ENSAIO: ESTUDO DA CONTRIBUIÇÃO DO VANT (VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULÁVEL) PARA MELHORIA DOS PROCESSOS LOGÍSTICOS

Contribution Study Of Unmanned Aerial Vehicles (UAV) To Improve The Logistics Process

GARDIZAN, Marina Torquez
Centro Universitário de Jaguariúna

RIBEIRO, Letícia Bittencourt
Centro Universitário de Jaguariúna

SANTOS, Betina Rodrigues
Centro Universitário de Jaguariúna

DELGADO NETO, Geraldo G.
Centro Universitário de Jaguariúna

RESUMO: A tecnologia avança para o público de modo a corresponder as exigências entre cliente e empresa. De acordo com o avanço, este trabalho acadêmico busca apresentar o avanço tecnológico dos VANT's (Veículos Aéreos Não Tripulados), popularmente conhecido como "Drones" no cenário logístico em conjunto com a Engenharia. Seja na agricultura, no transporte para entrega de pequeno e médio porte, como na gestão de estoque, os drones poderiam promover o aumento da confiabilidade dos processos logísticos que envolvam entrega ao cliente, redução de custos logísticos, possibilitam o acesso em locais com infraestrutura reduzida, auxiliam na diminuição da emissão de poluentes e entre outros benefícios. Através da metodologia bibliográfica e científica, busca-se como resultado a viabilidade da implementação de drones como ferramenta de otimização de custos logísticos.

Palavras-chaves: Inovação; Drones; Otimização.

ABSTRACT: Technology advances to the public to match customer and business requirements. According to the advance, this academic search seeks to present the technological advance of UAVs (Unmanned Aerial Vehicles), popularly known as "Drones" in the logistics scenario in conjunction with Engineering. Whether in agriculture, transportation for small and medium delivery, as well as inventory management, drones could promote increased reliability of logistics processes involving customer delivery, reduced logistics costs, enabling access to locations with reduced infrastructure, help in reducing the emission of pollutants and among other benefits. Through the bibliographic and scientific methodology, we seek as a result the viability of drone implementation as a tool to optimize logistics costs.

Key-words: Innovation; Drones; Improvement.

INTRODUÇÃO

De acordo com Frederico Sauer Pais Leme (2017), a logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bens, serviços e informações associados, cobrindo

desde o ponto de origem até o ponto de entrega com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

Ainda de acordo com Leme (2017), os modais utilizados hoje na logística nacional buscam entregas de formas mais rápidas e rentáveis, desta forma objetiva-se a redução de custo concomitante a um transporte eficiente, de qualidade e que corresponda com as exigências do mercado. Em contrapartida da necessidade de aumentar a eficiência logística, observa-se pouca inovação nos últimos anos no serviço de transporte de produtos de pequeno e médio porte no Brasil. Analisando esse ponto de vista, a busca de alternativas tecnológicas na logística é um assunto importante para a modernização dos modais combinando com eficiência, ou seja, há possibilidade de otimização de tempo, redução de custos e lucratividade organizacional.

A inovação em logística, pode acontecer com a implementação de qualquer serviço logístico novo e útil para determinado cliente, podendo estar relacionado com as operações internas e/ou externas que podem melhorar a eficiência organizacional e atender a demanda do cliente, conforme Leme (2017).

Neste contexto, pensando em possíveis inovações e alternativas de modais, os VANT's (Veículos Aéreos Não Tripulados), mais conhecidos como "Drones", são possíveis aliados para trazer a inovação tecnológica necessária não só na logística como também para a evolução da engenharia, desta forma podendo oferecer novos meios para atender as necessidades do cliente.

Em relação a utilização de Drones como entrega de mercadorias, por conta da facilidade do manuseio e flexibilidade em acessar locais de difícil acesso são inúmeras as vantagens no mundo logístico, como também a utilização em gestão de estoques trazendo rapidez, padronização e otimização de custo para os processos organizacionais.

Este trabalho busca estudar o avanço tecnológico no setor logístico e como hipótese responder se a utilização de Drones como inovação tecnológica nas entregas de pequeno/médio porte e gestão de estoques contribui para eficiência dos processos logísticos.

METODOLOGIA

Para elaboração deste trabalho acadêmico, foi utilizada a pesquisa documental e bibliográfica. Optou-se por esta metodologia devido a exploração do levantamento bibliográfico realizado, pois trata-se de um tema atual e com um acervo bibliográfico recente e contendo estudos de caso.

Como comentado anteriormente, primeiro realizou-se o levantamento bibliográfico para identificação da massa documental acadêmica disponível através de fontes científicas como plataforma “Ebesco” (disponível no campus do Centro Universitário) e fontes científicas abertas como “Google Acadêmico” onde foi possível encontrar trabalhos de conclusão de curso, artigos e estudos de casos publicados no meio acadêmico. Além disso, também foi explorado fontes não científicas publicadas em revistas, jornais e conteúdo disponível em sites governamentais na internet.

Para a busca do levantamento bibliográfico nas ferramentas citadas acima, utilizou-se o filtro de palavras primeiramente como Drone e localizou-se 257 mil resultados no Google Acadêmico, depois adicionou-se a palavra Drones na logística e também “transporte através de drones” e o filtro reduziu-se para 1.950 resultados. Como Drone é o nome popularmente conhecido, buscou-se o termo VANT e transporte de pequeno porte afim de encontrar material acadêmico técnico explicando sobre o sistema de entrega via drone e encontrou-se 915 resultados.

Com o levantamento bibliográfico em mãos iniciou-se a fase de leitura e seleção dos artigos para citação, artigos específicos de estudo de caso, houve também a separação de artigos específicos de questões regulatórias para a legalização e regulamentação dos drones e segmentação das fontes não científicas de revistas e jornais. Para ilustrar melhor o método de pesquisa utilizado neste trabalho acadêmico, construiu-se um diagrama de árvore com base nas informações do levantamento bibliográfico. De acordo com Claudemir Oribe, o Diagrama de Árvore é uma ferramenta da qualidade, mas que pode ser utilizada em qualquer área de atuação, pois seu objetivo é dentre inúmeras variáveis, realizar o afunilamento e organização das informações que podem resultar em uma solução de problemas, estratificação de dados, análise de causa e entre outras aplicações. No âmbito deste artigo, decidiu-se utilizar o diagrama

de árvore com o intuito de organizar as informações do levantamento bibliográfico e deixá-lo visualmente explicativo, conforme a figura abaixo:

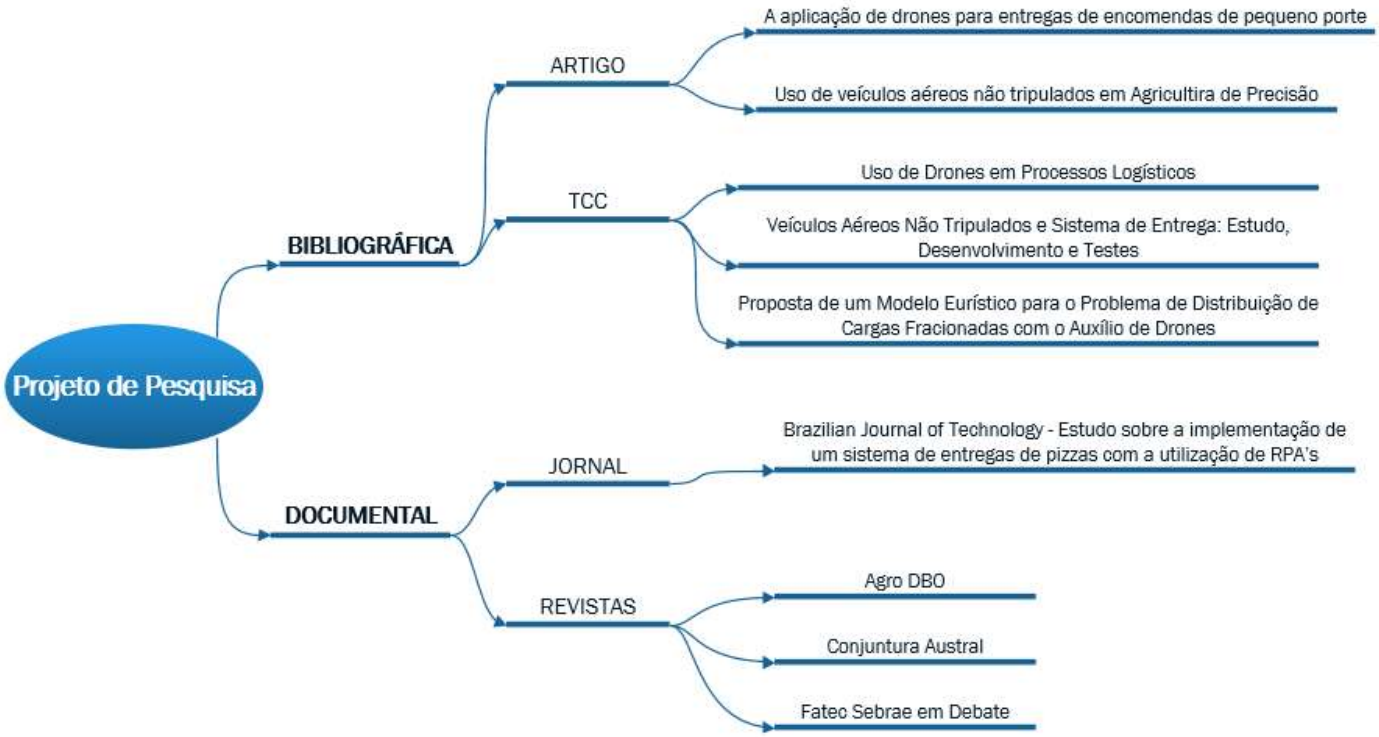


Figura 1 - Diagrama de Árvore da Metodologia de Pesquisa

DESENVOLVIMENTO

Breve Histórico da Logística

Segundo Arbache (2011), a necessidade do pensamento logístico foi dado durante as guerras napoleônicas, quando os esforços políticos e diplomáticos falhavam e a movimentação para o campo de batalha e eventual confronto das tropas parecia inevitável. A tradição da época levava os generais a procurarem o melhor posicionamento para as tropas, como por exemplo, arqueiros em lugares altos, infantes em regiões abrigadas etc, e a organização para os diversos recursos víveres, suprir as tropas com munição, ferragem para os cavalos e pessoal para o exército.

Ainda de acordo com Arbache (2011), tais complexidades foram importantes por trazerem grandes avanços nos métodos e modelos utilizados a partir da II Guerra Mundial. Assim, métodos como a simulação e a programação

matemática passaram a auxiliar a redução de custos operacionais no pós-guerra e, mais tarde, teria seus métodos transpostos para as empresas civis. Assim, com o amadurecimento dos mercados consumidores em países desenvolvidos e o surgimento dos clientes sensíveis ao serviço e não apenas ao preço, que escolhem disponibilidade de produto na prateleira antes de se preocupar com a marca (*commodities*), a logística passou a ser enxergada como arma estratégica na criação de valor, por permitir que produtos antes sem diferenciação, pudessem destacar-se pelo serviço logístico.

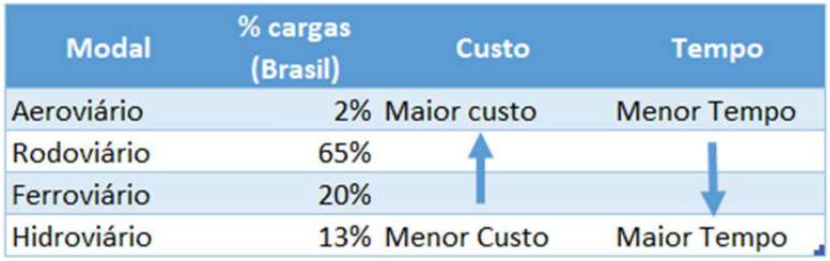
Ao contrário de Arbache, Keedi (2016) diz que, a logística, é uma atividade multimilenar dada com o surgimento do homem (*homo sapiens*), que procurou sempre melhorar o seu sistema de transporte, adaptando-o às suas necessidades. Dado início com a tração humana, pelo simples fato de o homem levar um objeto de um lugar a outro, com suas próprias forças, evoluindo-se com a utilização de objetos para facilitar o transporte como cestas, carroças, plataformas carregáveis, etc.

De acordo com Keedi (2016), a evolução foi constante ao longo dos tempos, onde foram desenvolvidos objetos e, consecutivamente, veículos de transporte para vias terrestres, aquaviários e aéreos. No Brasil, no primeiro semestre de 1999, no início do século XX, a palavra ‘logística’ já era utilizada repetidamente e, o processo de escolha entre os meios de transporte para transferência de mercadorias de um ponto de origem ao destino, transformou a logística em algo a ser notado, embora ainda não fosse utilizado conceito. Já Arbache, afirma que no Brasil, tais métodos e a própria importância logística só tiveram reconhecimento amplo após a queda abrupta da inflação pós-consolidação do Plano Real.

Em resumo, a logística caminha para um rápido avanço e se adapta de forma a assumir diferentes formatos para cada tipo de operação exigida atualmente, tornando-se assim cada vez mais competitiva. Segundo Keedi (2016).

Conforme contextualizado acima, a logística se fez necessária desde os tempos de guerras, dia após dia tem ganhado espaço e para operar todo esse sistema logístico se faz necessário a utilização de modais que são as formas pelas quais o transporte é realizado. De acordo com Olivo (2013) os principais modais utilizados são aeroviário, rodoviário, ferroviário e hidroviário. Sendo

assim, existem dois fatores principais para a escolha do modal adequado: o tempo de entrega do produto que é decidido de acordo com a velocidade do modal e o segundo fator o custo desse transporte. Ainda de acordo com Olivo, foi apresentada uma comparação dos quatro modais brasileiros mais utilizados na figura 2 abaixo. Observa-se que a variável tempo e custo pode ser um fator decisivo ao contratar um modal.



Modal	% cargas (Brasil)	Custo	Tempo
Aeroviário	2%	Maior custo	Menor Tempo
Rodoviário	65%		
Ferroviário	20%		
Hidroviário	13%	Menor Custo	Maior Tempo

Figura 2 - Quadro comparativo dos modais brasileiros - Fonte: Olivo (2013)

Considerando as variáveis apresentadas acima onde o tempo, ou seja, a velocidade de entrega de um produto é inversamente proporcional ao custo, estudos apontam proposta de utilização de um novo modal combinado com tecnologia que pode auxiliar o setor logístico a reduzir a variabilidade de seus processos e também otimizar custos e tempo. Este novo modal é apresentado como VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) ou então Drone.

Breve Histórico dos Drones

De acordo com Pecharromán e Veiga (2017), o primeiro VANT (veículos aéreos não tripulados) conhecido apareceu em 1849, materializado em balões carregados com explosivos, utilizados pelo exército austríaco no ataque à cidade de Veneza e, por questões de custo e complexidade, os VANT's passaram a ser adquiridos para o emprego militar.

Na Segunda Guerra Mundial os alemães utilizaram deste meio de transporte em suas bombas V1 (utilizadas entre 1944 e 1945), já que poderiam ser lançadas à alvos de longa distância, não colocando em risco a vida dos pilotos. Os VANT's passaram a ser utilizados em todos os conflitos que se sucederam desde então, mas foi na Segunda Guerra do Golfo (iniciada em 2003) que ele ganhou o sucesso, com a sua utilização em grande escala pelas forças

norte-americanas, onde as nações passaram a ter conhecimento e interesse em adquiri-los para uso em emprego militar.

Ainda de acordo com Pecharromán e Veiga (2017), o primeiro registro do desenvolvimento de um VANT no Brasil, ocorreu em 1982 da junção entre o Centro Técnico Aeroespacial e a Companhia Brasileira de Tratores, que desenvolveram um modelo aéreo não tripulado a jato, mas o projeto foi cancelado antes mesmo do seu primeiro voo. Já em 2010, surge o mercado civil de VANT no Brasil, modificado por empresas criadas por pesquisadores universitários, que uniram os avanços entre aeromodelos e sensores óticos digitais, eletrônica de controle e sistemas de comunicação, agregando as plataformas que se tornaram capacitadas o suficiente para ser comercializadas.

De acordo com Filho e Branco (2014), a Amazon anunciou que está desenvolvendo um novo serviço de entregas com VANT's. Amazon Prime Air como será denominado o serviço, irá utilizar multirotores para realizar entregas aos seus clientes, já a empresa DHL, também anunciou que irá fazer o mesmo serviço para a entrega de medicamentos.



Figura 3 - Drone Multirotor

Considerando a pesquisa do período histórico dos drones, foi construída uma linha do tempo para ilustrar o avanço tecnológico, conforme apresentada na figura 4 abaixo:

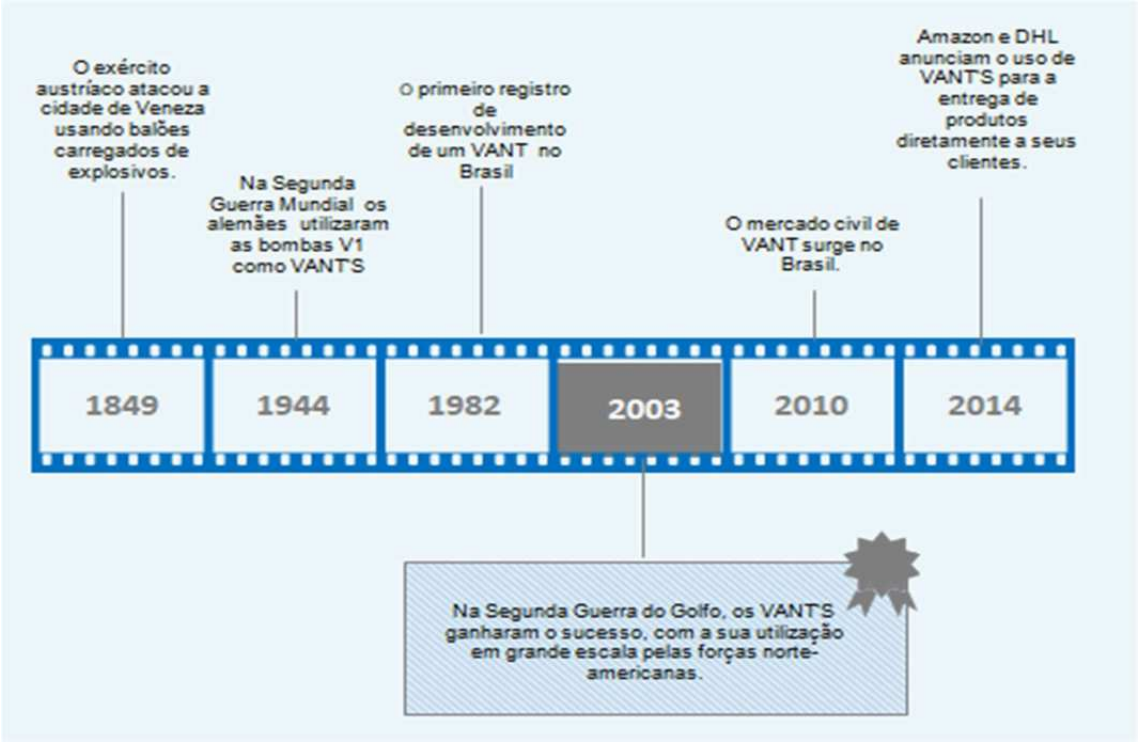


Figura 4 - Linha cronológica da evolução dos drones (adaptado de Pecharromán e Veiga [2017])

Aplicação dos Drones no Transporte

As formas tecnológicas avançam proporcionando novas possibilidades e aplicações para o SANT's - Sistemas Aéreos Não Tripulados (UAS - Unmanned Aircraft Systems) e, a comercialização de Drones (VANT- Veículo Aéreo Não Tripulado) tem conquistado cada vez mais o mercado e as plataformas, ganhando cada vez mais capacidades, como a de transporte por exemplo.

O uso de Drones no transporte faz com que as empresas simplifiquem processos comerciais já existentes, reduzindo o trabalho humano, muitas vezes sujos, perigosos ou até mesmo longos e monótonos. Essa simplificação pode ser uma estratégia de reduções financeiras e gerar benefícios ambientais (menos combustível e emissão de CO2).

Muito em breve, indústrias podem vir a recorrer ao uso dos Drones como um novo modal de transporte, devido ao seu baixo custo operacional e sua velocidade, levando em consideração os outros modais que dependem da mão de obra humana, o desenvolvimento dele neste setor de transporte é excelente.

A entrega de alimentos tais como: congelados, pratos prontos ou até mesmo suas compras diárias de supermercado, através deste possível futuro

modal, está cada vez mais perto de se tornar uma realidade que será apresentado no estudo de caso neste trabalho acadêmico.

Conforme citado acima, os VANT's são os novos veículos aéreos que não necessitam de um piloto para se locomoverem e de acordo com Mendes (2014), quando se pensa em inovação, as primeiras coisas que vem à cabeça nos dias de hoje são os drones e além desse pensamento, Lemes (2017) vai um pouco mais além e exemplifica as possíveis utilizações dos drones, podendo ser em reconhecimento no âmbito militar e possíveis combates, o comércio de civis (como filmes, fotografias, gravar cenas no ar), fins de investigação e também como explorado nesse trabalho acadêmico, a utilização dos VANT's no setor logístico para o transporte de cargas.

Ainda de acordo com Lemes (2017) a expectativa da utilização dos VANT's como um novo modal de transporte de cargas é muito alta e pode apresentar como uma solução para os problemas logísticos enfrentados atualmente. Já Mendes (2014) adentra um pouco mais o aspecto de solução de problemas logísticos enfrentados hoje. É esperado por este tipo de modal que otimize prazos de entregas, custo de infraestrutura, que acesse regiões hostis e de difícil acesso, que sobrevoe áreas remotas sem dificuldades e espera-se a redução de possíveis acidentes e assaltos, conforme apresentado por Mendes

De olho na proposta de otimização de custo a rede de pizzaria Domino's realizou uma demonstração de entrega de pizzas conforme apresentado por Comitre e Balcewicz (2018) em Auckland, Nova Zelândia e diz querer ser a pioneira no lançamento do serviço de *delivery* com o uso de VANT's afirmando querer fazer parte deste marco no processo de inovação tecnológica. Além de ter iniciado os testes em 2016 a Domino's afirma que sempre pensou em seu processo de entrega e questionou-se que não faz sentido uma máquina de 2 toneladas ser utilizada como sistema de entrega de um pedido com menos de 2 quilos, no caso das pizzas.

Além da Domino's, a Amazon e Google estudam e se planejam para tornarem-se parte desse processo inovador, conforme apresentado por Comitre e Balcewicz (2018), essas empresas já iniciaram seus testes por países como EUA, Inglaterra, Austrália e Nova Zelândia.

A Amazon Prime Air estuda realizar a entrega de pedidos com até cinco quilos e quer trabalhar com um tempo reduzido de no máximo 30 minutos. Essa

implantação ocorrerá através de uma área onde tenha o suporte regulamentar e segurança para a execução do processo, Comitre e Balcewicz afirmam que a empresa quer descobrir melhores maneiras de oferecer entregas de modelo diferente e possibilitando uma maior variedade de ambientes operacionais.

CONCLUSÃO

O estudo deste trabalho acadêmico teve como objetivo apresentar o avanço da tecnologia no setor logístico e como esse avanço tem se desdobrado para a melhoria e eficiência dos processos de operações logísticas.

Observou-se que com a inserção dos VANT's como um novo modal de transporte, é possível alcançar uma redução de custo e prazo de entrega para a realização da mesma, destacando os drones a serem uma oportunidade para o alcance máximo de satisfação dos clientes que buscam essas diretrizes.

Levando também em consideração que ele alcança lugares hostis e de difícil acesso, que muitas vezes não é possível com o modal rodoviário e completamente fora do orçamento para um helicóptero (modal aeroviário) realizar a entrega, os drones podem ser considerados aliados nos quesitos de redução de custo, tempo e um fator não menos importante, emissão de poluentes.

Ainda existem questões regulamentares a serem discutidas e implementadas para a legalização e operação dos drones no Brasil, porém, considerando a pesquisa realizada neste trabalho acadêmico, as empresas vêm trabalhando nessa regulamentação para implementar este novo modal no processo logístico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARBACHE, Fernando Saba. et al. **Gestão de logística, distribuição e trade marketing**. 4. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2011, p. 41-44.

COMITRE, Alexandre Ulisses; BALCEWICZ, Luiz Carlos. Estudo sobre a implementação de um sistema de entregas de pizzas com a utilização de RPAS. **Brazilian Journal Of Technology**. Curitiba, p. 15-34. jun. 2018.

Diálogo Setorial União Europeia- Brasil: **Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados** - José María Peral Pecharromán[1], Ricardo Veiga[2] , [2017], p 7-14

KEEDI, Samir. **Logística de Transporte Internacional.** 5. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2016, p. 29-36; p. 162.

LEMES, Frederico Sauer Pais. **Uso de Drones em Processos Logísticos.** 2017. 64 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Administração, Inovações e Organizações, Fundação Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo, 2017.

MENDES, Rafael. **Como os drones podem ajudar a logística.** 2014. Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/como-os-drones-podem-ajudar-a-logistica/>. Acesso em: 20 nov. 2019.

OLIVO, Rodolfo L. F.. **Logística na Cadeia de Suprimentos: técnicas, ferramentas e conceitos:** Técnicas, ferramentas e conceitos. 1. ed. São Paulo: Saint Paul, 2013, p. 74-78

ORIBE, Claudemir Y. **Diagrama de Árvore: a ferramenta para os tempos atuais. Banas Qualidade**, São Paulo: Editora EPSE, ano XIII, n. 142, março 2004, p. 78-82.

Proposta de um Sistema Aberto de Controle em Hardware e Software para VANT Direcionado à Entrega Confiável de Cargas - Luiz Carlos Querino Filho[1], Kalinka R.L.J.C. Branco[2] , 2014, p 18