

Geração de viagens de cargas em áreas urbanas

Generation of cargo trips in urban areas

Generación de viajes de carga en áreas urbanas

Recebido: 29/04/2023 | Revisado: 14/05/2023 | Aceitado: 15/05/2023 | Publicado: 20/05/2023

Ricardo Kaic da Silva Santos

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8960-9065>
Centro Universitário UniFavip Wyden, Brasil
E-mail: ricardosantos.ks1@gmail.com

Resumo

A geração de viagens de cargas em áreas urbanas desencadeia problemas como congestionamento de tráfego, poluição ambiental, o consumo de fontes de energias que não são renováveis, além da emissão de poluentes atmosféricos conhecidos como PA e os gases de efeito estufa. Diante da realidade exposta, é notória a necessidade de mudança através do incentivo governamental. Com isso, o presente trabalho objetiva analisar como novas formas de operação de entregas de última milha podem ser adotadas no contexto de um país em desenvolvimento. Como objetivos específicos, propõe identificar modalidades alternativas às atividades TUC no Brasil; Investigar como as alternativas podem ser adotadas em países em desenvolvimento a favor da sustentabilidade e identificar os principais desafios e impactos das práticas de transportes de cargas urbanas entre cidades que enfrentam problemas de infraestrutura. Esta é uma revisão bibliográfica, cujo acervo foi encontrado nas bases de dados eletrônicas indexadas: *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e Google Acadêmico. Entre os critérios de inclusão, foram utilizados os artigos que atendessem aos objetivos desta pesquisa, sendo descartados aqueles que não atendessem à temática pertinente, bem como o período de publicação estabelecido em 10 anos. Os resultados aqui apontados demonstram que novas formas de utilizações adotadas na última milha em relação à realidade de um país em desenvolvimento como o Brasil. Entre as formas de utilização, foram apontados o emprego de bicicletas e triciclos elétricos de carga, o uso de drones, o emprego de veículos autônomos, o *crowdsourcing*, a entrega diretamente na mala do carro e a entrega em pontos de coleta. Por fim concluiu-se que as medidas de última milha têm potencial para ser introduzidas no Brasil, desde que os investimentos públicos passem a dar atenção às manutenções de vias, aos espaços para bicicletas além do investimento em segurança.

Palavras-chave: Mobilidade urbana; Geração de viagens de cargas; Última milha.

Abstract

The generation of freight trips in urban areas triggers problems such as traffic congestion, environmental fuel, the consumption of non-renewable energy sources, in addition to the emission of atmospheric pollutants known as AP and greenhouse gases. Faced with the exposed reality, the need for change through government incentives is notorious. With this, the present work aims to analyze how new forms of last mile delivery operation can be adopted in the context of a developing country. As specific objectives, I propose to identify alternatives to TUC activities in Brazil; Investigate how alternatives can be adopted in developing countries in favor of sustainability and identify the main challenges and impacts of urban cargo transport practices between cities that face infrastructure problems. This is a bibliographic review, whose collection was found in the electronic databases indexed: *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) and Google Scholar. Among the inclusion criteria, articles that met the objectives of this research were used, discarding those that did not meet the relevant theme, as well as the publication period established at 10 years. The results here demonstrated that new forms of use adopted in the last mile in relation to the reality of a developing country like Brazil. Among the forms of use, the use of electric bicycles and tricycles for cargo, the use of drones, the use of autonomous vehicles, *crowdsourcing*, delivery directly in the trunk of the car and delivery at collection points were pointed out. Finally, it was concluded that the last mile measures have the potential to be customers in Brazil, as long as public investments start to pay attention to road maintenance, spaces for bicycles, in addition to investment in safety.

Keywords: Urban mobility; Generation of freight trips; Last mile.

Resumen

La generación de viajes de carga en las zonas urbanas desencadena problemas como la congestión del tráfico, el combustible ambiental, el consumo de fuentes de energía no renovables, además de la emisión de contaminantes atmosféricos conocidos como AP y gases de efecto invernadero. Ante la realidad expuesta, es notoria la necesidad de cambio a través de incentivos gubernamentales. Con esto, el presente trabajo tiene como objetivo analizar cómo se pueden adoptar nuevas formas de operación de entrega de última milla en el contexto de un país en desarrollo. Como objetivos específicos, propongo identificar alternativas a las actividades de TUC en Brasil; Investigar cómo se pueden adoptar alternativas en los países en desarrollo a favor de la sostenibilidad e identificar los principales desafíos e impactos de las prácticas de transporte urbano de carga entre ciudades que enfrentan problemas de infraestructura. Se

trata de una revisión bibliográfica, cuyo acervo fue encontrado en las bases de datos electrónicas indexadas: Scientific Electronic Library Online (SCIELO) y Google Scholar. Entre los criterios de inclusión se utilizaron artículos que cumplieran con los objetivos de esta investigación, descartando aquellos que no cumplieran con la temática relevante, así como el período de publicación establecido en 10 años. Los resultados aquí demostraron que las nuevas formas de uso adoptadas en la última milla en relación con la realidad de un país en desarrollo como Brasil. Entre las formas de uso, se señalaron el uso de bicicletas y triciclos eléctricos para carga, el uso de drones, el uso de vehículos autónomos, el crowdsourcing, la entrega directamente en la cajuela del auto y la entrega en puntos de recolección. Finalmente, se concluyó que las medidas de última milla tienen potencial para ser clientes en Brasil, siempre que las inversiones públicas pasen a prestar atención al mantenimiento de vías, espacios para bicicletas, además de inversiones en seguridad. **Palabras clave:** Movilidad urbana; Generación de viajes de carga; Última milla.

1. Introdução

A urbanização cresce de forma surpreendente, e com isso, exige maiores demandas de transportes de passageiros e cargas nas cidades. As pessoas necessitam de bens e serviços que são oferecidos pelas atividades comerciais e esperam que estejam disponíveis no tempo e nos locais desejados (Oliveira *et al.*, 2016). Desse modo, com o crescente volume de compras feitas on-line os mercados com o fornecimento de produtos on-line permitem a entrega de produtos em domicílio e o chamado comércio *just in time*, que também acarreta demandas de Transportes Urbanos De Cargas (TUC), fato que foi intensificado durante a pandemia vivenciada nos últimos anos (Souza *et al.*, 2020).

Por definição, o transporte urbano de carga corresponde ao deslocamento de carga em áreas urbanas (DABLANC, 1997), por meios de transportes como caminhões de menor porte regularizados, as bicicletas, motocicleta, vans, carros que facilitam a mobilidade urbana. Por outro lado, acarretam impactos sociais e ambientais como é o caso do congestionamento do tráfego, a geração de ruídos, o consumo de fontes de energias que não renováveis, além da emissão de poluentes atmosféricos conhecidos como PA e os gases de efeito estufa (GEE) (Mc Kinnon *et al.*, 2015).

Através dos problemas expostos, entende-se que são necessárias ações mitigadoras dos impactos sociais e ambientais através da transformação das atividades do TUC, adaptando dessa forma à logística, medidas sustentáveis que favoreçam a preservação do meio ambiente e o crescimento econômico entre todos os estados brasileiros (Sanchezrodrigues *et al.*, 2015).

Algumas modalidades alternativas ao TUC podem ser traçadas por exemplo pelo uso excedente disponível nos veículos em conjunto com o impedimento de realizar trajetos sem carga, além do uso de tecnologia para mudar a realidade prejudicial ao meio ambiente (Sanchez *et al.*, 2015).

Diante do que foi exposto, o presente trabalho objetiva analisar como novas formas de operação de entregas de última milha podem ser adotadas no contexto de um país em desenvolvimento. Como objetivos específicos, propõe identificar modalidades alternativas às atividades TUC no Brasil; Investigar como as alternativas podem ser adotadas em países em desenvolvimento a favor da sustentabilidade e identificar os principais desafios e impactos das práticas de transportes de cargas urbanas entre cidades que enfrentam problemas de infraestrutura.

2. Metodologia

Esta é uma revisão bibliográfica, a qual reúne vinte (20) artigos científicos que versam sobre o tema escolhido, cujas publicações não ultrapassam os últimos dez (10) anos, sendo todos encontrados nas bases de dados eletrônicas indexadas: *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e Google Acadêmico. Entre os critérios de inclusão, foram utilizados os artigos que atendessem aos objetivos desta pesquisa, sendo descartados aqueles que não atendessem à temática pertinente, bem como o período de publicação estabelecido.

Por fim, as palavras chaves utilizadas para realização deste artigo foram: Transportes Urbanos de Cargas; Entregas de Última Milha; Logística Urbana.

2. Resultados e Discussão

2.1 Problemáticas da entrega de última milha nos países em desenvolvimento e no Brasil e soluções adotadas

O estudo de Souza *et al.* (2020) analisaram, em uma pesquisa com 293 empresas, que realizam o transporte urbano de carga de suas próprias mercadorias e mercadorias de terceiros, sendo essas empresas atuantes no Brasil. O estudo também se concentrou na Europa, América do Norte, América do Sul, Oceania e Ásia. Dessa forma, foram identificados os tipos de produtos transportados por essas empresas e o seu local de atuação, além da junção de informações sobre as viagens e as principais dificuldades encontradas pelos transportadores. Ao final da pesquisa, foi possível compreender a disposição de cada empresa em relação à adoção de medidas inovadoras que combatessem as dificuldades apontadas.

Dessa forma, foram identificados os seguintes sistemas existentes no Brasil: bicicleta/triciclo elétrico de carga; pontos de coleta; *crowdsourcing*; entrega na mala do carro; e veículos autônomos (Souza *et al.*, 2020).

As principais dificuldades encontradas foram relativas às emissões de gases de efeito estufa e PA, consumo de combustível fóssil, geração de ruídos, custos na entrega de última milha, da distância percorrida pelo transportador, de congestionamento, de viagens perdidas e do tempo de transporte (Souza *et al.*, 2020). Nesse sentido:

O x resultado da pesquisa em relação à adoção da prática bicicletas/triciclos elétricos mostra as empresas, em sua maioria, que realizavam transporte na última milha eram conscientes acerca dos benefícios e desafios que essa iniciativa poderia gerar, facilitando, assim, sua adoção. Ainda, reforçaram que essa prática era adequada ao cenário brasileiro, apesar de ainda apresentar desafios que precisam ser superados (Souza *et al.*, 2020, p. 13/16).

Diante de tais apontamentos, outros estudos mostraram que, o maior desafio que impediria a prática do uso de bicicletas ser adotada na realidade brasileira é a infraestrutura urbana (Morganti & Browne, 2018). Em relação ao cenário dos países desenvolvidos, Morganti *et al.*, (2015) afirmam que, os principais desafios encontrados são a recente tecnologia das baterias e a ausência de variedade de veículos no mercado ao considerar o uso de bicicletas ou triciclos elétricos.

Em relação ao uso de entregas através do ponto de coleta, observou-se na pesquisa de Souza *et al.*, (2020) uma redução do tempo de entrega. Além da minimização do número de viagens perdidas e a maior flexibilidade para o consumidor recolher sua mercadoria. Foi observado por Oliveira *et al.* (2017) que, que esse tipo de sistema resulta em economia de combustível e redução da emissão de PA e GEE.

Brummelmanetal. (2003) estabeleceu em sua pesquisa que os pontos de coleta, quando instalados em locais de grande movimentação de pessoas, ocasionam oportunidades em que o cliente pode recolher as suas encomendas durante o seu percurso cotidiano diário, sem que haja a necessidade de realizar uma nova viagem, economizando tempo.

No que se refere à prática *crowdsourcing*, as vantagens e desvantagens percebidas que é possível a distribuição de custos e benefícios entre os envolvidos, não havendo ainda uma regulamentação eficaz relativa aos preços (Souza, *et al.*, 2020).

Em relação aos veículos autônomos, as vantagens e desvantagens citadas por Pal e Kant (2016) foram o alto custo desse tipo de transporte como o principal limitador para o seu uso, mas haveria a vantagem de não precisar investir no treinamento dos motoristas habilitados. Quanto à tecnologia e outras desvantagens, os elevados índices de criminalidade e a possibilidade de acidentes não foram considerados como obstáculos significantes à aplicabilidade.

Quanto a utilização de drones, para Heutger e Kukulhaus (2017) a modalidade foi considerada uma forma de entrega viável ao transporte de pequenas mercadorias. Havendo vantagens relativas à rapidez de entregas, o congestionamento aéreo e a limitação do tamanho das cargas seriam seus únicos empecilhos. Além disso, também foi observado que não existem legislações diretas sobre o assunto, principalmente em relação aos custos dos equipamentos, considerados altos investimentos para o Brasil. Em outros países este uso já é uma realidade, como na Itália e Estados Unidos. Esses países passaram a regulamentar os valores dos drones tornando-os mais acessíveis.

Relativamente à entrega por meio das malas dos carros, está foi considerada adequada por obter flexibilidade no transporte das entregas, sendo impedida pela realidade brasileira pela falta de confiança da clientela em relação à criminalidade. Dessa forma o seu uso está mais viável aos países desenvolvidos e não em desenvolvimento como é o caso do Brasil (Reyes *et al.*, 2017).

2.2 Modalidade alternativas ao TUC

O Transporte Urbano de Cargas (TUC) favorece a geração de riqueza, competitividade da indústria, geração de empregos e o crescimento econômico de cidades de qualquer país (Lindholm & Behrends 2012; Rai *et al.*, 2017). Por outro lado, possui a capacidade de desencadear impactos negativos econômicos, sociais e ambientais que estão ligados a problemas como o congestionamento do tráfego, geração de ruídos, consumo de energia não renovável, emissões de poluentes atmosféricos (PA) e de gases de efeito estufa (GEE) (Souza *et al.*, 2020).

O TCU, por aumentar a quantidades de veículos, pode resultar em maiores possibilidades acidentes de trânsito, sendo necessário para a mitigação de tais acontecimentos, avanços nas transformações dos municípios através de inovações. Logo, um dos maiores desafios para a melhoria deste seguimento é adaptar as atividades logísticas dos transportes urbanos de cargas às necessidades do desenvolvimento sustentável (Mckinnon *et al.*, 2015).

Como alternativas à atualidade de uso de TUC surge o *last mile*, tratando-se da última etapa da entrega de uma mercadoria ao seu consumidor final. Com ela é possível considerar a distância entre a base de distribuições dos produtos e o seu destino de entrega, o que representa 50% do custo financeiro das entregas convencionais (Souza *et al.*, 2020).

O estudo de Joerss *et al.*, (2016) apontou que o custo logístico global na entrega de última milha chega a 70 bilhões de euros por ano. Também mencionam que os operadores de transportes são aconselhados a reduzir os seus custos de transporte para estabelecer um nível satisfatório de serviço, enquanto tentam reduzir o impacto social, ambiental e econômico de suas operações de TUC.

Nesse sentido, a distribuição de mercadorias tradicionais com veículos leves cujo combustível utilizado é o óleo diesel são responsáveis por apenas 20% das entregas de última milha em áreas urbanas, o que torna possível para essas entregas o uso de veículos elétricos e empresas de distribuição de *crowdsourcing*, sejam considerados modelos inovadores e passem a ser adotados nos países em desenvolvimento (Winkenbach *et al.*, 2016).

O modelo *Crowdsourcing* é uma maneira de terceirização aberta e compartilhada, tendo como finalidade reunir diferentes pessoas para realização de tarefas ou solução de problemas. O termo *crowdsourcing* é a união de duas palavras inglesas: *crowd* (multidão) e *outsourcing* (terceirização) (Winkenbach *et al.*, 2016). Este é um modelo que sofre algumas críticas pelo preço baixo que é estipulado no pagamento aos colaboradores (Souza, *et al.*, 2014).

Joerss *et al.*, (2016) apresentam alternativas ao TUC, como o uso de drones, a entrega por *crowdsourcing*, veículos terrestres semi autônomos, autônomos e bicicletas, dróides e Lockers, que são explicados na Tabela 1.

Tabela 1 - Modelo de Entrega de Última Milha.

Modelos de Entregas de Última Milha	Caracterização	Adequação
Modelo Tradicional	Recolhimento de produtos por entregador em um ponto de consolidação para entregá-los ao destino final. Utiliza-se veículos a diesel ou aeronaves que suportam cargas de até 15 kg (ainda assim transportam somente 5kg).	Adequado para entregas de pequenos volumes e baixo peso em áreas rurais. Os aviões são abastecidos apenas com 5kg mesmo suportando 15 kg.
Drones	Possuem capacidade para 30 kg e são maiores, exigindo pouco de 2 metros quadrados para o pouso, o que restringe seu uso aos locais com baixas densidades populacionais como áreas rurais.	Adequados para entregas feitas no mesmo dia com baixo peso em áreas rurais.
<i>Crowdsourcing</i>	Plataforma formada por rede de motoristas habilitados em carros particulares,	Problemas ligados à confiança na efetivação da entrega.
Veículos Terrestres Autônomos AGV com armários.	Armários móveis que se dirigem ao destino sem intervenção humana. Possui senha de posse do consumidor, e não transportam alimentos. Precisam de maior supervisão.	Adequado para produtos não perecíveis.
Bicicletas/Triciclos	Deverá ser utilizado em distâncias de 5 a 10km/h, podendo ser a forma de entrega gerenciada por um supervisor apenas, quando se tratar de 50 a 100 ciclistas e condutores.	Adequado para pequenas encomendas em curtas distâncias.
Droids	Pequenos veículos que trafegam pelas calçadas e não pelas ruas cuja velocidade não ultrapassa 10km/h.	Adequado para pequenas entregas em curtas distâncias.
Veículos Terrestres Semiautônomos	São como vans que se movimentam sem autonomia humana, mas necessita de entregadores.	Adequado para entregas de médio peso, em distâncias relativamente longas.
Armários (Lockers)	Serviço de entrega onde armários ficam localizados nas ruas e/ou supermercados, academias, etc. Exigem uma senha para acesso do produto.	Adequado para entregas pequenas ou grandes a curta distância.

Fonte: Adaptada de Joerss *et al.* (2016).

De acordo com o que foi exposto na Tabela 1, alguns desafios e problemas são encontrados em cada modalidade de entrega mencionada. O modelo tradicional de viagens e seus transportes apresentam uma desvantagem, que está ligada ao fato de as aeronaves transportarem cargas com até 5kg ainda que sua capacidade autorize 15kg. Ainda, se a capacidade de carga alcançasse os 15 kg, com o transporte de mais de 5% das encomendas atuais (pois possuem peso entre 15 kg e 30 kg) seria inviável (Joerss *et al.*, 2016).

Em relação aos drones que apresentam grandes dimensões, a desvantagem é a necessidade de áreas de pouso de pelo menos 2 metros quadrados que pode restringir seu uso aos locais com alta densidade populacional. Logo, pode-se adotá-los em áreas rurais, com baixa densidade populacional, para encomendas que precisam ser entregues no mesmo dia e com baixo peso (*ibid*).

Em relação ao *Crowdsourcing*, a vantagem desse modelo é sua flexibilidade no fornecimento do serviço, que pode ser realizado com carros particulares ou por convênios com cooperativas de táxi. É adequado para atender a uma demanda flutuante, uma maior necessidade desse serviço em períodos próximos a datas festivas. Esse serviço é mais barato para o consumidor em razão do menor custo com trabalho regulamentado, e é um modelo que apresenta baixo investimento inicial, pois os motoristas são os donos dos seus próprios veículos. A desvantagem de seu uso são possíveis fatores que afetem a qualidade e confiabilidade. Como os motoristas geralmente se inscrevem em várias empresas de *crowdsourcing*, é difícil garantir capacidade suficiente em períodos de pico (Joerss *et al.*, 2016).

Os veículos terrestres autônomos precisam ter maiores supervisões, uma vez que independem da iniciativa humana para funcionalização. Porém são mais seguros diante da utilização de senha para o acesso à entrega, por parte do consumidor. Em contrapartida, não poderá transportar alimentos pois não possui condições para esse acondicionamento internamente (Joerss *et al.*, 2016).

As bicicletas e os *droids* são as formas de entregas mais viáveis ao olhar da sustentabilidade, uma vez que podem ser utilizados com pequenos produtos em curtas distâncias sem comprometer o bem estar ambiental. Além disso, possuem menos riscos de acidentes pois evitam o tráfego direto (Joerss *et al.*, 2016).

Os veículos terrestres semiautônomos são independentes de motoristas, mas precisam de entregadores. A desvantagem é que os movimentos dos entregadores são muito limitados devido os sensores desses veículos, fato que evidencia desconforto durante as atividades (Joerss *et al.*, 2016).

2.3 Como as modalidades alternativas TUC podem ser adotadas aos países em desenvolvimento a favor da sustentabilidade

O estudo de Souza *et al.* (2020) analisou 12 países e suas modalidades de entregas, concentrados na Europa, América do Norte, América do Sul, Oceania e Ásia, os quais utilizaram as modalidades mencionadas no subtópico anterior. Logo, foi identificado com a adoção de cada modelo de entrega, uma diminuição no consumo de combustível fóssil, redução na emissão do PA e GEE, bem como redução de geração de ruídos e custos durante o procedimento de entregas de última milha pelas curtas distâncias percorridas.

O uso de bicicletas e triciclos foi considerado viável à sustentabilidade uma vez que reduz a emissão de PA e GEE. A sua instauração ao sistema brasileiro de entregas é de fácil aplicação uma vez que basta haver incentivo governamental às empresas públicas e privadas para intensifica esse uso, respeitando-se as curtas distâncias e menores pesos dos produtos (Souza *et al.*, 2020).

Além destas reduções também houve a diminuição de congestionamento, viagens perdidas e do tempo de transporte. Alguns benefícios como o aumento da segurança viária, a maior flexibilidade de contratação de motorista, maior flexibilidade de coleta e devolução por parte do cliente e maior flexibilidade de entrega por parte do transportador foram destacadas pela pesquisa (Souza *et al.*, 2020).

A pesquisa evidenciou que entre essas formas de operação destacaram-se o emprego de bicicletas e triciclos elétricos de carga, o uso de drones, o emprego de veículos autônomos, o *crowdsourcing*, a entrega diretamente na mala do carro e a entrega em pontos de coleta para aplicação em um país em desenvolvimento, destacando os benefícios e os desafios relacionados às modalidades apresentadas (Souza *et al.*, 2020).

Vieira *et al.* (2021) aplicaram um questionário a especialistas que realizam estudos sobre o TUC e por pessoas que possuíam experiências práticas com o problema pesquisado. Os questionários foram aplicados aos profissionais de iniciativa privada (23%), acadêmicos (38%) e gestores públicos que atuam no sistema de TUC em centros urbanos do Brasil (39%).

Essas entrevistas foram realizadas em oito municípios: Belo Horizonte-MG, Caicó-RN, Cuiabá-MT, Florianópolis-SC, Natal-RN, Recife-PE, Rio de Janeiro-RJ e Sorocaba-SP. Os autores observaram que iniciativas como restrição de tamanho e peso de veículos, rotas para caminhões e restrições de tempo de acesso possuíam os maiores percentuais acumulados de avaliação do tipo “melhora” e “melhora muito” (Vieira *et al.*, 2021).

O estudo faz um adendo ao fato de que os países menos desenvolvidos economicamente procuram soluções com menor nível de tecnologia associada, que sejam de fácil adoção e baixos investimentos financeiros, diferentemente de países desenvolvidos que buscam baixar o custo de mão de obra (que é significativo, ao contrário do Brasil) além de preocupar-se com o bem estar ambiental (Souza *et al.*, 2020).

O maior interesse na adoção de medidas restritivas no cenário brasileiro foi compreendido pelos seus menores custos de implementação, além do baixo investimento e baixa manutenção, que podem ser revogados com facilidade aos casos em que não é possível funcionar adequadamente (Vieira, *et al.*, 2021).

Por fim, Souza *et al.*, (2020) evidenciaram grande disposição de empresas analisadas em adotar as práticas de última milha, e com isso foi possível identificar seu potencial e já foram introduzidas no cenário brasileiro, sendo elas: Bicicletas e triciclos, *Crowdsourcing*, *droids* e veículos terrestres semiautônomos.

2.4 Os principais desafios e impactos das práticas de transportes de cargas urbanas entre cidades que enfrentam problemas de infraestrutura

Uma aplicação de nível nacional das modalidades de entregas de cargas aqui mencionadas pode encontrar alguns obstáculos, como por exemplo os valores significativos em investimentos iniciais de implementação em contraposição aos limites monetários dos cofres públicos brasileiros (SOUZA *et al.*, 2020). No ano de 2017 por exemplo, a Confederação Nacional do Transporte (CNT) emitiu um relatório que afirmou que a receita das empresas de transporte estava sendo reduzida. A maior parte das transportadoras passaram por um processo de problemas em relação às cidades com dificuldades em mobilidade urbana.

O relatório apontou que 60,1% das empresas sofreram com a questão da redução de receita (CNT, 2017). Em 2020, com a chegada da pandemia causada pelo novo coronavírus, esses números aumentaram ainda mais, pela alta solitação de entrega de produtos em residência, prevalecendo os problemas relativos à mobilidade urbana (CNT, 2020).

Os maiores desafios enfrentados na entrega de produtos por transportes de cargas, são as cidades que não contam com evolução da mobilidade urbana, fato que gera falta de segurança, ocorrência de assaltos, furtos e roubos de cargas, além da própria infraestrutura insuficiente que evidencia ausência de investimentos públicos em planejamento, desgastando ainda mais os veículos do país. Além desses desafios, também há o aumento da carga tributária, lentidão do trânsito, e os valores elevados em combustível e alimentação, que impedem a lucratividade integral dos motoristas ou donos destes transportes (CNT, 2020).

2.5 Legislação a respeito do transporte de cargas

A principal lei sobre o transporte de cargas é a Lei 11.442/2007, também conhecida como Lei do Transporte Rodoviário de Cargas. Ela estabelece as principais determinações sobre direitos e obrigações de profissionais e empresas que realizam tal atividade, além de determinar que o transporte de cargas pode ser feito por transportadoras ou caminhoneiros autônomos Registrados na ANTT, sejam eles agregados (vinculados a uma empresa mediante remuneração certa) ou independentes (que recebem a cada frete realizado). A mencionada Lei também graça as responsabilidades em torno das cargas, seja na segurança, no estado das entregas ou até mesmo no caso de um sinistro.

A Lei número 13.103 de 2015 também estabelece que é livre o exercício da profissão de motorista profissional, atendidas as condições e qualificações profissionais estabelecidas nesta Lei. Dessa forma, integram a categoria profissional os motoristas de veículos automotores de transporte de cargas, cuja condução exija formação profissional e que exerçam a profissão nas seguintes atividades ou categorias econômicas.

Os transportes de cargas também são regulados pela NBR número 11, que trata sobre a segurança para operação de elevadores, guindastes, transportadores industriais e máquinas transportadoras. Em relação às outras determinações legais, também há a Lei número 12.619/2012 que estabelece regras para a atuação profissional de motoristas em diferentes áreas do mercado, conhecida também como Lei do Descanso. A sua essência está pautada em limites de jornadas máximas de trabalho além dos direitos e deveres trabalhistas do destinatário, a determinação de remuneração em caso de grandes viagens.

Essas leis, assim como as normas da ANTT e do Contran, entre outros órgãos reguladores, são essenciais ao setor de transportes. Elas são responsáveis por auxiliar os produtos transportados pelo Brasil, e exigem a documentação necessária à realização de atividades econômicas neste setor. Além disso, as mesmas leis são ao governo o poder de definir tributos sobre as essas atividades além de direcionar recursos recapamentos, ampliações quando necessário (CNT, 2020).

Além disso, a legislação severa evita e reduz o número de acidentes quando tem o poder de fiscalização estabelecendo controles de jornadas exames toxicológicos dos motoristas e entre outras medidas. Além disso, cabe ao positivismo jurídico imputar responsáveis aos problemas ou sinistros insurgentes, evitando que parte dos cidadãos sejam prejudicados por tais ocorrências (CNT, 2020).

3. Conclusão

A presente pesquisa foi capaz de destacar novas formas de utilizações adotadas na última milha em relação à realidade de um país em desenvolvimento como o Brasil. Entre as formas de utilização, foram apontados o emprego de bicicletas e triciclos elétricos de carga, o uso de drones, o emprego de veículos autônomos, o *crowdsourcing*, a entrega diretamente na mala do carro e a entrega em pontos de coleta.

Entre os requisitos necessários para a introdução dessas formas de operação em um país em desenvolvimento, foi observado que o Brasil possui uma carência em investimentos no setor de mobilidade urbana como um todo, e na própria segurança por parte do governo brasileiro que permita a implementação da última milha adequadamente.

Ainda, foi possível observar que os países desenvolvidos economicamente investem nesses setores, e além disso procuram implementar soluções ainda mais sofisticadas para a última milha, como por exemplo o uso de veículos tecnologicamente inovadores (drones e outros), com a finalidade de minimizar a quantidade de mão de obra e os impactos ambientais além de potencializar a eficiência ao transporte das cargas. Para isso, um dos primeiros passos dados pelo governo desses países é a acessibilidade aos preços desses produtos.

Os países menos desenvolvidos economicamente investem em soluções com menor nível de tecnologia, cuja implementação é de baixa necessidade de investimentos financeiros por parte do governo e até mesmo das empresas privadas. A diminuição de mão de obra não é analisada como um fator a ser alcançado, diferentemente dos países desenvolvidos. É isso ocorre por causa dos custos de mão de obra serem inferiores, como no Brasil. Nos países desenvolvidos, a mão de obra é ainda mais cara.

Por fim, o presente trabalho identificou que as medidas de última milha têm potencial para ser introduzidas no Brasil, desde que os investimentos públicos passem a dar atenção às manutenções de vias, aos espaços para bicicletas além do investimento em segurança. Como recomendação para trabalhos futuros, é sugerida a realização da análise do ciclo de vida das práticas apontadas, bem como a identificação e a análise das mesmas em outras fases do transporte de carga que não sejam as de última milha.

Referências

- Brasil, Lei número 11.442 de 2007. Dispõe sobre o transporte rodoviário de cargas por conta de terceiros e mediante remuneração e revoga a Lei nº 6.813, de 10 de julho de 1980. 2007.
- Brasil, Lei número 12.103 de 2015. Dispõe sobre o exercício da profissão de motorista; altera a Consolidação das Leis do Trabalho. Brasília, 2015
- Brasil, Portaria N.º 3.214 de 1978. Dispõe sobre as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Brasília, 1978.
- Brasil, Lei número 12.619 de 2012. Dispõe sobre o exercício da profissão de motorista; altera a Consolidação das Leis do Trabalho. Brasília, 2012.
- Brummelman, H. J., Kuipers, B., & Vale, N. (2003). Impacts of locker points on mobility. Delft: TNO Inro.
- Joerss, M., Schröder, J., Neuhaus, F., Klink, C., & Mann, F. (2016). *Parcel delivery: the future of last mile*. New York.
- Lindholm, M., & Behrends, S. (2012). *Challenges in urban freight transport planning: a review in the Baltic Sea*.
- Mckinnon, A. C., Browne, M., & Whiteing, A. E. (2015). *Green logistics: improving the environmental sustainability of logistics* London: Kogan Page Publishers.
- Morganti, E., & Brownie, M. (2018). Technical and operational obstacles to the adoption of electric vans in France and the UK: an operator perspective. *Transport Policy*, 63, 90-97.
- Morganti, E., Boutueil, V., & Leurent, F. (2015). BEVs and PHEVs in France: market trends and key drivers of their short-term development (Working Papers). Paris: Paristech.
- Oliveira, L. K., Morganti, E., Dablanc, L., & Oliveira, R. L. M. (2017). Analysis of the potential demand of automated delivery stations for e-commerce deliveries in Belo Horizonte, Brazil. *Research in Transportation Economics*.

Pal, A., & Kant, K. (2016). A combined perishable food and people transport architecture in smart urban areas. In IEEE International Conference on Smart Computing. USA: IEEE.

Rai, Buldeu, H., Verlinde, S., Merckx, J. *et al.* (2017). *Crowd logistics: an opportunity for more sustainable urban freight transport?* *Eur. Transp. Res. Rev.* 9, 39.

Reyes, D., Savelsbergh, M., & Toriello, A. (2017). Vehicle routing with roaming delivery locations. *Transportation*.

Rouboutsos, A., Kapros, S., & Vanelslander, T. (2014). Green city logistics: systems of innovation to assess the potential of E-vehicles. *Research in Transportation Business & Management*, 11, 43-52.

Souza, C. O. *et al.* (2020) Soluções para o transporte urbano de cargas na etapa de última milha. urbe. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*. v. 12, e20190138.

Sanchez Rodrigues, V. Piecyk, M., Mason, R., & Boenders, T. (2015). The longer and heavier vehicle debate: a review of empirical evidence from Germany. *Transportation Research Part D, Transport and Environment*.

Thomé, A. M., Scavarda, L. F., & Scavarda, A. J. (2016). Conducting systematic literature review in operations management. *Production Planning and Control*, 27(5), 408-420.

Vieira, Y E M *et al.* (2021). *Iniciativas do poder público para o transporte urbano de carga: perspectivas de impacto no cenário brasileiro*. urbe. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*.

Winkenbach, M., Roset, A., & Spinler, S. (2016). *Strategic redesign of urban mail and parcel networks at la poste strategic redesign of urban mail and parcel networks at la poste*. *Interfaces*, 46(5), 445-458.