

A logística urbana e seus desafios em equilibrar o fluxo de cargas e a mobilidade nas cidades.

João Hugo Martins Trovão (UTFPR) hugo_868@hotmail.com

João Vitor P. Damasio (UTFPR) joao_damasio@terra.com.br

Rui Tadashi Yoshino (UTFPR) ruiyoshino@utfpr.edu.br

Gilberto Zammar (UTFPR) zammar@utfpr.edu.br

João Luiz Kovalski (UTFPR) kovaleski@utfpr.edu.br

Resumo:

Este artigo visa discutir sobre o tema logística urbana, no ambiente do transporte de cargas e pessoas. Os problemas associados a este tema como, por exemplo, capacidade das cidades ao transporte e circulação de pessoas, não se limitam somente ao espaço geográfico, mas também ao contexto econômico e cultural das cidades. Um planejamento bem estruturado da logística urbana é fundamental para o desenvolvimento urbano, permitindo tanto o fluxo de serviços como o de matérias-primas, se preocupando com os impactos ambientais destes fluxos. O objetivo deste trabalho é apresentar o tema logística urbana e também alguns casos de aplicações de logística urbana como metodologia de gestão e planejamento em vários países.

Palavras chave: logística urbana, transporte de cargas, cidades.

The urban logistics and challenges in balancing the flow of cargo and mobility in cities.

Abstract

This article seeks to discuss the topic urban logistics in the transportation of cargo and people room. The problems associated with this issue, eg, ability of cities to transportation and movement of persons, not limited only to the geographical space, but also the economic and cultural context of cities. A well structured planning of urban logistics is key to urban development, allowing both flow services such as raw materials, worrying about the environmental impacts of these flows. The objective of this paper is to present the urban logistics theme and also some cases of urban logistics applications such as management methodology and planning in several countries.

Key-words: urban logistics, transportation of cargo, cities.

1. Introdução

O crescimento das cidades trouxe consigo um problema de grande impacto na economia e no desenvolvimento da mesma, o fluxo de cargas nos trechos urbanos. Problemas como, engarrafamento e excessiva emissão de gases poluentes prejudicam tanto o fluxo de mercadorias como a satisfação da população em morar nestas cidades. Pensando nisso, temas como logística urbana surgem para encontrar soluções para otimizar o fluxo de cargas e diminuir os problemas relacionados a este assunto. Lembrando que diminuir ou eliminar o

transporte de cargas nas cidades sem o devido planejamento significa prejudicar a economia e o desenvolvimento das cidades.

O transporte é uma atividade na qual acelera-se a economia na medida das estratégias utilizadas aos deslocamentos, não prejudicando o fluxo urbano e suas atividades. Sendo assim, o planejamento, juntamente com as políticas públicas, devem seguir a mesma linha de raciocínio para suprir a real necessidade da população, não sobrecarregando o fluxo de veículos e não desgastando o sistema desnecessariamente.

A logística é um dos meios para a geração de planejamento, administração, armazenagem e comunicação de transportes dentro das cidades. A logística de transporte se relaciona diretamente aos sistemas tanto de fluxo de pessoas como de mercadorias, a logística deve ser bem estruturada e é fundamental para o desenvolvimento das cidades. Dentro das logística destaca-se duas particularidades (SILVEIRA, 2008):

a) Sistema de movimento: é o planejamento da infra-estrutura e dos meios de transporte adequados para atender as necessidades de seus clientes, sejam eles empresas ou pessoas;

b) Fluxo econômico: representa à circulação econômica pelas redes especializadas. Entre essas redes encontra-se as mercadorias, o capital, as pessoas e os veículos, que realizam o movimento de capital no território.

Ambos os fatores são fundamentais para o fluxo de capital e desenvolvimento urbano. A logística é o elo que une o sistema de movimento ao fluxo econômico.

O objetivo deste trabalho é analisar os problemas associados ao transporte urbano de cargas, verificar métodos associados à logística urbana e soluções encontradas em alguns países para melhorar o planejamento e gestão de transportes dentro das cidades.

2. Metodologia

Este artigo inicia-se com um revisão teórica sobre logística urbana, analisando algumas publicações sobre este tema assim como as principais motivações que levaram a esta pesquisa.

Este trabalho tem a característica exploratória e descritiva. É exploratório pois além de possuir exemplos de aplicações reais baseadas nos fundamentos teóricos, o trabalho visa melhorar a compreensão e facilitar o entendimento sobre o tema. E é descritiva, pois busca entender as variáveis que são incorporadas no sistema da logística urbana (BRYMAN, 1989).

Em relação à forma de abordagem do tema, pode ser classificado como sendo uma pesquisa qualitativa. De acordo com Bryman (1989), a pesquisa qualitativa possui uma maior preocupação com a interpretação, compreensão e classificação do fenômeno em estudo.

O início deste trabalho baseia-se na observação dos fenômenos envolvidos no problema analisado, a relação entre elas e qual seu impacto na resposta do sistema. E isso será possível com a base no referencial teórico sobre o assunto, na descrição e no procedimento a ser analisado para a compreensão e implementação da metodologia da logística urbana. Feito isso, será possível generalizar este procedimento, verificando as possíveis adaptações necessárias para cada caso. Deste modo, o objetivo deste trabalho é verificar a possibilidade de equilibrar o desenvolvimento das cidades com a satisfação das pessoas que moram nestes locais e quais métodos podem ser utilizados para satisfazer tal objetivo.

Após apresentado a ferramenta de logística urbana, alguns casos de aplicações serão apresentados para mostrar ao leitor algumas soluções encontradas no problema de fluxo de cargas transportadoras.

3. Fundamentação teórica

No decorrer do desenvolvimento das cidades, devido ao aumento populacional, as distâncias entre o ponto de venda e de recepção de produtos vêm se tornando cada vez maior, gerando a necessidade de meios de transporte para levar os produtos até o consumidor final. Isto acabou tornando necessário o elevado fluxo de veículos de cargas dentro das cidades. Tal situação começou a causar alguns problemas à medida que o fluxo de veículos começou a sobrecarregar as vias urbanas.

O tema logística urbana já vem sendo discutida desde o século XX, surgindo de um problema na Europa. O aumento exponencial de veículos de cargas nesta época, fez com que a população sugerisse ao poder publico melhorias nas regulamentações associados ao fluxo de veículos dentro da cidade, pois as regras que existiam não estavam mais compatíveis com as reais necessidades das cidades. Entre as principais medidas adotadas, regulamentadas pelo órgãos competentes através de pesquisas com a população, estavam a proibição de fluxo de caminhões dentro das cidades com pouca carga sendo transportada e também algumas mudanças nas sinalizações para melhorar o fluxo de veículos no perímetro urbano, essas e outras medidas estimularam o desenvolvimento de uma nova linha de pesquisa, denominada logística urbana (CRAINIC *et al.*, 2009).

Ainda nos dias atuais a logística urbana ainda é um assunto de grande discussão no cenário mundial. Métodos multidisciplinares tais como transporte, comércio e serviços buscam melhorar a economia urbana de forma planejada. Conhecimentos em economia, geografia, engenharia e pesquisa operacional são fundamentais para realizar tal planejamento.

Uma forma de representar a logística urbana é baseada na definição de Taniguchi e Thompson (2003), apresentando três pilares fundamentais: sustentabilidade, mobilidade e qualidade de vida. Além desses pilares, transversalmente alguns outros pilares representam valores sociais associados a este tema, conforme figura 1.



Fonte: Taniguchi e Thompson, (2003)

Figura 1 - Fundamentos da logística urbana

A mobilidade é responsável por todo o fluxo dentro da cidade, seja em termo de pessoas, serviços ou produtos. Regulamentações de transito, segurança e capacidade de carga nas vias são fatores que determinam a qualidade deste item no contexto logístico da cidade. Já a sustentabilidade é todo o impacto causado por este fluxo, seja em termos de emissão de gases poluentes, poluição sonora ou visual e o consumo de energia, este pilar vem ganhando cada vez mais destaque devido as crescentes preocupações ambientais dos governos. Já a qualidade de vida é o resultado de um bom planejamento em que a mobilidade não prejudica o meio ambiente e as questões ambientais não travem o desenvolvimento urbano, pois ao mesmo tempo que a população necessita de um desenvolvimento contínuo também necessita estar em um ambiente saudável para preservar sua saúde tanto física quanto mental. O grande desafio na logística urbana é manter o mesmo nível de importância para estes três pilares (TANIGUCHI E THOMPSON, 2003)

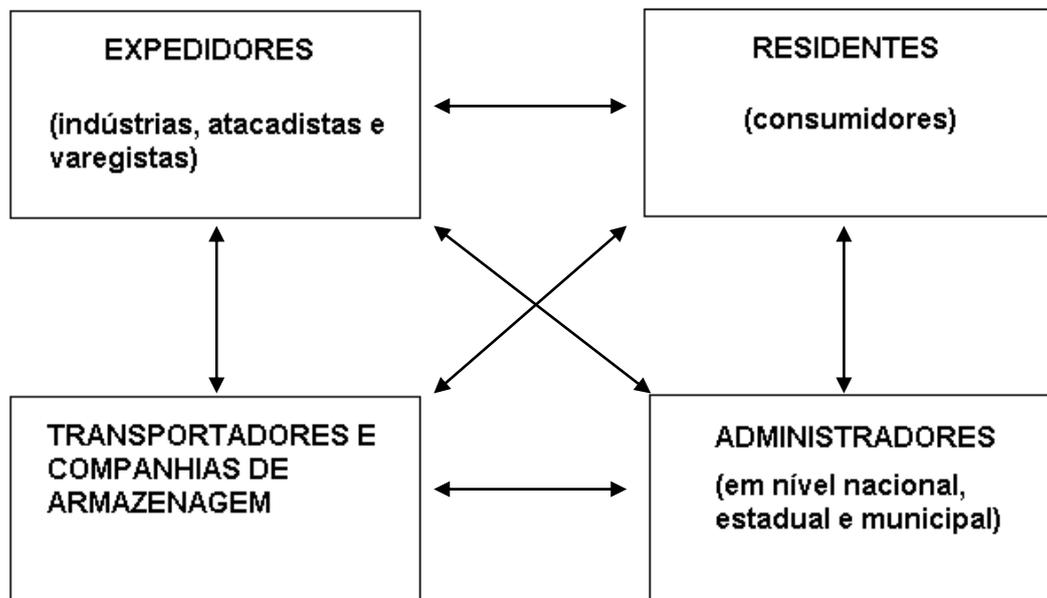
O planejamento é fundamental para o desenvolvimento bem estruturado da logística urbana. Alguns procedimentos devem ser adotados para implementá-la, podendo-se assim, aplicar esta metodologia em qualquer região. Tais procedimentos são (Tánczos e Bokor, 2003):

- a) Análise econômica e das tendências na logística, práticas atuais em transporte urbano de mercadorias;
- b) Identificação dos agentes envolvidos na logística urbana e compatibilização dos pontos de vista;
- c) Desenvolvimento de uma metodologia para a obtenção das informações dos fluxos de mercadorias na cidade;
- d) Organização da coleta e análise dos dados sobre o fluxo de mercadorias;
- e) Identificação dos possíveis gargalos da cadeia de suprimentos;

- f) Elaboração de propostas para que se consiga remover os gargalos e melhorar a efetividade do sistema logístico;
- g) Disseminação dos resultados do projeto entre os grupos de interesse.

É fundamental caracterizar as necessidades das cidades e basear-se nisso para realizar o planejamento urbano. Com isso, procura-se coletar, modelar, simular e analisar os dados para verificar a viabilidade e benefícios de implementar um projeto no local. Um exemplo disso é aplicar questionários para a população, fato realizado na Europa. Além disso, com o fluxo de carga conseguiram analisar as principais necessidades das cidades na logística de distribuição, tendo estas informações foi possível orientar o planejamento estratégico urbano (TÁNCZOS E BOKOR, 2003).

Na estrutura de modelo da logística urbana, quatro fatores estão sempre se relacionando em relação ao transporte de cargas, de modo a suprir as necessidades do sistema e garantir a satisfação da população. A figura 2 representa estes fatores.



Fonte: Taniguchi *et al* (2001)

Figura 2 – Participantes fundamentais da logística urbana

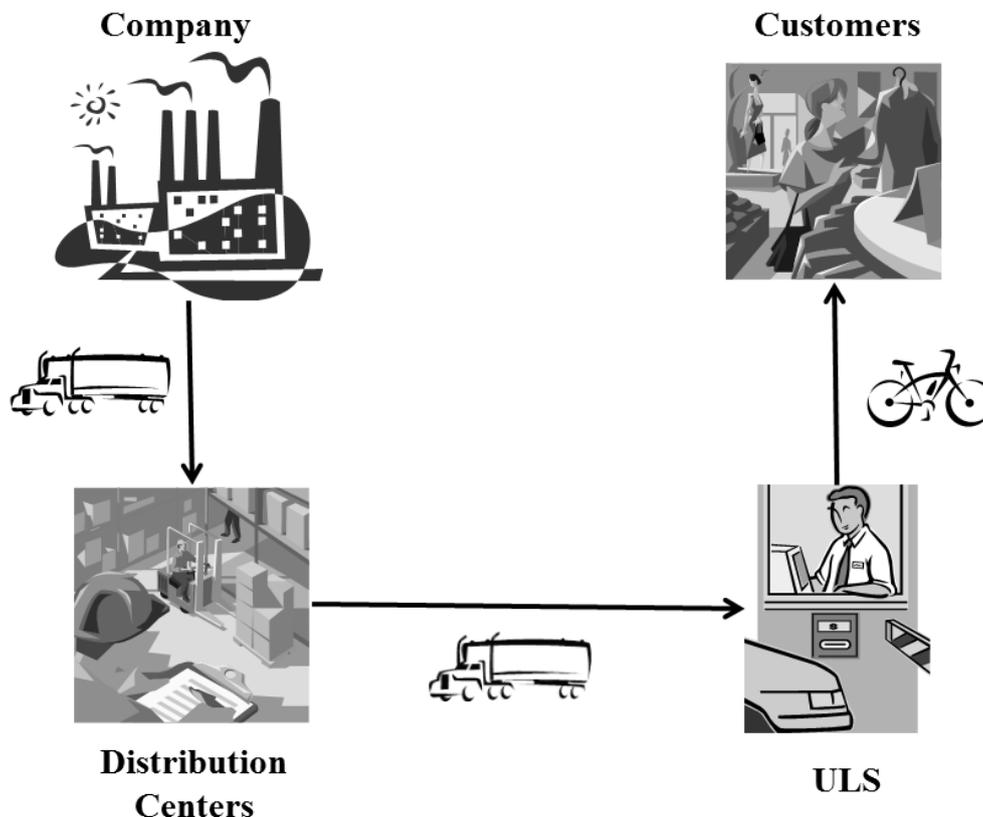
De acordo com Taniguchi *et al.* (2001), os expedidores são representados pelas indústrias, atacadistas e varejistas que fornecem os produtos para a produção. Os transportadores são os responsáveis pela distribuição dos produtos até seus respectivos clientes. Os residentes é a população que constitui os consumidores finais da cadeia de produção. Os administradores são representados pelo setor público que têm a função de harmonizar o sistema e regulares possíveis conflitos entre os atores envolvidos neste sistema.

4. Aplicações

São fundamentais para o desenvolvimento das cidades as atividades de logística, porém não devem se sobrepor as questões ambientais, por isso, atualmente, a logística urbana vem ganhando importância nos debates devido aos problemas como os grandes engarrafamentos, aumento da população, emissão excessiva de poluentes são apenas alguns dos temas que estão relacionados com logística urbana. Os centros urbanos estão ficando cada vez mais distantes dos centros de distribuição devido a expansão territorial das cidades, e com a globalização

essas distâncias estão aumentando cada vez mais e estas questões são constantemente discutidas por órgãos tanto público como privado.

Entre as soluções encontradas para este problema, pode-se destacar o Espaço Logístico urbano (ELU). A ELU é definida como sendo um espaço dentro do centro urbano, no qual empresas de diferentes setores utilizam para otimizar seu sistema logístico. Tendo como objetivo diminuir a distância percorrida e facilitar as entregas, veículos transportadores menores e menos poluentes são responsáveis por entregar os produtos para os clientes em uma região próxima, reduzindo assim engarrafamentos, emissões de poluentes e engarrafamentos (TANAGUCHI *et al* 2001). A figura 3 representa o ELU em uma cadeia de fornecimento.



Fonte: Taniguchi *et al* (2001)

Figura 3 – Utilização do ELU em uma cadeia de fornecimento

Como pode ser visto na figura 3, o ELU ou em inglês ULS (*“Urban Logistic System”*), a companhia entrega seus produtos em um centro de distribuição na qual caminhões buscam estes produtos e entregam no ELU localizado dentro da cidade, local onde os produtos ficam armazenados. Através de veículos alternativos, na figura utilizou-se bicicleta, os produtos são encaminhados até o consumidor final. Este tipo de sistema diminui o engarrafamento e a emissão de poluentes. Com isso, resolve-se o problema do fluxo de cargas e de mobilidade urbana.

Além disso, outros métodos também surgiram efeito nas cidades, como foi o caso do BESTUFS II. Vários países da Europa apresentaram um plano conhecido como *“Modelagem e Coleta de Dados da Carga Urbana”*, com os seguintes objetivos (SASKIA, 2013):

- Coletar, comparar e descrever as diferentes abordagens de coleta de dados, modelos de transporte e modelagem de casos de uso de transporte com respeito às atividades comerciais urbanas;
- Fornecer uma plataforma para modelagem da carga, na qual especialistas pudessem trocar seus conhecimentos e experiências práticas;
- Contribuir para a padronização dos métodos de coleta de dados na União Européia.

Este plano foi importante para a modelagem e previsão dos transportes de carga. Sendo possível a realização de projetos para solucionar problemas que ainda não estavam ocorrendo, mas que daqui a alguns anos começariam a surgir, auxiliando nas tomadas de decisões.

Algumas ferramentas foram desenvolvidas para essas tomadas de decisões, baseando-se em simulações que foram aplicadas em algumas cidades, algumas destas ferramentas são apresentadas na tabela 1 (CARNIELLE, 2009).

Cidade	Programa	Funcionamento
Lyon	FRETURB	Cálculo do número de veículos atraídos à região devido às necessidades logísticas e a rede viária e estacionamentos
Berlim e Roma	WIVER	Cálculo do tráfego esperado na área urbana baseado em dados de comportamento
Stuttgart, Freiburg e Chemnitz	WISEVA	Com o auxílio do programa WIVER, utiliza análise desintegrada e sistemas dinâmicos.
Estocolmo	NATRA	Baseia-se em extensiva pesquisa quanto a logística urbana na região
Groningen	GOODTRIP	Permite cálculo do fluxo de produtos, o tráfego gerado e seus impactos

Fonte: Adaptado de Carnielle (2009)

Tabela 1- Ferramentas de apoio a logística urbana

No Canadá em 2011, a Agência de Planejamento de Transportes da grande área Toronto-Hamilton, METROLINX, desenvolveu um estudo sobre a carga urbana, tendo como objetivo analisar a movimentação de mercadorias no transporte urbano do país e suas ligações com o uso do solo. A metodologia utilizada foi a partir de entrevistas com os responsáveis industriais e com o poder público, baseando-se em uma revisão na literatura (SASKIA, 2013).

5. Considerações finais

O espaço físico das cidades sempre foi uma questão de grande preocupação do poder público. Questões que prejudicam a mobilidade das pessoas, principalmente, com o aumento no transporte de cargas, começaram a ser amplamente discutidos e a partir disso, modelos para organizar, racionalizar, otimizar e transportar surgiram para equilibrar o desenvolvimento das cidades com o fluxo de cargas no perímetro urbano.

Este trabalho teve como objetivo discutir sobre um dos grandes problemas da sociedade atual, o fluxo de cargas nas cidades. Questões de mobilidade e ambientais estão diretamente

relacionadas com este tema, que acabam se tornando um dos principais problemas relacionados a este fluxo de cargas.

Buscando resolver este problema, a metodologia da logística urbana surge para equilibrar o desenvolvimento das cidades com a satisfação das pessoas que moram nestes locais. Por ser um método genérico, qualquer cidade pode utilizar esses princípios para aplicá-los e adaptá-los de acordo com suas necessidades particulares.

Este trabalho buscou apresentar a ferramenta logística urbana como solução para este equilíbrio, além de mostrar algumas soluções encontradas e ferramentas aplicadas em algumas cidades tendo como base esta ferramenta que mostra ser de grande valor nos dias atuais.

Há uma tendência em relação a logística urbana, no sentido do fluxo de cargas dentro da cidade. Há um esforço crescente de fornecedores, consumidores e órgão públicos no sentido de transferir para veículos menores ou de maior tecnologia o transporte de cargas dentro do perímetro urbano. Como resultado dessa medida, baixo custo de transporte, menos engarrafamentos e menor quantidade de emissões de poluentes.

Como pode ser visto nos casos reais de aplicação, a base para o sucesso da formulação da logística urbana nestas regiões foram pautadas em três requisitos fundamentais. Seguiram-se os procedimentos apresentados por Tánzcos e Bokor (2003), analisando estes procedimentos aos quatro atores da logística urbana (TANIGUCHI *et al*, 2001) e por fim, mantendo sólido os três pilares da logística urbana (TANIGUCHI E THOMPSON, 2003).

Referências

BRYMAN, A. *Research Methods and Organization Studies*. New York: Routledge, 1989.

CARNIELLE, L. G. *Proposta de um sistema de análise da logística urbana para cidades de pequeno e médio porte*. 2009. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

CRAINIC, T. G.; RICCIARDI, N.; STORCHI, G. *Models for evaluating and planning city logistics systems*. *Transportation Science*, v. 43, n. 4, p. 432-454, 2009.

DUTRA, N.G.S. *O enfoque de "city logistics" na distribuição urbana de encomendas*. 2004. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

FIGUEIREDO, G. *O papel dos portos concentradores na cadeia logística global*. Anais do XX ENEGEP, 2000.

GIL, A. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1999.

GUIMARÃES, P. *Configuração urbana: evolução, avaliação, planejamento e urbanização*. São Paulo: ProLivros, 2004.

MUKAI, H.; DIAS, S.I.S.; FEIBER, F.N.; RODRIGUEZ, C.M.T. *Logística urbana*. Anais... XXVIII Enegep, Foz do Iguaçu, 2007. 9p.

SANCHES JUNIOR, P. F. *A Logística de Carga Urbana: uma análise da realidade brasileira*. Tese de doutorado em Engenharia Civil. Faculdade De Engenharia Civil, Arquitetura E Urbanismo Da Universidade Estadual De Campinas, 2008. 239f.

SASKIA, H. *Uso da microsimulação na análise do impacto de um veículo urbano de carga sobre a operação do tráfego em área urbana*. Dissertação ((Mestrado em Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013

SILVEIRA, M. R. *Logística, sistemas de movimento, fluxos econômico e interações espaciais no território paulista: uma abordagem para a geografia dos transportes e circulação*. Revista eletrônica de Geografia e ciências sociais. Ourinhos, 2008.

TÁNCZOS, K.; BOKOR, Z. *Elaborating a city-logistic conception for the case of Budapest. Transportation and Telecommunication in the 3rd Millenium, 10th Anniversary of the Foundation of the Faculty Transportation Sciences*.

TANIGUCHI, E.; THOMPSON, R. G. *Logistics Systems for Sustainable Cities*. In: LTD., E., International Conference on City Logistics, 2003.

TANIGUCHI, E.; THOMPSON, R.; YAMADA, T.; VAN DUIN, R. (2001), *City Logistics – network modeling and intelligent transport systems*. Elsevier. Netherlands.

THOMPSON, R. G 2003. *AusLink green paper submission*. Freight and Logistics Group, Department of Civil and Environmental Engineering, The University of Melbourne, Fevereiro: 2003. Disponível em:
<https://infrastructure.gov.au/transport/publications/files/tertiary_ed_and_research/Russell_G_Thompson.pdf>
Acesso em setembro de 2014.

VAN BINGERGEN, A.; VISSER, J. (1999), *New urban goods distribution systems*. Delft. Netherlands.