

Entrega de Bicicleta na Última Milha

JONATHAS ALEXANDRE SGUBIN LOURENÇO

Faculdade de Tecnologia de Americana

alexandresgubin@hotmail.com

Advisor: GRAZIELA OSTE GRAZIANO CREMONEZI

FATEC – Faculty of Technology of Americana

E-mail: Graziela.graziano@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7669744914436574>

Resumo:

Com o aumento da densidade populacional das cidades, a adaptação às exigências de proteção ambiental torna-se cada vez mais necessária. No entanto, o transporte urbano de mercadorias deve abranger efetivamente toda a estrutura urbana para transportadores e consumidores, o que representa um sério desafio para as regiões metropolitanas. O transporte rodoviário é responsável pela maior parte dos custos do congestionamento, e a situação provavelmente piorará à medida que as entregas urbanas continuarem a crescer. Este trabalho tem como objetivo identificar e analisar as soluções apresentadas na literatura para transporte urbano de cargas, considerando apenas a fase de entrega ao consumidor final (última milha). Por meio de uma revisão sistemática da literatura, será feita uma seleção de artigos relacionados a esse tema para sugerir possíveis soluções para o transporte urbano de cargas em países em desenvolvimento.

Palavras Chaves: Transporte. Logística urbana. *Last mile*.

1 INTRODUÇÃO

O transporte urbano de cargas (TUC) desempenha um papel crucial na produção da logística e na viabilidade das economias urbanas. Diferentes fluxos de mercadorias atravessam constantemente o ambiente urbano, incluindo bens de consumo, materiais de construção, resíduos e correspondências, etc. Esses fluxos representam aproximadamente um quarto da intensidade do tráfego nas ruas da cidade (FATNASSI et al., 2016).

Além do transporte rodoviário, as mercadorias precisam ser carregadas e descarregadas, o que exige um aproveitamento ainda maior do espaço urbano. Todos os movimentos de mercadorias em ambiente urbano são o resultado de decisões logísticas, ora mais, ora menos informadas.

Para serem efetivas, as políticas públicas relacionadas ao transporte de cargas nas cidades devem levar em consideração os diversos atores sociais envolvidos nessa atividade. O TUC nos centros urbanos enfrenta atualmente muitos desafios causados pelo aumento da demanda do mercado e pela análise de suas externalidades negativas. Congestionamento, poluição do ar, ruído e segurança são alguns dos problemas inerentes ao TUC que têm chamado a atenção e precisam de melhorias e alternativas sustentáveis. A intensidade energética do transporte de mercadorias também é significativa. Promover o transporte urbano eficiente de cargas que atenda a demanda,

mas com emissões reduzidas e outras externalidades negativas é fundamental para o futuro das cidades (HOPKINS; MCCARTHY, 2016).

Dada a importância dos TUCs na distribuição de mercadorias, várias formas e tipologias de TUCs competem entre si para atender o mercado consumidor. A escolha entre os diferentes modais também é diretamente influenciada pelas características do ambiente urbano em termos de infraestrutura viária e padrões de tráfego nas áreas de acesso. Além de garantir a mobilidade das mercadorias por meio da circulação entre bairros, bairros e cidades do entorno, essa atividade contribui para a vitalidade econômica da cidade ao proporcionar emprego para muitas pessoas (HOPKINS; MCCARTHY, 2016).

Vários autores defendem o uso de bicicletas como uma alternativa que pode auxiliar as políticas públicas de transporte não motorizado e na avaliação da eficácia de iniciativas e práticas sustentáveis (GARCÍA; SAMPAIO; GONZALEZ, 2014). O transporte de cargas por bicicleta existe na sociedade há muito tempo. No entanto, seu papel na contribuição econômica da logística urbana só recentemente foi reconhecido, principalmente devido à preocupação e tendência mundial em reduzir o tráfego motorizado em prol da qualidade de vida, principalmente em áreas urbanas densamente povoadas (CHOUBASSI, 2015).

Além do aumento acelerado da frota de veículos motorizados verificado nas últimas décadas e da localização desequilibrada da infraestrutura, há mudanças na tonelagem de água e nos padrões de consumo. Isso tem causado diversos transtornos, refletidos principalmente no aumento do tempo de deslocamento, conflitos entre motoristas, pedestres e ciclistas, ineficiências econômicas, entre outros problemas individuais e/ou coletivos associados aos problemas urbanos (CHOUBASSI, 2015).

Mudanças profundas na escolha dos modos de transporte exigem, em última análise, uma nova cultura de transporte urbano que favoreça os ciclistas. No entanto, a cultura do ciclismo só se desenvolve quando as preocupações e expectativas dos ciclistas em relação aos conceitos de segurança, velocidade e conforto são levadas em consideração. Esses autores argumentam que, no momento, nas cidades europeias, as ações pró-ciclismo tornaram-se o principal componente da visão de um sistema de transporte urbano sustentável sustentado por políticas de mercado. (JALLOW; JOHANSSON, 2015)

Em cidades de países em desenvolvimento, estima-se que 50% do tráfego nas ruas pode ser atribuído à movimentação de mercadorias. Embora isso possa significar uma melhoria no desenvolvimento dessas cidades, também cria desafios adicionais, muitos dos quais estão relacionados ao rápido crescimento das áreas urbanas, infraestrutura precária e falta de políticas públicas abrangentes (JALLOW; JOHANSSON, 2015).

Dado que os fluxos de mercadorias urbanos são caracterizados principalmente por entregas pequenas e frequentes, há uma necessidade ainda maior de um sistema de logística urbana bem articulado e eficiente. Assim, o antigo conceito denominado “bicicleta de carga” surgiu como uma alternativa promissora e potencialmente viável para o uso de veículos automotores em centros urbanos (JALLOW; JOHANSSON, 2015).

Assim, as mudanças no tipo de veículo são um importante ponto de partida para uma maior sustentabilidade do transporte urbano comercial. Trabalhadores de entrega de bicicletas em cidades de países desenvolvidos tendem a pertencer a classes

sociais mais baixas, têm menor escolaridade e estão expostos a alto esforço físico diário (SADHU; TIWARI; JAIN, 2014).

2 DESENVOLVIMENTO

O termo "*last mile*" originou-se no setor de telecomunicações e refere-se à seção final da rede. Da mesma forma, na cadeia de suprimentos de commodities, a logística de última milha é o "último estágio da cadeia de suprimentos" (BATES et al., 2018).

Outra definição de "última milha" é que é "a última etapa na entrega de encomendas *business-to-consumer* (B2C) ao destinatário final, que deve receber as mercadorias em casa ou em um ponto de coleta". Ou seja, refere-se às etapas finais de entrega na logística de rede, o último caminho que a encomenda percorre entre o armazém local de encomendas e o cliente que adquiriu a mercadoria. A logística de última milha também pode ser vista como o processo de planejamento, execução e controle do transporte e armazenamento eficiente e eficaz de mercadorias desde o pedido até o consumidor final (OLSSON; HELLSTRÖM; PÅLSSON, 2019).

Outro ponto sobre a logística de última milha é que, para o consumidor, a entrega é muito benéfica, pois oferece comodidade e flexibilidade. No entanto, o panorama levantado por Baldi et al. (2019) descrevem a última milha como uma das etapas mais problemáticas para gestão, otimização, ação e controle.

Manerba, Mancini e Zanotti (2018) apoiam esse conceito, argumentando que a última milha é conhecida por ser uma das partes mais caras, menos eficientes e mais poluentes de toda a cadeia de suprimentos. Além disso, há implicações extremas para os fluxos de tráfego urbano, tornando óbvio que a logística de última milha em áreas urbanas precisa urgentemente de desenvolvimento e inovação.

2.1 Atividades

Para cumprir a "última milha", as empresas devem garantir algumas ações: armazenamento dos produtos, etapa do pedido do cliente, separação da mercadoria vendida, embalagem, entrega e transporte da encomenda até o destino final.

2.2.1 Armazenagem

Com foco no que é semelhante, veremos algumas características comuns na gestão de armazéns. Leung et al. (2018) afirma que: "O processo de atendimento de pedidos em armazéns inclui quatro etapas principais: recebimento de pedidos, armazenamento de pedidos, separação e embalagem de pedidos e envio de pedidos".

Paddeu (2017) acrescenta que a demanda por novas instalações logísticas e de distribuição, como armazéns, centros de distribuição e depósitos de transporte, aumentou significativamente na Europa devido à crescente globalização da produção. Na verdade, isso se tornou um dos fatores que levaram ao surgimento dos centros de consolidação da carga urbana. Os autores Nordtømme, Bjerkan e Sund (2015) descrevem esses centros como "localizações próximas ao centro da cidade onde as mercadorias de fora do centro da cidade são recebidas, consolidadas e posteriormente entregues em veículos menores ou a pé ao longo de rotas definidas no centro da cidade".

Paddeu (2017) afirma que os centros de consolidação urbana otimizam a entrega, minimizam o uso do transporte, reduzem os congestionamentos. O pesquisador também esclarece que pode haver aumento de produtividade e segurança da equipe,

prestação de serviços de pré-venda e reciclagem de embalagens para varejistas participantes.

2.2.2 Pedido do cliente

A etapa do pedido do cliente no e-commerce é realizada diretamente pelo consumidor final. Esse pedido já foi realizado levando em consideração a demanda do cliente e a expectativa de que a loja online e, conseqüentemente, seus prestadores de serviços logísticos cumpram integralmente o acordado (LEUNG et al., 2018).

Vale destacar que há poucas pesquisas acadêmicas sobre questões operacionais e gargalos focados no processamento de pedidos em vendas online. No entanto, os mesmos autores ainda relatam que pesquisadores consolidaram o conhecimento de que os padrões irregulares de recebimento de pedidos feitos pelo e-commerce exigem que os prestadores de serviços logísticos sejam o mais eficiente possível (LEUNG et al., 2018).

2.2.3 Pedidos em separação

De acordo com Leung et al. (2018), o processamento ineficiente de pedidos é uma grande barreira para a expansão das empresas, bem como um gargalo para toda a cadeia de suprimentos do comércio. As preocupações e dificuldades aumentam à medida que a distribuição é orientada para a procura do cliente final (B2C), pois as encomendas online são confirmadas sem qualquer padrão, na maioria dos casos, com o compromisso de prazos de entrega curtos.

2.2.4 Embalagem

Uma série de fatores como tamanho da embalagem, tipo de embalagem, material e comportamento do consumidor devem ser considerados nesta fase da logística de última milha. O peso e o volume da embalagem são importantes porque afetam diretamente o transporte (ESCURSELL; LLORACH-MASSANA; RONCERO, 2021). O tipo de embalagem e o material influenciam inclusive na escolha do cliente de comprar da empresa com mais frequência ou não.

Segundo Garcia et al. (2019), 71% dos compradores online repetiriam a compra se o produto estivesse em embalagem *premium*. Como concluem Escursell, Llorach-Massana e Roncero (2021), as corporações devem atentar para a aparência funcional e estética das embalagens para garantir uma experiência de compra satisfatória aos clientes.

Além de todos os aspectos acima, destaca-se também que “as encomendas podem ser reembaladas para pedidos personalizados no terminal” (ESCURSELL; LLORACH-MASSANA; RONCERO, 2021).

2.2.5 Entrega e transporte

O transporte de última milha é o movimento real de mercadorias. A operação em questão é “a interface entre o cumprimento da última milha e a entrega da última milha”, como concluem Olsson, Hellström e Paulsson (2019). Os autores acrescentam que esta operação desempenha um papel crucial no sistema logístico “*last mile*”.

O transporte e a entrega da “última milha” estão intimamente relacionados. Os doutrinadores Olsson, Hellström e Pålsson (2019) concordam e definem tal entrega como “referente às ações necessárias para a entrega física no destino final escolhido pelo destinatário”. Neste caso, existem várias alternativas de como fazê-lo. Uma delas é por

meio de pontos de coleta, como correios, recepções, bancos; a outra, mais frequente, é o transporte direto para a casa do consumidor.

Houve um tremendo crescimento no transporte e distribuição de pacotes habitacionais nos últimos anos devido ao aumento das compras online. E entre 2014 e 2019, as vendas de e-commerce cresceram quase 300%. Em 2020, com a pandemia, o crescimento esperado em 5 anos aconteceu em 5 meses. Essas mudanças levaram a “uma demanda significativa de propriedades logísticas” (SETTEY et al., 2021).

Atualmente, os produtos viajam por todo o mundo e a maioria é entregue nas cidades. Nas cidades francesas, por exemplo, uma média de 46% do movimento total de mercadorias é B2C. De fato, esse detalhe de entrega de última milha de compras feitas pelo *e-commerce* é levantado e considerado crítico por Leung et al. (2018). Os autores asseguram que “como os pedidos são realizados pela Internet, o *downstream* da cadeia de suprimentos B2C é composta por um grande número de destinos desconhecidos espalhados pelo mundo”

Neste ínterim, o transporte na última milha está entre as etapas que mais consomem energia na cadeia de abastecimento, justamente pela grande quantidade de pacotes individuais que precisam ser entregues. O impacto negativo do transporte é mais evidente nas cidades, onde os veículos de carga consomem cerca de 19% da energia e 21% das emissões de CO₂. Assim, há a necessidade de adequar a prática do transporte de última milha (KAPSER; ABDELRAHMAN, 2020).

CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo identificar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, a bicicleta como meio de transporte na última milha do transporte urbano de cargas.

Como resultado, foi apresentada uma síntese e análise da literatura atual na área de transporte urbano de cargas quanto ao tipo de veículos que podem ser utilizados na última milha dessas operações.

A literatura tem demonstrado que a redução do tamanho dos veículos, bem como da capacidade de carga durante a entrega de última milha em áreas urbanas, é uma alternativa mais sustentáveis e eficientes. Vale ressaltar que os ônus do tráfego rodoviário devido ao uso do solo, como restrições de tráfego de caminhões e aspectos geográficos, dificultam a entrega "última milha". As barreiras de trânsito nas áreas urbanas são diversas, como a poluição do ar devido às emissões dos veículos; poluição sonora causada por um grande número de veículos em movimento e motores convencionais; acidentes, principalmente relacionados à distração da atenção do motorista; engarrafamentos causados pelo grande número de veículos na cidade; uso do solo determinado pelo número de veículos; desgaste da infraestrutura causado pela frequência e peso dos veículos; dependência energética causada por tecnologias tradicionais de energia e ineficiência do motor.

No entanto, apesar de algumas desvantagens relatadas anteriormente, a bicicleta é um meio de transporte barato, fácil de usar e ecologicamente correto e não requer licença para operar, o que significa que os custos associados às bicicletas são baixos e atraentes. No entanto, como em qualquer atividade em que sua expansão e uso generalizado seja desejável, são necessários incentivos governamentais para que esse meio de transporte seja efetivo, a exemplo do desconto no valor dos impostos para empresas que utilizam a bicicleta como meio de transporte, que se comprometem a

segurar esse tipo de transporte e seus motoristas, pois uma bicicleta ocupa menos espaço que um carro e é um transporte ecológico, ou seja, não emite gases poluentes na atmosfera. É interessante ver como as empresas investem em novas formas de entrega e ver a viabilidade de usar outros modos de transporte em vez dos tradicionais. Para a logística, o uso de bicicletas pode facilitar o acesso a locais mais restritos e criar vantagem competitiva em termos de prazo de entrega e contribuição para a preservação do ar e do meio ambiente em geral.

REFERÊNCIAS

1. BALDI, M. M. et al. A Generalized Bin Packing Problem for parcel delivery in lastmile logistics. *European Journal of Operational Research*, v. 274, n. 3, p. 990–999, 2019.
2. BATES, O. et al. Transforming last-mile logistics: Opportunities for more sustainable deliveries. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings. Anais...Association for Computing Machinery*, 20 abr. 2018.
3. CHOUBASSI, C. An assessment of cargo cycles in varying urban contexts. [s.l.] The University of Texas at Austin, 2015.
4. ESCURSELL, S.; LLORACH-MASSANA, P.; RONCERO, M. B. Sustainability in ecommerce packaging: A review. *Journal of Cleaner Production*, v. 280, p. 17, 2021.
5. FATNASSI, E.; KLIBI, W.; DESCHAMPS, J.-C.; LABARTHE, O. Exploring mobility networks interconnectivity for an on-demand transshipment of goods in urban areas. ILS 2016 - 6th International Conference on Information Systems, Logistics and Supply Chain. *Anais...2016*. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84985898277&partnerID=40&md5=a52686abc6bc0c61741d3eada3a3f94d>. Acesso em:
6. GARCÍA, M. et al. E-commerce Packaging. Barcelona. 2019.
7. GARCÍA, M.; SAMPAIO, C. A. C.; GONZÁLEZ, A. D. Ecosocioeconomics applied to urban freight by bicycle and motorcycle in the city of Curitiba, Brazil. *The Sustainable City IX. Anais...Curitiba*: 2014.
8. HOPKINS, D.; MCCARTHY, A. Change trends in urban freight delivery: A qualitative inquiry. *Geoforum*, v. 74, p. 158–170, 2016.
9. JALLOW, D.; JOHANSSON, L. A case study of knowledge transfer: pedaling for progress with the cargo cycle. Master Degree Project in International Business and Trade. University of Gothenburg, 2015.
10. KAPSER, S.; ABDELRAHMAN, M. Acceptance of autonomous delivery vehicles for last-mile delivery in Germany – Extending UTAUT2 with risk perceptions. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, v. 111, p. 210–225, 1 fev. 2020.
11. LEUNG, K. H. et al. A B2C e-commerce intelligent system for re-engineering the eorder fulfilment process. *Expert Systems with Applications*, v. 91, p. 386–401, 2018.
12. MANERBA, D.; MANSINI, R.; ZANOTTI, R. Attended Home Delivery: reducing last-mile environmental impact by changing customer habits. *IFAC-PapersOnLine*, v. 51, n. 5, p. 55–60, 2018.
13. NORDTØMME, M.; BJERKAN, K. Y.; SUND, A. B. Barriers to urban freight policy implementation: The case of urban consolidation center in Oslo. v. 44, p. 179–186, 2015.
14. OLSSON, J.; HELLSTRÖM, D.; PÅLSSON, H. Framework of Last Mile Logistics Research: A Systematic Review of the Literature. *Sustainability*, v. 11, n. 24, p. 7131, 12 dez. 2019.
15. PADDEU, D. The Bristol-Bath Urban freight Consolidation Centre from the perspective of its users. *Case Studies on Transport Policy*, v. 5, n. 3, p. 483–491, 2017.
16. SADHU, S. L. N. S.; TIWARI, G.; JAIN, H. Impact of cycle rickshaw trolley (CRT) as nonmotorised freight transport in Delhi. *Transport Policy*, v. 35, n. 2014, p. 64–70, 2014.
17. SETTEY, T. et al. The Growth of E-Commerce Due to COVID-19 and the Need for Urban Logistics Centers Using Electric Vehicles: Bratislava Case Study. *Sustainability*, v. 13, n. 10, p. 5357, 11 maio 2021.