

ÚLTIMA MILHA: AS ALTERNATIVAS DE ENTREGA DIANTE DO CRESCIMENTO DO E-COMMERCE

Allison Leandro Souza do Santo, Fatec Zona Leste, allison.santo@fatec.sp.gov.br

Sarah Correia Dias, Fatec Zona Leste, sarah.dias01@fatec.sp.gov.br

Kaio Roberto Pimentel Martins, Fatec Zona Leste, kaio.martins3@fatec.sp.gov.br

Karine de Souza, Fatec Zona Leste, karine.santos14@fatec.sp.gov.br

Orientador: Uillicre Jaquison da Silva, Fatec Zona Leste, uillicre.silva@fatec.sp.gov.br

RESUMO. A última milha — ou last mile —, que se consiste na etapa final de entrega, é um dos principais problemas da logística de distribuição atualmente. A última milha representa uma parcela considerável dos custos com logística, sendo ela onerosa e pouco eficiente. Além disto, a etapa da entrega é crucial para a satisfação do cliente, pois é o momento em que este tem o primeiro contato com o produto aguardado; e certamente a qualidade do serviço será avaliada. O crescimento do e-commerce e do volume de entregas faz com que seja necessária a adoção de métodos alternativos para otimização do processo logístico e redução de custo. O presente artigo trata-se de uma pesquisa descritiva de procedimento bibliográfico e caráter qualitativo a respeito das seguintes alternativas de entrega de última milha: ciclológica, Pick-up points, crowdshipping e drone delivery; e tem como objetivo apresentar os modelos de entrega, suas características e limitações operacionais. Foi elaborada, após a apresentação das informações, uma tabela contendo as principais vantagens e desvantagens de cada modelo; e foi constatado que, devido as limitações observadas, cada modelo funcionaria melhor em um cenário específico.

Palavras-chave. *Logística, last mile, e-commerce, transporte*

ABSTRACT. *The last mile, that is the final delivery stage, is one of the main problems in distribution logistics today. The last mile represents a considerable portion of logistics costs, being expensive and inefficient. In addition, the delivery stage is crucial for customer satisfaction, as it is the moment when the customer has the first contact with the expected product; and certainly the quality of service will be evaluated. The growth of e-commerce and the volume of deliveries makes it necessary to adopt alternative methods to optimize the logistic process and reduce costs. This article is a descriptive research of bibliographic procedure and qualitative character regarding the following alternatives for last mile delivery: cycle logistics, collection points, crowdshipping and drone delivery; and aims to present the delivery models, their characteristics and operational limitations. After the presentation of the information, a table was created containing the main advantages and disadvantages of each model; and it was found that, due to the observed limitations, each model would work better in a specific scenario.*

Keywords. *Logistics, last mile, e-commerce, transport*

1. INTRODUÇÃO

O crescimento do comércio eletrônico — ou *e-commerce* — nos últimos anos acarretou em diversas mudanças e reestruturações nos setores logísticos das empresas. A alta demanda e a exigência de um serviço de excelência por parte dos clientes criou a necessidade de aprimorar o serviço logístico.

Segundo De Souza e Moura (2007), os serviços, dentre diversas alternativas, vêm demonstrando extrema importância para a diferenciação de um produto, e também que são fundamentais no pacote de valor a ser entregue ao cliente.

O principal objetivo da logística de distribuição no *e-commerce* é fazer com que o produto seja entregue ao cliente final nas condições certas e no tempo certo, garantindo a satisfação deste. Todavia, por mais que pareça simples, a etapa da entrega final representa uma grande parcela do custo de operação. Segundo a ABCOMM e a COMSCHOOL (2019) “o frete permanece como maior responsável pelos custos logísticos, com participação de 65,9%”. E, além do custo operacional, outros fatores dificultam o processo de entrega como: o trânsito urbano, o volume de entregas e a necessidade de agilidade no processo. Esta fase da logística de distribuição, ou seja, o deslocamento do ponto de coleta ou centro de distribuição até o cliente final, é chamada de última milha.

Em reação às dificuldades que envolvem a última milha, muitas empresas que atuam na área do *e-commerce* passaram a buscar alternativas mais eficientes de aprimorar suas entregas. Já outras, que iniciaram suas atividades no período de ascensão do *e-commerce*, adotaram, desde o início, modelos de entrega alternativos. Existem também, empresas que prestam serviços logísticos utilizando-se destes modelos de entrega.

Outro fator que favorece o surgimento de métodos alternativos de entrega é a tecnologia avançada. Através dela é possível desenvolver sistemas de informação capazes de agilizar o processo logístico, ou veículos capazes de realizar entregas sem interferência humana direta, como drones.

O tema torna-se importante para o mundo empresarial pois aborda um dos principais problemas relacionados à logística de distribuição. Segundo a ABCOMM (2021), com base em estudos divulgados pela Econsultancy, 55% das desistências de compra no *e-commerce* acontecem devido ao valor do frete. No cenário atual, de crescimento do *e-commerce* e alto consumo através dele, é fundamental que sejam discutidas e estudadas formas de otimizar os processos das empresas, sejam eles logísticos ou administrativos.

O presente estudo configura-se como uma pesquisa descritiva de procedimento bibliográfico e caráter qualitativo, e tem o objetivo de reunir as alternativas de entrega de última milha escolhidas (ciclologística, *Pick Up Point*, *Crowdshipping* e *drone delivery*) e apresentar suas características,

vantagens e desvantagens.

A hipótese inicial é de que cada modelo ou veículo de entrega é mais eficiente nas condições certas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

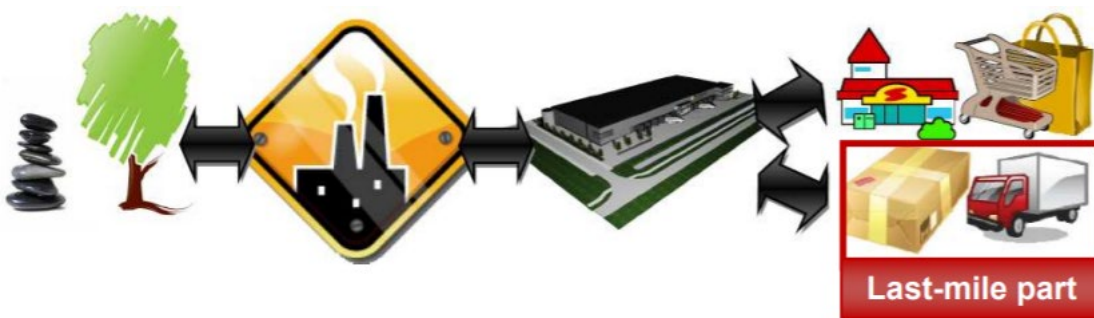
2.1 *Last Mile*

Last mile delivery, ou “entrega de última milha”, em português, é o termo utilizado para designar o transporte de produtos até o cliente final, como uma residência ou empresa (BRANDÃO, 2020).

De acordo com Saito; Monteiro e Gomes (2006), a logística de última milha pode ser caracterizada por: “pedidos pequenos; distribuição física em ampla área geográfica; curto prazo de entrega; exigências de qualidade e flexibilidade; locais de entrega que variam diariamente e uso de veículos de pequeno porte para as entregas.”

Na figura 1 consta onde está situada a etapa de última milha em uma cadeia de suprimentos simples.

Figura 1: estrutura básica de uma cadeia de suprimentos.



Fonte: Gevaers; et al, 2009.

De acordo com Gevaers, et al (2009), a maior parte das cadeias de suprimento possuem a seguinte estrutura: a matéria prima passa pelo processamento industrial e depois é armazenada em um armazém ou centro de distribuição. Daí em diante é possível realizar a distribuição de duas formas: o sistema tradicional de supermercados e lojas de varejo, ou a entrega diretamente ao consumidor final.

Em São Paulo, grandes empresas de *e-commerce*, para alcançar o objetivo da experiência de compra

perfeita por parte dos clientes, buscam expandir seus centros de distribuição e alugar menores galpões próximos às grandes cidades, no intuito de reduzir o tempo de entrega (LIMA, 2021).

A etapa da última milha reflete na imagem do cliente sobre a empresa pois é através dela que este formará sua opinião a respeito da qualidade do serviço; portanto, é fundamental que seja bem executada. Segundo De Souza Miguel e Fernandes (2017) o planejamento logístico torna-se tão importante quanto a qualidade e o preço das mercadorias. Em uma compra realizada através do comércio eletrônico, o consumidor realiza o pagamento antes mesmo de ter contato físico com o produto. Por conta disso, o primeiro contato físico do cliente ao receber sua encomenda é fundamental para a validação da experiência de compra. As etapas de estocagem, embalagem e transporte dos produtos possuem extrema importância nesta operação.

Em uma cadeia de suprimentos, a última milha é a etapa menos eficiente e representa 28% do custo total com entregas (RANIERI et al, 2018. apud WANG et al, 2016).

Segundo De Souza Miguel e Fernandes (2017), geralmente, os custos relacionados ao transporte são baixos quando se trabalha com cargas completas e poucos pontos de entrega. O e-commerce apresenta um desafio a esse modo de operação, pois exige entregas fragmentadas em diversos destinos, resultando em um custo de frete maior e mais atenção para a roteirização.

2.2 E-commerce

E-commerce é a abreviação de *eletronic commerce*, ou comércio eletrônico em português. Surgiu em 1979, porém fortaleceu-se após o advento da internet; o que facilitou o processo de compra e venda, que no início delimitava-se a comercialização de produtos pequenos como cd's, dvd's, livros, entre outros (DE MENDONÇA, 2016).

Goel (2007), caracteriza o *e-commerce* como uma metodologia de negócio que, através da internet, permite que as necessidades das organizações, mercadores e consumidores sejam atendidas, cortando custos enquanto aprimora a qualidade dos bens e serviços e otimiza a velocidade de entrega.

O comércio eletrônico permite que os consumidores realizem transações a qualquer momento, sem restrições de horário e lugar. O seu crescimento exponencial ocorre diariamente e é possível que, futuramente, o modelo possa alcançar ou ultrapassar a venda convencional (DE MENDONÇA, 2016).

Segundo Delage (s.d), estudos demonstram que o crescimento das vendas oriundas de canais online devem continuar em crescimento. Em 2020, durante a pandemia do coronavírus, 13% da população brasileira realizou compras no e-commerce pela primeira vez (DELAGE, s.d).

Para Tian e Stewart (2006), existem dois tipos básicos de comércio eletrônico: “*business-to-business* (B2B) e *business-to-consumer* (B2C). No B2B, as empresas conduzem negócios com seus fornecedores, distribuidores e outros parceiros por meio de redes eletrônicas. No B2C as empresas vendem produtos e serviços para consumidores”

2.3 Ciclogística

Pode ser considerada ciclogística a utilização de bicicletas como meio de transporte para prestação de serviços, entrega de mercadorias e desenvolvimento de atividades profissionais em horário de trabalho (LABMOB; ALIANÇA BIKE, 2018). Nesta categoria são consideradas bicicletas convencionais, cargueiras e triciclos.

Bicicletas cargueiras são veículos movidos à propulsão humana (seja com ou sem motor) que tem como função o transporte de mercadorias e pessoas (CYCLELOGISTICS, 2020). Segundo Staricco e Brovarone (2016) as bicicletas, comparadas às vans de entrega, oferecem vantagens em relação ao meio ambiente, eficiência econômica, flexibilidade e qualidade de vida no meio urbano.

Consta, na figura 2, tipos de bicicletas usadas para o transporte de produtos.

Figura 2: tipos de bicicletas utilizadas para o transporte de mercadorias

(a) Bicicleta comum



(a)

(b) Bicicleta de carga



(b)

(c) Bicicleta de carga elétrica



(c)

Fonte: Nascimento e Oliveira (2019)

Para Hernández (2020) a ciclogística é uma resposta relativamente nova diante de três fatores: a necessidade de novos meios de mobilidade de baixo consumo energético e emissões de CO₂; crescente fenômeno da união de atores diante das plataformas digitais em que prevalece a precarização do trabalho; e o crescimento do comércio eletrônico alimentado pelas dinâmicas contemporâneas de compra e venda através dos meios digitais.

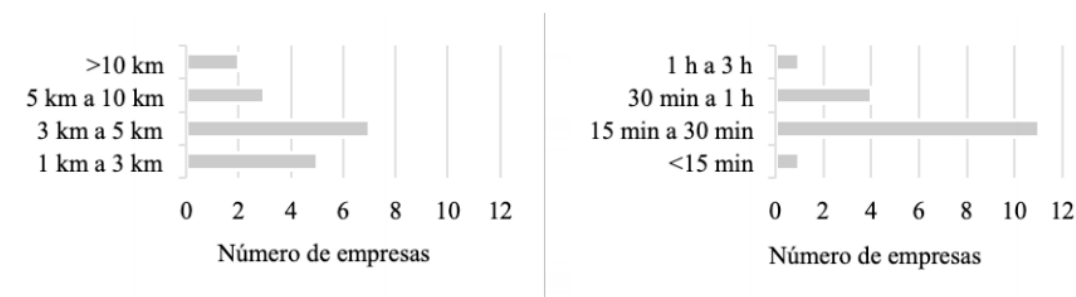
A bicicleta é amplamente utilizada por entregadores que prestam serviços de delivery alimentício, contudo, sua utilização no varejo ainda não é muito comum.

2.3.1 Características e limitações da ciclogística

É necessário, para compreender a aplicabilidade da ciclogística, observar dados referentes as limitações do modal, e em quais situações é mais eficiente.

Um estudo realizado por Nascimento e Oliveira (2019) a respeito das empresas do ramo da ciclogística no Brasil revelou diversas características sobre a atuação destas empresas. Foi estabelecida uma média destas características a partir de um questionário respondido por 17 organizações. Consta no Gráfico 1 a distância média das entregas (a), e o tempo médio das entregas (b).

Gráfico 1: (a) Distância média das entregas e (b) tempo médio das entregas



(a)

(b)

Fonte: Nascimento e Oliveira (2019)

De acordo com o resultado obtido da distância média das entregas (a) a maior parte das empresas abordadas realizam mais entregas que têm em média 3 a 5km de distância. Já o tempo médio das

entregas (b) mostra que o tempo médio destas entregas varia de 15 a 30 minutos.

Outro dado da mesma pesquisa indica que o peso das mercadorias entregues varia de 200g e 25kg (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2019).

Observando estes dados evidencia-se que a maioria das entregas realizadas por estas empresas possuem curta distância, duração e uma capacidade de peso reduzida.

Segundo Joerss et al (2016), “comparadas aos carros, as bicicletas não apresentam grandes desvantagens de velocidade em entregas urbanas de curta distância, e o custo de operação é consideravelmente inferior”. Porém o cenário em médias e longas distâncias provavelmente não seria o mesmo pois, segundo Leonardi Browne e Allen (2012) a capacidade de peso, volume e a velocidade das bicicletas é consideravelmente inferior à de um veículo motorizado, o que inviabilizaria a viagem.

A entrega por bicicleta é o modelo de entrega que registra mais eficiência em viagens em menos de 5 quilômetros. A bicicleta como meio de transporte de pessoas e mercadorias é em alguns casos tão rápida quanto os automóveis devido ao tráfego lento das ruas e estradas (BERRÁGAN, 2020 apud ITDP (2011)).

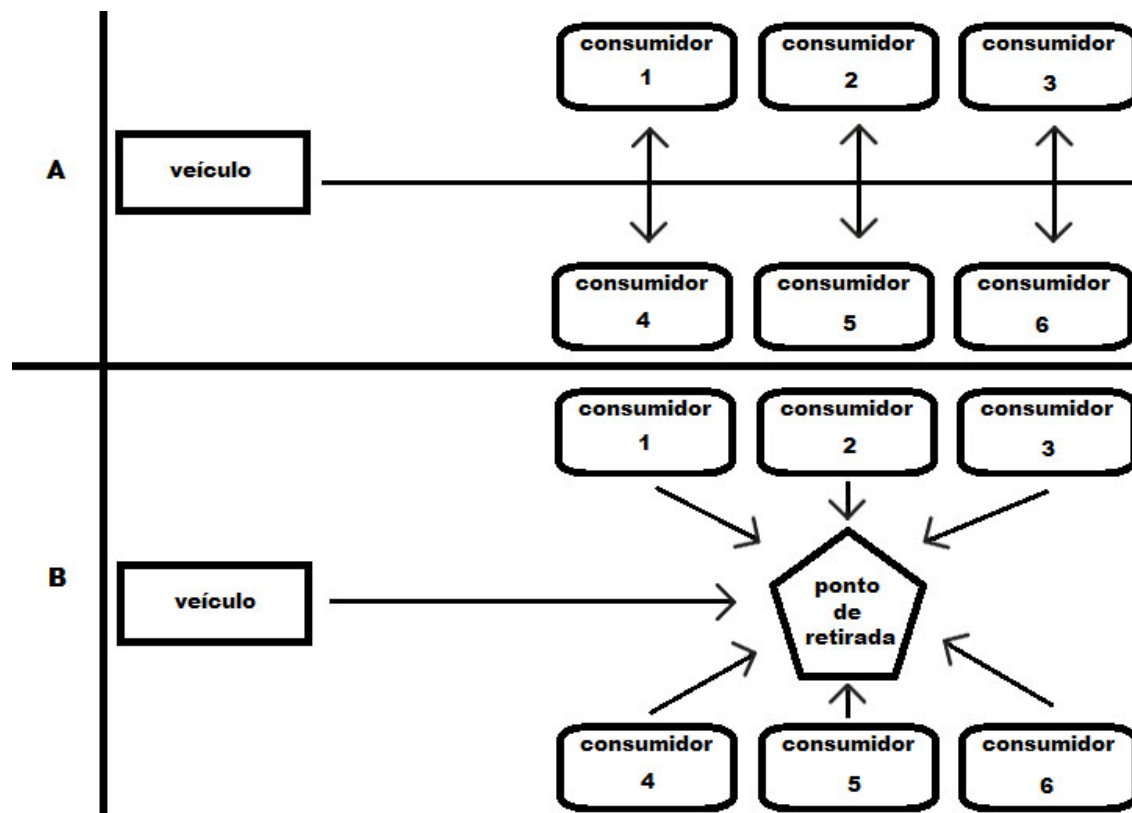
2.4 Pick-Up Point

Pick-up point — ou *Click and collect* — é um ponto de retirada de onde podem ser retirados produtos requisitados por e-mail ou pela internet. É possível diferenciar pelo menos dois tipos de *pick-up point*: O mais comum é o do serviço de encomenda, que geralmente está presente em supermercados e lojas e exige que o cliente seja atendido por alguma pessoa; o outro, e menos comum, é a utilização de “*pack stations*” com *lockers* (armários onde são armazenadas as encomendas até o momento da retirada) que podem ser acessados diretamente pelo cliente (TANIGUCHI; THOMPSON, 2014).

Consta, na figura 3, uma comparação entre o modelo convencional de entrega e o *Pick-Up Point*.

Figura 3: Comparação entre o modelo de entrega convencional e o *Pick-Up Point*

A) Modelo de entrega convencional; B) *Pick-up Point*



Fonte: Autores (2021)

Na Figura 3 A) é demonstrado o funcionamento do modelo de entrega convencional. Neste, o veículo de entrega tem como destino cada endereço individualmente.

Já na Figura 3 B) é apresentado o modelo *Pick-up Point*. Neste o veículo tem como destino o ponto de retirada, onde os consumidores poderão buscar os produtos após sua chegada.

2.4.1 Características e limitações do *Pick-Up Point*

Embora no modelo de entrega à domicílio o cliente tenha a facilidade de não precisar sair de casa,

ele deve estar em casa no momento da entrega. Em contraponto, o *pick-up point* pode permitir mais comodidade que o modelo de entrega convencional (GIELENS; GIJSBRECHTS; GEYSKENS, 2021). Esta pode ser considerada uma vantagem variável pois, segundo Joerss, et al (2016) ao abordar um meio de entrega muito semelhante ao pick up point — o *Locker* — conclui que o modelo só é atrativo aos consumidores quando há uma considerável vantagem no custo do frete.

Tendo em mente que parte considerável dos clientes ainda prefere a entrega tradicional (à domicílio) é possível observar que, para a ampla utilização do modelo *pick-up point*, as empresas precisam apresentar um diferencial em relação a ela. Para Taniguchi e Thompson (2014), as empresas promovem o uso dos *pick-up points* não cobrando pelo transporte, quando os consumidores optam pelo modelo.

Uma empresa que utiliza este modelo de entrega pode cortar custos em quatro pontos diferentes: combustível, pois o número de destinos é consideravelmente reduzido; manutenção, devido ao fato de que, reduzido o número de destinos diferentes, os veículos circularão menos e portanto estarão menos sujeitos à manutenção; custos variáveis, ou seja, aqueles que variam conforme o volume de serviços prestados (podemos considerar, nesta categoria, a quantidade de produtos à ser entregue, e também o já citado gasto de combustível); e custos imprevistos, como acidentes de trânsito e roubos de carga, que também são reduzidos por conta do menor número de destinos (CRISTOFOLINI, 2018).

2.5 Crowdsipping

Crowdsipping, ou *crowdsourcing delivery* é uma modalidade de entrega de mercadorias realizada por pessoas comuns, utilizando-se de qualquer meio de transporte (a pé, bicicleta, carros, motos, etc.) que tem a finalidade de reduzir os custos e o tempo envolvido no processo de entrega, facilitando assim os procedimentos logísticos da empresa (ROMANO, 2020).

Neste modelo, o empregador envia para as plataformas de *crowdsourcing* uma tarefa e define quanto o empregado vai receber por concluí-la, e também como este deve comprovar que foi concluída. Qualquer empregado da rede *crowd* pode escolher uma tarefa, e depois de realizá-la deve enviar à plataforma de *crowdsourcing* uma prova da conclusão. Caso o trabalho tenha sido realizado corretamente, o empregado recebe a quantia acordada (HIRTH; HOßFELD; TRAN-GIA, 2013).

Embora Hirth; Hoßfeld e Tran-gia empreguem a palavra “empregado” ao se referir àqueles que

realizam tarefas através das plataformas de *crowdshipping*; Pontes, et al (2020) salientam que o *crowdshipping* não deve ser considerado uma atividade de remuneração regular, mas sim uma forma de obter uma renda extra através de um percurso que de qualquer forma seria realizado.

Segundo os mesmos autores, a aplicação ideal deste método se dá em grandes cidades localizadas em regiões metropolitanas. Por exemplo, moradores que se deslocam diariamente ao centro de uma cidade e depois retornam às suas casas poderiam gerar o benefício da renda extras através do serviço de entrega (PONTES et al, 2020).

Para as empresas, o *crowdshipping* apresenta uma promessa de economia, uma vez que para a realização das entregas não é necessária uma estrutura de transporte; e para aqueles que realizam o transporte dos produtos, uma alternativa de renda extra (CERRATI, 2017).

2.5.1 Característica e limitações do *Crowdshipping*

O principal objetivo do *crowdshipping* é reduzir custos tanto para as empresas quanto para os clientes. E este resultado é atingido pois sendo as entregas realizadas por pessoas comuns, e não por grandes transportadoras, não demandam um alto custo de transporte (REIS, 2021).

Para Joerss, et al (2016) a vantagem deste modelo é sua flexibilidade no fornecimento, especialmente na cobertura de picos e depressões, o uso polivalente de certos ativos, como carros, e também o fato de que não requer grande investimento.

Outra vantagem do *crowdshipping* é a velocidade de entrega. Em áreas urbanas a entrega pode ser imediata caso haja um entregador disponível (ROGÈS; MONTREUIL, 2014).

No modelo *crowdsourcing delivery*, os entregadores representam em um grande número de pessoas de composição complexa e alto nível de mobilidade, criando enormes desafios para a administração da plataforma crowdsourcing. Para manter a organização do sistema, os operadores precisam desenvolver procedimentos de operação padronizados, sistemas de administração e o incentivo à participação dos clientes (LI; WANG; REZAEI, 2020).

Embora o modelo ofereça as vantagens citadas, um ponto que gera questionamentos é a confiança nos entregadores. Justamente por ser fácil se tornar um entregador neste modelo é que existe uma desconfiança da qualidade do serviço prestado. Por conta disso, muitas empresas implantaram sistemas

de feedback para que os entregadores possam ser avaliados pelos consumidores (ROGÈS; MONTREUIL, 2014).

2.6 Drone Delivery

Drone delivery consiste na utilização de drones — veículos aéreos não tripulados e controlados remotamente — para a realização de entregas.

Segundo Klidzio (2020), o uso de drones em operações logísticas tem sido amplamente discutido em estudos da área por conta do potencial desta tecnologia.

Segundo o mesmo autor, os elementos que impulsionarão a utilização de drones são:

“a criação e implementação de regulamentações para o uso, de modo a garantir a segurança e a eficiência das operações; as novas oportunidades tecnológicas já em desenvolvimento, e o desenvolvimento de novos tipos de fontes de energia, motores e materiais estruturais para os aparelhos. Por outro lado, não deixa de ser uma indústria sem obstáculos, uma vez que necessita garantir operações seguras, realizar os registros obrigatórios dos aparelhos e ter controle da gestão de tráfego aéreo” (KLIDZIO, 2020).

Por se tratar de um método de entrega versátil, o *drone delivery* possui diversas abordagens, como a utilização dos drones no processo intermediário de entrega (entre armazéns) sendo que a entrega ao cliente final ainda seria realizada por veículos urbanos; a entrega ao cliente final realizada diretamente pelo drone (o que exigiria uma certa proximidade entre o centro de distribuição e o local de entrega); e a mesclagem dos dois, ou seja, a entrega realizada pelo drone porém com o auxílio de veículos urbanos (neste, os caminhões transportam os drones e as mercadorias, encurtando o trajeto final).

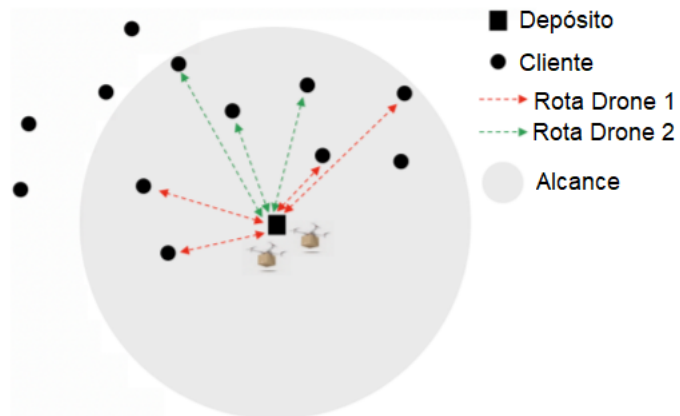
Consta, na Figura 4, uma imagem de um drone trabalhado em conjunto a um caminhão; na Figura 5, um modelo de entrega que utiliza drones; e na Figura 6, um modelo de entrega multimodal utilizando drones e caminhões.

Figura 4: Drone levantando voo sobre caminhão de carga



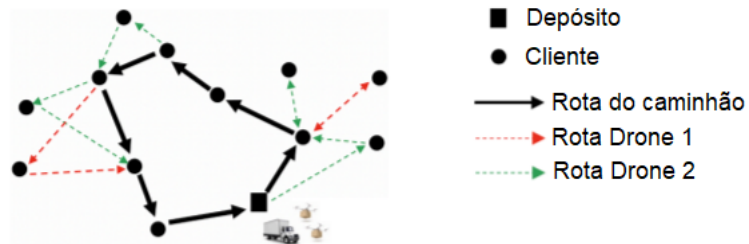
Fonte: Wohlsen (2014)

Figura 5: Modelo de entrega utilizando drones, ou “Pure play drone based-model



Fonte: adaptado de Moshref-Javadi e Winckenbach (2021)

Figura 6: Modelo de entrega sincronizado multimodal utilizando drones, ou *Synchronizaed multi-modal model*



Fonte: adaptado de Moshref-Javadi e Winckenbach (2021)

No modelo apresentado na Figura 5 os drones realizam a entrega diretamente, do depósito — ou centro de distribuição — ao consumidor final. Devido ao alcance limitado dos drones, este modelo talvez não seja capaz de atender a todos os clientes; os que estão fora do raio de alcance estão impossibilitados de serem atendidos (MOSHREF-JAVADI; WINCKENBACH, 2021).

Já no modelo apresentado na Figura 6 o caminhão funciona como uma plataforma móvel para os drones. Estes decolam do caminhão e saem para realizar as entregas e depois retornam a ele. Enquanto estão em voo, o caminhão também se locomove para realizar entregas em solo, funcionando como um veículo secundário. A rota, tanto dos drones quanto dos caminhões, precisa estar sincronizada para garantir que os veículos primários — os drones — possam retornar ao veículo secundário — o caminhão — no momento certo; para isso deve ser considerada as limitações de distância e tempo dos drones. Este modelo reduz a limitação de distância entre as pequenas aeronaves e os clientes (MOSHREF-JAVADI; WINCKENBACH, 2021).

2.6.1 Características e limitações do *Drone Delivery*

As principais vantagens da utilização de drones para a realização de entregas — além das ambientais — são: a redução de custo, pois mobilizar drones é consideravelmente mais barato que caminhões; a redução do tempo de entrega — o que resulta em um maior nível de satisfação do cliente —, uma vez que as aeronaves não enfrentam o trânsito urbano; a realização da entrega mesmo na ausência do cliente; e o alcance a locais de difícil acesso. Além de outros benefícios indiretos como a redução do tráfego urbano e de acidentes de trânsito.

Segundo Matschulat (2016) o advento dos drones gera possibilidades de redução de custo nas

operações de transporte dispendiosas. Contudo, existe uma limitação intrínseca ao drone: a baixa autonomia de voo. Para Frachtenberg (2019), quando comparado ao modelo de entrega convencional, o *drone delivery* apresenta duas limitações principais: o alcance e o limite de carga. As baterias leves — que são necessárias, no caso dos drones — não conseguem fornecer energia suficiente para que sejam realizadas entregas de longo alcance e cargas pesadas.

Para Pantarotto (2018), a principal limitação para o sucesso das entregas com drones é a autonomia do drone em termos de distância, que pode se tornar fator crítico em condições de alta dispersão dos clientes.

Segundo Klidzio (2020), as principais limitações operacionais das entregas com drones são: o sistema de decolagem e pouso, pois a tecnologia atualmente não permite que estes sejam realizados automaticamente, sem o auxílio de um piloto; a adequação do espaço físico por parte das empresas, pois seria necessário reestruturá-lo para possibilitar a decolagem e pouso dos drones; limitação de peso e volume, pois nem todos os produtos podem ser suportados pelos drones devido ao seu tamanho ou peso; e o treinamento dos profissionais, pois todos os colaboradores envolvidos nos processos dos drones necessitarão de treinamento especial para que consigam realizar a sua função.

Segundo Barbosa (2020) os problemas e limitações relacionados ao *drone delivery* o impedem de substituir totalmente o modelo de entrega convencional. Porém, no futuro, com o avanço da tecnologia, pode ser que isso aconteça, o que resultaria em consideráveis benefícios ambientais.

Além das limitações operacionais das entregas com drone, existem também as questões referentes à regulamentação — não abordadas neste projeto. Para Pantarotto (2018) “as principais barreiras existentes para a difusão de drones como veículos de entrega são relacionadas a sua regularização e aceitação pública”.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente projeto se trata de uma pesquisa descritiva de caráter qualitativo. Para Gil (2002) “as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”.

Já o procedimento de pesquisa utilizado é o bibliográfico. Neste, as informações são obtidas com

base em materiais já elaborados como livros e artigos científicos (GIL, 2002). Também serão utilizados como fonte de informação sites e revistas periódicas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista as informações apresentadas foi possível elaborar a Tabela 1, que expõe as principais vantagens e desvantagens de cada modelo.

Tabela 1: as principais vantagens de cada modelo de entrega

Fonte: Autores (2021)

Modelo	Principais vantagens observadas	Principais desvantagens observadas
Ciclogística	Redução de custo, maior eficiência em curta distância	Improvável ampla utilização; baixa capacidade de carga; Alcance limitado; menor eficiência em média e longa distância
Pick up Point	Redução de custo e de tempo	Improvável ampla utilização; exigência de diferencial competitivo
Crowdshipping	Redução de custo e de tempo	Desconfiança; administração
Drone Delivery	Redução de custo e de tempo, acesso a locais de difícil acesso	Infraestrutura; baixa capacidade de carga, implicações tecnológicas

Os quatro métodos abordados apresentam redução de custo. Contudo, é necessário salientar que um fator importante a ser considerado é o da aplicabilidade de cada um. Os modelos que apresentam como desvantagem improvável ampla utilização exigem condições muito específicas ou possuem restrições muito expressivas, que impedem sua ampla utilização. A ciclogística, por exemplo, apresenta vantagens consideráveis quando: a distância à ser percorrida é curta e o volume de produtos transportados é baixo; logo, para que uma empresa possa prosperar com este método é necessário que

se enquadre nestas características — o que não é o caso da maior parte das empresas. Também é improvável que muitas empresas adotem o *pick-up point* como método de entrega principal, pois a maior parte dos consumidores prefere receber os produtos em casa; todavia quando é oferecido um diferencial em relação ao modelo de entrega convencional — o que na maioria das vezes é o preço — os consumidores são mais suscetíveis a escolher o ponto de retirada.

O *crowdshipping* é um método já consolidado e amplamente utilizado, principalmente em serviços de delivery alimentícios. Embora Pontes et al (2020) definam que o modelo não pode ser considerado uma fonte de remuneração regular, no Brasil, muitos entregadores sobrevivem através das comissões de serviços de *crowdshipping*. Os autores salientam que:

“os casos no Brasil que se autodenominam modelos de entrega de *crowdshipping* fogem dos princípios originais de economia compartilhada. Ou seja, constata-se que grupos empresariais (plataformas) empregam o conceito, mas, na prática, operacionalizam modelos de terceirização do serviço de entrega (PONTES et al, 2020).”

Já a respeito do *drone delivery*: por mais que a regulamentação — não abordada neste projeto — represente uma grande barreira para a consolidação do modelo, a utilização de drones é extremamente promissora para o setor logístico. As dificuldades apresentadas relativas à implementação do modelo podem ser mitigadas ou até superadas com o desenvolvimento e o aprimoramento da tecnologia.

5. CONCLUSÃO

Ao analisar as informações apresentadas é possível concluir que: tratando-se da otimização do transporte de produtos na etapa da última milha, cada modelo de entrega possui contribuições e restrições; e, para avaliar se um modelo de entrega será efetivo, é necessário verificar as necessidades e limitações de cada empresa – comprovando a hipótese inicial do projeto. Quando comparada ao modelo de entrega convencional, a redução de custo é uma vantagem unânime entre os modelos apresentados.

O objetivo do projeto foi alcançado: apresentar alternativas de entrega de última milha, e também suas características, vantagens e desvantagens. Contudo, as limitações operacionais não são as únicas que dificultam a implantação e o funcionamento dos modelos apresentados. A regulamentação também

é um fator determinante, principalmente no caso da utilização de drones; e, para verificar a aplicabilidade efetiva do método, é necessário considerar os dois fatores, tanto o operacional quanto o legal.

Embora neste projeto o aspecto ambiental não tenha sido abordado em detrimento do foco nas operações logísticas, subentende-se que, comparadas ao modelo de entrega convencional, todas as alternativas aparentam apresentar benefícios; porém, para a afirmação desta constatação seria necessária a realização de uma pesquisa que abordasse os impactos ambientais de cada modelo. A questão ambiental possui extrema importância nos dias atuais, e são exigidas das empresas — tanto pela sociedade civil, quanto por organizações governamentais — atitudes que contribuam para o desenvolvimento sustentável.

Seria complementar, e agregaria muito para o tema, o desenvolvimento de projetos futuros que abordem outros métodos de entrega de última milha. É fundamental que sejam exploradas novas alternativas e as particularidades de cada uma.

A etapa de última milha é muito importante para as empresas que trabalham com *e-commerce*, e o aprimoramento das entregas com a utilização de métodos alternativos pode contribuir para a redução de custo e para um processo mais eficiente e assertivo.

REFERÊNCIAS

ABCOMM. Frete sem Neura: evento online e gratuito sobre como oferecer frete mais barato tem inscrições abertas. ABCOMM, 2021. Disponível em < <https://abcomm.org/noticias/frete-sem-neura-evento-online-e-gratuito-sobre-como-oferecer-frete-mais-barato-tem-inscricoes-abertas/> > Acesso em 26 out. 2021.

ABCOMM; COMSCHOOL. Pesquisa Logística no E-commerce 2019. ABCOMM, 2019. Disponível em < <https://abcomm.org/noticias/pesquisa-logistica-no-e-commerce-2019/> > Acesso em 26 out. 2021

BARBOSA, João Pedro Moutinho Alves. **OTIMIZAÇÃO DA ENTREGA DE ENCOMENDAS POR DRONES**. Orientador: António Galvão Ramos. 2020. 90 p. Dissertação (Mestrado em engenharia mecânica) - Instituto superior de engenharia do porto, [S. l.], 2020.

BRANDÃO, Bruna. **O que é last mile delivery? Como fazer para melhorar a experiência do cliente?** Guardaqui, 2020. Disponível em < <https://maplink.global/blog/last-mile-delivery/> > Acesso em 07 set. 2021.

CERRATI, Mariana Kaipper,. **Quando entregas feitas por cidadãos comuns tornam cidades sustentáveis**. El País, 2017. Disponível em < https://brasil.elpais.com/brasil/2017/09/01/internacional/1504289240_075254.html > Acesso em: 01 out. 2021.

CRISTOFOLINI, João. **Custos logísticos de transportadoras caem com pick up points**. E-commercebrasil. Disponível em < <https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/custos-logisticos-de-transportadoras-caem-com-pick-up-points/> > Acesso em 01 out. 2021.

CYCLELOGISTICS. **Bicicletas de carga** - um guia para retalhistas. 2020.

DE SOUZA MIGUEL, Priscila Laczynski; FERNANDES, Paulo. **Vias para o comércio eletrônico**. GV EXECUTIVO, v. 16, n. 6, p. 22-27, 2017.

DE SOUZA, Cristiane Duarte; MOURA, Juliene da Silva. **A evolução dos prestadores de serviços logísticos: Prestadores de serviço tradicionais, operadores logísticos e integradores logísticos**. SIMPÓSIO

DE EXCELENCIA E GESTÃO EM TECNOLOGIA (SEGeT), v. 4, 2007.

DELAGE. E-commerce: aumento de reclamações mostra que é hora de priorizar a logística. Delage, S.D. Disponível em < <https://delage.com.br/blog/reclamacoes-e-commerce-logistica/> > Acesso em 26 out. 2021.

FRACHTENBERG, Eitan. **Practical drone delivery**. Computer, v. 52, n. 12, p. 53-57, 2019.

GEVAERS, Roel; VOORDE, Eddy Van de; VANELSLANDER, Thierry. **Characteristics of innovations in last-mile logistics-using best practices, case studies and making the link with green and sustainable logistics**. Association for European Transport and contributors, p. 1-21, 2009.

GIELENS, Katrijn; GIJSBRECHTS, Els; GEYSKENS, Inge. **Navigating the Last Mile: The Demand Effects of Click-and-Collect Order Fulfillment**. Journal of Marketing, [S. l.], v. 85, p. 158-178, 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOEL, Ritendra. **E-commerce**. New Age International, 2007.

HERNÁNDEZ, Uziel Josafat Barragan. **Ciclogística. Una alternativa de transporte sustentable de ultima milla**. 2020. 141 p. Tese (Mestrado em design avançado) - Universidad Michoacana de San Nicolás de Hildago, [S. l.], 2020.

HIRTH, Matthias; HOßFELD, Tobias; TRAN-GIA, Phuoc. **Analyzing costs and accuracy of validation mechanisms for crowdsourcing platforms**. Mathematical and Computer Modelling, v. 57, n. 11-12, p. 2918-

2932, 2013.

JOERSS, Martin; et al. Parcel Delivery: The Future of Last Mile. **Travel, transport and logistics**.

McKinsey & Company. Setembro de 2016.

KLIDZIO, Angela Maria et al. USO DE DRONES EM LOGÍSTICA. **XI Fateclog** – Os Desafios da Logística Real no Universo Virtual. Bragança Paulista, 23/24 out. 2020.

LABMOB; ALIANÇA BIKE. Economia da Bicicleta no Brasil. Relatório Técnico. Julho de 2018.

LEONARDI, Jacques; BROWNE, Michael; ALLEN, Julian. **Before-after assessment of a logistics trial with clean urban freight vehicles: A case study in London**. The Seventh International Conference on City Logistics. Procedia- Social and Behavioral Sciences v. 39, p. 146-157. Londres, Inglaterra. 2012.

LI, Longxiao; WANG, Xu; REZAEI, Jafar. A Bayesian best-worst method-based multicriteria competence analysis of crowdsourcing delivery personnel. **Complexity**, v. 2020, 2020.

LIMA, Monique. **Demanda do e-commerce por entrega rápida define os novos galpões de logística**.

Suno, 2021. Disponível em < <https://www.suno.com.br/noticias/ecommerce-galpoes-fiis-logistica/> > Acesso em 13 set. 2021

MATSCHULAT, Jan Philip. **PROPOSTA DE UM MODELO HEURÍSTICO PARA O PROBLEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS FRACIONADAS COM O AUXÍLIO DE DRONES**. Orientador: Silvia

Lopes de Sena Tagliarenha. 2016. 65 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Engenharia de Transportes e Logística) - Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2016.

MENDONÇA, Herbert Garcia de. **E-commerce**. IPTEC –Revista Inovação, Projetos e Tecnologias , Rio de Janeiro, ano 2016, v. 4, ed. 2, p. 240-251, 18 out. 2016.

MOSHREF-JAVADI, Mohammad; WINKENBACH, Matthias. Applications and Research avenues for drone-based models in logistics: A classification and review. **Expert Systems with Applications**, v. 177, p. 114854, 2021.

NASCIMENTO, Carla Oliveira de Leite. **Análise do potencial da bicicleta para a distribuição urbana de mercadorias**. Dissertação (Mestrado em Geotecnia e Transportes) - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2019.

PANTAROTTO, Caio Ferreira da Rosa. **Otimização do roteamento e programação de veículo e drone aplicada a last mile delivery**. Orientador: Leonardo Junqueira. 2018. 103 p. Trabalho de formatura (Engenharia de Produção) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

PONTES, Denio Igor Silva de et al. **Modelo crowdshipping de distribuição da última milha: um estudo sobre a operacionalização**. 34º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET. 16 a 21 de nov. 2020.

RANIERI, Luigi et al. A review of last mile logistics innovations in an externalities cost reduction vision. **Sustainability**, v. 10, n. 3, p. 782, 2018.

REIS, Aline. Você sabe o que é crowdshipping?. E-commercebrasil, 2021. Disponível em < <https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/o-que-e-crowdshipping/> > Acesso em 08 out. 2021.

ROMANO, Giuli. Você sabe o que é crowdshipping? Entenda como a modalidade vai revolucionar as entregas locais. Intelipost, 2020. Disponível em < <https://www.intelipost.com.br/blog/o-que-e-crowdshipping/> > Acesso em 19 set. 2021.

ROUGÈS, Jean-François; MONTREUIL, Benoit. Crowdsourcing delivery: New interconnected business models to reinvent delivery. In: **1st international physical internet conference**. p. 1-19. Québec City, Canadá. 28-30 de maio de 2014.

SAITO, Celisa Mitsuko; MONTEIRO, Rogério; GOMES, Cláudio Antônio. **Última milha: um grande desafio na logística das vendas via internet**. FATEC Zona Leste, 2006.

STARICCO, Luca; BROVARONE, Elisabetta Vitale. The spatial dimension of cycle logistics. **TeMA-Journal of Land Use, Mobility and Environment**, v. 9, n. 2, p. 173-190, 2016.

TANIGUCHI, Eiichi; THOMPSON, Russell G. (Ed.). **City logistics: Mapping the future**. CRC Press, 2014.

TIAN, Yan; STEWART, Concetta. History of e-commerce. In: **Encyclopedia of e-commerce, e-government, and mobile commerce**. IGI Global, 2006. p. 559-564.

WOHLSEN. The next big thing you missed: Amazons` s delivery drones could work-they just need trucks. Wired, 2014. Disponível em < <https://www.wired.com/2014/06/the-next-big-thing-you-missed-delivery-drones-launched-from-trucks-are-the-future-of-shipping/> > Acesso em 12 out. 2021