



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CENTRO DE ENGENHARIA, MODELAGEM E CIÊNCIAS
SOCIAIS APLICADAS
BACHARELADO EM PLANEJAMENTO TERRITORIAL

Caio César C. Ortega, Gustavo Lopes Alcantara, Mariana Lins Sartori,
Michele Almeida

Caderno de Sustentação

São Bernardo do Campo, SP
2019

Sumário

Sumário	1
Lista de ilustrações	3
Lista de tabelas	4
1 DIAGNÓSTICO	5
1.1 Contextualização	5
1.1.1 Breves novas sobre a revisão bibliográfica	5
1.1.2 Histórico da Região Metropolitana de Curitiba	6
1.1.3 Metropolização a luz da Constituição Federal de 1988	7
1.2 Machine Learning no processo de diagnóstico da RMC	9
1.2.1 Machine Learning	9
1.2.2 K-Means	10
1.2.3 Aplicação do K-Means na RMC	11
1.2.4 PÚBLICO	11
1.2.5 Resultado do processo	11
1.3 Características da região	14
1.3.1 Dinâmica populacional	16
1.3.2 Meio físico	21
1.3.3 Mobilidade pendular	23
1.3.4 Aspectos Econômicos	23
1.3.4.1 Processo Econômico Produtivo	23
1.3.5 Concentração e Influência da Metrópole	29
1.3.6 Desigualdades Socioeconômicas	32
1.3.7 Ocupação Desordenada	32
1.3.8 Vocações das franjas rurais - análise do Censo Agropecuário	38
1.3.8.1 Agricultura	38
1.3.8.2 Pecuária	43
1.4 Funções públicas de interesse comum	47
1.4.1 Recursos hídricos e proteção ambiental	47
1.4.2 Saneamento básico	47
1.4.3 Transportes e sistema viário	53
1.4.4 Habitação	55
1.4.5 Outras funções públicas de interesse comum	57
1.5 Gestão	57

1.5.1	COMEС	57
1.5.2	IPARDES	57
1.5.3	IPPUC	57
1.6	Orçamento e financiamento	57
1.7	Governança	57
2	PROGNÓSTICO	58
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
	REFERÊNCIAS	60
	Glossário	63
	APÊNDICES	64
	APÊNDICE A – JUPYTER NOTEBOOK	65

Listas de ilustrações

Figura 1 – Espacialização da formação histórica da Região Metropolitana de Curitiba, 1974-2002	8
Figura 2 – Representação de operacionalização do K-Means	10
Figura 3 – Output K-Means Jupyter Notebook	12
Figura 4 – Agrupamento dos municípios da Região Metropolitana de Curitiba por similaridade	13
Figura 5 – Municípios da Região Metropolitana de Curitiba	15
Figura 6 – RM de Curitiba e RM de Curitiba sem Curitiba: projeção populacional (1980-2023)	18
Figura 7 – Mapa do NUC (2012)	19
Figura 8 – Bairros com maior incremento absoluto populacional (2000-2010)	20
Figura 9 – Unidades de conservação e hidrografia da Região Metropolitana de Curitiba	22
Figura 10 – RM de Curitiba: fluxo de entrada para trabalho (2010)	24
Figura 11 – RM de Curitiba: fluxo de saída para trabalho (2010)	25
Figura 12 – RM de Curitiba: fluxo de entrada para estudo (2010)	26
Figura 13 – RM de Curitiba: fluxo de saída para estudo (2010)	27
Figura 14 – Localização industrial com predominância na RMC (1970-2001)	28
Figura 15 – Rede da região Sul (Regic 2012)	31
Figura 16 – Comparativo do Total de Lotes Aprovados na Região Metropolitana de Curitiba e Municípios dos Mananciais do Leste Metropolitano (1950-59)	37
Figura 17 – Produção da agricultura por município das franjas da RMC	39
Figura 18 – Produção da agricultura por estabelecimento das franjas da RMC	41
Figura 19 – Estabelecimentos de agricultura por km das franjas da RMC	42
Figura 20 – Produção da pecuária por município das franjas da RMC	44
Figura 21 – Produção da pecuária por estabelecimento das franjas da RMC	45
Figura 22 – Área de proteção dos mananciais da RMC (D.E. No 6.194/12)	48
Figura 23 – Atendimento Saneamento Total	50
Figura 24 – Atendimento Saneamento Urbano	51
Figura 25 – Atendimento por rede de distribuição de água	52
Figura 26 – Fluxo de pessoas dos municípios cujo número total que se desloca para outro município é igual ou maior do que 10.000 - RMC - 2010	54
Figura 27 – Fluxo de pessoas dos municípios cujo número total que se desloca para outro município é menor do que 10.000 - RMC - 2010	55

Listas de tabelas

Tabela 1 – Brasil, região Sul, Paraná, RM de Curitiba e municípios: estatísticas populacionais (2000-2010)	17
Tabela 2 – PIB a preços correntes e PIB per capita , por unidade espacial (2006-2010)	30
Tabela 3 – IPDM (2009-2010)	33
Tabela 4 – Produtos por franja da RMC	43
Tabela 5 – Quantidade de cabeças produzidas RMC	46

1 Diagnóstico

1.1 Contextualização

A Região Metropolitana de Curitiba (RMC) foi criada pela Lei Complementar nº 14, de 8 de junho de 1973, que instituiu as primeiras Regiões Metropolitanas brasileiras, sendo elas: São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza. Primeiramente, a RMC era composta por quatorze municípios: Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Colombo, Contenda, Curitiba, Mandirituba, Piraquara, Quatro Barras, Rio Branco do Sul e São José dos Pinhais. Contudo, após o marco da Constituição Federal de 1988 (CF/1998), a competência de criação e gerenciamento das RMs passa a ser do Estado. Dessa forma, foram adicionados mais quinze municípios, destes, cinco são frutos de desmembramentos (Campo Magro, Tunas do Paraná, Fazenda Rio Grande, Pinhais e Itaperuçu) e dez de legislações estaduais (Adrianópolis, Agudos do Sul, Campo do Tenente, Cerro Azul, Doutor Ulysses, Lapa, Piên, Quitandinha, Rio Negro e Tijucas do Sul).

1.1.1 Breves novas sobre a revisão bibliográfica

As diversas publicações sobre a RMC indicam que ela cresceu demasiadamente nas últimas décadas, concentrando a maioria da população e da riqueza do estado do Paraná, isso se deve ao fato de três municípios com os maiores PIBs do Estado estarem na RMC, e estes três também figuram como as três cidades paranaenses entre os cinquenta maiores PIBs municipais do país: Curitiba, 4º lugar, polo industrial de comércio e serviços; São José dos Pinhais, 37º. lugar, polo automotivo e sede do aeroporto internacional de Curitiba; e Araucária, 40º. lugar, polo petroquímico e industrial –, possuindo um PIB per capita superior à média nacional, regional (Sul) e estadual. Sua importância econômica acentua o fato de que a rede urbana paranaense, assim como a sulina, concentra os fluxos por atividades de maior complexidade, para um pequeno número de centros que se constituem como polos, demonstrando a seletividade dos lugares com tendência concentradora (IPEA).

Porém os desafios da RMC são imensos, devido ao fato de que, no passado, o município de Curitiba concentrou todo tipo de investimento em detrimento ao resto da região, e ele não planejava com nenhum viés metropolitano, abstendo apenas a focar em medidas apenas locais. em 1965 é criado o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, o IPPUC, que visava o planejamento em Curitiba, já que era a cidade mais rica e importante do Estado, e só no ano de 1974, como decorrência direta das instruções contidas na Lei Complementar nº 14. o Governo do Estado do Paraná, através de Lei

Estadual nº. 6.517, criou a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba, COMEC, porém, por Curitiba ser um polo muito forte, a COMEC não conseguiu ter o real impacto que precisava, e o planejamento continuou a ter concentrado no município que dá nome à RM, somente com a entrada das montadoras na região, que vão se instalar nas cidades vizinhas de Curitiba é que ela vai perder um pouco do seu tão grandioso protagonismo, mas nada que mudasse tanto as estruturas.

1.1.2 Histórico da Região Metropolitana de Curitiba

O surgimento da Região Metropolitana de Curitiba se dá no bojo da ditadura militar, sendo realizado pela mesma lei complementar que deu providências para a criação de outras novas regiões metropolitanas brasileiras:

“Em 1973 foi aprovada a Lei Complementar nº 14 que criou 9 regiões metropolitanas no Brasil, dentre elas a de Curitiba. A RMC, então criada, contava com 14 municípios caracterizados principalmente pela proximidade ao município pólo.” (IPEA; USP-INFURB; IPPUC, 2001 apud CASTRO, 2005, p. 53)

Conforme COMEC (2019), originalmente a Região Metropolitana de Curitiba, quando de sua formação, disciplina pela Lei Complementar Federal nº 14/73, abrangia os municípios de Curitiba, Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Colombo, Contenda, Mandirituba, Piraquara, Quatro Barras, Rio Branco do Sul e São José dos Pinhais, totalizando portanto 14 municípios. A década de 1990, marcada por desmembramentos de municípios, altera as feições dos limites políticos administrativos da região, sendo os novos municípios fruto de desmembramento:

- Fazenda Rio Grande, desmembrado de Mandirituba em 28/01/1990;
- Tunas do Paraná, desmembrado de Bocaiúva do Sul em 30/04/1990;
- Itaperuçu, desmembrado de Rio Branco do Sul em 09/11/1990; e
- Pinhais, desmembrado de Piraquara em 18/03/1992.

Assim, até meados da década de 1990, os limites alterados só resultaram na reconfiguração interna da Região Metropolitana de Curitiba, situação que sofreria alteração dois anos após o surgimento de Pinhais. Em 1994 a Lei Estadual nº 11.027 disciplinou a inclusão dos municípios de Cerro Azul, Doutor Ulysses (desmembrado de Cerro Azul em 20/11/1990), Quitandinha (desmembrado de Contenda e de Rio Negro em 13/06/1961), e Tijucas do Sul; em 1995 a Lei Estadual nº 11.096 disciplinou a inclusão de Adrianópolis (desmembrado em 25/07/ 1960 de Bocaiúva do Sul), além disso, naquele ano Campo

Magro também passou a integrar a região metropolitana (uma vez que fora desmembrado em 11/12/1995 de Almirante Tamandaré); finalmente, na década de 1990, no ano de 1998, por meio da Lei Estadual n.º 12.125, ocorreu a inclusão de Agudos do Sul (desmembrado de Tijucas do Sul em 25/07/1960). A Região Metropolitana de Curitiba encerra a década de 1990 com 25 municípios ante os 14 originais. Como aponta IPEA, USP-INFURB e IPPUC (2001 apud CASTRO, 2005, p. 54), a população da região metropolitana então ultrapassava 2 milhões de habitantes (taxa de crescimento demográfico de 3,22%).

Na década de 2000, os anos de 2002 e 2011 também são marcados por leis estaduais que disciplinam a inclusão de mais municípios, alterando os limites externos da região: em 2002 a Lei Estadual n.º 13.512 adiciona o município da Lapa; em 2011 a Lei Complementar Estadual n.º 139 adiciona outros três municípios, Campo do Tenente, Piên e Rio Negro.

A Figura 1 permite acompanhar cartograficamente a evolução dos limites internos e externos da Região Metropolitana de Curitiba.

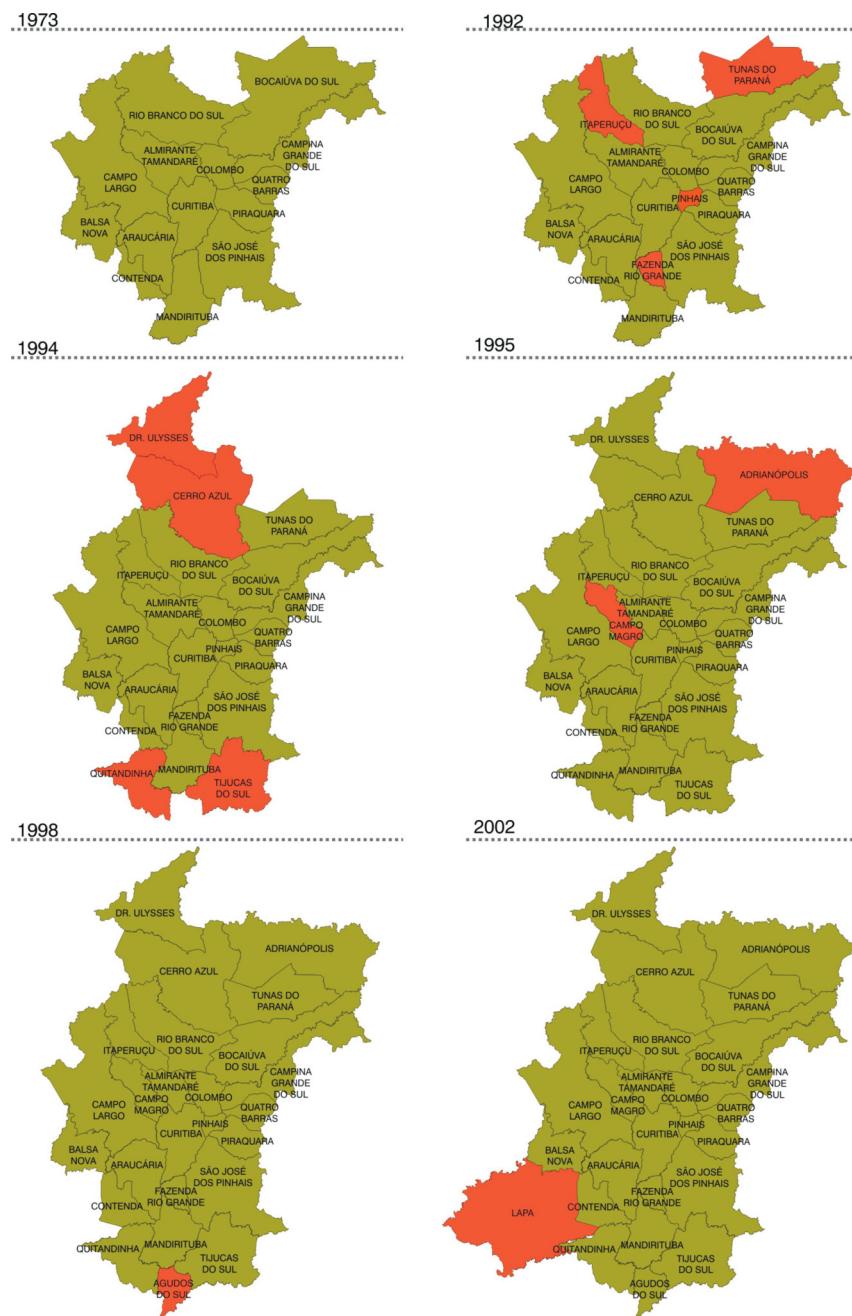
1.1.3 Metropolização à luz da Constituição Federal de 1988

Como apontado por Azevedo e Guia (2015, p. 100), a autonomia municipal, por ter sido cerceada durante um longo período em decorrência da ditadura militar, ganha força com a Constituição Federal de 1988. O marco da nova Constituição é especialmente importante, pois as insatisfações “induzem a uma resistência explícita à questão metropolitana, manifesta não só entre os representantes do poder público municipal, como também entre os juristas, parlamentares e estudiosos em geral, afetos a questões urbanas”, em outras palavras, é chegado o momento no qual a palavra de ordem é a municipalização, devido ao neolocalismo que pretendia resgatar significativamente não só sua autonomia, mas também capacidade de investimento.

Como sublinham Azevedo e Guia (2015, p. 101), “é fundamental destacar que a questão metropolitana não era vista como prioritária pela Assembléia Nacional Constituinte”, uma vez que esta remetia à noção do esvaziamento dos municípios, bem como “ranços anteriores do período militar” Azevedo e Guia (2015, p. 101), o que produziu um tratamento genérico à questão metropolitana, delegando-a aos estados, por meio do artigo 25. A transferência da responsabilidade para os estados, na altura, não foi tratada com entusiasmo, de forma que apenas Amazonas, Goiás, São Paulo e Santa Catarina estabeleceram critérios que deveriam ser considerados na criação de novas regiões metropolitanas e, ainda assim, o fizeram cuidadosamente, buscando distância do formato de gestão metropolitana autoritário que vigorou durante a ditadura, com os estados da Paraíba, do Maranhão, do Espírito Santo e do Rio Grande do Sul estabelecendo mecanismos de consulta aos municípios e/ou suas populações (AZEVEDO; GUIA, 2015, p. 102).

Em outro extremo, as FPICs evoluíram timidamente nas Constituições estaduais:

Figura 1 – Espacialização da formação histórica da Região Metropolitana de Curitiba, 1974-2002



Fonte: COMEC (2019)

“Ressalte-se que apenas um número reduzido de Constituições estaduais avançou na definição das “funções de interesses comuns” dos municípios pertencentes às regiões metropolitanas, sendo o ‘transporte urbano e sistema viário’ a função mais freqüente.” (AZEVEDO; GUIA, 2015, p. 102)

Apenas as constituições dos estados de São Paulo e do Ceará admitiram a necessidade de ação conjunta entre os entes envolvidos, entretanto, a noção não foi acompanhada de instrumentos claros de repasses e compensações financeiras de algum tipo, problema este que também afetou outras Constituições estaduais. A Constituição Federal de 1988 não estabeleceu diretrizes que pudessem orientar os estados. Para Azevedo e Guia (2015, p, 101), a equação da política exerceu forte pressão na desidratação das agências metropolitanas:

“Acredita-se que, nesse aspecto, o centro dos problemas enfrentados encontra-se na definição de critérios para o rateio das despesas e dos investimentos, questão diretamente vinculada à relação entre a cidade-pólo e os demais municípios que integram a região. Na ausência de regras claras, os municípios maiores de cada região metropolitana, bem como os governos estaduais, quase sempre resistem à regulamentação de instrumentos e mecanismos concretos de repasse de recursos para as agências metropolitanas, uma vez que temem aportar maior volume dos recursos sem necessariamente uma contrapartida proporcional no que respeita ao processo de tomada de decisão quanto à alocação desses recursos. Em uma situação como essa, os pressupostos elementares da lógica da ação coletiva indicam que o comportamento dos estados e dos municípios de maior peso não chega a surpreender, já que os custos financeiros seriam, via de regra, maiores do que os possíveis retornos políticos auferidos.”

1.2 Machine Learning no processo de diagnóstico da RMC

1.2.1 Machine Learning

O *Machine Learning* é uma sub-área de inteligência artificial, na qual o termo se refere à capacidade dos sistemas de computação de encontrar soluções para problemas de forma independente, reconhecendo padrões nos bancos de dados (JORDAN; MITCHELL, 2015). Em outras palavras: o Machine Learning permite que os sistemas de TI reconheçam padrões com base nos algoritmos e conjuntos de dados existentes, e desenvolvam conceitos e soluções adequadas com sem depender do *input* e, logo, da subjetividade humana.

A autonomia e imparcialidade dos resultados trazidos pelo Machine Learning, assim como sua praticidade, são, segundo Jordan e Mitchell (2015), alguns dos principais pontos que fizeram com que este modelo de trabalho evoluísse tanto nas últimas duas décadas.

Entretanto, o fator decisivo para que essa técnica fosse tão trabalhada, incentivada e investida, é devido a quantidade de aplicações e campos que ela abrange, desde os mais

Figura 2 – Representação de operacionalização do K-Means



ligados ao seu próprio setor de tecnologia como reconhecimento de objetos e linguagem natural em robôs, até aplicações em medicina, segurança, *banking* e ciências sociais.

“Many developers of AI systems now recognize that, for many applications, it can be far easier to train a system by showing it examples of desired input-output behavior than to program it manually by anticipating the desired response for all possible inputs. The effect of machine learning has also been felt broadly across computer science and across a range of industries concerned with data-intensive issues, such as consumer services, the diagnosis of faults in complex systems, and the control of logistics chains.” (JORDAN; MITCHELL, 2015, p. 255)

Neste trabalho, buscamos explorar as vantagens do Machine Learning para obter mais insumos no momento de definição e diagnóstico do espaço geográfico da Região Metropolitana de Curitiba, de uma ótica mais quantitativa.

1.2.2 K-Means

O *K-Means* é uma técnica de Machine Learning de clusterização (“*clustering*”) utilizada em diversas áreas, baseada na distância matricial euclidiana entre pontos de dados (HARTIGAN; WONG, 1979). Seu objetivo é agrupar pontos de dados semelhantes e descobrir padrões subjacentes, sem que qualquer resposta esperada seja previamente declarada.

Operacionalmente, o algoritmo inicia sua tentativa de agrupamento de semelhantes com k grupos iniciais (“*seeds*”). Cada dado plotado na matriz tem sua distância euclidiana comparada com um dos k grupos iniciais e é associado ao de menor erro. Esse processo é repetido inúmeras vezes, sendo em que cada uma delas os k grupos são deslocadas para minimizar a distância/erro entre os dados a serem agrupados, até que sua posição seja otimizada e definida.

1.2.3 Aplicação do K-Means na RMC

Para a aplicação da técnica K-Means neste trabalho, foi utilizada a sintaxe de programação Python por meio do software Jupyter Notebook. Todo o código desenvolvido encontra-se no Apêndice A deste documento

1.2.4 PÚBLICO

Como o objetivo deste modelo estatístico era ajudar no diagnóstico da Região Metropolitana de Curitiba, a granularidade do público considerada, ou seja, os pontos a serem plotados na matriz e clusterizados/agrupados, foram todas as 29 cidades que compõe atualmente a RMC.

As variáveis utilizadas no desenvolvimento do modelo foram extraídas das seguintes fontes:

- IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- RAIS - Relação anual de informações sociais
- FJP - Fundação João Pinheiro
- SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
- SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná

Para processo de seleção, foram retiradas variáveis com altos níveis de correlação para não enviesar o resultado.

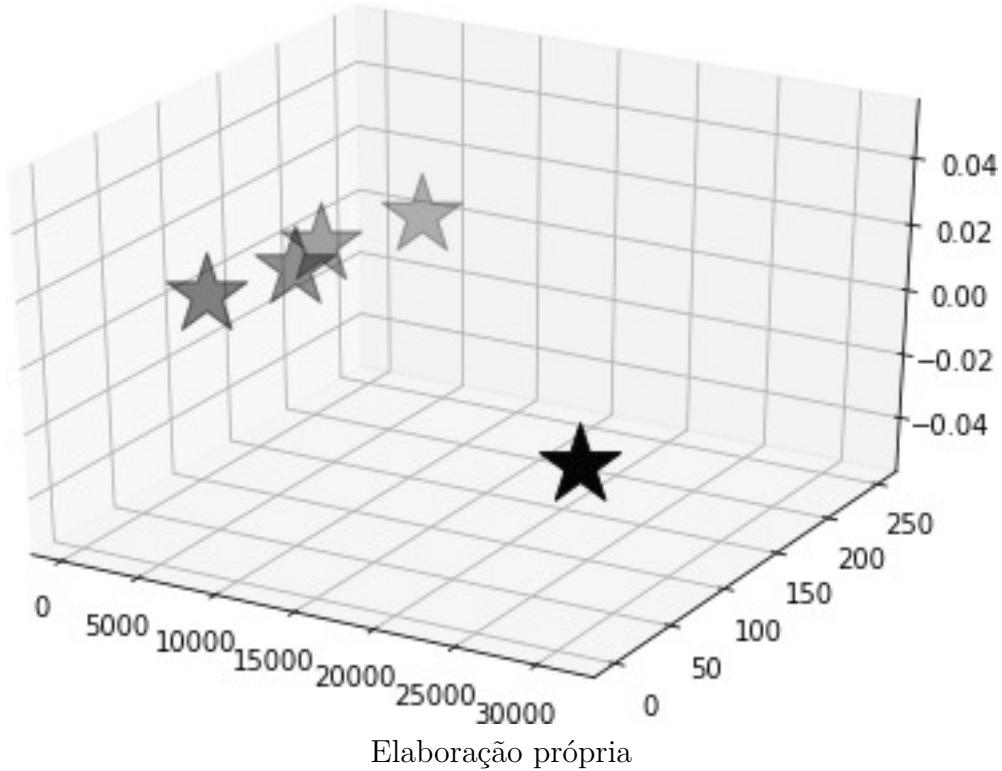
Por fim, foram mantidas 107 variáveis. Através delas, buscamos representar ao máximo todas as esferas possíveis de cada uma das cidades como emprego, renda, mobilidade, saneamento, qualidade de vida, evolução populacional, etc, para ter um bom diagnóstico da situação. Importante ressaltar que não foram utilizadas variáveis cartográficas propositalmente, para não enviesar o modelo a criar clusters por distâncias absolutas entre cidades.

1.2.5 Resultado do processo

O algoritmo K-Means gerou um bom resultado utilizando-se de 5 clusters, segundo o *output* representado pela Figura 3:

É possível notar que um dos clusters destaca-se dos outros (estrela preta) em relação à distância dentro da matriz. Este cluster é composto de uma única cidade:

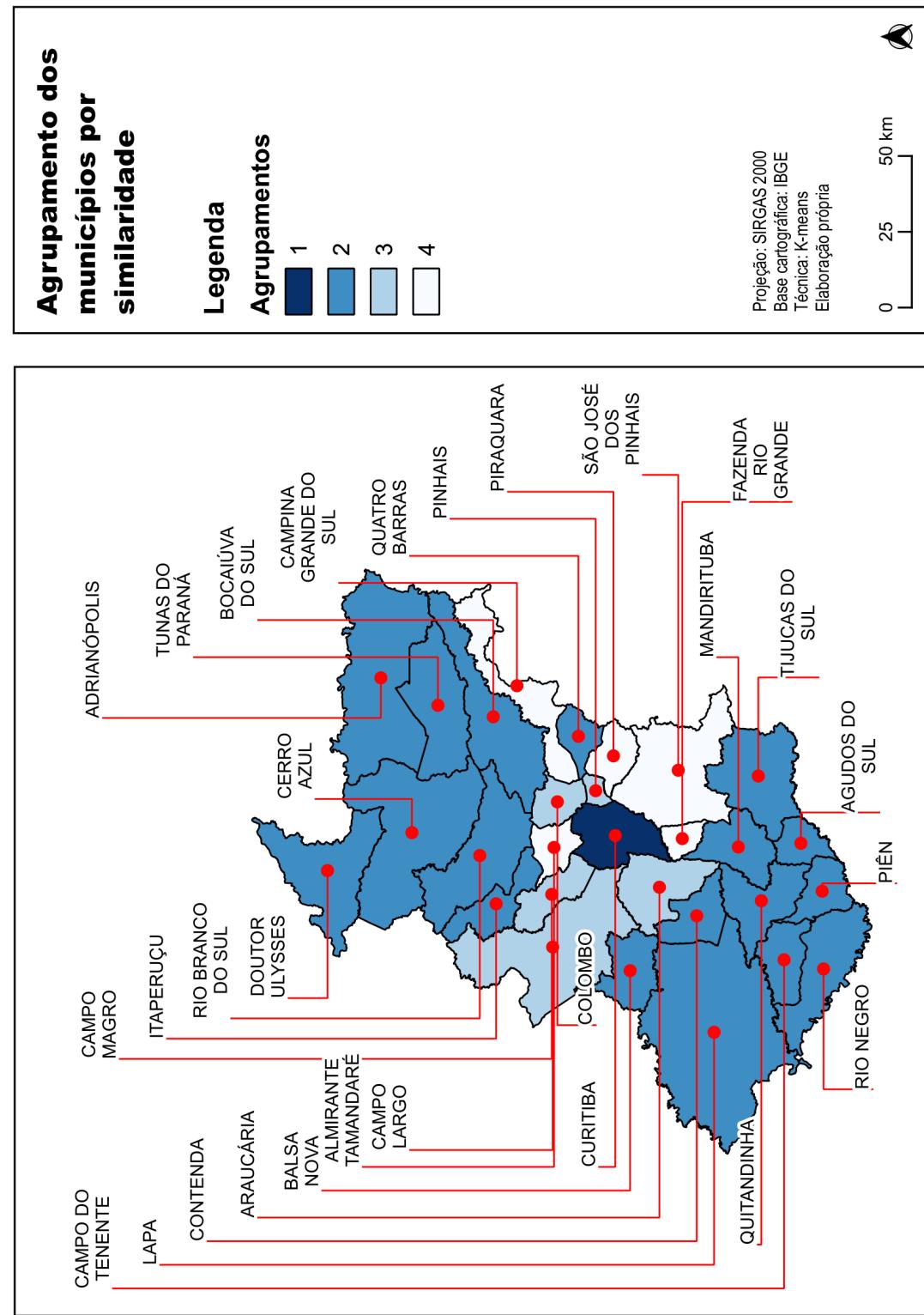
Figura 3 – Output K-Means Jupyter Notebook



Curitiba, capital da RMC. Este resultado não é inesperado, e representa a disparidade entre a maioria dos dados coletados entre a capital e outras cidades que integram a região metropolitana.

Dos outros quatro grupos formados, podemos notar que os dois pontos no centro da matriz estão sobrepostos. Em análise analítica, pudemos constatar que estes clusters não possuem distância significativa de centroide e por isto, para este exercício, serão agrupados e considerados como um só.

Aplicando o resultado no mapa, temos a Figura 4:



A partir do mapa da Figura 4, é claro notar que a clusterização resultou em um diagnóstico já esperado, em que as cidades do extremo norte e sul, ou seja, que as cidades fora do núcleo urbano formam um único cluster devido as similaridades entre si, e diferenças em relação as cidades mais centrais. O ponto inesperado foi a cidade de Quatro Barras que, apesar de estar em localização mais central, foi classificada junto às extremidades.

Os clusters intermediários geraram o seguinte agrupamento:

- Cluster azul claro (3): Araucária, Colombo, Campo Magro, Campo Largo e Pinhais;
- Cluster branco (4): Almirante Tamandaré, Campina Grande do Sul, Piraraquara, São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande.

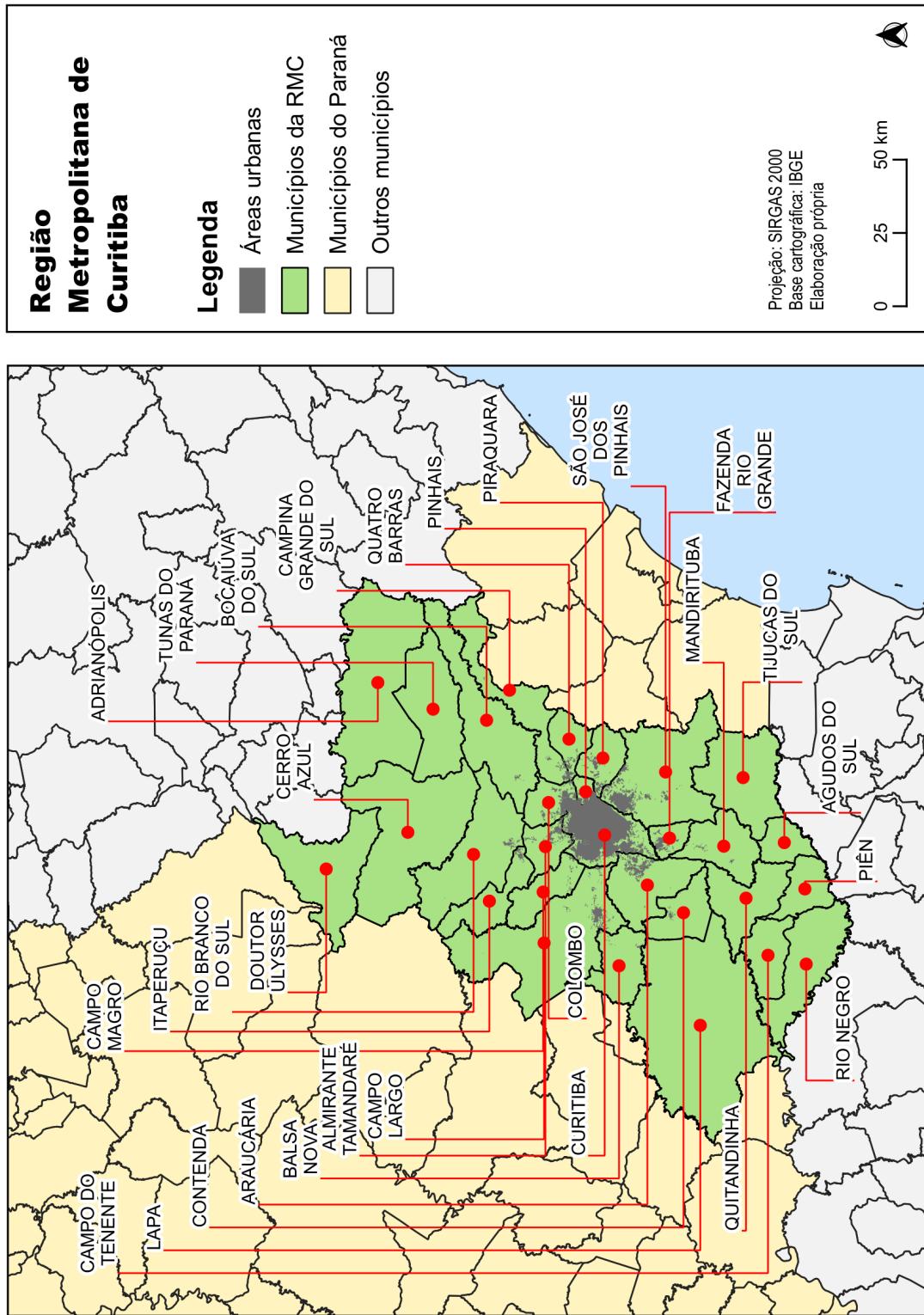
Por fim, como já citado, Curitiba possui seu próprio cluster devido à disparidade de suas características em relação aos demais municípios.

Em conclusão, a aplicação do método de Machine Learning K-Means para diagnóstico da RMC se provou eficaz. O resultado deste modelo estatístico serviu como um dos principais insumos de informação para a recomendação de trabalho que traremos no decorrer deste texto, já a partir da seção seguinte (seção 1.3).

1.3 Características da região

Atualmente, a Região Metropolitana de Curitiba possui a maior extensão entre as RMAs brasileiras apontadas pelo estudo REGIC (IBGE, 2008), abrangendo uma área de 16.627 km², o equivalente a 8% do território do Paraná e população estimada de 3.285.251, em 2012 (Ipardes, 2013a), correspondente a 31% da população estadual. A Figura 5 espacializa a atual configuração da RMC a partir de dados do IBGE.

Figura 5 – Municípios da Região Metropolitana de Curitiba



1.3.1 Dinâmica populacional

A RM de Curitiba reúne cerca de 27% da população do Estado, uma proporção menor que a média das regiões metropolitanas do país (38,61%) (IBGE, 1991 e 1996), mas revela um crescimento de 266,27% em relação ao período inicial da aceleração do processo de urbanização regional, nos anos, (Lima, C., Mendonça, F., 2001, p., 140).

Entre 1970 e 1980, o crescimento da RMC foi resultado de um movimento geral de metropolização do país e da elevada migração. Os censos mostram que a população da RM de Curitiba passou de 869.837 habitantes em 1970 (12,55% da população do estado do Paraná) para 2.003.015 (23,7%) em 1991.

A partir da década de 1990, com o processo de construção de uma imagem da cidade por meio do marketing urbano, aliado a atração de investimentos, se deu o incremento populacional, alcançando ao ano 2000, 2.768.394 (28,95% do estado) e 3.223.836 em 2010, ou 30,86% do total estadual, dos quais 1.757.907 pertencem ao município-polo (16,78% do total do estado) (IBGE, 2012a). Entre 2000 e 2010, o incremento populacional da região foi de 16,36%, ou 453.364 pessoas a mais. Ao excluir Curitiba, as outras 28 cidades da RM apresentaram variação de 19,59%, ou 288.305 novos habitantes.

Segundo Moura, Delgado e Cintra (2014, p. 64), Curitiba é um exemplo nítido da organização social do trabalho e concentração do capital paranaenses, exacerbando um modelo de produção extremamente concentrador, sendo a configuração reforçada por políticas de desenvolvimento estaduais e também outras políticas de organização do espaço urbano, outrossim, para Firkowski (2002a, p. 4) “ao contrário do que se observa ao nível nacional com a desaceleração da concentração populacional nas regiões metropolitanas, no Paraná ocorre exatamente o oposto, ou seja, a exacerbação do movimento concentrador, principalmente na Região Metropolitana de Curitiba”.

Na Tabela 1, temos as estatísticas populacionais das cidades que compõem a Região Metropolitana de Curitiba, em relação ao Paraná, Região Sul e Brasil no período de 2000 a 2010. É possível observar um incremento populacional significativo em alguns municípios, como Almirante Tamandaré, Araucária, Campo Largo, Colombo, Pinhais, Piraquara, São José dos Pinhais e Curitiba, ao passo que municípios como Adrianópolis e Doutor Ulysses estão perdendo população.

De acordo com as estatísticas apresentadas na Figura 6, em termos gerais (agregados) juntas, a população das cidades da Região Metropolitana tendem a ser equivalentes a de Curitiba, ou até mesmo ultrapassá-la antes da década de 2030.

Destes municípios, há um diferente grau de integração, uma vez que alguns pertencem de fato à aglomeração metropolitana, isto é, o NUC e outros que foram inseridos à RM posteriormente, por legislação estadual ou desmembramento, sendo que, o crescimento populacional se dá mais expressivamente nos municípios pertencentes ao NUC. Desta

Tabela 1 – Brasil, região Sul, Paraná, RM de Curitiba e municípios: estatísticas populacionais (2000-2010)

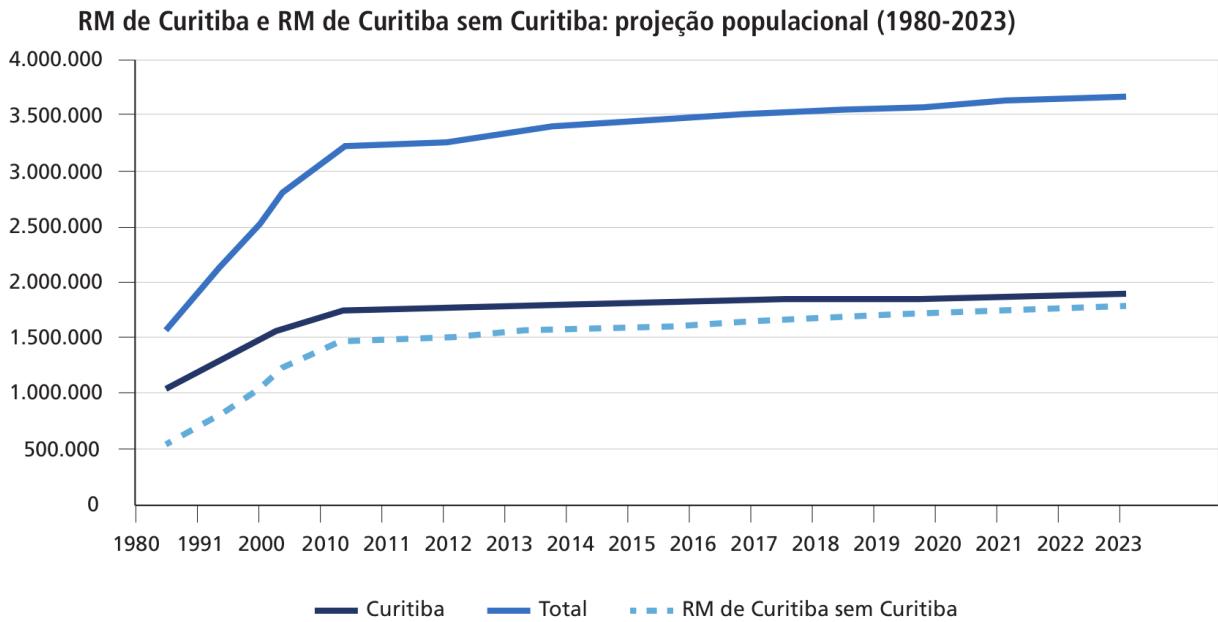
Brasil, região Sul, Paraná, RM de Curitiba e municípios: estatísticas populacionais (2000-2010)					
Unidade espacial	Área (km ²)	População (habitantes) Censo de 2000	População (habitantes) Censo de 2010	Incremento populacional (habitantes)	Densidade demográfica (habitantes/km ²)
Brasil	8.514.876	169.590.693	190.755.799	21.165.106	22
Região Sul	576.410	25.089.783	27.386.891	2.297.108	48
Paraná	199.880	9.558.454	10.444.526	886.072	52
RM de Curitiba	16.581	2.770.472	3.223.836	453.364	194
Adrianópolis	1.349	7.014	6.376	-638	5
Agudos do Sul	192	7.218	8.270	1.052	43
Almirante Tamandaré	195	88.139	103.204	15.065	529
Araucária	469	94.137	119.123	24.986	254
Balsa Nova	397	10.155	11.300	1.145	28
Bocaiuva do Sul	826	9.047	10.987	1.940	13
Campina	540	34.558	38.769	4.211	
Grande do Sul					72
Campo do Tenente ¹	304	6.335	7.125	790	23
Campo Largo	1.249	92.713	112.377	19.664	90
Campo Magro	275	20.364	24.843	4.479	90
Cerro Azul	1.341	16.345	16.938	593	13
Colombo	198	183.331	212.967	29.636	1.076
Contenda	299	13.248	15.891	2.643	53
Curitiba	435	1.586.848	1.751.907	165.059	4.028
Doutor Ulysses	781	5.986	5.727	-259	7
Fazenda Rio Grande	117	63.031	81.675	18.644	700
Itaperuçu	312	19.346	23.887	4.541	76
Lapa	2.046	41.779	44.932	3.153	22
Mandirituba	379	17.555	22.220	4.665	59
Piên ¹	255	9.798	11.236	1.438	44
Pinhais	61	102.946	117.008	14.062	1.918
Piraquara	228	72.838	93.207	20.369	410
Quatro Barras	180	16.149	19.851	3.702	111
Quitandinha	447	15.268	17.089	1.821	38
Rio Branco do Sul	814	29.318	30.650	1.332	38
Rio Negro ¹	603	28.710	31.274	2.564	52
São José dos Pinhais	946	204.202	264.210	60.008	279
Tijucas do Sul	672	12.258	14.537	2.279	22
Tunas do Paraná	668	3.615	6.256	2.641	9

Fonte: Censo Demográfico/IBGE.
Elaboração: Ipardes (2013a).

Nota: ¹Estes municípios foram incluídos na RM de Curitiba em 2011. Sem eles, a população em 2000 era de 2.725.629 habitantes.

Fonte: IPEA (2015, p. 9)

Figura 6 – RM de Curitiba e RM de Curitiba sem Curitiba: projeção populacional (1980-2023)



Fonte: Ipardes.

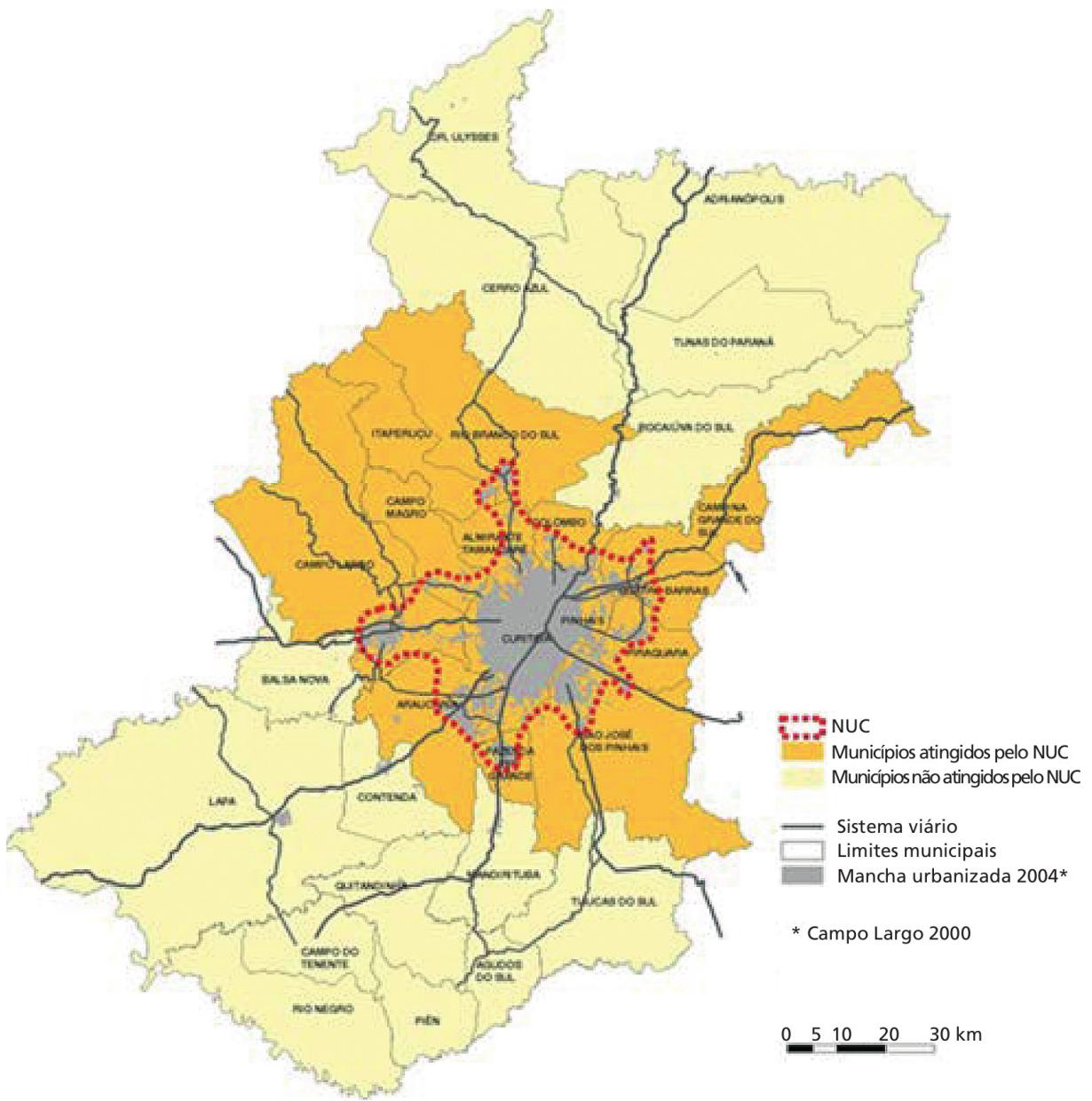
Fonte: IPEA (2015, p. 10)

forma, o crescimento populacional visto de forma agregada mascara que os municípios das franjas metropolitanas não possuem crescimento expressivo, sendo que alguns deles inclusive apresentam redução populacional.

A partir das considerações de IPEA (2015, p. 10), vale ressaltar que, em muitos casos, há uma fragmentação da mancha urbana. Segundo o (IPARDES, 2006), o fenômeno de espraiamento da população sobre os municípios pertencentes ao que é classificado hoje como o NUC se iniciou na década de 1970, cujo espaço de consolidação foi se dando em áreas ao norte dos municípios e as áreas adjacentes ao polo, fazendo com que surgissem vazios entre tais áreas e as suas respectivas sedes municipais. Como exemplo, são apontados os municípios de Almirante Tamandaré, Araucária, Campo Largo e Colombo, em que a distância que possuem de suas sedes municipais são expressivas dessas circunstâncias.

Em relação ao município de Curitiba, seu crescimento foi direcionado, nos últimos anos para as regiões ao sul, além das áreas limítrofes com outros municípios. O Censo de 2010 mostram esse fato por meio do mapa de incremento populacional nos bairros curitibanos nos anos 2000 a 2010 (IPEA, 2015, p. 11).

Figura 7 – Mapa do NUC (2012)

Mapa do NUC (2012)

Fonte: Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (Comec), 2012.

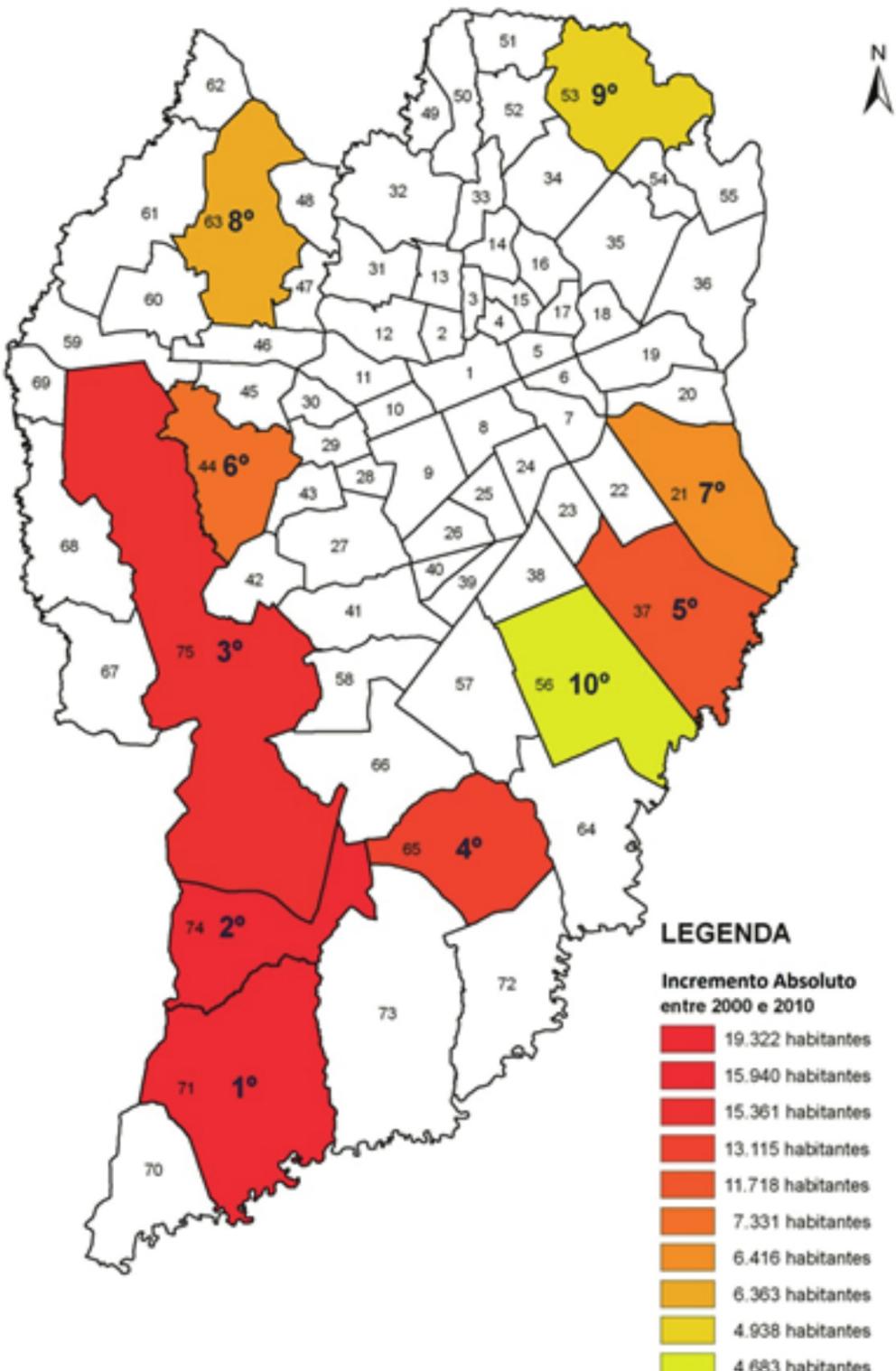
Obs.: O mapa está reproduzido conforme o original fornecido pelo autor (nota do Editorial).

Fonte: IPEA (2015, p. 11)

Figura 8 – Bairros com maior incremento absoluto populacional (2000-2010)

Bairros com maior incremento absoluto populacional (2000-2010)

BAIRROS
01 - Centro
02 - São Francisco
03 - Centro Cívico
04 - Alto da Glória
05 - Alto da Rua XV
06 - Cristo Rei
07 - Jardim Botânico
08 - Rebouças
09 - Água Verde
10 - Batel
11 - Bigorrilho
12 - Mercês
13 - Bom Retiro
14 - Ahú
15 - Juvevê
16 - Cabral
17 - Hugo Lange
18 - Jardim Social
19 - Tarumã
20 - Capão da Imbuia
21 - Cajuru
22 - Jardim das Américas
23 - Guabirotuba
24 - Prado Velho
25 - Parolin
26 - Guaira
27 - Portão
28 - Vila Isabel
29 - Seminário
30 - Campina do Siqueira
31 - Vista Alegre
32 - Pilarzinho
33 - São Lourenço
34 - Boa Vista
35 - Bacacheri
36 - Bairro Alto
37 - Uberaba
38 - Hauer
39 - Fanny
40 - Lindóia
41 - Novo Mundo
42 - Fazendinha
43 - Santa Quitéria
44 - Campo Comprido
45 - Mossunguê
46 - Santo Inácio
47 - Cascatinha
48 - São João
49 - Taboão
50 - Abrantes
51 - Cachoeira
52 - Barreirinha
53 - Santa Cláudia
54 - Tingui
55 - Atuba
56 - Boqueirão
57 - Xaxim
58 - Capão Raso
59 - Orleans
60 - São Braz
61 - Butiatuvinha
62 - Lamenha Pequena
63 - Santa Felicidade
64 - Alto Boqueirão
65 - Sítio Cercado
66 - Pinheirinho
67 - São Miguel
68 - Augusta
69 - Riviera
70 - Caximba
71 - Campo de Santana
72 - Ganchinho
73 - Umará
74 - Tatuquara
75 - Cidade Industrial



Fonte: Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (Ippuc, 2012).

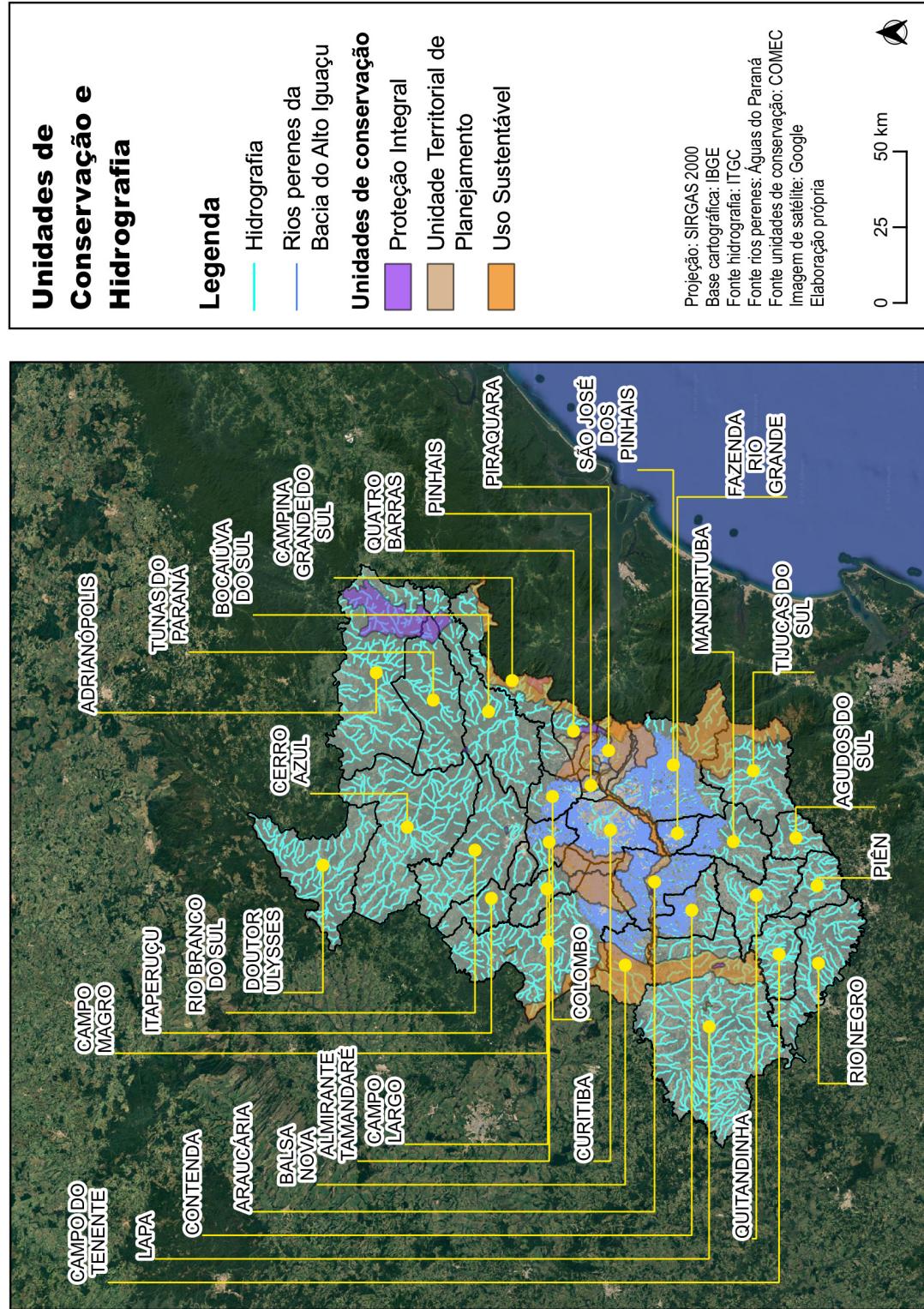
Obs.: A imagem está reproduzida conforme o original fornecido pelo autor (nota do Editorial).

Fonte: IPEA (2015, p. 12)

1.3.2 Meio físico

Segundo consta em estudos do IPEA, a legislação que versa sobre os recursos hídricos e proteção ambiental tem largo alcance na gestão da RM de Curitiba. Além da legislação federal, a legislação estadual possui uma série de documentos que fazem referência a esta função, como o Decreto Estadual no 6.194/2012 que declara as áreas de interesse de mananciais de abastecimento público. Contudo, a principal lei ligada aos recursos hídricos e proteção ambiental é a Lei Estadual no 12.248/1998. A Lei número 12.248/1998, conhecida como “Lei dos Mananciais”, adota novos conceitos de gestão do uso e ocupação do solo dos mananciais da RM de Curitiba e concebe, a partir de necessidades identificadas, o “tratamento diferenciado de áreas de manancial sob pressão por ocupação, compartilhamento do processo de decisão, entre estado e municípios, e a necessidade de um efetivo monitoramento e fiscalização do uso e ocupação do solo” (Comec, 2013a). Entre outras inovações, esta Lei levou à criação do Sigprom, focado em variáveis de uso e ocupação do solo, buscando garantir, recuperar e preservar as características e condições necessárias para a manutenção dos mananciais para abastecimento. Os mecanismos de ação do Sigprom na gestão do uso e ocupação são, entre outros, as UTPs e APAs (que aglutinam áreas de diferentes municípios que devem ser trabalhadas em conjunto), o CGM (seu órgão máximo), que serão detalhados a seguir, além do Plano de Proteção Ambiental e Reordenamento Territorial (Ppart) em Áreas de Proteção aos Mananciais e do FPA, detalhado na seção 5. Entre os principais instrumentos de gestão, as UTPs são áreas de uso restritivo, ambientalmente frágeis, especialmente as do leste metropolitano, onde estão os mananciais e que estavam sendo sistematicamente ocupadas irregularmente há quase uma década. Os recortes territoriais das UTPs recebem zoneamento especial, de forma a reordenar o uso e ocupação do solo. Foram implantadas cinco UTPs na região.

Figura 9 – Unidades de conservação e hidrografia da Região Metropolitana de Curitiba



Elaboração própria

1.3.3 Mobilidade pendular

Conforme IPEA (2015, p. 12), os dois principais motivos de deslocamento entre os municípios da RM são estudo e trabalho, sendo que este último ocupa a primeira posição. De acordo com os dados do Censo das 2,4 milhões que estudavam ou trabalhavam, 384.754 delas se deslocavam por esses motivos, isto é, cerca de 16%).

Na mesma linha, 318.298 pessoas trabalhavam em um município distinto do local de moradia, dentre os 1.657.198 trabalhadores que vivem na Região Metropolitana de Curitiba, isto equivale a aproximadamente 19%. Ao olhar exclusivamente para Curitiba, esse número é de 6,3% (CINTRA; DELGADO; MOURA, 2012 apud IPEA, 2015).

Tal processo ocorre com mais relevância entre os municípios do NUC, por mais que haja um grau de integração entre os demais, contudo, ainda se mostra pouco expressivo, conforme destacado nos mapas para fluxos de trabalho (Figura 10 e Figura 11) e estudo (Figura 12 e Figura 13).

1.3.4 Aspectos Econômicos

1.3.4.1 Processo Econômico Produtivo

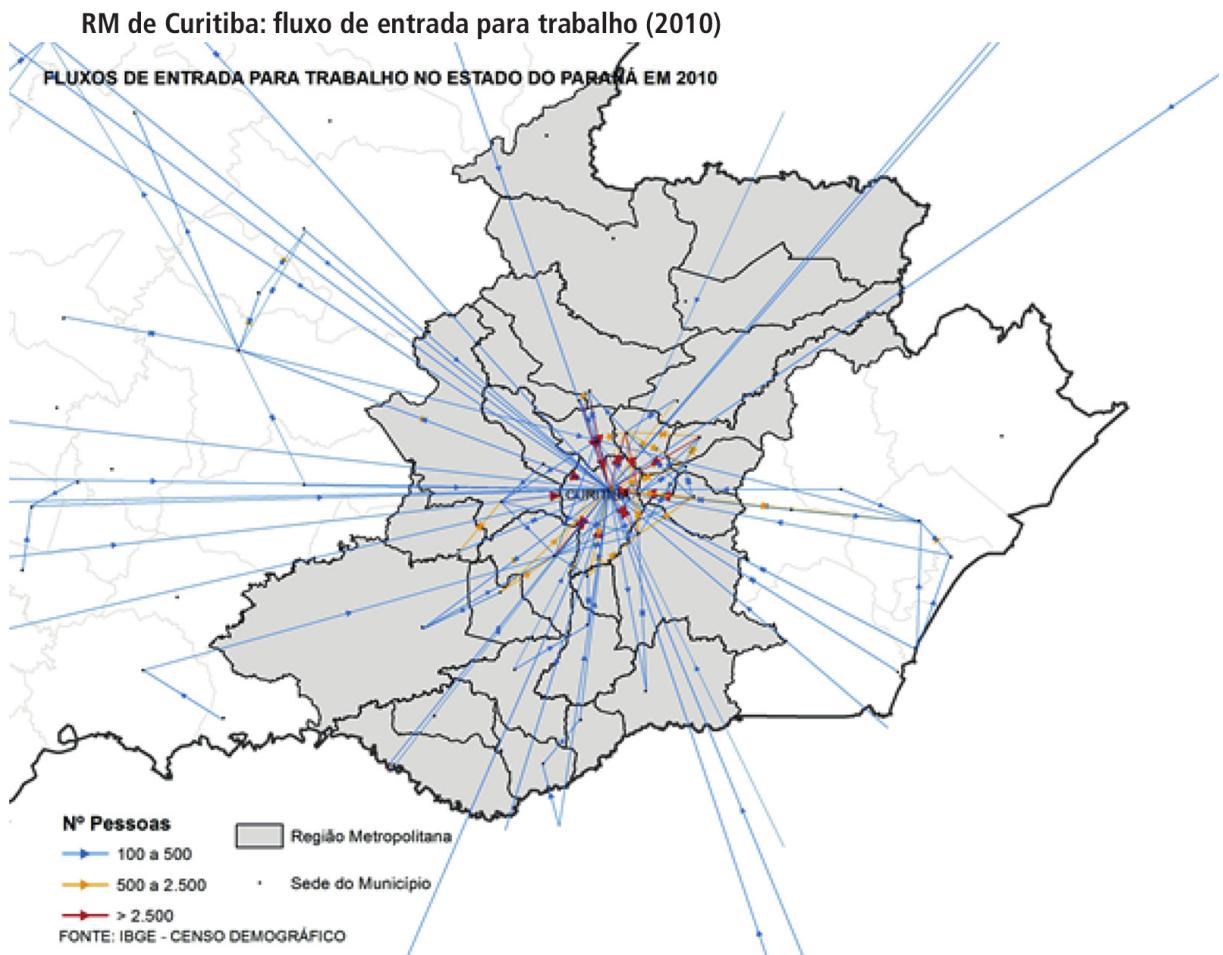
As décadas de 70 e 80 foram marcadas por uma concentração industrial no município de Curitiba (Cidade Industrial de Curitiba - CIC), e uma área adjacente que atingia o município de Araucária, em seu centro industrial (CIAR). No entanto, seu padrão se dava de forma fragmentada no interior de ambos. Já na década de 90, a indústria se mostra desconcentrada no espaço urbano ampliado e mais concentrada no interior de alguns distritos. Apesar do processo de desconcentração, iniciado nos anos 70, a RMC segue sendo o destino das principais capitais industriais, como também das pessoas (FIRKOWSKI, 2002b).

Um exemplo do desenvolvimento industrial em Araucária é citado por Castro (2005, p. 54):

“Curitiba também cresce no sentido oeste, ao criar uma área destinada às atividades industriais. A instalação da Refinaria Petrobrás em Araucária também promoveu o desenvolvimento da região oeste de Curitiba, transpondo as fronteiras entre os municípios de Curitiba e Araucária.”

São José dos Pinhais é apontado como um indicador importante de mudanças na localização das indústrias (FIRKOWSKI, 2002b), dado que apresenta uma inversão no modelo de ocupação, uma vez que o vetor de expansão fomentado que sempre foi localizado à oeste, e São José dos Pinhais passa a ser direcionado de forma contrária, a Leste. É nessa região que predomina a concentração das indústrias, revelando conflitos importantes em relação ao uso do solo e questão ambiental.

Figura 10 – RM de Curitiba: fluxo de entrada para trabalho (2010)



Fonte: IBGE (2010).

Elaboração: Ipardes.

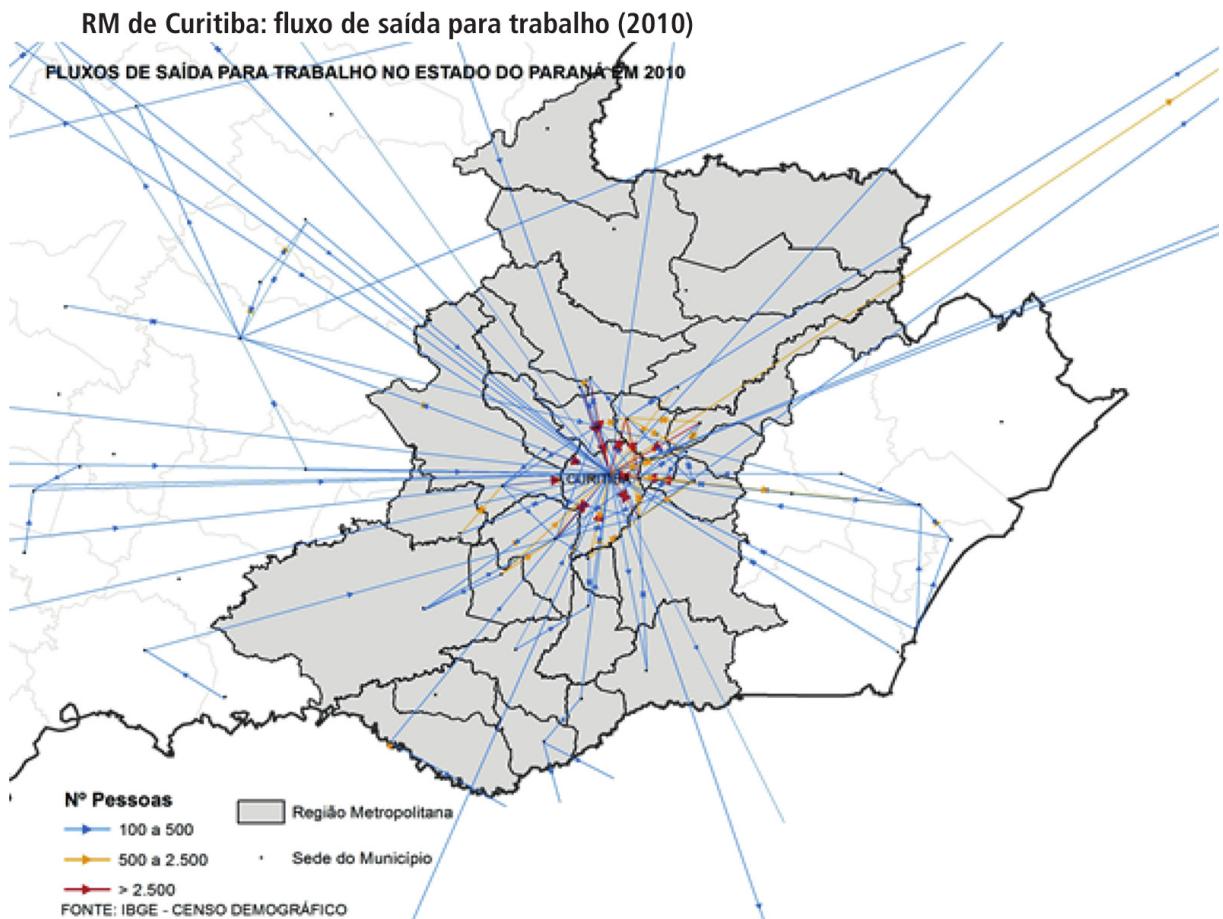
Obs.: A imagem está reproduzida conforme o original fornecido pelo autor (nota do Editorial).

Fonte: IPEA (2015, p. 14)

O contexto tratado aqui se refere ao modelo de produção flexível, em que a ocupação no espaço não ocorre sob uma mesma planta, mas em seu entorno. Essa abordagem se desdobra em um território particular, se diferenciando do período anterior, sendo assim, há um maior processo de interdependência, o que não permite que a escolha localizacional de uma grande empresa ocorra de modo aleatório. Nesse padrão, o território ganha importância e passa a ser definidor, é nele que as trocas ocorrem, as relações se estabelecem e a disputa se dá.

Nos anos finais da década de 1970, a Volvo foi instalada em Curitiba, mas não fomentou a chegada de outras empresas no mesmo padrão que vemos hoje. A ocupação ocorreu com base no uso do solo, sendo o local uma área separada exclusivamente para o uso industrial, mas que na prática não representa uma homogeneidade do setor, pelo contrário, o entorno representa uma variedade.

Figura 11 – RM de Curitiba: fluxo de saída para trabalho (2010)



Fonte: IBGE (2010).

Elaboração: Ipardes.

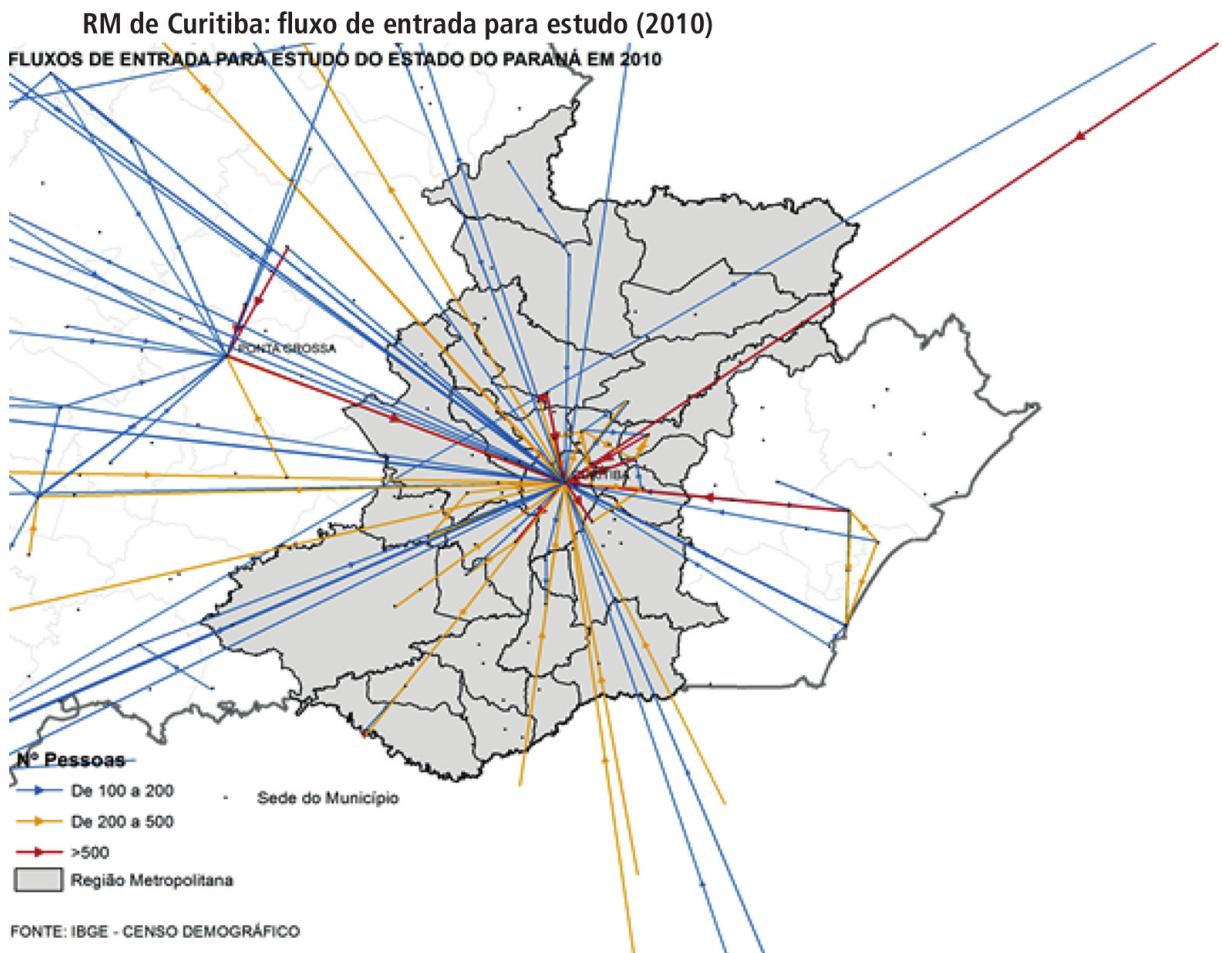
Obs.: A imagem está reproduzida conforme o original fornecido pelo autor (nota do Editorial).

Fonte: IPEA (2015, p. 14)

Hoje, nota-se que a implantação das indústrias automobilísticas se caracterizam por um aspecto mais fechado, com base no modelo de produção flexível, uma vez que a localização é determinada pela montador e os funcionários seguem o padrão. Tais locais, por sua vez, são estipulados de acordo com a ausência de empecilhos, independente de sua natureza, seja ela social ou trabalhista. No caso de Curitiba, as áreas escolhidas foram marcadas pelo novo, aquilo que pode ser feito a partir do início, longe de barreiras. Aliado a isso, há também o aspecto inovador, abarcando tecnologias, infraestrutura, especificamente a rede de fibra óptica, a diversidade de sinergias possíveis, as parcerias, as concentrações imateriais, dentre outros) e atores, levando em consideração que eleger um lugar não está atrelado sobre aos fatores técnicos e econômicos, como também pela conjuntura e as possibilidades a postos.

Vale destacar que esse modelo reflete em expressivas problemáticas socioespaciais, sobretudo os de caráter ambiental, visto que a localização desses grandes empreendimentos

Figura 12 – RM de Curitiba: fluxo de entrada para estudo (2010)



Fonte: IBGE (2010).

Elaboração: Ipardes.

Obs.: A imagem está reproduzida conforme o original fornecido pelo autor (nota do Editorial).

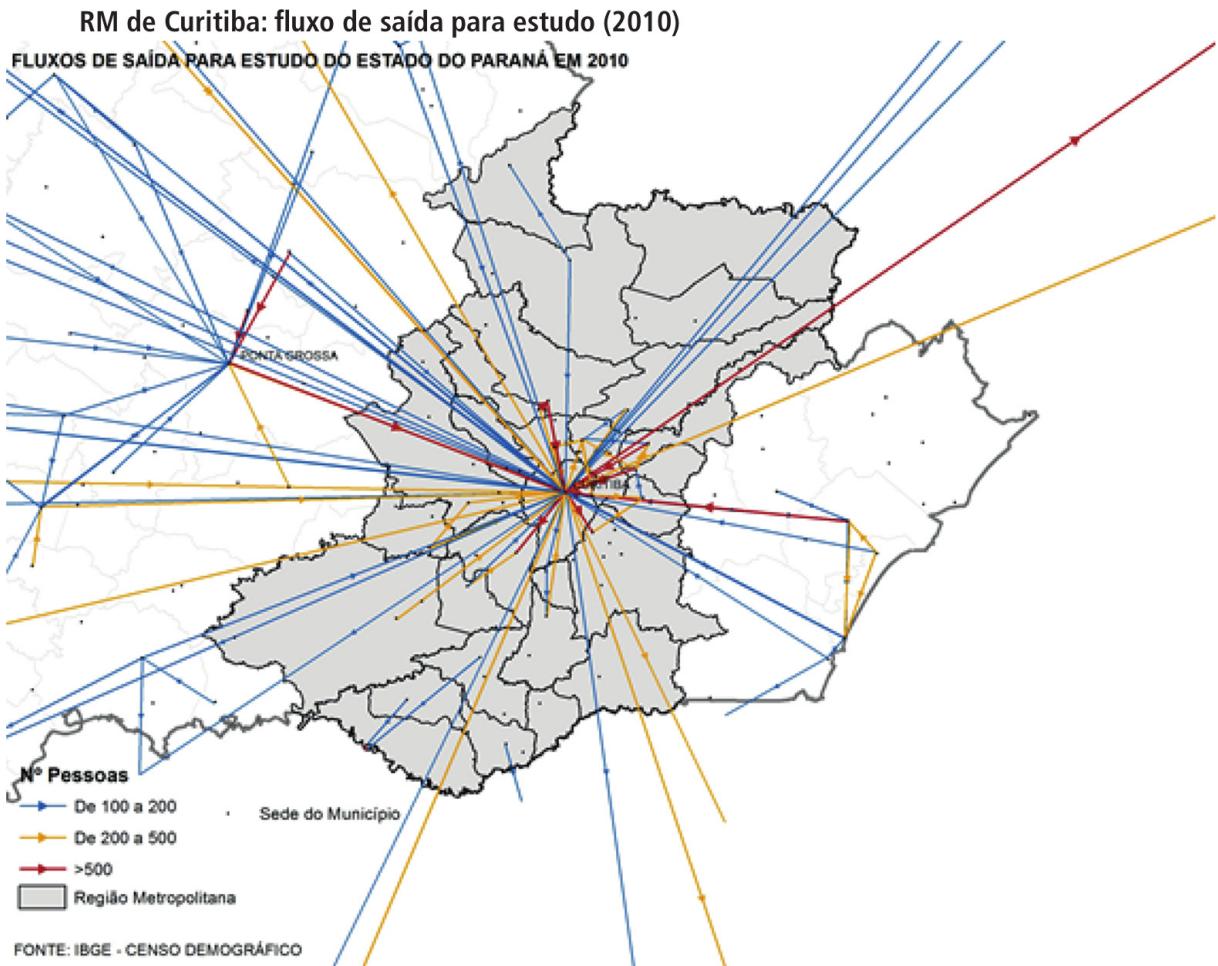
Fonte: IPEA (2015, p. 15)

se dá em áreas mais sensíveis e são, muitas vezes, apoiados pelos governos locais e estaduais, pois estes atendem aos desejos dos grupos mais poderosos, a fim de permitir a entrada de capital no local e evitar perder tais oportunidades de “desenvolvimento”.

“[...] em todos os níveis da questão ambiental existem interesses conflitantes e, portanto, custos a serem alocados a determinados setores ou determinadas sociedades”, e quando o que está em jogo é a localização de grandes empresas, tais custos tendem a ser socializados pela população da área receptora desses capitais, mesmo que, num primeiro momento, ela não se dê conta de quão alto eles serão no futuro.” Martine (1993 apud FIRKOWSKI, 2002b, p. 93)

O núcleo central da região metropolitana assume papel importante na localização das indústrias, dado que elas estão conectadas a ele, tanto nas últimas décadas quanto em um período mais recente. Como apontado anteriormente, as questões ambientais são

Figura 13 – RM de Curitiba: fluxo de saída para estudo (2010)



Fonte: IBGE (2010).

Elaboração: Ipardes.

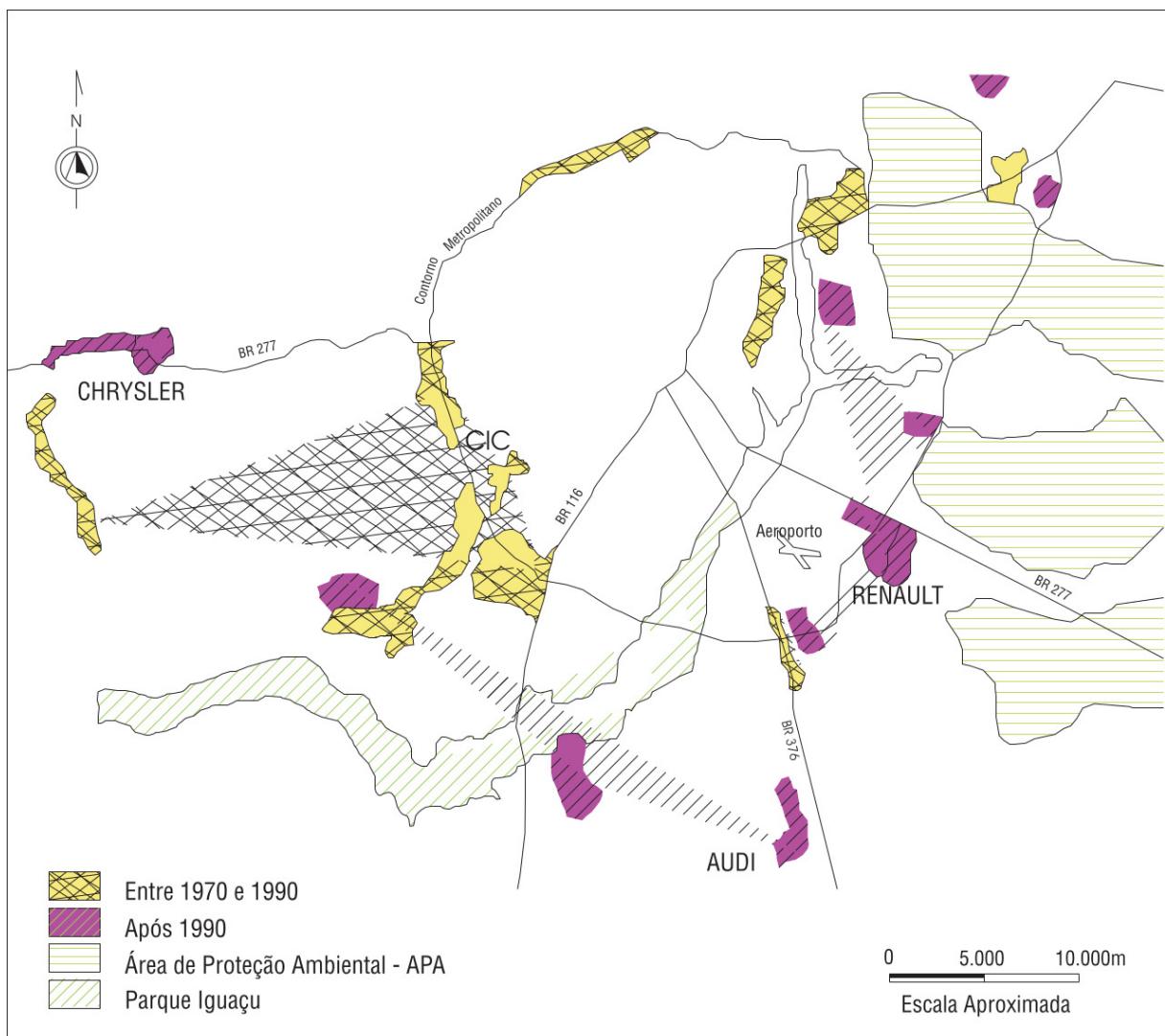
Obs.: A imagem está reproduzida conforme o original fornecido pelo autor (nota do Editorial).

Fonte: IPEA (2015, p. 15)

as que mais assinalam os entraves no território. A Renault é um caso clássico, pois sua presença fomentou a vinda de mais indústrias ainda para a região. Além disso, também incentivou o crescimento de outras atividades em seu entorno.

“O caso mais notório foi, sem dúvida, o da Renault, que motivou a solução da questão por meio da alteração da área de proteção ambiental, a qual foi fragmentada em três áreas menores, ficando excluídos exatamente os locais onde hoje está implantada a maioria das novas fábricas. Em 18 de março de 1996, o prefeito de São José dos Pinhais assinou a Lei 03/96, de criação do Distrito Industrial de São José dos Pinhais,¹² definindo sua localização em área de proteção ambiental, segundo o Decreto Estadual no 2.964/79, às margens do Rio Pequeno. Em 6 de maio de 1996, por meio dos Decretos 1.751/52/53/54, o governo estadual alterou os limites da Área de Proteção Ambiental (APA) existente, dividindo-a em três: APA Estadual do Rio Pequeno, APA Estadual do Iraí e APA Estadual do Piraquara. Portanto, a Lei Municipal que definia o local de implantação da Renault se opôs à legislação estadual por cerca de dois meses, até que

Figura 14 – Localização industrial com predominância na RMC (1970-2001)



FONTES: COMEC, IPPUC

NOTA: A partir de 1990, dados levantados pela autora.

Desenho: Cássia Dias T. Santos

Fonte: Firkowski (2002b, p. 95)

esta última foi alterada em benefício do empreendimento.” (FIRKOWSKI, 2002b, p. 96)

A partir dos anos 90 as problemáticas se intensificaram ainda mais, visto que as transformações da RM se originaram a partir da ocupação das áreas de mananciais. Nesse contexto, a Lei de Proteção aos Mananciais surgiu como meio de conter o avançando das ocupações irregulares, assegurando por meio das Unidades Territoriais de Planejamento (UTP) a conservação do meio ambiente com vistas a garantir também o crescimento econômico. Dessa forma, haveria uma maior flexibilidade, permitindo com que houve mais diversificação na ocupação do solo, não estando limitados severamente pela lei. Logo, tais transformações legislativas promoveram outros interesses, que não os ambientais, mas sobretudo os imobiliários, a partir de uma aliança entre o público e o privado.

1.3.5 Concentração e Influência da Metrópole

Segundo IPEA (2015, p. 10), Curitiba é uma cidade polarizadora, que estabelece relações com outras aglomerações, aliado a isso, sua economia garante um papel importante na conformação da rede urbana, fazendo com que sua influência transborde a RM na qual está inserida. Assim sendo, ultrapassa o próximo estado, fazendo conexões até mesmo com alguns municípios de Santa Catarina. Análise esta também reiterada por Moura e Werneck (2001, p. 32), que aponta que “Curitiba tem a peculiaridade de, além de polarizar toda a rede urbana paranaense, transcender sua polarização para o Estado de Santa Catarina, inserindo em sua rede as áreas de abrangência das principais centralidades catarinenses”. A rodovia BR-116 é um eixo articulador importante:

“A região de influência direta do subsistema urbano-regional de Curitiba estende-se de nordeste a sudeste do Paraná, compreendendo toda a área metropolitana de Curitiba e do Litoral – onde Paranaguá se destaca pela função portuária, sem adquirir contudo posição de destaque na escala de centros. Penetra nas regiões de Mafra, Canoinhas e Caçador, porões limítrofes do Estado de Santa Catarina, ao longo da BR 116.” (MOURA; WERNECK, 2001, p. 43)

Como também anota IPEA (2015, p. 10), o produto interno bruto (PIB) per capita, apresentado na Tabela 2, indica que a capital possui uma renda média de R\$ 30.400,00 frente a R\$ 19.656,00 do restante da região (IBGE, 2012).

Os três maiores PIBs do Paraná estão concentrados na Região Metropolitana de Curitiba e estes, por sua vez, são os únicos PIBs paranaenses que estão entre os cinquenta maiores do país (IPEA, 2015, p. 11).

Além disso, a metrópole é o quarto maior polo industrial de comércios e serviços. São José dos Pinhais, município limítrofe, aparece em na trigésima sétima posição, localizando o polo automotivo e o aeroporto internacional de Curitiba. A seguir, aparece Araucária,

Tabela 2 – PIB a preços correntes e PIB per capita , por unidade espacial (2006-2010)

Unidade espacial	Área (km ²)	População 2000	População 2010	Incremento populacional (habitante)	Densidade demográfica (habitante/km ²)
Brasil	8.514.876	169.590.693	190.755.799	21.165.106	22
Região Sul	576.410	25.089.783	27.386.891	2.297.108	48
Paraná	199.880	9.558.454	10.444.526	886.072	52
RM de Curitiba	16.581	2.770.472	3.223.836	453.364	194
Adrianópolis	1.349	7.014	6.376	-638	5
Aguados do Sul	192	7.218	8.270	1.052	43
Almirante Tamandaré	195	88.139	103.204	15.065	529
Araucária	469	94.137	119.123	24.986	254
Balsa Nova	397	10.155	11.300	1.145	28
Bocaiuva do Sul	826	9.047	10.987	1.940	13
Campina Grande do Sul	540	34.558	38.769	4.211	72
Campo do Tenente ¹	304	6.335	7.125	790	23
Campo Largo	1.249	92.713	112.377	19.664	90
Campo Magro	275	20.364	24.843	4.479	90
Cerro Azul	1.341	16.345	16.938	593	13
Colombo	198	183.331	212.967	29.636	1.076
Contenda	299	13.248	15.891	2.643	53
Curitiba	435	1.586.848	1.751.907	165.059	4.028
Doutor Ulysses	781	5.986	5.727	-259	7
Fazenda Rio Grande	117	63.031	81.675	18.644	700
Itaperuçu	312	19.346	23.887	4.541	76
Lapa	2.046	41.779	44.932	3.153	22
Mandirituba	379	17.555	22.220	4.665	59
Piên ¹	255	9.798	11.236	1.438	44
Pinhais	61	102.946	117.008	14.062	1.918
Piraquara	228	72.838	93.207	20.369	410
Quatro Barras	180	16.149	19.851	3.702	111
Quitandinha	447	15.268	17.089	1.821	38
Rio Branco do Sul	814	29.318	30.650	1.332	38
Rio Negro ¹	603	28.710	31.274	2.564	52
São José dos Pinhais	946	204.202	264.210	60.008	279
Tijucas do Sul	672	12.258	14.537	2.279	22
Tunas do Paraná	668	3.615	6.256	2.641	9

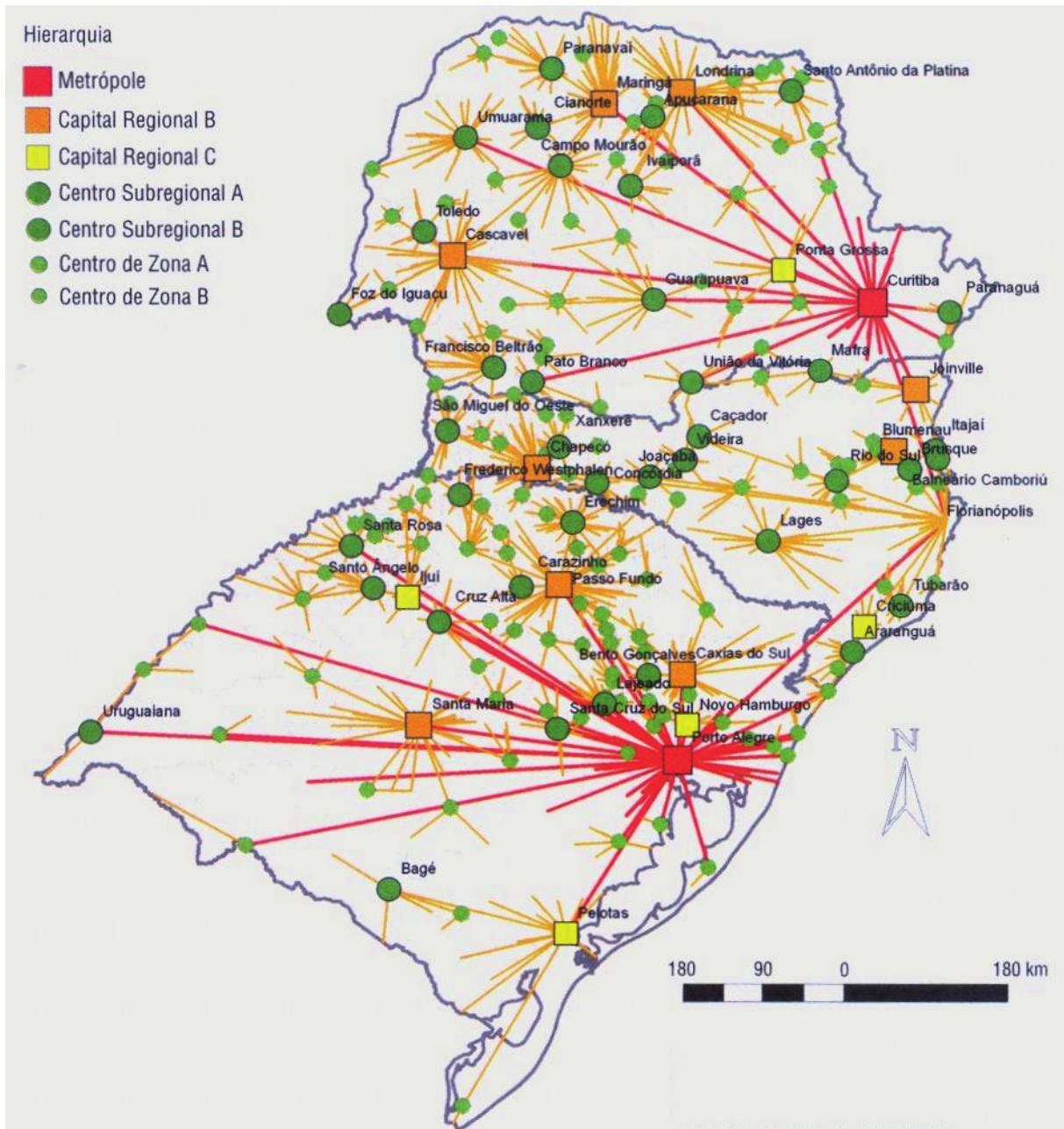
Fonte: IBGE (2000; 2010a).

Elaboração: Ipardes.

Nota: ¹ Municípios incluídos na RM de Curitiba em 2011. Sem eles, a população da RM em 2000 era de 2.725.629 habitantes.

Fonte: IPEA (2015, p. 11)

Figura 15 – Rede da região Sul (Regic 2012)



Fonte: IPEA (2015, p. 11)

na quadragésima posição, tendo o município um polo petroquímico e industrial. Apesar disso, a RMC ainda possui um PIB per capita abaixo da média do país, da região e do estado (IPEA, 2015, p. 11).

Segundo o estudo do Regic, de 2008, a área de influência de Curitiba abrange 666 municípios, possuindo cerca de 16 milhões de pessoas, capilarizando-se no Paraná e em Santa Catarina (IPEA, 2015, p. 16). Esta influência é representada cartograficamente na Figura 15.

“A extensão da polarização de Curitiba, abrangendo todo o território do Paraná, e a extração para territórios de estados vizinhos, em especial Santa Catarina, consolidam a centralidade regional da RM de Curitiba e demonstram a dimensão dessa polarização. Tal condição indica que, além de população e riqueza, concentra funções econômicas superiores, bem como uma posição de centro de poder, de decisão e de gestão.” (RODRIGUES; MOURA, 2009 apud IPEA, 2015)

1.3.6 Desigualdades Socioeconômicas

Segundo demonstrado por IPEA (2015, p. 17) em seu relatório de pesquisa, as distâncias mais curtas e a inclusão dos municípios na RM não bastaram para que as desigualdades sociais também se encurtasse. Pelo contrário, o caráter concentrador de Curitiba permanece, sua taxa de pobreza está em torno de 8%, enquanto que para os demais integrantes do NUC variam de 14% a 35%. E isso fica mais preocupante ao se olhar para os municípios que não pertencem ao eixo central, apresentando alguma taxa superior a 50%, como é o caso de Doutor Ulysses.

O IPARDES dispõe de um índice que avalia tais dinâmicas, o IPDM (Índice de Desempenho Municipal), este revela, em 2010, que enquanto Curitiba apresentava um índice de 0,869, o NUC 0,679 e os restantes 0,618. Assim, pode-se observar a concentração que ocorre na metrópole e que a conexão dos demais com este não significa que as condições estão sendo tão benéficas assim, por mais que estas estão melhorando ao longo dos anos, não parece visível que estejam conseguindo se equiparar ao polo e diminuir as distâncias quantitativas e, sobretudo, qualitativas. Ao se observar os municípios que apresentam crescimento expressivo, como São José dos Pinhais e Araucária, é claro que os seus desempenhos não são o bastante para alcançar os índices de Curitiba. Logo, é importante frisar que crescimento econômico não corresponde diretamente a desenvolvimento. É ainda mais evidente essa dinâmica quando se observa a classificação dos municípios paranaense no IPDM Enquanto Curitiba aparece como liderança, os demais integrantes da RMC sequer aparecem entre os dez primeiros colocados.

Pode-se observar com mais detalhe os valores dos municípios pertencentes a RMC na Tabela 3.

1.3.7 Ocupação Desordenada

Segundo Castro (2005, p. 53), Curitiba observa a implementação de seus sistemas viários a partir da Segunda Guerra Mundial, processo este que favorece como um “centro de convergência e distribuição de grande parte da produção econômica no estado” (IPEA; USP-INFURB; IPPUC, 2001 apud CASTRO, 2005, p. 52). Na mesma época surgem também (i) o primeiro assentamento precário do município, uma vez que a ocupação urbana foi impulsada pelo processo de industrialização; e (ii) o planejamento urbano

Tabela 3 – IPDM (2009-2010)

Municípios	Anos							
	2009				2010			
	IPDM	IPDM - Emprego, renda e produção agropecuária	IPDM - Educação	IPDM - Saúde	IPDM	IPDM - Emprego, renda e produção agropecuária	IPDM - Educação	IPDM - Saúde
Adrianópolis	0,5209	0,4111	0,6026	0,5491	0,5720	0,5390	0,5757	0,6014
Agudos do Sul	0,5422	0,3856	0,5463	0,6948	0,5633	0,4383	0,5922	0,6595
Almirante Tamandaré	0,5922	0,4602	0,5538	0,7626	0,6029	0,4720	0,5671	0,7696
Araucária	0,7851	0,8341	0,7041	0,8172	0,7875	0,8359	0,7129	0,8137
Balsa Nova	0,6722	0,6267	0,6673	0,7225	0,7334	0,6879	0,7281	0,7841
Bocaiúva do Sul	0,5036	0,4644	0,5044	0,5420	0,5347	0,4827	0,5638	0,5574
Campina Grande do Sul	0,6741	0,6036	0,6396	0,7792	0,6788	0,6213	0,6831	0,7319
Campo do Tenente	0,6282	0,5248	0,6679	0,6919	0,6397	0,5052	0,7055	0,7082
Campo Largo	0,7251	0,6175	0,7652	0,7925	0,7372	0,6477	0,7882	0,7758
Campo Magro	0,6801	0,5896	0,7096	0,7411	0,7002	0,6454	0,7019	0,7532
Cerro Azul	0,4931	0,3801	0,5113	0,5881	0,4915	0,3842	0,4862	0,6040
Colombo	0,6593	0,5371	0,7015	0,7393	0,6733	0,5716	0,7426	0,7058
Contenda	0,6345	0,4721	0,6611	0,7703	0,6461	0,4772	0,7289	0,7323
Curitiba	0,8581	0,8681	0,8062	0,9000	0,8691	0,8812	0,8236	0,9025
Doutor Ulysses	0,4042	0,3796	0,4718	0,3612	0,4546	0,3947	0,5355	0,4335
Fazenda Rio Grande	0,6724	0,5818	0,6327	0,8026	0,6454	0,4833	0,6761	0,7767
Itaperuçu	0,5359	0,4064	0,5264	0,6747	0,5386	0,4487	0,5376	0,6294
Lapa	0,6581	0,5623	0,7170	0,6950	0,6666	0,5682	0,7193	0,7121
Mandirituba	0,6268	0,5927	0,5543	0,7335	0,6532	0,5905	0,6718	0,6974
Piên	0,7101	0,5970	0,7243	0,8088	0,7412	0,6696	0,7638	0,7902
Pinhais	0,7456	0,7443	0,7378	0,7547	0,7547	0,7685	0,7508	0,7449
Piraquara	0,6046	0,4638	0,5875	0,7626	0,5849	0,4329	0,6089	0,7129
Quatro Barras	0,7461	0,8075	0,6657	0,7650	0,7776	0,8270	0,7200	0,7859
Quitandinha	0,5967	0,3835	0,6986	0,7079	0,6289	0,4084	0,7622	0,7160
Rio Branco do Sul	0,5716	0,5130	0,5846	0,6170	0,5979	0,5591	0,5962	0,6382
Rio Negro	0,7180	0,6007	0,8213	0,7319	0,7205	0,6321	0,8684	0,6611
São José dos Pinhais	0,7594	0,8262	0,7117	0,7403	0,7558	0,8260	0,7213	0,7200
Tijucas do Sul	0,6514	0,5242	0,5864	0,8437	0,6524	0,5641	0,6507	0,7425
Tunas do Paraná	0,5529	0,6124	0,5425	0,5039	0,5798	0,6445	0,5866	0,5084
Tuneiras do Oeste	0,6686	0,3773	0,7487	0,8800	0,6774	0,3820	0,7611	0,8889

Fonte: Ipardes.

Fonte: IPEA (2015, p. 17)

formal, por meio do Plano Agache de 1943, “que tinha por objetivo definir as diretrizes de crescimento e ordenamento da cidade”, elencando “o saneamento, o descongestionamento de vias e a definição de áreas para a habitação, serviços e indústrias” como prioridade (CASTRO, 2005, p. 52).

No território do que posteriormente viria a ser a RMC, observou-se na mesma década um contingente de 210.852 habitantes, fruto principalmente de migrações internas (CASTRO, 2005, p. 53), no entanto, o crescimento foi maior nos municípios vizinhos entre as décadas de 1940 e 1950, pois estes cresceram 100% ante 28% de Curitiba (SCHUSSEL, 2001 apud CASTRO, 2005, p. 53).

Como características do tecido urbano da década de 1950, Schussel (2001 apud CASTRO, 2005, p. 53) sublinha:

- Desenho urbano configurado pela presença da rodovia BR-116 a leste, figurando como barreira;
- Presença de algumas manchas isoladas ultrapassando a rodovia BR-116;
- Surgimento de 25% dos lotes legalmente parcelados até a primeira metade da década de 2000;
- Adensamento de municípios a leste da RMC, nomeadamente São José dos Pinhais, Pinhais e Piraquara, que abrigaram 72% dos parcelamentos deste período;
- Previsão de infraestruturas viárias e de abastecimento em determinadas parcelas do território a leste da RMC, como o anel viário denominado Contorno Leste¹

Como características do tecido urbano na década de 1960, Neto (2002 apud CASTRO, 2005, p. 53) sublinha a presença de um desenho urbano marcado por duas linhas de descontinuidade, sendo (i) a atual BR-116, que tinha seu efeito barreira reforçado pelo movimento intenso, sendo portanto de difícil transposição; e (ii) a depressão da calha do rio Iguaçu, que sofria inundações periódicas, que impressionavam devido às grandes cavas de exploração de areia.

No bojo da elaboração do PDI de 1978, começa a ser implantada a malha viária do município em conjunto com o Plano Diretor, bem como ações que permitissem o adensamento na envoltória dos eixos rodoviários, consequentemente elevando a demanda de passageiros. (CASTRO, 2005, p. 53).

O desenvolvimento da malha viária por parte do estado contribuiu para elevar o valor da terra ao longo dos eixos, provocando a ocupação da região leste de Curitiba, com

¹ Como apontado por Schussel (2001 apud CASTRO, 2005, p. 53), “a demora na execução destas infra-estruturas proporcionou a ocupação urbana irregular nessas áreas”

maiores densidades observáveis no vale do rio Iguaçu (bairros Vila Hauer e Boqueirão) e nos municípios de São José dos Pinhais, Pinhais e Piraquara, que se conurbaram (CASTRO, 2005, p. 54). Ainda segundo Castro (2005, p. 54), “ao diluir os limites entre estes municípios, a mancha urbana passou a ocupar áreas cada vez mais periféricas e até mesmo áreas de mananciais de abastecimento de água”.

Dadas as considerações de Andreoli e Souza (1992 apud ANDREOLI et al., 1999, p. 3), faz-se necessário pontuar a existência de uma fronteira agrícola nas regiões oeste e sudeste do Paraná, que expandiu-se aceleradamente entre as décadas de 1950 e 1970 devido à implantação de sistemas agrícolas imediatistas. O resultado da expansão em questão foi uma degradação ambiental contínua e progressiva, sumarizada por (ANDREOLI et al., 1999, p. 3–4) como se segue:

Este processo de expansão da fronteira agrícola, realizado visando o lucro imediato não se preocupou com o correto manejo do solo, com isso as formas inadequadas de preparo do solo provocaram intensos processos erosivos com a remoção da camada mais fértil e degradação física do solo. Esta ação representa a perda do solo pela erosão e o transporte de 12.587.969 toneladas por ano de solos nas principais bacias do Paraná. Segundo dados do Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica (DNAEE) os rios que mais contribuem para esta cifra são os rios Ivaí e Paraná que transportam, respectivamente, 2.708.300 e 8.325.504 toneladas de solo por ano.

Segundo Lima e Mendonça (2001, p. 137)

Na década de 90, a crise ambiental existente no conjunto da metrópole torna-se muito evidente, especialmente quanto ao esgotamento dos mananciais de abastecimento público de água. A expansão da ocupação urbana, motivada pelo baixo preço dos lotes, foi direcionada para regiões consideradas inadequadas para urbanização, que compreendem áreas inundáveis e se distribuem na porção sul do município, em zona fronteiriça a outros municípios. Porém, além da ocupação periférica ainda dentro de Curitiba, esta racionalidade fundamentada no baixo custo da terra e o interesse no usufruto das facilidades urbanas implantadas na capital paranaense levaram à continuidade – algumas vezes apenas parcial – da malha urbana curitibana em loteamentos implantados fora da cidade, porém próximos dos terminais de transporte coletivo urbano da capital.

O Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba – PDI, aprovado em 1978, foi o primeiro plano de organização territorial regional e o primeiro produto da Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba – Comec, tendo sido elaborado sobretudo porque a instituição oficial da região metropolitana exigia a elaboração de um plano de desenvolvimento da área.

Fundamentava-se o plano em um modelo de organização territorial, visando a ação metropolitana segundo estratégia intra-regional que previa áreas de contenção,

de preservação, de promoção e de dinamização, definidas através da consideração de características e potencialidades do espaço e das atividades existentes. Quanto às áreas dos mananciais de abastecimento público mais importantes para a região, o documento indica que “os centros urbanos nos municípios de Piraquara e São José dos Pinhais deverão ter seus crescimentos controlados de forma mais rígida em virtude de sua localização específica, muito próximos a áreas de captação de água e área inundáveis” (Comec, 1999a:22) e determinava para este vetor leste, ou “subsistema leste”, a estratégia de preservação ambiental, no sentido de conservação.

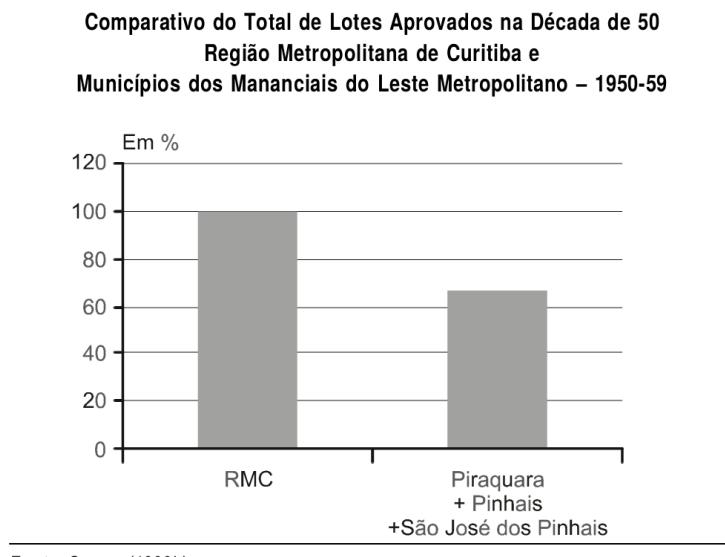
No chamado subsistema leste, de acordo com as características físico-geográficas e a ocupação existente e prevista, em decorrência de loteamentos aprovados nas décadas anteriores a 50, o PDI/78 considerava que “o posicionamento geográfico de Curitiba, nas cabeceiras do Rio Iguaçu, bem como dos maiores assentamentos urbanos da região, impede que o desenvolvimento urbano seja orientado na direção leste, área de terrenos planos, sob a pena de esgotar importantes reservas de abastecimento de água. Ao sul o crescimento é limitado pelo Rio Iguaçu e suas áreas de inundações. Ao norte, por uma topografia bastante ondulada. Portanto, o desenvolvimento urbano da região é orientado para oeste; embora estas áreas abriguem terrenos medianamente ondulados, oferecem possibilidades de, desviando os obstáculos, condicionar o crescimento de maneira orgânica.

Segundo dados da Comec, desde períodos anteriores a 1950, estendendo-se até 1994, foram aprovados regularmente 229.618 lotes na RMC. Nos anos 50, verificou-se o efetivo início do processo de parcelamento do solo regional, e de forma bastante expressiva, atingindo cerca de 33% do total de lotes aprovados na RMC até 1994. Os anos 50 confirmam a constatação anterior em relação à ocupação regional deflagrada na área de mananciais leste, houve uma explosão na quantidade de lotes aprovados em vários municípios metropolitanos na década de 50, sendo que os maiores números envolvem áreas dos mananciais do leste regional (66,52%).

Desde as origens do tipo de parcelamento aqui focalizadas na RMC, os municípios do leste metropolitano que contêm em seus territórios os mananciais mais importantes para abastecimento regional – Pinhais, Piraquara e São José dos Pinhais – tiveram um desempenho determinante para tornar significativo este processo. No entanto, ao mesmo tempo, incorporaram a seus territórios elementos potenciais para uma ocupação incompatível com valores ambientais. A aprovação de loteamentos dispersos, desconectados da malha urbana estabelecida, era prática realizada sem parâmetros para avaliação dos danos sociais, econômicos e ambientais futuros.

Na década de 60, na Região Metropolitana de Curitiba, aprovou-se metade do total de lotes da década anterior. Em relação à proteção dos mananciais, o governo estadual da época procedeu à desapropriação de loteamentos aprovados em margens de rios, o que desestimulou a ocupação. Na década 70, sobressai o caráter definitivo de aceleração da

Figura 16 – Comparativo do Total de Lotes Aprovados na Região Metropolitana de Curitiba e Municípios dos Mananciais do Leste Metropolitano (1950-59)



Fonte: Comec (1999b).

Fonte: Lima e Mendonça (2001, p. 140)

ocupação periférica regional, através dos destaques absolutos de número de lotes aprovados nos municípios de Almirante Tamandaré e Colombo, em locais ambientalmente inadequados e desprovidos de estruturação urbana. Tal situação assumiu papel determinante no quadro dos problemas regionais 20 anos depois.

No geral, observa-se uma dinâmica regional de ocupação bastante intensa e que vem se acelerando, com uma taxa de crescimento populacional regional em torno de 3,43% a.a., enquanto a população do Estado está crescendo 1,24% (IBGE, 1991 e 1996).

Os recursos hídricos da RMC são limitados e seu esgotamento está próximo, num horizonte de 35 anos. Por outro lado, a necessidade de habitação segue aumentando, ao longo das décadas, no compasso do crescimento populacional, tanto vegetativo quanto de migrações, estas últimas fruto principal da disseminação de uma imagem de cidade sem problemas, com excelente qualidade de vida e com forte poder de atratividade. A questão da contaminação dos mananciais de abastecimento público de água está estreitamente vinculada à realidade econômica e social e depende da capacidade de atendimento às demandas públicas e da mobilização do Estado, ou seja, a efetividade de políticas públicas.

A várzea do Rio Palmital vem sendo progressivamente ocupada de forma irregular desde os anos 70, transformando-se num grande foco de contaminação dos mananciais usados no abastecimento regional público de água. Essa contaminação é causada, dentre outros motivos, pela ocupação conhecida por “Zumbi dos Palmares”, localizada no município de Colombo, que é uma das três maiores ocupações regionais apresentando mais de 1.000 unidades de sub habitações em 1997, segundo Comec, ou seja, uma população de cerca de 3.800 habitantes assentados, sem infra-estrutura, sobre o leito de inundação do

rio.

Entre 1992 e 1997, o número de ocupações irregulares nos municípios do leste enfocados no trabalho – Pinhais, Piraquara e São José dos Pinhais – cresceu cerca de 4,5 vezes em cinco anos, o que pode significar que, a cada ano, instalaram-se precariamente nestes municípios cerca de 5.783 pessoas ou, a cada dia, mais de 15 pessoas, ou quatro famílias, considerando uma média regional de componentes da unidade familiar. Este valor atinge, em 1997, um total de 38.221 pessoas, nos três municípios, em estado de carência generalizada, pois as ocupações irregulares normalmente formam um quadro de extrema precariedade, não apenas quanto aos assentamentos em si, na sua materialidade, mas principalmente no que se refere à precariedade física, de formação profissional e da cidadania dos seus moradores.

1.3.8 Vocações das franjas rurais - análise do Censo Agropecuário

O Censo Agropecuário é um levantamento realizado pelo IBGE a cada 5 anos, salvas exceções de cortes orçamentários, que visa coletar informações sobre estabelecimentos agropecuários e as atividades neles desenvolvidas. Segundo o IBGE, o censo “tem como unidade de coleta toda unidade de produção dedicada, total ou parcialmente, a atividades agropecuárias, florestais ou aquícolas, subordinada a uma única administração (produtor ou administrador), independentemente de seu tamanho, de sua forma jurídica ou de sua localização, com o objetivo de produção para subsistência ou para venda”².

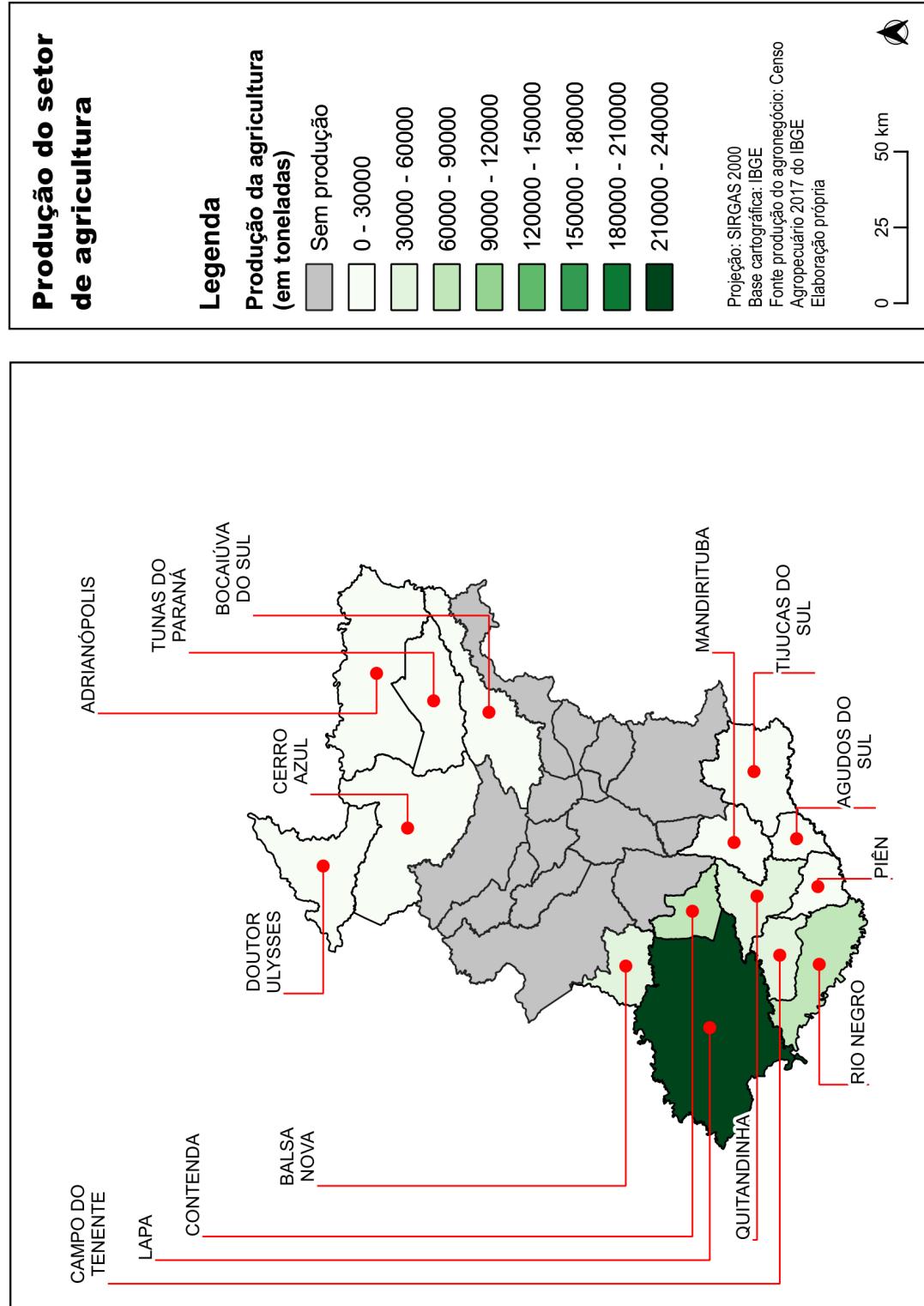
Nesta subseção, buscamos caracterizar as franjas rurais da RMC por meio dos principais dados coletados durante o último censo realizado (2017). Para isto, consideramos como Franja Norte as cidades de Bocaiúva do Sul, Tunas do Paraná, Adrianópolis, Cerro Azul e Doutor Ulysses, e como Franja Sul observamos Tijucas do Sul, Agudos do Sul, Mandirituba, Piên, Rio Negro, Campo do Tenente, Quitandinha, Contenda, Lapa e Balsa Nova.

1.3.8.1 Agricultura

O primeiro dado observado para entendermos as características do setor agropecuário das franjas da Região Metropolitana de Curitiba, foi a quantidade produzida em toneladas por município. Os dados coletados estão representados cartograficamente na Figura 17.

² Para mais informações e acesso aos resultados do último Censo, veja IBGE (2019)

Figura 17 – Produção da agricultura por município das franjas da RMC



Elaboração própria. Fonte: Censo Agropecuário 2017 do IBGE

É possível notar a partir da Figura 17 a grande diferença no total absoluto produzido por cada uma das franjas. A Franja Norte produziu, no total, 32.367 toneladas de produtos do setor agropecuário no mesmo período em que a Franja Sul produziu 575.324 toneladas. Podemos explicar esta situação através de dois fatores: o primeiro fator é o total da área destinada a esse tipo de atividade, que foi de 73 km² para Franja Norte e 1.323 km² para Franja Sul. Em análise detalhada no nível município, a correlação entre área ocupada para lavoura e o total de sua produção é de 99.4%. O segundo fator é a produção média por estabelecimento, que foi de 41,23 toneladas/ano na Franja Sul e 15,69 toneladas/ano na Franja Norte. Este mesmo indicador por município está distribuído conforme a Figura 18.

Analisamos também a quantidade de estabelecimentos que se declaram agropecuários em comparação à área total do município. Desta forma, temos a concentração por quilometro quadrado deste tipo de atividade em cada uma das cidades da RM. Trata-se de uma dinâmica que foi espacializada na Figura 19.

Pode-se notar que, como esperado, no geral, os municípios da Franja Sul possuem uma concentração maior de estabelecimentos agropecuários por quilometro quadrado. Consolidando os números por franja, enquanto a Franja Sul possui 1.79 estabelecimentos/km², a Franja Norte possui, na média, 2.73 estabelecimentos/km².

Quanto ao tipo de produto que cada uma das regiões possui, analisamos a quantidade produzida nas lavouras temporárias, que representam 99% da manufatura de acordo com os dados coletados pelo IBGE. Tem-se a configuração organizada na Tabela 4:

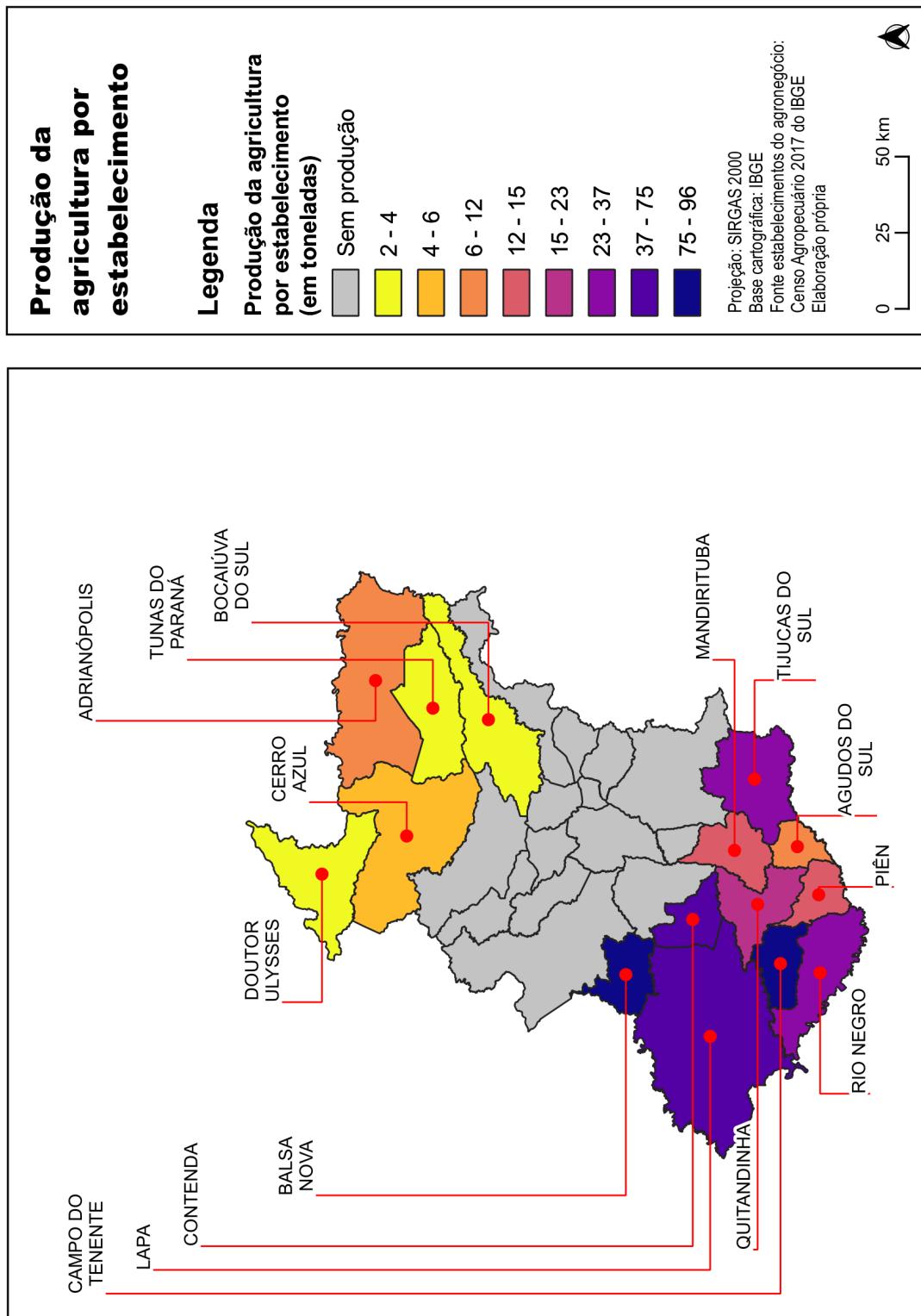
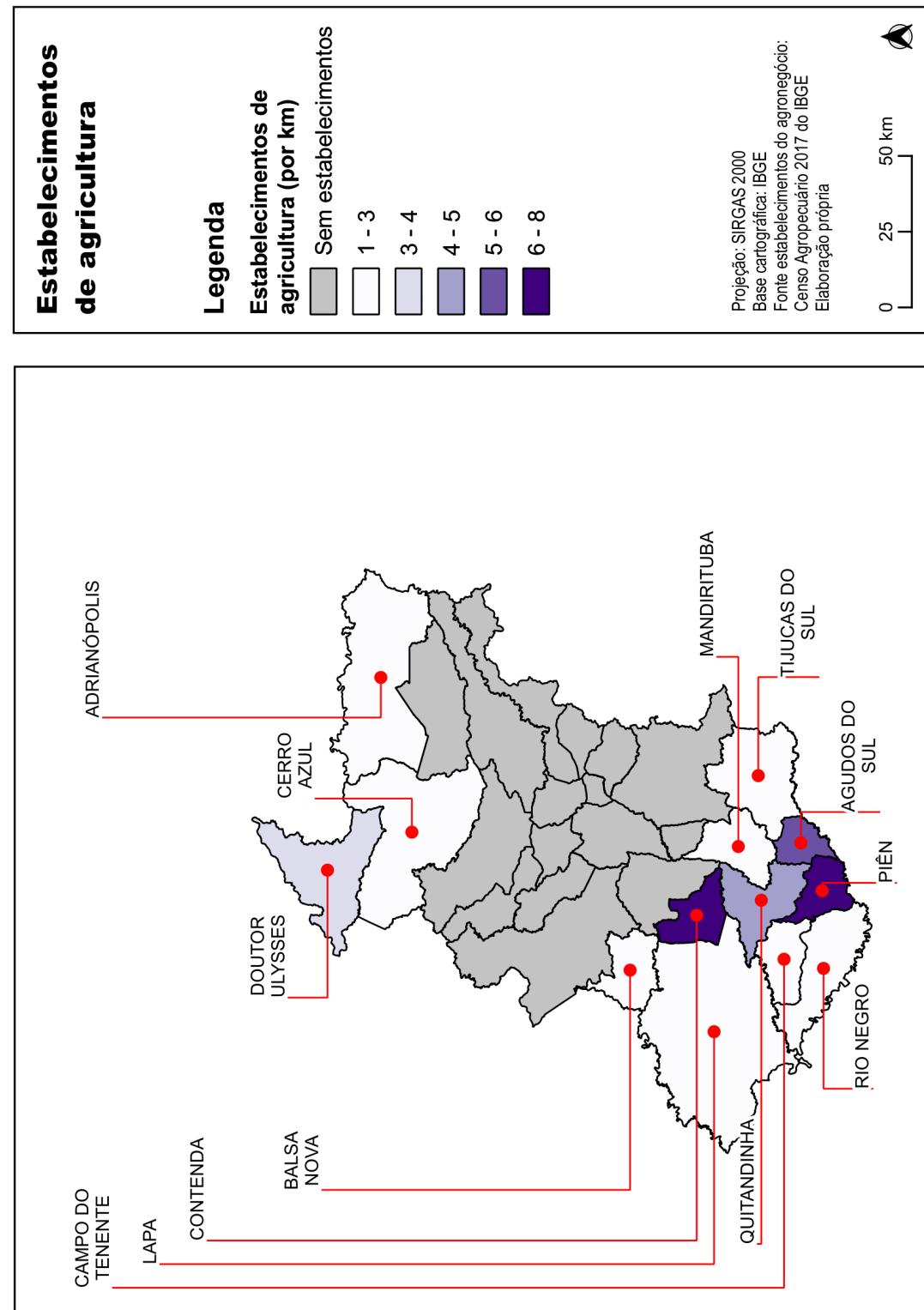


Figura 18 – Produção da agricultura por estabelecimento das franjas da RMC



Elaboração própria. Fonte: Censo Agropecuário 2017 do IBGE

Tabela 4 – Produtos por franja da RMC

	Quantidade produzida (em toneladas)							
	TOTAL	Abóbora	Batata-inglesa	Cana-de-açúcar	Cebola	Fumo	Mandioca	Grãos
FRANJA NORTE								
Bocaiúva do Sul	1.144	37					21	554
Tunas do Paraná	436	40	6	24			115	249
Adrianópolis	6.299	68	4	5.474			221	417
Cerro Azul	15.342	133		301	1		8.399	5.507
Doutor Ulysses	9.146	29		61	1		2.606	5.759
Total Franja Norte	32.367	307	10	5.860	2		11.362	12.486
FRANJA SUL								
Campo do Tenente	39.996	15	1.105		60	659	77	37.623
Agudos do Sul	13.979	189	98		58	2.361	16	10.858
Balsa Nova	37.952		3.603		482			31.348
Contenda	76.149	50	22.734		3.496		9	49.099
Lapa	241.410	77	21.374	3	1.771	1.079	58	204.309
Mandirituba	12.217	719	517		428	160	22	8.581
Piên	28.376	16	6		11	6.713	99	21.358
Quitandinha	43.750	292	1.085		1.266	3.276	3	37.684
Rio Negro	63.917	900	9.096		1.868	5.100	1.741	43.946
Tijucas do Sul	17.788	2.924	1.430		20	379	12	12.638
Total Franja Sul	575.534	5.182	61.048	3	9.460	19.727	2.037	457.444

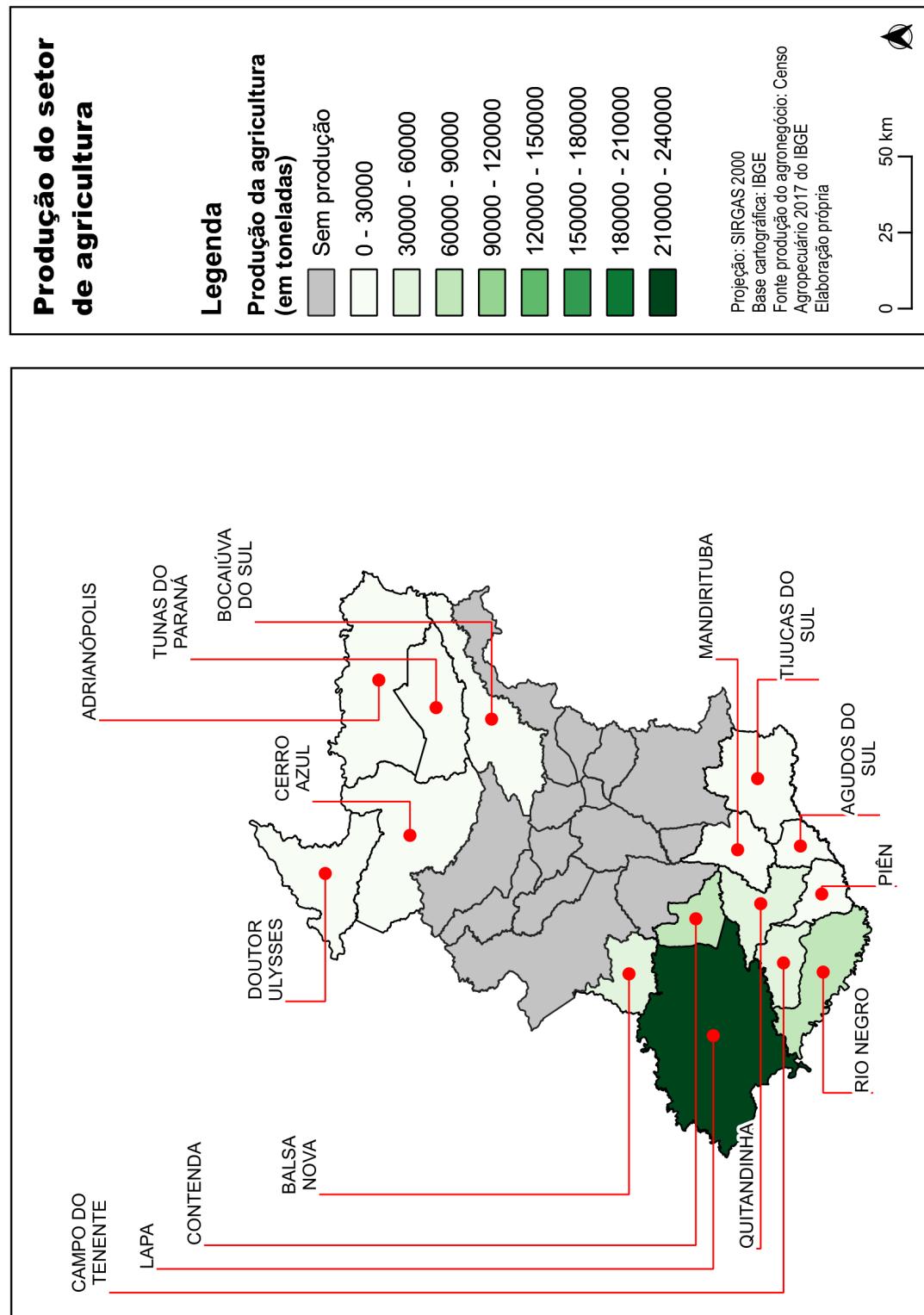
Elaboração própria. Fonte: Censo Agropecuário 2017 do IBGE

Pela Tabela 4 é possível perceber as diferenças nos produtos das lavouras temporárias por franja. Na Franja Sul, a produção de grãos como aveia, milho, trigo, feijão e principalmente soja representam 77.5% do total manufaturado, enquanto para Franja Norte este número cai para 57.2%, sendo que em Adrianópolis ele chega a apenas 6.6%. Outras produções relevantes para a Franja Sul são as da batata (8.1%) e do fumo (6.2%), mas não chegam nem perto da representatividade da lavoura dos grãos.

A Franja Norte possui sua manufatura um pouco menos concentrada em relação à Franja Sul. Apesar de, como falado anteriormente, ter 57.2% de lavoura voltada aos grãos, as produções de mandioca e cana-de-açúcar são responsáveis por 23% e 19% respectivamente, sendo que o município que concentra a manufatura da cana é Adrianópolis e a mandioca são Cerro Azul e Doutor Ulysses.

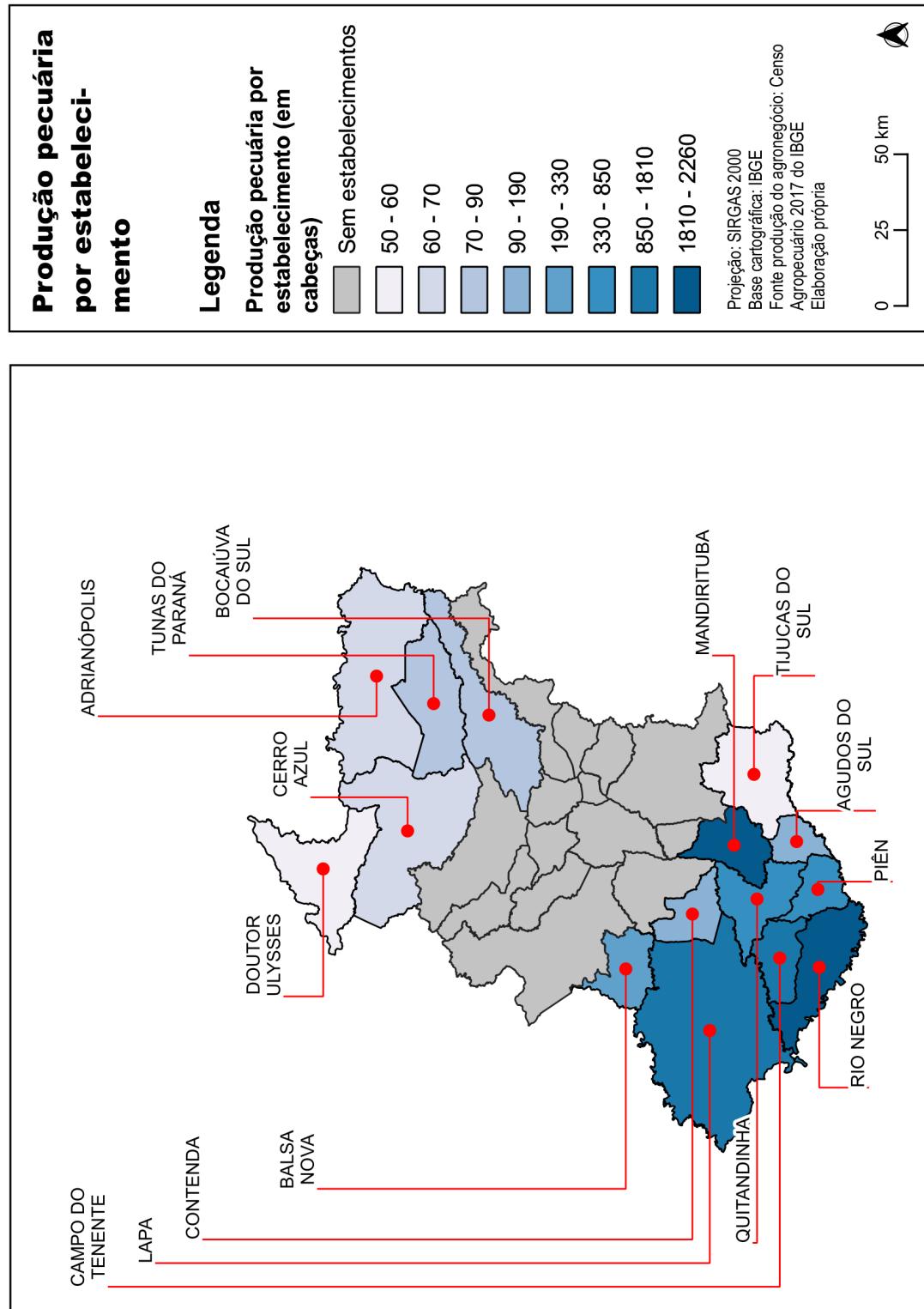
1.3.8.2 Pecuária

Assim como no setor da Agricultura, iniciamos a análise da Pecuária nas franjas da Região Metropolitana de Curitiba através da quantidade produzida (cabeças) por município. A série de dados apresenta a distribuição expressa cartograficamente na Figura 20.



Elaboração própria. Fonte: Censo Agropecuário 2017 do IBGE

Figura 21 – Produção da pecuária por estabelecimento das franjas da RMC



Elaboração própria. Fonte: Censo Agropecuário 2017 do IBGE

Pode-se notar facilmente através do mapa as disparidades entre as quantidades produzidas por franja. A Franja Norte produziu no total 233.832 cabeças, enquanto a Franja Sul produziu 5.582.118. Para este setor, o IBGE não disponibiliza a área total destinada à atividade, e por este motivo não é possível realizar a análise de espaço ocupado por produção. Entretanto, a análise da produção média por estabelecimento mostrou o mesmo resultado do setor da Agricultura: a Franja Norte produziu 66,49 cabeças por estabelecimento, enquanto a Franja Sul produziu 805,85. A Figura 21 apresenta um mapa deste indicador por estabelecimento.

Quanto à espécie da pecuária, podemos também notar os mesmos padrões encontrados no setor Agropecuário. A Franja Sul concentra sua produção em uma espécie (aves - 98%), enquanto a Franja Norte possui uma produção menos centralizada. Tem-se a Tabela 5.

Tabela 5 – Quantidade de cabeças produzidas RMC

	Quantidade produzida (cabeças)			
	TOTAL	Bovinos	Suínos	Aves
FRANJA NORTE				
Bocaiúva do Sul	23.716	3.285	1.089	15.954
Tunas do Paraná	8.057	729	647	6.008
Adrianópolis	39.151	12.819	1.852	19.723
Cerro Azul	105.409	22.726	4.764	73.399
Doutor Ulysses	57.499	10.302	3.505	40.657
Total Franja Norte	233.832	49.861	11.857	155.741
FRANJA SUL				
Campo do Tenente	259.037	2.547	429	254.674
Agudos do Sul	65.952	1.648	1.302	60.914
Balsa Nova	42.424	4.256	444	34.175
Contenda	176.148	3.161	4.210	164.985
Lapa	1.949.990	26.517	12.174	1.903.886
Mandirituba	800.997	1.245	4.481	793.983
Piên	315.287	2.366	2.589	308.519
Quitandinha	542.429	3.674	3.643	531.726
Rio Negro	1.404.876	3.570	6.364	1.391.788
Tijucas do Sul	24.978	3.517	1.757	15.299
Total Franja Sul	5.582.118	52.501	37.393	5.459.949

Elaboração própria. Fonte: Censo Agropecuário 2017 do IBGE

Em suma, no setor da Pecuária as conclusões são bastante similares em relação ao

setor da Agricultura, tanto em termos de proporções de produção e produtividade, quanto nos municípios relevantes em cada uma das Franjas analisadas.

1.4 Funções públicas de interesse comum

1.4.1 Recursos hídricos e proteção ambiental

Segundo Kornin et al. (2014, p. 427), “a área de proteção dos mananciais da RMC abrange quase todos os municípios metropolitanos”, existindo ainda espaços de conflito na esteira na expansão da mancha urbana da capital e das áreas de entorno direto ao polo, sendo estes associados com “a urbanização e a necessidade de manutenção da qualidade hídrica e ambiental dos mananciais de abastecimento”. A Figura 22 espacializa os corpos hídricos relevantes e os mananciais protegidos nos termos do Decreto Estadual n.º 6.194/12.

Segundo Andreoli et al. (1999, p. 5), a RMC está localizada próxima das cabeceiras da Bacia do Iguaçu:

“A Região Metropolitana de Curitiba - RMC está localizada próxima as cabeceiras da Bacia do Iguaçu, na Serra do Mar, que é o seu principal manancial de abastecimento e portanto a disponibilidade de água de boa qualidade representa um dos importantes fatores de limitação do desenvolvimento da região.”

Como recomenda (ANDREOLI et al., 1999, p. 6), “os mananciais para abastecimento público devem apresentar uma distância das cidades a serem abastecidas viável em termos econômicos sem perder de vista o equilíbrio de sua preservação”, no entanto, a RMC viola a recomendação, uma vez que os mananciais são caracterizadas pela proximidade com uma urbanização que se expandiu espontaneamente sobre eles, o que se traduz em: (i) abandono dos investimentos realizados; e (ii) formação de “verdadeiros cadáveres hídricos, que poluem e envergonham as cidades”.

1.4.2 Saneamento básico

O Saneamento Básico da Região Metropolitana de Curitiba é gerido atualmente pela SANEPAR, e regulada e fiscalizada pela AGEPAR desde 28 de dezembro de 2016, após publicação da Lei Complementar 202.

A SANEPAR, que possui sua sede em Curitiba, foi fundada na década de 1960 e hoje em dia atende não apenas a RMC, mas 346 dos 399 municípios do Paraná, tornando-a uma das maiores empresas do Estado. É responsável por 54 mil quilômetros de tubulações utilizadas na distribuição de água potável, atendendo 100% da população urbana dos municípios que serve, e 35 mil quilômetros de rede coletora de esgoto, atendendo 72.5%

Figura 22 – Área de proteção dos mananciais da RMC (D.E. No 6.194/12)



LEGENDA

Área de Proteção de Manancial
Decreto Estadual n.º 6.194/12

Limites Municipais

Represa Existente

FONTE: COMEC, 2013

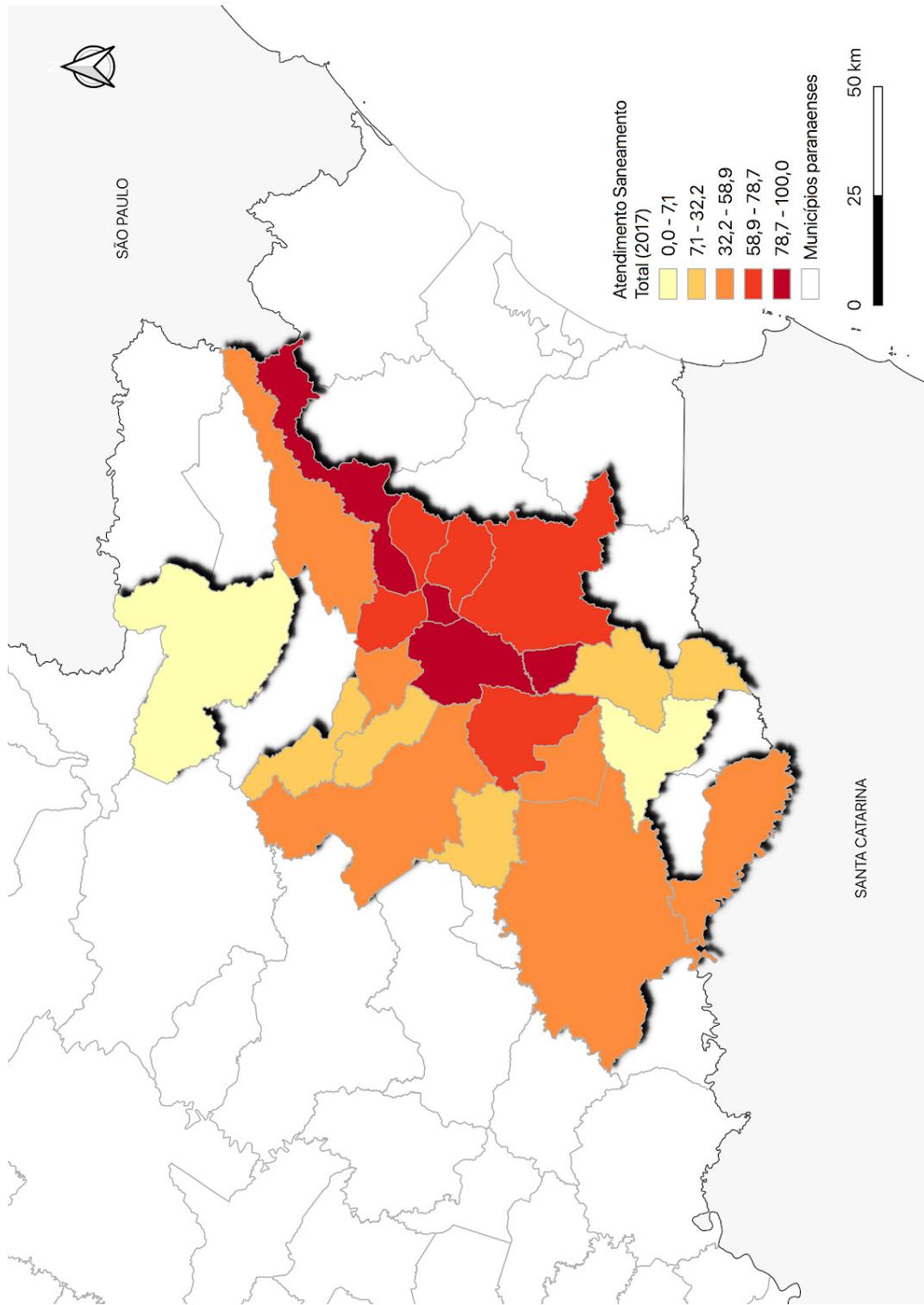
Fonte: Kornin et al. (2014, p. 428)

da população urbana. Este percentual de atendimento é maior que a média nacional que, segundo o SNIS, é de apenas 59.7%.

“Com base nos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS 2014, é válido afirmar que o Estado do Paraná apresenta desafios na gestão de resíduos sólidos similares ao âmbito nacional, como a necessidade de erradicar os lixões. Por outro lado, apresenta alguns dados mais satisfatórios do que a média nacional, como a disposição adequada, que é de 26% para o Brasil e no Paraná chega a 45%, com 50% para o Rio Grande do Sul e 65% para o Estado de Santa Catarina.” (ANJOS; AMARAL; FISCHER, 2016)

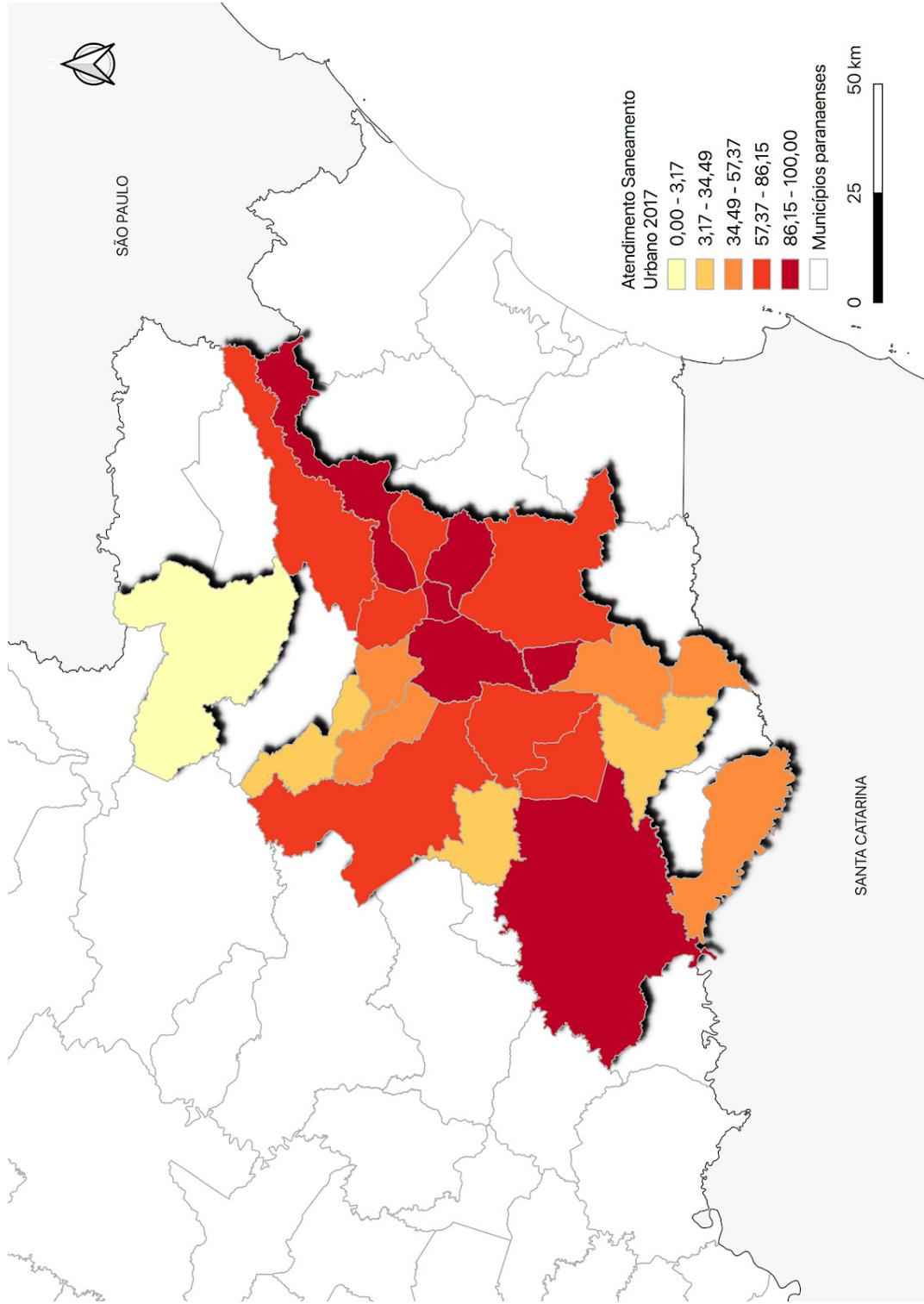
Foram confeccionados mapas com percentual de atendimento por município da RMC, vide Figura 23, Figura 24 e Figura 25. Vale ressaltar que para os municípios de Adrianópolis, Tunas do Paraná, Rio Branco do Sul, Tijucas do Sul, Piên e Campo do Tenente não foram encontrados dados de atendimento de esgoto em nenhuma fonte de informação oficial (SNIS ou SANEPAR), o que pode indicar uma rede urbana incipiente.

Figura 23 – Atendimento Saneamento Total



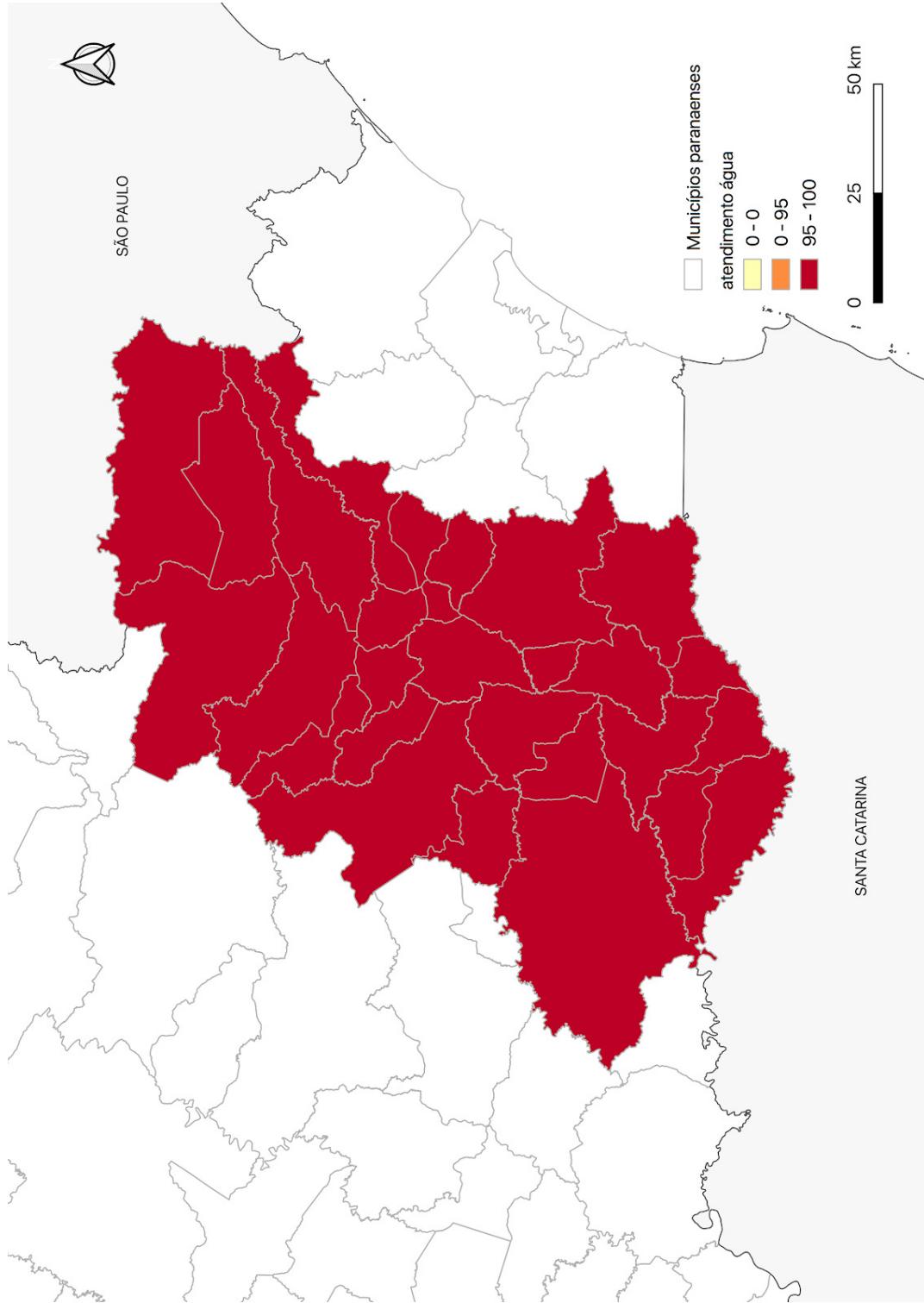
Fonte: SNIS, 2017. Elaboração própria

Figura 24 – Atendimento Saneamento Urbano



Fonte: SNIS, 2017. Elaboração própria

Figura 25 – Atendimento por rede de distribuição de água



Fonte: SNIS, 2017. Elaboração própria

1.4.3 Transportes e sistema viário

A luz do que introduz Firkowski, Paese e Nagamine (2014, p. 375), o planejamento urbano da capital é especialmente marcante devido à década de 1970 e a implantação de um sistema de transporte coletivo sobre pneus baseados em linhas expressas de ônibus, que atualmente operam com veículos biarticulados em vias segregadas. A inserção das vias segregadas se dá a partir de uma lógica de eixos trinários radiais (centro-bairro/bairro-centro), que contribuíram para estruturar o adensamento construtivo e a verticalização:

“O planejamento urbano de Curitiba, implantado a partir da década de 1970, possui o sistema de transporte como um de seus pilares. Os eixos trinários, compostos por duas vias rápidas de ligação centro-bairro e bairro-centro, contendo ao centro uma canaleta exclusiva para o ônibus expresso (atualmente transformado em biarticulado), foram os grandes estruturadores da expansão urbana, em razão do que tais eixos foram também definidos como locais preferenciais de verticalização e de expansão linear do centro, induzindo o uso, na parte inferior dos edifícios residenciais, de atividades de comércio e serviços.”

No âmbito de uma discussão de caráter metropolitano, Firkowski, Paese e Nagamine (2014, p. 376) tratam com a naturalidade à incorporação dos municípios do entorno ao sistema de transporte, cujos eixos originalmente foram concebidos restritos aos limites da capital. A incorporação dá origem à Rede Integrada de Transporte (RIT):

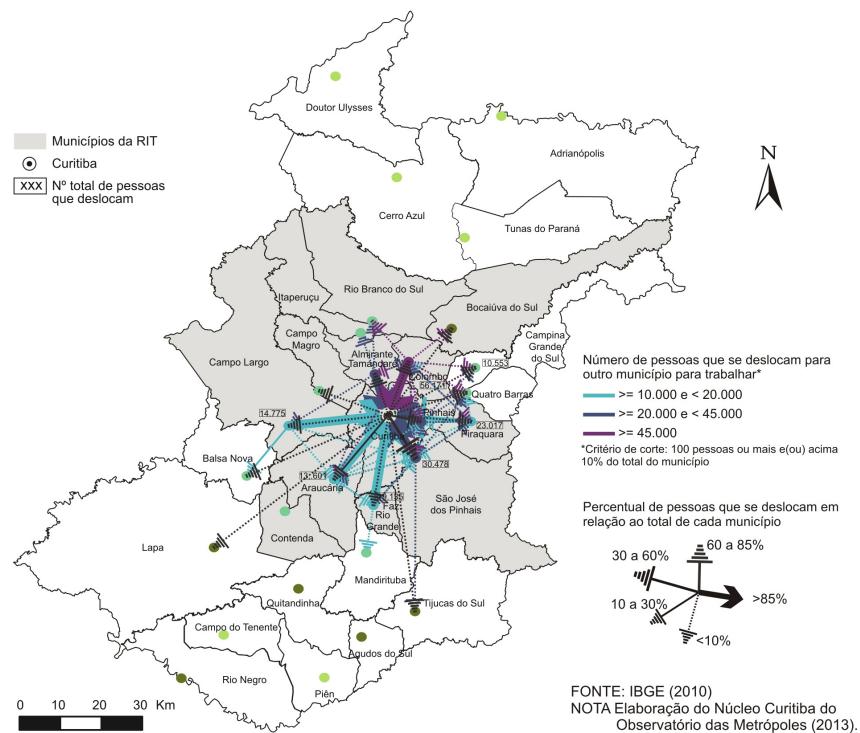
“As linhas que constituem a RIT são as que podem estabelecer integração física-tarifária em terminais ou estações com o Sistema de Transporte de Curitiba. É caracterizada por apresentar uma hierarquia de tipos de linhas de ônibus, podendo estar vinculadas a um terminal ou não. As linhas vinculadas a terminais de transporte ou estações-tubos estabelecem uma integração física-tarifária na qual o passageiro, pagando apenas uma tarifa, pode descer de um ônibus e ingressar em outro que também esteja vinculado ao terminal ou estação-tubo. Os terminais e estações-tubo estão localizados nos municípios integrados, nas vias expressas do sistema de Bus Rapid Transit (BRT) e em outras importantes vias de Curitiba e municípios mais próximos.” (FIRKOWSKI; PAESE; NAGAMINE, 2014, p. 376)

Segundo Firkowski, Paese e Nagamine (2014, p. 378), além de não atender a uma crescente demanda metropolitana, “se encontra muito aquém da procura quantitativa e qualitativa, de caráter espaço-temporal, exigida para o deslocamento das pessoas dentro do próprio município de Curitiba”.

Institucionalmente, o arranjo entre o transporte se dá da seguinte maneira:

“[...] a gestão da Rede Integrada de Transporte é realizada mediante instrumento de convênio celebrado entre a COMEC (esfera estadual) e a URBS (esfera municipal de Curitiba), de acordo com o qual o planejamento e o gerenciamento dos serviços de transporte público metropolitano de passageiros na RMC voltaram à responsabilidade da COMEC desde

Figura 26 – Fluxo de pessoas dos municípios cujo número total que se desloca para outro município é igual ou maior do que 10.000 - RMC - 2010



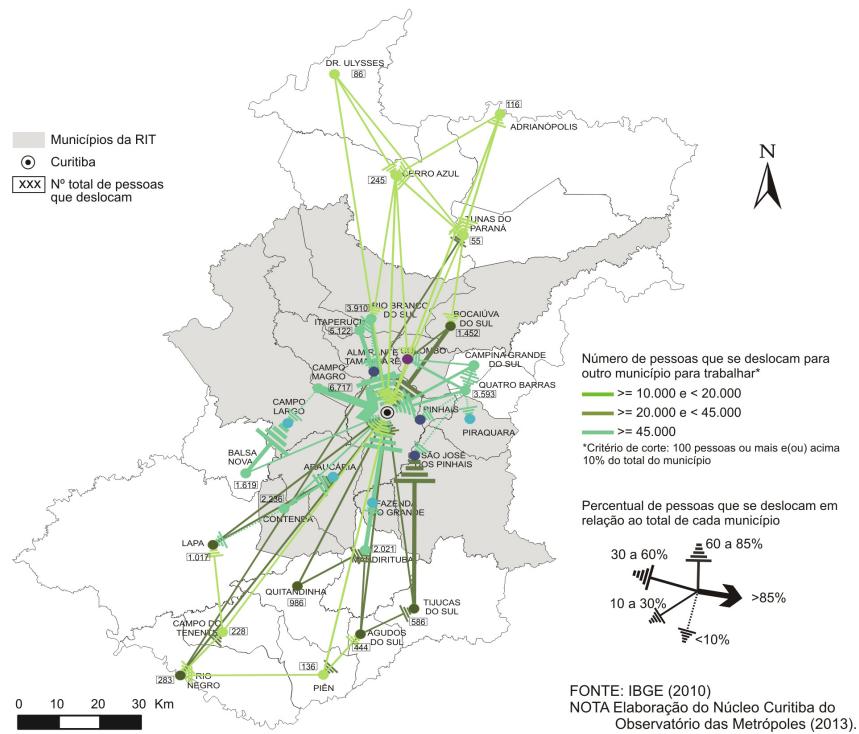
Fonte: Firkowski, Paese e Nagamine (2014, p. 384)

2012 (CONVÊNIO B, 2012), após 16 anos do primeiro convênio firmado em 1996, quando o órgão delegara as atividades de planejamento e gerenciamento do transporte metropolitano à URBS (CONVÊNIO A, 1996).” (FIRKOWSKI; PAESE; NAGAMINE, 2014, p. 386)

Como pode ser observado na Figura 26, os maiores fluxos de deslocamentos no grupo de municípios com mais de 10 mil viagens estão nos municípios de Colombo, São José dos Pinhais, Almirante Tamandaré, Pinhais, Fazenda Rio Grande, Araucária e Campo Largo (em ordem decrescente), sendo que pelo “menos 85% dos mais do que 10.000 trabalhadores que se deslocam para o trabalho o fazem regularmente” (FIRKOWSKI; PAESE; NAGAMINE, 2014, p. 384).

Como pode ser observado na Figura 27, que representa cartograficamente fluxos pendulares entre municípios com viagens inferiores a 10 mil por motivo de trabalho, existem viagens pendulares entre municípios da RMC que não passam por Curitiba, ocorrendo em duas tramas conforme Firkowski, Paese e Nagamine (2014, p. 384-385):(i) “setor norte-leste (Almirante Tamandaré, Itaperuçu, Rio Branco do Sul, Colombo, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul e Quatro Barras); e (ii) “setor leste-sul (Quatro Barras, Pinhais, Piraquara, São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande e Araucária)”.

Figura 27 – Fluxo de pessoas dos municípios cujo número total que se desloca para outro município é menor do que 10.000 - RMC - 2010



Fonte: Firkowski, Paese e Nagamine (2014, p. 385)

1.4.4 H abitação

“Nos anos 80, uma forte crise econômica no Brasil faz com que o poder público seja pressionado a responder as necessidades básicas sociais, ampliando as áreas destinadas à habitação popular. Em Curitiba, ocorreu no final desta década, a ocupação de um dos últimos grandes vazios urbanos oficiais, chamado Bairro Novo. [...]” (CASTRO, 2005, p. 54)

Utilizando-se do novo modelo de planejamento e gestão metropolitanos no estado do Paraná, exigência advinda da aprovação em 2015 da Lei Federal 13.089 - Estatuto da Metrópole -, é preciso compreender como os PDIs influenciam para a discussão da redefinição e gestão das FPICs na metrópole de Curitiba. Segundo o artigo que recebe o mesmo título deste subcapítulo, da autora Lorreini Vaccari, de acordo com os PDIs, verificou-se a interpretação da moradia como demanda metropolitana setorial, limitada à produção de habitação e lotes para a população de baixa renda, cabendo ao órgão metropolitano um papel auxiliar, de suporte à COPAHAR e à COHAB-CT. Observou-se também a não utilização de ferramentas e ações específicas e articuladas aos instrumentos de uso do solo para o tratamento da moradia na metrópole, confirmando-se que a questão não possui centralidade no planejamento metropolitano e nem é interpretada como FPIC geradora e articuladora das demais demandas urbano-metropolitanas. Segundo a autora, tal visão setorial é também recorrente e estruturante dos discursos, técnico e político vigentes.

O não reconhecimento da moradia como FPIC contribui para o enfraquecimento do planejamento urbano na metrópole de Curitiba, bem como do próprio órgão metropolitano, que ao interpretar a moradia setorialmente e não articulada às demandas metropolitanas, limita sua ação e o potencial de seus efeitos sociais e territoriais, reproduzindo e contribuindo com o aprofundamento das desigualdades socioespaciais.

A partir dessa perspectiva, e compreendendo a metrópole contemporânea como um produto do processo de metropolização do espaço, definido como um momento de maior complexidade da urbanização, é preciso que se articulem esses territórios urbanizados, que como demonstrado em seu desenvolvimento histórico, foi caracterizado pela fragmentação e aprofundamento das desigualdades socioespaciais e pela ampliação da polarização social, bem como pela complexificação das relações socioeconômicas e sociopolíticas.

Historicamente, os planos e programas de investimento implementados pela COMEC não tiveram vigor suficiente para alterar a realidade do processo de produção do espaço metropolitano a partir da lógica de periferização e precarização da moradia que, capturada pela lógica de cidade mercadoria, produz uma metrópole cada vez mais marcada pela segregação socioespacial, permitindo evidenciar a moradia como questão fundamental e FPIC central para o planejamento metropolitano.

A questão da moradia também revela o modelo a partir do qual a metropolização brasileira tem se consolidado, com profundas desigualdades socioespaciais. Estudos realizados pela Fundação João Pinheiro em parceria com o Ministério das Cidades, apresentaram para o Censo de 2010, uma carência de 6 milhões e 940 mil unidades, com 85% desse total localizado em áreas urbanas e déficit habitacional urbano relativo às regiões metropolitanas estimado em 3 milhões e 299 mil unidades, ou seja, aproximadamente 50% do déficit habitacional do país (FJP, 2013).

De acordo com a pesquisa de Vaccari, a constatação de que a moradia não foi arrolada legalmente como FPIC na RMC e não constitui elemento orientador da atuação da Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC), desde a sua criação, associada à atuação setorial e desvinculada de uma política pública de moradia metropolitana do Governo do Estado do Paraná e da Prefeitura Municipal de Curitiba no tratamento da problemática da moradia na metrópole, permitiram formular o problema de pesquisa, que parte basicamente do fato de que, se a moradia pode ser entendida como geradora das demais demandas da população urbano-metropolitana e, portanto, transversal e articuladora das demais FPICs, o não reconhecimento da moradia como questão central e crucial ao planejamento territorial, reforça o tratamento setorial das políticas urbanas, aprofundando as desigualdades socioespaciais. Assim, o não reconhecimento da moradia como FPIC pela entidade metropolitana contribui para o enfraquecimento do planejamento urbano como tributário do acesso à metrópole em Curitiba, bem como da própria entidade metropolitana, que deveria ser a instância mediadora e articuladora dos entes federativos

para a gestão dos interesses comuns metropolitanos.

1.4.5 Outras funções públicas de interesse comum

A RMC possui o Consórcio Intermunicipal para Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos, que é composto pelos municípios de: Almirante Tamandaré; Araucária; Balsa Nova; Campina Grande do Sul; Campo Largo; Campo Magro; Colombo; Contenda; Curitiba; Fazenda Rio Grande; Mandirituba; Pinhais; Quatro Barras; Quitandinha, e São José dos Pinhais. O prazo de duração do consórcio é indeterminado.

1.5 Gestão

1.5.1 COMEC

1.5.2 IPARDES

1.5.3 IPPUC

1.6 Orçamento e financiamento

Pendente. Ninguém contribuiu desde 14/out.

1.7 Governança

2 Prognóstico

3 Considerações finais

Referências

- ANDREOLI, C. V. et al. Limites ao desenvolvimento da região metropolitana de Curitiba, impostos pela escassez de água. *Sanare*, Curitiba, v. 12, n. 12, p. 31–42, 1999. Disponível em: <http://www.sanepar.com.br/Sanepar/Gecip/Revistas_Periodicos/Gestao_mananciais/Limites_ao_desenvolvimento_da_RMC.pdf>. Citado 2 vezes nas páginas 35 e 47.
- ANDREOLI, C. V.; SOUZA, M. L. P. Gestão ambiental por bacias hidrográficas. In: MAIMON, D. (Coord.). *Ecologia e Desenvolvimento*. Rio de Janeiro: APED, 1992. p. 99–118. Citado na página 35.
- ANJOS, P. A. dos; AMARAL, K. J. do; FISCHER, K. M. Consórcios públicos de resíduos sólidos urbanos na perspectiva regional do paraná. *Redes (Santa Cruz do Sul, Online)*, v. 21, n. 2, p. 131–159, maio–ago. 2016. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/5570/pdf>>. Citado na página 49.
- AZEVEDO, S. de; GUIA, V. R. M. dos. Os dilemas institucionais da gestão metropolitana no Brasil. In: RIBEIRO, L. C. Q. de (Org.). *Metrópoles: entre a coesão e a fragmentação, a cooperação e o conflito*. 2. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2015. p. 97–110. Parte I. Disponível em: <http://observatoriodasmetropoles.net.br/arquivos/biblioteca/abook_file/metropoles_coesao_fragmentacao_2edicao.pdf>. Citado 2 vezes nas páginas 7 e 9.
- CASTRO, L. C. *A gestao dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Alto Iguaçu-PR*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/3088>>. Citado 7 vezes nas páginas 6, 7, 23, 32, 34, 35 e 55.
- CINTRA, A. P. de U.; DELGADO, P. R.; MOURA, R. Movimentos pendulares no paraná. *Caderno IPARDES - Estudos e Pesquisas*, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 15–31, jun.–dez. 2012. Citado na página 23.
- COMECA. *Formação da RMC*. 2019. Página na Internet. Acesso em 12/11/2019. Disponível em: <<http://www.comec.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=30>>. Citado 2 vezes nas páginas 6 e 8.
- FIRKOWSKI, O.; PAESE, D.; NAGAMINE, E. Condições materiais da mobilidade na acp de curitiba: transporte público e particular. In: FIRKOWSKI, O.; MOURA, R. (Editoras). *Curitiba: transformações na ordem urbana*. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrópoles, 2014, (Estudos comparativos). Disponível em: <<http://transformacoes.observatoriodasmetropoles.net.br/livro/curitiba>>. Citado 3 vezes nas páginas 53, 54 e 55.
- FIRKOWSKI, O. L. C. Os desafios da gestão metropolitana em Curitiba. In: *Proceedings of the Sixth Conference of the Brazilian Studies Association*. Atlanta: [s.n.], 2002. (Globalização e Novos Desafios, 6). Citado na página 16.

- FIRKOWSKI, O. L. C. de F. A nova lógica de localização industrial no aglomerado metropolitano de Curitiba. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, n. 103, p. 79–100, 2002. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4813384>>. Citado 4 vezes nas páginas 23, 26, 28 e 29.
- HARTIGAN, J. A.; WONG, M. A. Algorithm AS 136: A k-means clustering algorithm. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, JSTOR, v. 28, n. 1, p. 100–108, 1979. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/2346830>>. Citado na página 10.
- IBGE. *Regiões de Influência das Cidades 2007*. Rio de Janeiro: [s.n.], 2008. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=240677>>. Citado na página 14.
- IBGE. *O que é*. 2019. Sítio oficial do instituto na Internet. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=o-que-e>>. Citado na página 38.
- IPARDES. *Os vários Paranás. Estudos socieconômicos-institucionais como subsídio aos planos de desenvolvimento regional*. 2006. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/sites/ipardes/arquivos_restritos/files/documento/2019-09/variros_paranas_espacialidades_2006.pdf>. Citado na página 18.
- IPEA. *Caracterização e quadros de análise comparativa da governança metropolitana no Brasil: arranjos institucionais de gestão metropolitana (Componente 1): região metropolitana de Curitiba*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2015. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/150909_relatorio_arranjos_igm_rm_curitiba.pdf>. Citado 14 vezes nas páginas 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32 e 33.
- IPEA; USP-INFURB; IPPUC. *Gestão do uso do solo e disfunções do crescimento urbano: instrumentos de planejamento e gestão urbana em aglomerações urbanas: uma análise comparativa*. Brasília: IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2001. v. 1. 212 p. Citado 3 vezes nas páginas 6, 7 e 32.
- JORDAN, M. I.; MITCHELL, T. M. Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, American Association for the Advancement of Science, v. 349, n. 6245, p. 255–260, 2015. Disponível em: <<https://science.sciencemag.org/content/349/6245/255>>. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 10.
- KORNIN, T. et al. Conflitos na construção da escala metropolitana de gestão - a experiência do Conselho Gestor dos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba. In: FIRKOWSKI, O.; MOURA, R. (Editoras). *Curitiba: transformações na ordem urbana*. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrópoles, 2014, (Estudos comparativos). Disponível em: <<http://transformacoes.observatoriodasmetropoles.net.br/livro/curitiba>>. Citado 2 vezes nas páginas 47 e 48.
- LIMA, C. d. A.; MENDONÇA, F. Planejamento urbano-regional e crise ambiental: Região metropolitana de curitiba. *São Paulo em perspectiva*, SciELO Brasil, v. 15, n. 1, p. 135–143, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392001000100015>. Citado 2 vezes nas páginas 35 e 37.

MARTINE, G. (Org.). *População, meio ambiente e desenvolvimento: verdades e contradições*. [S.l.]: Editora da UNICAMP, 1993. Citado na página 26.

MOURA, R.; DELGADO, P. R.; CINTRA, A. P. U. de. A metrópole de Curitiba na rede urbana brasileira e sua configuração interna. In: FIRKOWSKI, O.; MOURA, R. (Editoras). *Curitiba: transformações na ordem urbana*. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrópoles, 2014, (Estudos comparativos). Disponível em: <<http://transformacoes.observatoriodasmetropoles.net.br/livro/curitiba>>. Citado na página 16.

MOURA, R.; WERNECK, D. Z. Rede, hierarquia e região de influência das cidades: um foco sobre a Região Sul. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, n. 100, p. 25–55, 2001. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4813399>>. Citado na página 29.

NETO, V. C. Grande Curitiba: um olhar sobre a evolução urbana. *Metrópolis em Revista*, v. 4, n. 1, p. 14–27, 2002. Citado na página 34.

RODRIGUES, A. L.; MOURA, R. (Org.). *Como andam Curitiba e Maringá*. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrópoles, 2009. v. 7. (Conjuntura Urbana, v. 7). Disponível em: <http://www.observatoriodasmetropoles.ufrj.br/Vol7_como_andam_curitiba_maringa.pdf>. Citado na página 32.

SCHUSSEL, Z. G. L. (Coord.). *Plano de desenvolvimento integrado da Região Metropolitana de Curitiba*. Curitiba: [s.n.], 2001. Citado na página 34.

Glossário

AGEPAR Agência Reguladora do Paraná. 48

CIAR Centro Industrial de Araucária. 23

CIC Cidade Industrial de Curitiba. 23

COMECA Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. 6

FJP Fundação João Pinheiro. 11

FPIC Função pública de interesse comum. 7

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 11, 14, 38

IPARDES Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. 11, 32

IPDM Índice de Desempenho Municipal. 32

IPPUC Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. 5

NUC Núcleo Urbano Central. 3, 16, 18, 19, 23, 32

PDI Plano de Desenvolvimento Integrado. 34

PIB Produto Interno Bruto. 29, 31

RAIS Relação anual de informações sociais. 11

REGIC Regiões de Influência das Cidades. 14

RIT Rede Integrada de Transporte. 53

RMC Região Metropolitana de Curitiba. 1, 3–8, 10, 11, 13–15, 22, 23, 28, 29, 31, 32, 34, 38, 39, 41–49, 54, 55, 57

SANEPAR Companhia de Saneamento do Paraná. 11, 48, 49

SNIS Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. 11, 49

UTP Unidade Territorial de Planejamento. 29

Apêndices

APÊNDICE A – Jupyter Notebook

Este apêndice transcreve integralmente o arquivo utilizado para geração do modelo de agrupamento por similaridade (vide seção 1.2).

```

1 {
2   "cells": [
3     {
4       "cell_type": "code",
5       "execution_count": 85,
6       "metadata": {},
7       "outputs": [],
8       "source": [
9         "import pandas as pd\n",
10        "import numpy as np\n",
11        "import matplotlib.pyplot as plt\n",
12        "from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D\n",
13        "\n",
14        "X=pd.read_csv(\"C:/Users/Snow/Desktop/Dados_Curitiba_v5.csv\n",
15        "\",sep=';')\n"
16      ],
17    },
18    {
19      "cell_type": "code",
20      "execution_count": 86,
21      "metadata": {},
22      "outputs": [],
23      "source": [
24        "from sklearn.cluster import KMeans\n",
25        "\n",
26        "#Number of clusters\n",
27        "kmeans=KMeans(n_clusters=5)\n"
28      ],
29    },
30    {
31      "cell_type": "code",
32      "execution_count": 87,
33      "metadata": {}
34    }
35  ]
36}
```

```
33     "outputs": [],
34     "source": [
35         "# Fitting the input data\n",
36         "kmeans = kmeans.fit(X)\n",
37         "# Getting the cluster labels\n",
38         "labels = kmeans.predict(X)\n",
39         "# Centroid values\n",
40         "centroids = kmeans.cluster_centers_"
41     ],
42 },
43 {
44     "cell_type": "code",
45     "execution_count": 88,
46     "metadata": {
47         "scrolled": true
48     },
49     "source": [
50         "\n",
51         "fig = plt.figure()\n",
52         "\n",
53         "ax = Axes3D(fig)\n",
54         "#ax.scatter(X[:, 0], X[:, 1], c=labels)\n",
55         "ax.scatter(centroids[:, 0], centroids[:, 1], marker='*', c
56             ='#050505', s=1000)\n",
57         "\n",
58         "plt.show()"
59     ],
60 },
61 {
62     "cell_type": "code",
63     "execution_count": 89,
64     "metadata": {},
65     "outputs": [
66     {
67         "data": {
68             "text/plain": [
69                 "array([0, 0, 3, 0, 0, 0, 3, 4, 0, 0, 4, 0, 0, 1, 0, 3, 0,
70                     0, 4, 3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 2, 0, 0])"
71             ]
72         }
73     }
74 ]
```

```
70         ]
71     },
72     "execution_count": 89,
73     "metadata": {},
74     "output_type": "execute_result"
75   }
76 ],
77 "source": [
78   "kmeans.fit_predict(X)"
79 ]
80 },
81 {
82   "cell_type": "code",
83   "execution_count": null,
84   "metadata": {},
85   "outputs": [],
86   "source": []
87 }
88 ],
89 "metadata": {
90   "kernelspec": {
91     "display_name": "Python\u20d33",
92     "language": "python",
93     "name": "python3"
94   },
95   "language_info": {
96     "codemirror_mode": {
97       "name": "ipython",
98       "version": 3
99     },
100    "file_extension": ".py",
101    "mimetype": "text/x-python",
102    "name": "python",
103    "nbconvert_exporter": "python",
104    "pygments_lexer": "ipython3",
105    "version": "3.6.4"
106  }
107 },
108 "nbformat": 4,
```

```
109 "nbformat_minor": 2  
110 }
```