

LEONARDO GUERIN

**Galpões Logísticos na Região Metropolitana de São Paulo: Um Estudo
Sobre Espreadimento Logístico e Localização.**

São Paulo

2019

LEONARDO GUERIN

**Galpões Logísticos na Região Metropolitana de São Paulo: Um Estudo
Sobre Espreadimento Logístico e Localização.**

Versão Original

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do Título de Mestre
em Ciências

Área de concentração: Engenharia de
Sistemas Logísticos

Orientador: José Geraldo Vidal Vieira

São Paulo

2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo-na-publicação

Guerin, Leonardo

Galpões logísticos na Região Metropolitana de São Paulo: um estudo sobre espraiamento logístico e localização. / L. Guerin -- São Paulo, 2019. 139 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1.Logística 2.Espraiamento logístico 3.Áreas metropolitanas 4.Armazéns
I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II.t.

“O temor do Senhor é o princípio do conhecimento; os loucos desprezam a sabedoria e a instrução.”

Provérbios 1:7

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que sempre esteve ao meu lado em todas as etapas de minha vida, inclusive na participação do Programa de Mestrado de Engenharia de Sistemas Logísticos da Escola Politécnica da USP.

Toda a minha gratidão à minha família, que teve um papel importantíssimo, principalmente na figura de minha esposa Rosane e de meus filhos Luca, Letícia e Daniel, que sempre foram pacientes com meus momentos de reclusão, para que eu me concentrasse na dissertação, mesmo sabendo que estavam sendo privados de minha companhia.

Aos meus pais, Angelo e Glória, que sempre me apoiaram e me deram condições para atingir meus objetivos de vida. Uma menção honrosa a meu pai que, durante a minha participação nas disciplinas do mestrado, deu-me um apoio logístico, sempre acordando cedo para me levar na estação de trem. Infelizmente, ele não está mais conosco para comemorar a conclusão desta etapa da minha vida.

Aos meus sogros, Nestor e Graça, pelo entusiasmo, incentivo e apoio na revisão da dissertação durante esta jornada acadêmica, por também serem professores universitários e pesquisadores.

Ao Professor Dr. José Geraldo Vidal Vieira pela confiança, pelas orientações e trocas de experiência em cada etapa da pesquisa e aos professores Profa. Dra. Letícia Dablanc, Profa. Dra. Renata Oliveira e Prof. Dr. Henrique Ewbank pelas observações relevantes que contribuíram para o aperfeiçoamento dessa pesquisa.

Finalmente, à Universidade de São Paulo (USP), ao Programa de Pós-Graduação da Escola Politécnica e à sociedade paulista pelo privilégio de realizar essa pesquisa em nível de mestrado, neste espaço público e coletivo de conhecimento.

RESUMO

GUERIN, Leonardo. **Galpões Logísticos na Região Metropolitana de São Paulo: Um Estudo Sobre Espraiamento Logístico e Localização**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas Logísticos) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

A expansão populacional e territorial das metrópoles, em direção às áreas periféricas, ao longo do século XX e do início do século XXI, contribuiu em diversos locais do mundo para o surgimento de fenômenos que dificultam o planejamento urbano. Entre estes, identifica-se o espraiamento logístico na Região Metropolitana de São Paulo, que é a mudança de localização de galpões logísticos. Esta dinâmica dos novos tempos exige o equacionamento de diversos interesses, como a proximidade dos destinos das mercadorias armazenadas e à infraestrutura de transporte para o escoamento, incluída à racionalização dos custos de transporte e armazenagem. Sendo assim, fica evidente a urgência do planejamento da infraestrutura de transporte, tendo em vista o fluxo de mercadorias na região e a garantia da sustentabilidade ambiental. O principal objetivo deste estudo é verificar a ocorrência do espraiamento logístico na Região Metropolitana de São Paulo, identificando e analisando os fatores que o influenciaram. Foram coletados dados das empresas de armazenagem na Junta Comercial, e realizados os cálculos de espraiamento logístico referentes aos centros geográficos de 1992 a 2017. Os resultados revelam a intensidade do fenômeno e ajudam a compreender quais os fatores de atração mais relevantes para empresas de armazenagem em 2017, incluindo aspectos sociodemográficos, econômicos, logísticos, imobiliários e tributários. Os resultados indicam um sutil espraiamento logístico em um período mais recente, com mudança do baricentro para a direção noroeste da Região Metropolitana de São Paulo e identificou-se que as empresas estão se concentrando ainda em regiões próximas à metrópole, com custos de galpões mais baixos e servidas por rodovias.

Palavras-chaves: Espraiamento logístico. Logística Urbana. Região Metropolitana de São Paulo. Armazenagem.

ABSTRACT

The metropolises' population and territorial expansion, towards the peripheral areas, throughout the twentieth century and the beginning of the twenty-first century, contributed in several places of the world to the emergence of phenomena that impact their dynamics. Among these, we identify the logistics sprawl in São Paulo Metropolitan Region, which is the location change of logistics warehouses. This new time dynamic demands the balance of several interests, such as the proximity of the destinations of their stored goods and the transportation infrastructure for the flow, including the optimization of transportation and storage costs. Thus, the urgency of transportation infrastructure planning is evident, given the flow of goods in the region and the guarantee of environmental sustainability. The main objective of this study is to verify the occurrence of logistics sprawl in São Paulo Metropolitan Region, identifying and analyzing the factors that influenced it. Warehousing companies data were collected from São Paulo Commercial Chamber website, and logistics sprawl calculations were performed for the geographic centers from 1992 to 2017. The results reveal the intensity of the phenomenon and help to understand which factors of attraction were more relevant for warehousing companies in 2017, including sociodemographic, economic, logistical, real estate, and tax aspects. The results indicate a subtle logistics sprawl during a recente period, with a shift of the barycenter to the northwest direction of São Paulo Metropolitan Region and companies are still concentrating in regions near the metropolis, with lower warehouse costs and served by highways. Keywords: Urban logistics. Logistics Sprawling. São Paulo Metro Area. Warehousing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Taxonomia do uso da terra relacionados à logística	23
Figura 2 - Mapa do Brasil e localização da RMSP	32
Figura 3 - Os 39 municípios da RMSP	33
Figura 4 - Evolução da representatividade da população na RMSP	35
Figura 5 - Densidade populacional por município da RMSP	36
Figura 6 - IDH em 2010 por município da RMSP.	37
Figura 7 - Representatividade de cada município no volume de veículos na RMSP	38
Figura 8 - Representatividade de cada município no volume de caminhões e camionetes na RMSP.....	39
Figura 9 - Evolução da participação do Estado de SP e da RMSP no PIB brasileiro até 2016.	40
Figura 10 - Evolução do PIB do município de São Paulo em comparação com a soma das demais cidades da RMSP.....	41
Figura 11 - Peso do PIB de serviços em relação ao PIB total nos anos de 2002 e 2016 em cada uma das geografias	43
Figura 12 - Evolução da representatividade do PIB do Estado de São Paulo e da RMSP em relação ao Brasil.....	44
Figura 13 - Evolução da participação da RMSP no PIB de serviços do Estado de São Paulo.	44
Figura 14 - Comparação do PIB de serviços entre a cidade de São Paulo e demais municípios da RMSP em 2002 e 2016.....	45
Figura 15 - Rodovias e estradas da RMSP, considerando as Avenidas Marginais Pinheiros e Tiête, e Rodoanel.....	46
Figura 16 - Principais rodovias da RMSP	48
Figura 17 - Aeroportos da RMSP e Rodovias Principais	51
Figura 18- Mapa com os terminais citados pela ANTT e Ferrovias de carga da RMSP	54
Figura 19 - Evolução do Transporte Ferroviário de Cargas entre 2006 e 2016	54
Figura 20 - Estruturas logísticas da RMSP	56
Figura 21 - Empresas capturadas para a análise, de acordo com o CNAE e data de encerramento.....	64
Figura 22 - Distribuição dos endereços de armazenagem nos quatro anos de análise.....	79
Figura 23 - Mapa temático da RMSP mostrando a evolução da quantidade de endereços nos municípios entre 1992 e 2017.	80
Figura 24 - Mapa temático da RMSP mostrando a evolução da quantidade de endereços entre 2010 e 2017.	81
Figura 25 - Mapa temático da RMSP mostrando as diferenças entre as representatividades da quantidade de endereços de armazéns entre 1992 e 2017.	82
Figura 26 - Mapa temático da RMSP mostrando as diferenças entre as representatividades da quantidade de endereços de armazéns entre 2010 e 2017.	83
Figura 27 - Densidade de armazéns logísticos por km2 por município em 2017.....	84
Figura 28 - Mapa de calor com os galpões de armazenagem em 1992.....	85
Figura 29 - Mapa de calor de 2000.....	86
Figura 30 - Mapa de calor de 2010.....	87
Figura 31 - Mapa de Calor de 2017	87
Figura 32 - Cluster com os endereços de 1992	89
Figura 33 - Cluster com os endereços de 2000	90
Figura 34 - Cluster com os endereços de 2010	90

Figura 35 - Cluster com os endereços de 2017	91
Figura 36 - Baricentros calculados.	93
Figura 37 - Elipses de desvio-padrão de cada conjunto de endereços por ano.....	95
Figura 38 - Crescimento Populacional entre 1991 e 2017 e galpões de armazenagem em 2017.	99
Figura 39 - IDH em 2010 e endereços de armazéns em 2010.	100
Figura 40 - Quantidade de armazéns em 2017 por evolução da frota de caminhões entre 2001 e 2017(%).	102
Figura 41 - Crescimento do PIB por município entre 2002 e 2016 e armazéns em 2017.	102
Figura 42 - Mapa temático de preço médio de venda por m2 em 2018 e pontos de armazéns em 2017.....	104
Figura 43 - Mapa temático de preço médio de aluguel por m2 em 2018 e pontos de armazéns em 2017.	105
Figura 44 - Mapa com infraestrutura logística e valores de vendas interpolados.	106
Figura 45 - Mapa com infraestrutura logística e valores de aluguéis interpolados.	106
Figura 46 - Estruturas logísticas da RMSP e o mapa de calor dos armazéns em 2017.	109
Figura 47 - Evolução do mapa temático com o valor das alíquotas de ISSQN nos anos 1992, 2000, 2010 e 2017.	110
Figura 48 - Polígonos identificados sobre o mapa de calor de 2017.	112
Figura 49 - Polígonos de alta densidade (2017) sobre mapa de calor de vendas de galpões em 2018.....	115
Figura 50 - Polígonos de alta densidade (2017) sobre mapa de calor dos aluguéis de galpões em 2018.....	116

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Trabalhos sobre espraiamento logístico.....	25
Tabela 2 - População brasileira conforme censos demográficos e crescimento.....	34
Tabela 3 - Participação do Estado de São Paulo e RMSP no total de veículos do Brasil.	38
Tabela 4 - Participação no PIB da RMSP.....	42
Tabela 5 - Rodovias Principais da Grande São Paulo	49
Tabela 6 - Dados sobre os aeroportos da RMSP	51
Tabela 7 - Pátios Ferroviários de Carga da RMSP	53
Tabela 8 - Descrição dos CNAEs utilizados na pesquisa.....	59
Tabela 9 - Quantidade de endereços de matriz e filiais por ano de controle.....	67
Tabela 10 - Resultados do espraiamento logístico.....	92
Tabela 11 -Distância euclidiana e direção entre os baricentros.	94
Tabela 12 - Evolução do espraiamento ao longo dos anos, conforme baricentro fixo.	94
Tabela 13 - Correlações de Pearson entre empresas e dados demográficos.....	96
Tabela 14 - Correlações sem a presença do município de São Paulo.....	97
Tabela 15 - Correlação entre a distância dos centroides dos municípios em relação ao baricentro da RMSP com a quantidade de armazéns e seu crescimento.....	98
Tabela 16 - Correlações considerando o IDH.	100
Tabela 17 - Síntese das correlações econômicas.....	101
Tabela 18 - Correlações e valores P cruzados com valores imobiliários.	103
Tabela 19 - Correlações e valores P com as variáveis logísticas.	108
Tabela 20 - Dados utilizados para a correlação de crescimento e redução.	111
Tabela 21 - Indicadores das áreas de interesse.	114

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTT	Agência Nacional dos Transportes Terrestres
API	<i>Application Programming Interface</i>
CD	Centro de distribuição
CEAGESP	Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo
CEM	Centro de Estudos da Metrópole
CNAE	Cadastro Nacional de Atividade Econômica
EPSG	European Petroleum Survey Group
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
ISSQN	Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza
JUCESP	Junta Comercial do Estado de São Paulo
PDF	Portable Document Format
PIB	Produto Interno Bruto
QGIS	Quantum Geographic Information System
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
URL	Uniform Resource Locator
WGS	World Geodetic System

Sumário

1.	Introdução	14
1.1.	Justificativa e Contextualização	14
1.2.	Objetivos e Escopo do Trabalho	16
1.3.	Organização do Trabalho	17
2.	Revisão Bibliográfica e principais conceitos	19
2.1.	Rurbanização	19
2.2.	Espraiamento Urbano.....	19
2.3.	Definição de espraiamento logístico	24
2.4.	Principais causas do espraiamento logístico.....	26
2.5.	Impactos causados pelo espraiamento logístico	30
3.	Caracterização da Região Metropolitana de São Paulo	32
3.1.	Aspectos Políticos.....	32
3.2.	Aspectos Econômicos e Sociodemográficos	33
3.2.1.	População e Território da RMSP	33
3.2.2.	Frota de Veículos	37
3.2.3.	Produto Interno Bruto da RMSP	39
3.3.	Infraestrutura logística na RMSP	46
3.3.1.	Malha Rodoviária da RMSP.....	46
3.3.2.	Aeroportos.....	50
3.3.3.	Infraestrutura ferroviária para carga	52
3.3.4.	Porto de Santos	55
3.4.	Gestão Urbana e Plano Diretor da RMSP e o Espraiamento Logístico	56
3.5.	Restrições Urbanas	57
4.	Abordagem METODOLÓGICA	58
4.1.	Crterios de seleção e coleta de dados das empresas.....	58
4.1.1.	Empresas de armazenagem.....	58
4.1.2.	Universo das Empresas (matrizes e filiais).....	66
4.1.3.	Georreferenciamento	67
4.1.4.	Limitações de Dados	68
4.1.5.	Auditoria de Dados	69
4.2.	Dados Fiscais	70
4.3.	Dados imobiliários.....	71
4.3.1.	Extração dos dados imobiliários	71
4.4.	Ferramentas e Métodos de Análises	71
4.4.1.	Cálculo do espraiamento logístico	72

4.4.2.	Análises de correlações	74
4.4.3.	Análise de regiões de alta densidade de armazéns	78
5.	Resultados da Pesquisa	79
5.1.	Amostra e representação da análise	79
5.2.	Cálculo do Espriamento Logístico	91
5.2.1.	Cálculo dos baricentros	91
5.2.2.	Cálculo da elipse de desvio padrão.....	94
5.3.	Análises de Correlações.....	96
5.3.1.	Dados Sociodemográficos e Geográficos.....	96
5.3.2.	Dados Econômicos.....	101
5.3.3.	Informações de Dados Imobiliários	103
5.3.4.	Dados de infraestrutura logística.....	107
5.3.5.	Dados Fiscais.....	109
5.4.	Áreas de Alta Densidade de Empresas em Galpões Logísticos	112
6.	Conclusão.....	117
7.	Referências Bibliográficas.....	121
	APÊNDICE A – Quantidade de Quilômetros de estrada por município.....	130
	APÊNDICE B – Definição das informações extraídas da JUCESP.	131
	APÊNDICE C – Expressões buscadas pelo estrator.....	132
	APÊNDICE D – Tipos de Endereços Identificados pelo Google.	133
	APÊNDICE E - Tipo de geocodificação utilizada pelo Google	134
	APÊNDICE F - Tipos de Endereço e Georreferenciamento por ano	135
	APÊNDICE G - Informações imobiliárias coletadas	136
	APÊNDICE H – Valores médios de venda e aluguel de galpões na RMSP por município.	137
	APÊNDICE I - Alíquotas de ISSQN (em %) por município de 1992 a 2017.	138
	APÊNDICE J - Número de endereços de armazéns utilizados por município.	139

1. INTRODUÇÃO

1.1. Justificativa e Contextualização

Através da observação empírica e da literatura especializada, percebe-se a relevância do fenômeno do espraiamento logístico nas grandes cidades. A partir de então, foram identificados que na região metropolitana de São Paulo (RMSP) não havia nenhum estudo a respeito do fenômeno. Esta identificação motivou a busca por informação e dados para possibilitar maior entendimento do problema. Desta forma, indaga-se como se comporta o fenômeno do espraiamento logístico na RMSP e, em se constatando a presença do mesmo, quais seriam os fatores determinantes deste fenômeno. Através do processo de pesquisa, foi constatado que se trata de um problema complexo, sendo este estudo uma primeira abordagem ou aproximação à questão.

Durante as últimas décadas do século XX e no início deste século, as grandes cidades cresceram de forma intensa, modificando e extrapolando suas estruturas para além de suas fronteiras habituais. Este fenômeno é conhecido pelo nome de espraiamento urbano e ocorre sempre nas regiões suburbanas, em torno das vias de acesso à cidade principal, sendo um desenvolvimento em ondas e em baixa densidade (BURCHELL; MUKHERJI, 2003) .

Apesar da maioria dos estudos sobre expansão e espraiamento urbano abordar países da Europa ou da América do Norte, já é possível constatar o fenômeno em cidades brasileiras, como no município de Londrina (POLIDORO; LOLLO; BARROS, 2012). Na cidade de São Paulo também são observados alguns efeitos deste fenômeno, como a redução da população residente no centro da cidade devido aos investimentos das incorporadoras que encarecem o valor das propriedades (TORRES et al., 2007). E assim como há o fenômeno de espraiamento urbano envolvendo aspectos populacionais e de infraestrutura urbana, há um caso específico de espraiamento, considerando armazéns e galpões logísticos, que também tendem a se espalhar, podendo inclusive ir além dos limites das metrópoles. Tal fenômeno é conhecido como espraiamento logístico (*logistics sprawl*) (DABLANC; RAKOTONARIVO, 2010). Constata-se também que o espraiamento de

armazéns e galpões logísticos, em grandes centros urbanos, é alvo de estudos recentes e estes têm ajudado as metrópoles a compreenderem o processo de expansão urbana e a direcionar políticas públicas, auxiliando-as a ocupar o espaço urbano de forma racional e otimizada (BOWEN, 2008; CIDELL, 2010). Estes estudos tornaram-se importantes para a organização e planejamento do espaço urbano devido ao aumento do consumo e do advento do comércio eletrônico. Além disso, tais estudos orientam as empresas na organização e localização de seus armazéns. Por exemplo, na Inglaterra e no País de Gales, o espaço de armazenagem aumentou 22% entre 1998 e 2008, demonstrando que o crescimento na demanda de bens e, conseqüentemente, nas necessidades de suas operações de armazenamento e manuseio, compensam qualquer redução no armazenamento, devido à economia de escala resultante da concentração de espaço (ALLEN, BROWNE; CHERRET, 2012). Em outras palavras, o espraiamento logístico é uma tendência moderna e deve ser estudado com mais atenção, visando ajudar as megacidades e as regiões metropolitanas na elaboração de seus planos diretores, bem como as empresas na tomada de decisão de seus negócios.

Ademais, a maior parte dos estudos sobre espraiamento logístico ainda está limitada a cidades de países do hemisfério norte, principalmente em países desenvolvidos (DABLANC; RAKOTONARIVO; DABLANC; OGILVIE; GOODCHILD, 2014; SAKAI, KAWAMURA; HYODO, 2015; WOUDSMA; JAKUBICEK; DABLANC, 2016; DUBIE et al., 2018; YUAN; ZHU, 2019).

No Brasil, foi realizado um estudo referente ao espraiamento logístico na Região metropolitana de Belo Horizonte (OLIVEIRA *et al.*, 2017), comprovando um espraiamento de 1,2km, no período analisado de 1995 a 2015. Entretanto, observou-se que a RMSP, onde se concentra aproximadamente 18% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, em 2016 (IBGE, 2019), carecia de estudos sobre este relevante fenômeno, havendo apenas uma iniciativa com uma amostra de empresas, cujo capital social era acima de R\$250.000,00, comprovando um pequeno espraiamento de ordem de grandeza semelhante com Belo Horizonte (GUERIN; VIEIRA, 2018). Esta movimentação de armazéns pode afetar o fluxo de produtos na RMSP e, conseqüentemente, direcionar políticas públicas e novas regras para controle de fluxo de veículos, principalmente para os de carga. Ressalta-se ainda a importância de se estudar o espraiamento logístico a fim de pavimentar o caminho para

pesquisas posteriores na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), visando entender como este fenômeno afeta, sob diversas perspectivas, a metrópole.

Os seguintes impactos do espraiamento logístico justificam a importância deste estudo para as metrópoles: possibilidade de que os armazéns localizados em distâncias cada vez maiores do centro consumidor possam aumentar o tráfego de caminhões (SAKAI, KAWAMURA; HYODO, 2015) e impulsionar a criação de novas regras para controle de circulação de veículos pesados (limites de acesso, reduzida janela de tempo de entrega, restrição ao tamanho e peso). Consequentemente, tal fenômeno pode ocasionar outros problemas decorrentes do tráfego como aumento na emissão de gás carbônico (DABLANC; RAKOTONARIVO, 2010), alteração da paisagem do local devido ao fato de haver armazéns se concentrando em determinadas regiões, pode afetar a dinâmica da oferta imobiliária de armazéns (HEITZ et al., 2018), pode causar impactos negativos no aumento de tráfego, barulho e poluição. Por outro lado, tal fenômeno pode trazer efeitos positivos como aumento da oferta de emprego na região e aumento da receita de impostos (LINDSEY et al., 2014).

Finalmente, o estudo esclarecerá como o espraiamento logístico se correlaciona com outras variáveis demográficas, econômicas, fiscais e também com as estruturas logísticas da RMSP, assim oferecerá subsídios para se compreender como o fenômeno se comporta, estimulando e auxiliando os municípios da RMSP na elaboração de políticas públicas, potencializando os ganhos, bem como controlando supostos prejuízos decorrentes da concentração de galpões logísticos em determinadas regiões.

1.2. Objetivos e Escopo do Trabalho

Dada a importância deste tema para as megacidades, este trabalho tem como objetivo estudar o movimento no espaço e no tempo de armazéns e galpões logísticos na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), verificando se ocorreram mudanças sistemáticas nessas dimensões. A hipótese de movimentação dessas empresas de logística pode ser para regiões mais afastadas da metrópole em questão, ou para municípios periféricos e sua forma pode ser esparsa ou

concentrada em uma determinada microrregião. Nesta pesquisa, além da verificação deste fenômeno, será realizado um estudo para se entender os fatores de atração de empresas de armazenagens para determinadas localidades, através de correlações entre a quantidade de empresas, intensidade do espraiamento logístico e os potenciais fatores pelas quais esse movimento ocorre ao longo do tempo.

Este estudo contribui para a compreensão da dinâmica geográfica da infraestrutura logística na Região Metropolitana de São Paulo, considerando que a maior parte das pesquisas publicadas sobre este tema é sobre cidades localizadas em países desenvolvidos do hemisfério norte. Entretanto, a principal contribuição é examinar a dinâmica da movimentação dos armazéns, de acordo com uma série de variáveis, principalmente valores imobiliários e tributários que até então não foram bem exploradas na literatura.

1.3. Organização do Trabalho

Este trabalho está organizado em seis capítulos. O primeiro é a introdução sobre o tema espraiamento logístico, que é o problema da pesquisa, a justificativa, o objetivo e a contribuição do trabalho. O segundo capítulo trata de um levantamento bibliográfico contendo uma breve introdução sobre espraiamento urbano, que serve como marco introdutório ao objeto do trabalho e, em seguida, um levantamento aprofundamento sobre o espraiamento logístico, considerando a definição do assunto, principais trabalhos sobre este tema na literatura e suas causas e impactos. O terceiro capítulo caracteriza a RMSP, considerando aspectos sociodemográficos, econômicos, fiscais e de infraestrutura logística.

Na segunda parte desta dissertação adentra-se na pesquisa propriamente dita. Desta forma, o quarto capítulo é sobre a metodologia do trabalho, contendo detalhes sobre as principais fontes de dados, métodos e aspectos da coleta e abordagem metodológica utilizada nos cálculos e análises. O quinto capítulo contém as análises estatísticas e geográficas realizadas, considerações na aplicação da metodologia proposta, bem como a avaliação dos resultados obtidos.

O último capítulo apresenta as conclusões finais deste trabalho e propostas para pesquisas posteriores, detalhando aspectos não explorados profundamente e que podem ser utilizados no futuro.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E PRINCIPAIS CONCEITOS

Previamente à definição de espraiamento logístico, é necessário definir alguns fenômenos sociais e geográficos influenciados pelo crescimento e dinâmica das metrópoles, podendo ser através de seu crescimento populacional e econômico ou por outros diferentes fatores, como incentivos governamentais ou mesmo pela deterioração do próprio ambiente urbano, entre outros fatores.

2.1. Rurbanização

O fenômeno de rurbanização é a mudança da população de um ambiente urbano para uma região mais rural, cuja motivação é devida à deterioração de qualidade do ambiente urbano, mais visível em cidades de pequeno e médio porte (BARROS et al., 2018). Entretanto, Afshar (1998), ao final dos anos 90, já acreditava que a rurbanização seria a nova tendência dominante sobre os fenômenos de urbanização das cidades do campo e da ruralização das cidades e que, de acordo com Galpin (1922), Johnson (1970) e Rao (1983) seria a associação entre a zona rural, compreendida pelos vilarejos e fazendas, e a pequena cidade (*apud AFSHAR*, 1998).

Todavia, apesar deste fenômeno identificado no início de século XX, o espraiamento logístico, como será visto adiante, possui características mais próximas ao fenômeno de espraiamento urbano.

2.2. Espraiamento Urbano

O espraiamento urbano é um fenômeno da expansão urbana para regiões periféricas de uma metrópole, com desenvolvimento de baixa densidade, devido aos espaços vazios deixados neste processo, ocorrendo ao longo de grandes vias principais e de suas vias de acesso (BURCHELL; MUKHERJI, 2003), podendo ser residencial ou não residencial. As potenciais causas identificadas para este fenômeno são a dispersão do emprego, a dependência da cidade para com os

automóveis em detrimento do transporte público, o rápido crescimento populacional, a especulação imobiliária em terrenos não urbanizados, a facilidade de perfuração de poços, clima temperado, terreno acidentado mas sem montanhas altas, quantidade de terra disponível em áreas suburbanas e não sujeitas a regras municipais de planejamento, baixo impacto do financiamento de serviços públicos pelos contribuintes locais (BURCHFIELD et al., 2006). Outro trabalho anterior já havia ressaltado que a expansão do uso do automóvel havia sido a causa raiz para o fenômeno, permitindo com que as pessoas se deslocassem com mais facilidade, inclusive comprovada pela correlação positiva entre cidades de baixa densidade (que sofreram espraiamento) e posse de automóvel (GLAESER; KAHN, 2004), certamente ao possibilitar a população percorrer longas distâncias em menor tempo, permitindo a mudança de mais pessoas para regiões suburbanas.

Brueckner (2000) argumenta que há uma relação de mercado entre as terras rurais e os incorporadores de novos empreendimentos para a expansão urbana, ou seja, se a terra for barata ou improdutiva, certamente haverá a incorporação para a construção de novos empreendimentos. Por outro lado, caso a propriedade rural seja produtiva e valiosa, dificilmente ela será vendida e seu uso modificado. Desta forma, as cidades, cujo entorno rural possui terras mais caras, acabam sendo mais compactas e menos sujeitas ao espraiamento. Além do mais, com o crescimento populacional e aumento de renda, além do investimento e expansão dos meios de transporte, tornando-os mais rápidos e mais baratos, muitos decidem se mudar para as regiões periféricas da cidade, contribuindo com o espraiamento (BRUECKNER, 2000).

Apesar de estudos sobre espraiamento urbano estarem mais concentrados nos Estados Unidos e na Europa, há estudos voltados para países em desenvolvimento, como a China ou a Índia. Em Pequim as causas detectadas para o crescimento dos subúrbios foram diferentes. Com a reforma econômica realizada nesse país, os valores de taxas cobrados pelo uso da terra se diferenciaram conforme o seu uso, e muitas fábricas e armazéns deixaram a região central em direção às áreas suburbanas, em busca de valores mais baixos. Um segundo fator foi a permissão das parcerias público-privadas que fizeram as incorporadoras investirem em regiões mais centrais, além de o governo incentivar a população a migrar para os subúrbios.

Os governos locais também fizeram investimentos nos subúrbios para melhorar a qualidade de vida da população (WANG; YIXING, 1999).

No Brasil, de forma empírica, é possível perceber que as principais cidades e capitais vivenciaram o mesmo fenômeno de espraiamento urbano, embora existam poucas pesquisas sobre esse assunto para grandes cidades, como nos casos de Teresina (ESPINOLA; CARNEIRO; FAÇANHA, 2012) e Londrina (POLIDORO, DE LOLLO; BARROS, 2011; POLIDORO, LOLLO; BARROS, 2012) e outras desenvolvidas para médias cidades brasileiras, como São Pedro (FRACASSI; LOLLO, 2013). Em relação a São Paulo, também é possível afirmar que houve espraiamento urbano dadas as características previamente apresentadas. Foi realizado um estudo para comprovar se a RMSP sofreu o fenômeno de espraiamento urbano, considerando dados do censo demográfico, pesquisa de origem e destino dos meios de transporte e mapas cartográficos. De acordo com os resultados, é possível afirmar que houve o espraiamento urbano, pois houve queda na densidade populacional e nos gradientes de densidade de emprego e população, típicos de espraiamento urbano, principalmente a partir de 1985. As principais causas para o espraiamento urbano na RMSP foi o deslocamento da população mais pobre para as regiões periféricas e também da população mais abastada, sendo essa para condomínios fechados (NADALIN; IGLIORI, 2015).

Ademais, a cidade de São Paulo enfrenta alguns problemas devido ao espraiamento, com a perda de população no centro da cidade e o rápido aumento nas áreas periféricas. Entretanto, diferentemente dos países desenvolvidos, na cidade de São Paulo, as pessoas que ocuparam esse novo espaço possuem renda mais baixa. A principal razão para esse movimento populacional são os preços das novas unidades habitacionais nas regiões centrais, mais voltadas para famílias de média e alta renda (TORRES; ALVES; DE OLIVEIRA, 2007). A perda de população do centro da cidade de São Paulo também ocasionou o abandono de diversos imóveis residenciais. Segundo Bomfim (2004), os principais motivos pelo qual vem ocorrendo o esvaziamento dos imóveis seriam o deslocamento populacional e deslocamento de órgãos públicos para outras regiões, mudança de perfil da população do centro, tornando-o mais popular (popularização do centro), investimentos públicos de infraestruturas em outras áreas da cidade, valores de terras mais baixos e incentivos legais para a verticalização imobiliária em outras

áreas. Do ponto de vista urbanístico, o esvaziamento do centro da cidade de São Paulo é um processo que se iniciou em 1972, a partir de uma lei de zoneamento que tornou outros bairros mais atraentes em detrimento do centro da cidade. A partir deste marco, a população mais abastada foi deixando paulatinamente a região central, bem como as empresas que geravam emprego nesta região. A construção de terminais de transporte e de estruturas viárias no centro, acabaram por reforçar o processo (BBC, 2018).

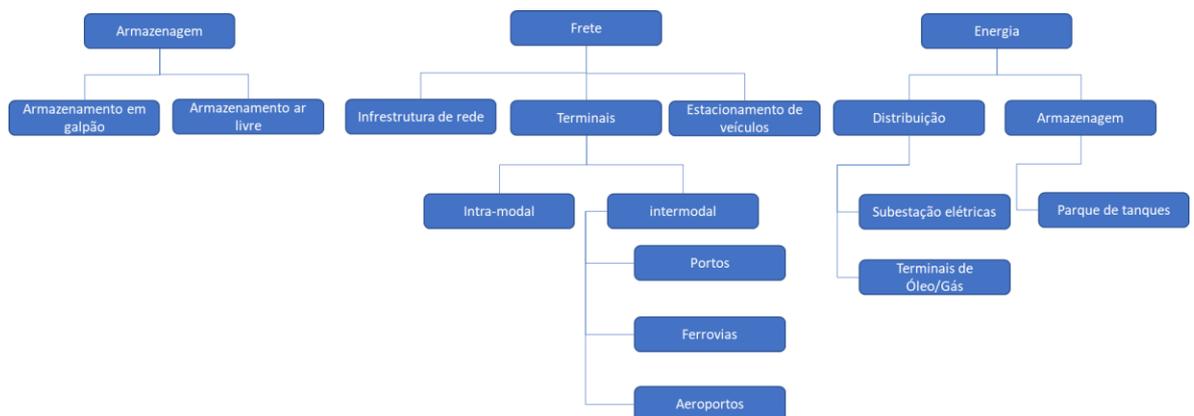
Diante deste fenômeno de esvaziamento do centro da cidade de São Paulo, pode-se deduzir que o deslocamento de pessoas e empresas para regiões periféricas, modificaram o fluxo de mercadorias dentro da cidade e, conseqüentemente, de empresas que fazem parte de cadeias de suprimentos. O armazenamento e transporte dos produtos são as atividades mais importantes para executar e manter o fluxo contínuo de mercadorias em uma determinada cadeia de suprimento, dado que a maioria dos produtos utilizam fluxos logísticos caracterizados por entregas via centros de distribuição ou terminais de cargas localizados dentro ou na periferia da região metropolitana.

Outro aspecto importante a ser mencionado é a exigência crescente da economia moderna por mais capacidade e agilidade de execução das instalações logísticas e das empresas de transporte, devido ao advento e crescimento do comércio eletrônico. É sabido que o crescimento do *e-commerce* levou a um aumento de demanda por instalações mais próximas dos clientes ou que permitam fluxo rápido a estes clientes. Para atendimento ao cliente *e-commerce*, existem cinco tipos de estruturas logísticas: megacentros de atendimento eletrônico de pedidos, centros de triagem de encomendas, centros locais de entrega de encomendas e depósitos ou terminais logísticos urbanos e centros de devolução de produtos (MORGANTI et al., 2014). Certamente, estas estruturas impactam a paisagem de uma cidade e, para executar todas as atividades logísticas de maneira eficiente, é necessário considerar as reais necessidades e desafios destes tipos de empresa na atualidade. Além disso, algumas empresas precisam considerar uma operação logística local e global simultaneamente, para atender às expectativas de seus clientes e, necessitam de instalações específicas para administrar seus negócios. Conseqüentemente, o crescimento populacional no centro urbano provoca um aumento dos preços das propriedades, expulsando os armazéns para longe de

seus clientes finais. Devido ao aumento do consumo, é necessária maior quantidade de espaço livre para construir novos armazéns e rodovias mais largas, permitindo um fluxo crescente de caminhões para entregar mercadorias. Desta forma, muitas atividades relacionadas à distribuição de mercadorias, que se deslocam de sua localização tradicional em áreas centrais, próximas a portos ou ferrovias, mudaram para regiões periféricas onde as ligações rodoviárias e aeroportuárias são mais prevalentes (RODRIGUE, 2004). Este fenômeno ocorreu em Calgary, no Canadá, na qual os padrões de desenvolvimento das propriedades de uso logístico na área urbana são afetados pelo acesso a instalações específicas, como rodovias e aeroportos (WOUDSMA et al., 2008). Outro fator que está mudando a dinâmica das instalações logísticas nas cidades é o aumento do comércio global e a globalização dos negócios, afetando a paisagem e a geografia das cidades suburbanas (RODRIGUE, 2006; CIDELL, 2011).

McKinnon (2009), em seu estudo sobre o uso da terra no Reino Unido, organizou uma classificação (Figura 1) mostrando três níveis de atividades logísticas. Essas atividades precisam de uma quantidade importante de terras comerciais e industriais.

Figura 1 - Taxonomia do uso da terra relacionados à logística



Fonte: McKinnon (2009)

Na realidade, empresas que já possuem uma operação logística importante estão aumentando suas necessidades por mais terras, promovendo o aumento de demanda por espaço relacionado à logística e armazenagem. As razões para este aumento estão relacionadas a vários fatores. Um deles é a mudança da vocação do Reino Unido de fabricante de mercadorias para um ator importante no setor de

serviços, como se fosse um grande depósito de produtos importados a serem vendidos no mercado local. Há outras razões para esta crescente demanda por espaço de armazenagem, tais como: a aquisição de CDs por varejistas, devido às vendas totais estarem aumentando nos últimos anos; expansão geográfica de empresas através de CDs regionais; redesenho do sistema logístico, resultando em centralização de estoques em unidades maiores; desenvolvimento de CDs para novos negócios, como lojas virtuais (MCKINNON, 2009).

2.3. Definição de espraiamento logístico

Assim como há o fenômeno de espraiamento urbano, envolvendo aspectos populacionais e de infraestrutura das cidades, há um caso específico de espraiamento de armazéns e galpões logísticos, conhecido como espraiamento logístico, que é o movimento de instalações logísticas (armazéns, instalações de transbordo (*crossdock*), terminais intermodais, etc.) fora de limites da metrópole em direção a áreas suburbanas (DABLANC; RAKOTONARIVO, 2010). Apesar do tema ter sido definido no trabalho pioneiro de Dablanc e Rakotonarivo em 2010, observa-se na literatura que esse fenômeno aparece indiretamente em estudos anteriores (HESSE, 2004; BOWEN, 2008; WOUDSMA et al., 2008; MCKINNON, 2009; CIDELL, 2010). Embora existam outras expressões semelhantes para definir o mesmo problema, o termo espraiamento logístico acabou por se tornar mais conhecido na literatura (ALJOHANI; THOMPSON, 2016).

Em relação à constatação matemática do fenômeno, o método mais utilizado é a análise centrográfica, que pode ser definida como uma análise espacial descritiva usando dados geográficos, ou seja, endereços para calcular um conjunto de indicadores de tendência central. A partir de então, é possível analisar a diferença entre as distâncias resultantes dessas análises entre dois pontos diferentes no tempo. De outra forma, pode ser determinado pelo cálculo do baricentro (centro geográfico) dos armazéns e pela distância média dos estabelecimentos a este centro (DABLANC; RAKOTONARIVO, 2010). A Tabela 1 mostra um resumo de trabalhos sobre espraiamento logístico publicados, evidenciando a extensão do espraiamento em várias regiões do mundo.

Tabela 1 - Trabalhos sobre espraiamento logístico

Autor	Região e extensão do espraiamento (LSI)	Período analisado
Dablanc e Rakotonarivo (2010)	Paris Île de France: 10km	1974 – 2008
Dablanc e Ross (2012)	Atlanta (Piedmont Atlantic Megaregion): 4,5km	1998 – 2008
Dablanc et al. (2014)	Los Angeles Metro Area: 9.7 km; Seattle Metro Area: -1.3 km	1998 – 2009
Sakai et al. (2015)	Tokyo Metro Area: 2,4km	1980 - 2003
Woudsma et al. (2016)	Greater Toronto Area: 1,3km; Greater Golden Horseshoe: 9,5km	2002 – 2012
Heitz et al. (2017)	Paris Île de France: 5km e Randstad Metropolitan Areas (Netherlands): Noord Holland: - 2km; Zuid Holland: -1km; Flevoland: 3.3km; Utrecht: 0.5km)	Paris (2004 – 2012) Randstad (2007 – 2013)
Oliveira et al. (2017)	Região Metropolitana de Belo Horizonte: 1,2km	1995 – 2015
Heitz et al. (2018)	Gothemburg Area	2000 - 2014
Dubie et al. (2018)	Chicago: 8,8km; Phoenix: 2,7km	Chicago (1998 – 2013); Phoenix (1998 – 2015)
Yuan e Zhu (2019)	Wuhan: 8,2km	1993 - 2014

Fonte: elaboração própria

De acordo com a Tabela 1, é possível notar que as pesquisas são relativamente recentes, sendo a primeira delas em 2010 e última em 2019. Entretanto, no tocante aos períodos e dados analisados para a ocorrência do espraiamento, eles variam em uma faixa bastante ampla, de 6 anos (Randstad) a 34 anos (Paris-Île-de-France). Em relação à abrangência das pesquisas, a maioria delas é direcionada para a região metropolitana das cidades, seguindo a hipótese de que esse fenômeno é característico de grandes metrópoles, que servem como nó de uma região ampliada, além de ser o centro de um grande mercado consumidor (DABLANC; OGILVIE; GOODCHILD, 2014). Neste aspecto, há duas exceções: a primeira é a pesquisa sobre o Canadá, que cobriu uma área além da área metropolitana imediata (Greater Golden Horseshoe) (WOUDSMA; JAKUBICEK; DABLANC, 2016), e a segunda é a pesquisa que envolveu diversos centros geográficos (policêntrico) em Randstad – Holanda (HEITZ; DABLANC; TAVASSZY, 2017).

O método centrográfico foi utilizado na maioria das pesquisas e, como explicado anteriormente, consiste em calcular o baricentro de um conjunto de pontos e depois analisar os pontos ao redor deste centro. A escolha do baricentro se deve ao fato de ser mais sensível às mudanças ao longo do tempo (DABLANC; RAKOTONARIVO, 2010). A única pesquisa que utilizou um método diferente foi a de Sakai, Kawamura e Hyodo (2015), utilizando como parâmetro a distância média entre a empresa de logística e seus pontos de origem (*inbound*) e destino (*outbound*) Este cálculo foi realizado para todas as empresas, utilizando a média da distância euclidiana.

A maioria das pesquisas comprovou o espraiamento logístico das cidades, mas houve duas exceções: a cidade de Seattle, que possuía terras disponíveis perto do aeroporto e do porto, servidas por rodovias e levando as empresas a se instalarem na região (DABLANC; OGILVIE; GOODCHILD, 2014) e a região de Randstad, onde as empresas de logística estavam concentradas nas regiões urbanas, provavelmente devido a uma política de planejamento local e maior controle do uso da terra (HEITZ; DABLANC; TAVASSZY, 2017). Embora a maioria das pesquisas tenha sido realizada em áreas metropolitanas de países desenvolvidos, existem novas pesquisas em diferentes regiões, uma realizada no Brasil, na região de Belo Horizonte (OLIVEIRA et al., 2017), outra realizada em Gotemburgo, Suécia (HEITZ et al., 2018), que é considerada uma cidade de médio porte e na China na região de Wuhan (YUAN; ZHU, 2019).

2.4. Principais causas do espraiamento logístico

Há algumas razões específicas que estimulam as empresas de armazenagem a migrar ou a serem implementadas em um determinado local. No entanto, é importante considerar as particularidades geográficas ou fatores econômicos de cada local em questão.

A infraestrutura logística instalada na cidade vizinha é um fator importante, bem como a proximidade de aeroportos e portos. De acordo com o trabalho de Bowen (2008), verificou-se que a atividade de armazenagem ainda estava concentrada em áreas urbanas nos Estados Unidos em 2005, mas, por outro lado, seu crescimento

era maior nas áreas suburbanas e exurbanas. Deste modo, as principais razões para esse fenômeno estavam ligadas ao acesso a diferentes meios de transporte, sendo a rodovia e a acessibilidade aérea as mais relevantes e com a maior correlação com o crescimento do número de armazéns, corroborando com a importância do fator velocidade de entrega da mercadoria. Nota-se que atualmente a velocidade de entrega seja um dos fatores mais importantes para as empresas de logística (LASSERRE, 2004) e que o caminhão e o transporte aéreo tenham mais vantagens em comparação aos seus concorrentes naturais que são: caminhão rivalizando contra trem no transporte doméstico; aéreo competindo com o transporte marítimo no transporte internacional (BOWEN, 2008). Desta forma, comentando sobre as conclusões da pesquisa de Bowen (2008), as empresas preferem estar perto de estruturas que lhes permitam entregar mais rapidamente, com a ressalva de que a maioria dos municípios estava localizada longe da costa marítima. Uma segunda constatação foi concluir que os armazéns menores possuem uma correlação mais forte com o transporte aéreo, uma vez que ele é mais adequado para encomendas mais leves e menores do que a média. Outros dois aspectos identificados na pesquisa de Bowen são relacionados com o tamanho e distância dos armazéns, já que os grandes armazéns são mais recentes e mais distantes da região central das cidades, provavelmente devido a outros fatores que vão além da infraestrutura de transporte como, por exemplo, uma política de atração do município para com esses armazéns, isentando-os ou reduzindo impostos para essas empresas.

Em uma pesquisa realizada considerando as cinquenta maiores regiões metropolitanas dos EUA, no período de 1986 a 2005, comprovou-se que os centros de distribuição tendem a se deslocar para regiões mais internas do país e transportadoras para as regiões suburbanas das grandes cidades. A explicação da interiorização desses armazéns se deve ao aumento do volume transportado, além do fato de que as empresas vêm se tornando mais globalizadas. Dessa forma, os armazéns próximos aos portos ficaram sobrecarregados, forçando as empresas a irem para o interior. Um segundo motivo é a necessidade de aumentar a lucratividade das empresas, fazendo com que elas ocupem espaços maiores, forçando-as a sair dos centros urbanos em direção às regiões suburbanas, que são mais baratas (CIDELL, 2010).

A disponibilidade de terras livres também é um fator importante. De acordo com Hesse (2004), fabricantes e varejistas estão confiando suas atividades de logística para as empresas especializadas que, por sua vez, precisam de mais terras para acomodar suas crescentes operações e agregar estoques, aumentando o mercado imobiliário de galpões e armazéns. Além do mais, ao mesmo tempo, houve uma transformação do antigo modelo de armazém para um novo tipo de instalação, o centro de distribuição (CD), que se tornou um fator importante para cadeias de suprimentos de diversas indústrias. Como consequência deste novo perfil, o CD possui diferentes requisitos para a terra, procurando por lugares baratos e com farta oferta de transporte com fretes baratos e ou melhores níveis de serviço. Finalmente, outro fator encontrado no estudo sobre o corredor Berlim – Brandenburgo, na Alemanha, refere-se ao fato de que subsídios e políticas podem influenciar a atração dessas empresas (HESSE, 2004). Em Calgary, no Canadá, destaca-se a importância da acessibilidade e disponibilidade de terras para o desenvolvimento do setor de logística (WOUDSMA et al., 2008).

Além da disponibilidade de terrenos, seus valores também influenciam na decisão. Na cidade de Los Angeles, por exemplo, os principais fatores de espraiamento foram o preço mais baixo dos terrenos fora da cidade, a política de alguns municípios em atrair armazéns, infraestrutura logística como portos e estradas já localizadas fora do centro. Por outro lado, em Seattle não houve espraiamento logístico, porque grande parte da infraestrutura logística já está localizada fora da região central (DABLANC; OGILVIE; GOODCHILD, 2014). Em Tóquio, a bolha de preços altos também foi provavelmente um fator determinante para o espraiamento logístico, bem como as políticas regulatórias das prefeituras vizinhas (SAKAI; KAWAMURA; HYODO, 2016). No caso de Gotemburgo (Suécia), os grandes mercados consumidores atraem cada vez mais as empresas de armazenagem e os centros de distribuição, apesar do preço mais alto dos terrenos. Entretanto, estas mesmas empresas buscam os preços mais baixos dentro deste espaço mais valorizado. Outro aspecto a ser destacado é o fato de que o acesso dos empregados às empresas de armazenagem são considerados secundários, pois atualmente estas áreas de armazenagem são conectadas com as principais vias e também com o transporte público (HEITZ et al., 2018).

Ademais, a expansão das grandes cidades devida ao crescimento demográfico e o fenômeno da globalização da economia fizeram com que o armazenamento de mercadorias exigisse cada vez mais espaço físico (DABLANC; RODRIGUE, 2014). Constata-se também que as regiões centrais das grandes cidades em geral não possuem mais propriedades de pequena escala e terrenos livres, o que aumenta o preço dessas propriedades, tornando o cenário mais difícil para armazéns e grandes infraestruturas logísticas, como aeroportos e portos, armazéns e autoestradas, que estão cada vez mais afastados destas regiões centrais (WOUDSMA et al., 2008).

Além desses aspectos, em muitas grandes cidades há fortes restrições para a implementação das instalações logísticas e execução de suas atividades na região central, devido às leis locais que regem o tráfego de caminhões e também o zoneamento (ALJOHANI; THOMPSON, 2016). Dentro do contexto brasileiro, muitos municípios tem adotado restrições para o transporte de carga dentro dos municípios, sendo que as maiores restrições levantadas em municípios acima de 500 mil habitantes são: sinalizações específicas para veículos de carga, horários para carga e descarga, restrições de rotas (preferenciais ou proibidas) para a circulação de veículos de carga, áreas de estacionamento específicas para veículos de carga, limitação de horário ou área para a circulação, entregas fora do horário comercial. A conclusão do trabalho confirma o fato de que a maior parte das cidades brasileiras ainda não está preparada para o desenvolvimento de um plano de mobilidade urbana de cargas (DIAS et al., 2018). O município de São Paulo possui muitas destas restrições citadas anteriormente, entre elas o rodízio de veículos, restrição de vias de acesso, horários diferenciados para carga e descarga, favorecendo o transporte através de pequenos veículos urbanos de carga, conhecidos como VUC. Há a hipótese de que estas restrições poderiam também afastar armazéns de regiões mais centrais para regiões periféricas da metrópole, já que a dificuldade e a complexidade da operação logística aumentariam consideravelmente com tais restrições.

Um último fator é a intervenção estatal, que acontece através de apoio financeiro e institucional, para promover o setor de armazenagem em determinadas regiões, como ocorreu com Wuhan (China) e seus respectivos distritos (YUAN; ZHU, 2019)

Em resumo, os principais fatores para o espraiamento logístico podem ser relacionados à própria infraestrutura logística de estradas, portos e aeroportos localizados fora da metrópole principal, além da disponibilidade de terrenos para a construção de grandes armazéns, bem como o preço dos terrenos. Os incentivos oferecidos pelos municípios em torno da metrópole podem ser relevantes também para atrair empresas logísticas, entre eles impostos mais baixos e políticas mais favoráveis a esse tipo de atividade empresarial.

2.5. Impactos causados pelo espraiamento logístico

Há alguns impactos relacionados ao espraiamento logístico como o aumento da distância percorrida pelos caminhões e seu impacto ambiental. No caso de Tóquio, a análise dos embarques confirma que houve um aumento na distância percorrida pelos caminhões, tendendo a se afastar dos pontos de origem e destino das cargas, uma vez que os armazéns estão localizados no centro da cidade (SAKAI; KAWAMURA; HYODO, 2015). Em Paris, devido ao aumento da distância percorrida, houve um aumento de emissões de CO₂ ao longo de 34 anos e duas soluções foram propostas para esta questão: a criação de uma autoridade regional para examinar as permissões para desenvolvimentos logísticos e mais consideração para novas soluções arquitetônicas integrando edifícios logísticos dentro do centro urbano (DABLANC; RAKOTONARIVO, 2010).

Com a saída das empresas de armazenagem da metrópole para as cidades periféricas, há uma redução da arrecadação tributária deste setor, decorrente da redução destas empresas no município. Por outro lado, a demanda da metrópole por produtos continua alta, fazendo com que os caminhões necessitem entrar na cidade para as entregas, percorrendo distâncias cada vez maiores. O impacto deste processo é o aumento de tráfego de veículos de carga, gerando os impactos ambientais, conforme citados no parágrafo anterior. Além do mais, há maior degradação das vias devido ao aumento de circulação de veículos pesados e aumento de custos de manutenção das vias.

Por outro lado, com a migração de armazéns para cidades periféricas, pode haver um aumento da oferta de empregos neste setor para as cidades. Inclusive,

idades que possuem pelo menos um terminal intermodal de contêineres tem crescimento da oferta de emprego superior a localidades sem este tipo de terminal, pois esse acaba sendo um fator de atração para outras empresas logísticas (VAN DEN HEUVEL et al., 2013).

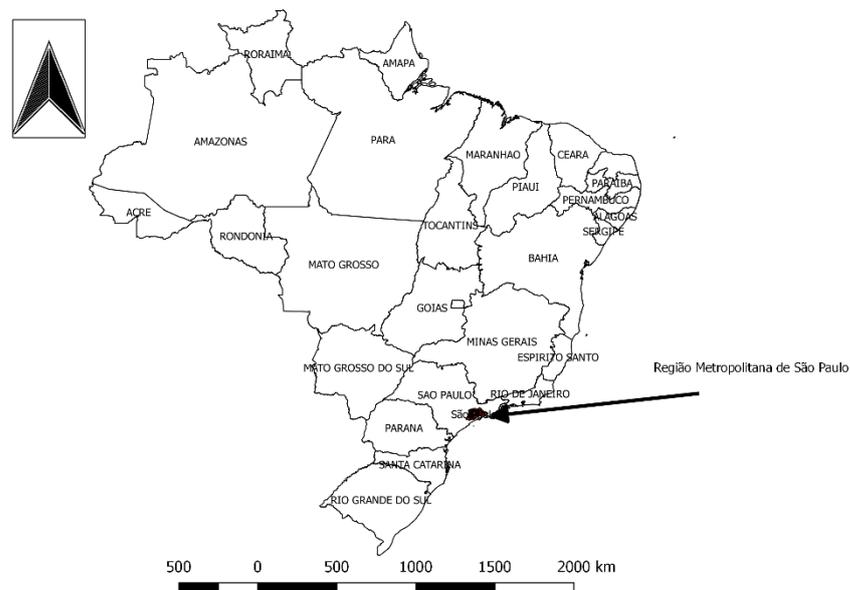
3. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

3.1. Aspectos Políticos

A RMSP foi instituída pela Lei Complementar Federal nº 14 de 1973 e disciplinada pela Lei Complementar Estadual nº 94 de 1974. Em 13 de junho de 2011 o Projeto de Lei Complementar nº 6 de 2005, foi aprovado pela Assembleia Legislativa, criando de fato a RMSP. Essa nova lei busca promover o planejamento regional em vários aspectos, entre eles o desenvolvimento socioeconômico, melhoria da qualidade de vida, proteção do meio ambiente, integração do planejamento e execução de funções públicas de interesse comum e redução das desigualdades sociais e regionais. Este último objetivo pode ser útil para pesquisas futuras na mesma área de conhecimento.

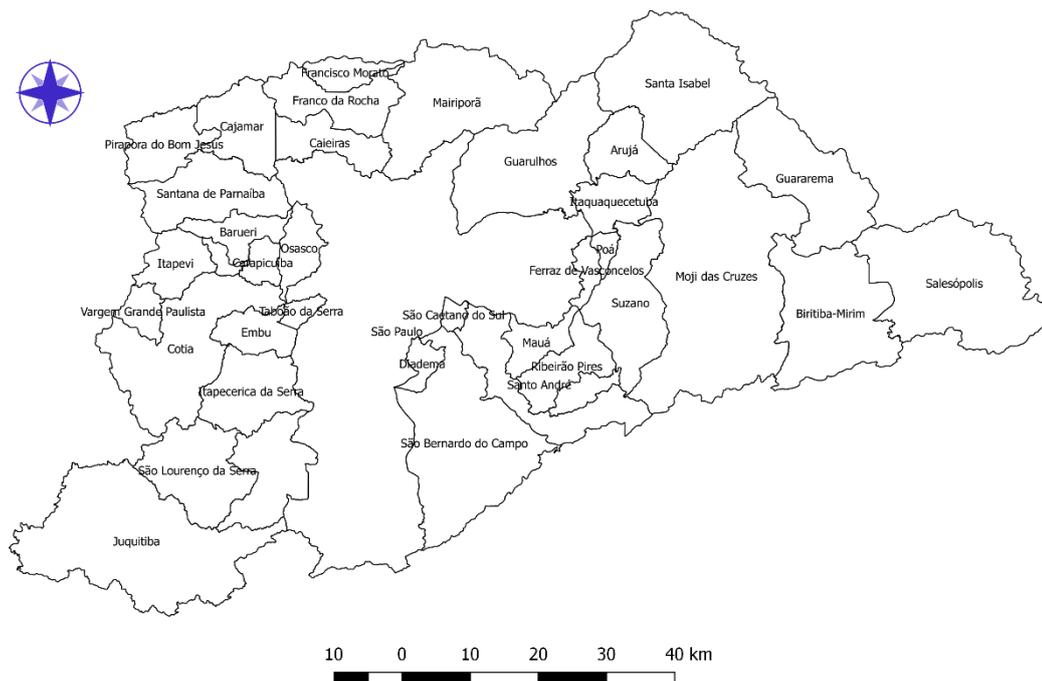
A RMSP é a maior região metropolitana do Brasil, composta por 39 municípios (Figuras 2 e 3), sendo a cidade de São Paulo o maior município e que ao longo de décadas impulsionou o desenvolvimento de cidades vizinhas; portanto, o mais relevante para as análises de espraiamento logístico.

Figura 2 - Mapa do Brasil e localização da RMSP



Fonte: elaboração própria, dados de CEM (2018)

Figura 3 - Os 39 municípios da RMSP



Fonte: CEM (2018)

3.2. Aspectos Econômicos e Sociodemográficos

A Região Metropolitana de São Paulo tem uma grande influência no cenário nacional. Em 2015, a RMSP contribuía com 17,63% do PIB brasileiro e 54,48% do Estado de São Paulo (IBGE, 2017). Do ponto de vista populacional, no censo de 2010, a cada 10 habitantes do Brasil, um se localizava na RMSP, o que faz com que a RMSP seja o maior mercado consumidor do Brasil. Além destes números, há ainda algumas particularidades, entre elas, a única bolsa de valores em operação no Brasil está em São Paulo, a B3 (ex-Bovespa). A região também é bastante industrializada com alguns polos como a região do ABC, Guarulhos, Osasco e a própria cidade de São Paulo com uma diversidade de escritórios de instituições estrangeiras, de setores de serviços e de indústrias.

3.2.1. População e Território da RMSP

O Estado de São Paulo é o mais populoso do Brasil e representa 21,72% de toda a população do Brasil, sendo que a RMSP representa 10,30% da população brasileira e 47,43% da população do Estado de São Paulo, segundo a estimativa populacional do IBGE (2017).

Entretanto, quando se analisa o crescimento populacional do Brasil, do Estado de São Paulo, da Região Metropolitana de São Paulo e do município de São Paulo e das demais cidades, é possível notar que, desde 1991 tem havido um crescimento populacional ainda expressivo, conforme a Tabela 2 mostra. Nota-se que, na RMSP houve um crescimento de 38,5% na população, ao passo que a cidade de São Paulo, embora tenha registrado crescimento, este foi menor. Esta análise pode subsidiar as análises futuras de espraiamento urbano e logístico, pois pode ter havido deslocamento da população para cidades vizinhas, aumento da mobilidade urbana, melhor acessibilidade à cidade de São Paulo, incentivos fiscais, incentivos econômicos, congestionamentos e outras externalidades que levaram as pessoas a mudarem da cidade de São Paulo para municípios vizinhos ou que oferecem fácil acesso.

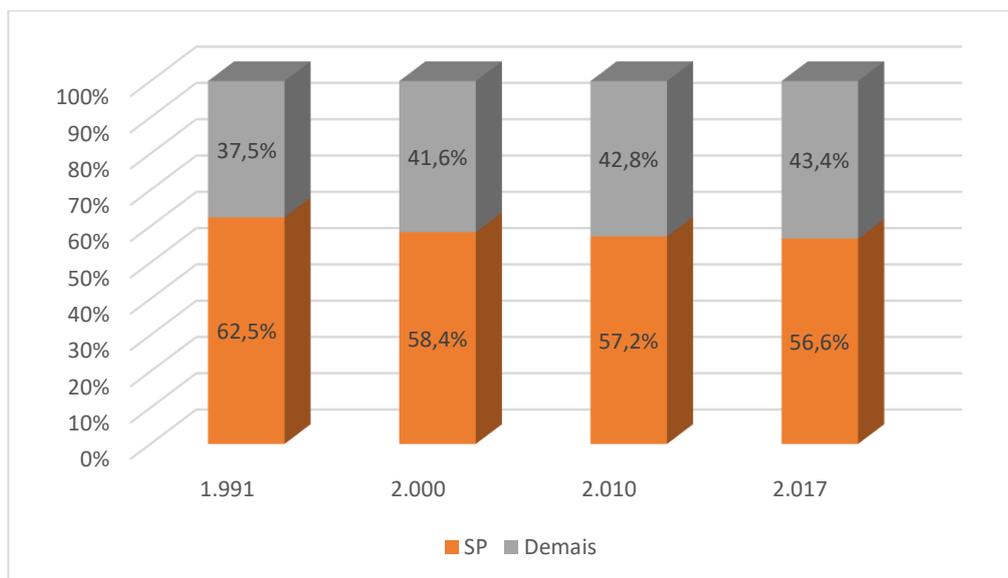
Tabela 2 - População brasileira conforme censos demográficos e crescimento

Geografia	1991	2000	2010	2017 (estimativa)	Var. 1991 a 2017
Brasil	146.825.475	169.799.170	190.755.799	207.660.929	41,4%
Estado de São Paulo	31.588.925	37.032.403	41.262.199	45.094.866	42,8%
RMSP	15.444.941	17.878.703	19.683.975	21.391.624	38,5%
São Paulo	9.646.185	10.434.252	11.253.503	12.106.920	25,5%
Demais Municípios	5.798.756	7.444.451	8.430.472	9.284.704	60,1%

Fonte: IBGE, 2018.

A Figura 4 mostra a representatividade da cidade de São Paulo e da soma dos demais municípios na RMSP ao longo dos anos, conforme o censo demográfico do IBGE de 2010. De fato, é possível notar que a cidade de São Paulo tem perdido importância populacional dentro da RMSP.

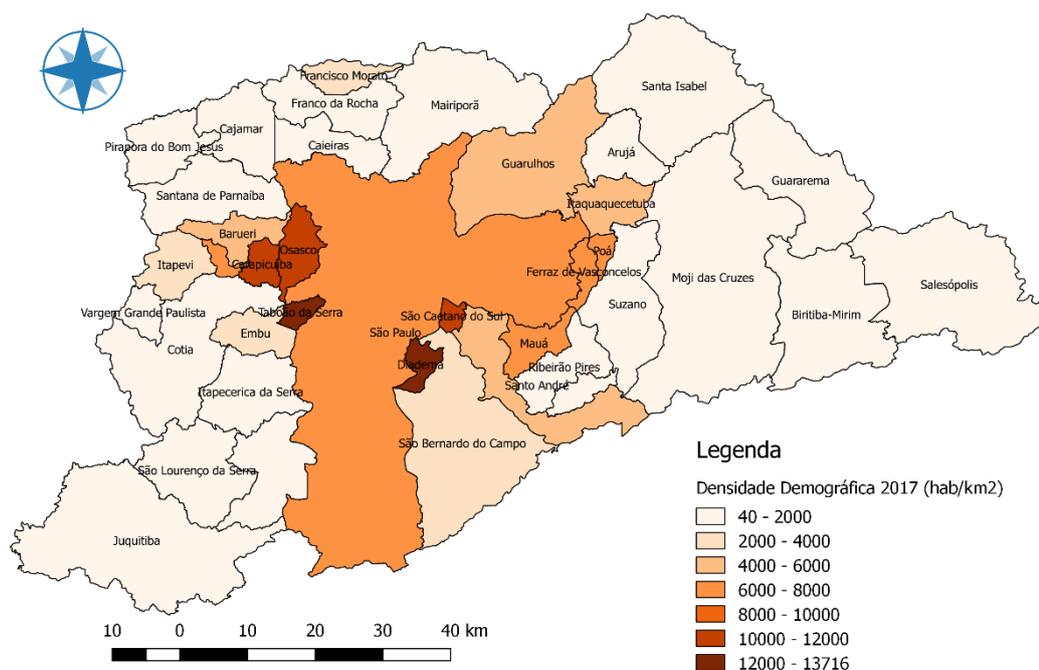
Figura 4 - Evolução da representatividade da população na RMSP



Fonte: IBGE, 2018.

Territorialmente, o município de São Paulo é o maior da RMSP, entretanto, este peso é mais diluído. Enquanto o município de São Paulo representa 19% do território da RMSP, os demais municípios representam 81% (IBGE, 2017). Quando se considera a densidade demográfica dos municípios, o município de São Paulo tem valores altos, mas há municípios com valores maiores como Diadema, Taboão da Serra, Carapicuíba, Osasco e São Caetano do Sul. Todos estes municípios são limítrofes com São Paulo, a exceção de Carapicuíba, e possuem territórios pequenos (Figura 5).

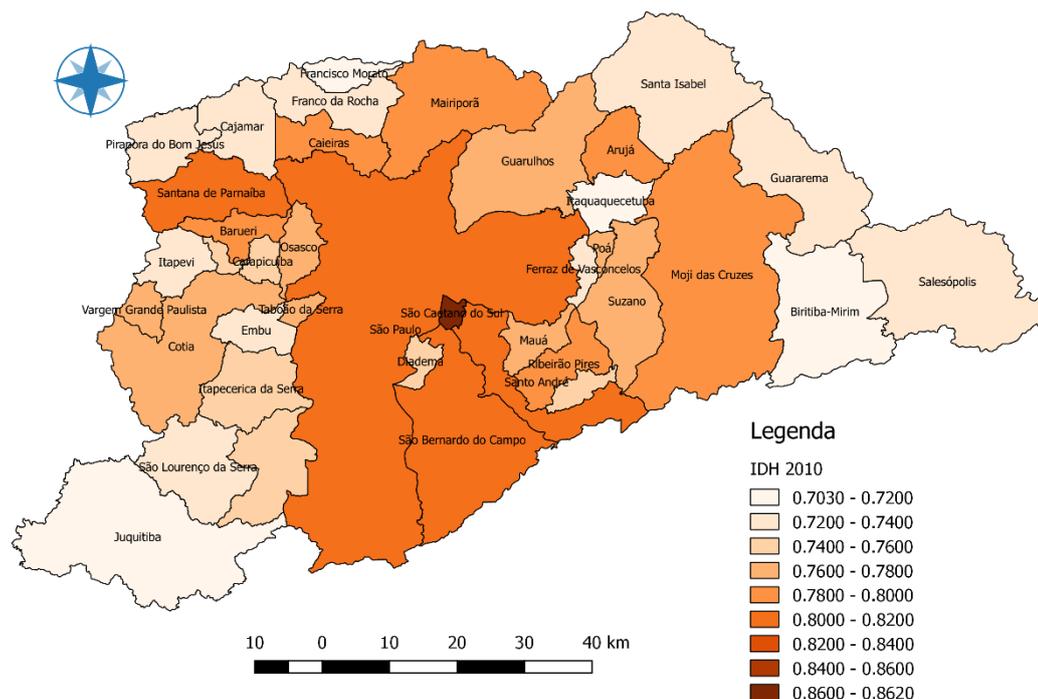
Figura 5 - Densidade populacional por município da RMSP



Fonte: elaboração própria, dados de IBGE (2017).

Finalmente, quando se observa o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de cada município, a cidade de São Paulo ocupa a quarta colocação em empate com São Bernardo do Campo. Os três primeiros colocados em ordem decrescente são: São Caetano do Sul, Santo André e Santana de Parnaíba. Entretanto, é possível notar que os municípios com os melhores IDH são adjacentes a São Paulo e os municípios com menor IDH estão mais distantes da capital paulista (Figura 6).

Figura 6 - IDH em 2010 por município da RMSP.



Fonte: elaboração própria, dados de IBGE (2018).

3.2.2. Frota de Veículos

A frota de veículos de cada município, principalmente no que tange aos veículos de transporte, como caminhões e camionetes, é um bom indicativo para mensurar a atividade econômica relacionada às empresas que transportam cargas. Em dezembro de 2017, o total de veículos registrados de todos os tipos na RMSP foi 28.138.698, considerando desde motocicletas a caminhões. A quantidade total de veículos no Brasil é 97.091.956, ou seja, a RMSP possui 13% de todos os veículos do Brasil (DENATRAN, 2018). Entretanto, quando se olha a evolução dos números ao longo dos anos, percebe-se que a RMSP vem reduzindo a sua participação nos números totais.

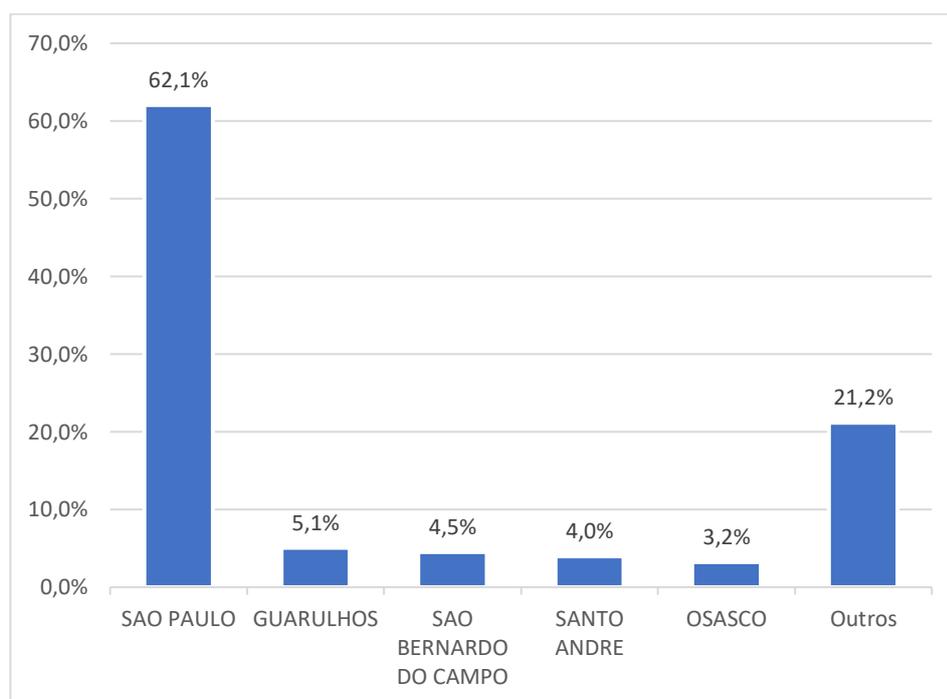
Tabela 3 - Participação do Estado de São Paulo e RMSP no total de veículos do Brasil.

Geografia	2001		2010		2017	
Brasil	31.912.829	100%	4.817.974	100%	97.091.956	100%
Estado São Paulo	11.348.349	36%	20.537.980	32%	28.138.698	29%
RMSP	5.687.084	18%	9.787.712	15%	12.949.812	13%

Fonte: Renavam, 2018

Quando se estratifica em municípios, é possível notar que São Paulo concentra a grande maioria dos veículos (figura 7).

Figura 7 - Representatividade de cada município no volume de veículos na RMSP

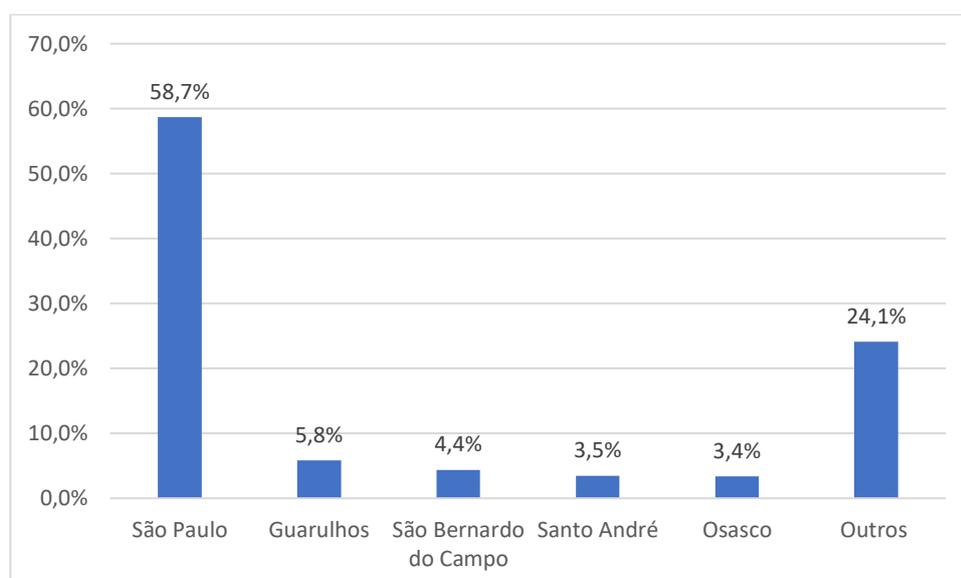


Fonte: Renavam, 2018

Quando se compara os percentuais de veículos por município da RMSP com a respectiva população, nota-se que são correlacionáveis. Entretanto, para o interesse desta pesquisa, é importante destacar os veículos que são relacionados com a logística, que são os caminhões (acima de 3500kg) e camionetes (abaixo de 3500kg). Nestas categorias, a representatividade da RMSP em relação ao Brasil é bem menor do que o número total de veículos. Em dezembro de 2017, a RMSP possui 9,5% da frota de caminhões e 10,8% de todas as camionetes do Brasil. Em relação aos caminhões, a cidade de São Paulo detém 50,42% de toda a frota de caminhões da RMSP. Guarulhos é o segundo município com 8,09%, seguido por São Bernardo do Campo com 4,3%. Quando se analisa a categoria de camionetes,

o município de São Paulo possui 61,4% da frota, seguido por Guarulhos com 5,1% e São Bernardo do Campo 4,3%. Esta concentração de camionete em São Paulo provavelmente se deve às restrições de circulação da cidade, exigindo camionetes para transitar pela cidade (DENATRAN, 2018), recapitulando que as principais restrições existentes na cidade de São Paulo atualmente são rodízio de veículos durante os dias da semana, restrições de circulação de veículos de carga em determinadas vias, restrições de horários de carga e descarga. A representatividade de cada município considerando a soma de caminhões e camionetes está detalhada na figura 8.

Figura 8 - Representatividade de cada município no volume de caminhões e camionetes na RMSP.



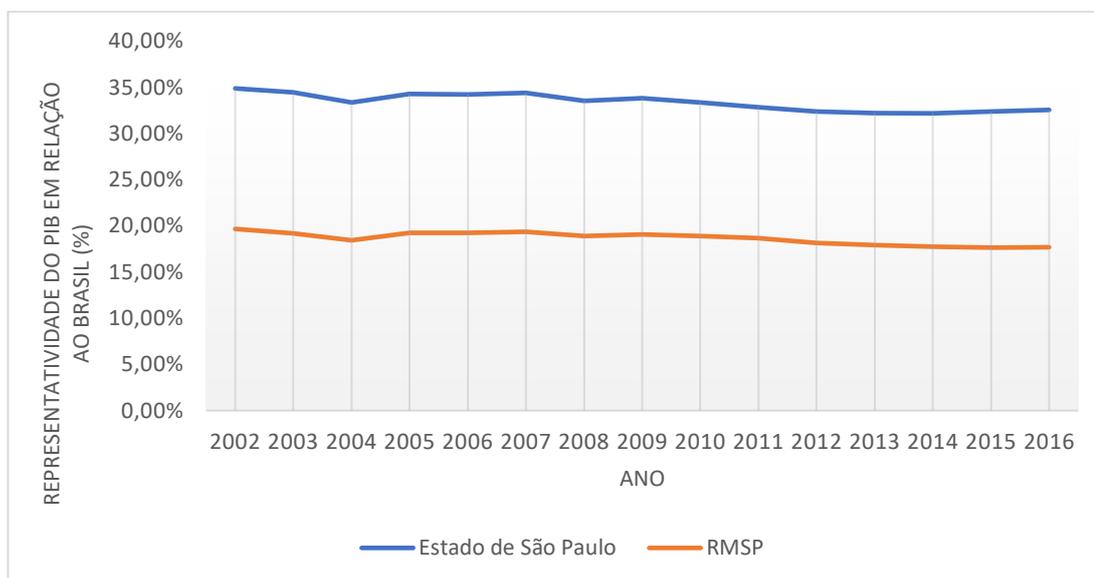
Fonte: Denatran, 2018

3.2.3. Produto Interno Bruto da RMSP

Segundo definição do IBGE, os valores do Produto Interno Bruto por municípios estão a preços correntes, considerando os três setores da economia: agropecuária, indústria e serviços, além da administração pública e impostos. Ressalta-se que o IBGE alterou a sua metodologia de cálculo a partir de 2010. Desta forma, para os anos anteriores até 2002, foi realizada uma retropolação dos dados, adaptada ao CNAE 2.0 (IBGE, 2019).

Em relação aos dados de 2016, o PIB do Estado de São Paulo representa 32,52% e a RMSP possui 17,68%. Pela Figura 9, nota-se que esta participação vem decrescendo ao longo dos anos, mas ainda são valores importantes e mostra a concentração da economia na RMSP.

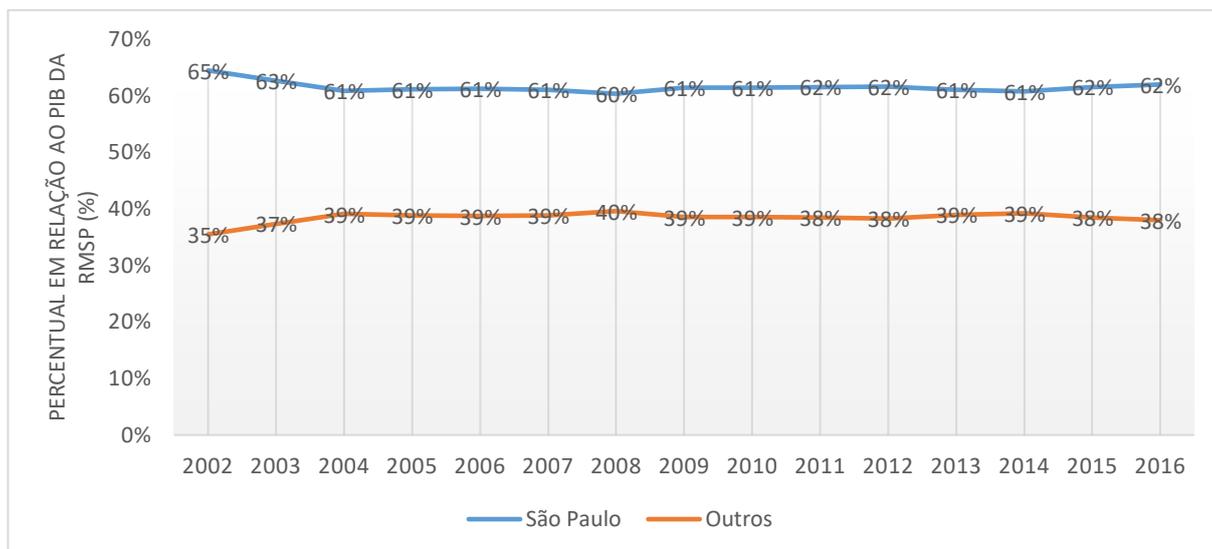
Figura 9 - Evolução da participação do Estado de SP e da RMSP no PIB brasileiro até 2016.



Fonte: IBGE, 2019

Ao se analisar a RMSP, em 2016 a cidade de São Paulo também concentra um grande volume do PIB da região, representando 62% de todo o PIB da RMSP, sendo que os demais municípios representavam 38,0%. A Figura 10 revela que a participação da cidade de São Paulo teve uma queda brusca de 2002 a 2004 e a partir de então a relação entre os PIBs manteve-se estável, com uma leve subida nos dois últimos anos de análise.

Figura 10 - Evolução do PIB do município de São Paulo em comparação com a soma das demais cidades da RMSP.



Fonte: IBGE,2019

Quando se compara a participação dos municípios ao longo dos anos, percebe-se que a cidade de São Paulo concentra a maior parte do PIB, sendo que os demais municípios possuem um PIB muito menor. Entretanto, entre os demais municípios, há alguns que merecem destaque. Osasco, Barueri, Cajamar e Itapevi, que se localizam na região oeste da RMSP, deram um grande salto na participação do PIB e, entre 2002 e 2016, conforme mostra a Tabela 4. Por outro lado, municípios localizados na região do ABC, como Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema e Mauá tiveram redução na participação do PIB da RMSP, com queda na posição dos municípios. Na região leste da RMSP, os destaques ficam por conta de Mogi das Cruzes, Arujá e Itaquaquecetuba que também saltaram posições no ranking. Finalmente, Guarulhos, o segundo município em população da RMSP, manteve sua posição no ranking e o percentual em relação ao PIB da RMSP aumentou. Estas informações serão relevantes para se analisar o potencial destes municípios em atrair negócios.

Tabela 4 - Participação no PIB da RMSP

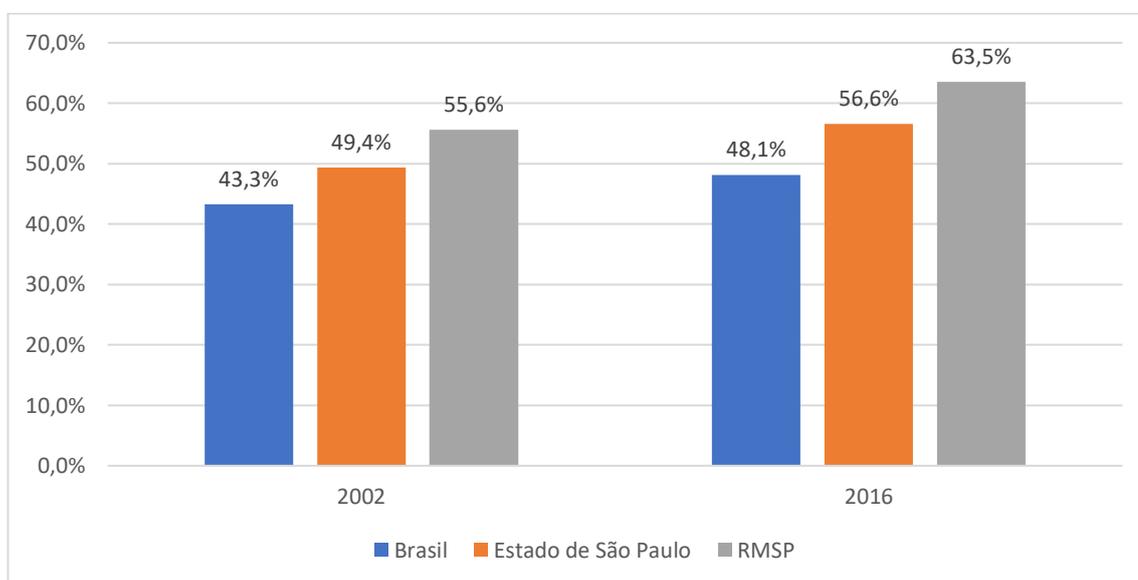
Município	Participação no PIB RMSP 2016	Participação no PIB RMSP 2002	Posição em 2016	Posição em 2002
São Paulo	62,0%	64,5%	1	1
Osasco	6,7%	4,2%	2	4
Guarulhos	4,9%	4,3%	3	3
Barueri	4,3%	3,8%	4	5
São Bernardo do C.	3,8%	5,2%	5	2
Santo André	2,3%	2,9%	6	6
Mogi das Cruzes	1,3%	1,2%	7	10
Mauá	1,3%	1,3%	8	9
São Caetano do Sul	1,2%	2,2%	9	7
Diadema	1,2%	1,5%	10	8
Cajamar	1,2%	0,6%	11	15
Suzano	1,1%	0,4%	12	20
Embu das Artes	1,0%	0,8%	13	12
Cotia	0,9%	0,4%	14	17
Itapevi	0,9%	1,1%	15	11
Santana de Parnaíba	0,8%	0,6%	16	16
Taboão da Serra	0,8%	0,7%	17	14
Itaquaquecetuba	0,6%	0,4%	18	19
Carapicuíba	0,5%	0,4%	19	18
Arujá	0,4%	0,2%	20	26
Poá	0,4%	0,8%	21	13
Itapecerica da Serra	0,3%	0,3%	22	22
Jandira	0,3%	0,3%	23	21
Franco da Rocha	0,3%	0,2%	24	23
Caieiras	0,3%	0,2%	25	27
Ferraz de Vasconcelos	0,2%	0,2%	26	24
Ribeirão Pires	0,2%	0,2%	27	25
Vargem Grande Pta.	0,2%	0,1%	28	31
Santa Isabel	0,1%	0,1%	29	28
Francisco Morato	0,1%	0,1%	30	29
Guararema	0,1%	0,1%	31	32
Mairiporã	0,1%	0,1%	32	30
Embu-Guaçu	0,1%	0,1%	33	33
Biritiba-Mirim	0,1%	0,1%	34	35
Rio Grande da Serra	0,1%	0,0%	35	37
Juquitiba	0,0%	0,1%	36	34
Pirapora do Bom Jesus	0,0%	0,0%	37	39
São Lourenço da Serra	0,0%	0,0%	38	38
Salesópolis	0,0%	0,1%	39	36

Fonte: IBGE, 2019

As empresas que realizam exclusivamente atividades de logística, como armazenagem, transporte, carga e descarga, entre outras, são classificadas como empresas do setor de serviços, apesar de haver indústrias que possuem em seu contrato social, a informação de que realizam atividades logísticas. De todo modo, faz-se necessário examinar o comportamento do PIB do setor de serviços, excluindo-se neste caso os serviços públicos, como administração, defesa, educação, saúde pública e seguridade social.

Quando se compara o peso do PIB de serviços em relação ao PIB total, é possível constatar que o peso do setor de serviços na atividade econômica brasileira é em torno de 48% em 2016. Em relação ao Estado de São Paulo e à RMSP, o peso é ainda maior, pois o PIB de serviços representa 55,6% e 63,5% respectivamente.

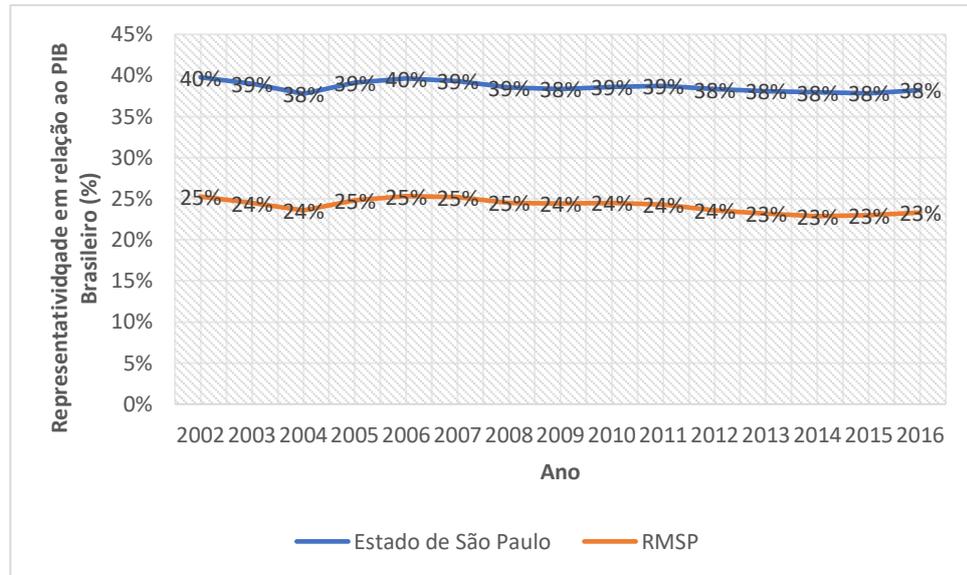
Figura 11 - Peso do PIB de serviços em relação ao PIB total nos anos de 2002 e 2016 em cada uma das geografias



Fonte: IBGE (2019)

Dentro do setor de serviços, o peso do Estado de São Paulo e da RMSP, em relação ao Brasil, também é bastante relevante, porém vem caindo sutilmente ao longo dos anos. Em 2016, ambas as geografias representam respectivamente 38% e 23% do PIB de serviços do Brasil (Figura 12).

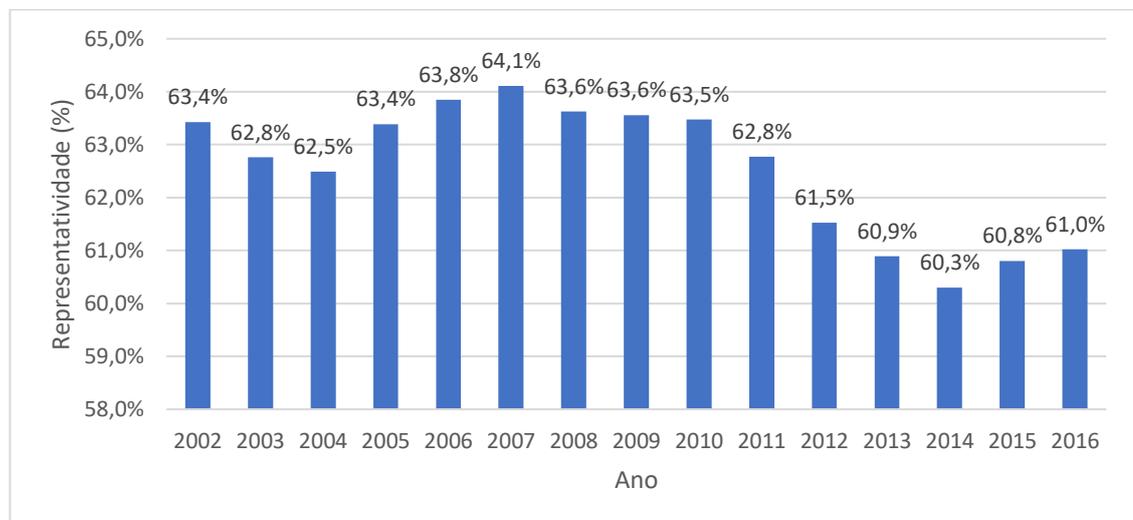
Figura 12 - Evolução da representatividade do PIB do Estado de São Paulo e da RMSP em relação ao Brasil.



Fonte: IBGE (2019)

Quando se realiza a análise dentro do Estado de São Paulo, percebe-se que ao longo dos anos, o setor de serviços da RMSP tem sua importância diminuída, porém, a RMSP ainda representa 61% do PIB de serviços de todo o Estado de São Paulo.

Figura 13 - Evolução da participação da RMSP no PIB de serviços do Estado de São Paulo.

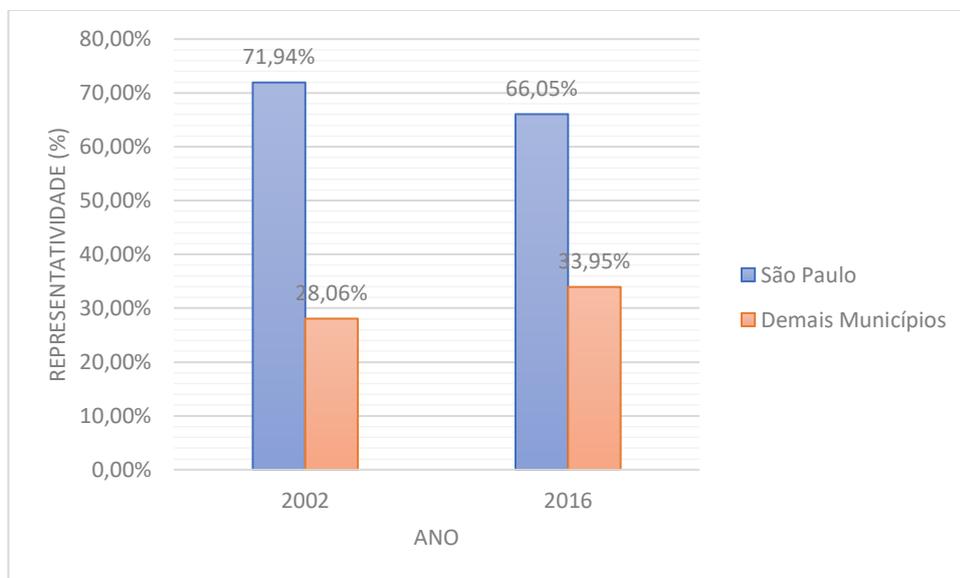


Fonte: IBGE (2019)

Finalmente, é possível constatar que o peso do setor de serviços das demais cidades tem aumentado dentro da RMSP ao longo dos anos. Entretanto, o PIB ainda

é muito concentrado, pois 66% do PIB de serviços da RMSP ainda é gerado pelo município de São Paulo.

Figura 14 - Comparação do PIB de serviços entre a cidade de São Paulo e demais municípios da RMSP em 2002 e 2016.



Fonte: IBGE (2019)

As atividades logísticas estão representadas pelo PIB do setor de serviços. Entretanto, empresas que possuem atividade principal relacionada ao setor industrial ou mesmo agrícola pode também executar atividades logísticas, constando ainda no contrato social como atividades adicionais, além da primária. De forma geral, o PIB dos demais municípios da RMSP tem ganhado importância em relação a São Paulo e, por sua vez, as empresas do setor de comércio e serviços também tem ganhado importância, com o aumento da participação desse setor no PIB em geral.

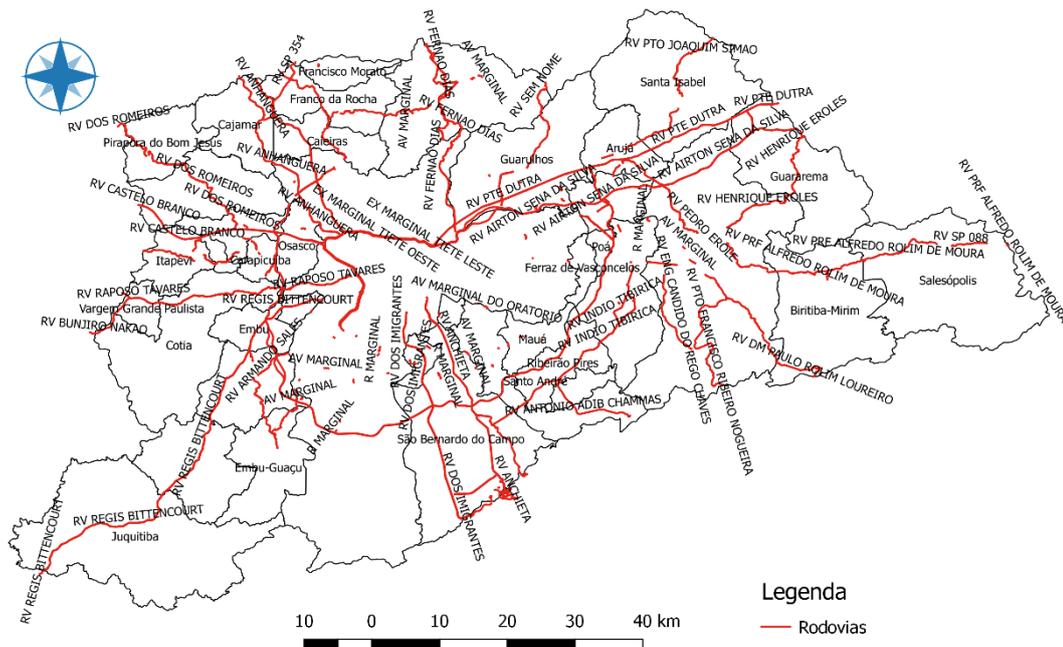
3.3. Infraestrutura logística na RMSP

Do ponto de vista logístico, a RMSP possui uma ampla gama de instalações. Abaixo há uma breve explicação de cada uma dessas instalações.

3.3.1. Malha Rodoviária da RMSP

A malha viária da Região Metropolitana de São Paulo é bastante abundante e os 39 municípios estão integrados nesta malha, por meio de rodovias federais e estaduais de diferentes portes (duplicadas ou pavimentos simples) e tipos (federais ou eixo, segundo classificação do DER-SP), totalizando 2 rodovias federais e 38 rodovias ou trechos de rodovias estaduais que passam por cidades da RMSP, exceto as interligações e as marginais das rodovias. Entretanto, quando se considera o grau de importância das rodovias, este número pode ser reduzido para dez rodovias principais na região, mais o Rodoanel Mário Covas, no total de onze.

Figura 15 - Rodovias e estradas da RMSP, considerando as Avenidas Marginais Pinheiros e Tiête, e Rodoanel.



Fontes: elaboração própria, dados de CEM (2018)

O Rodoanel Mário Covas (SP-021), ou simplesmente 'Rodoanel', é um anel viário externo à cidade de São Paulo que cruza várias cidades na região

metropolitana. Está dividido em quatro seções, sendo três em funcionamento, Seção Oeste (desde 2002), Seção Sul (desde 2010), Seção Leste (desde 2015) e Seção Norte, que está em construção, possui entrega prevista para 2019 (FOLHA, 2018). Quando concluído, possuirá 176,5 km e atravessará dez rodovias que levam a São Paulo (Governo de São Paulo, 2018).

As dez principais rodovias conectando a cidade de São Paulo com outras regiões do estado e com outros estados do país podem ser agrupadas conforme a própria classificação de trechos do Rodoanel. No trecho oeste, existem cinco rodovias: A Rodovia dos Bandeirantes (SP-348) conduz à região noroeste do Estado de São Paulo e passa por cidades importantes como Campinas e Jundiaí. A rodovia Anhanguera (SP-330) também conduz ao noroeste do Estado de São Paulo e é paralela em sua parte inicial do trajeto com a Rodovia dos Bandeirantes, além de cruzar também importantes cidades como Jundiaí, Campinas e Ribeirão Preto. Ambas as rodovias são conectadas com a rodovia de acesso ao aeroporto de Viracopos, que é um importante terminal de carga aérea e terminal de passageiros, localizado na região de Campinas. A rodovia Castello Branco (SP-280) conduz ao oeste do Estado de São Paulo e cruza cidades importantes como Osasco, Barueri, Itu e Sorocaba. A rodovia Raposo Tavares (SP-270), cruza cidades como Cotia, Sorocaba, Itapetininga, Ourinhos, Assis e Presidente Prudente, representa um importante acesso ao extremo oeste do Estado, sendo rota para a cidade Campo Grande, capital do Estado de Mato Grosso do Sul. A Rodovia Regis Bittencourt (BR-116) é a principal rodovia que liga São Paulo ao sul do país, aos estados de Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Dentro do Estado de São Paulo cruza cidades importantes como Taboão da Serra, Embu das Artes, Itapeverica da Serra e Registro.

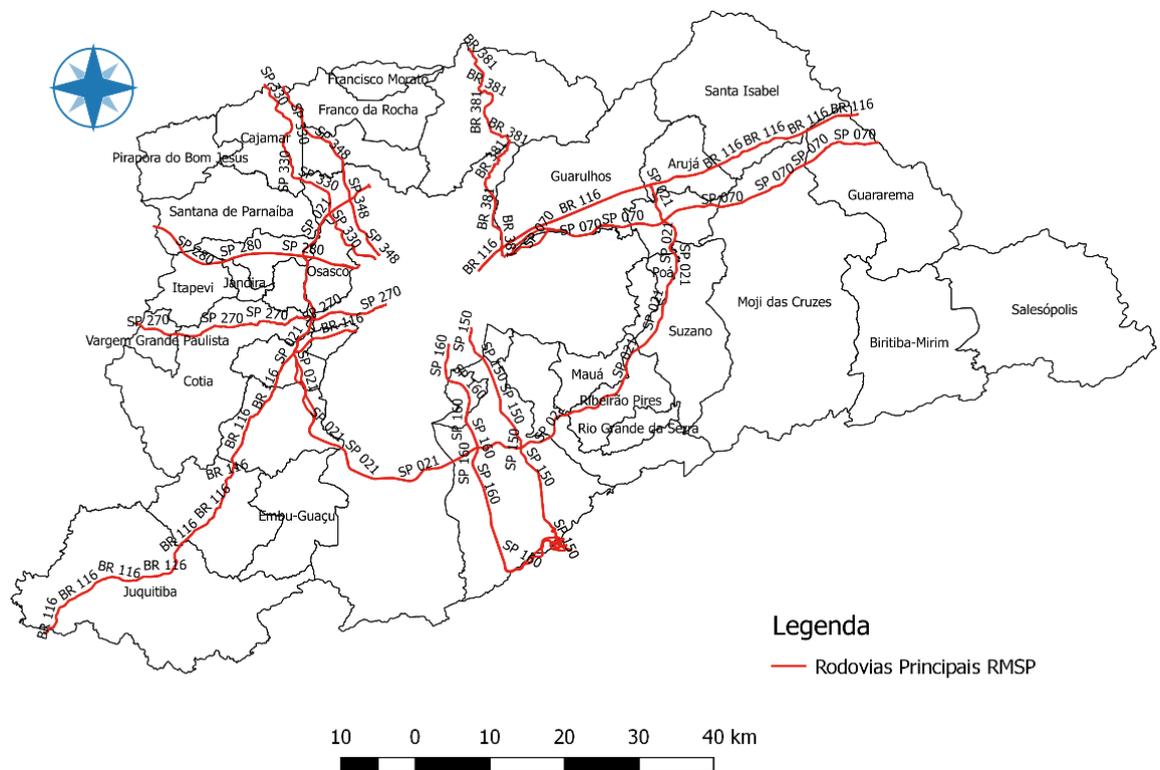
A Seção Sul possui duas rodovias principais. A primeira delas é a Anchieta (SP-150), ligando São Paulo a Santos, passando por São Bernardo do Campo e Cubatão. A Rodovia dos Imigrantes (SP-160) passa por cidades como São Bernardo do Campo, Cubatão e São Vicente. Ambas as rodovias ligam a capital paulista ao litoral, sendo as principais vias de acesso ao Porto de Santos.

A Seção Leste também possui duas rodovias principais. A Rodovia Presidente Dutra (BR – 116) liga São Paulo ao Rio de Janeiro, passando por Guarulhos, São José dos Campos. A Rodovia Ayrton Senna (SP-070) vai até o Vale do Paraíba e é

paralela à Rodovia Presidente Dutra, inclusive com alguns acessos a ela durante o percurso. Além do mais, a Rodovia Ayrton Senna passa por cidades importantes como Guarulhos, Mogi das Cruzes e São José do Campos. Ambas as rodovias são rotas para o Aeroporto Internacional de Guarulhos, o principal terminal internacional de passageiros. Este sistema viário leva ao Vale do Paraíba, à costa norte do litoral de São Paulo e ao Rio de Janeiro, a segunda área metropolitana brasileira em importância.

Finalmente, a seção norte tem apenas a rodovia Fernão Dias (BR-381) que conduz à capital de Minas Gerais, Belo Horizonte. Esta rodovia é conectada com a Rodovia Presidente Dutra (BR – 116). A Figura 16 mostra a localização dessas rodovias e a Tabela 5 faz uma síntese com a origem, destino e a extensão dentro do estado de São Paulo.

Figura 16 - Principais rodovias da RMSP



Fonte: elaboração própria, dados de CEM (2018)

Tabela 5 - Rodovias Principais da Grande São Paulo

Nome da Rodovia	Código	Origem	Destino	Extensão (km)
Rodovia dos Bandeirantes	SP - 348	São Paulo	Cordeirópolis	158,64
Rodovia Anhanguera	SP - 050	São Paulo	Igarapava	438,75
Rodovia Pres. Castello Branco	SP - 280	São Paulo	Santa Cruz do Rio Pardo	301,33
Rodovia Raposo Tavares	SP - 270	São Paulo	Presidente Epitácio	644,93
Rodovia Regis Bittencourt*	BR – 116	Taboão da Serra	Barra do Turvo	299,70
Rodovia dos Imigrantes	SP - 160	São Paulo	Praia Grande	58,54
Rodovia Anchieta	SP - 150	São Paulo	Santos	55,90
Rodovia Ayrton Senna	SP - 070	São Paulo	Taubaté	119,21
Rodovia Presidente Dutra**	BR – 116	São Paulo	Queluz	236,11
Rodovia Fernão Dias	BR - 381	São Paulo	Vargem	95,2

Fonte: DER - SP, 2018.

* Considerado apenas o trecho sob concessão da Autopista Regis Bittencourt, com limite final a divisa do Estado de São Paulo com o Paraná.

** Considerado apenas o trecho de São Paulo a Queluz, limite do Estado de São Paulo com o Rio de Janeiro, sob administração da Nova Dutra.

A quantidade de quilômetros de rodovia por município que será utilizada no cálculo das correlações está presente no Apêndice A. Foram utilizados apenas as rodovias federais, estaduais, interligações entre rodovias, vias marginais de rodovias e acessos às rodovias nesta somatória. Dispositivos e outras estruturas rodoviárias ficaram de fora da soma e, conseqüentemente, dos cálculos de correlação, pois o objetivo da análise é de fato avaliar o tamanho da malha rodoviária.

3.3.2. Aeroportos

Há três aeroportos na área metropolitana de São Paulo. O Aeroporto Internacional de Guarulhos (GRU), o Aeroporto de Congonhas (CGH) e o Aeroporto de Campo de Marte (MAE).

O Aeroporto de Guarulhos, inaugurado em 1985, é o único operado por uma empresa privada, formada por um consórcio da Invepar e da ACSA. O aeroporto é considerado um *hub* internacional para a América Latina, com 3 terminais de passageiros (GRU, 2018). O fluxo de passageiros em 2017 foi de 39 milhões (GRU, 2017). Vale ressaltar que há uma importante estrutura logística com terminais de carga e armazéns dentro do aeroporto, que é localizado no município de Guarulhos, próximo às Rodovias Presidente Dutra e Ayrton Senna, sendo conectado a elas pela Rodovia Hélio Smidt (SP-019).

O Aeroporto de Congonhas, também conhecido como Aeroporto Deputado Freitas Nobre, é administrado pela Infraero e teve seu primeiro voo em 1936. Este aeroporto está localizado em uma região densamente povoada na região sul da cidade de São Paulo, na Avenida Washington Luís. Além do mais, está localizado a 8,7 km do centro e possui o maior trânsito de executivos (INFRAERO, 2018). No ano de 2017, passaram pelo aeroporto mais de 21 milhões de passageiros e 50 mil toneladas de carga (INFRAERO, 2017).

O Aeroporto de Campo de Marte é o primeiro de São Paulo, inaugurado em 1929, mas agora é usado apenas para jatos executivos e helicópteros. Fica localizado na zona norte da cidade de São Paulo, próximo ao Terminal Rodoviário do Tietê e à Marginal do Tietê, que é importante rota de acesso às Rodovias Presidente Dutra, Ayrton Senna, Fernão Dias, Castello Branco, Anhanguera e Bandeirantes e é administrado pela Infraero (INFRAERO, 2018a). O total de passageiros foi de 118.984 e teve 69.137 voos em 2017 (INFRAERO, 2017). Estes números fazem dele o menor dos três aeroportos (Tabela 6). Finalmente, o Aeroporto de Guarulhos é o mais utilizado para cargas, tendo transportado quase dez vezes mais toneladas do que o Aeroporto de Congonhas.

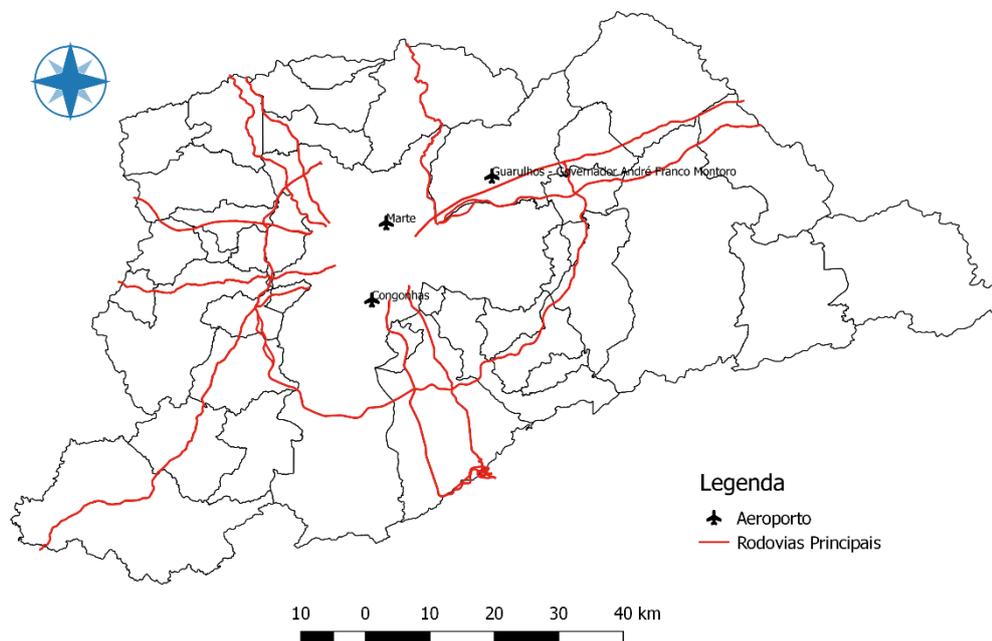
Tabela 6 - Dados sobre os aeroportos da RMSP

Aeroporto	Inauguração	Município	Passageiros (2017)	Carga em ton. (2017)
Aeroporto de Guarulhos	1985	Guarulhos	37.744.000	479.340
Aeroporto de Congonhas	1936	São Paulo	21.859.453	50.253
Aeroporto Campo de Marte	1929	São Paulo	118.984	0

Fontes: (GRU, 2017; GRUCARGO, 2017; GRU, 2018; Infraero, 2017; Infraero, 2018; Infraero, 2018a)

A Figura 17 mostra as rodovias que fazem conexão com os aeroportos.

Figura 17 - Aeroportos da RMSP e Rodovias Principais



Fontes: elaboração própria, dados de CEM (2018), Ministério dos Transportes (2010)

Apesar do Aeroporto de Viracopos (VCP) estar localizado fora da RMSP, a pouco mais de 90 quilômetros do centro da capital paulista, pode ser que ele influencie algumas empresas a se instalarem nas principais vias de acesso a ele. O Aeroporto de Viracopos é localizado em Campinas e é um importante terminal de passageiros e cargas, tendo transportado 204.311 toneladas de mercadorias em 2017, incluindo correios, ou seja, um pouco menos da metade do que é transportado

pelo aeroporto de Guarulhos. Em relação à quantidade de passageiros, o número foi 9.332.631 (Viracopos, 2017). Para ter acesso a este aeroporto a partir da RMSP, devem ser utilizadas as rodovias Anhanguera e Bandeirantes.

3.3.3. Infraestrutura ferroviária para carga

Observa-se que no Estado de São Paulo, a malha ferroviária de cargas é operada por três companhias privadas. A primeira delas é a empresa VLI cujo corredor Centro-Leste, pertencente à Ferrovia Centro-Atlântica, engloba o interior de São Paulo, na região noroeste do estado. É importante ressaltar que este trecho é integrado aos estados de Minas Gerais, Goiás e o Distrito Federal, e se integra à Rumo para ter acesso ao Porto de Santos, sendo os principais produtos transportados açúcar, soja, milho, fosfato, enxofre e fertilizantes (VLI, 2017).

A Rumo é uma das empresas que possui malha ferroviária passando pela parte sudoeste da RMSP, entretanto, ela não possui terminais instalados na região. Os principais produtos transportados são etanol, fertilizantes, milho, trigo, soja, farelo, óleo vegetal, açúcar e produtos industrializados (RUMO, 2018; RUMO, 2018a). A malha da Rumo que passa pela RMSP também é conhecida como malha paulista (RMP) e liga as cidades de Santa Fé do Sul, Colômbia e Panorama ao Porto de Santos, possibilitando o escoamento da produção dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (RUMO, 2018a)

A malha da MRS liga Jundiaí com a RMSP, Vale do Paraíba, Rio de Janeiro e Minas Gerais. A empresa também possui terminais de carga na Região Metropolitana de São Paulo em Itaquaquecetuba (TMI Tora), Mogi das Cruzes (TINAGA), Água Branca - São Paulo (Transnovag), Santo André (AB Terminais) e duas unidades em Suzano (CRAGEA, TMS TORA) (RMS, 2018). A extensão da ferrovia da RMS é 1.643km e estabelece conexão com os cinco maiores portos do país, localizados nos municípios do Rio de Janeiro, Itaguaí, Sapetiba e Santos (RMS, 2018a).

Ademais, para a utilização das ferrovias, é necessário que haja terminais de carga, para que as empresas de logística possam despachar ou receber as suas mercadorias, mostrando a necessidade de um levantamento mais detalhado destes

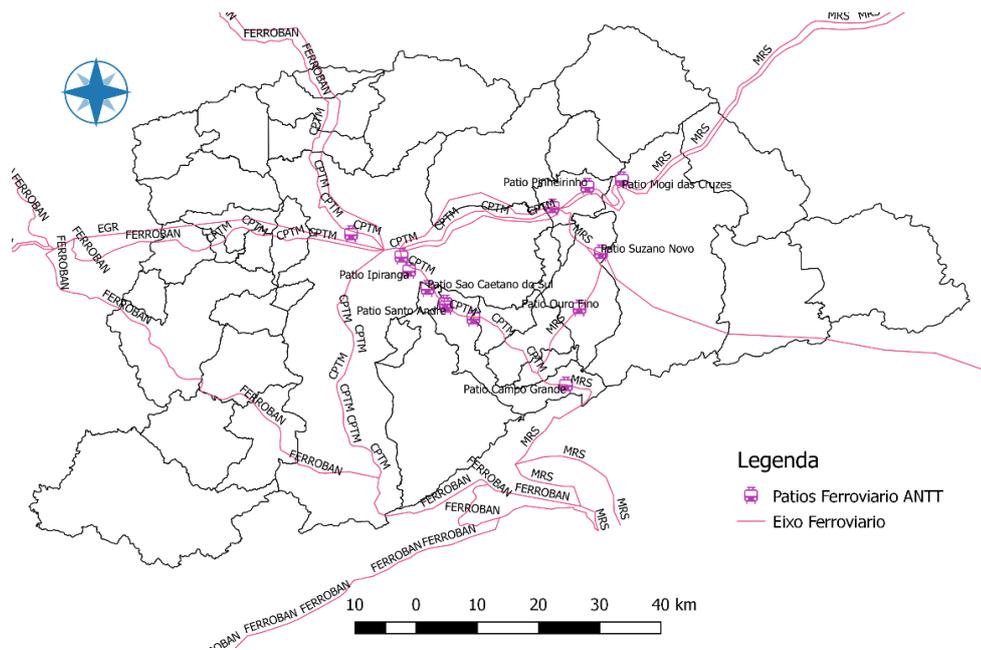
pátios e terminais na região metropolitana de São Paulo. A Figura 18 mostra essas ferrovias e respectivas conexões. De acordo com a Tabela 7, nota-se que a maioria dos produtos transportados são matérias primas, como areia, grãos, produtos siderúrgicos, cimento cujo transporte é direcionado para as indústrias de processamento ou para o mercado externo. Há a hipótese de que estes terminais tenham uma correlação baixa, salvo aqueles que trabalham com contêineres fechados, pois poderia transportar o que é consumido ou armazenado dentro da RMSP. Entretanto, faz-se necessária uma investigação específica sobre este assunto, para maior avaliação, pois não faz parte do escopo deste estudo.

Tabela 7 - Pátios Ferroviários de Carga da RMSP

Pátio	Município	Terminais	Produtos Transportados
Água Branca (IAB, MRS)	São Paulo	IAG - BALDEIO - IAB IDL - PEDRASIL	Produtos Siderúrgicos - Outros Areia
Campo Grande (ICG, MRS)	Santo André	IET - ELETRO CLORO	Sal Grosso, Moído, Triturado ou Refinado Acondicionado
Capuava (ICP, MRS)	Mauá	ICC - CSN CIMENTO	Cimento acondicionado
Ipiranga (IIP, MRS)	São Paulo	IFO - FERROLENE ITG - TRANSNOVAG	Produtos Siderúrgicos – Outros
Manoel Feio (IEF, MRS)	Itaquaquecetuba	IMU - MULTIMODAL ITAQUA ITF - TESMAF IUS - USIMINAS	Produtos Siderúrgicos – Outros
Mooca (IMO, MRS)	São Paulo	IPF - PEDRASIL/AREMASSA ITM - AB AREIAS	Areia
Ouro Fino (IOF, MRS)	Suzano	IGR – CRAGEA	Contêiner Cheio/Vazio
Pinheirinho (FPI, MRS)	Itaquaquecetuba	FJS - JÚLIO SIMÕES	Produtos Siderúrgicos - Outros
Santo André (ISA, MRS)	Santo André	IAS - CIMINAS IBS - AB AREIAS IDR - MOINHO STO. ANDRÉ	Cimento a Granel Areia Grãos - Trigo
São Bento (FST, MRS)	Mogi das Cruzes	FUP - CIMENTO TUPI	Cimento a Granel
São Caetano do Sul (ISC, MRS)	São Caetano do Sul	IFB - GERDAU IPO - PIRES DO RIO - CITEP ISY - MOINHO SANTA CLARA	Produtos Siderúrgicos - Outros Grãos - Trigo
Suzano Novo (ISU, MRS)	Suzano	ILB - TERMINAL MULTIMODAL DE SUZANO	Contêiner Cheio/Vazio
Utinga (IUT, MRS)	Santo André	ICS - USIMINAS 2	Produtos Siderúrgicos - Outros

Fontes: ANTT (2019)

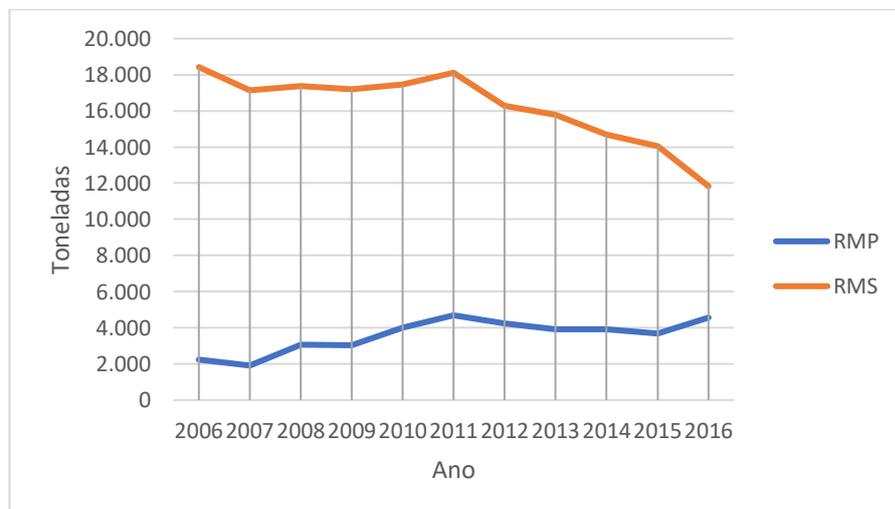
Figura 18- Mapa com os terminais citados pela ANTT e Ferrovias de carga da RMSP



Fonte: elaboração própria, dados de CEM (2018), ANTT (2019)

Nota-se que a utilização das ferrovias vem caindo ao longo dos anos, como é mostrado na Figura 19, ao somar o volume das concessionárias MRS e Rumo Malha Paulista (MRP) entre 2006 a 2016. Entretanto, a queda de volume ocorreu na concessionária MRS, enquanto que a RMP está em leve tendência de alta.

Figura 19 - Evolução do Transporte Ferroviário de Cargas entre 2006 e 2016



Fonte: Anut, 2017 (de SAFF/SIADE 2006 a 2016)

Finalmente, há uma mudança em curso na estrutura ferroviária da RMSP. O Ferroanel é um projeto futuro que consiste na construção de um anel ferroviário em torno da RMSP, tendo em seu projeto dois trechos. O Ferroanel Norte terá 53km de

extensão e interligará a estação de Perus, na Zona Oeste da cidade de São Paulo, com a estação de Manuel Feio, em Itaquaquecetuba. O principal objetivo é retirar os trens de cargas da RMSP que, atualmente compartilham a mesma via férrea usada por passageiros da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM). O segundo objetivo é transferir a demanda de caminhões para o transporte ferroviário. O governo de São Paulo estima que esse projeto do Ferroanel Norte possa remover cerca de 7 mil caminhões de São Paulo. Há outros benefícios decorrentes dos citados anteriormente, como a redução de emissões de poluentes, a melhora do transporte de passageiros nos trens, a redução do trânsito na RMSP e a redução do custo final dos produtos. No momento, o projeto ainda está em fase de planejamento e não há data para o início dos trabalhos (DERSA, 2018).

3.3.4. Porto de Santos

Apesar de ficar fora da Região Metropolitana de São Paulo, o Porto de Santos pode exercer alguma influência na localização de armazéns na RMSP.

De acordo com o próprio sítio da empresa na Internet, o Porto de Santos é o maior complexo portuário da América Latina e responde por um terço de todas as trocas comerciais brasileiras. Ele é administrado pela Companhia de Docas do Estado de São Paulo que, por sua vez, pertence ao Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (PORTO DE SANTOS, 2018).

O porto fica a cerca de 85km do centro da cidade de São Paulo. A partir da RMSP, as principais vias de acesso à baixada santista e, conseqüentemente, ao Porto de Santos são as Rodovias Anchieta e Imigrantes. Entretanto, com o Rodoanel, empresas localizadas em outras regiões da RMSP podem chegar nestas rodovias sem cruzar a cidade de São Paulo. A Figura 20 mostra as principais estruturas logísticas da RMSP, considerando as rodovias, aeroportos, acessos ao Rodoanel, Porto de Santos.

As propostas prioritárias de melhorias logísticas para a RMSP são: (1) Desenvolvimento de rede urbana e rural associada ao sistema metropolitano de transporte e logística, considerando o desequilíbrio entre concentração de empregos e moradia; (2) Reestruturação do território industrial com o fortalecimento das cadeias produtivas e da logística integrada na metrópole; (3) Implantação e ampliação de logística e transporte de cargas na região metropolitana de São Paulo (PREFEITURA DE SÃO PAULO - PDUI, 2017). O plano de desenvolvimento urbano integrado deverá ser entregue até 31 de dezembro de 2021 (PDUI, 2018). Esta informação é relevante no universo deste fenômeno em estudo – o espraiamento logístico.

3.5. Restrições Urbanas

Praticamente todos os municípios da RMSP possuem algum tipo de restrição de veículos de carga, alterando a dinâmica de movimentação de carga, armazenamento e entregas. Segundo a cartilha do Instituto Paulista do Transporte de Carga (IPTC) de 2019, entidade vinculada ao Sindicato das Empresas do Transporte de Carga de São Paulo e Região (SETCESP), quase todos os municípios da RMSP possuem algum tipo de restrição relacionada ao horário de locomoção em Zonas de Máxima Restrição de Circulação (ZMRC) ou Vias Estruturais Restritas (VER), normalmente em horário comercial. O município de São Paulo tem, em adição aos demais municípios, um rodízio de veículos durante a semana, conforme o final das placas, sendo dois números a cada dia útil da semana. Mairiporã também possui uma restrição de veículos durante a semana, conforme o final da placa for par ou ímpar, porém, diferentemente de São Paulo, ela só vale para veículos de carga.

As restrições urbanas, bem como outros problemas adicionais como roubo de carga, congestionamentos ou outros problemas viários urbanos acabam por interferir em certa medida na decisão de localização de armazéns e transportadoras. De acordo com uma pesquisa realizada com transportadores e empresas que distribuem mercadorias na RMSP, de fato, o congestionamento, roubo de cargas e entregas em áreas inseguras foram considerados os principais problemas. Além do

mais, as restrições através de aspectos regulatórios também se mostraram importantes para transportadoras, sendo os três mais importantes a restrição de circulação de caminhões, ausência de área de embarque e desembarque e rodízio de veículos (VIEIRA, FRANSOO e CARVALHO; 2015).

4. ABORDAGEM METODOLÓGICA

A metodologia da pesquisa é composta pelas etapas: escolha de critérios e coleta de dados das empresas, separação de dados dessas empresas, cálculo do espriamento logístico, cálculo das correlações dos dados sociodemográficos, fiscais, logísticos, imobiliários e econômicos com a quantidade de endereços e variação para entender os motivos do espriamento logístico. Neste trabalho, entrevistas com principais agentes do fenômeno ou trabalhos de campos ficaram de fora do escopo.

4.1. Critérios de seleção e coleta de dados das empresas

Com relação a todos os dados utilizados nesta pesquisa, é possível classificá-los em duas categorias. A primeira está relacionada às empresas de armazenagem e demais informações relacionadas a elas, tais como endereços, atividades desempenhadas, tipo de estabelecimento e coordenadas geográficas. A segunda categoria está relacionada a dados sociais, econômicos, fiscais e geográficos.

4.1.1. Empresas de armazenagem

Para a obtenção destes dados, foram realizados diversos passos, desde a coleta até à compilação final.

PASSO 1: Coleta de Dados do site da Junta Comercial do Estado de São Paulo (JUCESP).

Todos os dados relacionados às empresas de logística foram coletados no site da Junta Comercial de São Paulo – JUCESP, entre janeiro e fevereiro de 2017. Foi desenvolvido e utilizado um programa com a finalidade de coletar os dados (*webscraper*), desenvolvido em .NET, para automatizar e tornar mais ágil o processo de coleta dos dados. Basicamente, o programa inseria informações de município, descrição da atividade econômica e status (todas as empresas ou apenas as ativas) nos campos da página da Internet.

Para selecionar o universo dos dados, foram considerados os seguintes códigos de atividade econômica (CNAE), que se encontram na Tabela 8.

Tabela 8 - Descrição dos CNAEs utilizados na pesquisa.

CNAE	Descrição	Definição
5250-8/05	Operador de Transporte Multimodal - OTM	As atividades do Operador de Transporte Multimodal – OTM envolve a organização do transporte de carga nacional e internacional por mais de uma modalidade.
5211-7/01	Armazéns Gerais – Emissão de Warrant.	As atividades de armazenamento e depósito, inclusive em câmaras frigoríficas e silos, de todo tipo de produto, sólidos, líquidos e gasosos por conta de terceiros, com emissão de warrants (certificado de garantia que permite a negociação da mercadoria), inclusive agropecuários.
5211-7/99	Depósitos de Mercadorias para Terceiros, exceto Armazéns Gerais e Guarda-Móveis.	As atividades de armazenamento e depósito, inclusive em câmaras frigoríficas e silos, de todo tipo de produto (sólidos, líquidos e gasosos), por conta de terceiros, exceto com emissão de warrants.

Fonte: CONCLA/IBGE, 2018

Para a coleta das empresas propriamente dita, foi necessária a execução de diversas rodadas de execução do programa, pois só era permitido inserir uma descrição de atividade e um município por vez. Além do mais, foi considerada a opção de se trazer todas as empresas, inclusive as inativas. Ressalta-se que no sítio da Junta Comercial, a busca pode ser realizada pela descrição da atividade no campo de busca e pelo nome dos municípios, um a um. Este fato pode acarretar a

ausência de algumas empresas, cuja descrição da atividade registrada no cadastro da empresa não seja compatível com o que foi colocado na busca, já que a Junta Comercial de São Paulo permite o cadastro de empresas com palavras diferentes à descrição padrão do CNAE, desde que faça sentido com a atividade escolhida no cadastro. Dessa forma, infere-se que algumas empresas possam ter ficado fora da pesquisa. Visando coletar a maior quantidade de empresas, no campo “Atividade”, foram consideradas apenas partes da descrição completa do CNAE. Por exemplo, no caso da expressão “Armazéns Gerais – Emissão de Warrant”, era inserida apenas a palavra “WARRANT”, sendo suficiente para trazer todos os registros. Vale o mesmo para as demais atividades, onde foram consideradas as expressões “Depósito de Mercadorias para terceiros” e “OTM”, no caso de organização do transporte multimodal. Ressalta-se que a busca foi realizada considerando todos os CNAES atuais cadastrados para a empresa. Desta forma, uma empresa cuja atividade logística não era a principal, mas secundária, também foi considerada. As informações coletadas nessas extrações pertencem ao relato simplificado das empresas, que não contém os arquivamentos (alterações do contrato social) e informações sobre o quadro societário. As informações coletadas estão detalhadas no Apêndice B.

PASSO 2: Encontrar o tipo de construção.

Com cada endereço disponível em mãos, no próximo passo foi utilizado o Google Maps® para identificar visualmente se o endereço estava em algum tipo de instalação logística. Foi considerado como galpão logístico alguns tipos de construções, entre elas: grandes centros de distribuição localizados às margens de rodovias, galpões em regiões periféricas, pátios de caminhões com algum tipo de galpão, pequenos galpões em centros urbanos, que muitas vezes se confundiam com pontos comerciais de vendas. Locais de armazenagem de líquidos e gases também foram considerados.

Ademais, a identificação destes endereços foi complexa devido a diversos fatores, que estão listados a seguir:

- Ausência da funcionalidade Street View. Em alguns endereços, a funcionalidade Street View não estava disponível. Quando se compara com grandes cidades dos Estados Unidos, por exemplo, nota-se que a

abrangência desta funcionalidade é muito maior do que no Brasil. Ao comparar a cidade de Atlanta com São Paulo, nota-se que, enquanto a primeira é totalmente coberta pela funcionalidade, a segunda, em suas regiões periféricas, possui algumas falhas de cobertura. Por outro lado, em alguns casos, era possível resolver esse problema usando apenas a visão aérea do Google para se identificar o galpão.

- Anacronismo: Algumas ruas mudaram o sistema de numeração ao longo do tempo, dificultando a identificação de alguns endereços. Outra situação relacionada ao anacronismo é a mudança de construção no endereço. Exemplo, onde poderia haver um galpão no passado, havia um prédio de apartamentos novo. Neste caso, não havia como confirmar a existência do galpão. A imagem no Street View é mais antiga do que a data de abertura da empresa e, desta forma, o edifício na foto não corresponde à empresa em questão. Em algumas situações, foi possível resolver esse problema usando apenas os mapas do Google.
- Qualidade da imagem do Street View. Em alguns casos a imagem não era clara para visualizar ou encontrar o número das construções.
- Alguns endereços não estavam completos, impedindo a sua identificação no mapa.
- Dificuldade em alguns casos, em identificar visualmente se a construção poderia ser considerada um armazém. Estes casos são aqueles em que o endereço se localizava em um prédio na região central da cidade, mas aparentemente a construção era mais próxima de um ponto comercial, como uma loja de produtos do que um ponto de armazenagem. Nestes casos, houve de fato alguma subjetividade na escolha do ponto como válido ou não para a pesquisa.
- Alguns endereços em regiões rurais foram não foram localizados, principalmente pela falta da funcionalidade Street View.

Além dessas dificuldades, os endereços que não puderam ser verificados encontrados no Google Maps foram eliminados. O julgamento para identificar o tipo de construção possui uma carga de subjetividade, mas é suficiente para separar os endereços que são locais de armazenagem em relação aos demais tipos (casas, escritórios, pontos comerciais, terrenos).

PASSO 3: Extração de endereços anteriores das empresas e suas filiais e outras informações dos arquivos PDF.

Os endereços do passado de uma empresa são encontrados em um documento chamado Ficha Cadastral Completa. A extração deste documento, que é um arquivo PDF, é feita individualmente, ou seja, uma empresa de cada vez, diretamente no sítio da Junta Comercial. Para cada empresa, entra-se no sítio da JUCESP, procura-se pelo NIRE e realiza-se o *download* do documento. Este processo abrangeu todas as empresas.

A informação dos endereços do passado das empresas e de suas respectivas filiais está dentro destes arquivos PDF e foi necessário ler cada um dos arquivos para descobrir se a empresa e filiais estavam em outro endereço. Entretanto, para facilitar a captura desta informação dentro do arquivo PDF, foi desenvolvido um programa de extração de informações de arquivamentos em linguagem Java, cuja função foi buscar expressões específicas nestes documentos PDF e gravá-las em um arquivo CSV. A vantagem do uso do programa é a realização da leitura e gravação destas expressões de forma massiva.

A lógica do programa era identificar todos os registros, dentro do arquivo PDF, que começavam com uma determinada expressão com o objetivo de identificar mudanças de endereço da matriz, fechamentos da empresa, aberturas e fechamentos de filiais, objeto social da filial, entre outras expressões. Juntamente com estas expressões, foram capturados os códigos de documentos e a data de quando estas informações foram publicadas na junta comercial. É esta a data considerada nos movimentos das empresas (início, término, mudança). As expressões buscadas nos documentos estão apresentadas no Apêndice C.

PASSO 4: Organização dos endereços das sedes

Este passo foi realizado somente para as empresas que estavam localizadas em instalações logísticas. Para organizar os endereços destas, foi necessário primeiramente encontrar as datas de início e fim (quando houver) de funcionamento de cada empresa, e depois as alterações de endereço da sede.

Desta forma, para a abertura ou data de início da empresa foi considerada a data de constituição da empresa, que normalmente é uma data mais tardia do que a

data de início da empresa. A data de constituição é a data de quando a empresa foi criada na Junta Comercial. Outras datas consideradas como início da empresa foram as datas de vinda da mesma para o Estado de São Paulo (“sede transferida de outro Estado”) e também quando a empresa se originou de outra empresa (“transformada de NIRE”).

A data final de uma empresa é considerada quando ela foi inativada. Neste caso, procurou-se por situações de cancelamento da empresa (“cancelamento desta”), mudança de endereço para fora do Estado de São Paulo (“sede transferida para”), fim do contrato social (“distrato social”), incorporação da empresa por outra empresa (“incorporada por”), transformação da empresa em outra empresa (“transformada para”). Todos estes casos supracitados foram coletados através do relato completo da empresa, com as informações apresentadas no documento PDF citado no passo anterior. Entretanto, no caso de falência, não havia uma expressão que identificasse tal situação dentro do texto ou no início de um parágrafo. Neste caso, foram consideradas as empresas cuja expressão “falência decretada” estava dentro do documento, que na maioria dos casos refletem as expressões “FALIDA” ou “FALÊNCIA ENCERRADA” na folha de rosto. A data do decreto das falências foi considerada como data final da empresa e de suas respectivas filiais.

Entretanto, detectou-se casos em que a empresa estava originalmente em São Paulo, e transferiu sua sede para outro Estado, retornando futuramente. Nestes casos, foi necessária a identificação e correção manual das datas de início e fim destas empresas.

Para as mudanças de endereço da sede das empresas, foi considerada apenas a leitura da expressão “endereço da sede alterado para”. Nesta expressão há o registro do novo endereço para onde a sede foi mudada.

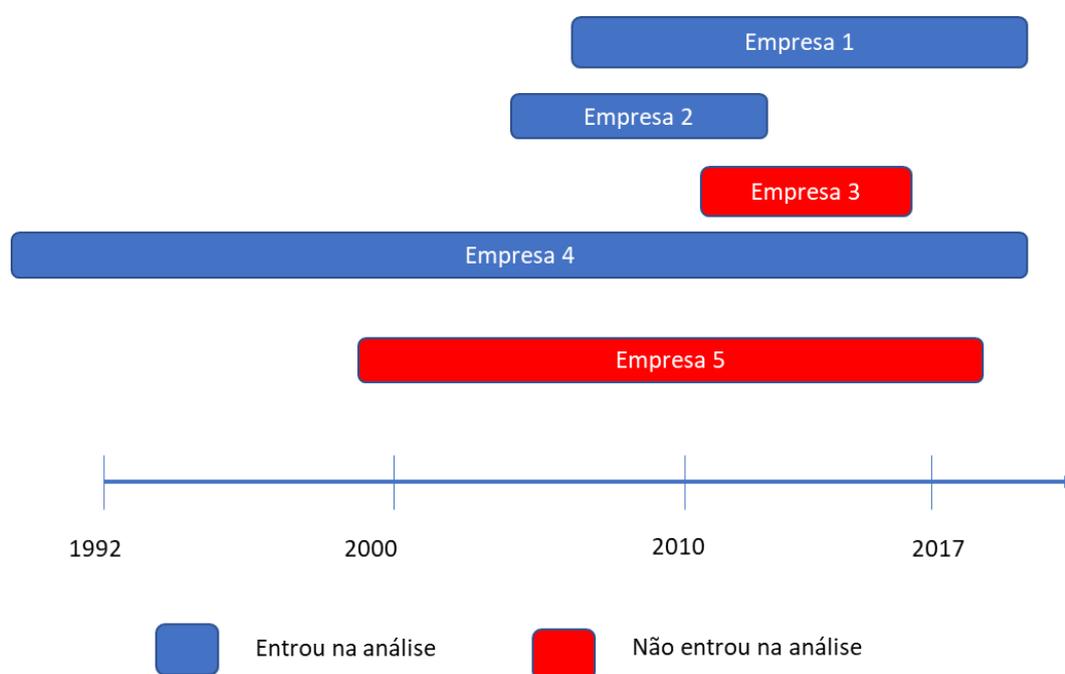
Finalmente, para o cálculo posterior do espriamento foram consideradas as datas: 31/12/1992, 31/12/2000, 31/12/2010, 28/02/2017. Ressalta-se que uma empresa pode ter tido dois endereços em um determinado ano e o critério para se obter o endereço correto é a fixação de uma data de controle. Os tratamentos e separações dos endereços foram realizados através do banco de dados Microsoft Access ® e Microsoft Excel ®. Ainda, empresas criadas e extintas entre duas datas de controle, ficaram de fora da análise. Exemplo, uma empresa criada em 2001 e

encerrada em 2009 não teria presença física em uma das datas de controle e foi eliminada da análise.

Ressalta-se também que não foi verificado se as matrizes das empresas, em seu passado, possuíam as mesmas atividades do presente e se os endereços passados estavam localizados ou não em instalações logísticas. Não considerar as atividades do passado, deve-se à possibilidade da empresa ter tido uma atividade diferente no passado, mas ao mudar para uma atividade de armazenagem em um período posterior, foi necessário o deslocamento para outro endereço mais distante.

A Figura 21 ilustra qual empresa entrou ou não na análise, com base no CNAE.

Figura 21 - Empresas capturadas para a análise, de acordo com o CNAE e data de encerramento.



Fonte: elaboração própria

Pela Figura 21, a empresa 1 representa uma empresa ativa, com CNAE adequado. A empresa 2, representa uma empresa inativa, com CNAE adequado. A empresa 3 é uma empresa inativa, que não possui CNAE adequado. A empresa 4 está ativa e, no início da vida possuía outro CNAE, mas em tempos presentes está com CNAE adequado. A empresa 5 está ativa e possuía um CNAE adequado em seu passado, mas no período da extração (2017), o CNAE não era adequado.

PASSO 5: Identificação e obtenção das filiais.

As expressões utilizadas para se buscar as filiais foram as seguintes: “abertura de filial”, “encerramento de Filial”, “endereço da filial” (utilizado para detectar mudança de endereço), “filial mantida”, “convalidação de filial”, “objeto da filial” (para identificar se a filial desempenha atividades logísticas). Foi utilizado o mesmo programa (vide passo 3) para separar as filiais nos documentos em PDF.

PASSO 6: Separação das filiais

Após obter todos os registros com as expressões citadas no passo 5, inicia-se a etapa de separação das filiais. As filiais utilizadas na pesquisa precisaram obedecer aos seguintes critérios abaixo:

- Possuir pelo menos um dos endereços dentro da RMSP nas datas de controle (31/12/1992, 31/12/2000, 31/12/2010, 28/02/2017), possibilitando assim mensurar se uma filial estava em algum município no início da RMSP e depois se essa filial foi para outro município. Neste caso, houve uma pequena mudança de critério em relação às matrizes, pois entre estas, pela restrição de acesso aos dados da Junta Comercial do Estado de São Paulo, foram consideradas apenas as empresas que tinham endereço dentro da RMSP na data da coleta, ou seja, entre janeiro e fevereiro de 2017. No caso de empresas inativas, se o último endereço estava em algum município da RMSP.
- Ter, como último objeto destacado válido, uma das atividades dos CNAES selecionadas para essa pesquisa, sendo que o objeto válido deve ser o mais recente até a data de corte de 2017. Há casos em que a filial tinha alguma atividade logística no passado, mas em tempo recente teve seu objeto modificado para uma atividade diferente da utilizada na pesquisa. Neste caso, a filial foi desconsiderada. Outro aspecto a ser destacado sobre a descrição da atividade das filiais é o fato de sua identificação ter sido praticamente manual, já que não havia o código do CNAE na descrição do objeto social. Houve casos em que a descrição não era exatamente igual à descrita no CNAE, mas mesmo assim a filial foi considerada.
- Não ter nenhum objeto social destacado. Neste caso, infere-se que a filial possui atividade idêntica à da matriz e deve ser considerada na pesquisa.

- O último endereço de cada filial deveria estar localizado em um galpão ou instalação logística. Este critério foi igual ao utilizado para as matrizes.
- Além do mais, no caso das filiais, elas não poderiam ter data menor do que o início de uma matriz, tampouco data maior do que o encerramento de uma matriz.

PASSO 7: Compilação dos endereços.

Os endereços foram compilados por ano de referência (1992, 2000, 2010, 2017) e georreferenciados diretamente no QGIS, cujo detalhe do processo será visto no tópico 4.1.3.

4.1.2. Universo das Empresas (matrizes e filiais)

A coleta de dados dessas três atividades econômicas, que abrangem 4638 empresas, ocorreu entre janeiro e fevereiro de 2017, já desconsideradas as empresas que foram coletadas mais de uma vez devido ao fato de terem mais de um dos CNAEs da pesquisa, ou seja, 4638 empresas desconsiderando duplicações. Onze empresas foram eliminadas porque tinham a informação de município errada no registro, restando 4627.

Cada endereço empresarial foi verificado no Google Maps®. No entanto, não foi possível encontrar o endereço no Google Maps para 508 empresas. Na maioria das vezes, o número do estabelecimento registrado na Jucesp não foi encontrado, mesmo usando a funcionalidade Street View® (Google Maps). Além disso, 1910 empresas não foram identificadas visualmente como instalações de armazenagem, que foram localizadas em residências, lojas, apartamentos ou salas comerciais. Desta forma, após toda a triagem inicial, sobraram 2209 empresas matrizes.

No caso das filiais, não foi restringida a empresa cujo endereço da matriz se localizava em um endereço cuja atividade logística era inexistente, pois o objetivo era localizar também suas respectivas filiais. Sendo assim, para as filiais, a busca foi realizada em 4627 empresas matrizes. Após a separação e compilação dos dados, foi definida a quantidade das empresas e filiais utilizadas na pesquisa, discriminadas na Tabela 9.

Tabela 9 - Quantidade de endereços de matriz e filiais por ano de controle.

Ano	1992	2000	2010	2017
Matrizes	194	547	1213	1771
Filiais	34	120	224	295
Total	228	667	1437	2066

Fonte: elaboração própria

Ressalta-se, se fosse considerada apenas as matrizes cujo endereço foi encontrado e cuja sede está localizada em alguma instalação que poderia conter atividades logísticas, teríamos apenas 2032 empresas matrizes restantes na pesquisa. Entretanto, com a inclusão das filiais, mais 97 empresas foram consideradas na pesquisa, devido ao fato de que suas filiais se encontravam em um galpão e possuíam um CNAE válido para a pesquisa na RMSF.

4.1.3. Georreferenciamento

O georreferenciamento dos endereços das empresas foi realizado usando o software QGIS® que se comunica com o Google Maps® através de uma interface de programação de aplicativos, do inglês API (*application programming interface*), cuja chave de comunicação é fornecida pelo próprio Google.

Desta forma, todas as coordenadas geográficas foram encontradas automaticamente. O formato (*shape*) dos municípios da RMSF foi obtido a partir do Centro de Estudos da Metrópole (CEM / Cepid, 2018). O *datum* utilizado foi o EPSG 4326, WGS 84 (*World Geodetic System 1984*), padrão utilizado pelo QGIS.

A API do Google, além de retornar as coordenadas geográficas, retorna também informações sobre a qualidade do georreferenciamento, ou seja, o tipo do endereço utilizado e modo de georreferenciamento. Os Apêndices D e E apresentam um glossário destas classificações.

Após o resultado do georreferenciamento, os tipos de endereços e o tipo de georreferenciamento adotado pelo *geocoder* estão compilados no Apêndice F, que mostra também como a precisão do *geocoder* aumenta conforme os endereços se tornam mais atuais, demonstrando que os resultados da geocodificação podem ter

uma dispersão maior para dados mais antigos. Esta afirmação é comprovada pelo aumento do georreferenciamento *ROOFTOP*, que saltou de 71,9% dos dados para 85,5% entre 1992 e 2017.

4.1.4. Limitações de Dados

É importante ressaltar que, embora o conjunto de dados das empresas seja numeroso, ainda assim existem limitações de dados. Primeiramente, o conjunto de dados utilizados na pesquisa deve ser considerado como uma amostra e não como a quantidade total de empresas de armazenagem na RMSP. Esse fato decorre das próprias limitações existentes na disponibilidade e coleta de dados. Como a busca só era possível pelo endereço com o qual a empresa estava registrada na JUCESP e foram buscadas apenas empresas cuja sede estava na RMSP, automaticamente foram excluídas filiais presentes na RMSP, cuja sede da empresa encontra-se fora da RMSP, seja em outro município do Estado de São Paulo ou mesmo em outro Estado da federação. Os armazéns dos Correios também não foram utilizados, pois não estão cadastrados no sítio da JUCESP, tampouco seus endereços de centros de distribuição estão disponíveis na Internet de forma precisa.

A segunda limitação é devida ao anacronismo dos dados. Não foi levada em consideração se as empresas tinham os mesmos códigos de atividade no passado, devido ao fato de que ao mudarem de atividade para realizar armazenagem, pode haver a necessidade de mudança de endereço. Por outro lado, empresas que eram armazéns no passado, mas mudaram a sua atividade, não foram inseridas na pesquisa, pois o filtro do sítio da JUCESP não permite buscar empresas por atividades passadas.

A terceira limitação refere-se à compatibilidade dos endereços com sua localização real no Google Maps, pois há o risco de que alguns deles não tenham sido mapeados corretamente pelo geocoder do Google Maps®.

A quarta limitação é humana e decorre da dificuldade em identificar visualmente se o endereço da empresa estava em um galpão ou não. Esta dificuldade ocorreu principalmente em casos onde a empresa estava localizada em um ponto comercial, assemelhando-se a uma loja.

Finalmente, ressalta-se que empresas cujo endereço estava apontado para o Aeroporto de Guarulhos foram consideradas na pesquisa, pois parte-se da premissa de que armazenavam e operavam cargas naquele local. A mesma premissa é compartilhada com empresas localizadas na Companhia de Entrepósitos e Armazéns de São Paulo (CEAGESP). Houve casos em que várias empresas compartilhavam o mesmo endereço em condomínios logísticos, nesta situação, as empresas foram contadas como entidades individuais, ou seja, se houve mais de uma empresa, cujo endereço estava localizado em um condomínio logístico, elas não foram reduzidas a um ponto único na pesquisa, mas continuaram sendo contabilizadas separadamente.

4.1.5. Auditoria de Dados

Para conferir a precisão do leitor de PDFs ao extrair corretamente os endereços considerados nas análises (matrizes e filial) e verificar se algum desses endereços foram eliminados ou considerados erroneamente na manipulação de dados durante as diversas etapas de tratamento, foi realizada uma etapa de auditoria de dados *a posteriori*, ou seja, após o processo ter sido realizado. Para este processo, alguns PDFs foram selecionados aleatoriamente e cada informação nele contida foi verificada manualmente e de forma mais minuciosa, comparando com o que foi extraído de forma automática pelo leitor de PDF e manipulada no Access e Excel.

O primeiro passo para a auditoria foi definir o tamanho da amostra. Desta forma, como não se sabia o comportamento da população, foi utilizada a fórmula Slovin (STATISTICSHOWTO, 2019), que é conservadora ao se determinar a amostra aleatória. Foi utilizado um nível de significância de 90%, ou seja, alfa é igual a 0,1 para 2185 PDFs, que são aqueles cujos endereços das matrizes estão localizados em galpões, totalizando 96 PDFs a serem considerados. Ao considerar o universo de PDFs, ou seja, 4627 documentos, o total de PDFs para o mesmo número de significância foi de 98 documentos.

$$n = \frac{N}{(1+N \times e^2)} \quad (1)$$

Onde n é o tamanho da amostra, N é a população considerada, e α é o nível de significância.

Para a amostra em questão, foram encontradas inconsistências no tratamento dos dados em apenas 3 documentos.

4.2. Dados Fiscais

Um aspecto a ser destacado é a tributação dos municípios nos serviços prestados pelas empresas de armazenamento. Entretanto, a questão tributária brasileira é complexa e analisar todo o arcabouço tributário das empresas de armazenagem não faz parte deste trabalho. O principal aspecto a ser analisado neste tópico é entender se há alguma correlação do Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) e o aumento de armazéns nos respectivos municípios. Além do mais, caso haja alguma correlação, entender como o ISSQN pode influenciar as empresas de armazenagem a migrarem de um município para outro, buscando alíquotas de tributação mais atraentes. O Apêndice I mostra as alíquotas de ISSQN para as atividades de armazenagem por município ao longo dos anos. Para encontrar as alíquotas foi necessário procurar nos anais legais de cada município, ou em sítios internet que consolidam as informações dos atos legislativos das câmaras municipais. Os documentos principais pesquisados são decretos, leis ordinárias e leis complementares. Além do mais, muitos sítios não possuem boa organização hierárquica e cronológica das alterações legais. Desta forma, quando se encontrou determinada alteração de alíquota em 2005 e a seguinte foi encontrada apenas em 2011, considera-se que em 2010 a alíquota era aquela de 2005. Como a busca era manual e nem todos os documentos estavam disponíveis, pode ter ocorrido alguma imprecisão com as alíquotas.

Finalmente, no que tange aos códigos de atividades, foi considerado apenas o código relacionado a armazenagem, depósito, carga, descarga, arrumação e guarda de bens de qualquer espécie, que, atualmente, se encontra sob o código 11.04. Entretanto, ressalta-se que em anos anteriores, os códigos eram outros e, muitas vezes, a atividade de armazenagem aparecia sob os seguintes códigos conforme a época e município: 36, 55, 56. No caso específico do município de

Santana de Parnaíba, os códigos anteriores de armazenagem foram 36, 48, 54 e 89. E, quando em alguma situação a alíquota era uma faixa de valores, foi considerado o valor mais alto.

4.3. Dados imobiliários

As informações imobiliárias foram coletadas de um portal de vendas e aluguel de imóveis na Internet chamado VivaReal®. A justificativa para a coleta de informações sobre imóveis em um sítio comercial se deve ao fato de que os valores imobiliários oferecidos pelas prefeituras dos municípios são valores venais, estabelecidos com base na planta genérica de valor, que é a base para o cálculo dos impostos prediais e territoriais urbanos (IPTU) e as empresas tomam suas decisões baseadas em valores de mercado das propriedades. O aspecto negativo, ao se considerar estes valores de mercado, é a dificuldade em se encontrar uma base tratada e confiável de valores imobiliários, além de dados históricos. Desta forma, foram considerados os valores disponíveis, ou seja, de novembro de 2018.

4.3.1. Extração dos dados imobiliários

Para realizar a coleta de dados, foi utilizado um robô para extrair os dados (*webscraper*). Foram realizadas extrações para as operações comerciais (venda ou aluguel) combinadas por município da RMSP, cujas informações estão no Apêndice G. Além do mais, foram obtidos dados do valor de venda dos imóveis, levando em consideração o valor do metro quadrado em reais. Os valores médios de vendas podem ser vistos no apêndice H. Há alguns municípios da região em estudo que não possuem registros na tabela 21, entre eles Biritiba-Mirim, Francisco Morato, Juquitiba, Pirapora do Bom Jesus e Salesópolis porque não possuíam registro de imóveis.

4.4. Ferramentas e Métodos de Análises

Este trabalho centrou-se em dois tipos de análises para compreender o espraiamento logístico na RMSP. A primeira delas é o próprio cálculo do espraiamento logístico, através do cálculo do baricentro do endereço das empresas ao longo dos anos e a distância média entre as empresas e este baricentro. O segundo tipo de análise consiste em identificar as razões pelas quais houve (ou não) o espraiamento logístico, procurando correlacionar os resultados com dados sociodemográficos, econômicos, fiscais e imobiliários, além de avaliar a infraestrutura logística nos potenciais polos de atração.

4.4.1. Cálculo do espraiamento logístico

Para o cálculo do espraiamento logístico, foram considerados o baricentro do conjunto dos endereços em cada ano de análise e a distância média de todos os pontos para este baricentro (Dablanc e Rakotonarivo, 2010). O baricentro é calculado usando as coordenadas geográficas de cada empresa de logística. O cálculo é a média aritmética de todas as coordenadas geográficas e foi utilizada a função “coordenada média” do QGIS v2.18 para os endereços dos anos de referência. As equações 2 e 3 foram utilizadas para calcular a coordenada média de todas as empresas para cada ano em questão.

$$B_X = \frac{\sum_1^n X_n}{n} \quad (2)$$

$$B_Y = \frac{\sum_1^n Y_n}{n} \quad (3)$$

Após o cálculo dos baricentros de cada ano, foi calculada a distância euclidiana de cada empresa, em cada ano ao seu respectivo baricentro. Para este cálculo, foi utilizada um plug-in do QGIS, que se chama MMQGIS – o mesmo utilizado para o georreferenciamento. Incluso neste plugin, está a função de criar distâncias a partir de ponto, que no software está em *create>>hub distance*. O resultado fornecido é a distância de cada endereço ao ponto central escolhido (*hub*), que é o respectivo baricentro. Em seguida, foi calculada a média e o desvio padrão destas distâncias. Este procedimento se faz necessário para mensurar o espraiamento destas

empresas. O uso de baricentro é recomendado como referência, pois ele é mais sensível a locais isolados (DABLANC; RAKOTONARIVO, 2010).

Da mesma forma que cada conjunto anual de pontos foi comparado com o seu próprio baricentro, também foi realizada a comparação de cada conjunto com o baricentro geográfico da RMSP. O objetivo desta comparação foi avaliar o espriamento conforme um referencial fixo. O baricentro da RMSP foi calculado considerando o shape da RMSP e a função de coordenadas médias do QGIS.

Uma análise visual também se faz necessária e foram elaborados mapas de calor por meio do uso do QGIS v2.18, com o raio de atração de 5000m e lógica de kernel quártica (biponderada). O objetivo desta análise é comparar os mapas ao longo dos anos e verificar se, além do espriamento das empresas de logística, houve também uma concentração de pontos em determinadas regiões.

Para conferir se os cálculos estão corretos, foi utilizado também um método de clusterização de pontos, utilizando o plugin do QGIS, chamado QGISMarkerCluster, com distância de cluster de 0,0005. O plugin conta a quantidade de pontos que pertencem a uma determinada região e, em seguida, sinaliza no centro da região de análise a quantidade de pontos clusterizados.

Para analisar a correlação entre os próprios pontos, ou seja, cada endereço de armazém, foi utilizada a análise de auto correlação espacial global, considerando uma elipse formada pelo desvio-padrão. A importância desta análise é entender a magnitude da dispersão e sua direção.

4.4.2. Análises de correlações

Para entender as razões pelas quais houve espraiamento logístico na RMSP, faz-se necessário cruzar a distribuição espacial das empresas de logística, o crescimento do número de empresas logísticas nos municípios com dados sociodemográficos, econômicos, logísticos, fiscais e imobiliários.

Em relação à correlação com dados sociais e demográficos, é inferido que municípios com mais população e mais crescimento populacional tenham mais empresas, pois há mais mão de obra disponível para o trabalho, além da economia local ser maior. Municípios com grande produto interno bruto também atraem mais empresas do que municípios com produto interno bruto menor devido ao tamanho de sua economia. A oferta e os valores de imóveis comerciais (galpões e armazéns) também é um fator que será verificado no decorrer das análises.

Por outro lado, é conhecido que os impostos afetam diretamente os custos de operação de qualquer empresa. Desta forma, infere-se que as empresas prestadoras de serviço busquem por municípios onde a alíquota de imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISSQN) seja mais baixa, atraindo mais empresas.

Dessa forma, será comparada a taxa de aumento do número de galpões logísticos em cada município, entre os anos de 1992 e 2017, com outras variáveis municipais para verificar se há correlação linear positiva ou negativa entre elas. A correlação utilizada é a fórmula de correlação linear de Pearson (equação 4), cujo resultado é adimensional e varia de -1 a 1, sendo que, quanto mais próximo de zero, menos correlação possui os dois conjuntos de dados que estão sendo comparados. Entretanto, vale ressaltar que valores próximos de -1 ou 1 não necessariamente informam que há uma relação de causa e efeito (COSTA NETO, 2002).

$$r = \frac{cov(x,y)}{s_x s_y} \quad (4)$$

Onde *cov* é a covariância das variáveis *x* e *y* e *s_x* e *s_y* os respectivos desvios padrões.

A fórmula utilizada no Excel é a CORREL e, quanto à comparação das séries de dados, ela sempre foi realizada de forma que os indicadores anuais fossem comparados com a quantidade de empresas por município e ano. A variação dos

indicadores anuais é comparada apenas com a variação da quantidade de empresas ou da representatividade.

Uma ressalva deve ser feita em relação ao cálculo do número de empresas por município entre 1992 e 2017. Houve alguns municípios que não tiveram empresas na amostra no ano 1992, mas tiveram em 2017, o que acarreta uma divisão por zero no cálculo da variação do número de empresas, gerando erro, entretanto, o próprio Excel realiza o tratamento e desconsidera estes valores.

Além da correlação de Pearson, será calculado o valor P para cada par de dados, como forma de verificar se as correlações entre as variáveis são verdadeiras ou são devido ao acaso. Para o cálculo do valor P, o valor de alfa utilizado, ou seja, o nível de significância é 0,05. O cálculo foi realizado através da fórmula do Excel `TESTE.T`, considerando uma distribuição monocaudal e o tipo como par.

O primeiro grupo de informações a ser correlacionado é sociodemográfico e geográfico. O objetivo da análise de correlação é comprovar a hipótese de que municípios com mais população, mais qualidade de vida e próximos da metrópole central são mais atrativos às empresas que prestam serviços de armazenagem. Desta forma, os dados sociodemográficos e geográficos utilizados para as análises foram os seguintes:

- População em 1991 (IBGE, 2018);
- População estimada em 2017 (IBGE, 2018);
- IDH em 1991 e 2010 (IBGE, 2018);
- Área em km² (IBGE, 2018);
- Densidade demográfica em 1991 e 2017;
- Crescimento da população entre 1991 e 2017;
- Crescimento da densidade demográfica entre 1991 e 2017;
- Variação do IDH entre 1991 e 2010;
- Distância do centroide de cada município em relação ao baricentro da RMSP.

Os dados econômicos utilizados para as correlações foram o PIB total de cada município, PIB de serviços e dados de caminhões e camionetes.

- PIB total 2002 (IBGE, 2018);

- PIB total 2016 (IBGE, 2018);
- Variação do PIB total entre 2002 e 2016 (IBGE, 2019);
- PIB serviços 2002 (IBGE, 2019);
- PIB serviços 2016 (IBGE, 2019);
- Variação do PIB de serviços entre 2002 e 2016 (IBGE, 2019);
- Quantidade de veículos em 2001 (DENATRAN, 2018);
- Quantidade de veículos em 2017 (DENATRAN, 2018);
- Variação da quantidade de veículos entre 2001 e 2017 (DENATRAN, 2018);
- Quantidade de caminhões em 2001 (DENATRAN, 2018);
- Quantidade de caminhões em 2017 (DENATRAN, 2018);
- Variação da quantidade de caminhões entre 2001 e 2017 (DENATRAN, 2018).

No caso da quantidade de caminhões, foram consideradas as camionetes também no conjunto de dados. O Denatran não disponibilizou os dados de 2000 separados por município, desta forma, para o cálculo da variação da frota, foi considerado como ponto de partida o ano de 2001.

A análise de correlação com o valor dos armazéns foi realizada com os valores presentes dos imóveis. O objetivo desta análise foi compreender se o valor dos imóveis pode ter algum efeito sobre o espriamento na RMSP, mesmo que de forma limitada. Os dados de valor de armazéns foram coletados de um website de imóveis, contemplando todas as cidades da RMSP, considerando os valores de aluguel dos galpões e de área construída por m². O sítio escolhido para coletar as informações foi o Viva Real®. A escolha foi de modo aleatório. Não foram utilizados mais sítios, pois há o risco de duplicidade de imóveis ao se compor as amostras do Viva Real® com um segundo sítio.

Em relação às informações logísticas, uma empresa prestadora de serviços logísticos deve ficar mais próxima de locais com estruturas favoráveis à execução de sua atividade comercial. Desta forma, correlacionar o crescimento da quantidade de empresas aos fatores logísticos é uma ação válida para se confirmar, ou não, esta hipótese. No trabalho de Bowen (2008), foi utilizado um índice para verificar a importância de cada infraestrutura de transporte (ferroviário, rodoviário, aéreo e marítimo) no movimento dos armazéns. Porém, observa-se que em seu trabalho a

correlação de Spearman foi utilizada, pois havia dados em números ordinais. Entretanto, neste trabalho foram utilizados como dados logísticos absolutos.

A importância de se correlacionar informações relacionadas à infraestrutura logística com a quantidade de armazéns visa investigar se a infraestrutura logística tem, de fato, papel preponderante na atração destas empresas. Mesmo que a hipótese seja confirmada para tal fato, certamente deve haver diferenças entre a magnitude de atração entre os diferentes tipos de infraestrutura com a quantidade de armazéns. Assim sendo, as informações logísticas utilizadas foram as seguintes:

- Quantidade de quilômetros de rodovia por município;
- Distância do centroide do município ao Porto de Santos;
- Distância do centroide do município ao Aeroporto de Guarulhos;
- Distância do centroide do município ao Aeroporto de Congonhas;
- Distância do centroide do município ao Aeroporto de Viracopos;
- Quantidades de Aeroporto de carga por município;
- Quantidades de terminais ferroviários por município;
- Relação de quilômetros de rodovia por área;
- Presença de acessos do Rodoanel.

Os dados fiscais utilizados são as alíquotas de Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) que acontecem em nível municipal e incidem diretamente sobre a atividade de armazenagem, que possui código de atividade para tributação 11.04. Entretanto, ressalta-se que em anos anteriores, os códigos eram outros e, muitas vezes, a atividade de armazenagem aparecia sob os seguintes códigos conforme a época e município: 36, 55, 56. No caso específico do município de Santana de Parnaíba, os códigos anteriores de armazenagem foram 36, 48, 54 e 89. E, quando em alguma situação a alíquota era uma faixa de valores, foi considerado o valor mais alto.

O objetivo foi verificar a importância do ISSQN para atrair os armazéns para a cidade. É esperado que o resultado dessa análise de correlação seja inversamente proporcional ao crescimento de empresas no município, ou seja, quanto menor o imposto, maior o poder de atração da cidade. Apesar de estar fora do escopo deste trabalho, a atividade de transporte tem uma tributação diferente, podendo ser tributada pelo ISSQN ou não. Caso o transporte de carga seja realizado dentro do

município, há a cobrança de ISSQN, caso ele seja feito com origem e destino em duas cidades diferentes, o imposto que incide sobre a atividade é o ICMS, que é estadual, desta forma, teoricamente afetando pouco o espraiamento.

Além do mais, para o cálculo da correlação foi calculada a média das alíquotas de ISSQN de ano de controle. A variação de alíquota não pode ser considerada no cálculo de correlação, pois a mudança de alíquotas segue decisões político-econômicas locais e há casos de municípios que começam com uma alíquota alta e, após alguns anos, a alíquota é reduzida por um período, sendo aumentada novamente, como foi o caso de Guarulhos. Desta forma, a média aritmética das alíquotas foi uma forma de atenuar estas oscilações.

4.4.3. Análise de regiões de alta densidade de armazéns

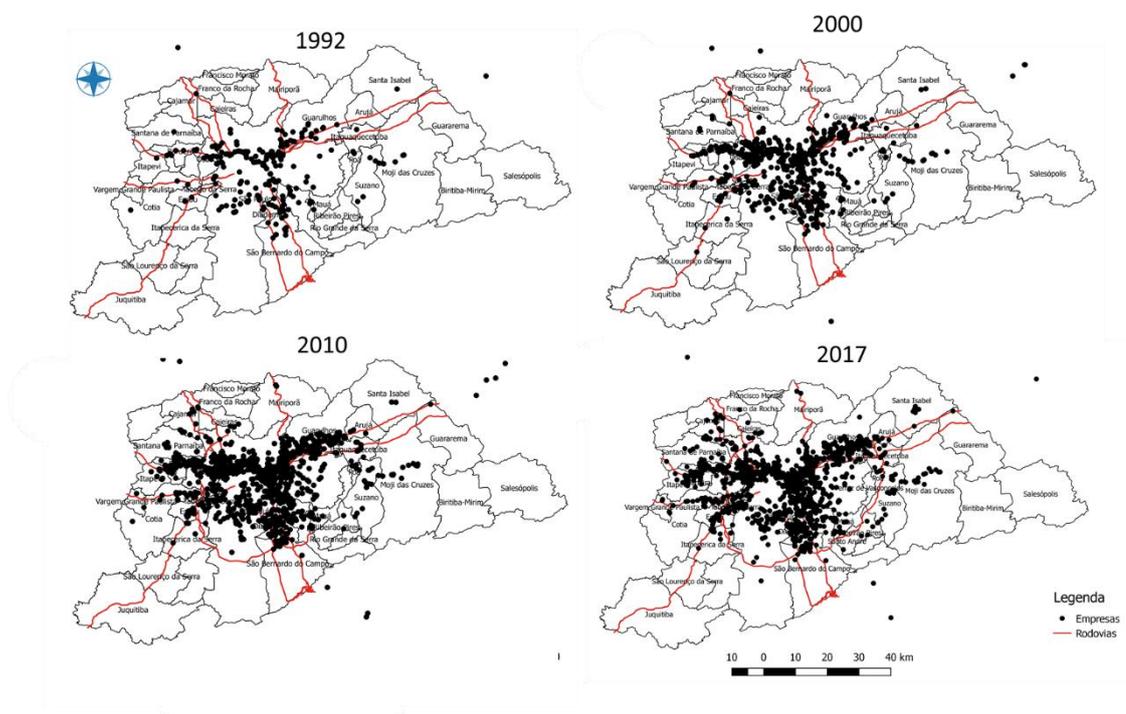
Finalmente, com o objetivo de identificar as zonas dentro da RMSP que mais possuíam armazéns e quais os fatores de atração em comum entre elas, foi calculado um mapa de calor utilizando a distribuição de pontos de 2017 e as zonas com a maior concentração de pontos foram desenhadas. Desta forma, buscou-se identificar quais são as estruturas de transporte dentro destas zonas para identificar os fatores em comum entre elas.

5. RESULTADOS DA PESQUISA

5.1. Amostra e representação da análise

Inicialmente, quatro pontos temporais específicos foram utilizados para analisar a expansão das empresas: 1992, o ano dos registros digitalizados na JUCESP, os anos 2000 e 2010 quando ocorreu o censo demográfico brasileiro, e em 2017, data da coleta dos dados. A Figura 22 mostra a localização geográfica das empresas por ano e destacam como as empresas estão próximas das principais vias de acesso de cada época, mostrando, inclusive, a evolução da construção do Rodoanel.

Figura 22 - Distribuição dos endereços de armazenagem nos quatro anos de análise



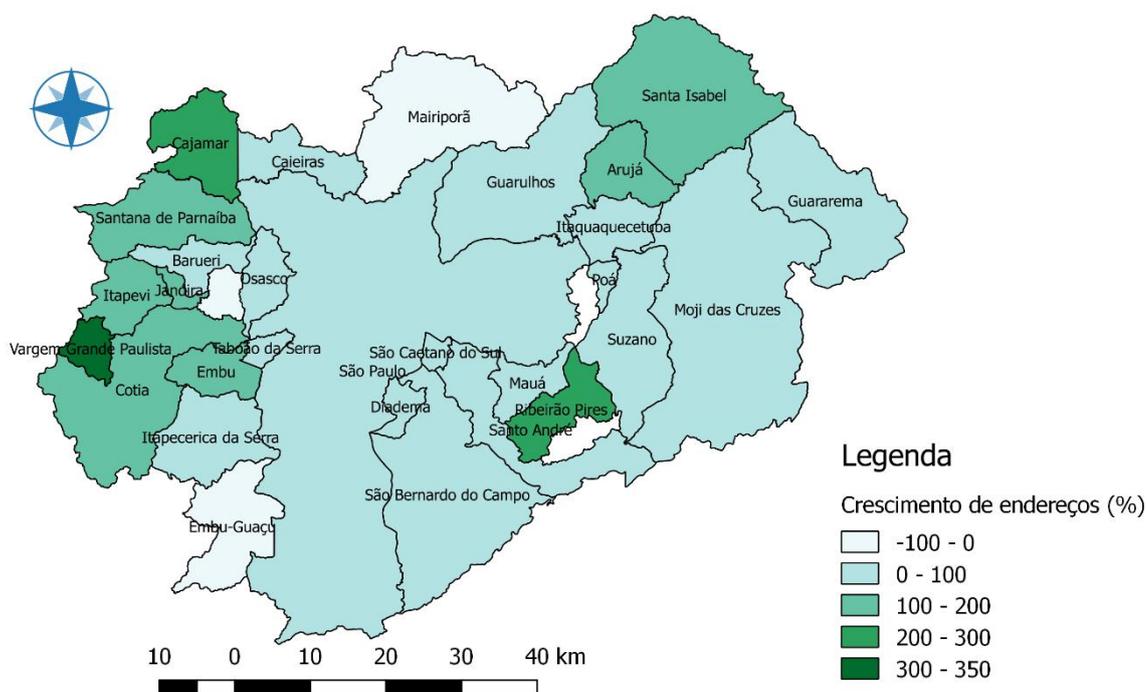
Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), JUCESP(2017)

Ao se comparar os mapas, nota-se que as empresas, ao longo dos anos, vêm se concentrando em um eixo leste - oeste, compreendendo os municípios de Barueri, Osasco, São Paulo e Guarulhos. Há um segundo eixo vertical de concentração, que corta o município de São Paulo de norte a sul.

Nestes dois eixos há a interligação de rodovias importantes. Do lado oeste, há a rodovia SP-280 e o início das rodovias SP-330 e SP-348. Do lado leste, a BR-

Quando se encurta o período de análise, abrangendo somente os anos de 2010 a 2017, o crescimento do número de endereços logísticos de cada município, de forma geral, não sofre muita alteração, entretanto municípios da Zona Oeste e da Zona Leste concentram os maiores crescimentos, destacando-se Cajamar, Vargem Grande Paulista e Ribeirão Pires, na região sudoeste da RMSP, com os maiores crescimentos percentuais (Figura 24).

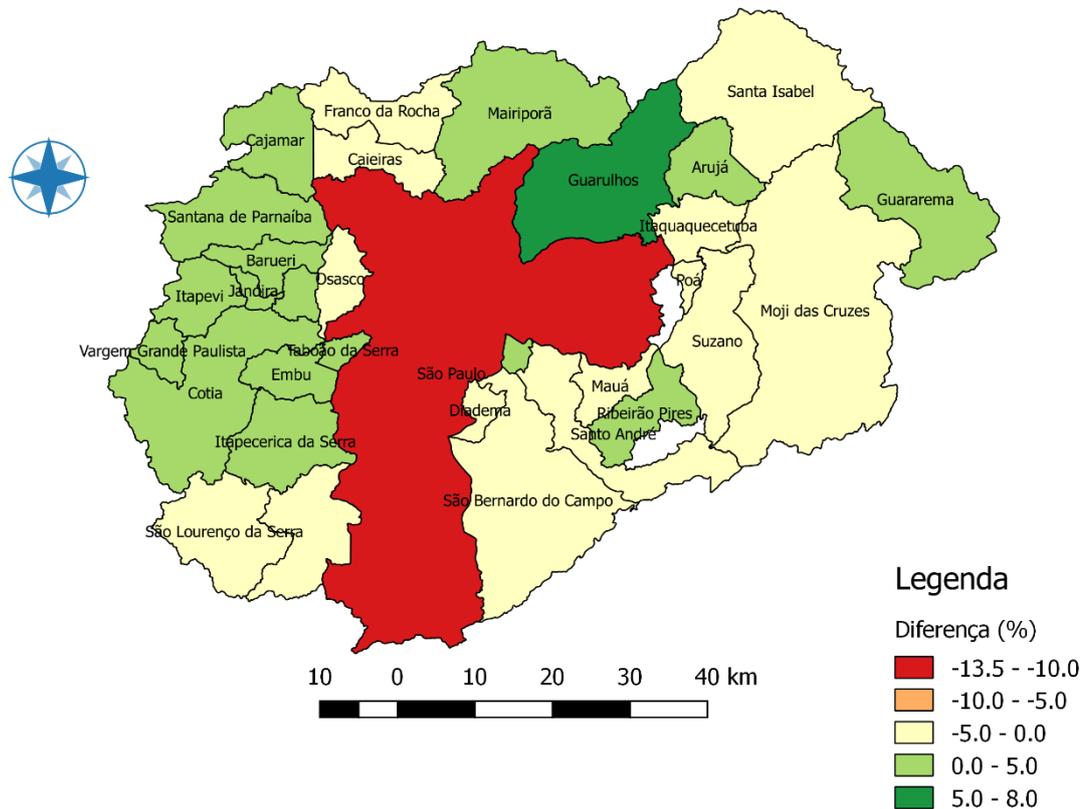
Figura 24 - Mapa temático da RMSP mostrando a evolução da quantidade de endereços entre 2010 e 2017.



Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), JUCESP(2017)

Quando se compara o ganho ou a perda de endereços de armazéns logísticos de cada município entre o período de 1992 a 2017, o município de São Paulo foi o mais afetado negativamente. Este resultado foi obtido através de uma subtração simples entre a representatividade percentual do número de endereços de armazéns logísticos em São Paulo em 2017 e 1992. São Paulo possuía 53,9% de endereços de armazenagem em 1992 e, em 2017 a representatividade era 40,5%, uma queda de 13,5%. Em contrapartida, alguns municípios tiveram um aumento de representação, conforme mostra a Figura 25.

Figura 25 - Mapa temático da RMSP mostrando as diferenças entre as representatividades da quantidade de endereços de armazéns entre 1992 e 2017.

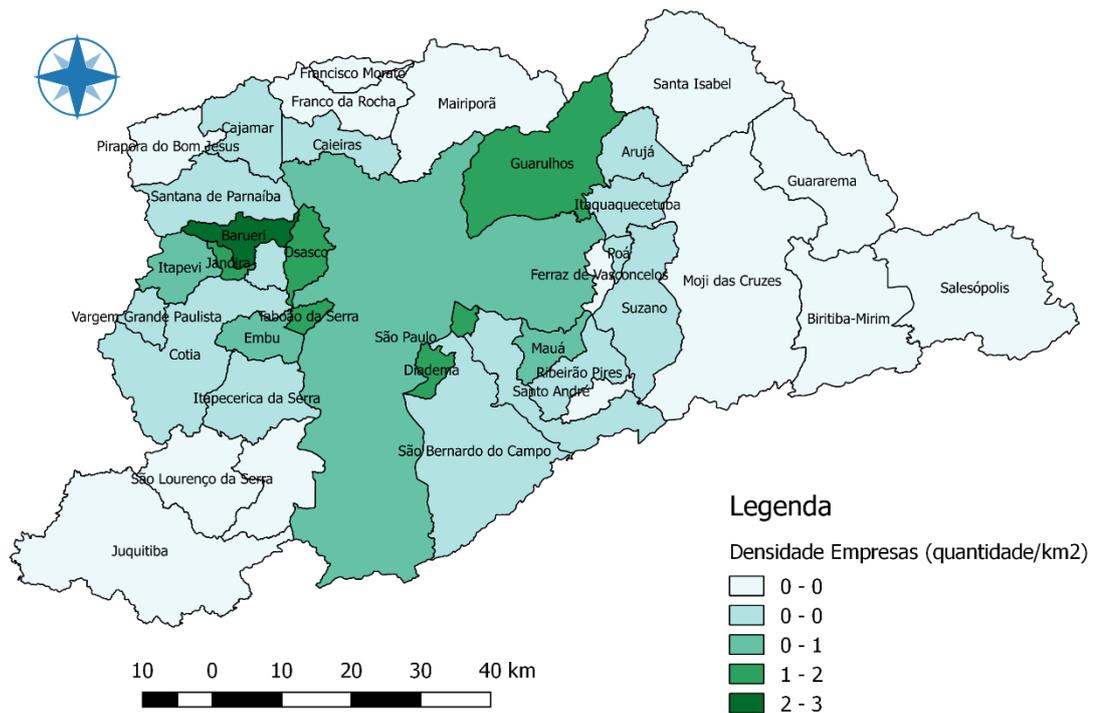


Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), JUCESP(2017)

A representatividade aumentou em municípios da Zona Oeste e da Zona Leste. Guarulhos apresentou o maior aumento, seguido pelos municípios de Barueri, Itapevi, Cajamar, Embu das Artes, Santana de Parnaíba, Cotia e Taboão da Serra.

Quando se compara um período mais curto, de 2010 a 2017, não há diferenças substanciais entre os municípios que mais cresceram. Entretanto, os municípios de Barueri, Taboão da Serra, Mairiporã, São Caetano do Sul e Carapicuíba apresentaram um crescimento menor em número de endereços de armazéns e, desta forma, a diferença entre as representatividades tiveram uma queda, mostrando uma desaceleração do crescimento. Por outro lado, alguns municípios tiveram crescimento entre eles Mauá, Itaquaquecetuba e Santa Isabel (Figura 26).

Figura 27 - Densidade de armazéns logísticos por km² por município em 2017.

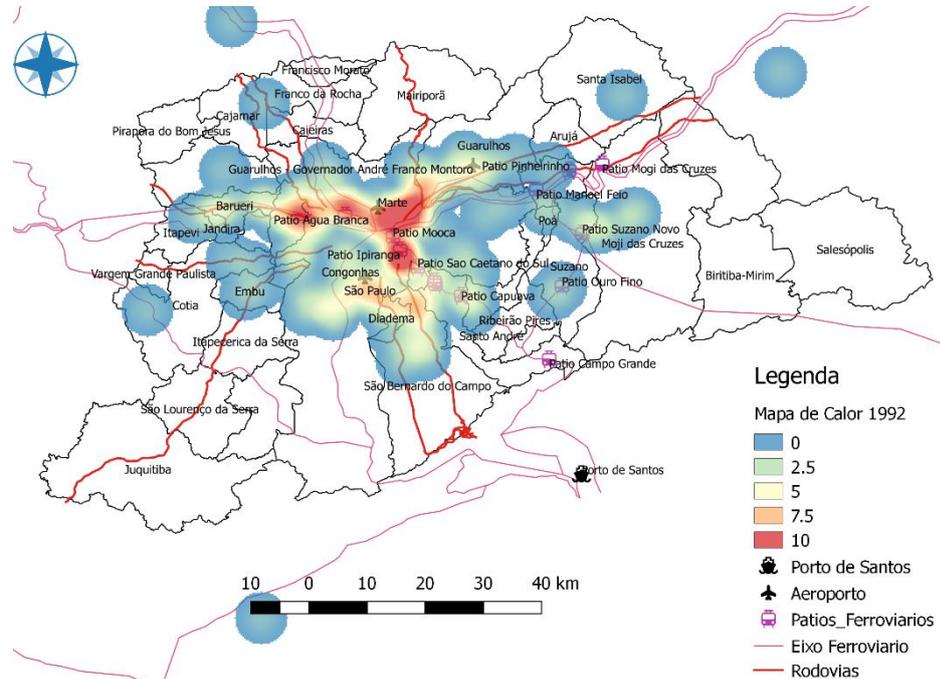


Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), JUCESP(2017)

Para melhor visualização da distribuição e concentração em determinadas regiões da RMSP, foram calculados mapas de calor (densidade de kernel) para todos os anos avaliados. O objetivo destes mapas é verificar se houve concentração de armazéns em determinadas regiões da RMSP, cruzando com estruturas logísticas, entre elas citam-se aeroportos, rodovias, acessos ao Rodoanel Mário Covas, ferrovias e terminais ferroviários. Os parâmetros técnicos para a elaboração destes mapas são o raio de 5000 (unidades da camada) e kernel calculado, utilizando o método quártico (biquadrado). Para o ano de 1992, a cor vermelha representa mais de 10 empresas; em 2000, o valor passou para 30 empresas; em 2010, 60 empresas; finalmente, em 2017, 90 empresas. As figuras 28, 29, 30 e 31 mostram a evolução da concentração de empresas, com base nos parâmetros informados anteriormente. Além do mais, no mapa supracitado são mostradas as principais infraestruturas logísticas, como rodovias, cruzamento de rodovias, Rodoanel, acessos ao Rodoanel, ferrovias, terminais ferroviários e aeroportos. Apesar de todas as estruturas logísticas importantes estarem contempladas no mapa, ressalta-se que em 1992 ainda não havia sido inaugurado o primeiro trecho do Rodoanel, que é o oeste, realizado apenas em 2002 e o aeroporto de Guarulhos

havia sido inaugurado poucos anos antes, em 1985. A nova pista da Rodovia dos Imigrantes (pista sul) só seria inaugurada em 2002 (IMIGRANTES, 2019).

Figura 28 - Mapa de calor com os galpões de armazenagem em 1992



Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), JUCESP(2017), ANTT (2018)

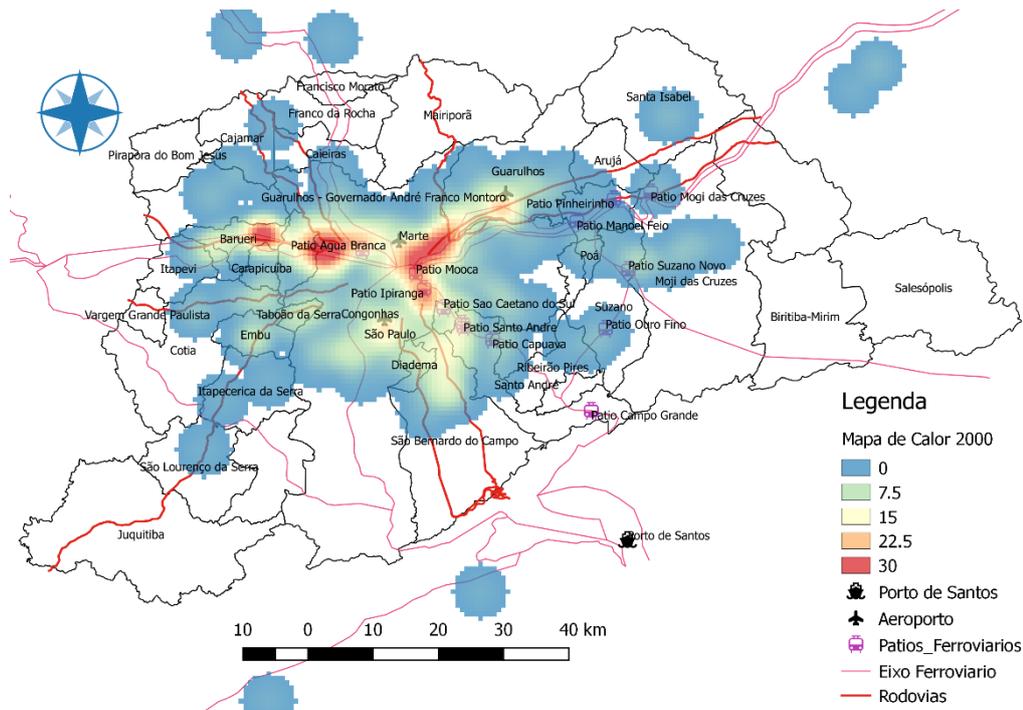
Em 1992, percebe-se que as maiores concentrações de empresas estão no eixo leste – oeste, com três polos:

- Entroncamento das rodovias SP-280, SP-330 e nas Avenidas Marginais (Tietê e Pinheiros), contemplando o município de Osasco e os bairros de São Paulo que são Vila Jaguara, Vila Leopoldina e Jaguaré. Na Vila Leopoldina há a presença do CEAGESP.
- Marginal do Tietê entre os bairros da Lapa, Freguesia do Ó, Barra Funda e Limão;
- Entroncamento da Marginal do Tietê com as rodovias BR-116, BR-381 e SP-070, contemplando os bairros da Vila Guilherme, Vila Maria, Vila Medeiros, Tatuapé, Belém, Brás, Pari, Bom Retiro.

Há um núcleo mais central, compreendendo os bairros da Mooca, Ipiranga e Vila Prudente, contendo o início da Rodovia SP-150. Estes bairros são conhecidos por serem de perfil industrial dentro do município de São Paulo.

Há outra concentração de armazéns em um arco que se inicia no bairro do Jabaquara, em São Paulo, contendo os municípios de Diadema e São Bernardo do Campo. Jabaquara é próximo ao aeroporto de Congonhas e Diadema e São Bernardo do Campo são municípios industrializados com acesso às rodovias que conduzem ao Porto de Santos.

Figura 29 - Mapa de calor de 2000



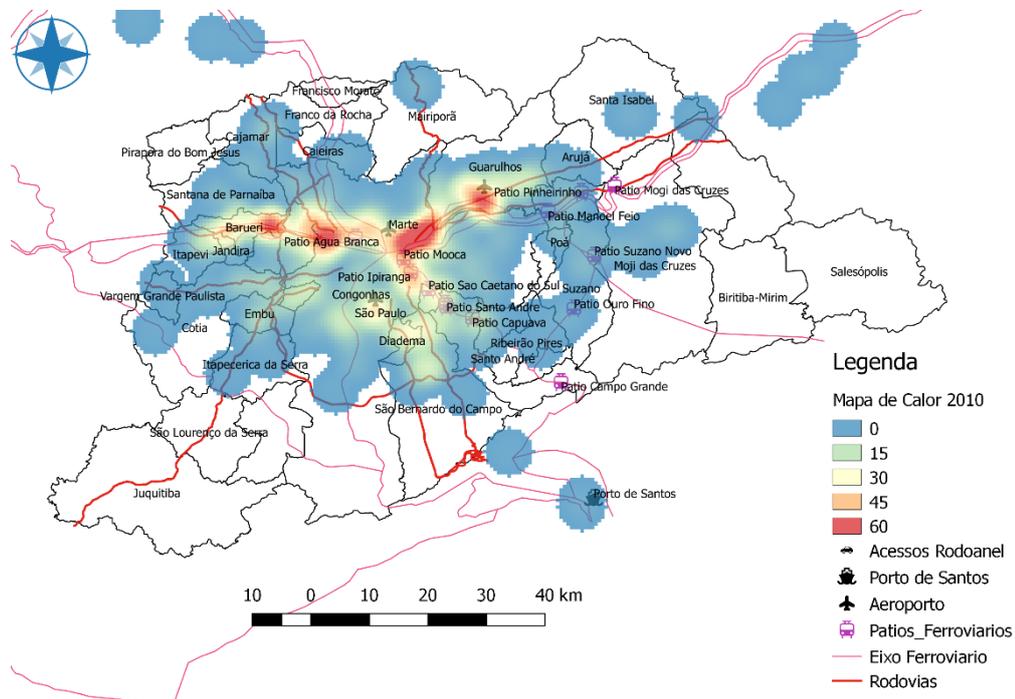
Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), JUCESP(2017), ANTT (2018)

O mapa de calor do ano 2000 destacou em vermelho regiões acima de 30 armazéns, destacando que a quantidade de endereços utilizados na pesquisa saltou quase três vezes entre 1992 e 2000. As diferenças em relação ao ano de 1992 são as seguintes:

- Concentração de armazéns em Barueri, às margens da rodovia SP-280. É o início da expansão de Alphaville Industrial;
- Concentração de empresas ao redor do entroncamento entre as rodovias BR-116 e Helio Smidt, que conduz ao Aeroporto de Guarulhos;
- Redução do crescimento da concentração de armazéns na região da Barra Funda, Lapa, Limão e Freguesia do Ó;

- Redução do crescimento da concentração de armazéns na região do Jabaquara, Diadema e São Bernardo do Campo;
- Surgimento de manchas claras na região de Embu das Artes e Taboão da Serra, às margens da rodovia BR-116.

Figura 30 - Mapa de calor de 2010

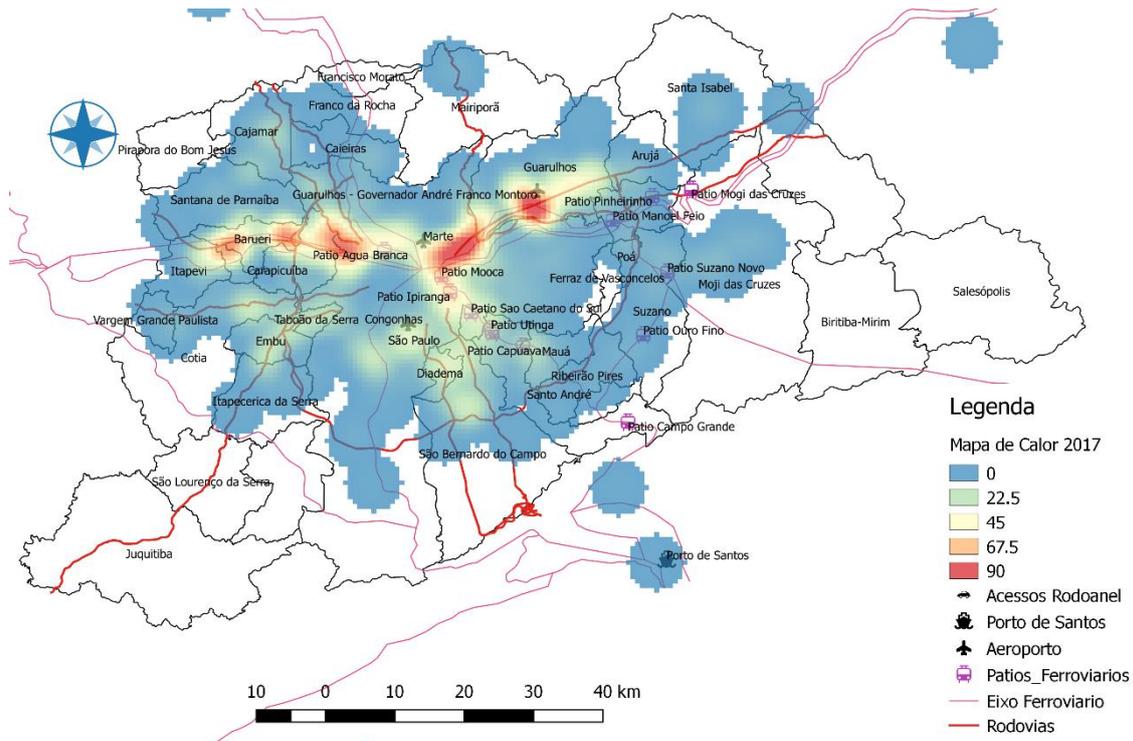


Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), JUCESP(2017), ANTT (2018)

O mapa de calor do ano 2010 destacou em vermelho regiões acima de 60 armazéns, já que a quantidade de endereços utilizados na pesquisa saltou pouco mais de duas vezes entre 2000 e 2010. As diferenças em relação ao ano 2000 são as seguintes:

- Fortalecimento da região de Barueri, no entroncamento do Rodoanel com a rodovia SP-280;
- Início de uma zona mais a oeste, coincidindo com o oeste do município de Barueri, Jandira e Itapevi.;
- A região do Aeroporto de Guarulhos ficou mais evidente;
- Diminuição do crescimento nas regiões da Mooca e Ipiranga;
- Início da expansão de uma mancha clara em direção à leste de Guarulhos.

Figura 31 - Mapa de Calor de 2017



Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), JUCESP(2017), ANTT (2018)

Em 2017, não houve diferenças substanciais em relação a 2010. Apesar do agrupamento de armazéns, considerado no mapa, ter sido mais alto (manchas vermelhas a partir de 90 endereços), as manchas são as mesmas. Entretanto houve uma alteração geográfica que é a inauguração do trecho leste do Rodoanel e suas ligações com as rodovias BR-116 e SP-070.

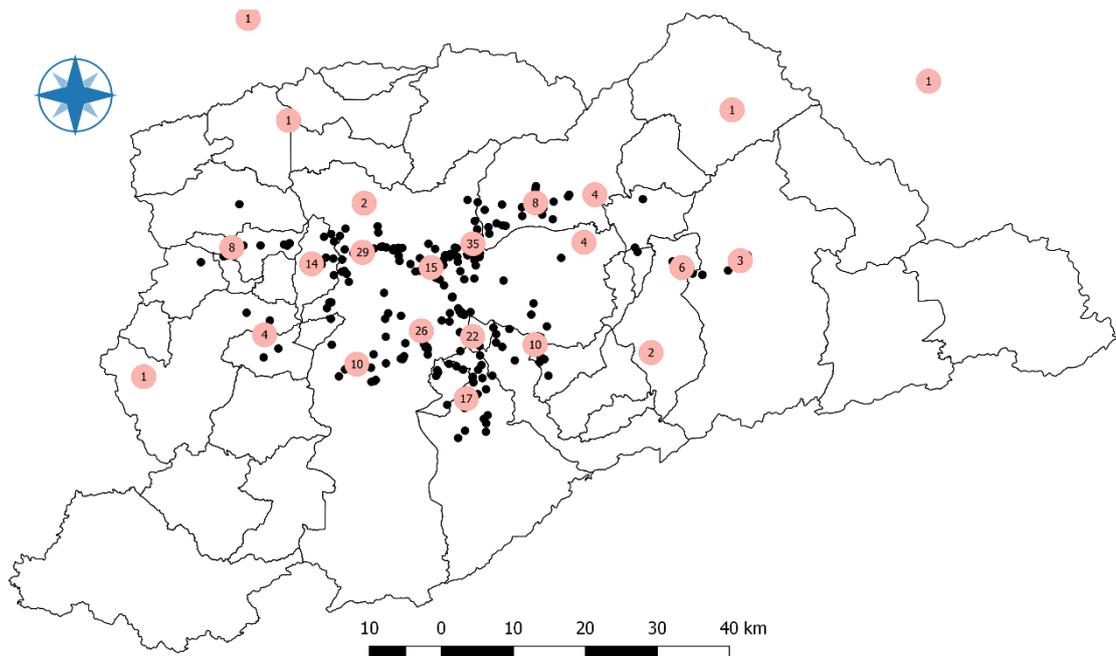
Finalmente, ao analisar a evolução da concentração de armazéns nos mapas de calor, percebe-se que o crescimento de armazéns ficou concentrado no eixo leste - oeste, englobando as cidades de Itapevi, Jandira, Barueri, Osasco, São Paulo e Guarulhos. Neste eixo há dois grandes entroncamentos rodoviários. O primeiro deles na zona oeste, com as rodovias SP-280, SP-330, SP-348 e Marginais do Tietê e Pinheiros. O CEAGESP também se localiza nesta região. O segundo entroncamento, na zona leste, há o entroncamento das rodovias BR-116, BR-381, SP-070, a Avenida Marginal do Tietê, além da Rodovia Hélio Smidt e o aeroporto de Guarulhos, que é o maior terminal aéreo de cargas do país.

Observa-se que as manchas secundárias também se localizam no cruzamento da rodovia BR-116 com Rodoanel, englobando os municípios de Taboão da Serra, Embu das Artes e São Paulo. Outra ocorrência de manchas secundárias se encontra na Zona Sul de São Paulo, próxima ao aeroporto de Congonhas (Jabaquara),

abrangendo os municípios de Diadema e São Bernardo do Campo, os quais contém as rodovias SP-150 e SP-160, além do trecho sul do Rodoanel.

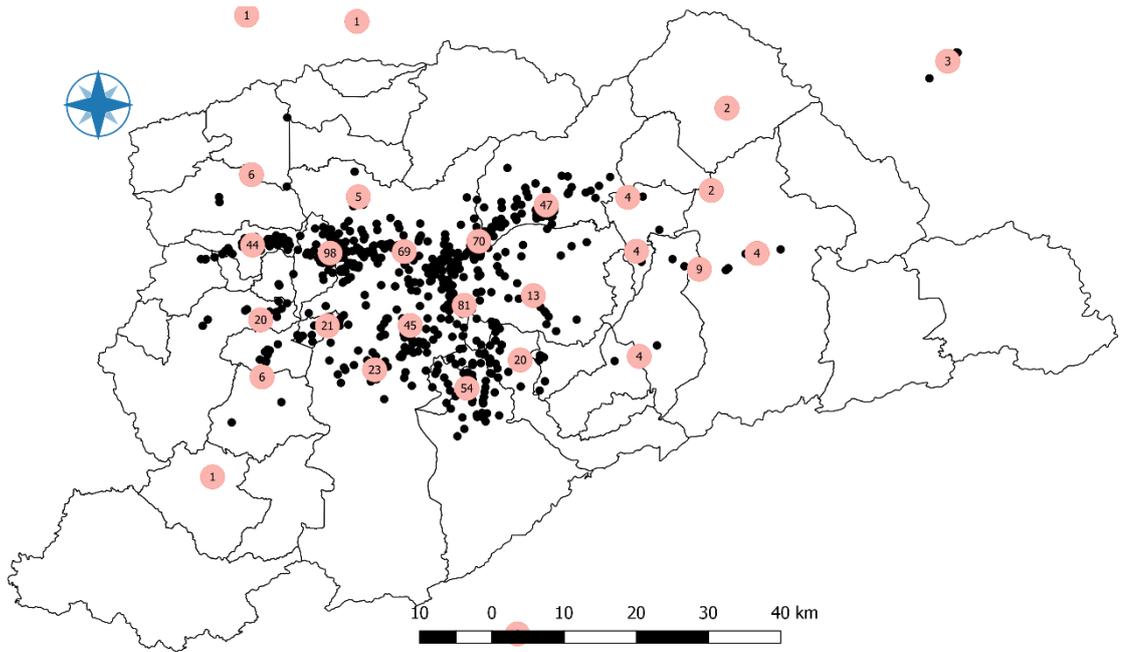
Como forma de conferir se a concentração de pontos é compatível com os mapas de calores produzidos anteriormente, foram calculados os cluster de cada ano, permitindo assim concluir que as concentrações de pontos são coerentes com os mapas de calor produzidos (Figuras 32, 33, 34, 35).

Figura 32 - Cluster com os endereços de 1992



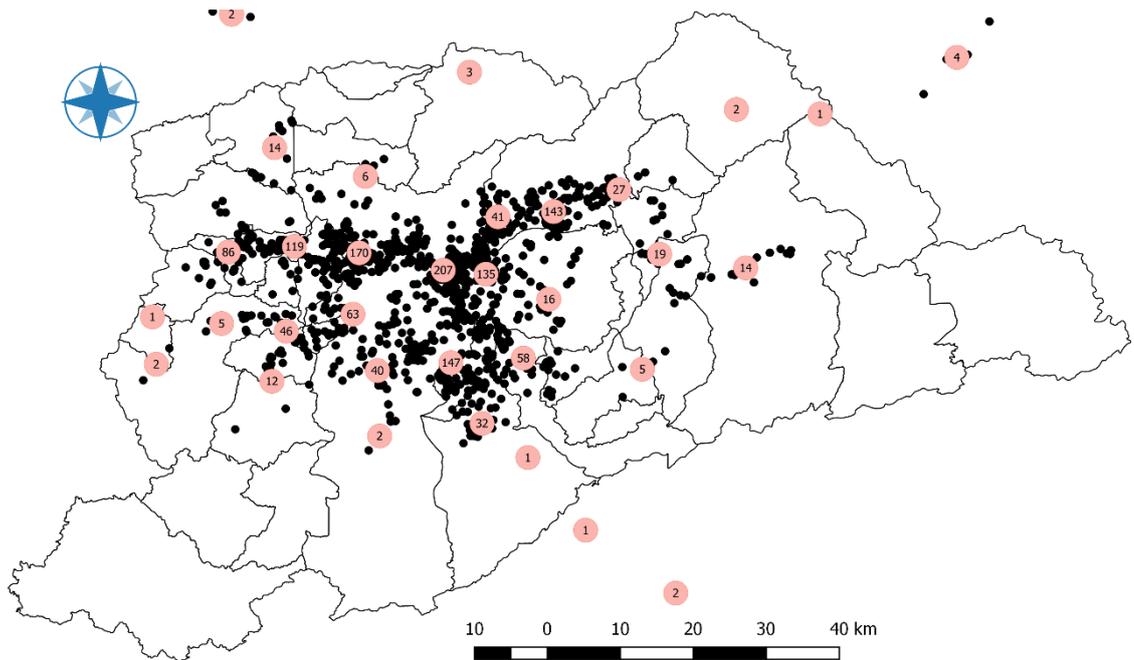
Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), JUCESP(2017)

Figura 33 - Cluster com os endereços de 2000



Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), JUCESP(2017)

Figura 34 - Cluster com os endereços de 2010



Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), JUCESP(2017)

Tabela 10 - Resultados do espraiamento logístico

Ano	1992	2000	2010	2017
Média (km)	17,5	18,4	17,0	17,6
Desvio P. (km)	25,3	29,9	18,0	13,2
Endereços	228	667	1437	2066

Fonte: elaboração própria

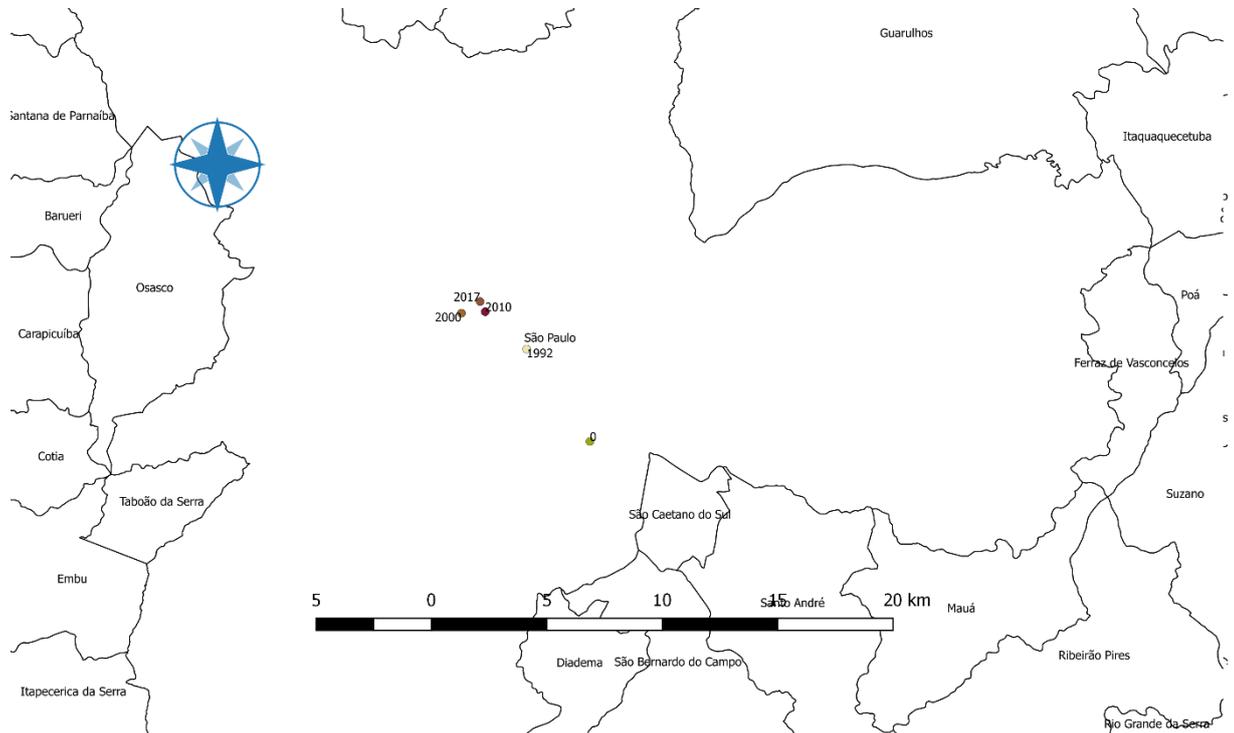
A variação entre os anos mostrou-se muito pequena também, com resultados sempre menores do que 1,0km, com exceção entre 2000 e 2010, em que a distância média caiu 1,4km, ou seja, houve uma concentração de endereços para localidades mais centrais ao seu respectivo baricentro.

Entretanto, quando se faz o recorte de um período mais curto, neste caso de 2010 a 2017, o aumento da distância média é de 0,65 km e o baricentro se deslocou para o sentido noroeste. Embora este aumento não seja expressivo, em torno de 3,8%, é possível demonstrar a ocorrência do fenômeno de espraiamento logístico de forma leve em período recente. Inclusive, devido à restrição de dados esclarecida no tópico 4.1.4, infere-se que o período mais recente tenha uma confiabilidade maior do que a comparação com períodos mais longos, em que é difícil constatar o tipo de construção e se a empresa executava a mesma atividade logística.

O desvio padrão teve uma redução de 27%, mostrando que, embora as empresas estejam se instalando mais longe da cidade de São Paulo, elas estão se concentrando em determinados polos. Entre os municípios presentes no Apêndice J, houve um aumento proporcional no número de empresas de armazenagem, superior a São Paulo, sendo os principais: Guarulhos, Barueri, Itapevi, Cajamar, Embu das Artes, Santana de Parnaíba, Cotia e Taboão da Serra. Todos concentram uma boa infraestrutura logística, sendo atendidos por rodovias. No caso específico de Barueri, Santana do Parnaíba e Itapevi, ambos têm acesso à Rodovia Castello Branco, que liga São Paulo ao oeste do estado e ao Rodoanel que passa por seus territórios, além de estarem conectados diretamente às vias expressas Marginal do Rio Tietê e Marginal do Rio Pinheiros pela Rodovia Castello Branco. Guarulhos é atendido por três grandes rodovias: a Rodovia Presidente Dutra e a Rodovia Ayrton Senna, que ligam São Paulo ao Vale do Paraíba e ao Rio de Janeiro e a Rodovia Fernão Dias, ligando São Paulo a Belo Horizonte, no Estado de Minas Gerais. É importante mencionar que o município de Guarulhos é atendido pelo Aeroporto Internacional de Guarulhos. Taboão da Serra e Embu das Artes ficam muito perto de São Paulo e

são cortados pela Rodovia Regis Bittencourt, que é a principal rota de carga para o sul do Brasil.

Figura 36 - Baricentros calculados.



Fonte: elaboração própria. Mapa de CEM(2018)

Pela Figura 36, é possível constatar que, a cada ano de controle, os baricentros vão se afastando do centro geográfico da RMSP, que é localizado no bairro do Ipiranga, próximo ao município de São Caetano do Sul (ponto 0) e, de forma dispersa, estão se movendo no sentido noroeste da RMSP, provavelmente sendo influenciados pelo crescimento em municípios como Barueri, Itapevi e Cajamar, que estão localizados na região oeste e noroeste. Por outro lado, Guarulhos também exerce uma forte atração e, como o município está localizado no sentido nordeste, há um jogo de forças, fazendo com que o baricentro não se desloque do centro do município de São Paulo. Entretanto, de acordo com o Apêndice J, é possível constatar o crescimento em galpões logísticos nos municípios supracitados, em detrimento de São Paulo. As distâncias euclidianas de cada baricentro, em relação ao baricentro do ano de referência anterior e suas respectivas direções, são reportadas na tabela 11.

Tabela 11 -Distância euclidiana e direção entre os baricentros.

Anos	Distância (km)	Direção
1992 - 2017	3,0	Noroeste
1992 - 2000	3,3	Noroeste
2000 - 2010	1,0	Leste
2010 - 2017	0,5	Noroeste

Fonte: elaboração própria

Quando se utiliza um referencial fixo ao longo dos anos, neste caso, o centro geográfico da RMSP, que se encontra no bairro do Ipiranga (ponto 0), constata-se que as variações também são pequenas ao longo dos anos (tabela 12).

Tabela 12 - Evolução do espraiamento ao longo dos anos, conforme baricentro fixo.

Ano	1992	2000	2010	2017
Dist. Média (km)	17,9	19,1	18,1	18,9
Desvio Padrão (km)	25,6	30,6	18,5	13,9

Fonte: elaboração própria

Desta forma, os resultados do espraiamento, considerando um referencial geográfico fixo, são semelhantes àqueles calculados em relação ao baricentro variável ao longo do tempo. Entretanto, constata-se uma diferença maior entre os anos de 1992 e 2017, demonstrando que, em relação a um referencial fixo, houve um afastamento de 1,0 km entre os endereços de galpões e o centro geográfico da RMSP. A evolução do desvio padrão comprova uma redução da dispersão em ambos os cenários.

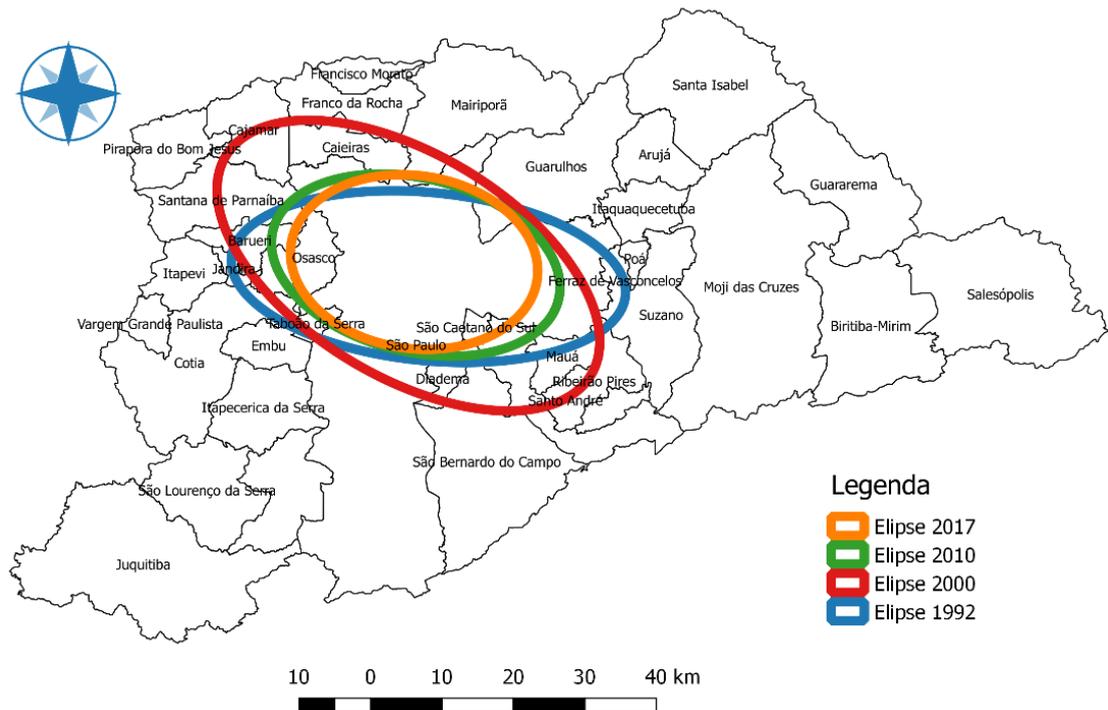
5.2.2. Cálculo da elipse de desvio padrão

As elipses calculadas, para cada conjunto de pontos por ano, comprovam aquilo que já havia sido analisado no tópico 5.2.1. Os anos de 1992 e 2000 são aqueles que possuem pontos mais esparsos, resultando em desvios-padrões maiores e, conseqüentemente, em elipses maiores, conforme mostra a figura 37. Nos anos de controle seguintes, 2010 e 2017, o desvio-padrão reduz devido à maior concentração dos pontos e o tamanho da elipse diminui.

Do ponto de vista do ângulo de inclinação da elipse, destaca-se que a elipse vermelha, do ano 2000, é aquela mais inclinada no sentido noroeste, devido à concentração de pontos naquela região. Entretanto, ao longo dos anos, conforme

Guarulhos vai ganhando mais empresas de armazenagem, a elipse tende ao eixo horizontal, mas ainda com uma leve inclinação para o noroeste, demonstrando de fato que há dois polos fortes de atração, um na região oeste representado pelos municípios principais de Barueri e Osasco e outro, na região leste, no município de Guarulhos.

Figura 37 - Elipses de desvio-padrão de cada conjunto de endereços por ano.



Fonte: elaboração própria. Mapa de CEM(2018)

O fenômeno do espraiamento logístico não se esgota nesta análise, pois durante a mineração de dados foi possível observar que, em alguns casos, as empresas de armazenagem se movimentaram para além da RMSP, em municípios próximos como Santos, Jundiaí, Campinas e São José dos Campos. Este fato foi constatado no trabalho de Toronto (WOUDESMAN; JAKUBICEK; DABLANC, 2016). Sendo assim, para se ter um diagnóstico completo do fenômeno, é importante analisar a região ampliada, que não faz parte do escopo desta pesquisa.

5.3. Análises de Correlações

As análises de correlações visam comparar diversos parâmetros sociodemográficos, econômicos, geográficos, logísticos, imobiliários e fiscais, para determinar quais são os fatores mais relevantes para a atração das empresas de armazenagem nos municípios da RMSP no período analisado. Os resultados dos cálculos das correlações foram apresentados em tabelas separadas, conforme cada tipo de dado analisado. Quando a informação estiver vazia, significa que não fazia sentido realizar esta correlação, normalmente devido à natureza dos dados, ou seja, foram comparados apenas dados referentes a anos específicos com seus homólogos ou variação de dados com variação do número de empresas ou da representatividade. Quanto ao nível de significância do resultado, a maioria deles é igual ou maior a 99% e, quando for um resultado diferente, será apontado na nota de rodapé da tabela.

5.3.1. Dados Sociodemográficos e Geográficos

A Tabela 13 mostra os resultados das correlações entre as variáveis sociodemográficas e as quatro informações da amostra de empresas. Os campos em branco são aqueles em que não faz sentido realizar tal cálculo de correlação. Uma consideração a respeito do cálculo: foram considerados todos os municípios com representatividade em número de armazéns. Os resultados de correlação têm, em sua maioria, significância igual ou superior a 99% (valor $p \leq 0,01$). Quando for outro valor, será destacado nas observações da tabela.

Tabela 13 - Correlações de Pearson entre empresas e dados demográficos

Dados	Quantidade de empresas 2017	Quantidade de empresas 1992	Diferença repres. (1992 - 2017)	Crescimento (1992 - 2017)
Tamanho Município	0,80	0,86	--	--
População 1991	--	0,99*	--	--
População 2017	0,94*	---	--	--
Variação da População	---	---	0,27	0,52
Densidade Demográfica 1991	--	0,25	--	--
Densidade Demográfica 2017	0,22	--	--	--
Variação da Dens. Demográfica	--	--	0,27	0,52

Fonte: elaboração própria. * Nível de significância de 94%; + Nível de significância de 96%

Os resultados revelados na Tabela 13 mostram que há uma relação de causa e consequência entre o total de habitantes de uma cidade e a quantidade de empresas de armazenagem e logística que ela possui. Municípios com extensão territorial maior obtiveram um bom crescimento na quantidade de empresas de armazenagem. É válido afirmar que municípios com grandes territórios e população possuem o maior número de empresas de armazenagem.

O município de São Paulo, devido ao tamanho populacional e à extensão de seu território contribui com um peso grande na correlação por tamanho de território, pois ao retirá-lo dos cálculos, os valores mudam substancialmente. Entretanto, com exceção da variável tamanho do território, as demais variáveis tiveram uma leve queda no índice de correlação, conforme a Tabela 14 demonstra.

Tabela 14 - Correlações sem a presença do município de São Paulo.

Dados	Quantidade de empresas 2017	Quantidade de empresas 1992	Diferença repres. (1992 - 2017)	Crescimento (1992 - 2017)
Tamanho do Município	0,12	0,31	--	--
População de 1991	--	0,87	--	--
População de 2017	0,78		--	--
Variação da População	--	--	0,18	0,51
Densidade Demográfica 1991	--	0,20	--	--
Densidade Demográfica 2017	0,15	--	--	--
Variação da Dens. Demográfica	--	--	0,18	0,51

Fonte: elaboração própria

Outra hipótese a ser comprovada é o fato de municípios mais próximos a São Paulo serem mais atrativos do que outros mais distantes, devido ao fato de São Paulo ser o município central da RMSP e com maior população e, conseqüentemente, maior economia e mercado consumidor.

A distância mensurada de cada município ao centroide da RMSP tem como referência o centroide de cada município. Foi utilizado o centroide para evitar arbitragens ou distorções na escolha de cada ponto central no município. O centroide da RMSP é um ponto localizado no bairro do Ipiranga em São Paulo, relativamente próximo do centro da cidade. Desta forma, tem-se as seguintes correlações, conforme mostra a Tabela 15.

Tabela 15 - Correlação entre a distância dos centroides dos municípios em relação ao baricentro da RMSP com a quantidade de armazéns e seu crescimento.

Variáveis	Quantidade de armazéns em 2017	Quantidade de armazéns em 1992	Diferença representatividade 1992 a 2017	Crescimento (%) 1992 a 2017
Correlação da distância do centro da cidade ao baricentro RMSP	-0,45*	-0,45	0,30	0,15

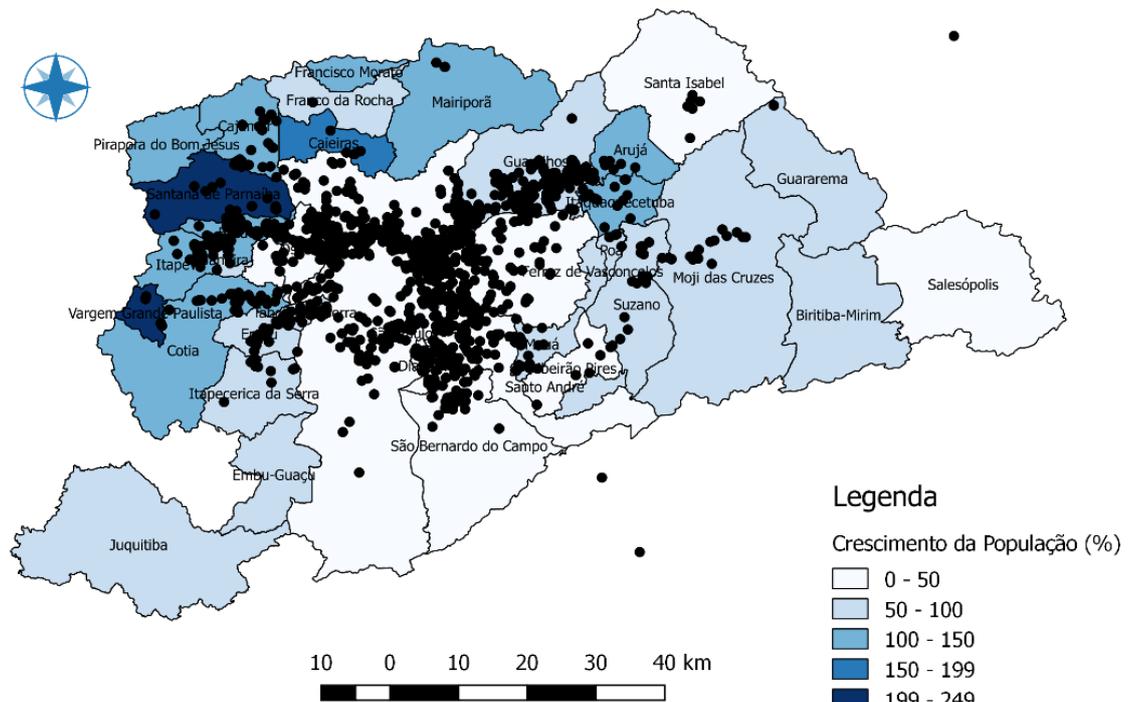
Fonte: elaboração própria. * Significância de 89%

Os municípios mais próximos a São Paulo possuem uma correlação inversa com a distância, ou seja, quanto menor a distância destes municípios ao baricentro da RMSP, maior a quantidade de empresas, comprovando a hipótese estabelecida. O resultado é demonstrado pelo índice de correlação de -0,45, tanto para o ano de 1992 e para 2017. Quando se considera os índices de aumento da representatividade dos municípios em número de galpões e crescimento do número de galpões em cada município, observa-se que os valores de correlação são positivos, mas baixos, ou seja, sugere-se que haja um crescimento muito sutil para municípios mais distantes do centro da RMSP.

Entretanto, como São Paulo é o município com maior número de empresas e com a menor distância ao baricentro, ele possui um peso grande na correlação. Desta forma, quando se retira São Paulo da correlação, os novos valores são -0,36 (1992) e -0,25 (2017) e -0,03 (diferença entre as representatividades) e 0,09 (crescimento de galpões). Neste cenário, ainda é possível afirmar que municípios com distâncias menores ao baricentro da RMSP possuem mais endereços de armazenagem, porém já não é mais possível afirmar que ocorre um crescimento sutil para municípios mais distantes.

Quando se comparam os municípios com maior crescimento populacional entre os anos de 1991 e 2017 e os endereços de armazéns em 2017, é possível afirmar que os municípios com os maiores crescimentos demográficos são também, em sua maioria, pertencentes à zona oeste da RMSP.

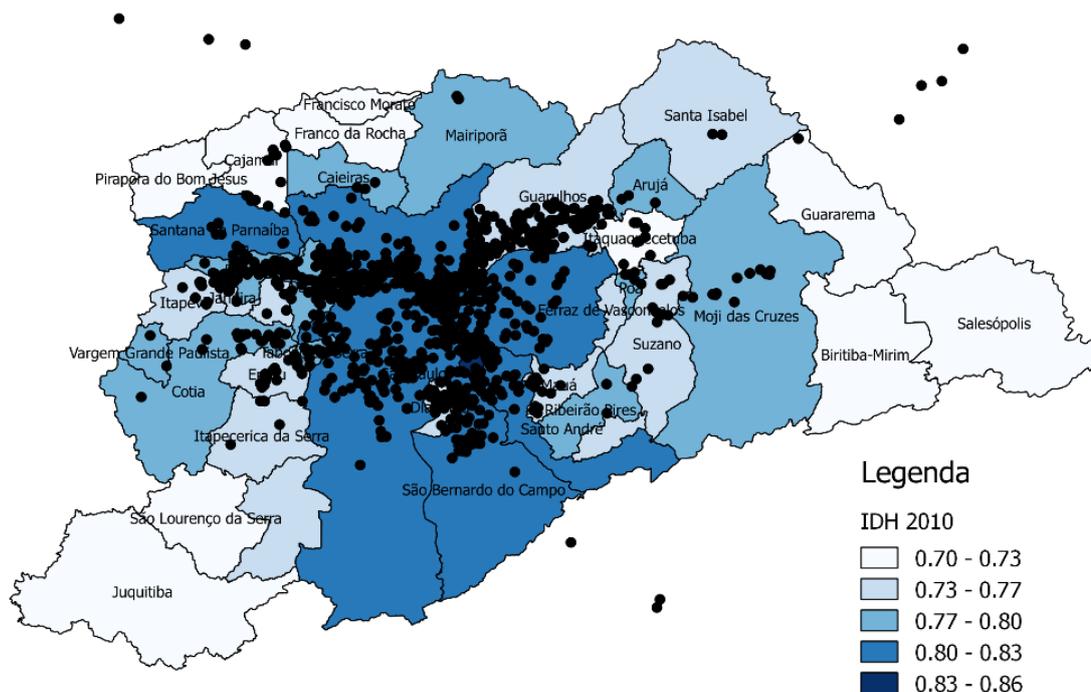
Figura 38 - Crescimento Populacional entre 1991 e 2017 e galpões de armazenagem em 2017.



Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), IBGE (2018), JUCESP(2017)

A seguir, foram realizadas as mesmas análises de correlação a respeito do crescimento do IDH por município e pela variação de IDH e quantidade de empresas nos municípios da RMSP. Neste caso, como não há o dado de IDH de 2017, foram utilizados os dados de 1991 e 2010, comparando-os com a quantidade de empresas de 1992 e 2010. A figura 39 mostra o IDH do ano de 2010 com a quantidade de armazéns em 2010. Visualmente é possível observar alguma correlação, já que os endereços se localizam em municípios mais próximos a São Paulo que, por sua vez, possuem IDH maiores.

Figura 39 - IDH em 2010 e endereços de armazéns em 2010.



Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018); PNUD (2018), JUCESP(2017)

Tabela 16 - Correlações considerando o IDH.

Variáveis	Quantidade endereços 2010	Quantidade endereços 1992	Diferença representatividade 1992 a 2010	Crescimento (%) 1992 a 2017
IDH 1991	--	0,37*	--	--
IDH 2010	0,26+	--	--	--
Varição de IDH	--	--	0,22	0,04

Fonte: elaboração própria.

*Significância de 95%. + Significância de 98%

Há uma pequena correlação de IDH mais alto do município com o crescimento de empresas de armazenagens, demonstrando que municípios mais desenvolvidos tem potencial de atrair mais empresas, mas como os valores de correlação foram baixos e, além do mais. São Paulo é um dos municípios com maior IDH na RMSP e tem a maior quantidade de armazéns, o valor da correlação seguramente é menor do que o calculado, demonstrando que o IDH não tem muita importância na atração de empresas de armazenagens.

5.3.2. Dados Econômicos

A Tabela 17 mostra a correlação entre o PIB e o número de empresas, com os dados disponíveis da frota de veículos a partir de 2002.

Tabela 17 - Síntese das correlações econômicas.

Série de Dados	Endereços 2017	Endereços 2000	Dif. Repres. (2000 e 2017)	Crescimento % (00 – 17)
PIB total 2002	-	0,98*	-	-
PIB total 2016	0,95*	-	-	-
Variação PIB total	-	-	0,22	0,58*
PIB serviços 2002	-	0,98*	-	-
PIB serviços 2016	0,94*	-	-	-
Variação PIB serviços	-	-	0,23	0,57
Veículos 2001	-	0,98*	-	-
Veículos 2017	0,94*	-	-	-
Variação veículos total	-	-	0,29	0,30*
Caminhões e camionetes 2001	-	0,98*	-	-
Caminhões e camionetes 2017	0,94*	-	-	-
Variação caminhões e camionetes	-	-	0,20	0,20

Fonte: elaboração própria

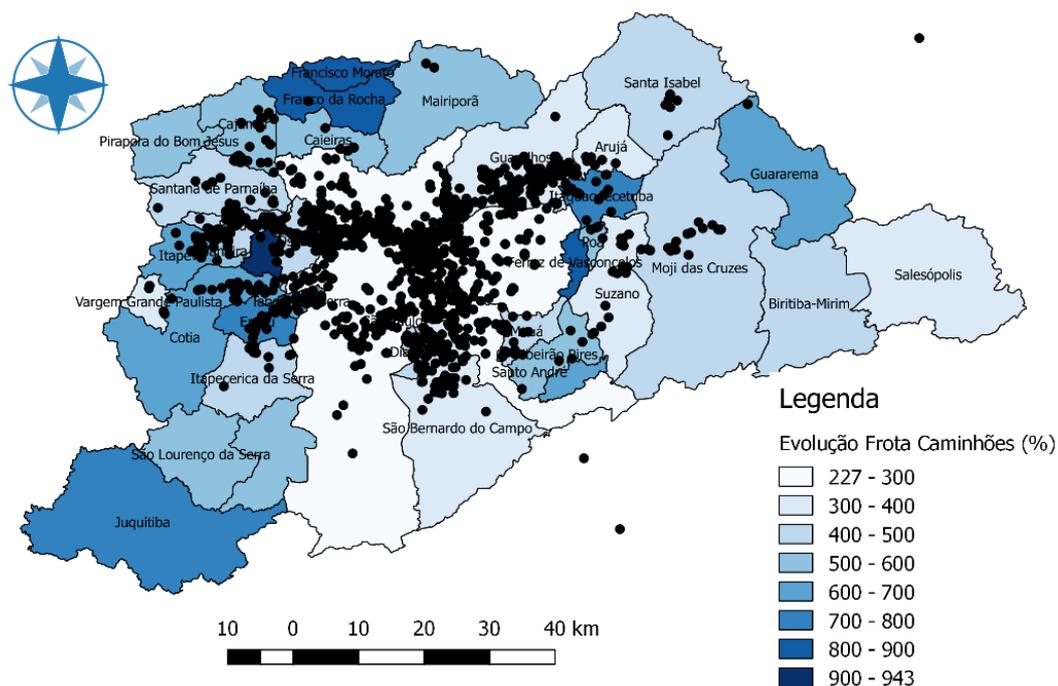
* Nível de significância entre 95% e 90%; + nível de significância abaixo de 90%

A quantidade de endereços de armazéns em um município possui uma correlação muito forte com o PIB e com a frota do município em cada ano de referência, o que é comprovado pelas duas últimas colunas (endereços 2000 e endereços 2017). Infere-se, portanto, quanto maior a população do município, maior é a sua economia, maior o número de veículos e, conseqüentemente, maior o número de empresas de armazenagem. Este fator de causa e efeito precisa ser comprovado por pesquisas específicas. Em relação à variação de crescimento do número de armazéns nos municípios, é possível constatar também que existe uma correlação positiva, porém baixa, com o crescimento da frota de veículos de forma geral, e com a frota de caminhões. Quando se considera apenas o PIB do setor de serviços, praticamente não há diferença com o cálculo de correlação com o PIB total. Ressalta-se que no caso do PIB, não foi utilizada nenhuma correção com o índice de inflação, justificando desta forma os índices elevados de crescimento dos municípios.

Ao analisar as figuras 40 e 41, verificam-se que os municípios com a maior variação de PIB e frota de caminhões se encontram na região noroeste da RMSP,

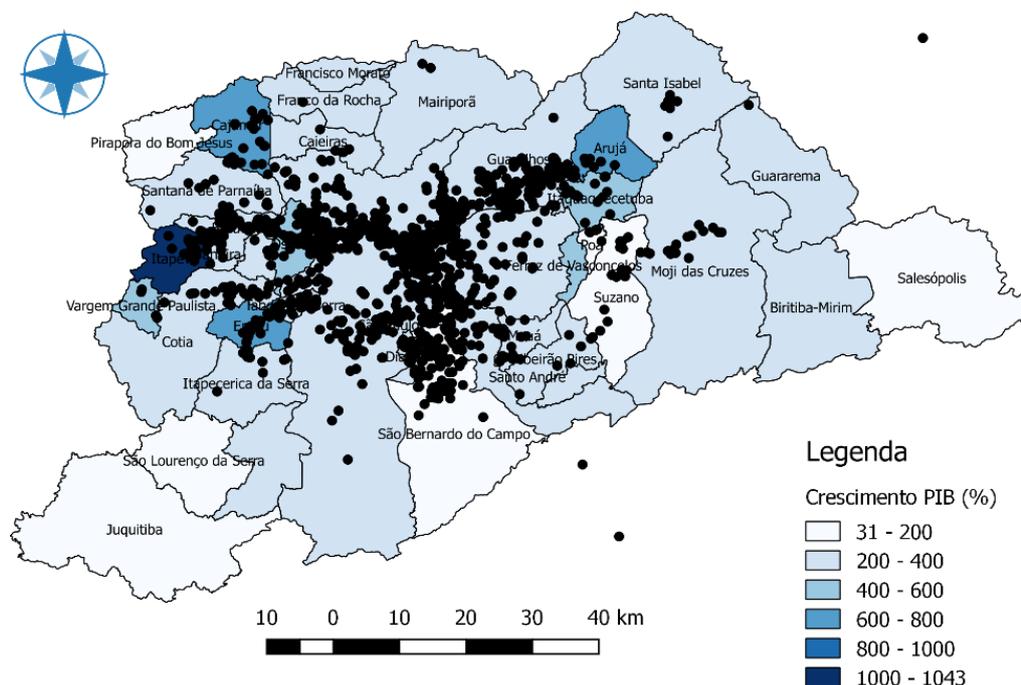
comprovando o vínculo entre o aumento do número de empresas nestes municípios e o crescimento econômico.

Figura 40 - Quantidade de armazéns em 2017 por evolução da frota de caminhões entre 2001 e 2017(%).



Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), DENATRAN (2018), JUCESP(2017)

Figura 41 - Crescimento do PIB por município entre 2002 e 2016 e armazéns em 2017.



Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), IBGE (2018), JUCESP(2017)

5.3.3. Informações de Dados Imobiliários

Neste tópico, foram correlacionadas duas informações imobiliárias: a primeira é referente aos valores médios de vendas e a segunda é em relação aos valores médios de aluguel por município. Como somente existem os valores médios imobiliários do ano de 2018, faz sentido cruzá-los com o número de endereços de armazéns do ano de 2017, que é o período mais próximo. É possível notar, pelos resultados mostrados na Tabela 18, que os valores de correlação do preço de vendas com a quantidade de endereços, bem como os valores de aluguel com a quantidade de endereços em 2017, são bem próximos e positivos, porém moderados, entre 0,4 e 0,5. Há mais empresas de armazenagens em municípios, cujos imóveis possuem valor de aluguel ou venda mais alto. Uma hipótese para esse resultado é o fato dos valores de aluguel e venda serem influenciados pelo princípio da oferta e procura de imóveis pelas empresas de armazenagem, ou seja, os preços aumentam devido à procura de imóveis.

Tabela 18 - Correlações e valores P cruzados com valores imobiliários.

Variáveis	Correlação com quantidade de endereços 2017
Valores de vendas (R\$/m ²)	0,47
Valores de aluguéis (R\$/m ²)	0,42*

Fonte: elaboração própria.

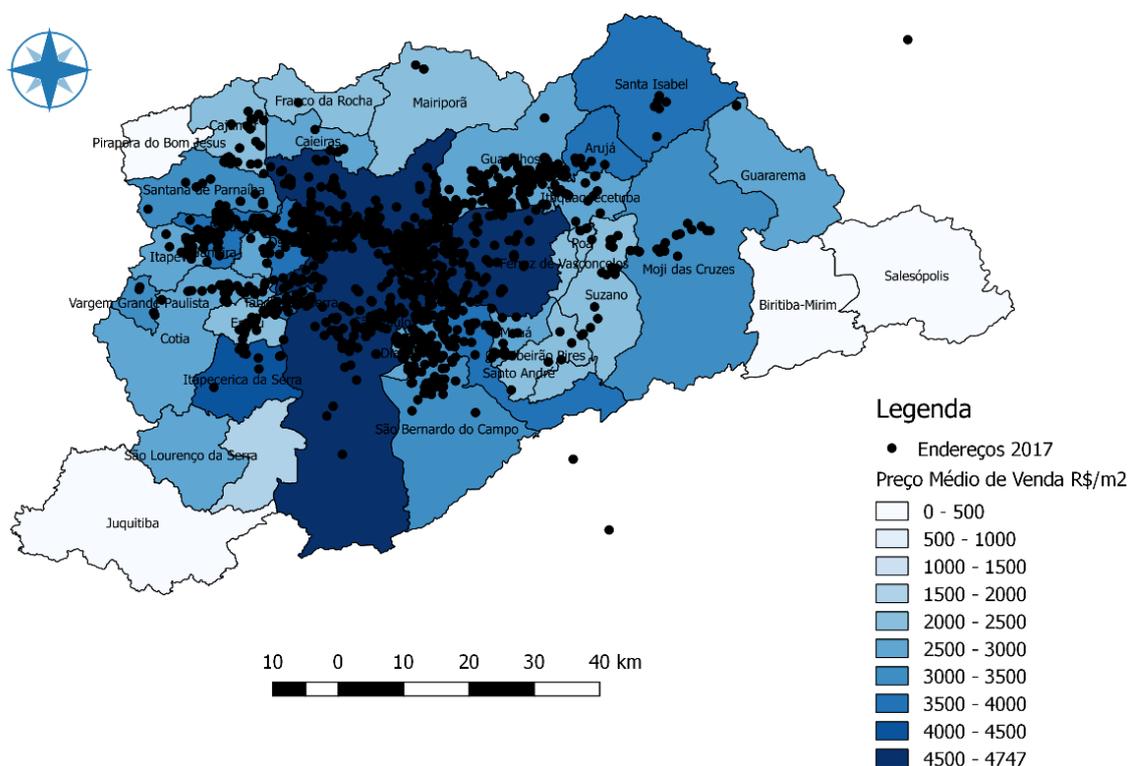
* Nível de significância de 94%

Nos municípios mais atrativos para empresas de armazenagem ocorre uma procura maior por galpões logísticos, fazendo com que o preço aumente. Por outro lado, como o índice é moderado e positivo, entre 0,4 e 0,5, há margem para inferir que as empresas tendem a buscar por imóveis a preços mais acessíveis, porém em regiões mais valorizadas, fazendo com que este índice de correlação não seja mais alto. Entretanto, como São Paulo é o município com maior número de empresas de armazenagens e também com a maior oferta de galpões, quando se retira São Paulo da análise o índice de correlação cai pela metade, ou seja, para venda o valor é 0,20 e aluguel 0,29, com valor-p 0,00 e 0,05, respectivamente.

Quando se calcula uma correlação cruzada das vendas com aluguéis, o valor é 0,73, ou seja, são duas variáveis correlacionadas. De fato, os preços de imóveis

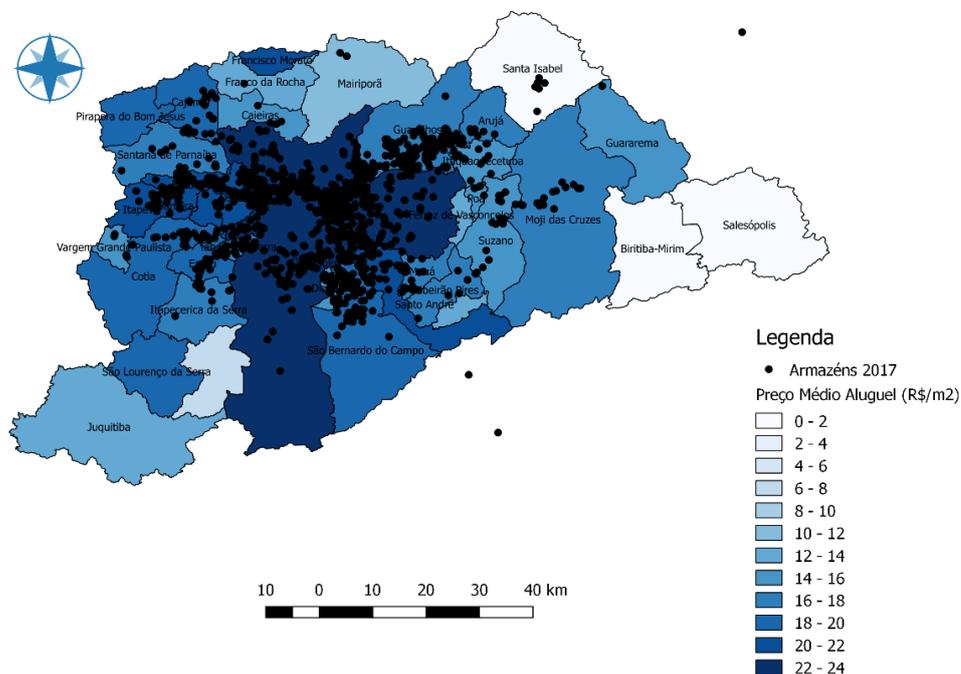
para venda e aluguéis seguem a mesma lógica de mercado, ou seja, se uma determinada região é valorizada, tanto os imóveis à venda como os imóveis para locação terão preço compatível com o valor da região. As figuras 42 e 43 mostram quais municípios possuem valores de vendas e aluguéis médios por m², respectivamente.

Figura 42 - Mapa temático de preço médio de venda por m² em 2018 e pontos de armazéns em 2017.



Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), VIVAREAL (2018), JUCESP(2017)

Figura 43 - Mapa temático de preço médio de aluguel por m2 em 2018 e pontos de armazéns em 2017.

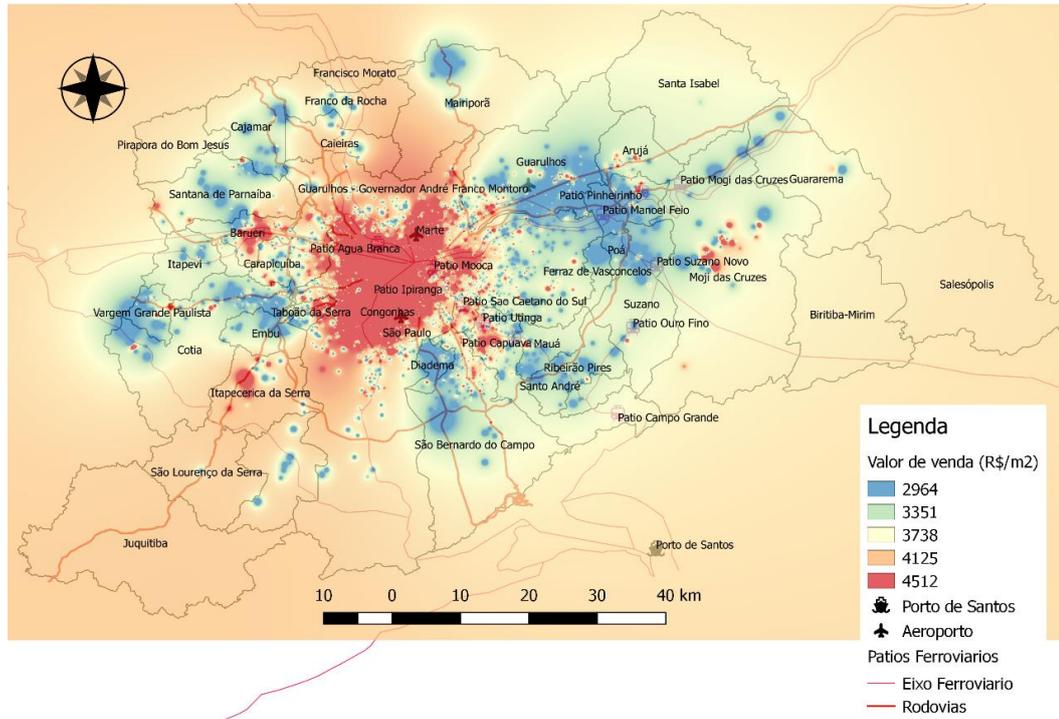


Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), VIVAREAL (2018), JUCESP(2017)

Quando se observa o mapa de preço médio de venda, é possível notar que os municípios que são mais atrativos para armazéns são Barueri, Guarulhos, Cajamar, Cotia, Embu das Artes, Itapevi e Santana de Parnaíba. Estes possuem valores mais baixos do que São Paulo. A mesma argumentação vale para o aluguel, onde os municípios citados anteriormente também possuem valores mais baixos de aluguel, sendo então mais atrativos do que a própria cidade de São Paulo.

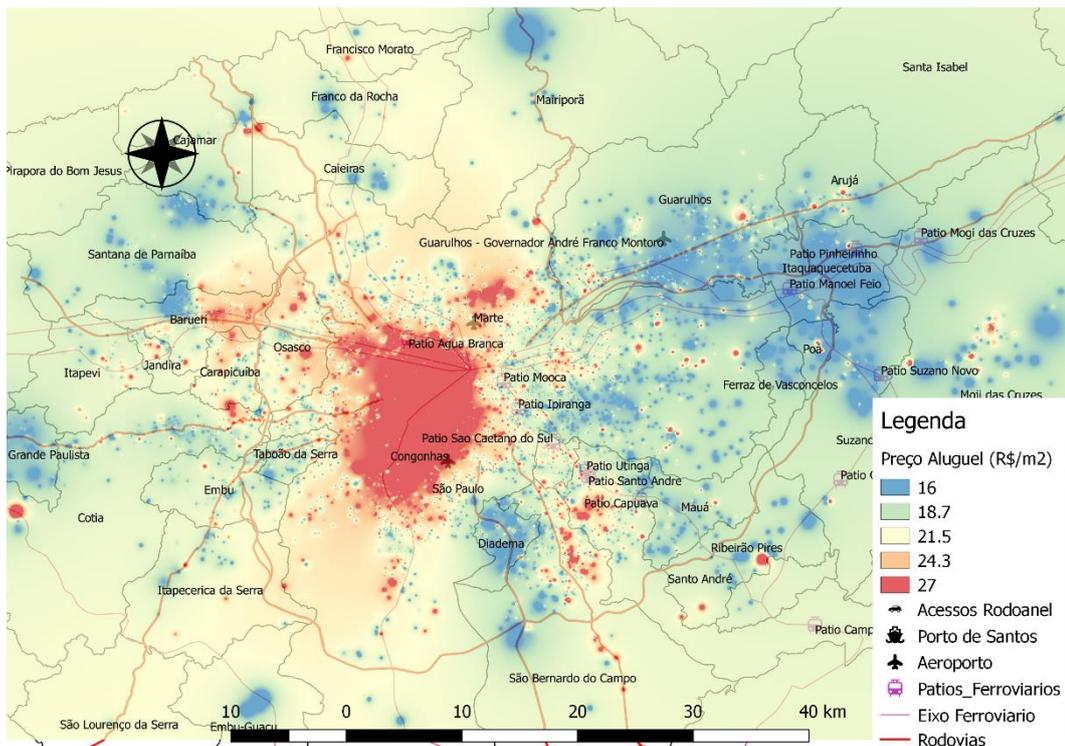
Por outro lado, quando se avalia o valor de cada imóvel e seu respectivo endereço, tem-se uma perspectiva diferente do valor das propriedades na RMSP. Para se analisar os valores em superfície, foi utilizado um algoritmo de interpolação do QGIS, utilizando o inverso da distância à potência de 2. Nas figuras 44 e 45 tem-se as superfícies com os valores de vendas e aluguel respectivamente interpolados nos mapas com a infraestrutura logística.

Figura 44 - Mapa com infraestrutura logística e valores de vendas interpolados.



Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), VIVAREAL (2018), JUCESP(2017), ANTT (2018)

Figura 45 - Mapa com infraestrutura logística e valores de aluguéis interpolados.



Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), VIVAREAL (2018), JUCESP(2017), ANTT(2018)

As imagens mostram que as regiões mais valorizadas são semelhantes na avaliação dos preços de venda e aluguel. As regiões mais valorizadas são o centro expandido da cidade de São Paulo, tendo como regiões limítrofes as marginais do Rio Pinheiros e Tietê, a região de Santo Amaro, e Saúde. Há dois polos um pouco mais isolados, que é a Zona Norte de São Paulo (Santana e Tucuruvi), e o bairro do Tatuapé. As zonas exteriores ao município de São Paulo mais valorizadas são Barueri, às margens da rodovia SP-280, e Santo André e São Bernardo do Campo, estando às margens da rodovia SP-150.

Por outro lado, as regiões mais baratas e com uma boa quantidade de galpões estão nos municípios de Guarulhos, Diadema, Santana de Parnaíba, nos municípios às margens da rodovia BR-116, como Taboão da Serra e Embu das Artes e nos municípios às margens da rodovia SP-270, como Cotia e Cajamar.

É possível notar que os armazéns estão localizados tanto em regiões mais caras, como é o caso da cidade de São Paulo, Barueri e Santo André, como também em regiões periféricas mais baratas, como Guarulhos e Diadema. Como nas análises anteriores, foi possível constatar que a quantidade de endereços de armazéns tem aumentado proporcionalmente em cidades periféricas ao município de São Paulo, incluindo localidades mais caras como Barueri, mas também localidades mais baratas como Guarulhos. Observa-se que há mais empresas em regiões vermelhas, ou seja, mais caras, do que em regiões azuis (mais baratas), comprovando o cálculo da correlação de Pearson que é positiva, na faixa de 0,45 a 0,50.

5.3.4. Dados de infraestrutura logística

A Tabela 19 mostra as correlações das variáveis de infraestrutura e a localização das empresas.

Tabela 19 - Correlações e valores P com as variáveis logísticas.

Variáveis	Correlação	
	Armazéns 2017	Armazéns 1992
Rodovias (km)	0,88 ⁺	0,95 [§]
Dist. Porto Santos	-0,10 ⁺	-0,19
Dist. Aeroporto GRU	-0,19 ⁺	-0,14
Dist. Aeroporto CGH	-0,42 ⁺	-0,42
Dist. Aeroporto VCP	-0,03 ⁺	0,06
Aeroporto Carga	0,60	0,66 [*]
Terminal Ferroviário	0,48	0,57 [*]
Densidade rodovia km/km ²	0,10	0,89 [§]
Acessos Rodoanel	0,57	

Fonte: elaboração própria.

* nível de significância até 90%; ⁺ Nível de significância abaixo de 90%

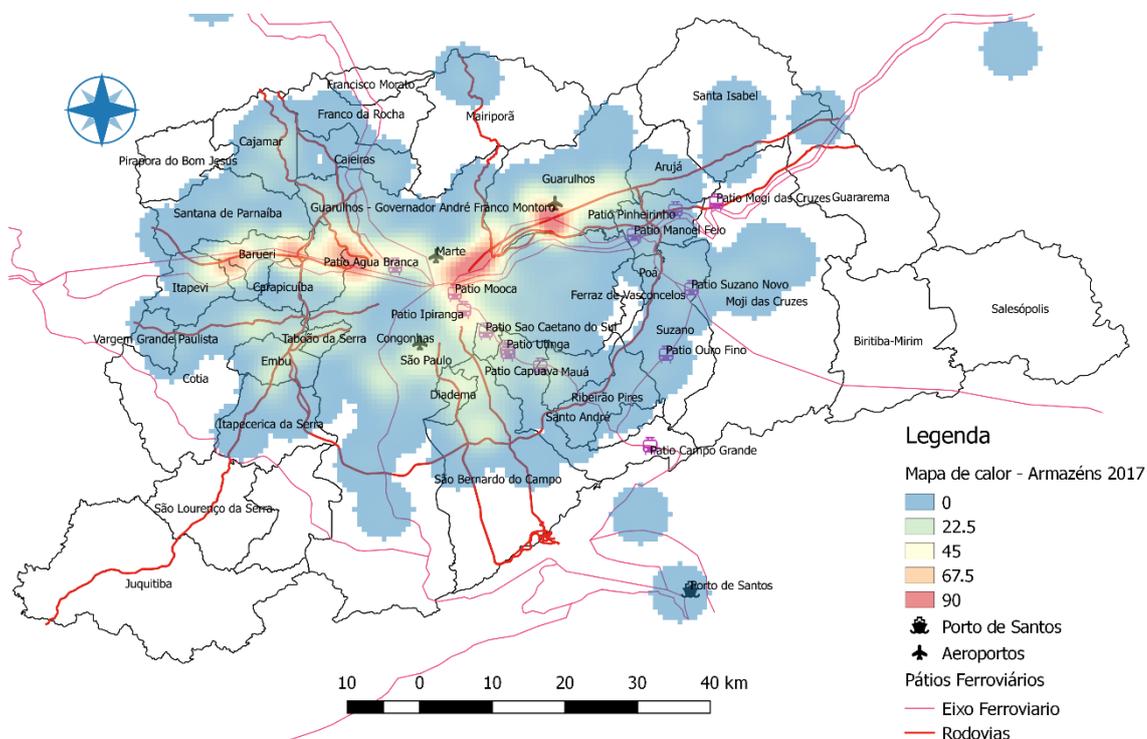
[§] Nesses dois casos, foram retirados apenas o cumprimento do Rodoanel para os cálculos, pois em 1992 esta rodovia não existia.

Ao se observar os dados de correlação da quantidade de empresas com as estruturas logísticas de cada município, é possível observar que os municípios com maior quantidade de quilômetros de rodovias são possuem mais empresas de armazenagem, sendo demonstrado pelo alto grau de correlação. Além do mais, haver um aeroporto de carga dentro do município também é um fator de atração, ressaltando que apenas dois municípios possuem aeroporto de cargas na RMS, Guarulhos e São Paulo. Ter pátios ferroviários de carga também tem correlação positiva com a quantidade de endereços de armazéns nos municípios. Finalmente, outra estrutura comparada foi a quantidade de acessos ao rodoanel por municípios, cuja correlação é relativamente alta, em torno de 0,57.

As correlações entre as distâncias do centroide (baricentro) de cada município em relação aos aeroportos, ao porto de Santos, com a quantidade de empresas por município não se mostraram efetivas, salvo com o aeroporto de Congonhas. É importante ressaltar que a significância estatística para o ano de 2017 foi baixa na maioria das variáveis. Com o aeroporto, quanto menor a distância, maior a quantidade de empresas devido ao fato de o aeroporto ficar dentro do município de São Paulo. Entretanto, é possível notar, que a maioria destas correlações foi negativa, indicando que quanto menor distância a cada uma destas estruturas logísticas, mais atrativo é o município.

A Figura 46 mostra o mapa de calor dos endereços de armazéns em 2017, sobrepondo-se às ferrovias, pátios de trem, rodovias e acessos ao Rodoanel além dos aeroportos e o Porto de Santos. É possível notar que a maior parte das empresas está concentrada em um eixo leste-oeste, englobando as rodovias BR-116, SP-280 e a Avenida Marginal do Tietê em São Paulo.

Figura 46 - Estruturas logísticas da RMSP e o mapa de calor dos armazéns em 2017.

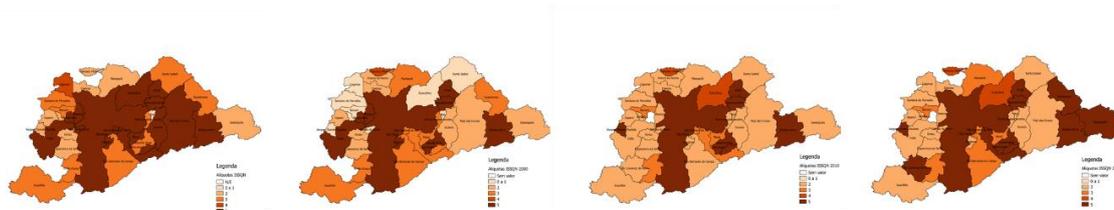


Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), JUCESP(2017), ANTT(2018)

5.3.5. Dados Fiscais

Quando se analisa a variação das alíquotas nos mapas apresentados na Figura 47, é possível notar de forma visual que os municípios de maior crescimento de endereços logísticos conferem com os municípios ao redor de São Paulo e que possuem alíquotas de ISSQN mais baixa.

Figura 47 - Evolução do mapa temático com o valor das alíquotas de ISSQN nos anos 1992, 2000, 2010 e 2017.



Fontes: elaboração própria, com dados de CEM (2018), Leis Municipais (2018), Prefeitura e Câmara Municipal das cidades da RMSP.

A alíquota média foi correlacionada com a variação da representatividade de armazéns logísticos e o crescimento do número de endereços logísticos entre 1992 e 2017. Os municípios que não estão representados por galpões ficaram de fora do cálculo. Os valores encontrados na correlação de Pearson foi de -0,29 (diferença entre a representatividade) e -0,33 (crescimento percentual no número armazéns), ou seja, pode ser considerada uma correlação negativa leve entre cidades com imposto mais alto e menor crescimento de empresas de prestação de serviços logísticos, lembrando que o nível de significância é superior a 99%.

Entretanto, quando se faz um recorte, considerando apenas os municípios que tiveram variação de representatividade maior ou igual a 1% e menor e igual a -1% de variação o valor da correlação chega a -0,56 (diferença entre as representatividades) e -0,59 (crescimento percentual de empresas de armazenagem), com valor p (Teste T) igual a 0 (Tabela 20).

Tabela 20 - Dados utilizados para a correlação de crescimento e redução.

Municípios	Diferença entre represent. 1992 e 2017	% Crescimento (1992-2017)	Média ISSQN (%)
Barueri	4,91%	20,75	2,38
Cajamar	1,55%	N/E	2,13
Cotia	1,15%	16,00	3,50
Embu das Artes	1,30%	21,50	2,00
Guarulhos	7,98%	16,74	3,50
Itapevi	1,69%	43,00	2,00
Mogi das Cruzes	-1,37%	2,40	2,75
Santana de Parnaíba	1,16%	32,00	1,83
Santo André	-0,55%	6,17	4,00
São Bernardo do Campo	-3,25%	4,12	2,75
São Paulo	-13,48%	5,80	5,00
Suzano	-1,42%	2,20	2,75
Taboão da Serra	1,01%	29,00	2,50

Fonte: elaboração própria.

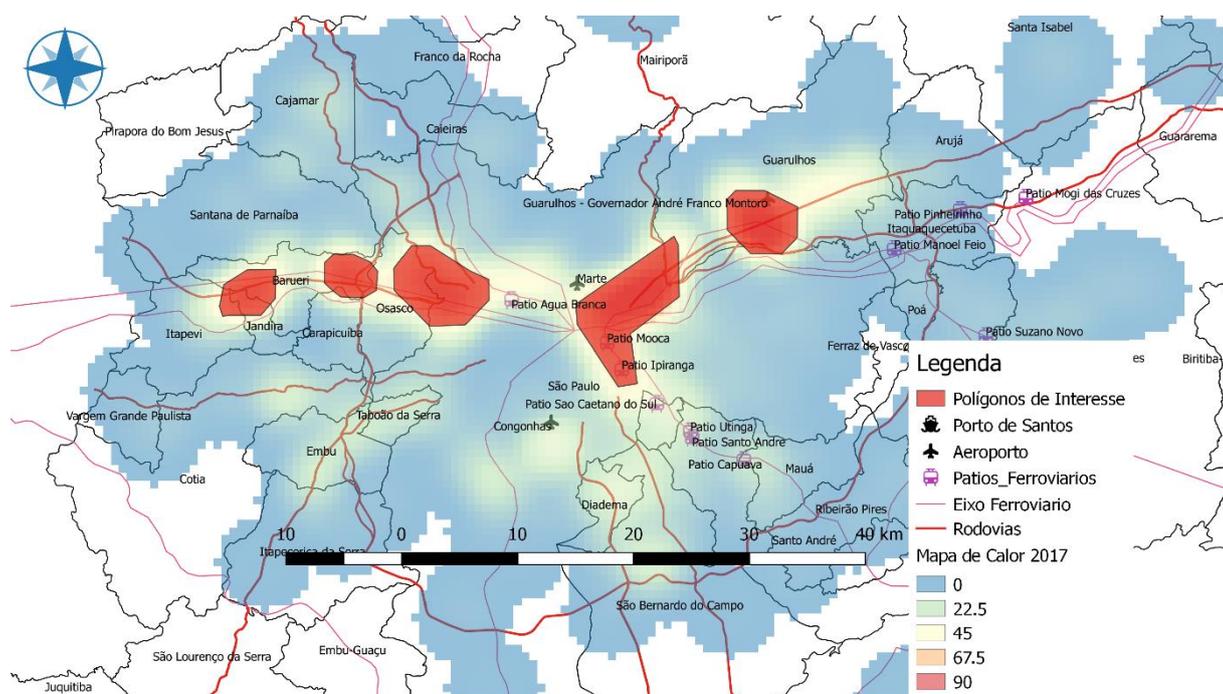
Pela disposição das empresas, é sabido que municípios muito distantes de São Paulo e com infraestrutura logística mais precária, independentemente da alíquota tributária, não atraem galpões logísticos com a mesma facilidade do que um município mais próximo da cidade de São Paulo e com infraestrutura logística mais abundante. Desta forma, é possível afirmar que existe uma correlação de moderada entre alíquotas de ISSQN e crescimento de número de armazéns logísticos, ou seja, quanto menor o ISSQN, maior o crescimento de armazéns logísticos e vice-versa. Entretanto, o imposto não é um fator isolado, já que municípios afastados de São Paulo e com alíquotas menores não atraem empresas com o mesmo vigor do que municípios mais próximos e com infraestrutura logística mais farta. Outro aspecto a ser ressaltado é o fato de que algumas empresas realizam outras atividades profissionais cujas alíquotas podem ser diferentes das alíquotas de armazenagem, fazendo com que o peso da alíquota de ISSQN de armazenagem não seja tão relevante. Desta forma, apesar da hipótese de correlação do ISSQN ser confirmada, como as empresas utilizadas podem não ser exclusivamente logísticas, em alguns casos pode ser que esta alíquota de ISSQN, não tenha peso na decisão de localização de algumas empresas da amostra. Neste caso, seria importante utilizar apenas empresas exclusivamente de armazenagem.

5.4. Áreas de Alta Densidade de Empresas em Galpões Logísticos

Finalmente, foram selecionadas áreas de maior concentração de endereços de armazenagem em 2017 para entender a taxa de crescimento destes locais e quais fatores são coincidentes para atrair empresas, ou seja, quais fatores são determinantes para o crescimento. Desta forma, a partir do mapa de calor de 2017, foram selecionadas cinco áreas (em vermelho), que possuem a maior densidade espacial, ou seja, a maior quantidade de endereços de armazenagem por metro quadrado.

Em seguida, foram desenhados manualmente polígonos em torno das áreas mais densas, ou seja, áreas identificadas a partir de tons laranja claro até o vermelho mais forte (densidade a partir de 67,5 empresas). Ressalta-se que o desenho dos polígonos possui imprecisão em sua borda, todavia o principal objetivo é identificar fatores coincidentes nestas áreas (Figura 48).

Figura 48 - Polígonos identificados sobre o mapa de calor de 2017.



Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), JUCESP(2017), ANTT(2018)

É possível notar que as áreas estão concentradas basicamente em um eixo oeste-leste, concentrando as principais rodovias da RMSP, entre elas a rodovia SP-280, que leva para o oeste do Estado de São Paulo, rodovias SP-330 e SP-348, que

levam para o noroeste do Estado de São Paulo. Todas estas rodovias citadas têm acesso ao trecho oeste do Rodoanel. Ademais, esse eixo também passa pela Avenida Marginal do Tietê, que se conecta com as BR-116 e SP-070, que são conectadas com o trecho leste do Rodoanel. No trecho leste do eixo, há o Aeroporto de Guarulhos, que é muito importante na expedição e recebimentos de cargas internacionais.

Para aprofundar as análises, as áreas de interesse foram numeradas de 1 a 5 da esquerda para a direita, na sequência mostrada conforme a Figura 48. Em seguida, os diversos aspectos logísticos de cada área foram sintetizados, sendo destacados na Tabela 21.

Tabela 21 - Indicadores das áreas de interesse.

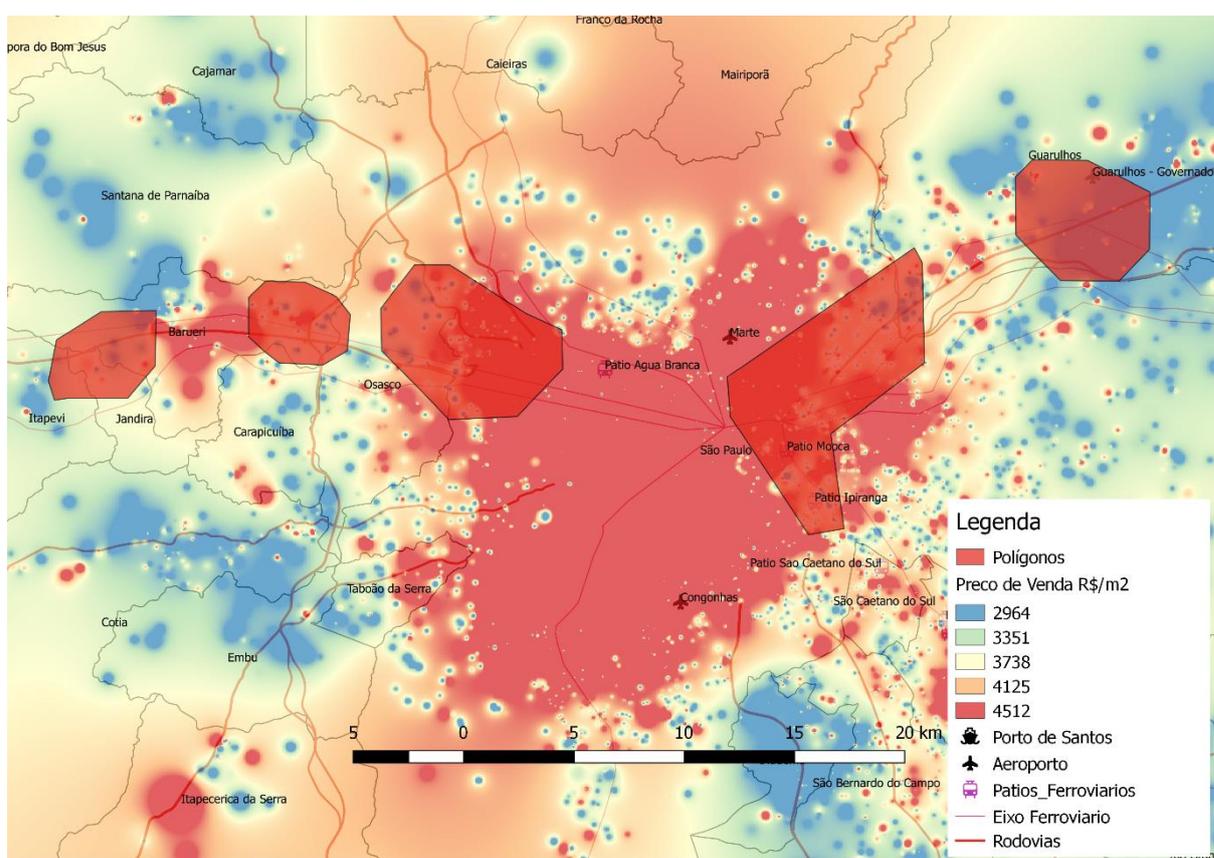
	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5
Município Principal	Barueri	Barueri	São Paulo	São Paulo	Guarulhos
Municípios (todos)	Itapevi, Jandira e Barueri (oeste)	Barueri (maior parte) e pedaços de Osasco e Carapicupiba	Osasco e São Paulo (São Domingos, Jaguará, Lapa, Vila Leopoldina e Jaguaré)	São Paulo (Vila Medeiros, Jaçanã, Vila Maria, Vila Guilherme, Penha, Pari, Bom Retiro, Belém, Brás, Sé, Mooca, Cambuci, Ipiranga, Vila Prudente) e Guarulhos (menor parte)	Guarulhos (maior parte) e São Paulo (Ermelino Matarazzo e Vila Jacuí)
Quantidade de armazéns (2017)	88	85	185	282	147
Quantidade de armazéns (1992)	4	4	15	38	7
Crescimento (%)	2100%	2025%	1133%	642%	2000%
Área do Polígono (km²)	17,76	15,91	44,80	61,53	30,79
Densidade de pontos 2017 (end/km²)	4,95	5,34	4,13	4,01	4,77
Densidade de Pontos 1992(end/km²)	0,23	0,25	0,33	0,62	0,23
Alíquota ISSQN do município principal	3	3	5	5	4
Rodovias Principais	Castello Branco	Castello Branco e Rodoanel	Castello Branco, Anhanguera, Bandeirantes, Avenidas Marginais Pinheiros e Tietê	Marginal Tietê, Dutra, Fernão Dias, Ayrton Senna.	Dutra, Ayrton Senna, Hélio Smidt
Acesso ao Rodoanel	Não, mas o acesso é pela Rod. Castello Branco	Sim	Não, mas é possível acessar por todas as rodovias citadas	Não, mas é possível acessá-lo pelas Rodovias Dutra e Ayrton Senna.	Não, mas é possível acessá-lo pelas Rodovias Dutra e Ayrton Senna.
Aeroporto	Não	Não	Não	Não	Guarulhos
Linha Férrea	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Pátio Férreo	Não	Não	Mooca e Ipiranga	Não	Não

Fonte: elaboração própria

Pela tabela 21, nota-se as áreas que estão localizadas nos municípios de Guarulhos e Barueri possuem a maior taxa de crescimento de empresas, com densidades de endereços logísticos maiores que as áreas localizadas dentro da cidade de São Paulo, sendo uma confirmação de que estas áreas estão crescendo em detrimento de São Paulo. Além do mais, demonstra-se que o eixo leste-oeste é o mais procurado para as instalações das empresas logísticas. Um dos pontos observados é a abundância de cruzamentos e de rodovias nestas áreas, principalmente nos polígonos 2, 3, 4 e 5, sendo que o polígono 1 tem acesso à Rodovia Castello Branco, que se conecta com os polígonos 2 e 3.

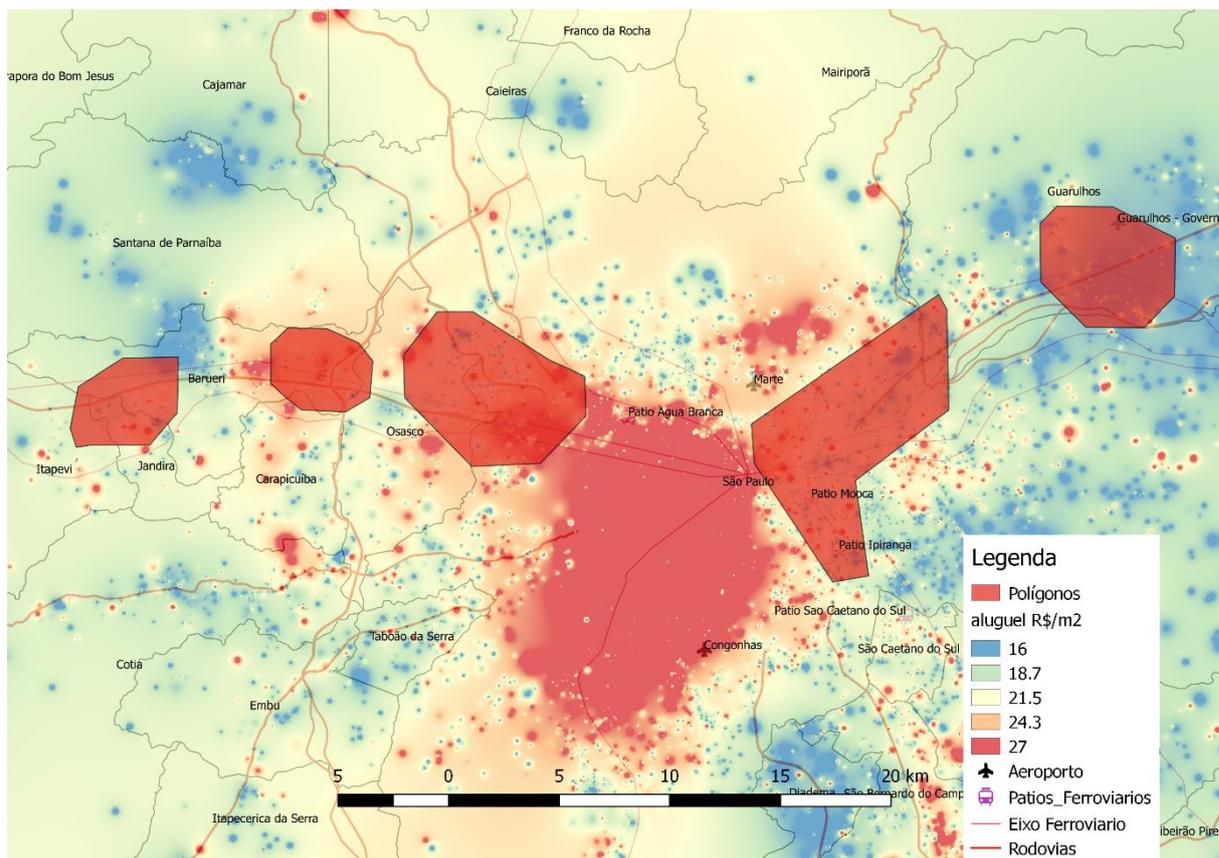
Nota-se também que os polígonos que mais tiveram crescimento de empresas estão localizados em municípios com alíquotas menores de ISSQN, conforme mostra a Tabela 21 (áreas 1, 2 e 5). Estes municípios também possuem valores de galpões (vendas e aluguel) mais baixos do que os polígonos 3 e 4, que contemplam a município de São Paulo (Figuras 49 e 50).

Figura 49 - Polígonos de alta densidade (2017) sobre mapa de calor de vendas de galpões em 2018.



Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), VIVAREAL(2018), ANTT(2018)

Figura 50 - Polígonos de alta densidade (2017) sobre mapa de calor dos aluguéis de galpões em 2018.



Fonte: elaboração própria, com dados de CEM(2018), VIVAREAL(2018), ANTT(2018)

Finalmente, analisando os polígonos de alta densidade de endereços de armazéns logísticos, conclui-se que o eixo leste-oeste é o mais procurado, pois nesse eixo está localizada a maioria das rodovias da RMSP, que se conectam com o interior do Estado de São Paulo e com os Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. Ademais, o Aeroporto de Guarulhos, que é um importante aeroporto de cargas, também se concentra neste eixo. Nota-se também que os polígonos que tiveram o crescimento mais expressivo em armazéns estão vizinhos ao município de São Paulo e possuem alíquotas tributárias e valores de imóveis mais baixos do que a cidade de São Paulo.

6. CONCLUSÃO

Nesta pesquisa, quando se analisou um período mais longo, como foi o caso de 1992 a 2017, ou seja, 25 anos, não foi observado o fenômeno de espraiamento logístico, pois a alteração encontrada nos valores foi ínfima. Entretanto, quando se considera intervalos de tempo intermediários, foi possível observar oscilações, ou seja, houve um espraiamento entre 1992 e 2000 e, a seguir, uma retração entre 2000 e 2017, que praticamente o anulou. Por outro lado, quando se considera o período de 2010 a 2017, constatou-se um pequeno espraiamento, de 0,6km. Além do mais, o baricentro dos armazéns se deslocou 3,0 km em direção à região Noroeste da RMSP

Na literatura, há evidências de que o espraiamento não acontece em todas as metrópoles, como foi o caso de Seattle (DABLANC; OGILVIE; GOODCHILD, 2014) ou da região de Randstad (Holanda) (HEITZ; DABLANC; TAVASSZY, 2017) onde, ao contrário, observa-se uma retração. Além do mais, há casos de valores pequenos de espraiamento, próximos a 1,5km ou mesmo inferiores a este valor, como é o caso da região metropolitana de Toronto (WOUDSMA, JAKUBICEK; DABLANC, 2016), Utrecht (HEITZ; DABLANC; TAVASSZY, 2017) e Belo Horizonte (OLIVEIRA et al., 2017), ou quando se analisou uma amostra de armazéns na RMSP (GUERIN; VIDAL, 2018). Além do espraiamento, notou-se que o desvio-padrão das distâncias euclidianas das empresas aos baricentros vem caindo ao longo dos anos, mostrando que está em curso uma concentração em determinadas regiões. Este fato também foi comprovado pela análise da elipse de desvio-padrão, que se tornou menor ao longo dos anos de controle.

Quando se busca compreender as razões que levam os galpões a se instalarem em determinados locais, detectou-se que o aumento da população e PIB de um município parece oferecer uma relação de causa e efeito em relação ao número de empresas, pois quanto maior a população, maior o PIB do município e, conseqüentemente, maior a quantidade de empresas. Além do mais, municípios mais próximos da cidade de São Paulo parecem ser um fator de atração para as empresas, pois são as cidades com maior crescimento de galpões, em Gotemburgo, aconteceu algo semelhante, em que os armazéns logísticos buscam ficar ainda perto do centro, mas em locais mais baratos (HEITZ et al., 2018).. Em relação à

infraestrutura logística como fator de atração, as empresas estão concentradas onde há cruzamentos de rodovias, sendo estas de grande porte, ou seja, rodovias com mais de uma faixa de rodagem e que levam a outras cidades brasileiras de importância econômica. Ademais, não basta apenas estar em uma região de concentração de rodovias, mas também estar próximo ao município de São Paulo. O Aeroporto de Guarulhos também parece ser um fator de influência. A literatura tem exemplos de como estas estruturas atraem armazéns logísticos (BOWEN, 2008; HESSE, 2004; WOUDSMA, 2008). Por outro lado, os terminais ferroviários e o Porto de Santos demonstram pouca influência, no fenômeno em estudo devido ao fato de serem mais importantes para commodities, que tem baixa relevância para a RMSP.

A questão tributária também parece influenciar positivamente, neste caso, pois quanto mais baixa a alíquota tributária, mais atrativo é o município para as empresas. Entretanto, ressalta-se que as empresas utilizadas na pesquisa não são exclusivamente de armazenagem, quanto às atividades desempenhadas e, para que esta correlação seja verdadeira, o mais correto seria considerar apenas empresas exclusivamente de armazenagem.

O último aspecto a ser esclarecido é referente ao preço dos galpões para uso industrial. Utilizando apenas a análise com dados de mercado de 2018, foi possível constatar que as zonas com maiores crescimentos de armazéns são aquelas com valores imobiliários mais baixos, comprovando a literatura (HESSE, 2004; CIDELL, 2010; SAKAI; KAWAMURA; HYODO, 2016; HEITZ et al., 2018). Entretanto, ressalta-se que não são todas as propriedades mais baratas que atraem empresas logísticas, mas apenas aquelas que estão bem localizadas, ou seja, próximas a São Paulo e próximas de infraestrutura logística, conforme a análise das zonas de alta densidade de endereços de armazéns demonstrou. Entretanto, a análise imobiliária é complexa e deveria considerar mais fatores, entre estes, a evolução do preço dos galpões ao longo dos anos, o zoneamento municipal para a instalação de galpões, os planos diretores de cada município, valores de IPTU para estes galpões e, finalmente, a qualidade dos galpões para o desempenho da atividade de armazenagem.

Diferentemente da maioria das pesquisas citadas, as diferentes restrições de dados para o cálculo do espriamento demonstraram ser uma limitação importante desta pesquisa. A primeira é a falta de um cadastro exato das empresas de armazenagem, no passado. A segunda restrição foi a ausência de confirmação do

endereço anterior de um armazém, verificando se estava de fato em um galpão. Finalmente, a terceira restrição é a impossibilidade de obter o universo dos dados de galpões logísticos, através do conjunto de dados disponível.

Entretanto, mesmo com as restrições apontadas quanto aos dados disponíveis, foi possível constatar uma leve redução do crescimento de empresas logísticas, ocupando galpões no centro da cidade de São Paulo, e um aumento considerável no número de armazéns em algumas cidades vizinhas, como Barueri, Cajamar e Guarulhos.

Uma segunda limitação se refere aos dados de preços de aluguéis e vendas de imóveis que não estão disponíveis ao longo dos anos, o que limitou à análise de correlação com os preços atuais, sem levar em consideração a valorização dos imóveis frente às melhorias de infraestrutura local. E uma terceira limitação se refere aos dados fiscais que, embora não tenham sido disponibilizados por algumas prefeituras, tais dados também se referem ao presente, portanto sem registros de alterações ao longo dos anos, seja por questões políticas ou econômicas.

Embora as análises tenham apresentados resultados interessantes, a questão do espraiamento logístico da RMSP não pode ser considerada esgotada, uma vez que os dados para as análises foram relativamente restritos. Para trabalhos futuros, é fundamental a aplicação de questionários com os principais atores deste processo, entre eles citam-se responsáveis pelas empresas de armazenagem, consultorias imobiliárias e incorporadoras e, finalmente, agentes públicos. Os questionários poderiam esclarecer de forma mais direta os fatores que levaram as empresas a se instalarem em determinados municípios ou regiões, bem como compreender o que tem levado as incorporadoras a investirem em determinados locais ou, ainda, quais os motivos que levam as prefeituras a facilitarem ou dificultarem a instalação dos galpões em determinadas zonas.

A pesquisa também mostra que é importante trabalhar com outros recortes na base de dados das empresas e aprofundar no trabalho de mineração de dados. No primeiro momento, alguns recortes poderiam abranger empresas com capital social declarado acima de um determinado limite a ser definido. No segundo, poderia abranger empresas exclusivamente de armazenagem ou, pelo menos, quando os CNAEs de armazenagem fossem o principal. Um terceiro momento poderia ser

temporal, utilizando-se períodos de análise mais curtos, como 10 anos ou 15 anos no máximo, pois os dados mais distantes, no tempo, tendem a ter baixa acurácia, tanto para a identificação da empresa como armazém, como no georreferenciamento. Quanto à mineração mais minuciosa de dados, a busca através do histórico da construção ou mesmo do CNAE do passado poderia ser utilizada para a limpeza mais precisa da base de dados.

A análise do espraiamento logístico, não necessariamente, limita-se apenas à RMSP. Ela poderia se expandir para além da RMSP, pois é conhecido que municípios como Jundiaí, Campinas, Sorocaba, São José dos Campos, Santos e cidades circunvizinhas são potenciais polos de atração. Assim, faz-se necessária a expansão da geografia na análise do espraiamento logístico, visando compreender, por completo, o movimento dos galpões logísticos.

Finalmente, o conhecimento dos fatores que influenciam as empresas a se instalarem em determinadas regiões é fundamental para o entendimento do fenômeno do espraiamento logístico. Esse entendimento é importante na elaboração de políticas municipais ou mesmo regionais dos agentes públicos, visando reduzir os impactos causados pelo fenômeno. Esses impactos podem ser de ordem ambiental ou relacionados à qualidade de vida das pessoas, bem como potencializar os ganhos que o fenômeno pode trazer, como aumento de emprego e renda nas regiões atingidas por ele. Além do mais, o entendimento do espraiamento logístico e sua dinâmica pode auxiliar os entes privados de diversas formas. Empresas de armazenagens podem decidir por compartilhar recursos com suas pares e se mudar para estes polos de atração; prestadores de serviço de empresas de armazenagem poderiam se beneficiar deste novo ecossistema para fomentar novos negócios; incorporadoras imobiliárias poderiam se beneficiar desta dinâmica, expandindo seus negócios para regiões com retornos mais altos sobre os investimentos, gerando mais empregos e renda para a população local.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFSHAR, F. Balancing global city with global village, *Habitat International*, 22(4), pp. 375–387, 1998.

ANTT. Agência Nacional dos Transportes Terrestres – Anuário do Setor Ferroviário, ANUT, 2017. Disponível em: <<http://anut.org/wp-content/uploads/2017/07/Clique-aqui.pdf>>. Acessado em 21 de julho de 2018.

ANTT - Agência Nacional dos Transportes Terrestres, Declaração de Rede, 2018. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/Declaracao_de_Nete_2018.html>. Acessado em 10 de maio de 2019.

ALJOHANI, K.; THOMPSON, R. G. Impacts of logistics sprawl on the urban environment and logistics: Taxonomy and review of literature, *Journal of Transport Geography*. Elsevier B.V., 57, pp. 255–263, 2016.

ALLEN, J.; BROWNE, M.; CHERRETT, T. Investigating relationships between road freight transport, facility location, logistics management and urban form, *Journal of Transport Geography*. Elsevier Ltd, 24, pp. 45–57, 2012.

BARROS, J. L. et al. Peri-urbanization and rurbanization in Leiria city: The importance of a planning framework, *Sustainability (Switzerland)*, 10(7), 2018.

BBC. Por que existem tantos prédios abandonados em São Paulo? BBC, 2018. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-43967305>>. Acessado em 24 de maio de 2019.

BOMFIM, V. C. O Centro Histórico de São Paulo: a vacância imobiliária, as ocupações e os processos de reabilitação urbana, *Cadernos Metrópole*, n.12, pp. 27–48, 2004.

BOWEN, J. T. Moving places: the geography of warehousing in the US, *Journal of Transport Geography*. Elsevier Ltd, 16(6), pp. 379–387, 2008.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil. Brasil. Lei da Metrópole. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/l13089.htm>. Acessado em 30 de março de 2018.

BRUECKNER, J. K. Urban Sprawl: Diagnosis and Remedies, *International Regional Science Review*, 23(2), pp. 160–171, 2000.

BURCHELL, R. W.; MUKHERJI, S. Conventional Development Versus Managed Growth: The Costs of Sprawl, *American Journal of Public Health*, 93(9), pp. 1534–1540, 2003.

BURCHFIELD, M. et al. Causes of Sprawl: A Portrait from Space, *The Quarterly Journal of Economics*, 121(2), pp. 587–633, 2006.

Câmara Municipal da Estância Turística de Salesópolis - Acervo de Leis. Disponível em: <<http://camarasalesopolis.sp.gov.br/>>. Acessado em dezembro de 2018.

Câmara Municipal de Biritiba-Mirim - Consulta Legislativa. Disponível em: <http://cmbiritibamirim.ddns.net:8081/cmbiritibamirim/websis/siapegov/legislativo/leis/consulta_leis.php>. Acessado em dezembro de 2018.

Câmara Municipal de Caieiras - Pesquisa de legislação. Disponível em: <https://camaraonline.org/cm_caieiras/>. Acessado em dezembro de 2018.

Câmara Municipal de Carapicuíba - Legislação. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/camara/sp/carapicuiaba>>. Acessado em dezembro de 2018.

Câmara Municipal de Francisco Morato - Legislação Digital. Disponível em: <<https://www.legislacaodigital.com.br/franciscomorato-sp>>. Acessado em dezembro de 2018.

Câmara Municipal de Guararema - Legislação. Disponível em: <<http://www.arquivaleis.com.br/publico/cmguararema?tipoNorma=7>>. Acessado em dezembro de 2018.

Câmara Municipal de Guarulhos - Legislação Municipal. Disponível em: <<https://leis.guarulhos.sp.gov.br/>>. Acessado em dezembro de 2018.

Câmara Municipal de Jujutiba - Leis Municipais. Disponível em: <<http://www.camarajuquitiba.sp.gov.br/index.php/legislacao/leis-municipais>>. Acessado em dezembro de 2018.

Câmara Municipal de Mairiporã - Pesquisa de Leis e Projetos. Disponível em: <<http://camaramairipora.sp.gov.br/index.php?form=formProjetos>>. Acessado em dezembro de 2018.

Câmara Municipal de Mogi das Cruzes - Leis Municipais. Disponível em: <<http://www.cmmc.com.br/>>. Acessado em dezembro de 2018.

Câmara Municipal de Poá - Legislação. Disponível em: <<http://consulta.siscam.com.br/camarapoa/index/80/8>>. Acessado em dezembro de 2018.

Câmara Municipal de Santa Isabel - Leis. Disponível em: <<https://camarasantaisabel.sp.gov.br/>>. Acessado em dezembro de 2018.

Câmara Municipal de Santo André - Legislação. Disponível em: <<https://consulta.siscam.com.br/camarasantoandre/index/81/8>>. Acessado em dezembro de 2018.

Câmara Municipal de São Bernardo do Campo - Leis Municipais. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/camara/sp/saobernardodocampo>>. Acessado em dezembro de 2018.

Câmara Municipal de São Lourenço da Serra - Legislação. Disponível em: <<https://www.cmsls.sp.gov.br/>>. Acessado em dezembro de 2018.

Câmara Municipal de Suzano - Pesquisa Legislação. Disponível em: <<http://leis.camarasuzano.sp.gov.br/szn/legislacao/>>. Acessado em dezembro de 2018.

Câmara Municipal de Taboão da Serra - Leis. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/prefeitura/sp/taboa-da-serra>>. Acessado em dezembro de 2018.

Câmara Municipal de Vargem Grande Paulista - Pesquisa legislação. Disponível em: <<https://consulta.siscam.com.br/camaravargemgrandepaulista>>. Acessado em dezembro de 2018.

CEM. Centro de Estudos da Metrópole (CEM/Cepid), 2018. Disponível em: <<http://web.fflch.usp.br/centrodametropole/716>>. Acessado em 30 de abril 2018.

CIDELL, J. Concentration and decentralization: The new geography of freight distribution in US metropolitan areas, *Journal of Transport Geography*. Elsevier Ltd, 18(3), pp. 363–371. 2010.

CIDELL, J. Distribution Centers among the Rooftops: The Global Logistics Network Meets the Suburban Spatial Imaginary, *International Journal of Urban and Regional Research*, 35(4), pp. 832–851, 2011.

CONCLA. Comissão Nacional de Classificação. CONCLA/IBGE. Disponível em: <<https://cnae.ibge.gov.br/>>. Acessado em 31 de dezembro 2017.

COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. Estatística, 3ª edição, São Paulo: Ed. Blucher, 2002.

DABLANC, L.; OGILVIE, S.; GOODCHILD, A. Logistics Sprawl, *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2410(1), pp. 105–112, 2014.

DABLANC, L.; RAKOTONARIVO, D. The impacts of logistics sprawl: How does the location of parcel transport terminals affect the energy efficiency of goods' movements in Paris and what can we do about it?, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(3), pp. 6087–6096, 2010.

DABLANC, L.; RODRIGUE, J. City Logistics : Towards a Global Typology, *Transport Research Arena 2014*, p. 10, 2014

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito. Frota de Veículos. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/estatistica/237-frota-veiculos>>. Acessado em 23 de julho de 2018.

DER - Departamento de Estradas de Rodagem. Pesquisa de Rodovias. Disponível em: <<http://www.der.sp.gov.br/WebSite/Acessos/MalhaRodoviaria/PesquisaRodovias.aspx>>. Acessado em julho de 2018.

DERSA – Ferroanel Norte, 2018. Disponível em: <<http://www.dersa.sp.gov.br/empreendimentos/ferroanel-norte/>>. Acessado em 21 de julho de 2018;

DETRAN - Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo. Disponível em: <<https://www.detran.sp.gov.br/wps/portal/portaldetran/detran/estatisticastransito/sa-frotaveiculos/d28760f7-8f21-429f-b039-0547c8c46ed1!/ut/p/z1/pVJNc4lwEP0tHjxmdoEI4YhWRaz1g6JNLp0UwWZGPgZSn>>

[P77Yo92FDvmSPMe_s27y0leAORy0YdpFZFLotnQv73alYukPDQ7Z5Yegtp6uAMWau1g7sLgDj7QQ9trEmxnhpIrNB3MMP1jyfWY-T42nEXoupYtZMLfQte7j45XjYRd_CwJEnOtSfwlvi0rL4z7Rlcz7eFmTWre21FrFsj6_1EoXfawlSatCyyZR8dexqFu8yRwbU4ew1DQINd2UfKDIEhxQJ2YxtZO9cVYtY7UHfh61xWDuG1C0GnjEPjc5aVxAHGWExeEv7H-Am7l1jUTb_kXJ1pMYBdo5lTRHIRZe0mhv-0zO9UcB5UuN1-TB9sX2ZRFGXMiYiDWeEB83p9Jpml-71ej-OcZQ_/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/](https://www.folha.uol.com.br/poder/2018/06/rodoanel-atrasa-e-so-ficara-pronto-em-2019.shtml). Acessado em Julho de 2018.

DIAS, José Maria et al. Are Brazilian cities ready to develop an efficient urban freight mobility plan?. *Urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana* [online], vol.10, n.3, pp.587-599, 2018.

DUBIE, M. et al. An evaluation of logistics sprawl in Chicago and Phoenix, *Journal of Transport Geography*. Elsevier, (September 2017), pp. 0–1, 2018.

ESPINDOLA, G. M. de; CARNEIRO, E. L. N. da C.; FAÇANHA, A. C. Four decades of urban sprawl and population growth in Teresina, Brazil, *Applied Geography*. Elsevier Ltd, 79, pp. 73–83, 2017.

FOLHA - Folha de São Paulo. Rodoanel atrasa e só ficará pronto em 2019. 22/06/2018. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/poder/2018/06/rodoanel-atrasa-e-so-ficara-pronto-em-2019.shtml>>. Acessado em 14/07/2018.

FRACASSI, P. C.; LOLLO, J. A. de. Urban sprawl in small cities, analysis of the municipality of São Pedro (SP): potentials and constrains, *Journal of Urban and Environmental Engineering*, 7(1), pp. 64–73, 2013.

GLAESER, E. L.; KAHN, M. E., Sprawl and Urban Growth', *Population English Edition*, 4(04), pp. 2481–2527, 2004.

GOOGLE – Geocoding Service. Disponível em: <<https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/geocoding>>. Acessado em 28 de abril de 2019.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Logística e Transportes. São Paulo. Disponível em: <<http://www.saopaulo.sp.gov.br/acoes-governo/logistica-e-transportes/>>. Acessado em 14/07/2018 às 16:39.

GRU - GRU Airport Cargo – Estatística Peso Movimentado, 2017. Disponível em: <<http://www.grucargo.com.br/media/30148/Dezembro-2017.pdf>> Acessado em 19 de julho de 2018.

GUERIN, L.; VIEIRA, J. G. V. Logistics Sprawl in São Paulo Metro Area. Hamburg International Conference of Logistics (HICL), setembro de 2018. pp. 147-165, 2018.

HEITZ, A. et al. Spatial patterns of logistics facilities in Gothenburg, Sweden, *Journal of Transport Geography*. Elsevier, (August 2017), pp. 0–1, 2018.

HEITZ, A.; DABLANC, L.; TAVASSZY, L. A. (2017) Logistics sprawl in monocentric and polycentric metropolitan areas: the cases of Paris, France, and the Randstad, the Netherlands, *Region*, 4(1), p. 93, 2017.

HESSE, M. Introduction: the Nature and the Location of Freight Distribution, *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 95(2), pp. 162–173, 2004.

INFRAERO. Infraero – Características do Aeroporto de Congonhas, 2018. Disponível em: <<http://www4.infraero.gov.br/aeroportos/aeroporto-de-sao-paulo-congonhas-deputado-freitas-nobre/sobre-o-aeroporto/caracteristicas/>>. Acessado em 19 de julho de 2018.

INFRAERO. Infraero – Anuário Estatístico Operacional de 2017. Disponível em: <http://www4.infraero.gov.br/media/674694/anuario_2017.pdf>. Acessado em 19 de julho de 2018.

INFRAERO. Infraero – Histórico do Aeroporto Campo de Marte, 2018. Disponível em: <<http://www4.infraero.gov.br/aeroportos/aeroporto-de-sao-paulo-campo-de-marte/sobre-o-aeroporto/historico/>>. Acessado em 19 de julho de 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>> Acessado em maio de 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dados sobre população dos municípios. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acessado em 26 de março de 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Definição de PIB dos municípios, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=o-que-e>>. Acessado em 23 de julho de 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tabelas de PIB dos Municípios, 2016. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?edicao=18760&t=resultados>>. Acessado em 23 de julho de 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tabelas dos censos de 1991 a 2010, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=downloads>>. Acessado em 23 de julho de 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa da população, PIB e território – IBGE, 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/por-cidade-estado-estatisticas.html>>. Acessado em 23 de julho de 2018.

IPTC - Instituto Paulista do Transporte de Carga, 2019. 'Restrições de Circulação na GRMSP - Veículos de Carga, v. 2.0. Disponível em: <<http://sindicato.setcesp.org.br/download/Restricoes%20de%20circulacao%20de%20veiculos%20de%20carga%20SETCESP%20IPTC%202019.pdf>>. Acessado em agosto de 2019.

JUCESP. Junta Comercial de São Paulo. Disponível em: <<https://www.jucesponline.sp.gov.br/BuscaAvancada.aspx>> Acessado em 2017.

LASSERRE, F. Logistics and the Internet: Transportation and location issues are crucial in the logistics chain, *Journal of Transport Geography*, 12(1), pp. 73–84, 2004.

LEIS MUNICIPAIS. Leis Municipais. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/>>. Acessado em dezembro de 2018.

LINDSEY, C. *et al.* Industrial space demand and freight transportation activity: Exploring the connection', *Journal of Transport Geography*. Elsevier Ltd, 37, pp. 93–101, 2014.

MCKINNON, A. The present and future land requirements of logistical activities, *Land Use Policy*, 26(SUPPL. 1), pp. 293–301, 2009.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Base de dados georreferenciados – PNL, 2010. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/conteudo/2822-base-de-dados-georreferenciados-pnl-2010.html>>. Acessado em 21 de julho de 2018.

MORGANTI, E. *et al.* The Impact of E-commerce on Final Deliveries: Alternative Parcel Delivery Services in France and Germany, *Transportation Research Procedia*. Elsevier B.V., 4(0), pp. 178–190, 2014.

NADALIN, V.; IGLIORI, D. Espriamento urbano e periferização da pobreza na região metropolitana de São Paulo: evidências empíricas/Sprawl outskirts and poverty in the metropolitan region of São Paulo: empirical evidence, *EURE, Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 41(124), pp. 91–111, 2015.

OLIVEIRA, L. K. de *et al.* Análise do espraio logístico: um estudo para a região metropolitana de Belo Horizonte, *Transportes*, 25(4), p. 42, 2017.

PDUI. Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado – PDUI. Calendário de Propostas para plano diretor da RMSP. Disponível em: <<https://www.pdui.sp.gov.br/rmsp/>>. Acessado em 30 de março de 2018.

PDUI. Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado – Região Metropolitana de São Paulo, PDUI, 2018. Disponível em: <https://www.pdui.sp.gov.br/rmsp/?page_id=271>. Acessado em 22 de julho de 2018.

PDUI. Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado – Região Metropolitana de São Paulo. Estatuto da Metrópole é alterado e amplia para 2021 o prazo de entrega dos planos metropolitanos. PDUI, 2018. Disponível em: <<https://www.pdui.sp.gov.br/rmsp/?p=12174>>. Acessado em 22 de julho de 2018.

PDUI. Contributo ao Caderno Preliminar de Propostas para o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado – Região Metropolitana de São Paulo, RMSP, 2016. Disponível em: <<http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/06/PDUI-PMSP-ABC-GRU-contributo-ao-Caderno-Preliminar-de-Propostas.pdf>> Acessado em 22 de julho de 2018

POLIDORO, M.; LOLLO, J. A. de; BARROS, M. V. F. Environmental impacts of urban sprawl in Londrina, Paraná, Brazil, *Journal of Urban and Environmental Engineering*, 5(2), pp. 73–83, 2011.

POLIDORO, M., LOLLO, J. A. de; BARROS, M. V. F. Urban Sprawl and the Challenges for Urban Planning, *Journal of Environmental Protection*, 03(09), pp. 1010–1019, 2012.

Prefeitura de Arujá - Atos municipais. Disponível em: <<http://www.prefeituradearuja.sp.gov.br/cti/atos/>>. Acessado em dezembro de 2018.

Prefeitura de Barueri - Leis e decretos. Disponível em: <<https://www.barueri.sp.gov.br/sistemas/leis/>>. Acessado em dezembro de 2018.

Prefeitura de Cajamar - Leis Compleas. Disponível em: <<https://www.cajamar.sp.gov.br/portal/?exibe=legislacao&aba=leis>>. Acessado em dezembro de 2018.

Prefeitura de Ferraz de Vasconcelos - Legislação. Disponível em: <http://ferrazdevasconcelos.sp.gov.br/web/?page_id=3313>. Acessado em dezembro de 2018.

Prefeitura de Franco da Rocha - Pesquisar Legislação. Disponível em: <<http://www.francodarocha.sp.gov.br/franco/servico/legislacao/0>>. Acessado em dezembro de 2018.

Prefeitura de Mauá - Consulta à Legislação. Disponível em: <<http://www.maua.sp.gov.br/Servicos/Legislacao.aspx?LegislaID=2175&TipoLegislaID=0>>. Acessado em dezembro de 2018.

Prefeitura de Ribeirão Pires - Legislação Online. Disponível em: <<http://ceaam.net/rbp/legislacao/index.php>>. Acessado em dezembro de 2018.

Prefeitura de Rio Grande da Serra - Leis. Disponível em: <<http://www.riograndedaserra.sp.gov.br/legislacao/leis/>>. Acessado em dezembro de 2018.

Prefeitura de São Paulo - Legislação municipal. Disponível em: <<http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/>>. Acessado em dezembro de 2018.

Prefeitura de São Caetano do Sul - Legislação. Disponível em: <<http://administracaoweb.saocaetanodosul.sp.gov.br/>>. Acessado em dezembro de 2018.

Prefeitura de São Paulo - Legislação municipal. Disponível em: <<http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/>>. Acessado em dezembro de 2018.

Prefeitura de São Paulo. Caderno Preliminar de Propostas do Plano Diretor para RMSP. Disponível em: <http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/06/PDUI-PMSP-ABC-GRU-contributo-ao-Caderno-Preliminar-de-Propostas.pdf> Acessado em 30 de março de 2018.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – IDH de 1991, 2019. Disponível em: <http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios-1991.html>. Acessado em maio de 2019.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – IDH de 2010, 2019. Disponível em: <http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios-2010.html>. Acessado em maio de 2019.

RMS. Soluções para o transporte de containers, 2018. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/wp-content/uploads/2014/10/2017-Folder-Cont%C3%AAiner-digital.pdf>. Acessado em 21 de julho de 2018.

RMS. Malha Ferroviária e Frota, 2018. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/empresa/ferrovia-frota/>. Acessado em 21 de julho de 2018.

IMIGRANTES. Rodovia dos Imigrantes, 2019. Disponível em: <http://www.rodoviosimigrantes.com.br/tudo-sobre-a-rodovia-dos-imigrantes.php>. Acessado em 03 de maio de 2019.

RODRIGUE, J. Regions : the Logistical Integration of, *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 95(2), pp. 147–161, 2004.

RODRIGUE, J. Transportation and the Geographical and', *Growth and Change*, 37(4), pp. 510–525, 2006.

RUMO. Transporte Ferroviário, 2018. Disponível em : http://pt.rumolog.com/conteudo_pti.asp?idioma=0&conta=45&tipo=27027 Acessado em 21 de julho de 2018.

RUMO. Unidades Rumo, malha paulista, RUMO, 2018. Disponível em: http://pt.rumolog.com/conteudo_pti.asp?idioma=0&conta=45&tipo=27024. Acessado em 21 de julho de 2018.

SAKAI, T.; KAWAMURA, K.; HYODO, T. Locational dynamics of logistics facilities: Evidence from Tokyo, *Journal of Transport Geography*. Elsevier Ltd, 46, pp. 10–19, 2015.

SAKAI, T.; KAWAMURA, K.; HYODO, T. Logistics Facility Distribution in Tokyo Metropolitan Area: Experiences and Policy Lessons, *Transportation Research Procedia*, 12, pp. 263–277, 2016.

STATISTICSHOWTO. Slovin's Formula: What is it and When do I use it? Statistics How To, 2019. Disponível em: <https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/how-to-use-slovins-formula/>. Acessado em 29 de junho de 2019.

SDELLIPSE. The QGIS Standard Deviatonal Ellipse Plugin, SDEllipse, 2019. Disponível em: <<http://arken.nmbu.no/~havatv/gis/qgisplugins/SDEllipse/>>. Acessado em 14 de junho de 2019.

TORRES, H.; ALVES, H.; OLIVEIRA, M. A. de. São Paulo peri-urban dynamics: Some social causes and environmental consequences, *Environment and Urbanization*, 19(1), pp. 207–223, 2007.

VAN DEN HEUVEL, F. P. *et al.* Spatial concentration and location dynamics in logistics: The case of a Dutch province, *Journal of Transport Geography*, 28, pp. 39–48, 2013.

VIEIRA, J. G. V.; FRANSOO, J. C.; CARVALHO, C. D. Freight distribution in megacities : Perspectives of shippers , logistics service providers and carriers, 46, pp. 46–54, 2015.

VIRACOPOS. Resumo de Movimentação Aeroportuária, 2017. Disponível em: <<http://www.viracopos.com/institucional/estatisticas-e-publicacoes/>>. Acessado em 21 de julho de 2018.

VIVAREAL, 2018. Disponível em: <<https://www.vivareal.com.br/>>. Acessado em novembro de 2018.

VLI. Corredor centro-sudeste, 2017. Disponível em: <<http://www.vli-logistica.com.br/conheca-a-vli/corredores-logisticos/centro-sudeste/>>. Acessado em 21 de julho de 2018.

WANG F.; YIXING, Z. Modelling Urban Population Densities in Beijing 1982 ± 90 : Suburbanisation and its Causes', 36(2), pp. 271–287, 1999.

WEBSCRAPER, 2018. Disponível em: <<https://www.webscraper.io/>>. Acessado em novembro de 2018.

WOUDSMA, C. *et al.* Logistics land use and the city: A spatial-temporal modeling approach, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 44(2), pp. 277–297, 2008.

WOUDSMA, C., JAKUBICEK, P.; DABLANC, L. Logistics Sprawl in North America: Methodological Issues and a Case Study in Toronto, *Transportation Research Procedia*, 12, pp. 474–488, 2016.

YUAN, Q.; ZHU, J. Logistics sprawl in Chinese metropolises : Evidence from Wuhan, *Journal of Transport Geography*. Elsevier, 74(November 2018), pp. 242–252,, 2019.

APÊNDICE A – QUANTIDADE DE QUILÔMETROS DE ESTRADA POR MUNICÍPIO

Município	Estradas(km)
Arujá	28,65
Barueri	30,65
Biritiba Mirim	41,56
Caieiras	20,78
Cajamar	22,758
Carapicuíba	8,9
Cotia	36,05
Diadema	17,8
Embu das Artes	17,09
Embu-Guaçu	39,84
Francisco Morato	1,7
Franco da Rocha	34,78
Guararema	42,871
Guarulhos	56,07
Igaratá	3,25
Itapecerica da Serra	52,62
Itapevi	26,586
Itaquaquecetuba	37,308
Jandira	7,914
Juquitiba	40,04
Mairiporã	43,11
Mauá	5,725
Mogi das Cruzes	144,58
Osasco	38,535
Pirapora do Bom Jesus	19,21
Poá	7,31
Ribeirão Pires	48,415
Rio Grande da Serra	4
Salesópolis	31,19
Santa Isabel	44,68
Santana de Parnaíba	19,01
Santo André	16,11
São Bernardo do Campo	124,358
São Lourenço da Serra	18,13
São Paulo	497,473
Suzano	48,69
Taboão da Serra	6,6
Vargem Grande Paulista	15,45

Fontes: DER-SP (2018)

APÊNDICE B – DEFINIÇÃO DAS INFORMAÇÕES EXTRAÍDAS DA JUCESP.

Descrição do Campo	Definição do Campo
Número de Identificação de Registro da Empresa (NIRE)	Número de registro da empresa na Junta Comercial
Nome da Empresa	Nome da Empresa
Data de extração dos dados.	Data de extração dos dados no sítio da Junta Comercial
Tipo da Empresa	Tipo da empresa, de acordo com a sua constituição, porte e quadro societário.
Data de criação da empresa na junta comercial	Data de criação da empresa na junta comercial.
Início das Atividades da Empresa	Data de início das atividades da empresa
Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica	Número de inscrição federal
Inscrição Estadual	Número de inscrição estadual
Objeto Social	Atividade econômica desempenhada pela empresa
Capital Social	Valor do capital financeiro declarado na empresa
Logradouro	Endereço: Nome da rua
Número	Endereço: Número do estabelecimento
Bairro	Endereço: Bairro
Complemento	Endereço: Normalmente, número do apartamento, galpão, etc.
Município	Endereço: Município
CEP	Endereço: Código de endereçamento postal
Estado	Endereço: Unidade da federação

Fonte: elaboração própria

APÊNDICE C – EXPRESSÕES BUSCADAS PELO ESTRATOR.

Expressão buscada	Finalidade
ABERTURA DE FILIAL	Indica a abertura de uma nova filial. Em alguns casos, está conjugada com esta expressão a atividade com a qual a filial está sendo iniciada.
ALTERAÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA	Serve para buscar se a empresa no passado tinha uma finalidade diferente da coletada no presente. Entretanto, esta informação não foi utilizada na análise.
CANCELAMENTO DESTA	Cancelamento de empresa. Esta informação foi considerada como data final da empresa.
CONVALIDAÇÃO DE FILIAL	Expressa a manutenção da filial.
DISTRATO SOCIAL	Expressão que identifica o término da empresa.
ENCERRAMENTO DA FILIAL	Expressão que identifica o encerramento de uma filial.
ENDEREÇO DA FILIAL	Apresenta uma mudança de endereço da filial
ENDEREÇO DA SEDE ALTERADO PARA FILIAL MANTIDA	Marca o novo endereço da matriz da empresa.
INCORPORADA POR NIRE	Expressão que identifica a manutenção da existência de uma filial, quando a empresa se transforma em outra.
OBJETO DA FILIAL	Empresa que deixou de existir, ao ser incorporada por outra empresa.
SEDE TRANSFERIDA DE OUTRO ESTADO	Identifica qual a atividade da filial.
SEDE TRANSFERIDA PARA	Marca a instalação da matriz da empresa para o Estado de São Paulo.
SEDE TRANSFERIDA PARA TRANSFORMAÇÃO DESTA SOCIEDADE PARA NIRE	Esta expressão serve para marcar a saída da empresa do Estado de São Paulo
TRANSFORMADA DE NIRE	Marca o fim de uma empresa, que se transforma em outra.
TRANSFORMADA DE NIRE	Marca o início de um novo NIRE, ou seja, pode ser considerada a data de início de uma nova empresa, que surgiu através de outra.

Fonte: elaboração própria

APÊNDICE D – TIPOS DE ENDEREÇOS IDENTIFICADOS PELO GOOGLE.

Nomenclatura Google	Explicação
Administrative Area Level 2	indica uma entidade civil de segunda ordem abaixo do nível do país. Nos Estados Unidos, esses níveis administrativos são condados.
Airport	Indica a presença de um aeroporto
Bakery	Indica a presença de uma padaria
Bus_station	Indica a presença de uma parada de ônibus
Car Repair	Indica a presença de uma oficina de carros
Cemetery	Indica a presença de um cemitério
Church	Indica a presença de uma igreja
Clothing Store	Indica a presença de uma loja de roupas
Establishment	Indica um local que ainda não foi categorizado.
Locality	Indica uma cidade ou entidade política incorporada
Premise	Indica um local nomeado, geralmente um prédio ou um conjunto de prédios com um nome comum
Route	Indica uma rodovia
Street Address	Indica um endereço preciso de uma rua.

Fonte: GOOGLE (2019)

APÊNDICE E - TIPO DE GEOCODIFICAÇÃO UTILIZADA PELO GOOGLE

Nomenclatura Google	Explicação
ROOFTOP	Indica que o resultado do georreferenciamento foi preciso
RANGE_INTERPOLATED	Indica que o resultado retornado reflete uma aproximação (geralmente em uma estrada) interpolada entre dois pontos precisos (como interseções). Este tipo de resultado aparece, quando não é encontrado o endereço preciso (<i>rooftop</i>).
GEOMETRIC_CENTER	indica que o retorno do georreferenciamento é o centro geométrico de uma polilinha (por exemplo, uma rua) ou um polígono (região).
APPROXIMATE	indica que o resultado retornado é aproximado.

Fonte: GOOGLE (2019)

APÊNDICE F - TIPOS DE ENDEREÇO E GEORREFERENCIAMENTO POR ANO

Tipo de Endereço	1992	2000	2010	2017
APPROXIMATE	0	2	2	5
administrative_area_level_2	0	1	0	0
locality	0	1	2	5
GEOMETRIC_CENTER	13	32	67	84
bus_station	0	1	3	2
cemetery	0	0	0	1
clothing_store	0	0	0	1
car_repair	0	1	0	0
establishment	1	7	25	40
premise	0	1	2	3
route	12	22	37	37
RANGE_INTERPOLATED	51	119	173	210
street_address	51	119	173	210
ROOFTOP	164	514	1195	1767
airport	0	2	3	1
bus_station	0	1	0	0
bakery	0	0	0	2
church	0	0	0	9
establishment	2	9	25	54
premise	34	114	300	366
street_address	128	388	867	1335
Total Geral	228	667	1437	2066

Fonte: elaboração própria

Tipo de georreferenciamento	1992	2000	2010	2017
APPROXIMATE	0,0%	0,3%	0,1%	0,2%
GEOMETRIC_CENTER	5,7%	4,8%	4,7%	4,1%
RANGE_INTERPOLATED	22,4%	17,8%	12,0%	10,2%
ROOFTOP	71,9%	77,1%	83,2%	85,5%

Fonte: elaboração própria

APÊNDICE G - INFORMAÇÕES IMOBILIÁRIAS COLETADAS

Informação	Explicação
URL do imóvel	É o endereço do imóvel no sítio. Cada imóvel tem apenas uma URL.
Código do Imóvel	É o código do imóvel que, em teoria, deveria ser único. Entretanto, foram encontrados alguns códigos idênticos, porém com imóveis diferentes.
Endereço	É o endereço onde o imóvel está localizado. Em muitos casos, o endereço que aparece é de uma região ou mesmo apenas do município.
Preço (R\$)	É o preço em reais do imóvel à venda ou da locação do imóvel.
Área (m2)	É a área anunciada do imóvel. Ressalta-se que este valor nem sempre é o valor da área útil. Além do mais, em alguns registros este valor era retornado nulo.
Valor do IPTU (R\$)	Esta informação só foi coletada para imóveis oferecidos em locação. Porém, mesmo para os imóveis em locação, apenas alguns registros possuíam esta informação. É o valor de imposto pago mensalmente pelo inquilino.
Valor do Condomínio (R\$)	Esta informação só foi coletada para imóveis oferecidos em locação. Porém, mesmo para os imóveis em locação, apenas alguns registros possuíam esta informação. É o valor mensal a ser pago pelo inquilino

APÊNDICE H – VALORES MÉDIOS DE VENDA E ALUGUEL DE GALPÕES NA RMSP POR MUNICÍPIO.

Município	Venda (R\$/m²)		Aluguel (R\$/m²)	
Arujá	R\$	3.747,97	R\$	17,97
Barueri	R\$	3.858,23	R\$	21,22
Caieiras	R\$	2.894,51	R\$	15,42
Cajamar	R\$	2.430,59	R\$	18,49
Carapicuíba	R\$	2.751,83	R\$	21,26
Cotia	R\$	2.969,62	R\$	19,38
Diadema	R\$	2.513,60	R\$	15,47
Embu das Artes	R\$	2.340,36	R\$	19,69
Embu-Guaçu	R\$	1.653,63	R\$	6,99
Ferraz de Vasconcelos	R\$	2.242,16	R\$	12,07
Francisco Morato	N/E		R\$	20,07
Franco da Rocha	R\$	2.019,05	R\$	13,69
Guararema	R\$	2.749,22	R\$	15,42
Guarulhos	R\$	2.867,46	R\$	17,14
Itapeçerica da Serra	R\$	4.166,86	R\$	17,47
Itapevi	R\$	2.919,04	R\$	20,42
Itaquaquecetuba	R\$	2.724,19	R\$	14,12
Jandira	R\$	3.882,80	R\$	20,55
Juquitiba	N/E		R\$	12,96
Mairiporã	R\$	2.359,94	R\$	11,50
Mauá	R\$	2.829,62	R\$	17,02
Mogi das Cruzes	R\$	3.447,82	R\$	17,10
Osasco	R\$	3.512,71	R\$	21,38
Pirapora do Bom Jesus	N/E		R\$	19,03
Poá	R\$	2.061,87	R\$	14,17
Ribeirão Pires	R\$	2.239,65	R\$	16,15
Rio Grande da Serra	R\$	2.288,02	R\$	13,83
Santana de Parnaíba	R\$	3.022,89	R\$	17,38
Santo André	R\$	3.673,88	R\$	20,76
São Bernardo do C.	R\$	3.312,30	R\$	19,96
São Caetano do Sul	R\$	4.126,76	R\$	20,80
São Lourenço da Serra	R\$	2.783,08	R\$	18,96
São Paulo	R\$	4.747,48	R\$	24,00
Suzano	R\$	2.384,43	R\$	14,27
Taboão da Serra	R\$	3.732,34	R\$	17,43
Vargem Grande Paulista	R\$	3.021,32	R\$	15,71
Média Geral	R\$	4.014,00	R\$	21,28

Fonte: elaboração própria, VIVAREAL (2018)

APÊNDICE I - ALÍQUOTAS DE ISSQN (EM %) POR MUNICÍPIO DE 1992 A 2017.

Município	1992	2000	2010	2017
Arujá	5	5	5	5
Barueri	3	0,5	3	3
Biritiba Mirim	5	5	5	5
Caieiras	2	2	2	2
Cajamar	4	0,5	2	2
Carapicuíba	5	5		
Cotia	5	5	2	2
Diadema	5	5	2	2
Embu das Artes	2	2	2	2
Embu-Guaçu	3	3	3	3
Ferraz de Vasconcelos	3	3	2	2
Francisco Morato	2	4	4	4
Franco da Rocha		2	2	
Guararema	3	3		5
Guarulhos	5	1	4	4
Itapecerica da Serra	2	2	2	2
Itapevi	2	2	2	2
Itaquaquecetuba	5	5	5	5
Jandira	2	1	2	2
Juquitiba	3	3	2	2
Mairiporã	2	3	2	3
Mauá	5	3	3	3
Mogi das Cruzes	5	2	2	2
Osasco	5	5	2	2
Pirapora do Bom Jesus	NA	NA	NA	NA
Poá	0,25	0,25	2	2
Ribeirão Pires	3	5	5	5
Rio Grande da Serra	5	3	5	5
Salesópolis	2	2	2	5
Santa Isabel	3	0,2	2	2
Santana de Parnaíba	3	0,3	2	2
Santo André	5	3	3	5
São Bernardo do Campo	3	3	2	3
São Caetano do Sul	5	2,5	2,5	2,5
São Lourenço da Serra	NA	NA	2	5
São Paulo	5	5	5	5
Suzano	5	2	2	2
Taboão da Serra	5	1	2	2
Vargem Grande Paulista	2	0,4	5	5

Fontes: Leis Municipais (2018), Prefeituras e Câmaras dos municípios (2018)

APÊNDICE J - NÚMERO DE ENDEREÇOS DE ARMAZÉNS UTILIZADOS POR MUNICÍPIO.

Municípios	1992		2000		2010		2017		Dif. Repres. 1992 e 2017	% Crescimento 1992 e 2017
	Qtd. Emp.	Repres	Qtd. Emp.	Repres.	Qtd. Emp.	Repres.	Qtd. Emp.	Repres.		
Arujá	0	0,0%	0	0,0%	3	0,2%	9	0,4%	0,4%	N/E
Barueri	8	3,5%	53	7,9%	126	8,8%	174	8,4%	4,9%	2075%
Caieiras	1	0,4%	1	0,1%	4	0,3%	8	0,4%	-0,1%	700%
Cajamar	0	0,0%	0	0,0%	10	0,7%	32	1,5%	1,5%	N/E
Carapicuíba	0	0,0%	2	0,3%	7	0,5%	6	0,3%	0,3%	N/E
Cotia	3	1,3%	12	1,8%	24	1,7%	51	2,5%	1,2%	1600%
Diadema	5	2,2%	12	1,8%	33	2,3%	43	2,1%	-0,1%	760%
Embu das Artes	2	0,9%	10	1,5%	19	1,3%	45	2,2%	1,3%	2150%
Embu-Guaçu	0	0,0%	0	0,0%	1	0,1%	0	0,0%	0,0%	N/E
Franco da Rocha	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,0%	0,0%	N/E
Guararema	0	0,0%	0	0,0%	1	0,1%	2	0,1%	0,1%	N/E
Guarulhos	19	8,3%	65	9,7%	196	13,6%	337	16,3%	8,0%	1674%
Itapeçerica da S.	0	0,0%	2	0,3%	6	0,4%	10	0,5%	0,5%	N/E
Itapevi	1	0,4%	5	0,7%	20	1,4%	44	2,1%	1,7%	4300%
Itaquaquecetuba	2	0,9%	3	0,4%	8	0,6%	16	0,8%	-0,1%	700%
Jandira	2	0,9%	4	0,6%	9	0,6%	27	1,3%	0,4%	1250%
Mairiporã	0	0,0%	0	0,0%	3	0,2%	3	0,1%	0,1%	N/E
Mauá	5	2,2%	8	1,2%	19	1,3%	35	1,7%	-0,5%	600%
Mogi das Cruzes	5	2,2%	10	1,5%	12	0,8%	17	0,8%	-1,4%	240%
Osasco	12	5,3%	36	5,4%	68	4,7%	102	4,9%	-0,3%	750%
Poá	1	0,4%	3	0,4%	5	0,3%	6	0,3%	-0,1%	500%
Ribeirão Pires	0	0,0%	1	0,1%	2	0,1%	8	0,4%	0,4%	N/E
Santa Isabel	1	0,4%	2	0,3%	2	0,1%	6	0,3%	-0,1%	500%
Santana de Parn.	1	0,4%	4	0,6%	12	0,8%	33	1,6%	1,2%	3200%
Santo André	6	2,6%	23	3,4%	39	2,7%	43	2,1%	-0,6%	617%
São Bernardo C.	17	7,5%	37	5,5%	68	4,7%	87	4,2%	-3,2%	412%
São Caetano S.	2	0,9%	7	1,0%	20	1,4%	25	1,2%	0,3%	1150%
São Lourenço S.	0	0,0%	1	0,1%	0	0,0%	0	0,0%	0,0%	N/E
São Paulo	123	53,9%	332	49,8%	666	46,3%	836	40,5%	-13,5%	580%
Suzano	5	2,2%	8	1,2%	12	0,8%	16	0,8%	-1,4%	220%
Taboão da Serra	1	0,4%	11	1,6%	22	1,5%	30	1,5%	1,0%	2900%
Vargem Grande P.	0	0,0%	0	0,0%	2	0,1%	9	0,4%	0,4%	N/E
Fora da RMSP	6	2,6%	15	2,2%	18	1,3%	5	0,2%	-2,4%	-17%
TOTAL	228	100,0%	667	100,0%	1437	100,0%	2066	100,0%	0,0%	806%

Fonte: JUCESP(2017)