eletrônica e pela inclusão de informação de cidade, estado e país (ainda que redundante) em cada uma das atividades. Ainda assim, todas as 24 atividades não geocodificadas foram inseridas numa planilha nova e verificou-se que 20 delas não foram encontradas por grafia incompleta no nome da rua e 01 delas por alteração no nome da rua entre a data da liberação da atividade (anterior a 2010) e a base de nomes de ruas do Google Maps (2019), estas informações foram corrigidas na planilha nova e esta foi novamente submetida ao procedimento de geocodificação. Houve, portanto, impossibilidade de geocodificação em apenas 03 atividades dentre as 9064 (0,033%). Todos os arquivos SHP (*shapefile*) gerados pelo procedimento foram unidos num único arquivo SHP, com a espacialização de toda a atividade econômica do município no dia e hora referência (meia noite do dia 31 de julho de 2010), conforme a FIGURA 51.

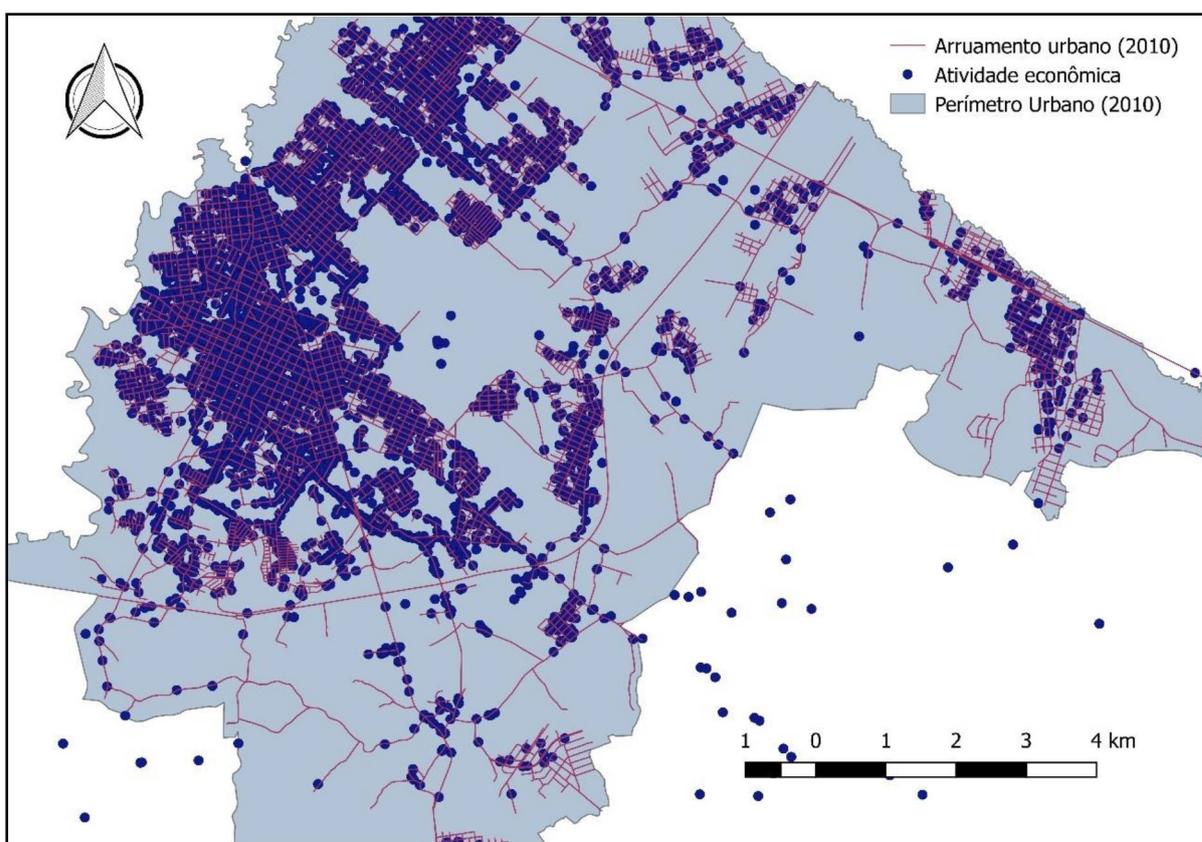
FIGURA 51 - ESPACIALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS



FONTE: O autor (2019).

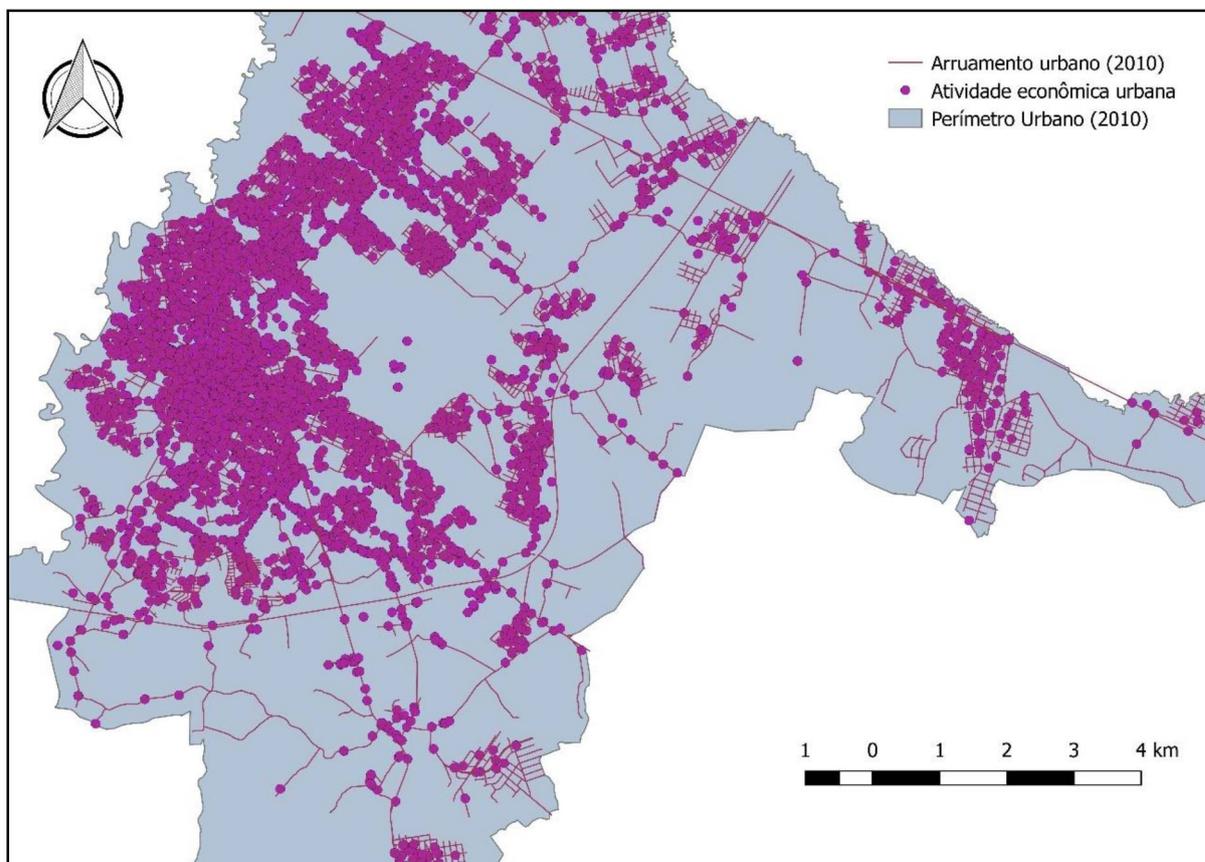
Cada ponto na imagem acima representa uma única atividade econômica. O próximo procedimento foi excluir do arquivo e da pesquisa todas as atividades que estavam localizadas fora do quadro urbano municipal (e fora do escopo desta pesquisa). Para tanto o arquivo SHP das atividades foi sobreposto ao arquivo SHP do Perímetro Urbano dado pela Lei Complementar nº 16/2005. Nesse ponto foi necessário fazer a reprojeção dos mapas, porque o arquivo do perímetro urbano de 2010, fornecido pela Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais, foi gerado com o datum do sistema geodésico de referência SAD69, enquanto os pontos com as atividades, gerados pelo complemento MMQGIS que usa a base do Google Maps, foi gerado no sistema geodésico de referência WGS84. A ferramenta “Reprojetar camada” do software QGIS trouxe todos os mapas gerados para o sistema geodésico de referência SIRGAS 2000, possibilitando a execução do comando “Clip” e removendo as atividades rurais, conforme a FIGURA 52 e a FIGURA 53.

FIGURA 52 - ATIVIDADES ECONÔMICAS EM SOBREPOSIÇÃO AO PERÍMETRO URBANO DE 2010



FONTE: O autor (2019).

FIGURA 53 - ATIVIDADE ECONÔMICAS URBANAS



FONTE: O autor (2019).

#### 4.2.4 Inclusão dos movimentos pendulares metropolitanos nos destinos

Gonçalves (2011), ao mapear as atividades econômicas do município de Torres (Rio Grande do Sul) desconsiderou as influências além dos limites da cidade, o que pode se justificar dado o tamanho e o contexto geográfico da referida cidade. Tal decisão não pode ser tomada na modelagem do Município de São José dos Pinhais, pois há que se considerar que há origens e destinos que atuam fortemente na dinâmica urbana do município e que não estão inseridas em seu limite territorial.

Para fins de esclarecimento, é preciso lembrar que São José dos Pinhais está na Região Metropolitana de Curitiba (RMC) desde sua institucionalização, em 1973, e que há um forte movimento pendular, traduzido em deslocamentos intrametropolitanos entre São José dos Pinhais e seus municípios vizinhos. Moura

et. Al. (2005) fala especificamente sobre o movimento entre origem e destino nas cidades cujas formas urbanas estejam “estendidas sobre vastas superfícies” (característica das cidades dispersas, como se viu na introdução desta dissertação). Elas revisitaram o termo “movimento pendular” para se referir a este tipo de movimentação:

Neste início de século, as discussões sobre cidades são cada vez mais perpassadas pela compreensão de que suas formas urbanas têmse alterado rapidamente. Assim, não são poucos os autores que propõem novas denominações para tentar apreender tal fenômeno: cidades-regiões (SCOTT et al., 2001), metápolis (ASCHER, 1995) e exópolis (SOJA, 2002) são alguns exemplos. Em comum, materializam-se formas urbanas cada vez mais estendidas sobre vastas superfícies, criando novas relações cotidianas entre pessoas e lugares. É nesse contexto que se torna pertinente visitar o conceito de "migração pendular", e a discussão atual que sugere uma outra denominação, qual seja a de "movimento pendular".

(MOURA ET. AL., 2005)

Elas também diferem do conceito de “migração pendular”, com base nos estudos clássicos:

O conceito de "migração pendular" é antigo na Geografia. Aparece nas análises de Beaujeu-Garnier (1980) e Derruau (s/d), dentre outros clássicos da Geografia Humana, com ênfase em Geografia da População. Contudo, a perspectiva de análise do geógrafo difere da do demógrafo, particularmente em razão da natureza da preocupação da Geografia com a espacialização dos fenômenos.

Entre os estudos clássicos, observa-se uma certa compreensão de que os movimentos migratórios variam quanto à duração e à escala de abrangência, e que aqueles de caráter cotidiano devem ser compreendidos no contexto em que se inserem, predominantemente urbano.

[...]

É importante ressaltar que, dentre os autores citados, não há uma denominação única a essa ordem de deslocamentos, na medida em que ora se referem à "migração" ora a "movimento". Neste texto, optou-se pelo uso dos termos "movimento" ou "deslocamento" pendular, por se entender que tal dinâmica envolve um deslocamento diário e que, portanto, não implica transferência para ou fixação definitiva em outro lugar.

(MOURA ET. AL., 2005)

E frisam a importância de se considerar tal movimentação, especialmente no caso do Brasil:

Com base nos resultados do Censo de 2000 quanto aos deslocamentos entre municípios para estudo/trabalho, percebe-se a relevância da informação para qualificar tais fluxos e compreender os nexos que se estabelecem entre os municípios das aglomerações.

Esses resultados oferecem números relevantes: no Brasil, 7,4 milhões de pessoas trabalhavam ou estudavam fora do município de residência - o que representa 6,66% das pessoas que trabalhavam ou estudavam. Essa proporção aumenta consideravelmente quando se consideram as regiões metropolitanas institucionalizadas - RM, regiões integradas de desenvolvimento - Ride e as aglomerações urbanas no entorno de capitais, mesmo que não institucionalizadas - conjunto que constitui os principais espaços urbanos aglomerados do país.

(MOURA ET. AL., 2005)

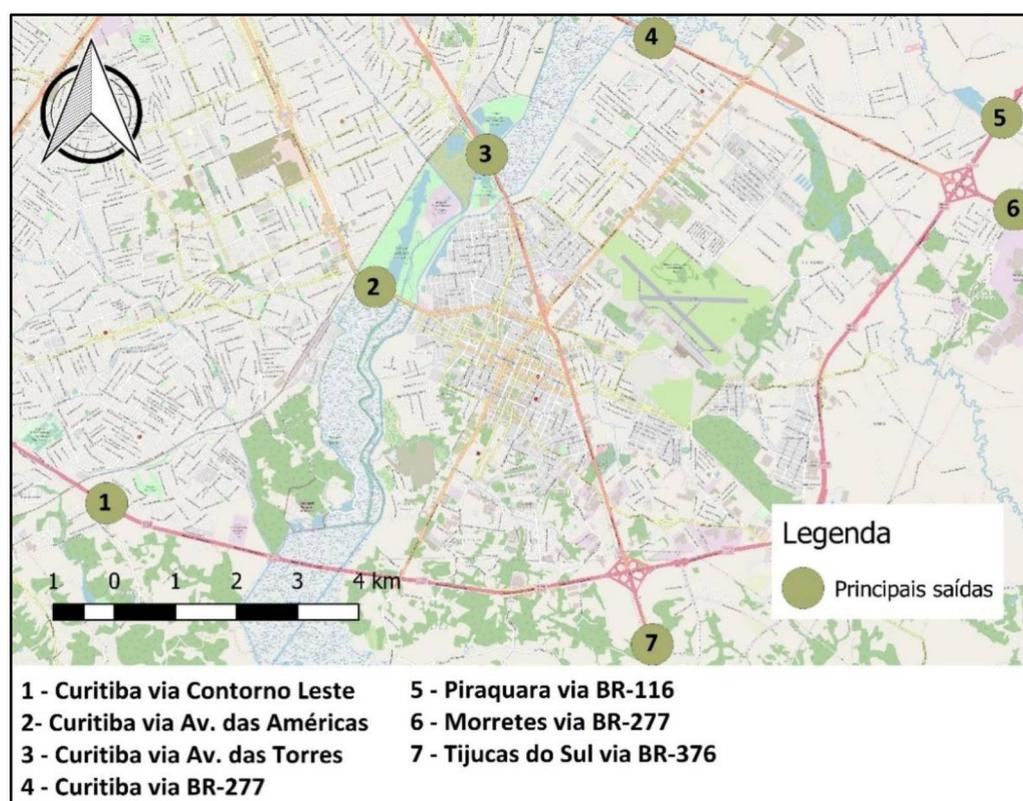
Diante de toda a reflexão feita pelas autoras, neste caso concreto não se pode tratar São José dos Pinhais com uma cidade fechada, sem movimentos pendulares com outros municípios. Para se sanar tal vício na espacialização das atividades econômicas se criou, neste momento da pesquisa, novos pontos nodais em cada um dos acessos de São José dos Pinhais que se mostrassem relevantes conforme a FIGURA 54, são eles:

- Saída para Curitiba via contorno leste (BR-116);
- Saída para Curitiba via Av. das Américas (av. Mal. Floriano Peixoto);
- Saída para Curitiba via Avenida das Torres;
- Saída para Curitiba via BR-277;
- Saída para Piraquara via BR-116.
- Saída para Morretes via BR-277 e
- Saída para Tijucas do Sul via BR-376.

Para cada um dos 07 pontos supracitados, foi criado um ponto adicional de atividade econômica no arquivo no formato *shapefile* ilustrado na FIGURA 54, para que simulassem os destinos além dos limites municipais os quais, conforme se verá

mais para frente, foram associados a valores de destino proporcionais a seu impacto na dinâmica urbana.

FIGURA 54 - PRINCIPAIS SAÍDAS TERRESTRES VIÁRIAS DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS



FONTE: O autor (2019).

#### 4.2.5 Atribuição de pesos para cada uma das atividades econômicas

Para que fosse possível atribuir um peso para cada atividade, em função de sua área ocupada e do tipo de atividade (se industrial, comercial ou de serviço), voltou-se à edição da planilha de atributos gerada pelo arquivo em formato *shapefile* com a espacialização das atividades econômicas e das saídas municipais.

A planilha possui, depois de removidas as atividades rurais, um total de 8815 linhas: 8808 são atividades extraídas do cadastro socioeconômico municipal e 07 são atividades incluídas as quais representam as conexões intrametropolitanas de São José dos Pinhais. As atividades estão associadas a 05 colunas: “Código”, “Área ocupada”, “Classificação”, “Endereço” e “Ramo de atuação”. Considerando que cada atividade listada representa um destino causador de deslocamento urbano,

para que se aprimore o método de Gonçalves (2011) é necessário primeiro tentar entender melhor o próprio conceito de deslocamento urbano. Nesta seara, Alvão Neto (2009) lembra da importância de entender os deslocamentos urbanos como práticas sociais (p. 13) porque, conforme ele:

[...]tal abordagem propicia um entendimento mais aprofundado da organização social, por permitir desvelar a multiplicidade dos tempos e espaços sociais que se inter cruzam no cotidiano das grandes metrópoles. Deslocamentos são, assim, uma atividade relevante para se entender a configuração da vida cotidiana no espaço urbano contemporâneo  
(ALVÃO NETO, 2009)

Ele faz um estudo que privilegia uma análise dos deslocamentos cotidianos das pessoas sob o conceito de viagens, isto é, “movimentos de uma pessoa gerados por um ou mais motivos de destino” e elenca alguns motivos: residência, trabalho, negócio, estudo, saúde, compras e lazer/visitas. Nesta seara, Aguiar (2001) elaborou um estudo acerca dos deslocamentos diários no município de Belo Horizonte, e produziu a tabela ilustrada no QUADRO 11.

QUADRO 11- COMPOSIÇÃO (%) DO TEMPO DE DESLOCAMENTOS SEGUNDO MOTIVOS DIVERSOS, BELO HORIZONTE, 2001

<b>Motivos dos deslocamentos</b>	<b>Participação Percentual Diária</b>
Motivo não-especificado	5%
Cuidados pessoais	2%
Trabalho remunerado	50%
Estudo	13%
Cuidados com a casa e a família	16%
Trabalho voluntário e reuniões	4%
Vida social e lazer	6%
Esportes e atividades ao ar livre	3%
Mudança temporária de residência	1%

Fonte: Aguiar (2001)

A primeira reflexão que se faz é que, de todos os deslocamentos acima, apenas o denominado “Trabalho Remunerado”, com participação de apenas 50% dos deslocamentos diários, pode ter algum vínculo com os ramos de atividades

“Indústria” e “Agropecuária”. Os outros deslocamentos estão todos vinculados apenas a “Comércio e Serviço”. Nesse momento foi necessário assumir que a proporção do tempo gasto em deslocamentos em Belo Horizonte reflete o padrão observado nas cidades brasileiras no geral, porque não há estudo semelhante para as cidades da Região Metropolitana de Curitiba. Para continuar o raciocínio, foi-se buscar no Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) o QUADRO 12 abaixo, que trata da distribuição das vagas de emprego em São José dos Pinhais no ano de 2017:

QUADRO 12 - NÚMERO DE ESTABELECEMENTOS E EMPREGOS SEGUNDO ATIVIDADES ECONÔMICAS EM 2017 EM SÃO JOSÉ DOS PINHAIS

<b>Atividades econômicas</b>	<b>Estabelecimentos</b>	<b>Empregos</b>
Indústria	1132	32044
Construção Civil	398	3406
Comércio	2419	17431
Serviços	2526	34819
Agropecuária	100	635
Total	6575	88335

Fonte: IPARDES (2019)

É importante fazer uma observação neste ponto. O quadro acima, trazido pelo IPARDES, aponta um total de 6575 estabelecimentos com atividades econômicas no município de São José dos Pinhais no ano de 2017, enquanto a planilha de atividades econômicas extraída do cadastro municipal, depois de refinada, revelou um total de 9064 estabelecimentos com atividades econômicas no mesmo município no ano de 2010. A redução de 27% entre os anos dificilmente pode ser explicada por uma retração econômica e pode indicar que algum dos cadastros está incompleto ou que foram utilizados critérios diferentes para definir “estabelecimentos” pelo IPARDES e pela Prefeitura. Trata-se de diferentes bases de dados. Para esta pesquisa manteve-se a utilização do cadastro municipal, o que não invalida o quadro produzido pelo IPARDES, quando se utiliza de suas porcentagens. O QUADRO 13 refina o QUADRO 12, reduzindo as 05 atividades econômicas trazidas pelo IPARDES em 03 (as mesmas utilizadas pelo Plano Diretor Municipal de São José dos Pinhais) e atribui porcentagens, para cada uma das atividades, na formação das ofertas de emprego do município. As atividades classificadas como

“comércio” e as atividades classificadas como “serviço” foram unidas numa nova categoria denominada “comércio e serviços” e a elas foram somadas as atividades classificadas como “construção civil”, porque o PDM classifica de tal forma a construção civil. Conforme o quadro, pode-se chegar aos seguintes valores, em termos de porcentagem de empregos:

QUADRO 13 - OFERTAS DE EMPREGO EM SÃO JOSÉ DOS PINHAIS EM 2017

Atividades econômicas	Empregos	Emprego (%)
Construção civil; comércio; serviços*	55656	63%
Indústria e extração mineral	32044	36,28%
Agropecuária	635	0,72%

Obs.: A classificação municipal enquadra as atividades de construção civil em “Comércio e serviço”

Fonte: o autor (2019), com base em IPARDES (2017)

A planilha refinada de atividades econômicas, por sua vez, depois de removidas as atividades em zona rural e aquelas que não foi possível localizar, apresenta 8806 atividades. As 8806 atividades foram classificadas, por meio de seu CNAE (Código Nacional de Atividades Econômicas) em uma das três tipologias de atividades descritas no QUADRO 13, o que resultou nos valores descritos no QUADRO 14.

QUADRO 14 - ATIVIDADES ECONÔMICAS POR NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS EM ZONA URBANA EM SÃO JOSÉ DOS PINHAIS EM 2010

Atividade	Comércio e Serviço	Indústria	Agropecuária	Total
Quantidade	7890	910	06	8806

Fonte: o autor (2019), com base em IPARDES (2017)

Se fossem aplicadas as porcentagens de emprego do IPARDES, constantes no QUADRO 13, diretamente no QUADRO 14, as 06 atividades agropecuárias, ainda que representassem apenas 0,72% do total de empregos teriam um peso demasiadamente grandecada uma. Entende-se que os 0,72% deveriam ser aplicados a todas as atividades agropecuárias, inclusive aquelas que já haviam sido excluídas da planilha por estarem em zona rural. Nesse momento optou-se por fazer

um novo refinamento, excluindo as atividades agropecuárias da pesquisa. O QUADRO 15 mostra como ficou o cenário com a exclusão das atividades agropecuárias, depois de feito o cruzamento entre o QUADRO 13 e o QUADRO 14:

QUADRO 15 - ATIVIDADES ECONÔMICAS EM SÃO JOSÉ DOS PINHAIS POR NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS E POR NÚMERO DE EMPREGOS

<b>Atividade</b>	<b>Comércio e serviço</b>	<b>Indústria</b>	<b>Total</b>
Número de estabelecimentos, conforme a planilha extraída do cadastro municipal	7890	910	8800
Porcentagem de estabelecimentos, conforme a planilha extraída do cadastro municipal	89,65%	10,35%	100%
Número de empregos, conforme o QUADRO 13	55656	32044	87700
Porcentagem de empregos, conforme o QUADRO 13	63,46%	36,54%	100%

Fonte: o autor (2019)

Aqui é importante frisar que a comparação foi feita entre uma informação de 2017 e uma de 2010, assumiu-se que as proporções de empregos em indústria e em comércio ou serviços não se alterou no lapso de 07 anos porque não se encontrou dados estatísticos temporalmente mais próximos. Após feitas as reflexões acima, se voltou à informação do QUADRO 11 que classifica os deslocamentos diários. Conforme o referido quadro mostrou, apenas os deslocamentos relacionados a trabalho remunerado podem ser relacionados à atividade industrial e todos os outros podem ser relacionados à atividade de comércio e serviço. Ou seja, os 36,54% de empregos listados em “indústrias” no QUADRO 15, se aplicam não a todo o deslocamento, mas somente àqueles 50% que representa os deslocamentos a trabalho remunerado. O cruzamento do QUADRO 11 com o QUADRO 15 resulta no QUADRO 16.

QUADRO 16 - RELAÇÃO ENTRE OS TIPOS DE DESLOCAMENTOS E AS ATIVIDADES CAUSADORAS DE DELOCAMENTO

<b>Tipo de deslocamento</b>	<b>Porcentagem no deslocamento diário conforme o QUADRO 11</b>	<b>Porcentagem de cada tipo de deslocamentos somente em indústria conforme o QUADRO 15</b>	<b>Porcentagem de cada tipo de deslocamento somente em comércio e serviço conforme o QUADRO 15</b>
Motivo não-especificado	5%	0%	100%
Cuidados pessoais	2%	0%	100%
Trabalho remunerado	50%	36,54%	63,46%
Estudo	13%	0%	100%
Cuidados com a casa e a família	16%	0%	100%
Trabalho voluntário e reuniões	4%	0%	100%
Vida social e lazer	6%	0	100%
Esportes e atividades ao ar livre	3%	0	100%
Mudança temporária de residência	1%	0	100%

Fonte: o autor (2019)

E os resultados do cruzamento acima trazem os resultados listados no QUADRO 17. Assim, com os cruzamentos acima, se chega à conclusão de que as atividades do ramo “indústria” são responsáveis por aproximadamente 18,27% dos deslocamentos diários municipais e que as atividades classificadas como “comércio e serviços” são responsáveis por aproximadamente 81,73% dos deslocamentos. Estes números foram observados na sequência, ao se estipular um peso para as áreas e cada um dos ramos.

QUADRO 17 - PORCENTAGENS DE DESLOCAMENTO EM CADA TIPO E EM ATIVIDADE

<b>Tipo de deslocamento</b>	<b>Porcentagem de todo deslocamento somente em indústria</b>	<b>Porcentagem de todo deslocamento somente em comércio e serviço</b>
Motivo não-especificado	0%	5%

Cuidados pessoais	0%	2%
Trabalho remunerado	18,27%	31,73%
Estudo	0%	13%
Cuidados com a casa e a família	0%	16%
Trabalho voluntário e reuniões	0%	4%
Vida social e lazer	0	6%
Esportes e atividades ao ar livre	0	3%
Mudança temporária de residência	0	1%
Total	18,27%	81,73%

Fonte: o autor (2019)

Para definir um valor à cada uma das atividades em comércio e serviço, que seja proporcional à sua área ocupada, se voltou ao valor utilizado por Gonçalves (2011). Na ocasião da aplicação de seu método, ela atribuiu valor equivalente a 1 para cada um dos estabelecimentos, independentemente de sua área. Tendo em vista que, neste momento, este valor é arbitrário, para utilizar Gonçalves (2011) como referência, se entendeu que deve receber o valor 1 um estabelecimento comercial ou de serviços que tenha uma área igual à média das áreas de todos os estabelecimentos comerciais e de serviços. Para tanto se recorreu à seguinte fórmula:

$$CCom = \frac{\Sigma(ACom)}{n}$$

Onde:

**CCom** é o coeficiente das atividades de comércio e serviço, que será multiplicado pelas áreas de cada uma das atividades para chegar em seu peso

**$\Sigma(ACom)$**  é a soma das áreas, em metros quadrados, de todas as atividades de comércio e serviços e;

**n** é o número total de atividades em comércio e serviços.

Neste caso concreto, tendo em vista que a soma das áreas de todas as atividades de comércio e serviço resultou em 2416553 m<sup>2</sup> e que há um total de 7890 atividades, se procedeu com o seguinte cálculo:

$$CCom = \frac{2.416.553}{7890}$$

O coeficiente das atividades de comércio e serviço obtido foi 1/306,2804816. Conforme já dito, este valor servirá de parâmetros para os demais, e permite arredondamento, sem prejuízo ao método. O valor adotado foi 1/300, isto significa que neste SIG uma atividade de comércio e serviços hipotética com exatamente 300 metros quadrados possui valor 1. A soma de todas as atividades em comércio e serviços resultou em 8.055,177, o que deve representar 81,73% do deslocamento. Para se obter o valor de todas as atividades em indústrias se usou a seguinte proporção:

$$\frac{\Sigma ind}{18,27\%} = \frac{\Sigma Com}{81,73\%}$$

Onde,

**$\Sigma ind$**  é a soma de todos os valores das atividades em indústria e;

**$\Sigma Com$**  é a soma de todos os valores das atividades em comércio e serviços.

Sabendo-se que o valor de  $\Sigma Com$  é 8055,177, se chegou ao seguinte valor:

$$\frac{\Sigma ind}{18,27\%} = \frac{8.055,177}{81,73\%}$$

$$\Sigma ind = 1800,662$$

Conhecendo-se a soma dos valores das atividades de indústria, para se obter o coeficiente das atividades de indústria, divide-se este número pela soma total de todas as áreas das atividades de indústria:

$$\underline{CInd} = \frac{\underline{\Sigma Ind}}{\underline{\Sigma(AInd)}}$$

Onde:

**CInd** é o coeficiente para as atividades em indústria, que será multiplicado a cada uma das atividades para chegar em seu peso;

**ΣInd** é a soma de todos os valores das atividades em indústria;

**Σ(AInd)** é a soma de todas as áreas das atividades em indústria.

Fazendo as devidas substituições:

$$\underline{CInd} = \frac{1800,662}{2.668.518}$$

$$\underline{CInd} = \frac{1}{1.481,96}$$

Ou seja, assim como uma atividade hipotética em comércio e serviços de 300m<sup>2</sup> tem valor 1, uma atividade equivalente em indústria precisaria ter 1.418,96 m<sup>2</sup>. É importante observar que tal procedimento, que atribui valores diferentes por coeficiente distintos às atividades de comércio e serviço e às atividades de indústria somente tem fundamento porque a equação para cálculo de dispersão multiplica os atributos de origem pelos atributos de destino, e pela distância entre eles. Isto porque, conforme se viu é o deslocamento promovido pelas atividades industriais que representa 18,27% do deslocamento total, e não a atividade industrial que representa 18,27% das atividades totais. A proporção, por estar vinculada ao deslocamento, deveria ser aplicada na distância, e não no atributo de destino. No entanto, uma vez que a fórmula multiplica os três valores (origem, destino e distância), em qualquer um deles que se aplique as proporções, se terá um resultado matematicamente igual.

As proporções obtidas (1/300 para as atividades de comércio e serviço e 1/1481,96 para as atividades industriais) foram multiplicados por cada uma das

áreas constantes na planilha eletrônica, para produzir uma nova coluna denominada “Atributo”, referente ao atributo de destino gerado por cada atividade.

FIGURA 55 - COLUNA "ATRIBUTO" ACRESCENTADA À PLANILHA

	A	B	C	D	E
1	Codigo	Area	Class	Endereco	Atributo
2	92257816	113	BAIRRO	RUA XV DE NOVEMBRO,2737	0,376667
3	92260744	150	BAIRRO	RUA JOAQUIM NABUCO,1579	0,5
4	92267101	45	BAIRRO	ROD. BR-277,10062	0,15
5	92255869	80	BAIRRO	RUA MAL. DEODORO DA FONSECA,253	0,266667
6	92255871	150	BAIRRO	RUA JOAQUIM NABUCO,789	0,5
7	92255875	365	BAIRRO	RUA RIO BRANCO, VISCONDE DO,1681	1,216667
8	92255895	50	BAIRRO	RUA VOLUNTARIOS DA PATRIA,1.380	0,166667
9	92255896	250	BAIRRO	AV. DAS TORRES,2100	0,833333
10	92255897	70	BAIRRO	RUA ADRIANOPOLIS,152	0,233333
11	92255898	100	BAIRRO	RUA SANTA RITA,710	0,333333
12	92255899	150	BAIRRO	RUA DONA IZABEL A REDENTORA,1332	0,5
13	92255900	1.244	BAIRRO	RUA XV DE NOVEMBRO,1356	4,146667
14	92255901	50	BAIRRO	RUA VOLUNTARIOS DA PATRIA,1380	0,166667
15	92255910	150	BAIRRO	RUA ACRE,1158	0,5
16	92255929	60	BAIRRO	RUA DR. MOTTA JUNIOR,1309	0,2
17	92255930	143	BAIRRO	RUA ANTONIO SCALISSE FILHO,135	0,476667
18	92255931	634	BAIRRO	RUA RIO BRANCO, VISCONDE DO,2852	2,113333
19	92255937	30	BAIRRO	RUA CRUZ MACHADO,178	0,1
20	92255941	273	BAIRRO	RUA JOAO ANGELO CORDEIRO,882	0,91
21	92255946	10	BAIRRO	RUA TEN. DJALMA DUTRA,1115	0,033333

Fonte: o autor (2019)

Neste momento ainda restava atribuir pesos para as 07 atividades que representam as saídas de São José dos Pinhais para os municípios vizinhos. Para que se chegue em um valor para as conexões, se pesquisou o movimento pendular para trabalho na Região Metropolitana de Curitiba (RMC). O IPARDES criou uma matriz que trata das origens e destinos das pessoas que realizaram movimento pendular na RMC, parcialmente reproduzida no QUADRO 18:

QUADRO 18 - DESTINOS DAS PESSOAS RESIDENTES EM SÃO JOSÉ DOS PINHAIS QUE REALIZAM MOVIMENTO PENDULAR DIARIO EM 2000

Origem	Destinos												
	AT	AR	CGS	CL	CO	CT	FRG	PIN	PIR	QB	RBS	TS	RMC
SJP	37	228	43	53	185	21.681	40	521	158	21	21	0	22.989

AT: Almirante Tamandaré; AR: Araucária; CGS: Campina Grande do Sul; CL: Campo Largo; CO: Colombo; CT: Curitiba; FRG: Fazenda Rio Grande; PIN: Pinhais; PIR: Piraquara; QB: Quatro Barras; RBS: Rio Branco do Sul; TS: Tijucas do Sul; RMC: Região Metropolitana de Curitiba

Fonte: IPARDES (2000)

No ano em que se realizou tal estudo (2000) o IBGE indicava uma população de 204.316 pessoas em São José dos Pinhais, de forma que se pode estimar que

11,25% da população municipal realizava um movimento pendular diário para os municípios acima elencados. Assumiu-se que 11,25% dos deslocamentos para destinos do sistema são exteriores aos limites municipais, sendo que ocorrem 10,61% somente para Curitiba. É importante fazer uma nova análise, neste momento, das 07 saídas, representadas na FIGURA 54, que receberam pontos com atributos de destino, para que seja possível definir para qual município elas dão acesso. O QUADRO 19 define para quais cidades cada uma das saídas dá acesso.

QUADRO 19 - DESTINOS DOS MOVIMENTOS PENDULARES VIA PRINCIPAIS SAÍDAS DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS

Saída	Municípios acessados
Curitiba via BR 277	Curitiba, Pinhais, Campo Largo, Colombo, Almirante Tamandaré, Campina Grande do Sul, Rio Branco do Sul
Curitiba via Av. das Torres	Curitiba, Pinhais, Campo Largo, Colombo, Almirante Tamandaré, Campina Grande do Sul, Rio Branco do Sul
Curitiba via Av. das Américas	Curitiba, Campo Largo
Curitiba via Contorno Leste	Curitiba, Fazenda Rio Grande, Araucária
Tijucas do Sul via BR 376	Nenhum
Morretes via BR 277	Nenhum
Piraquara via BR 116	Campina Grande do Sul, Piraquara, Quatro Barras

Fonte: o autor (2019)

Se mostra necessário observar que os acessos para Morretes e para Tijucas do Sul são intermunicipais e não intrametropolitanos, e não representam movimentos pendulares relevantes, conforme mostrou o QUADRO 18, motivo pelo qual podem ser desconsiderados. Não foram encontrados dados específicos sobre o deslocamento em cada uma das saídas, isto é, sobre quantos carros, bicicletas ou pedestres por dia passam por cada uma das saídas consideradas. Numa primeira análise, portanto, assumiu-se que a distribuição entre as saídas é uniforme, ou seja, os movimentos aos municípios elencados no quadro acima são igualmente divididos entre os acessos possíveis a eles. Chegou-se nos valores elencados no QUADRO 20.

QUADRO 20 - MOVIMENTO PENDULAR EM NÚMERO DE RESIDENTES POR DIA POR MEIO DAS SETE PRINCIPAIS SAÍDAS DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS

Saída	Número de residentes em São José dos Pinhais em movimento pendular por dia
Curitiba via BR 277	5841
Curitiba via Av. das Torres	5841
Curitiba via Av. das Américas	5437
Curitiba via Contorno Leste	5688
Tijucas do Sul via BR 376	0
Morretes via BR 277	0
Piraquara via BR 116	179

Fonte: o autor (2019)

Assim, usando como parâmetro a porcentagem de 11,25% e dividindo este número proporcionalmente aos acessos aos municípios vizinhos relevantes neste sistema, se tem os números representados no QUADRO 21.

QUADRO 21 - PORCENTAGENS DO DESLOCAMENTO DIÁRIO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS POR MEIO DE CADA UMA DAS PRINCIPAIS SAÍDAS DO MUNICÍPIO

Saída	Porcentagem dos deslocamentos para destinos
Curitiba via BR 277	2,86%
Curitiba via Av. das Torres	2,86%
Curitiba via Av. das Américas	2,66%
Curitiba via Contorno Leste	2,78%
Tijucas do Sul via BR 376	0
Morretes via BR 277	0
Piraquara via BR 116	0,09%

Fonte: o autor (2019)

Os números acima mostram que de todo o deslocamento diário que sai de São José dos Pinhais, 2,86% do valor total deverá estar no ponto de saída para Curitiba via BR-277, 2,86% na saída via Av. das Torres, 2,66% na saída via Av. das Américas, 2,78% na saída via Contorno Leste e 0,09% na saída via Piraquara. Para que se distribua corretamente estes pesos por saída, se trabalhou com a seguinte proporção:

$$\frac{PCon}{PerCon} = \frac{\Sigma PInd + \Sigma PCom}{100 - PerCon}$$

Onde,

**PCon** é o valor da saída

**PerCon** é a porcentagem de fluxo na saída, conforme o QUADRO 21;

**ΣInd** é a soma de todos os valores das atividades de indústria e;

**ΣCom** é a soma de todos valores das atividades de comércio.

E fazendo as devidas substituições para cada uma das conexões, se tem:

QUADRO 22–VALORES DOS ATRIBUTOS DE DESTINO DAS SAÍDAS DO MUNICÍPIO

Saída	Porcentagem dos deslocamentos para destinos	Valor da conexão (atributo de destino)
Curitiba via BR 277	2,86%	290,176
Curitiba via Av. das Torres	2,86%	290,176
Curitiba via Av. das Américas	2,66%	269,884
Curitiba via Contorno Leste	2,78%	282,0592
Tijucas do Sul via BR 376	0	0
Morretes via BR 277	0	0
Piraquara via BR 116	0,09%	9,131

Fonte: o autor (2019)

Em termos práticos, os números indicam que a conexão com Curitiba via Av. das Torres, por exemplo, causa o mesmo deslocamento diário que aproximadamente 290 estabelecimentos de comércio ou serviços com área de 300 metros quadrados cada. Os números acima obtidos foram carregados no SIG.

#### 4.2.6 Aeroporto Afonso Pena

Num primeiro momento se entendeu necessário que fosse incluído neste modelo o Aeroporto Afonso Pena, porque se entendeu que este é o principal causador de deslocamento urbano em São José dos Pinhais. Por isso, se buscou as informações sobre a quantidade de passageiros que utilizam o Aeroporto na página

da INFRAERO, conforme o QUADRO 23 porque o Aeroporto Afonso Pena não é uma atividade cujo licenciamento seja dado pela prefeitura municipal, motivo pelo qual não está listado na relação de atividades socioeconômicas extraída do cadastro municipal.

QUADRO 23 - MOVIMENTO ANUAL DE PASSAGEIROS NO AEROPORTO AFONSO PENA

Ano	Regular		Não regular			Total	Var. %	Part. Na Rede %
	Doméstico	Internacional	Doméstico	Internacional	Executiva/ Geral			
2012	6.669.894	87.642	57.511	947	12.340	6.828.334	-	6,50
2013	6.577.546	59.267	94.779	228	10.313	6.742.133	-1,26	6,37
2014	7.192.206	144.877	25.874	2.936	10.610	7.376.743	9,41	6,54
2015	7.047.206	130.302	43.682	321	14.123	7.235.634	-1,91	6,44
2016	6.147.514	45.037	174.817	1.393	17.077	6.358.838	-11,74	6,09

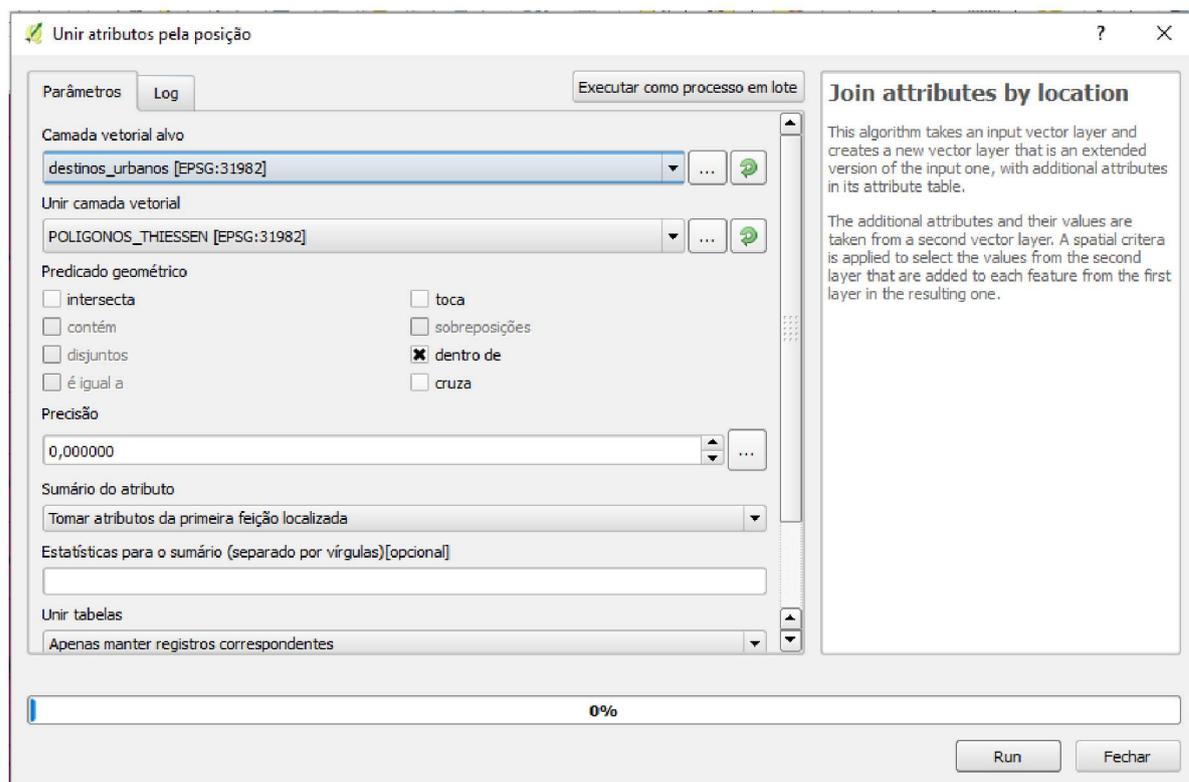
Fonte: INFRAERO (2016)

Não se pode assumir que o aeroporto seja irrelevante, no entanto, os números acima listados não traduzem a importância dele neste modelo. Isto porque o escopo deste trabalho são os movimentos urbanos (e metropolitanos) aos quais estão submetidos os residentes em São José dos Pinhais e o Aeroporto Afonso Pena, por ser o principal Aeroporto do Estado do Paraná, recebe um fluxo diário de passageiros que é muito pouco representado pela população são-joseense. Assim, assumiu-se que o aeroporto deve ter impacto tão somente naquelas atividades que de fato estão vinculadas ao tráfego urbano dos residentes em São José dos Pinhais, as quais são as atividades já listadas no cadastro socioeconômico municipal. Portanto, não foi incluído novo valor de atributo para o aeroporto.

#### 4.2.7 Inserção das somas dos pesos nos pontos nodais

Todos os valores das atividades econômicas e saídas da cidade foram carregados na tabela de atributos vinculada ao *shapefile* com a espacialização das atividades. Na sequência, por meio do comando “Unir atributos por meio da posição” do software QGIS, mostrado na FIGURA 56, cada atividade econômica recebeu uma nova coluna, com informação sobre a qual polígono de Thiessen ela pertence, conforme mostra a FIGURA 57.

FIGURA 56 - INTERFACE DO COMANDO "UNIR ATRIBUTOS POR POSIÇÃO" DO SOFTWARE QGIS



Fonte: o autor (2019)

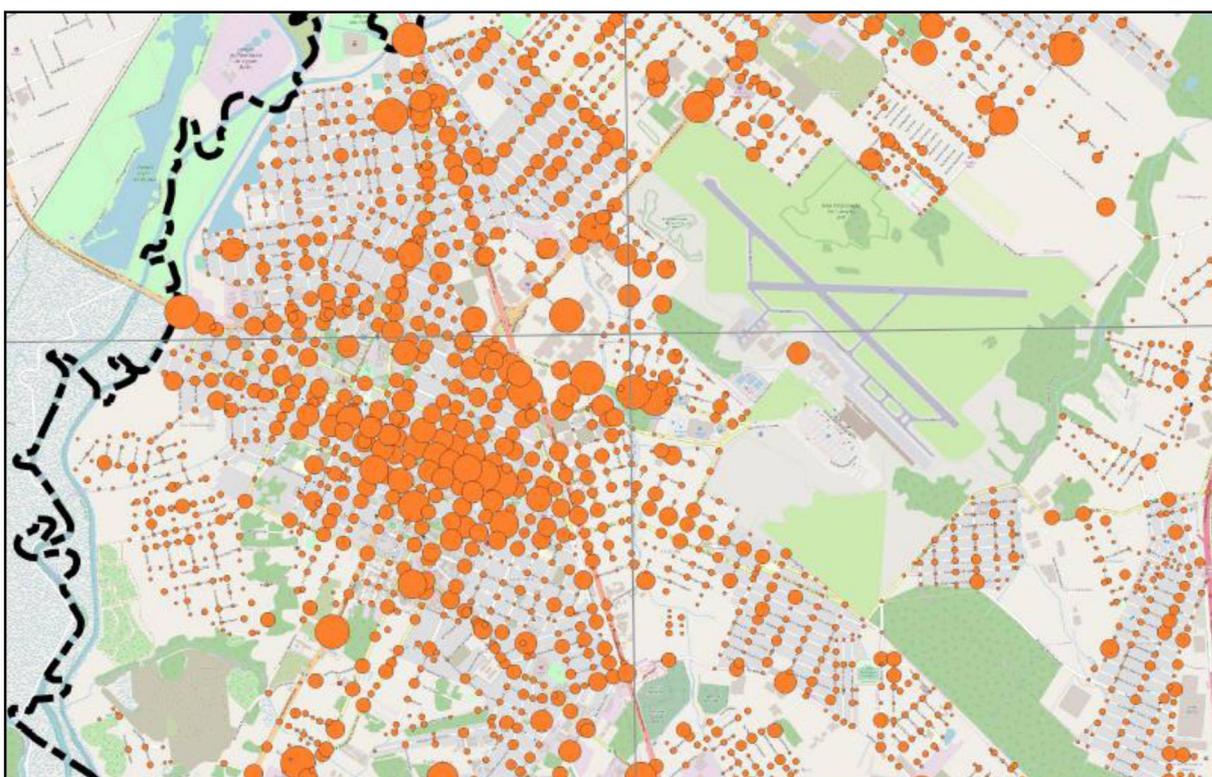
FIGURA 57 - PLANILHA ELETRÔNICA COM O CÓDIGO DA ATIVIDADE NA COLUNA ESQUERDA, NÚMERO DO POLIGONO DE THIESSSEN AO QUAL ELA PERTENCE E PESO DA ATIVIDADE

	A	B	C	D
1	N		OBJECTID	PESO_ATIVI
2	92267855		1	0,500000
3	92270853		6	0,166667
4	92256162		11	0,500000
5	92265710		12	0,020000
6	92258205		12	0,200000
7	92264422		12	0,200000
8	92268731		12	4,033333
9	92270656		12	0,233333
10	92269976		12	0,600000
11	92270320		12	0,150000
12	92264139		12	3,333333
13	92257912		12	2,333333
14	92265588		12	2,666667
15	92260043		12	0,200000
16	92260737		12	0,400000
17	92269102		12	0,833333
18	92264216		12	3,036519
19	92268611		12	0,815811
20	92269705		12	0,166667
21	92257196		12	0,066667
22	92273842		12	1,333333

Fonte: o autor (2019)

Os valores de cada atividade econômica foram somados e retornaram ao *shapefile* que contém os pontos nodais do município. Cada ponto nodal recebeu um valor equivalente à soma dos pesos das atividades econômicas sob sua influência (ou seja, dentro de seu respectivo polígono de Thiessen). O mapa produzido por tal sistema está no APÊNDICE I desta dissertação, e a FIGURA 58, ilustra parte do mapa.

FIGURA 58 - ILUSTRAÇÃO DO MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DOS DESTINOS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS EM 2010



Fonte: o autor (2019)

### 4.3 ATRIBUTOS DE ORIGEM

#### 4.3.1 Refinamento dos setores censitários

Para definição dos atributos de origem foi utilizada a malha de setores censitários produzidos no formato *shapefile* pelo IBGE referentes ao ano de 2010 (especificamente à meia-noite do dia 31 de julho). Num primeiro momento se refinou o arquivo fornecido pelo IBGE para que cada setor censitário tivesse apenas

a informação de código, população total e densidade populacional, e área, conforme mostra a FIGURA 59.

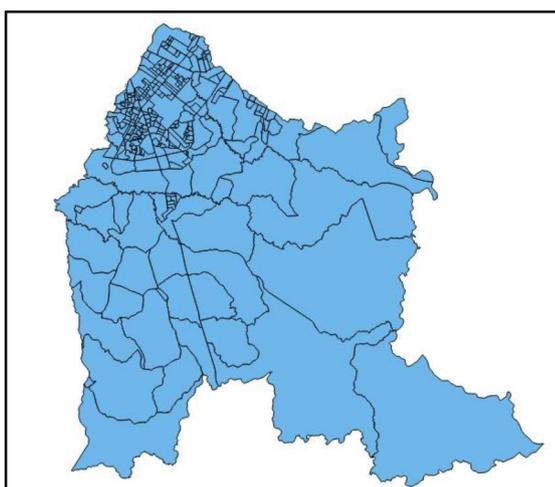
FIGURA 59 - REFINAMENTO DA TABELA DE ATRIBUTOS DOS SETORES CENSITÁRIOS

1.2 AREA_URBAN = $\epsilon$ \$area/1000000				
	CD_GEOCODI	AREA_KM	POP	DENS_HAB_K
67	412550605000067	1.24510	795.00000	638.52000
68	412550605000068	0.30300	1485.00000	4900.59000
69	412550605000069	0.08310	881.00000	10596.71000
70	412550605000070	0.10080	1073.00000	10640.30000
71	412550605000071	0.35810	627.00000	1750.79000
72	412550605000072	0.64150	1222.00000	1905.05000
73	412550605000073	0.20550	878.00000	4273.46000
74	412550605000074	0.13380	931.00000	6957.42000
75	412550605000075	5.73160	225.00000	39.26000
76	412550605000076	0.12100	1242.00000	10262.77000
77	412550605000077	0.11930	1134.00000	9501.78000
78	412550605000078	0.28420	1500.00000	5278.77000

Fonte: o autor (2019)

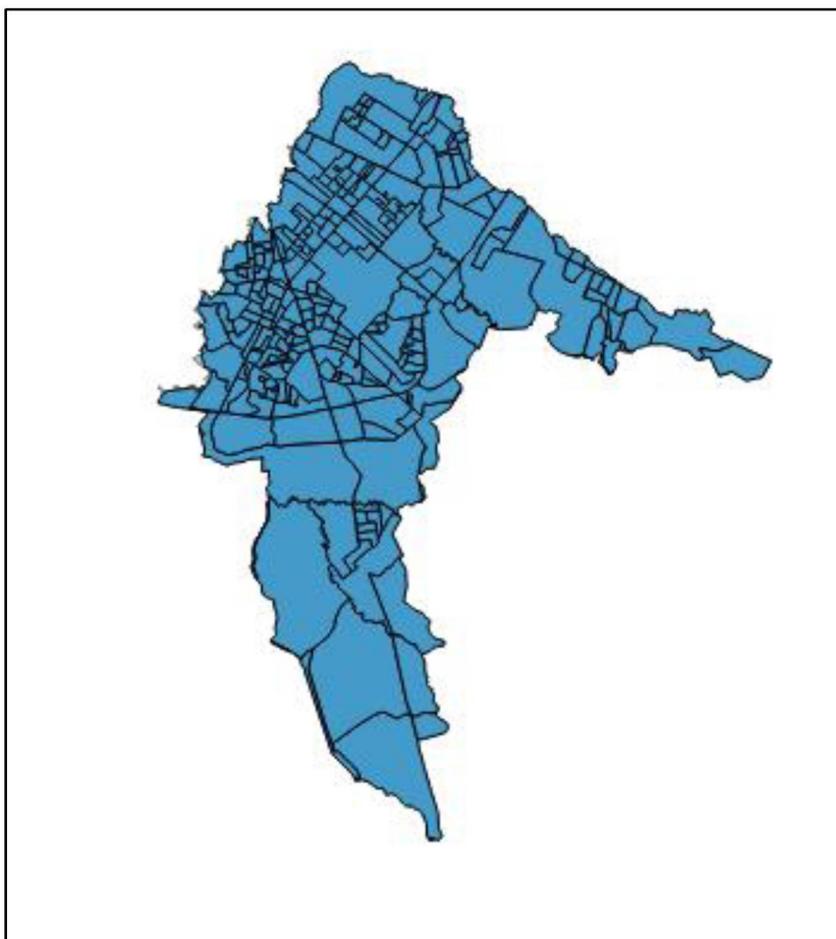
Na sequência, se utilizou o perímetro urbano no formato *shapefile* para recortar apenas a parte urbana dos setores censitários, conforme mostra a FIGURA 60 e a FIGURA 61.

FIGURA 60 - SETORES CENSITÁRIOS DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS EM 2010



Fonte: o autor (2019)

FIGURA 61 - SETORES CENSITÁRIOS URBANOS DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS EM 2010

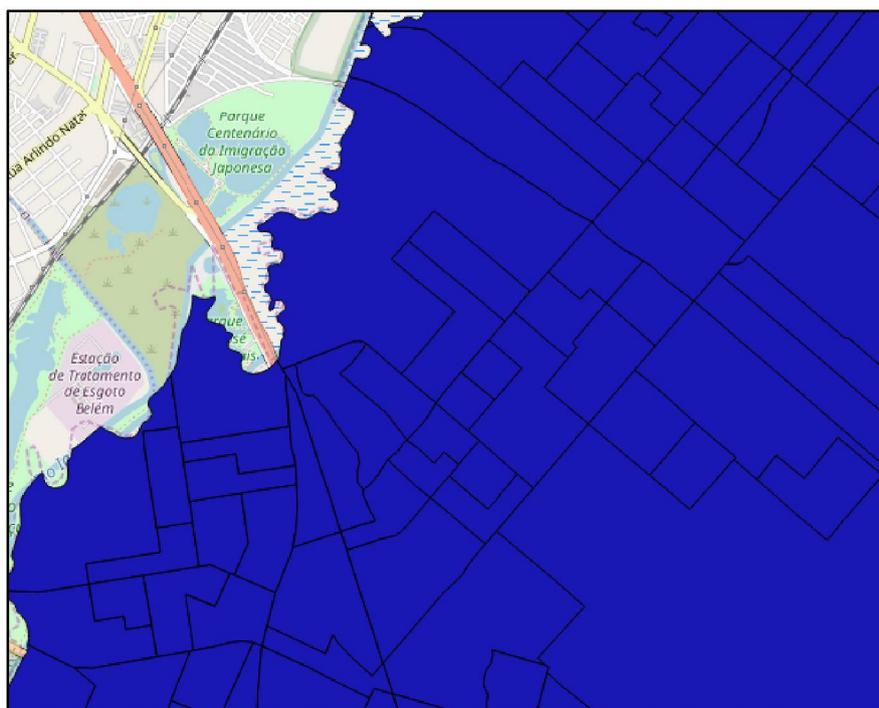


Fonte: o autor (2019)

Foi necessário editar os limites dos setores censitários, principalmente aqueles que estavam nos limites urbanos, que se encontravam em áreas de várzea de rios e outras áreas não edificáveis, conforme mostra a FIGURA 62 e a FIGURA 63. Tal ajuste se fez necessário porque muitos setores censitários, mesmo depois de recortados pelo perímetro urbano, são mais extensos do que a malha urbana de fato, e ocasionariam erros de cálculos futuros, tendo em vista a necessidade da utilização de suas áreas.

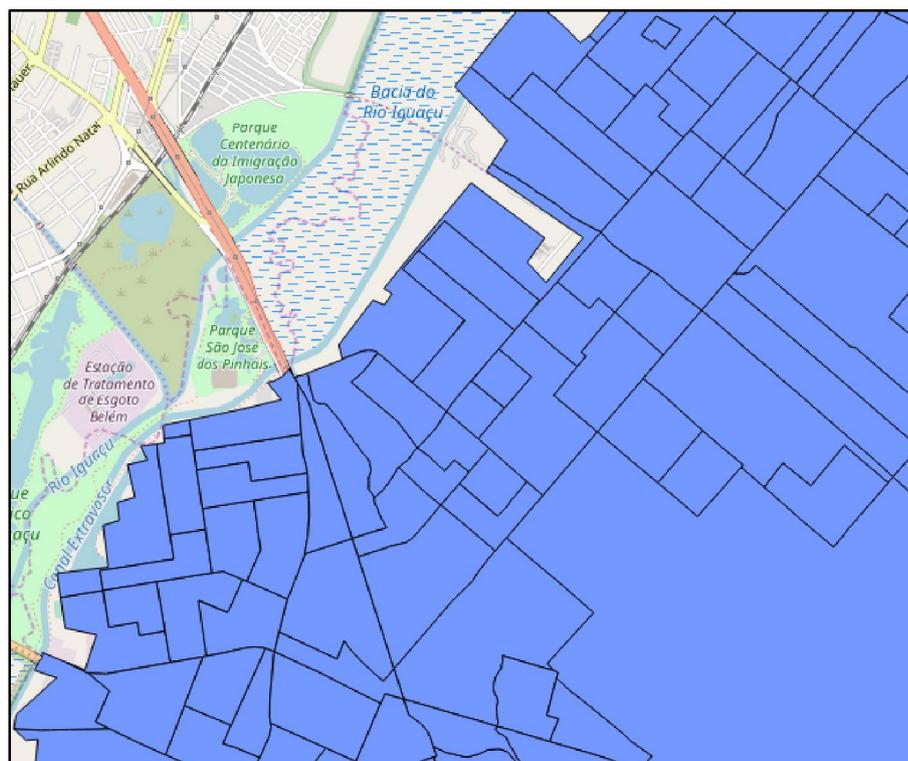
Tendo em vista que os setores tiveram suas áreas alteradas, seja pelo recorte do perímetro urbano ou seja pelo ajuste dos limites urbanos, foi necessária uma nova revisão na sua tabela de atributos, porque os valores de densidade, inscritos na coluna “DENS\_HAB\_K” e a área em quilômetros quadrados, inscritos na coluna “AREA\_KM” (ver FIGURA 59) já não se aplicam, necessariamente, aos polígonos editados.

FIGURA 62 - SETORES SENSITÁRIOS ORIGINALMENTE VÃO ATÉ OS LIMITES DAS FRANJAS URBANAS



Fonte: o autor (2019)

FIGURA 63 – REFINAMENTO DOS LIMITES DOS SETORES PARA QUE OS MESMOS TIVESSEM ÁREAS EQUIVALENTES ÀS ÁREAS DE FATO CUPADAS



Fonte: o autor (2019)

O valor de população total, inscrito na coluna “POP” se mantém, assim como o código do setor censitário. Para sanar o problema com as colunas “AREA\_KM” e “DENS\_HAB\_K”, elas foram suprimidas e foi criada uma coluna adicional de atributos denominada “AREA\_HA” com o comando para que a mesma retorne a nova área dos polígonos em hectare. Na sequência foi criada uma quarta coluna, denominada “DENS\_HAB\_H” com o cálculo da densidade sobre as novas áreas calculadas, número que foi obtido dividindo-se o valor da coluna “POP” pela coluna “AREA\_HA”. A FIGURA 64 mostra um recorte da tabela de atributos, depois dos refinamentos e inclusão das novas colunas:

FIGURA 64 - TABELA DE ATRIBUTOS DO *SHAPEFILE* DOS SETORES CENSITÁRIOS REFINADOS

	CD_GEOCODI	POP	AREA_HA	DENS_HAB_H
1	412550605000061	738.00000	7.4447	99.1300
2	412550605000151	927.00000	9.3890	98.7320
3	412550605000066	727.00000	7.5489	96.3050
4	412550605000077	1134.00000	11.9346	95.0170
5	412550605000223	1104.00000	11.6534	94.7360
6	412550605000178	823.00000	8.6899	94.7070
7	412550605000136	750.00000	8.0183	93.5360
8	412550606000024	125.00000	1.3839	90.3240
9	412550605000149	913.00000	10.1190	90.2260
10	412550605000157	1928.00000	198.0150	9.7366
11	412550605000147	754.00000	78.9772	9.5471
12	412550605000200	109.00000	11.5466	9.4400
13	412550606000016	711.00000	77.8945	9.1277

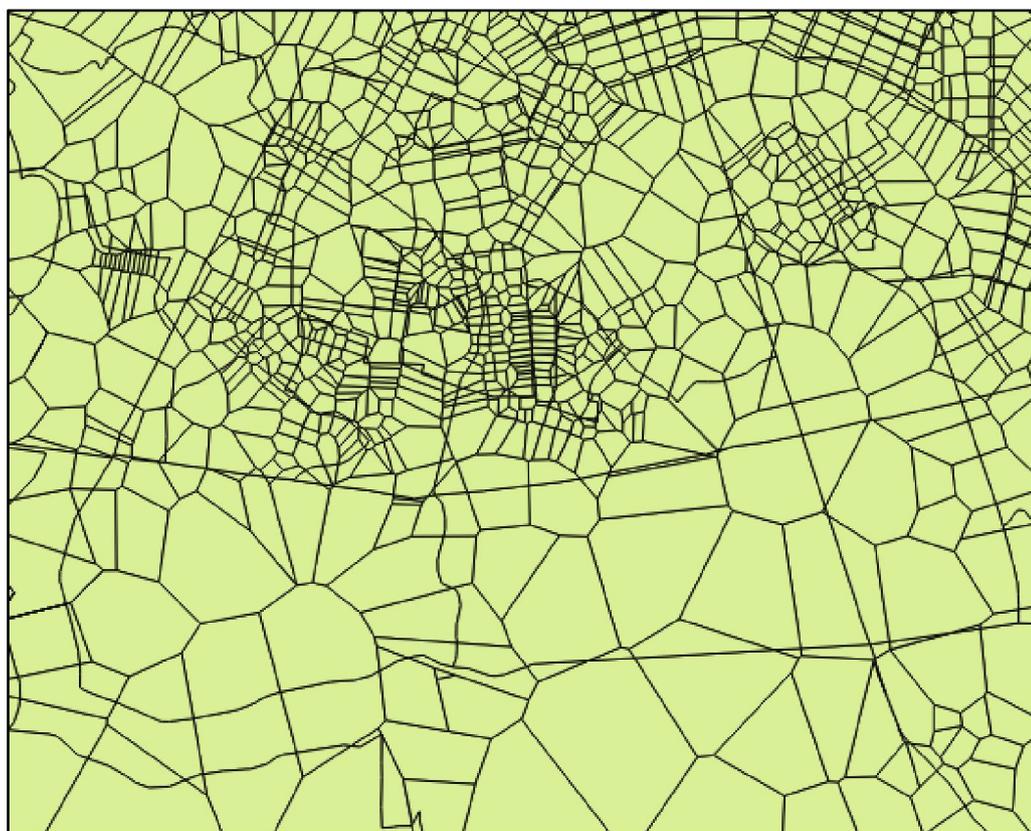
Fonte: o autor (2019)

#### 4.3.2 Sobreposição aos polígonos de Thiessen

Na sequência, os setores censitários urbanos foram sobrepostos aos polígonos de Thiessen que haviam sido gerados e foi criado um arquivo no formato *shapefile* com a união dos dois, por meio do comando “união” do software QGIS. O

arquivo no formato shapefile resultante está representado na FIGURA 65. É exatamente como se os polígonos de Thiessen e os setores censitários se recortassem mutuamente, criando um *shapefile* formado por fragmentos. Tal operação foi importante para que fosse possível incluir frações de setores censitários em cada um dos polígonos gerados quando os setores fossem atravessados pelos limites dos polígonos de Thiessen.

FIGURA 65 - UNIÃO ENTRE OS POLÍGONOS DE THIESSEN E O SETORES CENSITÁRIOS



Fonte: o autor (2019)

O novo arquivo, com a união dos arquivos no formato *shapefiles* dos polígonos de Thiessen e dos recortes de setores censitários, possui a tabela de atributos representada na FIGURA 66. Na tabela, a coluna “OBJECTID” se refere ao polígono de Thiessen onde o atributo “CD\_GEOCODI” diz respeito ao código do setor censitário ao qual o fragmento pertence; a coluna “POP” diz respeito à população total do setor censitário original; “AREA\_HA” faz referência a área do setor censitário original, “DENS\_HAB\_H” é a densidade, em habitantes por hectare, vinculada ao setor censitário original. As linhas que não possuem informações

referentes ao setor censitário são relativas às feições referentes aos polígonos de Thiessen e foram removidas, da mesma forma as linhas que não possuem informações referentes aos polígonos de Thiessen são as feições referentes aos setores censitários e foram removidas.

FIGURA 66 - TABELA DE ATRIBUTOS RESULTANTE DO SHAPEFILE DE UNIÃO ENTRE OS POLIGONOS DE THIESSEN E OS SETORES CENSITÁRIOS

	OBJECTID	CD_GEOCODI	POP	AREA_HA	DENS_HAB_H
1	1	412550606000020	1757.00000	55.85700	31.45530
2	1	412550606000019	1238.00000	36.27130	34.13170
3	1	NULL	NULL	NULL	NULL
4	2	412550605000147	754.00000	78.97720	9.54710
5	2	412550605000068	1485.00000	30.30250	49.00590
6	2	NULL	NULL	NULL	NULL
7	3	412550606000018	1340.00000	28.30650	47.33900
8	3	412550606000022	1485.00000	561.98580	2.64240
9	3	NULL	NULL	NULL	NULL
10	4	412550606000013	1053.00000	48.11000	21.88730
11	4	412550606000023	1186.00000	379.99550	3.12110
12	4	NULL	NULL	NULL	NULL
13	5	412550605000164	396.00000	330.69760	1.19750
14	5	NULL	NULL	NULL	NULL
15	6	412550605000085	1376.00000	29.85270	46.09300

Fonte: o autor (2019)

Das colunas de atributos, neste momento, as únicas que fornecem informações ainda atualizadas são "OBJECTID"; "CD\_GEOCODI" E "DENS\_HAB\_H" porque a população total do segmento não é a mesma do setor censitário, assim como a área também não é. As demais colunas de atributos foram suprimidas e foi acrescentada a coluna "AREA\_HA\_FRAG" que trata da área em hectare do fragmento e, pela multiplicação do valor desta coluna pelo valor da coluna "DENS\_HAB\_H" herdada da tabela dos setores censitários, foi possível estabelecer

o número de habitantes de cada fragmento, inscrito na nova coluna “POP\_FRAG”, conforme FIGURA 67.

FIGURA 67 - TABELA DE ATRIBUTOS RESULTANTE COM AS INFORMAÇÕES DE POPULAÇÃO POR CADA FRAGMENTO GERADO

	CD_GEOCODI	DENS_HAB_H	OBJECTID	AREA_HA_FR	POP_FRAG
1	412550610000011	1893.50000	435	0.17710	335.49000
2	412550610000011	1893.50000	436	0.42030	795.87000
3	412550610000011	1893.50000	438	0.00660	12.61000
4	412550605000207	404.43000	389	1.15510	467.18000
5	412550605000207	404.43000	4056	0.20470	82.80700
6	412550605000219	374.70000	1501	0.35440	132.79000
7	412550605000219	374.70000	1503	1.01200	379.20000
8	412550605000214	369.75000	4184	1.83730	679.34000
9	412550605000214	369.75000	4417	0.00750	2.79530
10	412550605000214	369.75000	4202	0.06640	24.56600
11	412550605000214	369.75000	4203	0.48820	180.53000
12	412550605000214	369.75000	4419	0.07230	26.73600
13	412550605000220	311.24000	1285	0.17970	55.94500
14	412550605000220	311.24000	256	0.01170	3.65700

Fonte: o autor (2019)

#### 4.3.3 Somas dos atributos por polígono de Thiessen

Por fim, para que se conhecesse a quantidade de pessoas vinculada a cada um dos pontos nodais referentes a cada um dos polígonos de Thiessen, se retornou a tabela de atributos acima ao software “Microsoft Excel” para que ele fizesse as somas por cada um dos índices dos polígonos de Thiessen. Para que se fizesse essa conta, se organizou uma planilha eletrônica com duas colunas, a primeira com o número correspondente do polígono de Thiessen e a segunda com a população correspondente ao fragmento. Se gerou, na sequência, uma coluna para cada um dos valores dos mesmos polígonos de Thiessen, perfazendo uma matriz de 8006

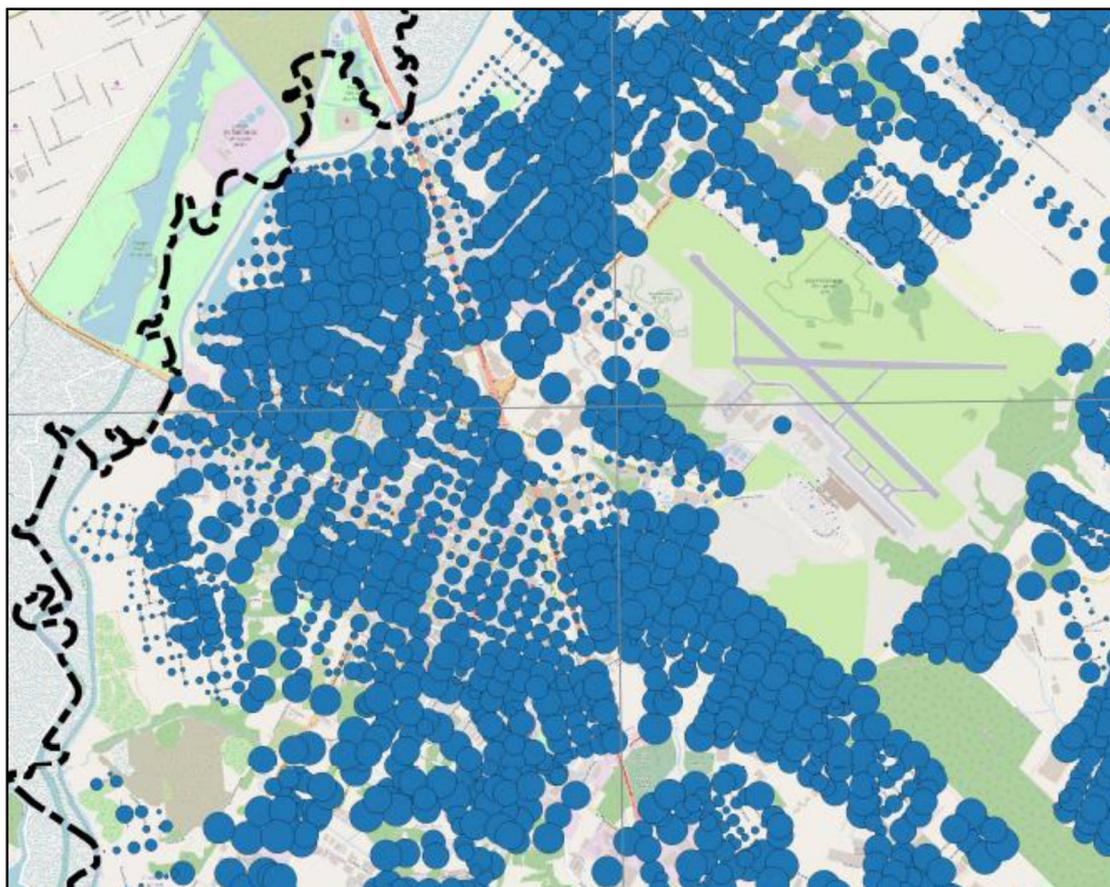
linhas por 4878 colunas e se carregou em cada o comando condicionante (“se”), caso a coluna e a linha possuam o mesmo valor, a célula retorna o valor da população do fragmento, caso contrário retorna o valor zero. A FIGURA 68 traz um recorte desta planilha.

FIGURA 68 - MÉTODO DE CÁLCULO DA POPULAÇÃO DE CADA POLÍGONO DE THIESSEN

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	OBJECTID	POP_FRAG		1	2	3	4	5	6	7
2	1	50,36		50,36	0	0	0	0	0	0
3	1	1,23		1,23	0	0	0	0	0	0
4	2	27,20		0	27,2	0	0	0	0	0
5	2	4,40		0	4,4	0	0	0	0	0
6	3	24,47		0	0	24,47	0	0	0	0
7	3	6,76		0	0	6,76	0	0	0	0
8	4	20,58		0	0	0	20,58	0	0	0
9	4	0,38		0	0	0	0,38	0	0	0
10	5	0,73		0	0	0	0	0,73	0	0
11	6	80,51		0	0	0	0	0	80,51	0
12	6	28,34		0	0	0	0	0	28,34	0
13	7	1,83		0	0	0	0	0	0	1,83
14	7	14,11		0	0	0	0	0	0	14,11
15	7	208,42		0	0	0	0	0	0	208,42
16	9	24,18		0	0	0	0	0	0	0
17	10	24,19		0	0	0	0	0	0	0
18	10	3,33		0	0	0	0	0	0	0

Fonte: o autor (2019)

FIGURA 69 - ILUSTRAÇÃO DO MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DAS ORIGENS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS EM 2010



Fonte: o autor (2019)

A soma do valor de cada coluna é igual à população correspondente ao polígono de Thiessen que ela representa. O mesmo método de matrizes também foi utilizado para os cálculos dos atributos de destino. Na sequência para que o SIG tivesse valores proporcionais ao de Gonçalves (2011) onde cada ponto equivale a um domicílio, o número de habitantes foi dividido, em cada coluna, pelo número médio de habitantes por domicílio, conforme o Censo 2010, que é de 3,26. Assim, se obteve o número de domicílios vinculados a cada ponto nodal do SIG. O mapa resultante desta operação, que mostra o número de domicílios por ponto nodal, está no APÊNDICE II desta dissertação, e a FIGURA 69 mostra o recorte de parte deste mapa.

#### 4.4 DISTÂNCIAS ENTRE OS PONTOS NODAIS

Gonçalves (2011) não considerou hierarquias viárias ao criar os atributos de distância entre os pontos nodais de seu sistema, ela utilizou um algoritmo que calcula sempre a menor distância entre dois pontos por meio de uma malha (a malha viária urbana). O problema desta solução está no fato que desconsidera sentidos de vias e a hierarquia viária. A distância viária entre dois pontos normalmente percorrida não é exatamente (ou necessariamente) o menor caminho entre eles, uma vez que os motoristas podem optar por vias rápidas, em detrimento de vias locais, quando as distâncias são grandes. Esse problema da proposta de Gonçalves (2011) pode ser contornado com a análise da legislação urbana municipal (no caso concreto deste estudo de caso, a Lei nº 16/2005, que também trata do zoneamento de uso e ocupação do solo) e do comportamento das vias municipais como um todo. Não se pode utilizar sempre o menor caminho entre dois pontos para se estabelecer a distância percorrida entre eles, porque as vias locais, por exemplo, têm velocidades mais baixas e dificilmente são utilizadas para se deslocar por grande distância. Também há que se verificar o sentido das vias.

Assim, num primeiro momento observou quais são os principais entroncamentos viários municipais, que conectam as várias regiões do Município e pelos quais o deslocamento municipal necessariamente passa, quando o deslocamento não é interior aos bairros e que se encontram nas vias mais importantes da classificação municipal dada pela Lei nº 16/2005. A referida lei traz no seu artigo 58 a Classificação Funcional do Sistema Viário Municipal:

Art. 58. Fica estabelecida a Classificação Funcional do Sistema Viário do Município de São José dos Pinhais de acordo com as categorias de vias abaixo definidas:

I - Vias Regionais são vias com a função de conduzir, de forma expressa, o tráfego com origem e/ou destino fora do território do Município, são compostas por:

a) rodovias estaduais; e

b) federais;

II - vias marginais (VM) - são vias paralelas e frontais às Vias Regionais com a função de facilitar o acesso às atividades lindeiras a essas vias;

III - vias arteriais (VA) - são vias com a função de conduzir o tráfego entre zonas

urbanas afastadas entre si, bem como conectar-se com as Vias Regionais facilitando as trocas de viagens com as áreas externas ao Município;

IV - vias de integração intermunicipal (VII) - são vias com a função de conduzir o tráfego de veículos em viagens entre a área urbana do Município de São José dos Pinhais e as áreas urbanas dos municípios vizinhos;

V - vias de integração municipal (VIM) - são vias com a função de conduzir o tráfego de veículos em viagem entre a área urbana, as áreas rurais e os distritos industriais do Município;

VI - via perimetral rural de integração das colônias (PRIC) - são vias de interesse turístico e cultural com a finalidade de interligar as colônias do Município e promover o desenvolvimento do comércio, serviço e indústria local;

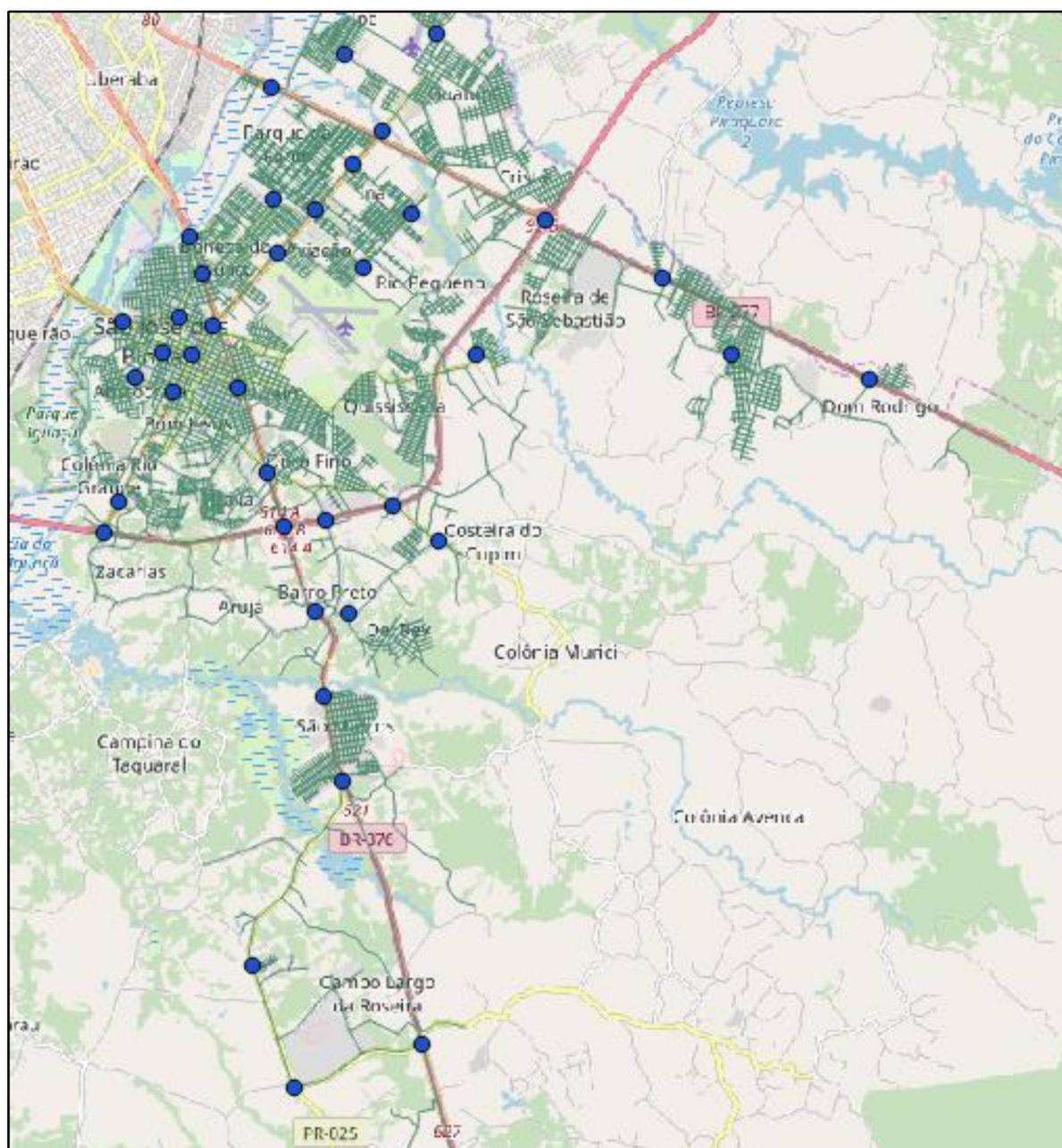
VII - vias coletoras (VC) - são responsáveis pela condução do tráfego entre as vias locais e as demais vias hierarquicamente superiores do Sistema Viário Urbano;

VIII - vias centrais (VCC) - são as vias que por sua condição de localização, em área de alta densidade de atividades urbanas, trabalham no limite de suas capacidades, conduzindo simultaneamente o tráfego de veículos individuais e coletivos e o tráfego de pedestres;

IX - vias locais (VL) - são vias responsáveis prioritariamente ao acesso as atividades locais e à condução de veículos em pequenos percursos; e

X - vias especiais (VE) - são vias de uso diferenciado, com ou sem função específica de tráfego de veículos:

FIGURA 70 - DISPOSIÇÃO DOS 40 PRINCIPAIS ENTRONCAMENTOS DE VIAS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS



Fonte: o autor (2019)

A análise das descrições da lei mostra que hierarquicamente as vias mais importantes são as Vias Regionais, Vias Arteriais, Vias Especiais e Vias de Integração Intermunicipal. Para atribuir as distâncias entre todos os pares de pontos utilizando esta hierarquia, dividiu-se o Município em 40 entroncamentos de via, conforme mostrado na FIGURA 70, as quais foram definidas com base na classificação hierárquica municipal e na análise destas no tecido viário urbano, conforme o QUADRO 24. Os entroncamentos de vias foram definidos por pontos

nodais já existentes no SIG (cada um dos 40 pontos, também é um dos 4878 pontos nodais utilizados).

QUADRO 24 - PONTOS DEFINIDORES DOS 40 PRINCIPAIS ENTRONCAMENTOS DE VIAS, VIAS DEFINIDORAS E CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

<b>Ponto</b>	<b>Primeira via definidora</b>	<b>Segunda via definidora</b>
0123	Rua Antônio Moleta Filho (Via Coletora)	Rua Eugênio Moro (Via Arterial)
0151	Av. Volkswagen Audi (Via Arterial)	Rua Antônio Singer (Via Perimetral Rural)
0152	Av. Volkswagen Audi (Via Arterial)	Rodovia BR-376 (Via Regional)
0221	Rua Antônio Moleta Filho (Via Coletora)	Rua Doutor Murici (Via Arterial)
0228	Rodovia Br-376 (Via Regional)	Contorno Leste (Via Regional)
0236	Av. Rui Barbosa (Via Arterial)	Rua Antônio Zaramela (Via Arterial)
0299	Rodovia BR-277 (Via Regional)	Alameda Berlin (Via Local)
0302	Estrada da Roseira (Via Arterial)	Estrada para Colônia Acioli (Via Perimetral Rural)
0363	Av. Rui Barbosa (Via Arterial)	Rua David Campista (Via Coletora)
0373	Rodovia BR-376 (Via Regional)	Rodovia BR-277 (Via Regional)
0384	Rua Almirante Alexandrino (Via Especial)	Rua Vitorio Marena (Via Local)
0404	Av. Rui Barbosa (Via Especial)	Rodovia BR-277 (Via Regional)
0415	Rodovia BR-277 (Via Regional)	Rua Paul Lepoutre (Via Local)
0450	Rodovia BR-376 (Via Regional)	Rua Casimiro Grochka (Via Coletora)
0469	Rua Antônio Singer (Via Arterial)	Via sem denominação (Via Local)

0536	Rodovia BR-376 (Via Regional)	Rua Carlos Kusma (Via Arterial)
0708	Rodovia BR-376 (Via Regional)	Rua Bernardo Itener (Via Local)
0823	Rodovia BR-376 (Via Regional)	Rua Helena Blitzkow Stonoga (Via Arterial)
0887	Av. Rui Barbosa (Via Arterial)	Contorno Leste (Via Regional)
0987	Contorno Leste (Via Regional)	Rodovia BR-277 (Via Regional)
1003	Contorno Leste (Via Regional)	Alameda Arpo (Via Especial)
1331	Rua Joinvile (Via Especial)	Rodovia BR-376 (Via Regional)
2078	Rua João Brito (Via Coletora)	Av. das Torres (Via Especial)
2152	Rua Margarida de Araújo Franco (Via Especial)	Av. Rui Barbosa (Via Arterial)
2275	Rua Margarida de Araújo Franco (Via Especial)	Rua Zacarias Alves Pereira (Via Coletora)
2308	Rua Isabel a Redentora (Via Arterial)	Rua Scharffember de Quadros (Via Coletora)
2331	Av. Rui Barbosa (Via Arterial)	Rua Visconde do Rio Branco (Via de Circulação Central)
2445	Rua Constante Moro Sobrinho (Via Local)	Rua Rosa Moro Machado (Via Local)
2715	Av. Rui Barbosa (Via Arterial)	Rua Germano Schlogel (Via Local)
2810	Av. das Américas (Via de Integração Intermunicipal)	Av. Senador Souza Naves (Via de Circulação Central)
2836	Av. das Américas (Via de Integração Intermunicipal)	Rua Dr. Claudino dos Santos (Via Coletora)
3081	Rodovia BR-277 (Via Regional)	Rua Vanderlei Moreno (Via Local)
3203	Av. das Torres (Via Especial)	Rua São José (Via Especial)

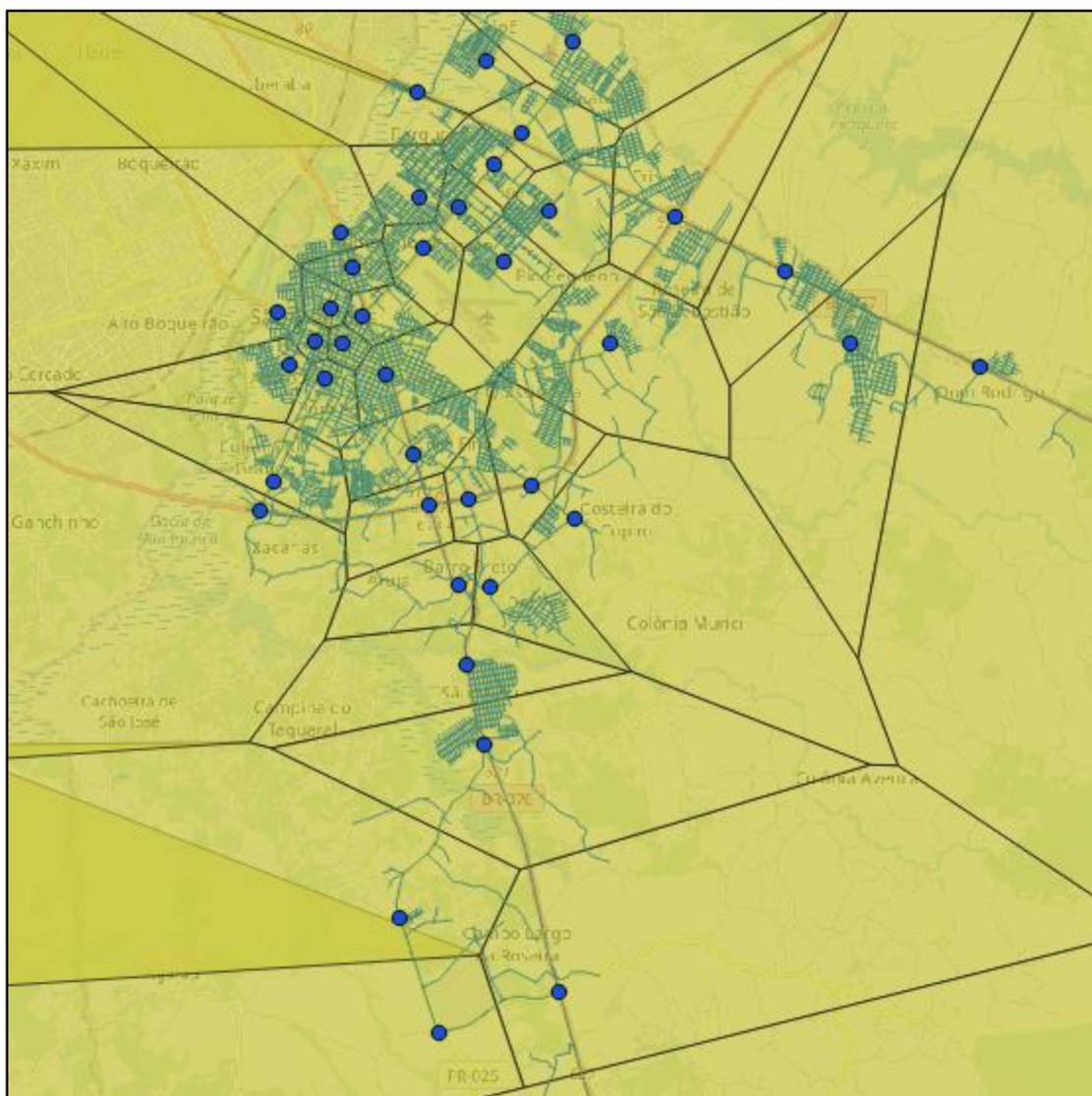
3456	Rua Rosa Kiesa Sokaski (Via Local)	Rua Marechal Hermes (Via Especial)
3795	Av. das Torres (Via Especial)	Rua Harry Feeken (Via Coletora)
3901	Av. Rui Barbosa (Via Especial)	Rua Tavares de Lyra (Via Arterial)
3938	Rua Marechal Hermes (Via Especial)	Rua Annelise Gellert Krigsner (Via Arterial)
4075	Avenida Rui Barbosa (Via Especial)	Rua Alfredo Pinto (Via Especial)
4675	Rua Laerte Fenelon (Via Arterial)	Rua Ângelo José Moreski (Via Local)
4794	Avenida Guatupê (Via Coletora)	Rua Pedro Karwowski (Rua Local)

Fonte: o autor (2019)

Na sequência foram gerados novos polígonos de Thiessen, desta vez vinculados aos 40 pontos nodais que representam os principais entroncamentos de vias principais, para que fosse possível verificar quais dos demais pontos nodais urbanos estavam representados por cada um destes 40 pontos, conforme mostra a FIGURA 71. Foi criada uma matriz em planilha eletrônica com 40 linhas e 40 colunas, cada linha e coluna representam um dos 40 pontos e a planilha traz as distâncias viárias entre cada um dos pontos. Por meio do aplicativo web “Google Maps” na função “rotas” foram realizadas 1600 buscas, uma para cada par gerado pela matriz de 40 por 40 e, os resultados foram manualmente alimentados na matriz.

Uma vez construída a matriz, com informações das distâncias viárias, foram geradas outras 40 matrizes, desta vez uma para cada ponto nodal definidor de entroncamento viário principal, estas matrizes foram alimentadas por meio da função “matriz de distâncias” do QGIS. Esta matriz, ao contrário da que foi construída manualmente por meio do aplicativo Google Maps, não traz a informação de distância viária, mas sim a distância euclidiana, isto é, a distância em linha reta entre os pontos.

FIGURA 71 - POLÍGONOS DE THIESSEN PARA DETERMINAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE CADA ENTRONCAMENTO DE VIA PRINCIPAL



Fonte: o autor (2019)

As 40 matrizes secundárias, juntamente com a matriz principal, foram utilizadas para construir uma matriz completa, com 4878 linhas e 4878 colunas, que armazena a informação estimada das distâncias entre todos os pares de pontos possíveis neste modelo. É importante informar que a distância entre cada par de pontos, por exemplo denominados A e B é definida por três valores diferentes:

- 1) O primeiro valor é definido pela distância euclidiana entre o ponto A e o seu entroncamento de via principal mais próximo, obtido pela matriz de distância euclidiana do software QGIS;
- 2) O segundo valor é definido pela distância do par correspondente ao ponto definidor do polígono de Thiessen onde está A até o ponto definidor do

- polígono de Thiessen onde está B. Esta distância é viária, não euclidiana, e foi obtida na busca direta ao Google Maps que alimentou a matriz principal;
- 3) O terceiro valor é definido pela distância euclidiana entre o ponto definidor do polígono de Thiessen onde está B (seu entroncamento de via principal) e o próprio ponto B.

As planilhas alimentaram um sistema em Excel que soma automaticamente os 03 valores acima elencados para cada um dos 23.794.884 pares possíveis (4878 x 4878).

#### 4.5 CÁLCULO DA DISPERSÃO URBANA

Para chegar aos resultados dos indicadores de dispersão urbana, Gonçalves (2011) utilizou um software específico denominado Numerópolis (GONÇALVES, 2011, p.88) que realizou os cálculos. Dada a quantidade de cálculos necessária, neste caso concreto são 23.794.884 vezes que a fórmula deve ser aplicada, Gonçalves (2011) assumiu que é necessário um software específico. No entanto, é possível realizar os mesmos cálculos com o software Microsoft Excel, por meio de tratamento de planilha de dados, sem que haja necessidade de programa computacional específico. Para tanto se retornou à tabela de atributos obtida até aqui, com as informações dos atributos de origem, de destino de cada um dos 4878 pontos nodais do SIG de São José dos Pinhais, representada na FIGURA 72 e à planilha de distâncias, cuja produção foi relatada no item 4.4 desta pesquisa.

FIGURA 72 - RECORTE DA TABELA DE ATRIBUTOS DO *SHAPEFILE* COM OS PONTOS NODAIS DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS OBTIDA APÓS TODAS AS OPERAÇÕES REALIZADAS

	OBJECTID	RAIO_DESTI	PESO_ORIGE
1	1	1.500000000000...	15.82671779141...
2	2	0.000000000000...	9.692822085889...
3	3	0.000000000000...	9.967085889570...
4	4	0.000000000000...	8.083190184049...
5	5	0.000000000000...	0.227576687116...
6	6	1.500000000000...	33.39141104294...
7	7	0.000000000000...	68.83546012269...
8	8	0.000000000000...	0.000000000000...
9	9	0.000000000000...	10.52638036809...
10	10	0.000000000000...	31.59785276073...
11	11	0.500000000000...	11.44631901840...
12	12	84.96175610237...	44.81656441717...
13	13	0.000000000000...	2.284754601226...

Fonte: o autor (2019)

Com o uso destas informações, criou-se uma planilha eletrônica carregada com as seguintes matrizes:

- 1) Matriz de 4878 linhas e 4878 colunas com os pesos dos atributos de origem em cada relação. Na prática, cada linha tem um valor que se repete em todas as colunas, referente ao atributo de origem do ponto correspondente à cada linha;
- 2) Matriz de 4878 linhas e 4878 colunas com os pesos dos atributos de destino de cada relação. Na prática, cada coluna tem um valor que se repete em todas as linhas, referente ao atributo de destino do ponto correspondente à cada coluna;
- 3) Matriz com as distâncias por meio dos caminhos viários entre todos os pares de pontos do sistema. Esta matriz terá 4878 colunas e 4878 linhas.

#### 4.5.1 Matriz 01: atributos de origem

Para criar tal matriz, se abriu o arquivo .DBF referente ao arquivo *shapefile* com os pontos nodais no programa Excel e organizou-se o arquivo com a numeração dos pontos nodais em ordem crescente, conforme mostra a FIGURA 73.

FIGURA 73 - RECORTE DA MATRIZ 1

	A	B	C	D
1	<b>Matriz 01</b>			
2	<b>PONTO NODAL</b>	<b>RAIO</b>	<b>PESO ORIGEM</b>	<b>PESO DESTINO</b>
3	1	1,5000000000000000	15,826717791411000	0,5000000000000000
4	2	0,0000000000000000	9,692822085889570	0,0000000000000000
5	3	0,0000000000000000	9,967085889570550	0,0000000000000000
6	4	0,0000000000000000	8,083190184049080	0,0000000000000000
7	5	0,0000000000000000	0,227576687116564	0,0000000000000000
8	6	1,5000000000000000	33,391411042944800	0,1700000000000000
9	7	0,0000000000000000	68,835460122699400	0,0000000000000000
10	8	0,0000000000000000	0,0000000000000000	0,0000000000000000
11	9	0,0000000000000000	10,526380368098200	0,0000000000000000
12	10	0,0000000000000000	31,597852760736200	0,0000000000000000
13	11	0,5000000000000000	11,446319018404900	0,5000000000000000
14	12	84,961756102378200	44,816564417177900	20,6200000000000000
15	13	0,0000000000000000	2,284754601226990	0,0000000000000000
16	14	0,0000000000000000	18,508588957055200	0,0000000000000000
17	15	1,5000000000000000	72,554447852760700	0,1700000000000000

Fonte: o autor (2019)

Se gerou uma matriz que repete o atributo de origem em cada ponto 4878 vezes, uma para cada relação de cada ponto nodal com cada um dos outros pontos no modelo, conforme mostra a FIGURA 74.

FIGURA 74 - RECORTE DA MATRIZ 01 PARA O CÁLCULO DOS INDICADORES DE DISPERSÃO POR PONTO NODAL E CÁLCULO DE DISPERSÃO DO SISTEMA

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Origem										
2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	15,83	15,83	15,83	15,83	15,83	15,83	15,83	15,83	15,83	15,83
4	2	9,69	9,69	9,69	9,69	9,69	9,69	9,69	9,69	9,69	9,69
5	3	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97	9,97
6	4	8,08	8,08	8,08	8,08	8,08	8,08	8,08	8,08	8,08	8,08
7	5	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
8	6	33,39	33,39	33,39	33,39	33,39	33,39	33,39	33,39	33,39	33,39
9	7	68,84	68,84	68,84	68,84	68,84	68,84	68,84	68,84	68,84	68,84
10	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	9	10,53	10,53	10,53	10,53	10,53	10,53	10,53	10,53	10,53	10,53
12	10	31,60	31,60	31,60	31,60	31,60	31,60	31,60	31,60	31,60	31,60
13	11	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45
14	12	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82	44,82
15	13	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28
16	14	18,51	18,51	18,51	18,51	18,51	18,51	18,51	18,51	18,51	18,51
17	15	72,55	72,55	72,55	72,55	72,55	72,55	72,55	72,55	72,55	72,55
18	16	29,63	29,63	29,63	29,63	29,63	29,63	29,63	29,63	29,63	29,63
19	17	4,93	4,93	4,93	4,93	4,93	4,93	4,93	4,93	4,93	4,93
20	18	16,11	16,11	16,11	16,11	16,11	16,11	16,11	16,11	16,11	16,11
21	19	39,61	39,61	39,61	39,61	39,61	39,61	39,61	39,61	39,61	39,61
22	20	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

Fonte: o autor (2019)

#### 4.5.2 Matriz 02: atributos de destino

Para criar esta matriz se utilizou os parâmetros de destino de cada ponto nodal, organizados em colunas e replicados em todas as linhas, conforme mostra a FIGURA 75.

FIGURA 75 - RECORTE DA MATRIZ 02 PARA O CÁLCULO DOS INDICADORES DE DISPERSÃO POR PONTO NODAL E CÁLCULO DE DISPERSÃO DO SISTEMA

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
4882	Destino										
4883		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4884	1	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4885	2	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4886	3	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4887	4	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4888	5	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4889	6	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4890	7	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4891	8	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4892	9	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4893	10	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4894	11	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4895	12	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4896	13	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4897	14	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4898	15	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4899	16	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4900	17	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4901	18	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4902	19	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
4903	20	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: o autor (2019)

#### 4.5.3 Matriz 03: distância viária entre os pontos

Esta matriz, assim como as anteriores, tem 4878 linhas e 4878 e armazena o valor da distância em quilômetros entre todas as relações entre dois pontos possível no tecido urbano. A matriz está representada na FIGURA 76.

FIGURA 76 - MATRIZ DE DISTÂNCIAS VIÁRIAS

9763	Distâncias										
9764		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9765	1	0	8,6	1,5	8	8,4	13,1	16,7	27,9	25,5	23,7
9766	2	6,8	0	6,7	13,2	7	7,5	12,1	23,3	20,9	19,1
9767	3	1,5	8,5	0	7,9	8,3	13	16,6	27,8	25,4	23,6
9768	4	9,2	13,7	9,1	0	13,6	19	21,9	33,1	30,6	28,9
9769	5	8,2	7	8,1	12,3	0	10	13,5	24,8	22,3	20,5
9770	6	14,3	7,3	14,2	18,7	10,8	0	5,8	17	14,6	12,8
9771	7	31,3	27,2	31,2	35,6	27,6	21,4	0	11,6	9,2	14,1
9772	8	34,2	30,1	34,1	38,5	30,5	24,3	27,5	0	20,9	10,1
9773	9	39,2	35,1	39,1	43,5	35,5	29,3	32,5	5,2	0	13,8
9774	10	22,9	18,8	22,8	27,2	19,2	13	11,2	10,2	12,4	0
9775	11	23,7	19,6	23,6	28	20	13,8	12	11	13,2	2,4
9776	12	17,9	13,8	17,8	22,2	14,2	8	6,1	9,9	7,4	5,6
9777	13	17,9	9,8	17,8	22,2	14,2	6,5	9,6	20,8	18,4	16,6
9778	14	15,1	8,1	15	19,5	11,6	2	6,6	17,8	15,4	13,6
9779	15	14,4	7,4	14,3	18,8	10,9	1,3	5,9	17,1	14,7	12,9
9780	16	10,5	9,3	10,4	13,1	7,4	5	7,9	19,1	16,6	14,9
9781	17	12,5	11,3	12,4	13,1	8,9	7	10,9	22,1	19,7	17,9

Fonte: o autor (2019)

#### 4.5.4 Cálculo da dispersão urbana por ponto nodal

Por fim, havendo o preenchimento de todas as três matrizes acima, a última matriz de 4878 colunas por 4878 linhas calculou o produto, para cada uma de suas células, das células correspondentes nas matrizes anteriores, conforme visto na FIGURA 77. Cada uma das linhas representa um ponto nodal no modelo. Ao fim de cada linha foi incluído um comando de soma, para que houvesse um valor absoluto de dispersão para cada uma, conforme FIGURA 78.

FIGURA 77 - CÉLULAS NA MATRIZ RETORNANDO COM O PRODUTO DA CÉLULA CORRESPONDENTE NAS OUTRAS TRÊS MATRIZES

B14646    X    ✓    fx    =(B4*B4885*B9766)							
	A	B	C	D	E	F	G
14639	4874	8,3	5,9	8,2	14,7	13	12,7
14640	4875	8,3	5,9	8,2	14,7	13	12,7
14641	4876	9	6,6	8,9	15,4	13,7	13,4
14642	4877	9	6,6	8,9	15,4	13,7	13,4
14643	4878	8,6	6,2	8,5	14,9	13,3	12,9
14644							
14645		1	2	3	4	5	6
14646	1	0	0	0	0	0	35,25341
14647	2	32,946	0	0	0	0	12,35475
14648	3	7,4775	0	0	0	0	22,0337
14649	4	37,168	0	0	0	0	26,0984
14650	5	0,943	0	0	0	0	0,391
14651	6	238,7385	0	0	0	0	0
14652	7	1077,346	0	0	0	0	250,4399
14653	8	0	0	0	0	0	0
14654	9	206,388	0	0	0	0	52,44993
14655	10	361,82	0	0	0	0	69,836
14656	11	135,6825	0	0	0	0	26,8617
14657	12	401,139	0	0	0	0	60,9552
14658	13	20,406	0	0	0	0	2,5194

Fonte: o autor (2019)

FIGURA 78- INCLUSÃO DA CÉLULA QUE RETORNA A SOMA DOS VALORES DA LINHA

=SOMA(B14646:GEQ14646)						
GEL	GEM	GEN	GEO	GEP	GEQ	GER
1,3	0	1,4	2,1	2,1	4,4	
1,3	1,4	0	2,1	2,1	4,4	
2	2,1	2,1	0	2,8	5,1	
2	2,1	2,1	2,8	0	5,1	
4,3	4,4	4,4	5,1	5,1	0	
4873	4874	4875	4876	4877	4878	
0	0	0	0	0	0	2299026
0	0	0	0	0	0	774024,8
0	0	0	0	0	0	1436675
0	0	0	0	0	0	1638554
0	0	0	0	0	0	29208,57
0	0	0	0	0	0	2627717
0	0	0	0	0	0	19377493
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	3851812

Fonte: o autor (2019)

Após esta etapa, foi calculada a média de todos os valores brutos de dispersão de cada ponto nodal, conforme FIGURA 79, e cada valor somado foi dividido por esta média, para que finalmente se obtivesse o coeficiente de dispersão urbana, conforme ilustra a FIGURA 80.

FIGURA 79 - MÉDIA DE TODAS AS SOMAS DE ATRIBUTOS DE DISPERSÃO

=MÉDIA(GER14646:GER19523)						
GEL	GEM	GEN	GEO	GEP	GEQ	GER
0	0	0	0	0	0	104148,9
0	0	0	0	0	0	1807529
0	0	0	0	0	0	1273083
0	0	0	0	0	0	1094934
0	0	0	0	0	0	359613,5
0	0	0	0	0	0	4259257
0	0	0	0	0	0	2178554
0	0	0	0	0	0	1371750
0	0	0	0	0	0	1212786
0	0	0	0	0	0	4444783
0	0	0	0	0	0	2697894
0	0	0	0	0	0	177939,2
						1784093

Fonte: o autor (2019)

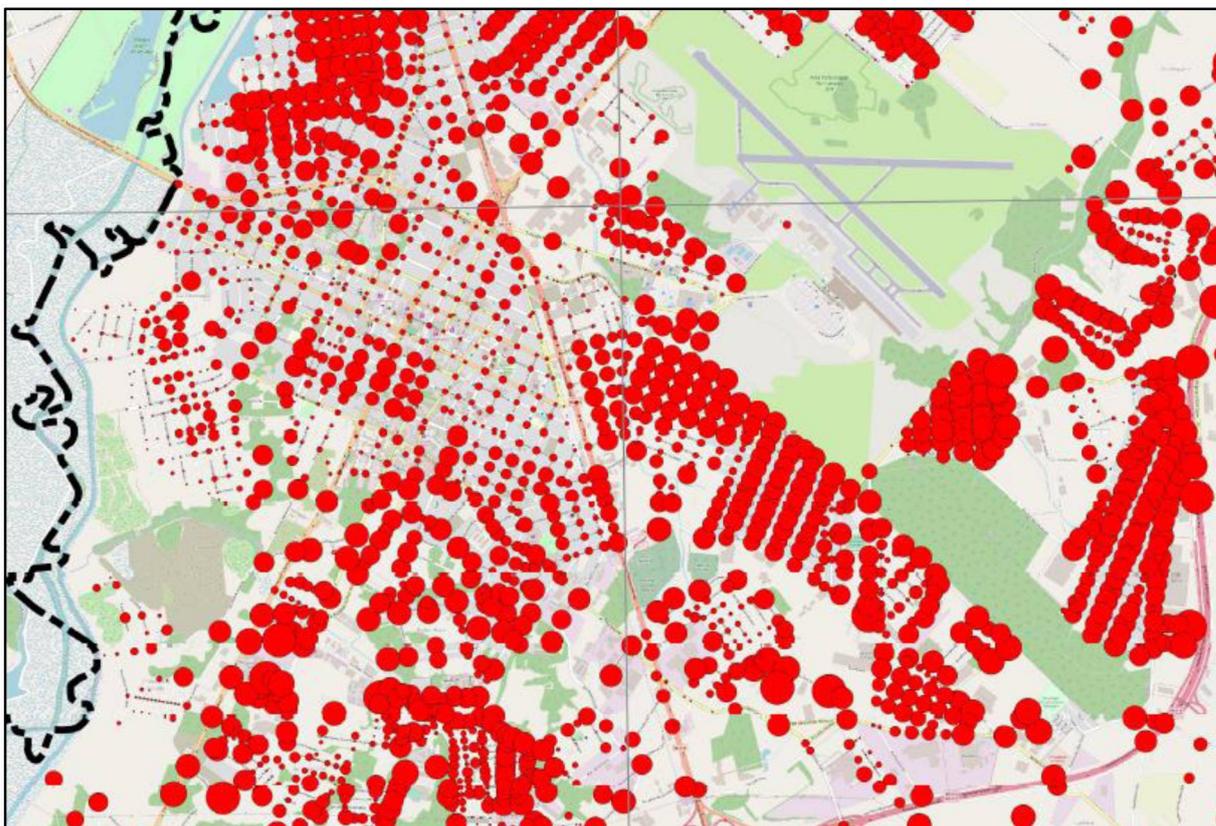
FIGURA 80 -O COEFICIENTE DE DISPERSÃO URBANA, PARA CADA PONTO É A DIVISÃO DA SOMA DE TODAS AS CÉLULAS DE CADA LINHA PELA MÉDIA DAS SOMAS DAS LINHAS

=GER14646/\$GER\$19524					
GEO	GEP	GEQ	GER	GES	
2,1	2,1	4,4			
2,1	2,1	4,4			
0	2,8	5,1			
2,8	0	5,1			
5,1	5,1	0			
4876	4877	4878			
0	0	0	2299026	1,288624	
0	0	0	774024,8	0,433848	
0	0	0	1436675	0,805269	
0	0	0	1638554	0,918424	
0	0	0	29208,57	0,016372	
0	0	0	2627717	1,472859	
0	0	0	19377493	10,86126	
0	0	0	0	0	
0	0	0	3851812	2,158975	

Fonte: o autor (2019)

Os valores obtidos foram arredondados para uma casa depois da vírgula e incluídos no arquivo *shapefile* dos pontos nodais, com o último atributo de cada ponto. O mapa gerado para os pontos nodais está o APÊNDICE III desta dissertação, e é ilustrado na FIGURA 81.

FIGURA 81 - ILUSTRAÇÃO DO MAPA DE DISPERSÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS



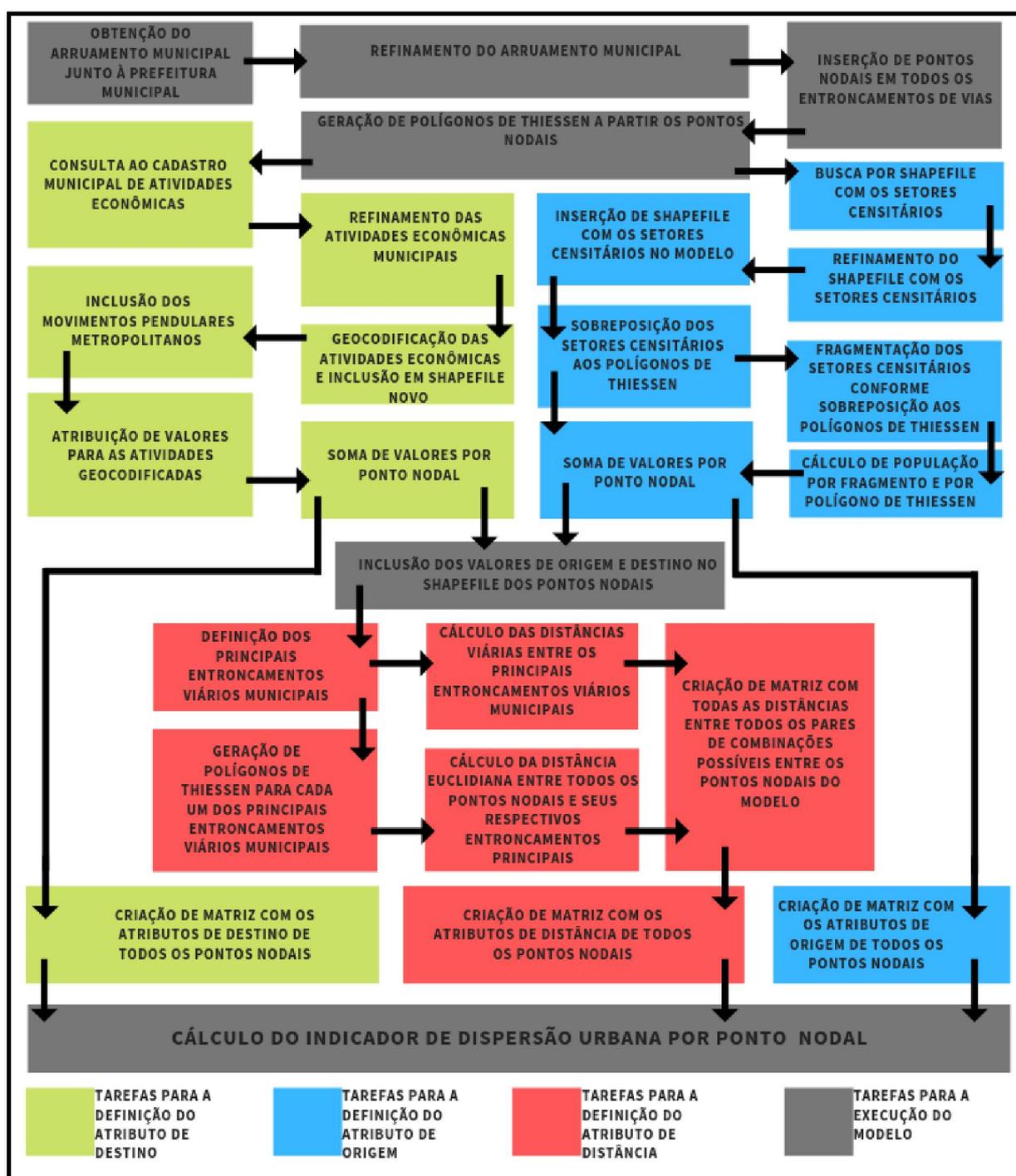
Fonte: o autor (2019)

Assim, com as informações obtidas e por meio dos mapas gerados, foi possível analisar o comportamento da dispersão urbana no município de São José dos Pinhais e a influência do zoneamento urbano sobre o fenômeno.

#### 4.6 FLUXOGRAMA

O procedimento explicado ao longo deste capítulo 4 pode ser resumido no fluxograma representado na FIGURA 82:

FIGURA 82 - FLUXOGRAMA



Fonte: o autor (2019)

## 5 DISPERSÃO URBANA: UMA QUESTÃO DE ZONEAMENTO?

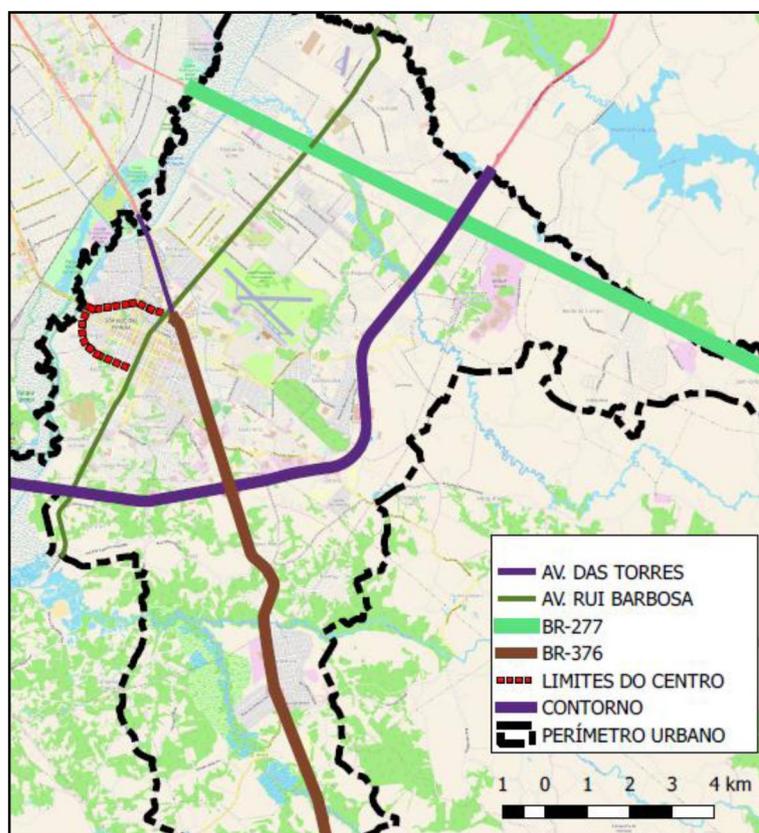
Para que fosse possível verificar a validade da hipótese desta dissertação e para cumprir o objetivo proposto para o trabalho, foi necessário comparar as manifestações do fenômeno da dispersão urbana com o zoneamento urbano. Tendo em vista que todos os valores dos quais se obteve os atributos de origem e destino são referentes ao ano de 2010, bem como o tecido urbano utilizado, é importante que o zoneamento analisado seja o vigente no mesmo período. Para tanto se buscou, junto à Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais, os arquivos no formato *shapefile* do mapa de zoneamento referente ao ano de 2010, que é definido pela Lei Complementar nº 16/2005, pela Lei Municipal nº 01/1997, que estabelece o zoneamento no Distrito Industrial Campo Largo da Roseira, pela Lei Municipal 101/1996, que estabelece o zoneamento no Distrito Industrial de São José dos Pinhais e pelo Decreto Estadual nº 1454/1999, que estabelece o zoneamento da Unidade Territorial de Planejamento (UTP) do Rio Itaquí. Produziram-se, com o uso do QGIS mapas temáticos que sobrepuassem a espacialização dos atributos de destino, dos atributos de origem e da dispersão urbana com o mapa de zoneamento do município. Assim, além dos 03 mapas produzidos no capítulo 04, foram produzidos mais 03, totalizando 06 mapas que estão nos apêndices deste estudo, são eles:

- APÊNDICE I – Mapa da Distribuição dos destinos no Município de São José dos Pinhais;
- APÊNDICE II – Mapa da Distribuição das origens no Município de São José dos Pinhais;
- APÊNDICE III – Mapa da Distribuição da dispersão urbana no Município de São José dos Pinhais;
- APÊNDICE IV – Mapa da Distribuição dos destinos no Município de São José dos Pinhais em sobreposição ao zoneamento urbano;
- APÊNDICE V – Mapa da Distribuição das origens no Município de São José dos Pinhais em sobreposição ao zoneamento urbano;
- APÊNDICE VI – Mapa da Distribuição da dispersão urbana no Município de São José dos Pinhais em sobreposição ao zoneamento urbano.

## 5.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE O MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS E SOBRE O ZONEAMENTO URBANO

Antes de se tecer considerações sobre os mapas produzidos e seus resultados, é importante fazer uma contextualização que trate do município e de seu zoneamento urbano no ano de 2010, ano de referência desta pesquisa. O município é vizinho de Curitiba e seu crescimento ocorre a partir do centro, o qual se localiza quase no seu extremo oeste, muito próximo da divisa com Curitiba, que está localizada no eixo do Rio Iguaçu. A partir do centro, se tem o principal eixo urbano municipal, que é a Avenida Rui Barbosa, ela atravessa de norte a sul a região de ocupação mais consolidada do município. Esta região é delimitada pelo Rio Iguaçu à oeste, pelo Contorno Leste (Rodovia BR-116) a sul e a leste e pela Rodovia BR-277 a norte. A FIGURA 83 ilustra esta organização.

FIGURA 83 - ORGANIZAÇÃO ESPACIAL BÁSICA DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, BASEADA NAS PRINCIPAIS VIAS



Fonte: o autor (2019)

A Avenida das Torres é outro eixo importante, ela termina na BR-376 que segue sentido sul e conectando-se à parte sul do município. No extremo norte a

conexão com o limite leste do município é feita por meio da Rodovia BR-277. O zoneamento urbano no ano estudado é dado por quatro leis diferentes. O limite norte do município tem seu zoneamento definido pelo Decreto Estadual nº 1454/1999, que trata da bacia do Rio Itaqui. A região leste, está sob incidência da Lei 101/1996, que trouxe o zoneamento para o Distrito Industrial de São José dos Pinhais. A região sul segue a Lei Complementar nº 01/1997, que trouxe zoneamento ao Distrito Industrial de Campo Largo da Roseira e, por fim, o restante da região urbana municipal está sob incidência da Lei Complementar nº 16/2005.

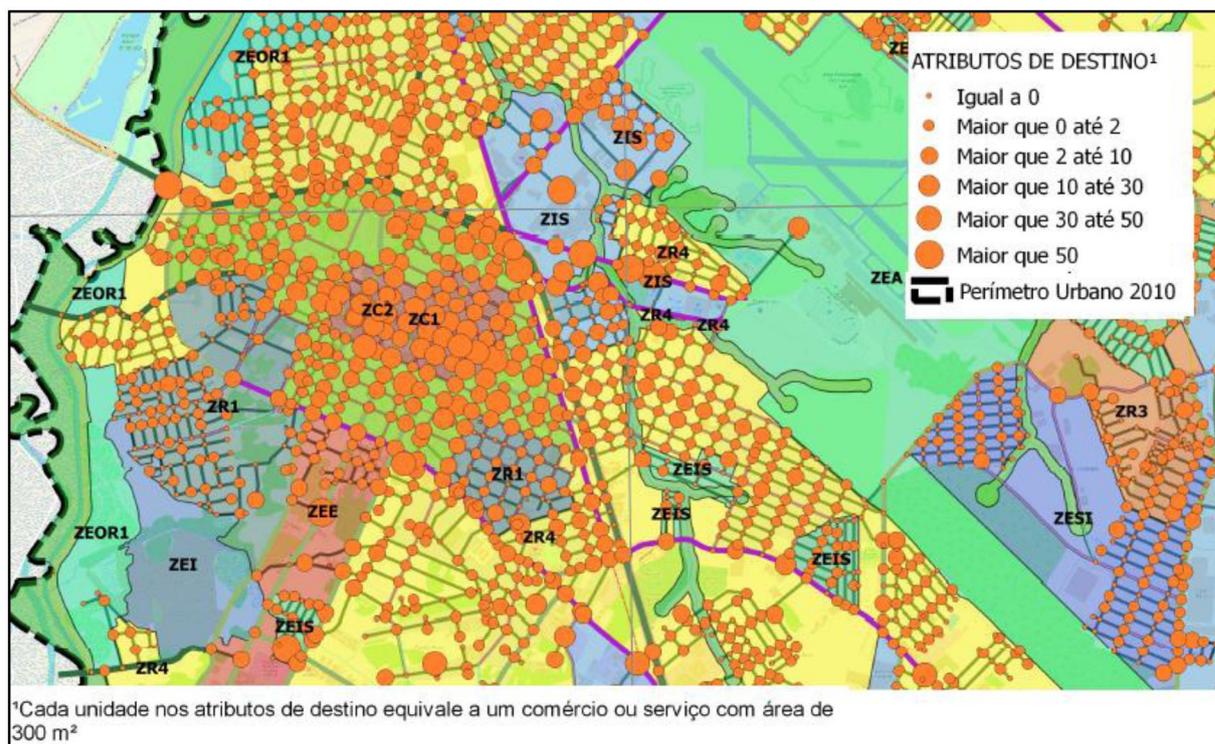
## 5.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ATRIBUTOS DE DESTINO

A análise do APÊNDICE I e do APÊNDICE IV, indicam que os polos atrativos, isto é, as regiões com maior concentração de destinos em São José dos Pinhais estão no bairro centro, na Zona Central 1 (ZC1) e Zona Central 2 (ZC2) e nas áreas sob Zona Residencial 4 (ZR4) nas proximidades, conforme a FIGURA 84. Há também uma menor centralidade<sup>14</sup> que se forma na Av. Rui Barbosa, principalmente nos arredores do entroncamento desta com a Rua Tavares de Lyra, em área definida como ZR4 e Zona Industrial e de Serviços (ZIS), em vias especiais, conforme mostra a FIGURA 85.

---

<sup>14</sup> LIMA, C.A., e GADENS, L. N., vinculam o conceito de centralidade à atividades urbanas diversas, alta densidade e poder de atratividade para determinada área, sem que esta área esteja necessariamente numa posição geograficamente central na malha urbana

FIGURA 84 - ATRIBUTOS DE DESTINO NO CENTRO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS



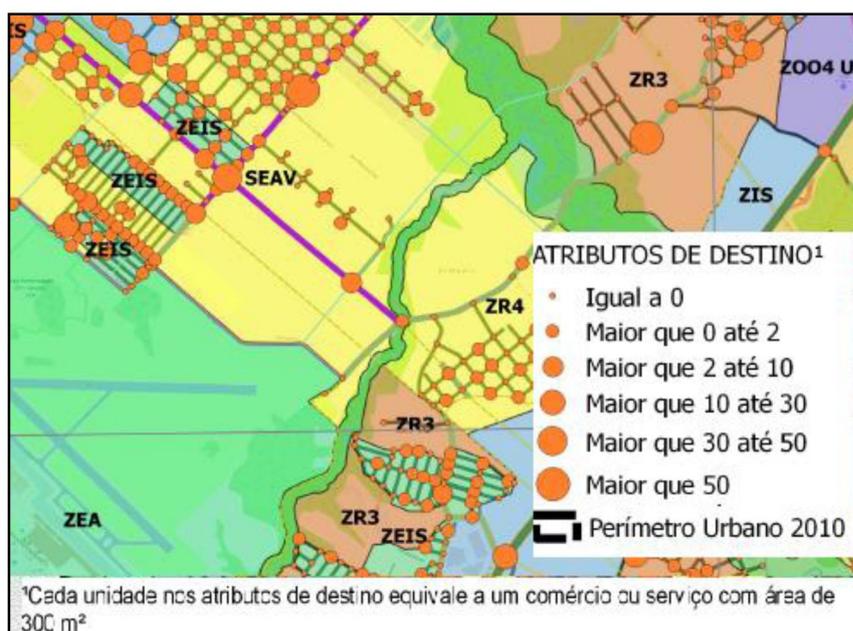
Fonte: o autor (2019)

Na região sul da parte interior ao contorno, há vasta região sob ZR4 onde são baixos ou inexistentes os atributos de destinos porque esta região está sob vazios urbanos (áreas não loteadas). Esta região é permeada por alguns loteamentos, todos em Zona Especial de Interesse Social (ZEIS), os quais possuem valores de destino mais altos, mas ainda muito baixos se comparados ao centro e à Av. Rui Barbosa, conforme ilustra a FIGURA 86.



sob ZR4 e em região privilegiada (próxima das principais ofertas de serviços, comércio e empregos), a despeito do zoneamento, conforme FIGURA 87.

FIGURA 87 - VAZIOS URBANOS SEM ATRIBUTOS DE DESTINO, SOB ZR4 NA PARTE NORTE E LESTE INTERIORES AO CONTORNO



Fonte: o autor (2019)

As áreas não parceladas aumentam as distâncias urbanas, conforme explicado pelo Observatório das Metrópoles, em referência à Área Metropolitana de Brasília (AMB):

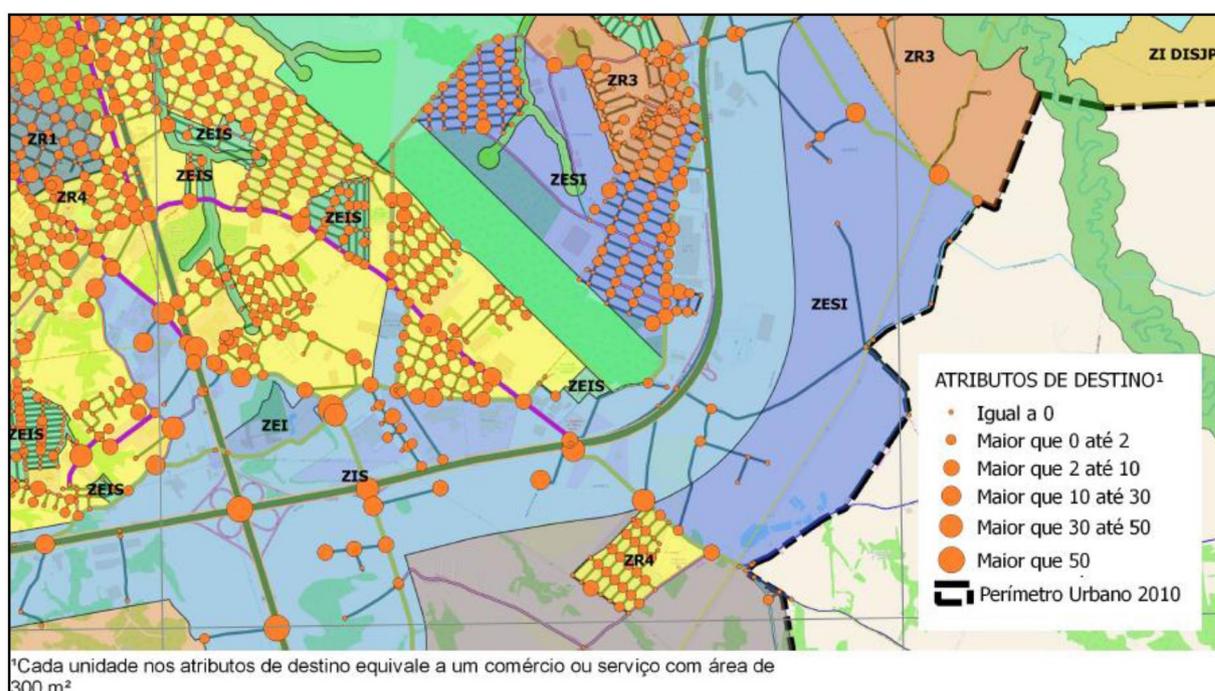
O cenário configuracional da AMB é emblemático devido ao vazio que aparta os assentamentos integrantes da metrópole. As informações sobre compacidade permitem investigar com mais precisão a perspectiva dos cheios e vazios e sua interferência para aspectos de acessibilidade. Ao se analisar a quantidade de linhas por km<sup>2</sup>, o aspecto dos vazios em Brasília emerge com robustez. A baixa quantidade de linhas associada à presença dos vazios, o reduzido número médio de conexões e a disposição geral do sistema urbano afetam o que seria o “grau de facilidade de deslocamento”.

(Disponível em <<http://observatoriodasmetrosoles.net.br/wp/mobilidade-urbana-em-brasil-ia-descontinuidade-e-vazios-urbanos/>> acesso em 21 de abril de 2019)

Além de aumentarem as distâncias, os vazios urbanos reduzem as opções de comércio, serviço e emprego nas regiões de seu entorno, de forma que são

indiscutivelmente causadores de dispersão urbana. No entanto, quando se pensa em instrumentos urbanísticos, se verifica que o que motiva a existência destes vazios não é o zoneamento urbano, porque os vazios urbanos mais críticos em São José dos Pinhais estão contraditoriamente em áreas cujo zoneamento privilegia o parcelamento e a ocupação (ZR4). Ainda se observando a disposição dos atributos de destino na área interior ao Contorno, desta vez com o foco na parte sudeste, se verifica a uniformidade destes indicadores, mas com uma intensidade muito menor do que no centro, nos loteamentos aprovados, independentemente de qual zoneamento incide sobre eles, conforme a FIGURA 88.

FIGURA 88 - DISTRIBUIÇÃO DOS DESTINOS NA REGIÃO SUDESTE INTERIOR AO CONTORNO



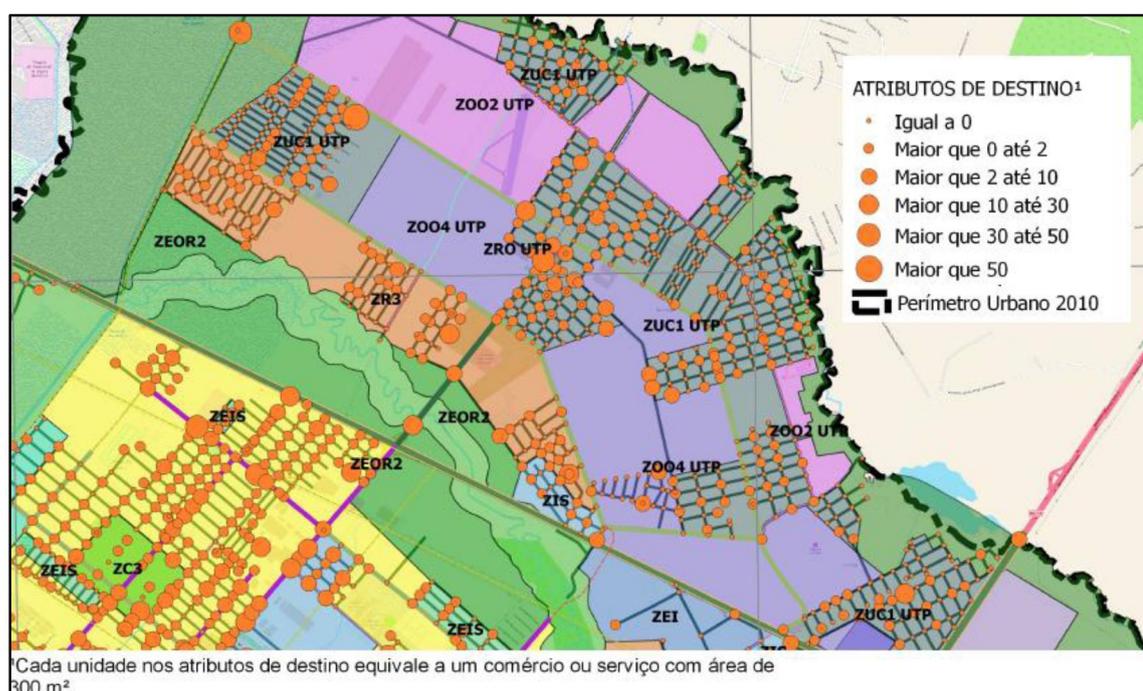
Fonte: o autor (2019)

A análise da FIGURA 89 mostra que não há grande diferença entre os indicadores de destino em um loteamento sob ZR4 para o de um ZR3 ou sob ZEIS, quando eles estão geograficamente próximos uns dos outros.

Quando se analisa a Unidade Territorial de Planejamento (UTP) do Rio Itaquí, é preciso ter mais cautela, isto porque o zoneamento ali foi feito à posteriori e não foi o elemento que definiu, de forma alguma, sua ocupação. Os primeiros loteamentos da região datam da década de 1950 (ver ANEXO I), mas foi só em 1999 que a área foi declarada como Unidade Territorial de Planejamento pelo Governo do Estado, o

qual estabeleceu um zoneamento estadual, dado pelo Decreto Estadual nº 1454/1999. O objetivo deste zoneamento é justamente conter a ocupação na Bacia do Rio Itaquí, para garantir a preservação dos recursos hídricos (<http://www.comec.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=81>, acesso em 21 de abril de 2019). Na UTP do Itaquí, as áreas que já estavam loteadas foram submetidas ao regime urbanístico de Zona de Urbanização Consolidada 1 (ZUC1) e as áreas não ocupadas ao de Zona de Ocupação Orientada 1, 2, 3 ou 4 (ZOO1, ZOO2, ZOO3 e ZOO4).

FIGURA 89 - DISTRIBUIÇÃO DOS DESTINOS NA UTP DO ITAQUI

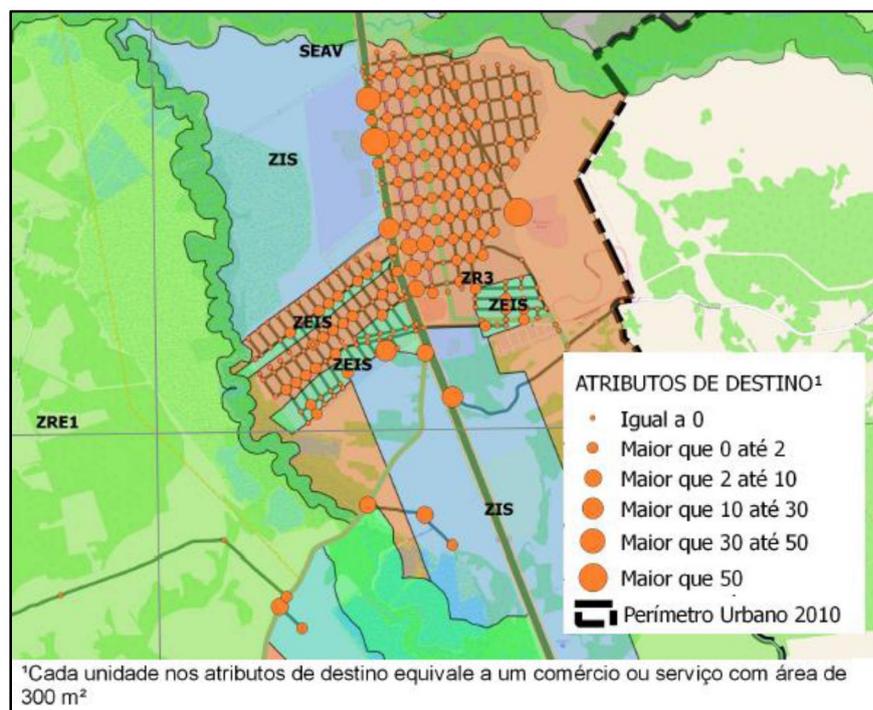


Fonte: o autor (2019)

Os atributos de destino estão, logicamente, concentrados nas ZUC1, no entanto não se pode entender que tal concentração tem qualquer conexão com o instrumento do zoneamento e sim com a aprovação dos loteamentos.

Na região sul do Município, e exterior ao contorno, os destinos estão concentrados principalmente nos loteamentos São Marcos e ao longo da via marginal à BR-376, integrante do loteamento São Marcos, conforme indica a FIGURA 90. O loteamento está em ZR3.

FIGURA 90 - DISTRIBUIÇÃO DOS ATRIBUTOS DE DESTINO NO LOTEAMENTO SÃO MARCOS

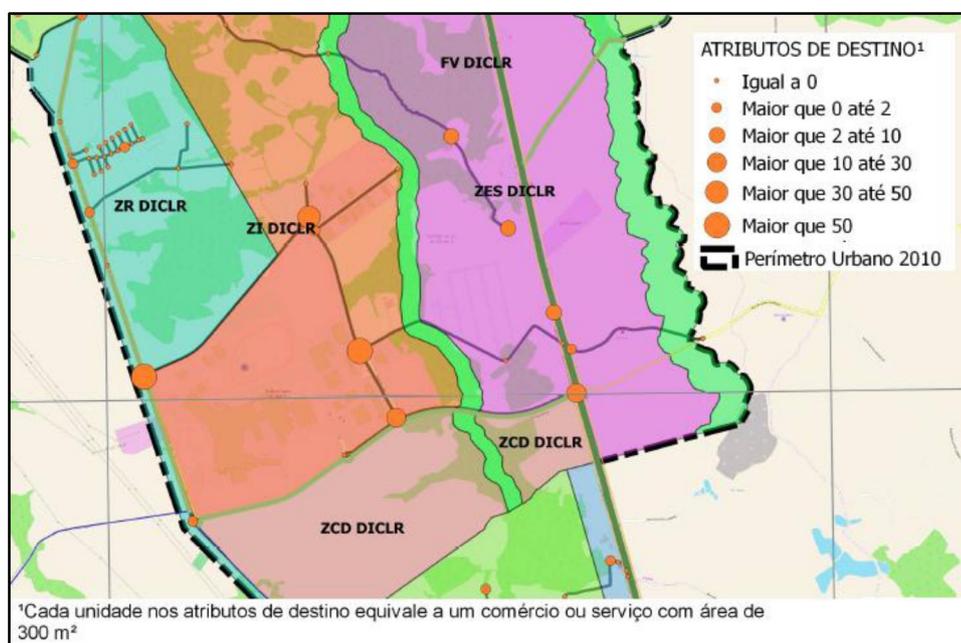


Fonte: o autor (2019)

A ZR3 estabelecida no São Marcos e a falta de qualquer outro zoneamento que promova usos comerciais e de serviços pode ser corresponsável pela baixa quantidade de destinos vista no loteamento. Também pode ser responsável pela necessidade constante de movimentação pendular entre os moradores do São Marcos e o centro de São José dos Pinhais. Há de se observar que há alguns eixos viários estabelecidos no loteamento, os quais potencializam as opções de uso em ZR3, conforme as regras deste zoneamento, mas sem que tenham causado qualquer diferença visível na distribuição dos destinos.

E mais ao sul, o Distrito Industrial Campo Largo da Roseira se mostra como uma região com baixos atributos de destino, apenas a Zona Industrial do Distrito de Campo Largo da Roseira (ZI DICLR) possui algum grau de atratividade, em função dos empregos gerados. A Zona Residencial do distrito tem pouca oferta em termos de comércio e serviços. Neste caso o zoneamento tentou dirimir a prevista falta de oferta de comércio e serviços no distrito ao instituir a Zona Central do Distrito (ZC DCLR), sem qualquer êxito, conforme se vê na FIGURA 91.

FIGURA 91 - DISTRIBUIÇÃO DOS DESTINOS NO DISTRITO INDUSTRIAL DE CAMPO LARGO DA ROSEIRA



Fonte: o autor (2019)

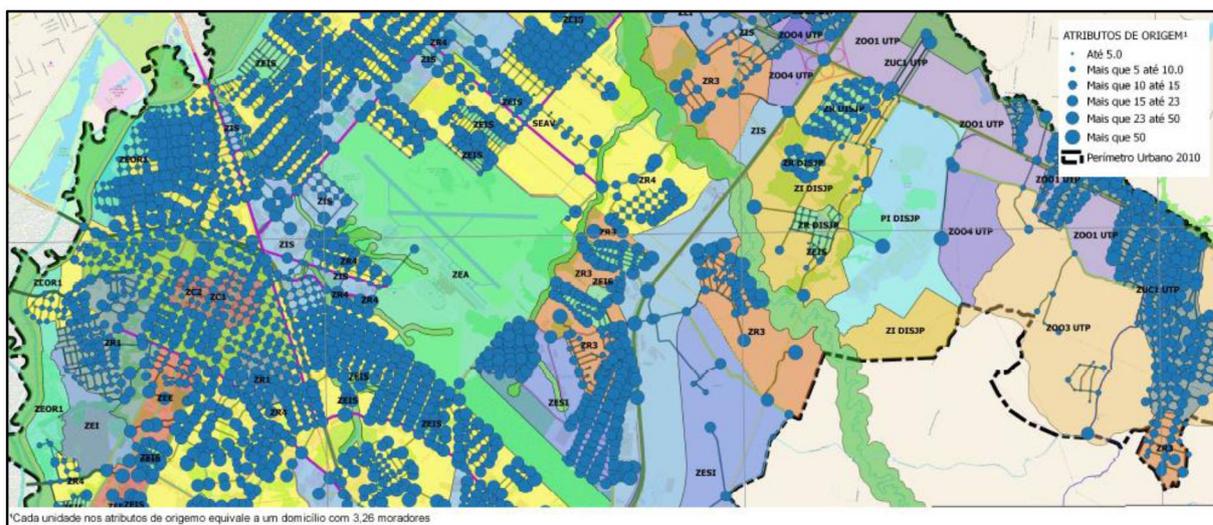
A análise da distribuição dos atributos de destino pelo zoneamento urbano mostra que, de maneira geral, as zonas que permitem uma maior ocupação e uma maior diversidade de usos comerciais e de serviços (ZC1, ZC2, ZR4, e trechos de vias especiais) de fato apresentam maior concentração dos atributos de destino, com algumas exceções (notadamente as ZR4 ainda não parceladas, alguns trechos de vias especiais e a Zona Central do Distrito Industrial de Campo Largo da Roseira). No entanto é plausível assumir, até aqui, que tal divergência tem origem geográfica: as áreas que geograficamente estão mais bem localizadas no município recebem as zonas que permitem maiores opções de usos diversificados enquanto as áreas periféricas recebem as zonas cujo uso é quase estritamente residencial. O zoneamento não é o instrumento que causa tal divergência, mas a forma como é utilizado tem corroborado para ela.

### 5.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ATRIBUTOS DE ORIGEM

A análise do APÊNDICE II e do APÊNDICE V leva a conclusões sobre a distribuição dos atributos de origem no município de São José dos Pinhais e no

zoneamento urbano do município. Num primeiro momento se nota que a distribuição destes atributos, que estão diretamente ligados ao número de domicílios, é mais homogênea que a distribuição dos destinos, conforme mostra a FIGURA 92. Não há, necessariamente um vínculo com zonas.

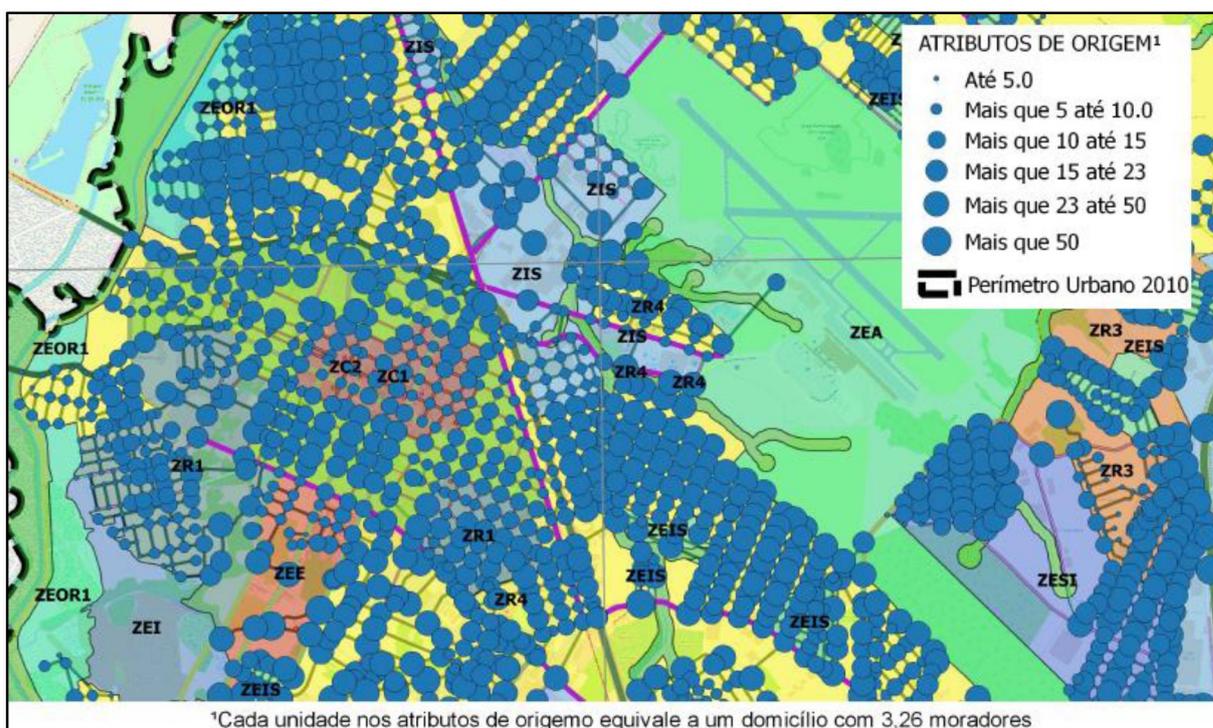
FIGURA 92 - DISTRIBUIÇÃO DOS ATRIBUTOS DE ORIGEM EM SÃO JOSÉ DOS PINHAIS



Fonte: o autor (2019)

A exceção à esta regra, quando se olha para a parte interior ao contorno, está nas zonas centrais (ZC1 e ZC2) conforme ilustra a FIGURA 93. A ZC1 e a ZC2 têm uma redução nos atributos de origem, se comparadas às ZR4, ZEIS, ZR1 de seu entorno. Isto se explica porque as ZC1 e ZC2 têm uma vocação notadamente econômica, em especial de comércio e serviços. Quando se olha para os atributos de destino, a relação de centro-periferia fica configurada na própria centralidade do município. A outra centralidade identificada na análise dos atributos de destino passa por fenômeno parecido, conforme se depreende da análise da FIGURA 94, a própria Av. Rui Barbosa (Via Especial) tem atributos de origem inferiores às vias paralelas à noroeste e a sudeste desta.

FIGURA 93 - DISTRIBUIÇÃO DOS ATRIBUTOS DE ORIGEM NA REGIÃO CENTRAL



Fonte: o autor (2019)

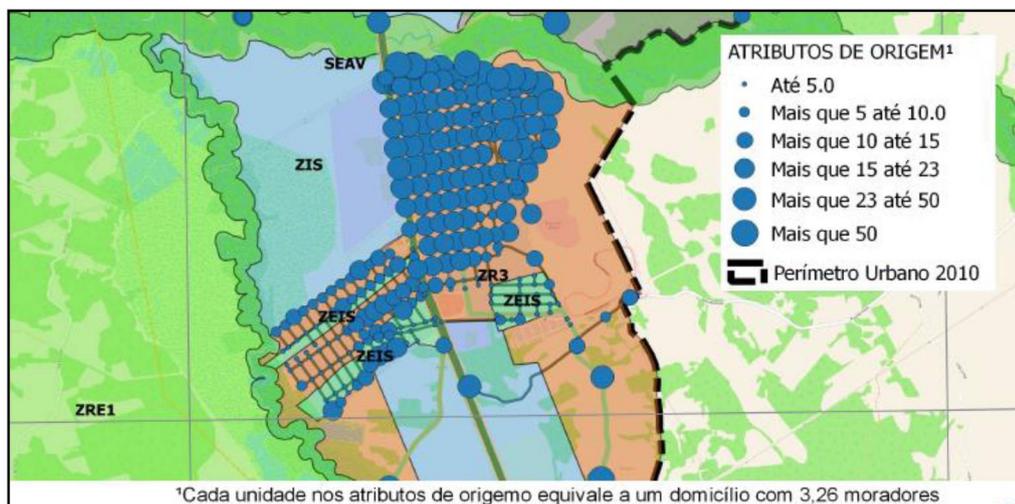
Os loteamentos localizados na parte sul do contorno têm atributos de origem altos, maiores que aqueles encontrados nas ZR4 da região central, mesmo que a ZR4 permita verticalização, maior adensamento e maiores parâmetros construtivos que as zonas ali predominantes, conforme se vê na FIGURA 95. A análise que se faz é que tal discrepância não pode, portanto ter vínculo com o zoneamento.





está sob ZR3, mas os parâmetros de origem, tal como visto na UTP do Itaqui, superam os das regiões centrais do Município.

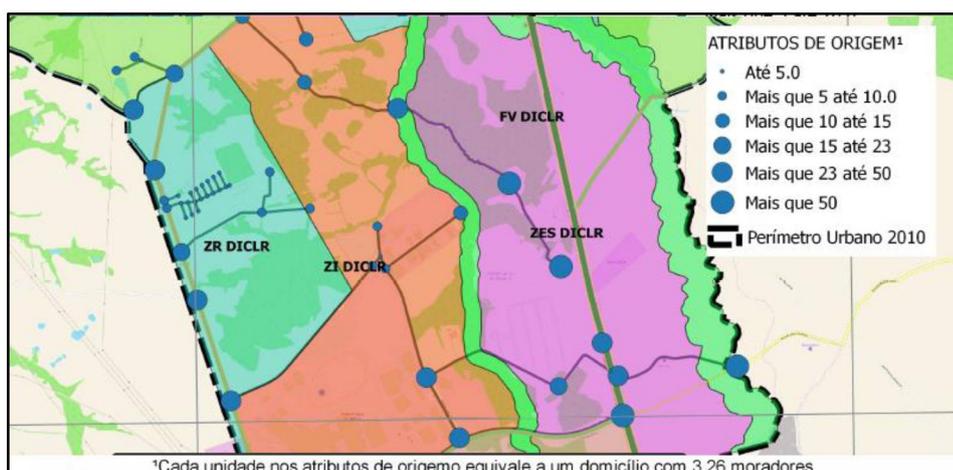
FIGURA 97 - DISTRIBUIÇÃO DAS ORIGENS NO SÃO MARCOS



Fonte: o autor (2019)

Conforme se viu nos atributos de destino, o São Marcos não tem ofertas de serviços, comércios ou empregos que sejam compatíveis com o adensamento populacional ali existente, o que obriga grande parte da população a realizar diariamente um movimento pendular em direção ao centro de São José dos Pinhais ou à Curitiba. O Distrito Industrial de Campo Largo da Roseira, representado na FIGURA 98 tem pouca concentração de origens, mas ainda assim substancialmente mais do que de destinos. O zoneamento tentou aumentar a concentração populacional ao instituir uma Zona Residencial (ZR DCLR), mas falhou, porque a ocupação habitacional nesta zona em nada difere das outras zonas do Distrito.

FIGURA 98 - DISTRIBUIÇÃO DAS ORIGENS NO DISTRITO INDUSTRIAL DE CAMPO LARGO DA ROSEIRA



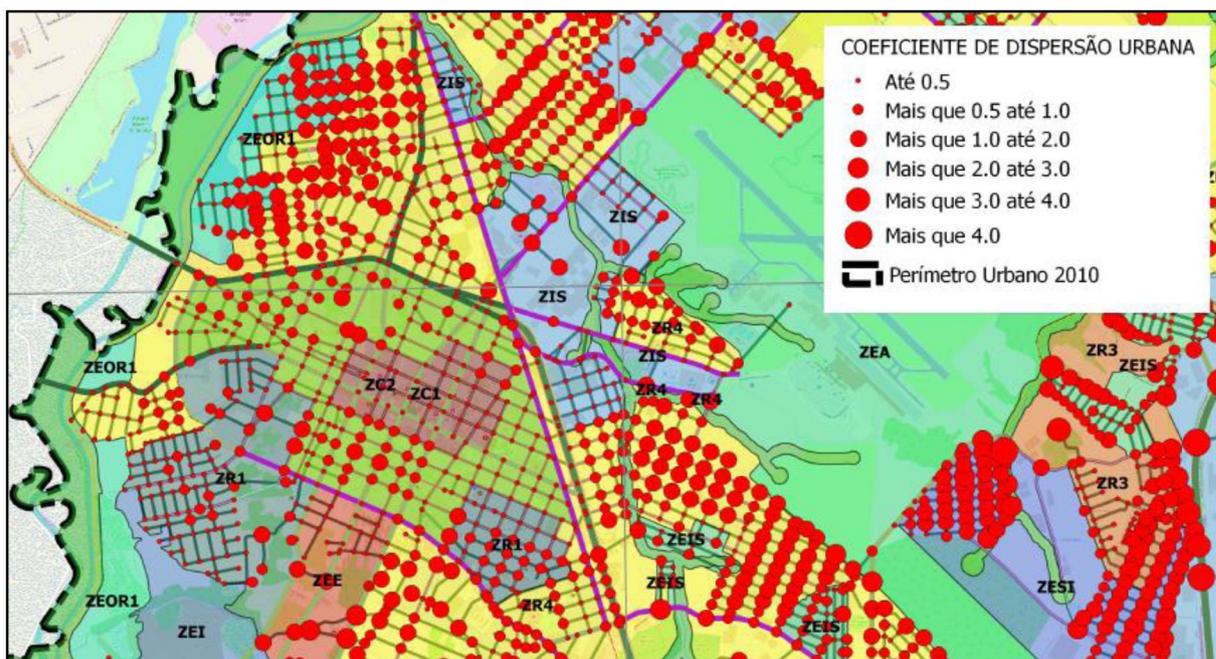
Fonte: o autor (2019)

De forma geral o que se conclui é que o zoneamento é um instrumento que pouco influencia na distribuição dos atributos de origem. A distribuição da população nos loteamentos aprovados é homogênea e parece ocorrer às margens de qualquer planejamento. Melhor exemplo disso é a UTP do Itaqui, onde a sua única zona residencial (ZUC1), ainda que tenha parâmetros de ocupação restritivos (conforme se viu no QUADRO 25), tem ocupação equivalente à ZR4 das regiões centrais, ou até mais adensada e as tentativas do zoneamento de direcionar a expansão urbana para esta ou aquela zona falham.

#### 5.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ATRIBUTOS DE DISPERSÃO URBANA

Em uma primeira análise dos mapas de distribuição de dispersão urbana (APÊNDICE III e APÊNDICE VI) constata-se que na medida em que se afasta do centro de São José dos Pinhais e se vai às regiões periféricas do município, há um aumento crítico no coeficiente de dispersão urbana. As Zonas Centrais (ZC1 e ZC2) são as que possuem melhores números, conforme mostra a FIGURA 99, constatação que está pautada tanto no fato de as zonas terem densidade residencial baixa, quanto no fato de estarem próximas das principais opções de comércio, serviços e empregos do município. É importante ter-se em mente que o coeficiente de dispersão de um determinado ponto nodal é diretamente proporcional à quantidade de domicílios vinculados a este e à distância a todas as opções de emprego, comércio e serviços do município. Portanto, valores baixos podem significar boa oferta de emprego, comércio e serviços em seu entorno próximo ou podem significar poucas unidades residenciais vinculadas a este, ou ainda ambos os fatos simultaneamente.

FIGURA 99 - DISPERSÃO URBANA NO CENTRO DE SÃO JOSÉ DOIS PINHAIS



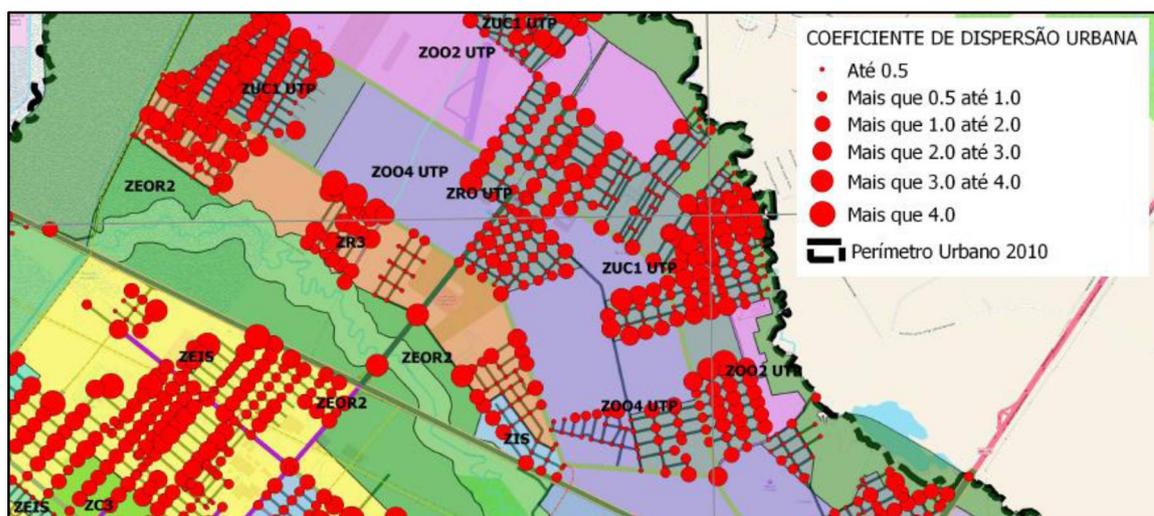
Fonte: o autor (2019)

Nota-se na FIGURA 99 também o bom desempenho da ZR1 lindeira à ZC2, onde está o loteamento Jardim Aristocrata. Tal desempenho se justifica porque se trata de um loteamento de alto padrão, com densidades habitacionais baixas, pouca possibilidade de verticalização e alta proximidade com todos os equipamentos, comércios e serviços do centro. A outra centralidade identificada, na Av. Rui Barbosa, também obedece a mesma regra das ZC1 e ZC2, ainda que de forma menos intensa. Os coeficientes de dispersão na Avenida (em ZR4, mas em Via Especial) são baixos e aumentam gradativamente na medida em que se afastam em direção às ruas paralelas, conforme se vê na FIGURA 101. Isto ocorre porque esta avenida é ocupada predominantemente por comércios e serviços e tem pouco uso residencial. Há proximidade com as opções de serviços e comércio e baixo atributo de origem. O zoneamento urbano prevê parâmetros de uso que propiciam o comércio e serviço na Av. Rui Barbosa, no entanto é precipitado se assumir que seja o zoneamento que determinou seus usos.



usos diferentes do residencial. Tendo uso residencial alto e comércio e serviços baixo, o coeficiente de dispersão aumenta, conforme mostra a FIGURA 101.

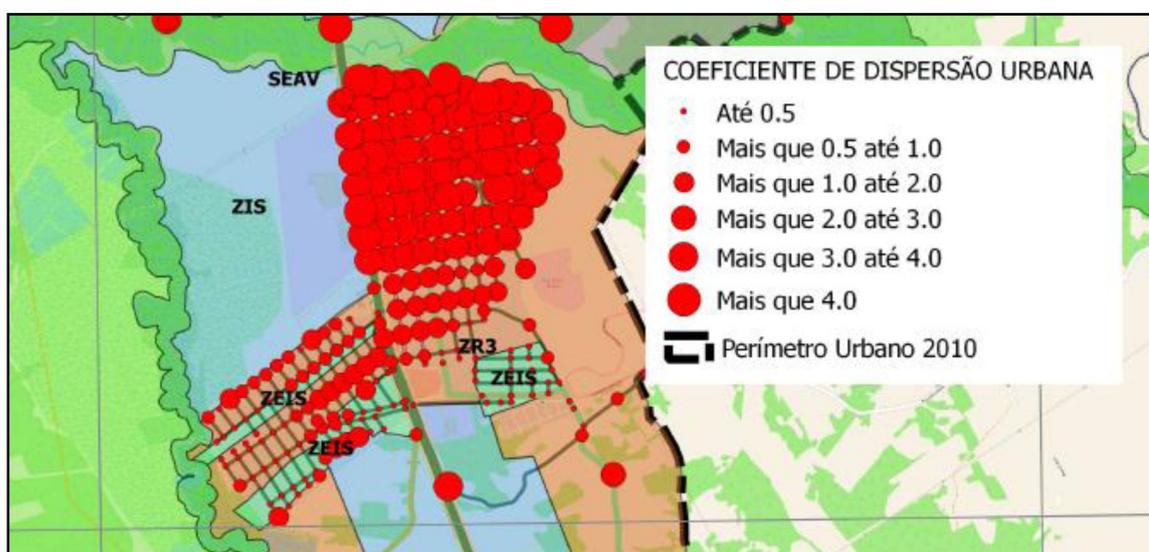
FIGURA 102 - DISPERSÃO URBANA NA UTP DO ITAQUI



Fonte: o autor (2019)

A UTP do Itaquí também contém altos índices de dispersão, conforme a FIGURA 101. A região, embora tenha desenvolvido usos comerciais e de serviços, não comporta toda a demanda para tal de toda a população ali residente. Os indicadores mostram que há deslocamento diário entre esta região e o centro de São José dos Pinhais.

FIGURA 103 - DISPERSÃO URBANA NO LOTEAMENTO SÃO MARCOS

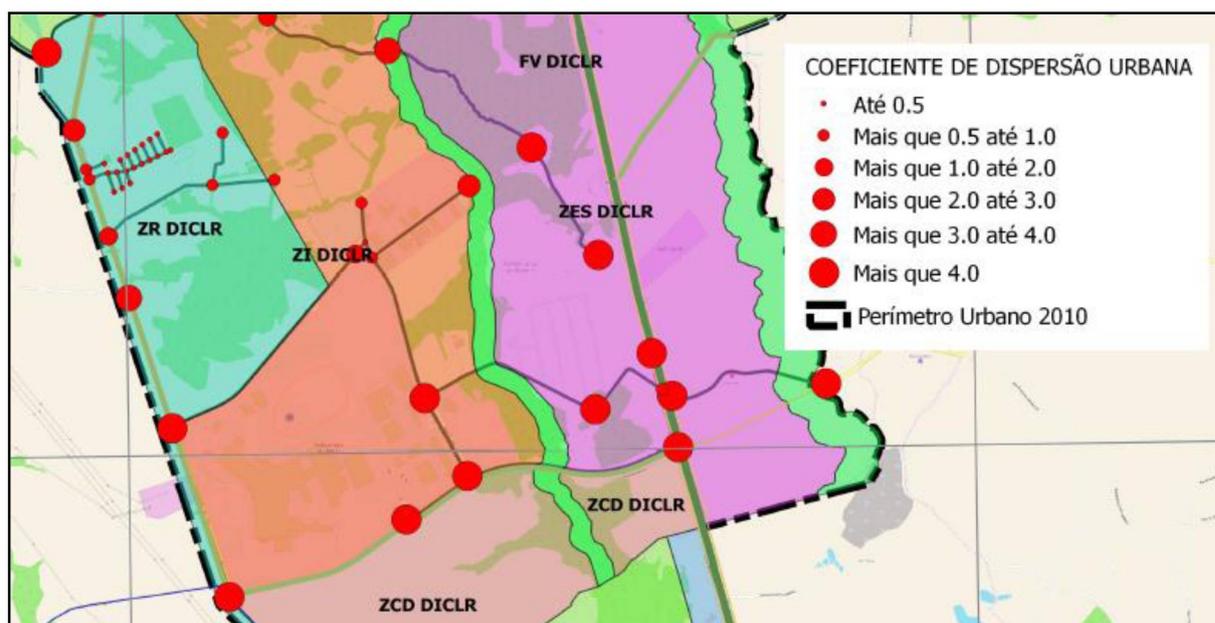


Fonte: o autor (2019)

O zoneamento tentou, sem sucesso, conter esta movimentação pendular ao atribuir coeficientes restritivos de ocupação, em especial ao uso residencial, conforme se viu na análise dos atributos de origem. Situação equivalente se vê no loteamento São Marcos, na região Sul, conforme a FIGURA 103. Os índices de dispersão são altos, o que leva a crer que toda a oferta de comércio, serviços e empregos ali existentes não são suficientes para evitar que haja um movimento pendular diário entre este loteamento e o centro.

No extremo sul do município, no Distrito Industrial Campo Largo da Roseira, a situação não é tão crítica justamente porque o número de moradores também não é significativo, conforme FIGURA 104.

FIGURA 104 - DISPERSÃO URBANA NO DISTRITO INDUSTRIAL DE CAMPO LARGO DA ROSEIRA



Fonte: o autor (2019)

## 5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não se verificaram resultados que possibilitem afirmar categoricamente que o zoneamento urbano contribuiu para o aumento do coeficiente de dispersão urbana no município de São José dos Pinhais. Mas pode-se afirmar que o instrumento não contribuiu para conter a expansão urbana dispersa do município.

De forma geral, as regiões privilegiadas em termos de dispersão (isto é, com os menores coeficientes) são também aquelas que têm o zoneamento que possibilita maior diversidade nos usos e maiores parâmetros construtivos. Notadamente a ZC1, a ZC2, as ZR4 em Via Especial e as ZR4 próximas ao centro tem os melhores desempenhos, enquanto as demais zonas residenciais, que têm uma possibilidade menor de diversidade de usos, têm sempre desempenhos ruins (as ZR3, ZR2, ZUC1 da UTP do Itaqui, Zonas Residenciais dos Distritos), a exceção é a ZR1 do Jardim Aristocrata, caso no qual a proximidade com o centro e seu padrão de ocupação de baixa densidade, a atribuíram um desempenho bom. Ainda assim não se pode assumir que seja responsabilidade do zoneamento. Villaça (1995) explica bem por que não:

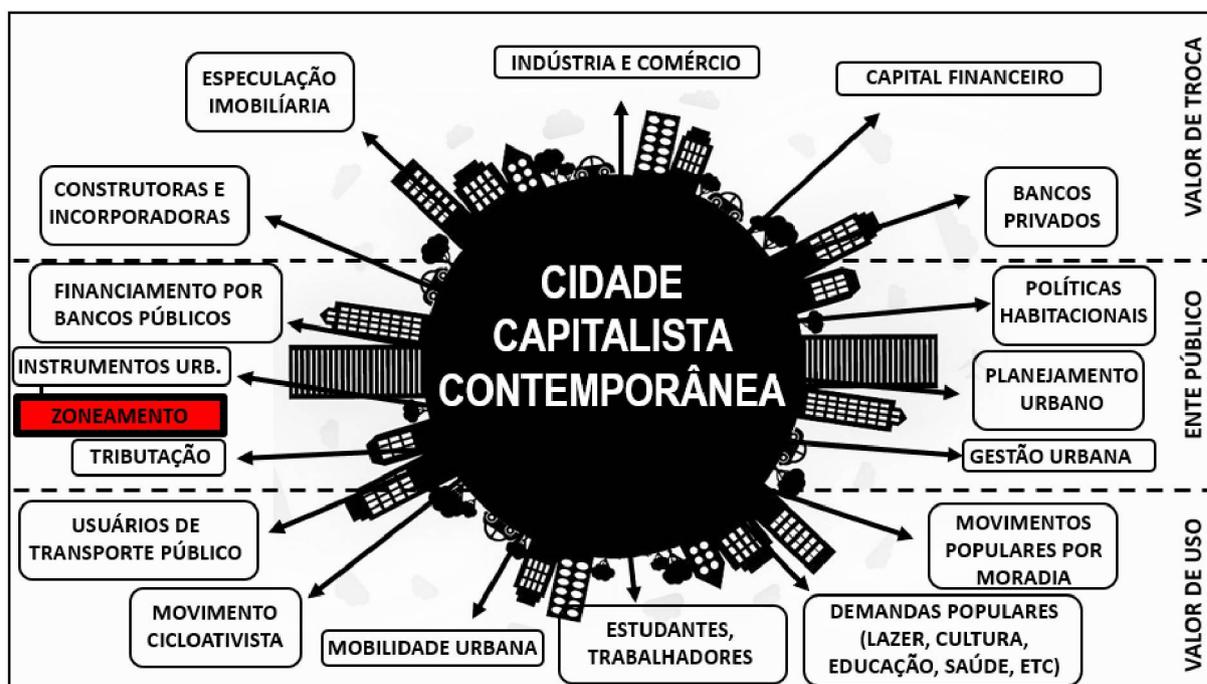
“” O pós-modernismo”, diz Harvey, “cultiva em vez disso, um conceito de tecido urbano como algo necessariamente fragmentado, um ‘palimpsesto’ de formas passadas superpostas e uma ‘colagem’ de usos correntes”. Ele faz referência ao artigo *“Requiem for large-scale planning models”*, que já em 1973 “previa corretamente a queda do que considerava os fúteis esforços dos anos 60 para desenvolver modelos de planejamento de larga escala, abrangentes e integrados para regiões metropolitanas” (HARVEY, 1993)

Assumindo acriticamente essa teoria, seria possível decretar a morte do planejamento urbano global e de longo prazo, dando-o por “superado”. Aqueles que adotam uma tal postura, comum entre nós, encaram o plano diretor em si, enquanto ideia, enquanto formulação acadêmica, sem considerar que estes quase nunca levaram a decisões políticas e que raramente saíram das prateleiras ou foram responsáveis por ações concretas sobre nossas cidades.” (VILLAÇA, 1995, p. 46)

Os resultados da distribuição dos atributos de origem em São José dos Pinhais exemplificam o pressuposto de Villaça (1995): ainda que o zoneamento determine zonas onde o adensamento residencial possa ser maior e zonas onde o adensamento residencial deve ser restrito, há uma homogeneização nítida na densidade demográfica e conseqüentemente na distribuição dos atributos de origem no modelo para medir a dispersão urbana. Não se pode culpar o zoneamento, como instrumento, porque conforme Villaça, ainda que esteja fixado na forma de lei, ele pode nunca ter, de fato “saído da prateleira”. Nesse momento é muito elucidativo trazer novamente à baila a FIGURA 9, utilizada na introdução desta dissertação,

com o acréscimo do zoneamento urbano no esquema, conforme mostra FIGURA 105.

FIGURA 105 - FORÇAS QUE REGEM O DESENVOLVIMENTO URBANO



Fonte: o autor (2019)

A dispersão é um fenômeno urbano, que acossa a cidade como um todo. E o zoneamento é um instrumento, dentre tantos outros. Braga (2001) faz uma reflexão interessante, ao entender o zoneamento como o mediador da disputa entre a alocação “natural” das funções urbanas e a regulação alocativa “artificial”:

O zoneamento urbano, desde sua origem, caracteriza-se como um instrumento de solução de conflitos de uso do solo, na disputa por espaço entre indivíduos e empresas cuja vizinhança pode ser excludente, como um hospital e uma casa de diversão noturna. Essa situação envolve outro processo, também conflituoso, de disputa entre uma alocação “natural” das funções urbanas, mediada pela lógica do mercado, e uma ação de regulação alocativa “artificial”, mediada pela lógica do poder público, que, em tese, é o interesse coletivo ou, como define a Constituição Federal e o Estatuto da Cidade, a função social da cidade e da propriedade urbana. (BRAGA, 2001)

Isto é, o zoneamento precisa considerar, em sua proposta de cidade, a alocação natural das funções urbanas existentes, anteriores ao zoneamento urbano. No caso concreto desta dissertação, se viu no Capítulo 2 que o primeiro zoneamento

urbano de fato de São José dos Pinhais surgiu tão somente em 1979, sobre uma cidade já altamente consolidada. Não por acaso as Zonas Centrais (ZC1 e ZC2), alocadas sobre a região cujo desenvolvimento urbano remonta a muito antes de 1979, são as que possuem os melhores indicadores de dispersão urbana. Em suma: o zoneamento pode vir antes da ocupação e balizar o crescimento urbano, mas quando ele vem a posteriori, sobre uma cidade que cresceu sem qualquer planejamento urbano, ele tão somente ensaia uma tentativa de reger o crescimento urbano municipal. Não se pode atribuir a ele a responsabilidade pela falta de ordenamento, ou pelos altos índices de dispersão. No caso de São José dos Pinhais, e em tantas cidades brasileiras, com base nos estudos relatados nesta dissertação, é com segurança que se pode afirmar que o zoneamento urbano não é utilizado como um instrumento de planejamento, mas sim de gestão.

Ainda, é importante frisar, que no caso de São José dos Pinhais houve tentativas pontuais de direcionar o crescimento e de planejar a cidade por meio do zoneamento, que restaram infrutíferas. Motivo pelo qual pode-se atribuir ao zoneamento a falha na tentativa do almejado ordenamento territorial – e consequente redução dos coeficientes de dispersão. No caso concreto de São José dos Pinhais se verificou como o zoneamento falha totalmente quanto tenta criar uma Zona Central para o Distrito de Campo Largo da Roseira (ZC DCLR) que poderia atenuar o coeficiente de dispersão ali, porque a zona simplesmente não saiu do papel. O mesmo se pode dizer da tentativa infrutífera de criar eixos de comércio e serviço no loteamento São Marcos, que, caso se consolidassem, reduziriam sensivelmente o coeficiente de dispersão no loteamento, mas que a exemplo da ZCDCLR não saiu do papel. Outros exemplos são a tentativa de reduzir o adensamento na UTP do Itaquí e a de promover a ocupação de vazios urbanos centrais, ao atribuir-lhes a Zona Residencial 4. O zoneamento não causa a dispersão urbana, mas também não tem tido êxito em combatê-la. Pode-se dizer que, sem outros instrumentos trabalhando em conjunto (no caso dos vazios urbanos o parcelamento compulsório aliado ao IPTU progressivo com o tempo) e formas eficazes de fiscalização, o zoneamento se traduz apenas na formalização de uma exigência prevista em Lei Federal e jamais logrará êxito em obter uma cidade diferente daquela regida pelas demais forças da FIGURA 105.

## 6 CONCLUSÕES E ENCAMINHAMENTOS

### 6.1 SOBRE O MÉTODO

O método de mensuração de dispersão urbana criado por Gonçalves (2011) e aperfeiçoado nesta dissertação se mostrou uma ferramenta excepcional. Os resultados obtidos retrataram com boa precisão aquilo que é visto em São José dos Pinhais. A ferramenta deve ser vista não apenas como um instrumento que detecta as áreas mais críticas em termos de dispersão urbana, muito mais que isso, como um poderoso método de análise de relação entre origens e destinos. Se olhado sob este prisma, as potencialidades em termos de planejamento urbano são várias. Por exemplo, pode-se trocar o elemento definidor dos atributos de destino (nesta dissertação os estabelecimentos comerciais, de serviços e indústrias) por escolas, ou postos de saúde ou ainda equipamentos urbanos de lazer. Assim, a dispersão identificada não se relacionaria com empregos ou ofertas de comércio e serviços, mas sim com equipamentos de saúde, ou de educação: o método permitirá identificar, com precisão e razoável facilidade, as áreas urbanas mais carentes em termos de saúde, educação e lazer. Além disso são poucas as informações necessárias para se elaborar um modelo com estas características: os atributos de origem são fornecidos pelo IBGE por meio dos dados do Censo, que traz informações sobre todas as cidades brasileiras a cada 10 anos, e os de destino são obtidos pela simples espacialização dos equipamentos que se pretende estudar. O modelo também pode ser utilizado para estudos de mobilidade urbana, porque ele identifica o padrão de deslocamento urbano, identifica os principais polos atratores e os locais de origem.

Há, no entanto, algumas considerações possíveis:

- 1) O método considera que o atributo de destino de um estabelecimento é diretamente proporcional à área ocupada por ele e faz distinção, nesta seara, apenas entre estabelecimentos comerciais ou serviços e estabelecimentos industriais. Seria possível, em teoria, criar uma matriz de proporções que identifique mais minuciosamente o tipo de

estabelecimento. Estabelecimentos comerciais tendem a promover maior circulação que os de serviços, lojas de automóveis promovem menor circulação que supermercados, por exemplo;

- 2) O método utilizou as informações constantes no cadastro socioeconômico municipal, que pode não estar preciso. As informações dali são as dadas pelo próprio requerente, quando este procura a Prefeitura para obter um alvará de funcionamento. A área ocupada e o endereço não são necessariamente conferidos pela prefeitura. Tal fato pode prejudicar a precisão do método. Se notou, por exemplo, estabelecimentos cuja área ocupada era um, dois ou quatro metros quadrados, o que dificilmente é o que se vê na prática. Também se verificou um imenso número de estabelecimentos com área de 150 m<sup>2</sup>, convenientemente a área máxima admitida para que ele seja enquadrado na categoria “vicinal” e, portanto, tenha menos exigências para seu funcionamento;
- 3) No caso da Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais há duas numerações prediais, uma antiga e uma nova. Não há diferença significativa entre uma numeração e outra, mas não é possível prever qual foi o número predial declarado pelo requerente no ato de seu pedido de alvará de funcionamento: se o antigo, se o novo ou se um terceiro não previsto. Assumiu-se que a numeração era a mais recente (a mesma utilizada pelo Google) para fazer a geocodificação. Entende-se que tal fato não prejudicou a precisão do sistema porque a divergência entre um número ou outro não superaria a grandeza de algumas centenas de metros, mas, em Prefeituras de Municípios que não tenham padrão estabelecido para a numeração predial, a geocodificação por endereço pode se mostrar difícil.

Com base nas considerações acima e desde que haja um aperfeiçoamento no cadastro da Prefeitura, é possível inclusive automatizar os cálculos realizados nesta pesquisa de forma a facilitar ainda mais a replicação deste modelo em outros municípios e colocar esta ferramenta à disposição dos gestores urbanos.

## 6.2 SOBRE OS OBJETIVOS E A HIPÓTESE

O objetivo geral desta dissertação é compreender o vínculo entre o zoneamento urbano e a dispersão urbana por meio do estudo de caso do município de São José dos Pinhais, o qual entende-se plenamente atingido. Da mesma forma, entende-se que todos os objetivos específicos foram atendidos. Na hipótese levantada para o problema desta pesquisa, se sugeriu que “Caso o zoneamento se traduza, como alertou Lefebvre, numa justaposição de espaços e funções subordinados aos centros de decisões (e não necessariamente num instrumento de planejamento urbano), ele não terá capacidade para reverter a dispersão urbana e, mais que isso, colaborará com o seu aumento”. Com base nas análises do Capítulo 5, entende-se que a hipótese não foi plenamente confirmada. Se percebeu que as áreas com melhor zoneamento são, de fato, as com menores coeficientes de dispersão, mas que não é o zoneamento o instrumento responsável por tal correlação, que o zoneamento tem sido utilizado com instrumento de gestão, e não de planejamento e que portanto, como gestor tal como tem sido utilizado, não pode ser responsabilizado por fenômenos urbanos desta magnitude.

## 6.3 POTENCIALIDADES DE DESDOBRAMENTO DA PESQUISA

Ficou claro como um modelo gerado em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) pode ser utilizado para produzir informação, auxiliar no planejamento e na gestão urbana e na tomada de decisões de administração pública. Uma pesquisa que se desdobra seria inverter o foco desta: em vez de olhar para as áreas que sofrem a dispersão, olhar para as áreas que causam a dispersão. Os mesmos atributos de origem, destino e distâncias aqui produzidos podem ser utilizados em tal análise. Tal pesquisa se justifica porque os números mostrados sugerem que a existência de determinados estabelecimentos comerciais e de serviços pode diminuir a dispersão de regiões urbanas, porque reduz as distâncias a serem percorridas enquanto outros, de maior porte, podem aumentar a dispersão do sistema todo, porque atraem pessoas de várias partes do município. É importante estudar até que ponto um estabelecimento reduz a dispersão e a partir de que ponto começa a aumentá-la. O método utilizado neste estudo trabalha sempre com a dispersão em cada um dos pontos urbanos, com base principalmente nos atributos

de origem em cada ponto, mas falha ao não estabelecer quais são os focos causadores de dispersão (este valor precisa estar vinculado ao atributo de destino de cada ponto). Se entende que quanto maior o comércio ou serviço e mais próximo das regiões geograficamente centrais urbanas mais ele causa dispersão nos pontos de origem.

Outro desdobramento possível seria verificar a possibilidade usar o modelo para identificar áreas carentes de determinados equipamentos públicos, como escolas, creches, postos de saúde e hospitais e testar na prática, em um ou outro município, se os valores obtidos pelo modelo forem condizentes com a realidade municipal, e se de fato puderem ser utilizados para tal propósito. A pesquisa pode se desdobrar também, conforme a própria Gonçalves (2001) sugeriu, na inclusão das demais sub-redes urbanas, que também têm elementos causadores de dispersão urbana, e que não foram contempladas por este SIG, ela sugere que as origens possam ser distinguidas por perfil socioeconômico e os destinos por tipos de empregos. A distinção por perfil socioeconômico pode se mostrar interessante, porque dependendo do extrato social da pessoa, diferente é a sua demanda urbana (por exemplo as classes mais confortáveis, economicamente, dificilmente utilizam serviços públicos de educação e saúde). Uma análise da dispersão como elemento causador do aumento do preço da terra também pode ser extraída, porque uma primeira análise do mapa de distribuição de dispersão produzido mostra que as áreas com melhor desempenho estão nas regiões com metro quadrado de maior valor no mercado imobiliário. Há que se investigar se a dispersão causa o aumento ou redução no preço da terra, ou se as áreas mais caras naturalmente se tornam menos dispersas.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, N. **Múltiplas temporalidades de referência: trabalho doméstico e trabalho remunerado: análise dos usos do tempo em Belo Horizonte, Minas Gerais: um projeto piloto para zonas metropolitanas brasileiras**. Belo Horizonte, SOA/UFMG. (mim.), 2001

BERTAUD, A., MALPEZZI, S. **The Spatial Distribution of Population in 48 World Cities: Implications for Economies in Transition. Report**, World Bank, 2003. 102 p. Disponível em <[http://alainbertaud.com/AB\\_Files/Spatia\\_%20Distribution\\_of\\_Pop\\_%2050\\_%20Cities.pdf](http://alainbertaud.com/AB_Files/Spatia_%20Distribution_of_Pop_%2050_%20Cities.pdf)>. Acesso: 01 outubro 2017.

BERTAUD, A. **Metropolitan Structures Around the World**", 2003. Disponível em <[http://alainbertaud.com/wp-content/uploads/2013/07/Metropolitan\\_Structures\\_around\\_the\\_World.pdf](http://alainbertaud.com/wp-content/uploads/2013/07/Metropolitan_Structures_around_the_World.pdf)> Acesso: 24 de março de 2019.

BOHIGAS, O. **¿Ciudades Difusas?**. El País, Madrid, 06. fev. 2008. Disponível em <[https://elpais.com/diario/2008/02/06/catalunya/1202263640\\_850215.html](https://elpais.com/diario/2008/02/06/catalunya/1202263640_850215.html)> Acesso: 03 de março de 2017.

BORSODORF, A. (2003). **Cómo modelar el desarrollo y la dinámica de la ciudad latinoamericana**. *Revista EURE - Revista De Estudios Urbano Regionales*, 29(86).

BOTELHO, A. A cidade dispersa: uma nova escala da urbanização contemporânea. In: REIS, N.G. Reis. **Sobre a dispersão urbana**. São Paulo: Vias das Artes, 2009. p. 275-291.

BRAGA, R. Política urbana e gestão ambiental: considerações sobre o plano diretor e o zoneamento urbano. IN CARVALHO, Pompeu F. de; BRAGA, Roberto (orgs.) **Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades Médias**. Rio Claro: LPMUNE SP, 2001. pp. 95 a 109.

BRASIL. Lei n.º 10257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 2001.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades** Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/sao-jose-dos-pinhais/panorama>> Acesso: 18 de abril de 2019.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. Disponível em <<https://censo2010.ibge.gov.br/>> Acesso: 02 de fevereiro de 2019.

BURNETT, C. F.L. Da tragédia urbana à farsa do urbanismo reformista. **A fetichização dos planos diretores participativos**. São Paulo, Anablume, São Luís: Fapema, 2011.

CASAGRANDE, T., PIENAK, G., BOMBONATO, A. **Obras Arquitetônicas em Madeira**. 12º Encontro Científico Cultural Interinstitucional, 2014. 15p. Disponível em <<https://www.fag.edu.br/upload/ecci/anais/55953b2602316.pdf>> Acesso: 15 de abril de 2019.

LIMA, C.DEA. GADENS, L.N. **Emergência de centralidades urbanas: espaços produzidos a partir de sistemas de mobilidade no Eixo Estrutural Sul de Curitiba**. AnaisXVII Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 2017. Disponível em <[http://anpur.org.br/xviienanpur/principal/publicacoes/XVII.ENANPUR\\_Anais/ST\\_Soesoes\\_Tematicas/ST%203/ST%203.11/ST%203.11-03.pdf](http://anpur.org.br/xviienanpur/principal/publicacoes/XVII.ENANPUR_Anais/ST_Soesoes_Tematicas/ST%203/ST%203.11/ST%203.11-03.pdf)> Acesso: 02 de maio de 2019.

CHIN, N. **Unearthing the Roots of Urban Sprawl: A critical analysis of form, function and methodology**. CASA Working Papers, paper 47, Mar. 2002. 25 p. Disponível em <<http://www.bartlett.ucl.ac.uk/casa/latest/publications>> Acesso: 02 de janeiro de 2018.

CYMBALISTA, R.; SANTORO, P. F. **Planos diretores: processos e aprendizados**. São Paulo: Instituto Pólis, 2009

DESCHAMPS, M., CINTRA, A., DELGADO, P., MOURA, R. **Quantificação e Mapeamento dos Movimentos Pendulares dos Municípios do Estado do Paraná – 2000**. Disponível em <[http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/primeira\\_versao\\_pendulares.pdf](http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/primeira_versao_pendulares.pdf)> Acesso: 02 de abril de 2019.

EWING, R., 1997. **Is Los Angeles-Style Sprawl Desirable?** Journal of the American Planning Association, 63(1):107-126.

EWING, R., PENDALL, R., CHEN, D. **Measuring sprawl and its impact**. Report, Smart Growth America, 2002. 31 p. Disponível em <<http://www.smartgrowthamerica.org/research/measuring-sprawl-and-its-impact/>> Acesso: 03 de janeiro 2017.

FARIA, J.R.V: **Planos diretores participativos: a razão consensual no discurso da reforma urbana**. 2012. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Rio de Janeiro, 2012.

Fazenda Rio Grande. Lei Complementar nº 6/2006. **Dispõe sobre o zoneamento de uso e ocupação do solo do Município de Fazenda Rio Grande**. Diário Oficial do Município de Fazenda Rio Grande, 2006

FELDMAN, Sarah. **O arranjo SERFHAU: assistência técnica aos municípios/órgãos de planejamento/empresas de engenharia consultiva**. Anais do XI Encontro Nacional da ANPUR. Salvador, 2005.

GONÇALVES, A. R.: **Indicadores de dispersão urbana**. 2011. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional da Faculdade de Arquitetura, Porto Alegre, 2011.

HANHAM, R; SPIKER, J.S. Urban Sprawl detection using satellite imagery and geographically weighted regression In: **Geo-Spatial Technologies in Urban Environments**. Editor: Ryan R. Jensen, Jay D. Gatrell, Daniel D. McLean. 2005

HARVEY, D. **17 Contradições e o fim do capitalismo**. São Paulo: Boitempo, 2016.

HARVEY, D. **Cidades Rebeldes – Do direito à Cidade à Revolução Urbana**. São Paulo, Martins Fontes, 2014.

HARVEY, D. **The right to the city** New Left Review, 53, 2008

HARVEY, D. **A Liberdade da cidade**. Tradução de Anselmo Alfredo et al. Revista Geosp – Espaço e Tempo, São Paulo, nº 26, p. 09-17, 2009.

HOYLER, T. **Qual o lugar das cidades no mercado imobiliário financeirizado? Revisitando conceitos críticos a partir do caso brasileiro**. Oculum Ensaios, Campinas, n. 12, jul. - dez. 2015. p. 335-344.

IRAZÁBAL, C. **Da Carta de Atenas à Carta do Novo Urbanismo. Qual seu significado para a América Latina?** 2001. Disponível em <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/02.019/821>> Acesso: 03 de abril de 2019.

KIEFER, M. J. **Suburbia and its discontents**. Harvard Design Magazine, n.19, p.1-5, 2003.

LEFEBVRE, H. **A revolução urbana**. Belo Horizonte: Ed.UFMG, 1999.

LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. 4.ed. São Paulo: Centauro, 2006 [1968]. 145p.

LENCIONI, S. Referências analíticas para a discussão da metamorfose metropolitana. In: LENCIONI, S.; VIDAL-KOPPMANN, S.; HIDALGO, R.; PEREIRA, P. C. X **Transformações sócio-territoriais nas metrópoles de Buenos Aires, São Paulo e Santiago**. São Paulo: FAUUSP, 2011.

MACHADO, P. **Direito Ambiental Brasileiro**. 21. ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2013.

MANCINI, G. A., **Avaliação dos custos da urbanização dispersa no Distrito Federal**. Mestrado em planejamento urbano. UNB, 2008.

MARICATO, Ermínia. **Habitação e cidade**. São Paulo: Atua, 1997.

MONT'ALVÃO NETO, A. **Deslocamentos urbanos e desigualdades sociais: um estudo do movimento diário da população de Belo Horizonte**. Dissertação

(Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Belo Horizonte 2009

MONTE-MÓR, R. L. **As teorias urbanas e o planejamento urbano no Brasil**. In: DINIZ & CROCCO (eds.), □ **Economia Regional e Urbana: contribuições teóricas recentes** (pp. 61-85). Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006

MUKAI, T. **Direito urbano e ambiental**. 4. ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: Fórum, 2010.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **International Space Station Imagery**. Disponível em <<https://spaceflight.nasa.gov/gallery/images/station/crew-34/html/iss034e032466.html>> Acesso: 24 de março de 2019

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. **Mobilidade urbana em Brasília: descontinuidade e vazios urbanos**. Disponível em <<http://observatoriodasmetrolopes.net.br/wp/mobilidade-urbana-em-brasilia-descontinuidade-e-vazios-urbanos/>> Acesso: 21 de abril de 2019

OJIMA, R. **Novos contornos do crescimento urbano brasileiro? O conceito de urban sprawl e os desafios para o planejamento regional e ambiental**. GEOgraphia (UFF), v. 10, p. 46-59, 2008

OJIMA, R. **Análise comparativa da dispersão urbana nas aglomerações urbanas brasileiras: elementos teóricos e metodológicos para o planejamento urbano e ambiental**. 2007. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Programa de Doutorado em Demografia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, 2007.

PARANÁ. Decreto nº 1454/1999. **Declarada para os fins que trata o inciso da Lei Especial de Proteção dos Mananciais da RMC, como Unidade Territorial de Planejamento**. Diário Oficial do Estado, 1999.

PARANÁ. INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Disponível em <<http://www.ipardes.gov.br/>> Acesso: 30 de março de 2019.

PARANÁ. COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. **Unidades de Conservação**. Disponível em <<http://www.comec.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=81>> Acesso: 21 de abril de 2019

POLIDORI, M e KRAFTA, R (2005). **Simulando crescimento urbano com integração de fatores naturais, urbanos e institucionais**. GeoFocus (Artículos), nº 5 , p. 156-179. ISSN: 1578-5157. Espanha, Madrid.

REIS, N.G. **Notas sobre urbanização dispersa e novas formas de tecido urbano**. São Paulo, Vias das Artes, 2006. 201p.

RIBEIRO, R.; HOLANDA, F.: **Proposta para análise do Índice de dispersão urbana**. Cadernos Metrópole, Observatório das Metrópoles, n. 15, 2006, p.49-70.

ROLNIK, R., CYMBALISTA, R.: **Regulação Urbanística no Brasil Conquistas e desafios de um modelo em construção**. Anais do Seminário Internacional: Gestão da Terra Urbana e Habitação de Interesse Social, PUCCAMP, 2000, Disponível em <<https://raquelrolnik.files.wordpress.com/2009/10/regulacao-urbanistica-no-brasil.pdf>> Acesso: 29 de abril de 2019.

ROLNIK, R. **A cidade e a Lei: legislação, política urbana e territórios na cidade de São Paulo**. Ed. 3. São Paulo: Studio Nobel, 2003

São José dos Pinhais. Lei nº 3/1952. **Divide o quadro urbano para efeito do pagamento do importo territorial**. Diário Oficial do Município, 1952.

São José dos Pinhais. Lei nº 4/1964. **Divide o quadro urbano em zonas, para fins de legislação urbanística da cidade**. Diário Oficial do Município, 1964.

São José dos Pinhais. Lei nº 16/1966. **Dispõe sobre o Código de Obras do Município**. Diário Oficial do Município, 1966.

São José dos Pinhais. Lei nº 19/1969. **Dispõe sobre o quadro urbano dividido em zonas, conforme especifica**. Diário Oficial do Município, 1969.

São José dos Pinhais. Lei nº 14/1979. **Institui o lançamento de uso do solo e dá outras providências**. Diário Oficial do Município, 1979.

São José dos Pinhais. Lei nº 14/1987. **Aprova a nova Lei de Zoneamento de Uso do Solo e dá outras providências**. Diário Oficial do Município, 1987.

São José dos Pinhais. Lei nº 57/1990. **Dispõe sobre o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo das Áreas Urbanas do Município de São José dos Pinhais e dá outras providências**. Diário Oficial do Município, 1990.

São José dos Pinhais. Lei nº 10/1992. **Dá nova redação aos artigos 5º, 7º, 13, 17 – Parágrafo 2º, 19 e 39 da Lei nº 57/1990, criando 02 (dois) parágrafos neste último artigo e altera as tabelas II e III e anexo I da supracitada Lei**. Diário Oficial do Município, 1992

São José dos Pinhais. Lei nº 3/1996. **Cria o Distrito Industrial de São José dos Pinhais, a Companhia de Desenvolvimento de São José dos Pinhais e dá outras providências**. Diário Oficial do Município, 1996.

São José dos Pinhais. Lei nº 7/1997. **Institui a Delimitação e o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo da Área Urbana do Distrito de Campo Largo da Roseira e dá outras providências**. Diário Oficial do Município, 1997.

São José dos Pinhais. Lei Complementar nº 16/2005. **Dispõe sobre o zoneamento de uso e ocupação do solo de São José dos Pinhais**. Diário Oficial do Município de São José dos Pinhais, 2005.

São José dos Pinhais. Lei Complementar nº 107/2016. **Dispõe sobre o zoneamento de uso e ocupação do solo de São José dos Pinhais**. Diário Oficial do Município de São José dos Pinhais, 2016.

SILVA, J. **Direito Ambiental Constitucional**. 6. ed. São Paulo: Malheiros, 2007, p. 270.

SILVA, J. R. F, **Zoneamento e forma urbana: ausências e demandas na regulação do uso e ocupação do solo**. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2014.

SILVA RR, BACHA, CJC. **Polígonos de Voronoi como alternativa aos problemas das Áreas Mínimas Comparáveis: uma análise das mudanças populacionais na Região Norte do Brasil**. Rev. bras. estud. popul. 2011; 28(1):133-151.

SILVEIRA, J. **Desordem na cidade?**. 2011. Disponível em <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/12.134/4050>> . Acesso em 04 de janeiro de 2018.

SOMEKH, NADIA. **A (DES) Verticalização de São Paulo**, Dissertação (mestrado,História da Arquitetura)-Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987

SOMEKH, NADIA. **A cidade vertical e o urbanismo modernizador**. São Paulo 1920-1939. 1994. Tese (doutorado) -Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994

SUITELIFE BARCELONA REAL ESTATE & LIFESTYLE SERVICES. **The New Pedestrian friendly Superblocks of Barcelona**. Disponível em <<http://suitelife.com/blog/barcelona-real-estate/pedestrian-friendly-superblocks-of-barcelona/>>. Acesso: 24 de março de 2019

TOMASONI, M.A. **Mudanças globais: a problemática do ozônio e algumas de suas implicações**. GeoTextos, vol. 7, n. 2, dez. 2011. Disponível em <<https://portalseer.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/5649/4091>> Acesso: 29 de abril de 2019.

VILLAÇA, F. **As ilusões do plano diretor**. Edição do autor, São Paulo; 1ª edição, 2005.

VILLAÇA, F. **A crise do planejamento urbano**. Dissertação (Mestrado). Fundação Getúlio Vargas, Curso de Pós-Graduação da FGV/EAESP, São Paulo, 1995

**APÊNDICE 1 – MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DOS DESTINOS EM SÃO JOSÉ DOS  
PINHAIS**

**APÊNDICE 2 – MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DAS ORIGENS EM SÃO JOSÉ DOS  
PINHAIS**

**APÊNDICE 3 – MAPA COM A DISTRIBUIÇÃO DA DISPERSÃO URBANA EM  
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS**

**APÊNDICE 4 – MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DOS DESTINOS NO ZONEAMENTO  
URBANO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS**

**APÊNDICE 5 – MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DAS ORIGENS NO ZONEAMENTO  
URBANO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS**

**APÊNDICE 6 – MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DA DISPERSÃO URBANA NO  
ZONEAMENTO URBANO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS**

**ANEXO 1 – RELAÇÃO DOS LOTEAMENTOS APROVADOS EM SÃO JOSÉ DOS  
PINHAIS**

**ANEXO 2 – RELAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS ECONÔMICOS EM SÃO  
JOSÉ DOS PINHAIS EM ATIVIDADE EM 31 DE JULHO DE 2010**