

# UM ESTUDO SOBRE ESPRAIAMENTO LOGÍSTICO NA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

**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

O planejamento da localização de instalações logísticas próxima dos consumidores e da infraestrutura de transportes é importante para o fluxo de mercadorias e para a sustentabilidade da região. Desta forma, este artigo apresenta uma análise do espraiamento logístico na Região Metropolitana de São Paulo e discute as suas razões. Para verificar a existência do fenômeno, uma amostra de endereços de empresas logísticas foi selecionada e foram calculados os centros geográficos, por meio do baricentro e a da análise da dispersão. Os resultados revelam a intensidade do fenômeno entre os anos 2000 e 2017, sendo influenciado por questões geográficas, econômicas e fiscais. Por fim, verificou-se um pequeno espraiamento no período estudado para empresas de capital social igual ou superior a 250 mil reais de 1,2km, com o centro de gravidade se deslocando 1,5km na direção noroeste da Região Metropolitana de São Paulo.

## 1. INTRODUÇÃO

Dada a importância deste tema para as megacidades, este trabalho tem como objetivo estudar o movimento no espaço e no tempo de armazéns e operadores 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 ou municípios periféricos e sua forma pode ser esparsa ou concentrada em uma determinada microrregião. Nesta pesquisa, as razões pelas quais esse movimento ocorre ao longo do tempo e seus fatores determinantes para causar esse fenômeno também serão discutidos. A segunda contribuição deste trabalho é compreender a dinâmica da expansão nas cidades de países em desenvolvimento, como o Brasil, uma vez que a maior parte das pesquisas publicadas sobre este tema é sobre cidades localizadas em países desenvolvidos. 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

Apesar do tema “espraiamento logístico” já ter aparecido em outros trabalhos anteriores (Hesse, 2004; Bowen, 2008; Woudsma *et al.*, 2008; McKinnon, 2009; Cidell, 2010), o primeiro trabalho que abordou o fenômeno de forma direta e definiu-o como fenômeno de dispersão de armazéns e centros de distribuição para regiões periféricas de áreas metropolitanas foi elaborado por Dablanc e Rakotonarivo (2010). Embora haja outras expressões similares que definam o mesmo problema, o termo espraiamento logístico tornou-se mais conhecido na literatura (Aljohani e Thompson, 2016). 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 *et al.*, 2014) e Japão (Sakai *et al.*, 2015). 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).

A maioria dos trabalhos citados comprovou o espraiamento logístico e 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). Ainda são incipientes os estudos sobre os impactos resultantes do espraiamento logístico (Aljohani e Thompson, 2016). No entanto, um deles é o aumento da distância percorrida pelos caminhões em suas entregas (Dablanc e Rakotonarivo, 2010; Dablanc e Ross, 2012; Dablanc *et al.*, 2014; Sakai *et al.*, 2015; Woudsma *et al.*, 2016; Oliveira *et al.*, 2017). Como consequência, há o aumento das emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) dos veículos, contribuindo com o aumento do impacto ambiental. 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**

A região estudada é a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), possuindo 39 municípios, cuja população total é estimada em mais de 21 milhões de habitantes (IBGE, 2017).

#### **3.1. Dados e Amostragem**

Os dados de empresas dos municípios da RMSP foram extraídos da Internet, do sítio da Junta Comercial do Estado de São Paulo (JUCESP) entre janeiro e fevereiro de 2017, considerando empresas ativas e inativas no momento da extração, além dos seguintes códigos de atividade econômica relacionados à logística e armazenagem: 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. É importante ressaltar que o cadastro de empresas da JUCESP é dinâmico e sempre há novas empresas sendo criadas diariamente. O total de empresas coletadas nestas três classificações econômicas, realizando algumas tratativas de inconsistências, é de 4.561 empresas, cuja localização foi verificada através do Google Maps®. Retirando inconsistências de cadastro, endereços não localizados geograficamente, empresas que não estavam em instalações logísticas e considerando apenas aquelas com capital social igual ou acima de R\$250.000,00. Após esta análise, retirou-se empresas que não existiam nas datas consideradas para a análise (2000 e 2017), restando 458 empresas na amostra final.

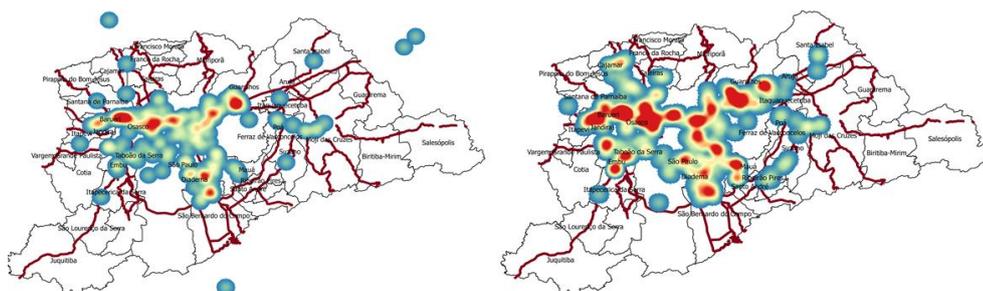
Entretanto, é importante ressaltar três grandes limitações destes dados: foram considerados apenas os endereços das sedes empresariais localizadas na RMSP e que são instalações logísticas. A segunda limitação refere-se ao fato de que não foram conferidas as atividades econômicas em anos anteriores destas empresas e não foi verificado se estas empresas estavam em instalações logísticas no passado. Por fim, a terceira limitação refere-se à compatibilidade dos endereços informados e sua localização real no Google Maps®. Apesar do trabalho de verificação ter sido exaustivo, existe o risco de alguns desses endereços não terem sido mapeados corretamente.

### 3.2. Ferramentas e Métodos de Análise

O georreferenciamento dos endereços das empresas foi realizado utilizando o software QGIS®, utilizando um API do Google Maps®, com alguns mapeamentos manuais. Os shapes dos municípios da Região Metropolitana de São Paulo, bem como dos logradouros foram coletados do Centro de Estudos da Metrópole (CEM, 2018). Para o cálculo do espriamento logístico foi calculado o baricentro dos endereços em cada ano de análise, utilizando a função de coordenada média do QGIS v2.18, que é a média aritmética das coordenadas geográficas da soma de todos os endereços de cada ano. Em seguida, foi calculada a distância média euclidiana dos endereços ao baricentro, para cada ano de análise (Dablanc e Rakotonarivo, 2010). Para se obter esta distância média, foi utilizada a função de matriz de distância do QGIS v2.18.

## 4. RESULTADOS PRELIMINARES

Em relação ao baricentro, ao considerar sua variação espacial, de 2000 a 2017, o deslocamento foi de 1,5 km para o sentido noroeste. Além disso, a distância média das empresas para o baricentro também aumentou ao longo dos anos. Em 2000, a distância média foi de 17,4 km, com um desvio padrão de 11,1 km. Em 2017, o número saltou para 18,7 km, com um desvio padrão de 8,9 km. Desta forma, houve um aumento de 1,2 km na distância média entre as empresas e os baricentros, resultando em um aumento de 7,0%. Embora este aumento não seja expressivo, é possível demonstrar a ocorrência do fenômeno de espriamento logístico. Alguns resultados apresentados na literatura apresentaram valores semelhantes (Sakai *et al.*, 2015; Woudsma *et al.*, 2016; Oliveira *et al.*, 2017). O desvio padrão teve uma redução de 19,8%, mostrando que os endereços se tornaram mais concentrados. A partir da figura 1, é possível notar um aumento na concentração de empresas no eixo da Rodovia Castello Branco, Marginal do Rio Tietê e a Rodovia Presidente Dutra, englobando as cidades de Barueri, Osasco e Guarulhos. É importante mencionar que a cidade de Guarulhos é atendida pelo Aeroporto Internacional de Guarulhos, importante terminal de carga aérea.



**Figura 1:** Mapas de Calor com a distribuição das empresas no ano 2000 (esquerda) e 2017 (direita).

## 5. CONCLUSÃO PRELIMINAR

É observado o fenômeno conhecido como espriamento logístico nos últimos anos na RMSP. O aumento da distância entre o baricentro e as empresas, em média, não foi tão expressiva, sendo apenas 1,2km. Houve um aumento na concentração de empresas em cidades vizinhas à cidade de São Paulo, como Osasco, Barueri e Guarulhos. Certamente, algumas das razões para esse fenômeno precisam ser mais bem investigadas, entre eles: infraestrutura de transporte, taxas de imposto de serviço mais baixas, crescimento econômico e demografia. É possível notar que os maiores crescimentos econômicos e demográficos são também, na maioria, nas cidades da zona oeste da RMSP. Embora a amostra tenha apresentado resultados interessantes, a

questão do espraiamento logístico da RMSP ainda está em aberto e não pode ser considerada esgotada, uma vez que os resultados preliminares contemplaram apenas um pequeno número de empresas de armazenagem e logística para realizar as análises.

#### **Agradecimentos**

Esta pesquisa teve suporte da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - Processo FAPESP 2017/06074-7 e CNPq Processo 309516/2016-1.

#### **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.
- Bowen, J. T. (2008) 'Moving places: the geography of warehousing in the US', *Journal of Transport Geography*. Elsevier Ltd, 16(6), pp. 379–387.
- 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.
- 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.
- Dablanc, L., Ogilvie, S. and Goodchild, A. (2014) 'Logistics Sprawl', *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2410(1), pp. 105–112.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Junta Comercial de São Paulo - JUCESP. Disponível em: <https://www.jucesponline.sp.gov.br/BuscaAvancada.aspx> [acessado em 2017].
- McKinnon, A. (2009) 'The present and future land requirements of logistical activities', *Land Use Policy*, 26(SUPPL. 1), pp. 293–301.
- Morganti, E., Seidel, S., Blanquart, C., Dablanc, L. and Lenz, B. (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.
- Oliveira, L. K. de, Santos, O. R. dos, Nóbrega, R. A. de A., Dablanc, L. and Oliveira, R. L. M. de (2017) 'Análise do espraiamento logístico: um estudo para a região metropolitana de Belo Horizonte', *Transportes*, 25(4), p. 42.
- Rodrigue, J. (2006) 'Transportation and the Geographical and', *Growth and Change*, 37(4), pp. 510–525.
- 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.
- 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.
- 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.
- Woudsma, C., Jensen, J. F., Kanaroglou, P. and Maoh, H. (2008) 'Logistics land use and the city: A spatial-temporal modeling approach', *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 44(2), pp. 277–297.