

## **GALPÕES LOGÍSTICOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO: UM ESTUDO SOBRE ESPRAIAMENTO LOGÍSTICO E LOCALIZAÇÃO**

**Leonardo Guerin**

Programa de Mestrado em Engenharia de Sistemas Logísticos/Escola Politécnica  
Universidade de São Paulo

**José Geraldo Vidal Vieira**

Departamento de Engenharia de Produção  
Universidade Federal de São Carlos

### **RESUMO**

A expansão física das metrópoles, considerando o espraiamento de suas estruturas e população, contribuiu para o aparecimento de outros fenômenos urbanos, como o espraiamento logístico. Desta forma, o estudo e o planejamento da localização de instalações logísticas e de infraestrutura de transportes são importantes para otimizar o fluxo de mercadorias e a sustentabilidade ambiental na região. Este relatório apresenta uma análise do espraiamento logístico na Região Metropolitana de São Paulo e discute os fatores que atraem os armazéns para estas regiões periféricas. Considerando o período de análise entre os anos de 1992 e 2017, a distância média dos armazéns em relação ao baricentro de cada ano teve um pequeno aumento de 0,1km. Entretanto, houve redução do desvio padrão da distância média em 47,8% e o baricentro teve um deslocamento de 3km, no sentido noroeste. Apesar da limitação dos dados, os resultados demonstram que pode ter havido um sutil espraiamento logístico no período, comprovado pelo movimento do baricentro para a direção noroeste da Região Metropolitana de São Paulo. Além do mais, foi verificada a concentração de armazéns em determinadas regiões nos últimos anos, no eixo compreendendo principalmente as cidades de Barueri, Osasco, São Paulo e Guarulhos.

### **1. INTRODUÇÃO**

O trabalho tem como objetivo estudar o movimento, no espaço e no tempo, de armazéns logísticos na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), verificando se houve mudanças sistemáticas nessas dimensões. Os movimentos prováveis dessas empresas de logística podem ser para regiões periféricas e sua forma pode ser esparsa ou concentrada em uma determinada microrregião. A magnitude deste movimento e as razões pelas quais ele ocorre ao longo do tempo são abordados ao longo da pesquisa. Uma segunda contribuição deste trabalho é compreender os fatores determinantes de atração de empresas logísticas para estes polos. Finalmente, espera-se com esta pesquisa fornecer informações que auxiliem na proposição de políticas públicas que visem o melhor aproveitamento do espaço urbano, reduzindo o impacto socioambiental e aumentando a produtividade dessas empresas.

### **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

O fenômeno da expansão da metrópole para regiões periféricas tem sido estudado há bastante tempo, sendo definido como espraiamento urbano. Seu desenvolvimento é de baixa densidade, devido aos espaços vazios deixados neste processo e ocorre ao longo de grandes vias principais e de suas vias de acesso (Burchell e Mukherji, 2003). Para que esta expansão ocorra, é necessário que as terras ao redor da metrópole seja improdutiva ou barata, caso estas características não existam, a metrópole acaba por se tornar mais compacta (Brueckner, 2000). A definição de espraiamento logístico guarda similaridades com o espraiamento urbano e o primeiro trabalho que o definiu como fenômeno de dispersão de armazéns e centros de distribuição para regiões periféricas de áreas metropolitanas foi elaborado por Dablanc e Rakotonarivo (2010). Os principais trabalhos sobre o tema estudaram basicamente regiões metropolitanas de países desenvolvidos do hemisfério norte como França (Dablanc e Rakotonarivo, 2010), Holanda (Heitz *et al.*, 2017), Canadá (Woudsma *et al.*, 2016), Estados Unidos (Dablanc e Ross, 2012; Dablanc *at al.*, 2014; Dubie *et al.*, 2018), Japão (Sakai *et al.*,

2015), Suécia (Heitz *et al.*, 2018). Entretanto, pesquisas mais recentes estão sendo elaboradas em regiões metropolitanas fora do eixo Europa-América do Norte-Japão, com o trabalho sobre a região metropolitana de Belo Horizonte (Oliveira *et al.*, 2017) e China (Yuan e Zhu, 2019). O resultado da maioria dos trabalhos comprova a ocorrência do espraiamento logístico, compreendendo uma faixa de espraiamento de 0,5km a 10km, com a ressalva de que os períodos analisados foram diferentes para cada valor. Houve também estudos que não comprovaram o espraiamento (Dablanc *et al.*, 2014; Heitz *et al.*, 2017). As principais causas do fenômeno são a busca de locais próximos a rodovias e aeroportos, oferecendo mais velocidade nas entregas (Bowen, 2008); busca por maiores espaços, aumentando assim a sua rentabilidade (Cidell, 2010) e ganho de escala (Hesse, 2004). O comércio eletrônico também fez com que as empresas logísticas buscassem por maiores instalações (Morganti *et al.*, 2014), assim como a globalização do comércio (Rodrigue, 2006; Cidell, 2011). O preço mais alto das regiões centrais das cidades (Sakai, Kawamura e Hyodo, 2016) e custos mais baixos de terras nas regiões periféricas também são fatores importantes de decisão (Dablanc e Rakotonarivo, 2010). A intervenção estatal também é um fator relevante, como ocorrido em Wuhan (Yuan e Zhu, 2019) Como consequência, do fenômeno, há o aumento da distância percorrida e das emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) dos veículos, impactando o meio-ambiente. As recomendações para minimizar o espraiamento logístico seriam a criação de uma autoridade regional para examinar as autorizações de novos empreendimentos logísticos e a consideração de novas soluções arquitetônicas, integrando edifícios logísticos dentro do centro urbano (Dablanc e Rakotonarivo, 2010).

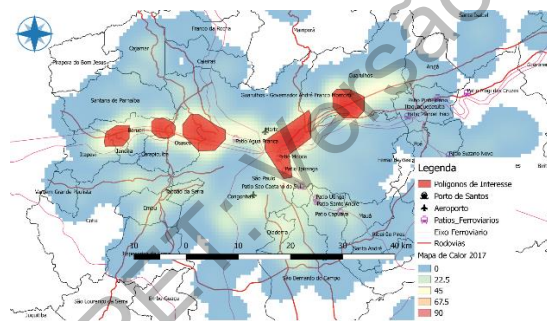
### 3. METODOLOGIA

Os dados de empresas foram extraídos do sítio da Junta Comercial do Estado de São Paulo (JUCESP) entre janeiro e fevereiro de 2017, considerando empresas ativas e inativas, e os seguintes códigos de atividade econômica: 5250-8/05 Operador de Transporte Multimodal; 5211-7/01 Armazéns Gerais – Emissão de Warrant; 5211-7/99 Depósitos de Mercadorias para Terceiros, Exceto Armazéns Gerais e Guarda-Móveis. O total de empresas coletadas nestas três classificações econômicas, realizando algumas tratativas de inconsistências, é de 4.627 empresas. Entretanto, muitas destas empresas não estavam localizadas em endereços logísticos, enquanto outras tiveram existência muito curta, não existindo nas datas de controle, que foram 31/12/1992, 2000, 2010 e 28/02/2017. Foram considerados os endereços das matrizes e filiais nas análises. Ao final do tratamento de dados, restaram 2.129 empresas. Entretanto, é importante ressaltar algumas limitações destes dados: foram consideradas apenas empresas, cujo endereço da sede estava localizado na RMSP. Uma empresa cuja matriz está localizada em algum município fora da RMSP, mas possui algum galpão logístico na RMSP, não foi considerada na análise. Outra limitação refere-se ao fato de que não foram conferidas as atividades econômicas em anos anteriores destas empresas e não foi verificado se estas empresas estavam em instalações logísticas no passado. Uma terceira limitação refere-se à compatibilidade dos endereços informados e sua localização real no Google Maps®. Ressalta-se que, como houve muita manipulação de dados, em uma auditoria com base em uma amostra, foram encontrados 2% de endereços errados dentro do universo, com intervalo de confiança de 90%. O georreferenciamento dos endereços também tem imprecisão. Para tal, foi utilizado o software QGIS® v2.18, utilizando um API do Google Maps®. Este não conseguiu encontrar o endereço exato em 29,1% dos pontos em 1992 e 14,4% em 2017. Os mapas dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo e logradouros foram coletados do Centro de Estudos da

Metrópole (CEM, 2018). Para o cálculo do espraiamento logístico, foi calculado o baricentro dos endereços em cada ano de análise, utilizando a coordenada média do QGIS. Em seguida, foi calculada a distância média euclidiana dos endereços ao baricentro, para cada ano (Dablanc e Rakotonarivo, 2010). Para obtê-la, foi utilizado o plugin MMQGIS, função *hub distance*. Finalmente, foram calculadas as correlações de Pearson entre a quantidade de empresas por municípios e a taxa de crescimento, com variáveis econômicas, fiscais, sociodemográficas, logísticas e imobiliárias, visando encontrar os fatores relevantes de atração.

#### 4. RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao considerar o período de 1992 a 2017, a distância média dos endereços ao baricentro aumentou apenas 0,1km, ou seja, foi de 17,5km para 17,6km. O desvio-padrão das distâncias caiu de 25,3km para 13,2km. O baricentro se deslocou 3,0km no sentido noroeste. Entretanto, quando se considera um período mais curto, de 2010 a 2017, houve um aumento da distância média em 0,6km e redução do desvio padrão de 18km para 13,2km, ou seja, pode-se afirmar que as empresas estão se espalhando para outras localidades, mas a uma taxa baixa. Foram detectadas 5 áreas (polígonos) com alta concentração de empresas logísticas e é possível notar um aumento na concentração de empresas no eixo da Rod. Castello Branco, Marginal do Rio Tietê e a Rod. Pres. Dutra, principalmente nas cidades de Barueri, Osasco e Guarulhos.



**Figura 1:** Mapa de calor com os polígonos de alta concentração de galpões logísticos.

As áreas destacadas possuem farta infraestrutura rodoviária, com cruzamentos entre rodovias e próximas a algum acesso do Rodoanel. Elas também são próximas ao município de São Paulo e possuem valores de vendas e aluguel de galpões mais baratos que a capital, além de possuírem também alíquotas de ISSQN de armazenagem mais baixas que a cidade de São Paulo. Embora a pesquisa tenha apresentado resultados relevantes, a questão do espraiamento logístico da RMSP ainda está em aberto, pois apesar de haver fortes evidências da presença do fenômeno, devido à restrição dos dados, não foi possível verificá-lo com mais segurança em termos de aumento da distância média dos endereços ao baricentro. Como sugestões para trabalhos futuros, recomenda-se a segmentação de armazéns por tipo, tamanho e capital social, com o objetivo de compreender o movimento, a realização de entrevistas com responsáveis pelas empresas de armazenagem, autoridades públicas e especialistas do mercado imobiliário para verificar se as conclusões das análises são compatíveis com a opinião destes atores.

#### Agradecimentos

Esta pesquisa teve suporte da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - Processo 2017/06074-7.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aljohani, K. and Thompson, R. G. (2016) '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. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2016.08.009.

- Bowen, J. T. (2008) 'Moving places: the geography of warehousing in the US', *Journal of Transport Geography*. Elsevier Ltd, 16(6), pp. 379–387. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2008.03.001.
- Brueckner, J. K. (2000) 'Urban Sprawl: Diagnosis and Remedies', *International Regional Science Review*, 23(2), pp. 160–171. doi: 10.1177/016001700761012710.
- Burchell, R. W. and Mukherji, S. (2003) 'Conventional Development Versus Managed Growth: The Costs of Sprawl', *American Journal of Public Health*, 93(9), pp. 1534–1540. doi: 10.2105/AJPH.93.9.1534.
- 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. (2010) 'Concentration and decentralization: The new geography of freight distribution in US metropolitan areas', *Journal of Transport Geography*. Elsevier Ltd, 18(3), pp. 363–371. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2009.06.017.
- Cidell, J. (2011) '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. doi: 10.1111/j.1468-2427.2010.00973.x.
- Dablanc, L., Ogilvie, S. and Goodchild, A. (2014) 'Logistics Sprawl', *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2410(1), pp. 105–112. doi: 10.3141/2410-12.
- Dablanc, L. and Rakotonarivo, D. (2010) '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. doi: 10.1016/j.sbspro.2010.04.021.
- Dablanc, L. and Ross, C. (2012) 'Atlanta: A mega logistics center in the Piedmont Atlantic Megaregion (PAM)', *Journal of Transport Geography*. Elsevier Ltd, 24, pp. 432–442. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2012.05.001.
- Dubie, M. et al. (2018) 'An evaluation of logistics sprawl in Chicago and Phoenix', *Journal of Transport Geography*. Elsevier, (September 2017), pp. 0–1. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2018.08.008.
- Heitz, A. et al. (2018) 'Spatial patterns of logistics facilities in Gothenburg, Sweden', *Journal of Transport Geography*. Elsevier, (August 2017), pp. 0–1. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2018.03.005.
- Heitz, A., Dablanc, L. and 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. doi: 10.18335/region.v4i1.158.
- Hesse, M. (2004) 'LAND FOR LOGISTICS: LOCATIONAL DYNAMICS, REAL ESTATE MARKETS AND POLITICAL REGULATION OF REGIONAL DISTRIBUTION COMPLEXES', *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 95(2), pp. 162–173. doi: 10.1111/j.0040-747X.2004.t01-1-00298.x.
- Junta Comercial de São Paulo - JUCESP. Disponível em:  
<https://www.jucesponline.sp.gov.br/BuscaAvancada.aspx> [acessado em 2017].
- Morganti, E. et al. (2014) '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. doi: 10.1016/j.trpro.2014.11.014.
- JUCESP. Junta Comercial do Estado de São Paulo. Disponível em:  
<<https://www.jucesponline.sp.gov.br/BuscaAvancada.aspx>>. Acessado em 2017.
- Oliveira, L. K. de et al. (2017) 'Análise do espraiamento logístico: um estudo para a região metropolitana de Belo Horizonte', *Transportes*, 25(4), p. 42. doi: 10.14295/transportes.v25i4.1214.
- Rodrigue, J. (2006) 'Transportation and the Geographical and', *Growth and Change*, 37(4), pp. 510–525. doi: 10.1111/j.1468-2257.2006.00338.x.
- Sakai, T., Kawamura, K. and Hyodo, T. (2015) 'Locational dynamics of logistics facilities: Evidence from Tokyo', *Journal of Transport Geography*. Elsevier Ltd, 46, pp. 10–19. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2015.05.003.
- Sakai, T., Kawamura, K. and Hyodo, T. (2016) 'Logistics Facility Distribution in Tokyo Metropolitan Area: Experiences and Policy Lessons', *Transportation Research Procedia*, 12, pp. 263–277. doi: 10.1016/j.trpro.2016.02.064.
- Woudsma, C., Jakubicek, P. and Dablanc, L. (2016) 'Logistics Sprawl in North America: Methodological Issues and a Case Study in Toronto', *Transportation Research Procedia*, 12, pp. 474–488. doi: 10.1016/j.trpro.2016.02.081.
- Yuan, Q. and Zhu, J. (2019) 'Logistics sprawl in Chinese metropolises: Evidence from Wuhan', *Journal of Transport Geography*. Elsevier, 74(November 2018), pp. 242–252. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2018.11.019.