

## Gestão de Entregas por Drones no Brasil

GUILHERME DIAS DA SILVA VIEIRA

Faculdade de Tecnologia de Americana

Guilherme.vieira19@fatec.sp.gov.br

Advisor: Prof. CARLOS EDUARDO FRANCISCHETTI

Faculdade de Tecnologia de Americana

E-mail: carlos.francischetti@fatec.sp.gov.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5188008611717234>

### Resumo

*Com a permissão do uso de drones em meios comerciais no Brasil, este trabalho busca esclarecer razões de interesse na tecnologia para operações de entrega. O objetivo principal da pesquisa, consiste em compreender quais vantagens e desvantagens esse dispositivo pode trazer em relação aos já utilizados no cotidiano, além de apresentar obstáculos presentes no nosso país para implementação em operações, sendo assim, os objetivos específicos foram em analisar sua eficiência em operações, entender os interesses das grandes distribuidoras no exterior estarem investindo em um modal alternativo e assimilar o que as empresas nacionais teriam a ganhar com o mesmo. A metodologia utilizada foi a de pesquisa bibliográfica, buscando reunir informações relevantes ao tema e ressaltar resultados obtidos em testes simulando uma operação de entrega e possíveis implicações a serem superadas. Pode-se observar ao longo das informações apresentadas que os VANT's ou drones, irão se tornar uma ótima alternativa aos modais terrestres no que se refere a entregas de última milha, podendo gerar benefícios competitivos ao mercado quando utilizados de forma estratégica.*

**Palavras-Chave:** Logística; Gestão de Entrega; Inovação; Drones; Tecnologia de Transporte.

### Abstract

*With the permission of the use of drones in commercial environments in Brazil, this work seeks to clarify reasons for interest in technology for delivery operations. The main objective of the research is to understand what advantages and disadvantages this device can bring in relation to those already used in everyday life, in addition to presenting the current obstacles in our country for implementation in commerce, so the specific objectives were to analyze its efficiency in operations, understand the interests of large distributors abroad are investing in an alternative modal and assimilate what national companies would gain from it. The methodology used was bibliographic research, seeking to gather information relevant to the topic and highlight results obtained in tests simulating a delivery operation and possible implications to be overcome. It can be observed throughout the information presented that UAVs or drones will become a great alternative to land modals with regard to last mile deliveries, therefore it can generate competitive benefits to the market when used strategically.*

**Keywords:** Logistics; Delivery Management; Innovation; Drones; Transport Technology.

## INTRODUÇÃO

O objetivo da Logística é satisfazer as necessidades humanas, por meio da otimização dos processos envolvidos na entrega de um produto ou serviço, analisando os melhores meios para atender as necessidades do consumidor (NOVAES, 2001). Passaram-se os anos e pode-se verificar que atualmente existem várias opções para o consumo de produtos e serviços presentes no mercado, portanto é indispensável que a Logística também evoluísse para atender essa nova demanda, foram criadas ferramentas tecnológicas, buscando serem cada vez mais eficientes no sentido de atender da melhor forma possível um cliente.

A logística vem se transformando cada vez mais importante e significativa no contexto empresarial, com o crescimento dos mercados, maiores investimentos são necessários para que os produtos possam atender toda a extensão geográfica do mercado consumidor e esse novo cenário é caracterizado pela busca por maior competitividade e consequentemente por ações voltadas para a redução de custos (FRANCISCHETTI et. al, 2014).

A terceira revolução industrial contribuiu na redução de custos nas operações, onde os avanços na informática possibilitaram que os computadores da época fossem mais acessíveis e menores, resultando na implementação da tecnologia em indústrias, sendo utilizados em processos produtivos para melhorar a gestão de produção por meio da rápida leitura de dados, antes feitas por diversas pessoas aumentando os custos e tempo para realizar operações.

Com o avanço da Internet do mundo, foi possível conectar operações ligadas a um sistema por meio do avanço contínuo em hardwares, como processadores, HD's e memórias, que possuem um custo de aquisição menor, induzindo cada vez mais o uso da automação e da robótica nas indústrias.

A implementação da robótica em atividades que não possuem complexidade, como por exemplo apertar parafusos ou mover grandes objetos, mostram que as máquinas são mais eficientes, reduzem custos e cometem menos erros, comparada aos humanos.

Com esse pensamento a expressão Logística 4.0 surgiu, sendo a implementação de tecnologias para otimização de processos por meio da automatização de máquinas, dentro de fábricas, armazéns e até mesmo no transporte. Atualmente muito se fala sobre a gestão de entregas através de drones, onde no início de 2022, a “Agência Nacional de Aviação Civil” (Anac), concedeu a primeira autorização para realizar entregas comerciais via drone.

Portanto por ser um novo meio de entregas, é necessário um estudo para analisar quais são os benefícios que os “VANT's” (veículo aéreo não tripulado) podem trazer e quais poderão ser as complicações da implementação desses modelos no Brasil.

## **METODOLOGIA DE PESQUISA**

Quanto a metodologia utilizada, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para se formar uma base científica, por meio de livros, documentos, teses, dissertações e artigos científicos relacionados ao tema do problema. (BELLIA, 2008).

Complementa Andrade (2010, p. 25):

A pesquisa bibliográfica é habilidade fundamental nos cursos de graduação, uma vez que constitui o primeiro passo para todas as atividades acadêmicas. Uma pesquisa de laboratório ou de campo implica, necessariamente, a pesquisa bibliográfica preliminar. Seminários, painéis, debates, resumos críticos, monográficas não dispensam a pesquisa bibliográfica. Ela é obrigatória nas pesquisas exploratórias, na delimitação do tema de um trabalho ou pesquisa, no desenvolvimento do assunto, nas citações, na apresentação das conclusões. Portanto, se é verdade que nem todos os alunos realizarão pesquisas de laboratório ou de campo, não é menos verdadeiro que todos, sem exceção, para elaborar os diversos trabalhos solicitados, deverão empreender pesquisas bibliográficas

Utilizou-se uma pesquisa exploratória, buscando delimitar os resultados encontrados de forma seletiva, mediante a palavras chaves ligadas ao tema e fontes dos últimos quinze anos, a fim de se evitar resultados obsoletos. (SOUSA et al., 2021)

Sendo assim, foram usados textos, livros e trabalhos acessados digitalmente, por meio da ferramenta de pesquisa Google Acadêmico, colocando termos para busca como, entrega por drones, drones na logística, modais autônomos de entregas, entre outros.

Apenas textos que apresentavam informações relevantes ao tema em questão foram inseridos no trabalho e aos que mostrassem ideias distintas ao objetivo proposto ou fontes inacessíveis foram desconsiderados.

## **RESULTADOS DA PESQUISA**

### **Eficiência e Segurança das Entregas por Drones**

No Brasil o modal mais utilizado para realizar entregas de porta a porta é o rodoviário, representando cerca de 71,8% de toda mercadoria transportada no país, porém o mesmo gera custos adicionais as operações logísticas devido à má qualidade nas rodovias, períodos com altos níveis de congestionamento nas estradas e o grande número de veículos obsoletos utilizados para transporte de cargas, tornando-se necessário a realização de manutenções mais frequentes. (ROCHA, 2015)

Os drones trazem grandes vantagens ao mercado, onde Barbosa (2020), afirma que a ideia de implementação dessa tecnologia para realizar a distribuição de mercadorias não é algo novo, visto que os drones possuem maior flexibilidade de transporte em relação a veículos terrestres, eficiência de energia e apresentam custos inferiores de movimentação se comparados aos veículos de distribuidoras como FedEx e USPS, até mesmo se os custos adicionais de incidentes durante o voo forem inclusos.

No entanto ainda não se sabe ao certo qual o nível de confiabilidade de entrega por drones, onde Medeiros Neto (2016), realizou testes com VANTS e concluiu ser possível operar entregas autônomas, com o dispositivo que consegue processar dados de destinos, realizar a operação de entrega e retornar ao local de origem.

Porém esse resultado foi considerado apenas para um pequeno número de drones transportando cargas simultaneamente, no qual uma simulação realizada por Oliveira *et al.* (2021), concluiu que conforme essa tecnologia passe a ser usada existirão

conflitos a serem superados nesse modal, causados pelo grande número de drones que poderão existir futuramente, resultando em altas chances de colisão durante a decolagem, pouso ou viagem.

Além de ser um modelo aéreo muito novo no mercado e ainda em fase de testes, muitas pessoas ainda não confiam nos drones para a realização de entregas dos seus produtos por apresentar riscos. Segundo Wawrla et al. (2019), os drones funcionam melhor em ambientes internos do que externos. Isso porque em um ambiente restrito o VANT não terá problema com as condições climáticas, isto é, chuva, vento, neve, além de não enfrentar problemas com leis que não permitem o voo em aerovias e trazendo ainda vantagens econômicas para as empresas que podem optar por drones menores.

### **Motivos de Investimento**

Com a rápida mudança no meio corporativo se torna necessário estar atento a todas as oportunidades que irão garantir vantagens competitivas, sendo uma delas o meio tecnológico por desenvolver inovações que geram grande impacto no crescimento econômico, cabendo aos empreendedores buscarem e analisarem novas estratégias para métodos já existentes de produção ou otimização de processos. (MIGUEZ; LEZANA, 2018)

No Brasil existem séries de desafios para o setor de logística em relação a gestão de cadeia de suprimentos, exemplos deles sendo: roubo de cargas, má qualidade da frota de caminhões em circulação, má qualidade das estradas, distâncias percorridas, informalidade do transporte rodoviário e carga tributária elevada, esses desafios dificultam a obtenção de resultados favoráveis na otimização dos recursos com base no modal de transporte rodoviário. (KLIDZIO et al, 2020)

Deste modo, podemos considerar que o principal motivo de investimento em VANTS é a redução de custos de transporte, em que empresas de diversos segmentos tem o interesse de realizar testes com drones para operações de última milha, com a intenção de que esta tecnologia possa a se tornar um modal alternativo e eficiente no futuro. (JESUS; FERREIRA, 2021)

Onde podemos compreender a importância da redução de custos na cadeia por meio da seguinte afirmativa:

“O transporte exerce um papel crucial em toda a cadeia de suprimento porque os produtos raramente são fabricados e consumidos no mesmo local. É também um componente significativo dos custos contraídos pela maioria das cadeias de suprimento”. (CHOPRA; MEINDL, 2003, p. 266)

Como uma alternativa de implementação do uso de drones para realizar entregas, Matschulat (2016), apresenta uma inovação que busca adaptar caminhões para se tornarem hospedeiros de VANTS. Essa operação conjunta se iniciaria com um caminhão transportando cargas de pequeno porte, no chão de uma carroceria tipo baú, ao mesmo tempo os drones estarão alocados em suas paredes, sendo assim, ao chegar em um ponto estratégico na rota de distribuição com o veículo em movimento ou parado, o compartimento adaptado irá abrir sua superfície para que os drones possam iniciar o processo de entrega e retornar até seu hospedeiro novamente.

Todavia, por mais que outros países já estejam realizando testes com esse modelo de entrega, apenas recentemente foi realizada a regulamentação para o uso de drones no Brasil conforme o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial (RBAC-E) nº 94 (2022). Onde empresas nacionais não possuem muito interesse em investir nessa modalidade por conta dos desafios em medir os verdadeiros benefícios dessa

inovação por meio de avaliações operacionais, devido ao atraso do desenvolvimento de regulamentações flexíveis e eficientes para o uso do equipamento. (NASCIMENTO; DENADAI, 2021)

### **Complicações e Vantagens no Brasil**

Segundo Nascimento e Denadai (2021), o uso de drones irá se tornar fundamental para o segmento de agronegócio, pois consegue minimizar custos, evitar desperdícios e otimizar diversas operações do ramo, possuindo como vantagem uma flexibilidade do equipamento ser totalmente personalizável, podendo assim atender diversos segmentos como o de transporte, mapeamento e segurança, além de existir diversos modelos de VANTS para se adaptar a custos e necessidades, como por exemplo, modelos mais caros e totalmente automatizados ou modelos mais baratos e remotos.

Porém existem barreiras a serem enfrentadas para os avanços dessa tecnologia no Brasil, onde as legislações limitam o uso dessa tecnologia em espaços urbanos (SILVA JUNIOR, 2016), devido a possíveis instabilidades durante uma operação de entrega, na qual existem modelos que podem ser afetados por condições climáticas, possuem uma duração de bateria muito baixa e até mesmo perdas de conexão com uma rede estabelecida, resultando na queda do dispositivo e consequentemente colocando em risco as pessoas que estiverem ao redor ou próximas da operação. (KLIDZIO et al, 2020).

Ainda assim, Madureira (2021) acredita que os drones serão uma ótima alternativa em relação aos veículos terrestres por ignorarem problemas logísticos no Brasil, como congestionamento e acidentes de trânsito que geram custos adicionais ao transporte, mas somente se tornará um modal viável quando existir uma regulamentação rígida e uma padronização de processos por meio da automação das entregas.

Contudo, com o fácil acesso dos drones no mercado Kullmann (2016), destaca a importância de desenvolver legislações de forma minuciosa, para evitar que este equipamento não venha a comprometer a privacidade das pessoas e sim trazer grandes benefícios a sociedade.

### **CONCLUSÃO**

Não existem dúvidas quando pensamos em utilizar novas tecnologias para atingir resultados mais eficientes dos comuns, sendo assim, os avanços da robótica nos permitem automatizar processos e consequentemente tornar o mercado competitivo, mas só é possível obter êxito com tais inovações após compreender suas características e viabilidade de aplicação.

Deste modo, os VANT acabam chamando bastante atenção por apresentarem a possibilidade de entrega de pequenos objetos em cidades com bastante congestionamento e até mesmo em locais completamente isolados, ou seja, uma enorme vantagem para empresas que desejam reduzir custos de transportes, sendo um assunto de interesse na logística.

Conforme os testes realizados, foi comprovado a eficiência de entrega por drones ao serem capazes de realizar operações totalmente autônomas e serem adaptáveis a diversos segmentos com custos inferiores aos transportes terrestres, porém é necessário o desenvolvimento da tecnologia para que não ocorra acidentes causados pelo grande número de drones utilizados simultaneamente, justificando os

investimentos para aprimorar softwares de controle, sensores de colisão e modelos mais sofisticados.

Para que esse modal venha a se tornar uma realidade no Brasil, será essencial que empresas nacionais incentivem o uso da tecnologia, para que a legislação venha a se tornar cada vez mais flexível e precisa em relação ao uso de drones como meios de transporte.

## REFERÊNCIAS

1. BARBOSA, João Pedro Moutinho Alves. **OTIMIZAÇÃO DA ENTREGA DE ENCOMENDAS POR DRONES**. 2020. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.22/18165>. Acesso em: 20 out. 2022.
2. CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003
3. DE JESUS, CLERISTON SOARES, VAGNER FERREIRA. **XI FATECLOG IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA DE DRONES NA DISTRIBUIÇÃO DE PEQUENAS MERCADORIAS NO BRASIL**, 2021. Disponível em: <https://fateclog.com.br/anais/2021/197-194-1-RV.pdf>. Acesso 22 out. 2022.
4. FRANCISCHETTI, C. E.; SANTOS, N. C.; SILVA, R. G.; PADOVEZE, C. L. **A Sustentabilidade na Gestão de Cadeia de Suprimentos e o Retorno sobre a Logística Reversa**. In: SPERS, V. R. E.; MOTA, M. G. M.; MARTINELLI, P. P. H. *Conversando sobre Administração: Foco na Responsabilidade Social*. Campo Grande: Life Editora, 2014.
5. KLIDZIO, Angela Maria; KAGEYAMA, Maria Helena Akemi; OLIVA, Sérgio Horta; SILVEIRA, Sidoney Onézio. **Uso de Drones em Logística**. XI FATECLOG OS DESAFIOS DA LOGÍSTICA REAL NO UNIVERSO VIRTUAL FATEC JORNALISTA OMAIR FAGUNDES DE OLIVEIRA BRAGANÇA PAULISTA/SP – BRASIL 23 E 24 DE OUTUBRO DE 2020 Disponível em: [https://fateclog.com.br/anais/2020/USO%20DE%20DRONES%20EM%20LOG%20C3%8DSTICA\(1\).pdf](https://fateclog.com.br/anais/2020/USO%20DE%20DRONES%20EM%20LOG%20C3%8DSTICA(1).pdf)
6. KULLMANN, Mateus Carlos. **DRONES E A SEGURANÇA DA VIDA PRIVADA**. 2016. 35 f. TCC (Graduação) - Curso de Sistemas de Informação, Antonio Meneghetti Faculdade - Amf, Restinga Seca, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/123456789/90>. Acesso em: 23 out. 2022.
7. MADUREIRA, Elisa Lello; SCHLUTER, Mauro Roberto. **Uso de Drones para Entregas de Pequeno Porte no Brasil**. XII FATECLOG - GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NO AGRONEGÓCIO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NO CONTEXTO ATUAL FATEC MOGI DAS CRUZES MOGI DAS CRUZES/SP - BRASIL 18 E 19 DE JUNHO DE 2021. Disponível em: < <https://fateclog.com.br/anais/2021/parte2/723-968-1-RV.pdf> > Acesso em: 05/10/2022.
8. MEDEIROS NETO, Manoel Pedro de. **Veículos Aéreos Não Tripulados e Sistema de Entrega: Estudo, Desenvolvimento e Testes**. 2016. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Sistemas e Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/21459>. Acesso em: 20 out. 2022.
9. MIGUEZ, Viviane Brandão; LEZANA, Álvaro Guillermo Rojas. **Empreendedorismo e inovação: a evolução dos fatores que influenciam o empreendedorismo corporativo**. *Navus - Revista de Gestão e Tecnologia*, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 112-132, 1 abr. 2018. Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial / SENAC SC. <http://dx.doi.org/10.22279/navus.2018.v8n2.p112-132.624>. Disponível em: <https://navus.sc.senac.br/index.php/navus/article/view/624/pdf>. Acesso em: 22 out. 2022.
10. NASCIMENTO, Ana Juvelina da Silva; DENADAI, Marcelo Scantamburlo. **DRONE, A HISTÓRIA DESTA TECNOLOGIA. Tekhne e Logos**, Botucatu, v. 12, n. 2, p. 48-56, jul. 2021. Disponível em: <http://revista.fatecbt.edu.br/index.php/tl/article/view/746>. Acesso em: 22 out. 2022.
11. OLIVEIRA, Fabíola M. C. de; BITTENCOURT, Luiz F.; KAMIENSKI, Carlos A. **Prevenção de Colisões em Serviços de Entregas por Drones em Cidades Inteligentes**. In: WORKSHOP DE COMPUTAÇÃO URBANA (COURB), 5., 2021, Uberlândia. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 182-195. ISSN 2595-2706. DOI: <https://doi.org/10.5753/courb.2021.17113>.
12. ROCHA, Cristine Fursel. **O TRANSPORTE DE CARGAS NO BRASIL E SUA IMPORTÂNCIA PARA A ECONOMIA**. 2015. 71 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Econômicas, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2015. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/3003>. Acesso em: 20 out. 2022.
13. SILVA JUNIOR, Saulo Fernando Guedes da. **SOLUÇÃO COLABORATIVA E GAMIFICADA PARA DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS DE MEDICAMENTOS: ESTUDO DE CASO UTILIZANDO DRONES**. 2016. 69 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Computação, Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2016. Disponível em: <http://repositorio.uema.br/jspui/handle/123456789/1080>. Acesso em: 23 out. 2022.

14. WAWRLA, Lukas; MAGHAZEI, Omid; NETLAND, Torbjorn. **Application of drones in warehouse operation**. Chair of Productions and Operations Management Department of Management, Technology and Economics ETH Zurich, ago. 2019, (p 4-7). Disponível em: <[https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/mtec/pom-dam/documents/Drones%20in%20warehouse%20operations\\_POM%20whitepaper%202019\\_Final.pdf](https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/mtec/pom-dam/documents/Drones%20in%20warehouse%20operations_POM%20whitepaper%202019_Final.pdf)> Acesso em: 28 mar. 2021.