

A TENDÊNCIA E AVANÇO DA LOGÍSTICA COM A INSERÇÃO DOS DRONES

Gabriel Tenório Damasceno (Fatec Zona Leste) Gabriel.damasceno4@fatec.sp.gov.br

Luciano de Moura Gadotti (Fatec Zona Leste) luciano.gadotti@fatec.sp.gov.br

RESUMO: A relevância do setor logístico nas instituições é imprescindível, sendo que sempre há uma procura para diminuição de custo e aumento da produtividade. Neste artigo visa-se uma pesquisa abrangendo os avanços tecnológicos que se lastreia por todas as áreas com inovações dia após dia, na logística urbana não seria diferente, área que esse trabalho abrange a inserção dos drones para a otimização das operações. Esse artigo será embasado na história dos drones e seus impactos na logística moderna, não somente no setor econômico como no social e ambiental, os registros estão separados da seguinte forma: Breve história da logística e seus impactos, seguindo com o avanço tecnológico e descrição dos drones e suas versatilidades; Ligação dos impactos ambientais com os ramais logísticos; História dos drones; Utilidade na logística: Legislação; Brecha para implementação. Contudo empresas líderes nesse setor já estão investindo de forma considerável nessa tecnologia buscando os benefícios com sua inserção. No ponto de vista de obstáculos a serem superados, destaca-se a regulamentação para sua utilização e variáveis do drones, quando os mesmos serem superados, os ramos de transporte da logística sofrera uma transformação, trazendo uma vantagem competitiva para os usuários dessa nova tecnologia.

PALAVRAS-CHAVE: Drone. Logística. Tecnologia.

ABSTRACT: *The relevance of the logistics sector in the institutions is essential, and there is always a demand for cost reduction and increased productivity. This article aims at a research covering the technological advances that is based on all areas with innovations day after day, in urban logistics would not be different, an area that this work covers the insertion of drones for the optimization of operations. This article will be based on the history of drones and their impacts on modern logistics, not only in the economic sector but also in the social and environmental sector, the records are separated as follows: Brief history of logistics and its impacts, following with the technological advance and description of drones and their versatilities; Linking environmental impacts with logistic extensions; History of drones; Usefulness in logistics: Legislation; Loophole for implementation. However, leading companies in this sector are already investing considerably in this technology seeking the benefits of its insertion. From the point of view of obstacles to be overcome, we highlight the regulations for their use and variables of drones, when they are overcome, the branches of transport of logistics had undergone a transformation, bringing a competitive advantage to users of this new technology.*

Keywords: Drone. Logistics. Technology.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Bruta (2019) a logística moderna teve grande participação no desenvolvimento econômico e social da humanidade que nós encontramos, nossos ancestrais as usavam antes mesmo de ser denominada dessa forma. Há resquícios de conhecimentos históricos que apontam processos logísticos sendo adotados a 12 mil anos atrás, quando nossos antepassados migraram para terrenos mais favoráveis ao desenvolvimento da agricultura, determinando rotas e organizando estoques para sobrevivência em período de escassez. Ao decorrer da evolução da humanidade os processos logísticos tiveram grande desenvolvimento até os dias atuais, sendo criado diversos modais de entrega (ex: aeroviário, rodoviário, ferroviário, hidroviário, dutoviário) e estratégias que foram adotadas principalmente pelas empresas em todo território mundial.

A poluição causada pelos ramais logísticos é uma questão de extrema importância e deve ser questionada para garantir a sobrevivência do meio ambiente e futuramente até mesmo da humanidade, já que segundo a UOL (2014) os automóveis são poluentes artificiais moveis. Sendo assim, um tema que atrai empreendedores de forma ecologicamente correta é fundamental na indústria, porque os meios de entrega atuais como: carros e motocicletas, são os principais contribuintes para a poluição do meio ambiente.

Com o avanço tecnológico um novo modelo de entrega está sendo desenvolvido para suprir as necessidades dos tempos atuais, ficando conhecido como (drone delivery) se tratando diretamente da entrega realizada por drones, podendo ser manuseados por indivíduos ou em grande maioria por sistemas artificiais. Segundo Hwnag, Kim e Kim (2019) drones estão a atrair a atenção mundial para si no ramo logístico, segundo o grupo Drone Industry Insights (Drone II) o mercado de drones mundial tende a crescer em torno de 13,8% anual, entre 2020 a 2025, sendo prevista a marca de venda de 1 bilhão de unidades no ano de 2025. Por ser movido através da eletricidade, a utilização das entregas por drones se torna uma alternativa mais sustentável do que a convencional e apresenta diversas vantagens, assim se tornando uma alternativa de solução à questão ecológica. Por esse motivo, esse estudo tem como objetivo demonstrar a praticidade, sustentabilidade, as vantagens e o modo de execução desse novo modelo de entregas.

No contexto atual esse novo modelo de entregas vem se tornando muito viável e facilitando operações específicas no setor logístico de uma empresa, como os drones funcionam por via aérea suas entregas seriam realizadas com agilidade e com um menor custo visto que os preços de carros e motos são mais caros que um drone e o combustível para eles também comparado a energia que um drone necessita para o seu uso. Além do funcionamento de entregas que os drones podem desempenhar eles também são muito eficazes para inspeção e monitoramento de armazéns nas partes onde se há uma dificuldade de acesso geralmente perto do teto do armazém ou em superfícies mais elevadas, no ar os drones tem uma visão mais estendida do local de armazenamento e com isso auxiliam os operadores no local a realizar tarefas mais difíceis e delicadas. Os drones também podem ser muito úteis no processo de gerenciar o inventário trabalhando juntamente com os funcionários podem realizar a tarefa rapidamente. Esses drones voando no ambiente e com câmeras incorporadas para detectar a posição precisa da mercadoria e um sistema de identificação delas por meio de código de barras. Por esse contexto visamos abordar nesse projeto os principais impactos da utilização e o desempenho das operações logística através dessa nova tecnologia que vem se consolidando no setor.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Poluição

Segundo Maia, Netto e Costa (2019) (apud OLIVEIRA; SANTOS; OLIVEIRA, 2020). O atual padrão de vida que visa o consumismo e o crescimento da área urbanizada tem originado diversos problemas socioambientais, ocasionado a queda da qualidade de vida no centro urbano. Dentre o conjunto de transtornos causado, destaca-se a poluição atmosférica que tem acarretado um declínio na qualidade da vida ambiental e humana.

Os atos antrópicos e a urbanização têm comprometido a qualidade do ar dentro das cidades, como reação levando ao aumento expressivo da poluição do ar dentro dessas áreas, principalmente pela criação de indústrias e circulação de automóveis (meios de transporte mecanizados).

Nesse contexto, pode-se destacar que a poluição atmosférica tem sido, de forma geral, resultado das modificações provenientes da urbanização ocorrida nas cidades, que elevou a concentração e emissão desses poluentes e causou diversos outros problemas socioambientais Moraes (2019) (apud OLIVEIRA; SANTOS; OLIVEIRA, 2020).

Logo, os ramais logísticos convencionais possuem uma correlação direta com a poluição liberada na atmosfera através da queima de combustíveis e nas consequências que se alastram com ela, assim instituições que visam modelos sociais mais sustentáveis procuram alternativas que possibilitem superar esse obstáculo.

2.2. Drones

Atualmente o uso da palavra "drone" está vinculada a um veículo aéreo que não é tripulado, que tem seu funcionamento sendo operado pelo piloto em uma determinada localização com um remoto ou pode também ser pré-configurado, conforme conceituação a seguir:

DRONE - O nome Drone amplamente utilizado no Brasil e no exterior é apenas um nome genérico; em tradução direta para o português significa zangão, que é o nome dado à abelha macho de diversas espécies. Este nome é utilizado devido ao fato de o barulho produzido pelo zangão ser muitas vezes parecido com o barulho dos drones em voo. Tem sido difundida a palavra drone para caracterizar qualquer objeto voador não tripulado, de qualquer origem, característica ou propósito. Portanto, drone é um termo genérico, sem amparo técnico ou legalmente definido (INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2015 apud MATSCHULAT, 2016).

Apesar dos drones serem considerados uma tecnologia recente, suas origens se dão no século XIX, mais precisamente em 22 de agosto de 1849 quando a Áustria lançou balões sem pilotos e equipados com bombas para atacar a cidade de Veneza (MATSCHULAT, 2016).

Posteriormente os Estados Unidos fizeram o uso também de drones em sua guerra civil, com o intuito de levantar dados geográficos para posteriormente atacar o inimigo.

É perceptível que nos primórdios de sua origem a utilização de drones foi direcionada ao caráter militar, comumente ocorrendo seu uso em a operações militares de vigilância, espionagem ou ataque. Com o decorrer dos anos os drones começaram a ser utilizados para desempenhar outras funções além do âmbito militar, muitas empresas tiveram e ainda possuem o interesse de inseri-los em suas organizações para realizar funções como: levantamento por via aérea de terrenos, monitoramento do sistema de irrigação; desmatamento; plantações, fiscalização de entrada e saída e até mesmo sua utilização em entregas.

2.3. O drone como ramal logístico

Segundo Guimarães (2018), no ano de 2013, Jeff Bezos, o atual presidente executivo da Amazon, realizou a publicação de um vídeo em um programa (Ao 60 Minutes) nos Estados Unidos, anunciando o Amazon Prime Air, que se trata de um método de entrega de mercadorias através da utilização de drones, sendo possível que seus usuários recebessem seus produtos em menos de 30 minutos após ser comprados pela internet.

Segundo Bezos (2013) (apud MATSCHULANT, 2016) A limitação da capacidade de carga útil baixa dos drones não é uma preocupação, pois eles são usados para entregas de carga útil baixa, limitadas a um máximo de 8 kg, dependendo do modelo de drone usado.

Segundo D'Andrea (2014) (apud MATSCHULANT, 2016), Os drones são viáveis graças ao seu baixo custo operacional, já que gira em torno de 10 centavos o dólar para cada 2 de kg e 20 km de alcance.

Segundo Matschulant, (2016), o que torna desafiador a implementação do drones na organizações é a regulamentação, já que em locais habitados e urbanos ainda existem muitas restrições que dificultam sua circulação, sendo o principal obstáculo a ser superado.

Segundo Hern (2014)(apud MATSCHULANT, 2016), já existem modelos de drones que já estão sendo utilizados no transporte de carga. A DHL, empresa alemã considerada a maior empresa do mundo em seu segmento, de logística, começou a operar um serviço de entrega de medicamentos em Juist, uma cidade insular alemã a 12 quilômetros da costa da Alemanha.

Figura 1 - Drone empregue pela empresa DHL no transporte para a cidade insular



Fonte: Hern (2014) (apud MATSCHULANT, 2016)

2.4. Legislação brasileira para drones

Existem normas a serem seguidas para assegurar a segurança das pessoas que poderiam sofrer um acidente e para estabelecer um padrão a ser seguido sempre que tenha o intuito de se utilizar drones, relacionadas ao piloto que é responsável ao uso dos mesmos:

Aviação Civil Especial no 94/2017 (RBAC-E no 94/2017) da (Autoridade Nacional de Aviação Civil) ANAC é complementar às normas de operação de drones estabelecidas pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) e pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL). ANAC (2017)

Pelo regulamento da ANAC, aeromodelos são as aeronaves não tripuladas remotamente pilotadas usadas para recreação e lazer e as aeronaves remotamente pilotadas (RPA) são as aeronaves não tripuladas utilizadas para outros fins como experimentais, comerciais ou institucionais. ANAC (2017)

Para fazer o uso de um aeromodelo, as normas da ANAC são bem simplórias. Deve-se respeitar a distância-limite de terceiros e observar as regras do DECEA e da ANATEL. Aeromodelos com peso máximo de voo (compreendendo o peso do equipamento, de sua bateria e de eventual carga) de até 250 gramas não existe a necessidade de serem cadastrados junto à ANAC. Os aeromodelos manipulados em linha de visada visual até 400 pés acima do nível do solo devem ser cadastrados e, nesses casos, o piloto remoto do aeromodelo deverá possuir licença e habilitação.

O titular de um Certificado de Aeronavegabilidade Especial de RPA – CAER, ou a pessoa a quem o possuidor for compartilhar sua aeronave, é visto como apto pela ANAC a realizar voos recreativos e não recreativos no Brasil, com o equipamento não tripulado cujo

projeto está aprovado, em conformidade com os regulamentos aplicáveis da ANAC, em destaque a distância de 30 metros laterais de pessoas não conselheiros e a demanda de se realizar avaliação de risco operacional, dentre outras. O operador de ter a responsabilidade de tomar as medidas necessárias para a operação segura da aeronave, assim como ter o conhecimento e cumprir os regulamentos do DECEA, da Anatel, e de outras autoridades competentes.

Podemos verificar as principais diretrizes legais estipuladas pela ANAC para usuários de drones em todo o território nacional.

- Instrução Suplementar E94.503-001

Emissão de Certificado de Autorização de Voo Experimental para Aeronaves Remotamente Pilotadas (Em vigor em 1º de junho de 2022)

- Instrução Suplementar E94-001

Autorização de Projeto de Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada - Procedimentos Gerais.

- Instrução Suplementar E94-002

Autorização de Projeto de Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada - RPAS - Requisitos Técnicos

- Instrução Suplementar E94-003

Procedimentos para elaboração e utilização de avaliação de risco operacional para operadores de aeronaves não tripuladas.

2.5. Oportunidades para implantação

Com o advento da pandemia, surgiram oportunidades para novas tecnologias, e pela adoção de ferramentas tecnológicas para acelerar o que antes era considerado um projeto para facilitar o atendimento, comunicação e entrega. Para tanto, o uso e inserção de drones mostra uma forte tendência de inovação em diversos campos.

Além de ser usado para entretenimento, seu uso no Brasil começou a se abrir com mais possibilidades com a regulamentação da ANAC em 2017. Com toda a segurança e proteção proporcionada pela regulamentação, houve um aumento significativo de investimentos no Brasil por região no setor.

Para os interessados em investir no mercado deste país, as maiores oportunidades estão no setor de engenharia (infraestrutura, agricultura e serviços de mineração), devido à grande extensão territorial, além da alta demanda por produção agrícola, grande quantidade de minérios e potencial para projetos em construção. O seu uso pode ser o mais diversos. Tais como coberturas de eventos, com ocorrências no marketing imobiliário, até situações mais complexas, como inspeções e monitoramento de obras.

“Um exemplo divulgado recentemente no Brasil foi o do aplicativo iFood, que obteve autorização da Anac para efetuar voos com drones e testar novas formas de agilizar o delivery de alimentos.” CONSUMIDOR MODERNO (2021)

Por meio de drones são realizadas entregas, inicialmente, de forma híbrida em um shopping. A rota do drone, num primeiro momento, é curta: cerca de 400 metros entre a praça de alimentação e o centro de distribuição do aplicativo que fica dentro do mesmo shopping. É a partir desse local que os entregadores assumem a conclusão da remessa. CONSUMIDOR MODERNO (2021)

Segundo a empresa, o percurso que duraria cerca de 12 minutos é realizado numa média de 2 minutos. A experiência, que está sendo realizada na cidade de Campinas, interior de São Paulo, ainda é recente. A ampliação para outras localidades nesta cidade e em outras pelo Brasil dependerá dos resultados obtidos nessa primeira experiência. CONSUMIDOR MODERNO (2021)

2.6. Análises dos Impactos relatados na pesquisa:

Com a inserção dessa nova tecnologia o setor logístico sofrerá mudança em sua abordagem, como relatado pelos autores nesse artigo, impactos nos custos, meio ambiente, mobilidade e legislação para uso são esperados ao decorrer da inserção e desenvolvimento dos drones.

Por se locomover através das vias aéreas os eles possuem a mobilidade como uma vantagem competitiva em relação a outros modais, no âmbito ambiental traz uma sustentabilidade por se movimentar através de energia elétrica e não realiza a liberação de gás carbônico, sendo que o custo gira em torno de 10 centavos de dólar para cada 2 kg de carga e 20 km percorrido como relatado por Matschulant em (2016), assim com o desenvolvimento dos drones a legislação tende a ser aprimorar para a sua utilização maximizando seu aproveitamento.

3. METODOLOGIA

Nesse artigo, vislumbra-se abordar os principais impactos da utilização de drones no ramo logístico, através de dados, análises e pesquisas, demonstrando seus meios de utilização, abordagem ao público e potencial.

Este artigo abrange uma pesquisa descritiva e analítica referente a inclusão dos drones na logística, a pesquisa foi estruturada através de revistas, sites, artigos, trabalhos publicados e projetos implantados, visando a consistência, coesão e a relevância de dados e informações relatadas.

Foi realizado levando em conta análises com base no ponto de vista de especialistas sobre o assunto, demonstrando impactos da utilização de drones em comparação com os outros modais convencionais para entregas de baixa carga, assim tendo a apuração e apresentação da sua viabilidade e inserção no ramo logístico. Seguindo após a análise com base nas informações relatadas, será apresentado uma conclusão sobre a pesquisa.

4. APRESENTAÇÃO DO RESULTADO.

4.1. Análise de problemas de empresas a serem superados

As empresas apresentam aplicações e resultados diversos, conforme apresentado no Quadro 1:

Quadro 1: Comparativo entre uso de drones nas empresas.

EMPRESA	SITUAÇÃO NO BRASIL	RESULTADOS
iFood	Possui a Autorização da ANAC para sua utilização no Brasil.	A empresa iFood conseguiu a autorização da ANAC para utilizar os drones em entregas com cargas de até 2,5 quilos em um raio de 3 quilômetros. A autorização da ANAC foi uma grande conquista, porém a sua legislação dificulta visto que a carga e a quilometragem são baixas comparadas a outros modelos de entrega.
Amazon	Não possui a Autorização da ANAC para sua utilização no Brasil.	A empresa Amazon suspendeu as entregas por drones após fracasso em seus testes, essa suspensão tomou proporção devido os problemas de segurança nos drones. Falhas ocorreram em motores que geraram problemas de segurança que fez um cair a 160 pés no ar, gerou um incêndio por 25 acres.
UPS	Não possui a Autorização da ANAC para sua utilização no Brasil.	A United Parcel Services (UPS) uma empresa de logística que já faz o uso de drones para realizar suas entregas, está em busca de solucionar um problema que é em relação ao tipo de carga e também ao seu peso. A empresa fechou um acordo com a fabricante alemã de drones Wingcopter, com o intuito de desenvolver drones para os mais diversos tipos de entregas.

Fonte: Os autores.

Com base no conteúdo e análises relatadas nesse artigo científico, o novo método de inserção de drones na logística vem ganhando espaço nesse setor. Algumas empresas de entregas e delivery já começaram a utilizar essa inovação tecnológica, e tem potencial de se destacar entre outros, visto que os drones conseguem realizar entregas de baixa carga e em uma distância longa.

Sendo assim os drones apresentam sua capacidade de viabilidade em comparação a outros meios de entregas mais utilizados, levando em consideração também o meio ambiente

os drones por utilizarem energia elétrica acabam contribuindo com o meio ambiente já que outros modais fazem o uso de combustíveis que geram gás carbônico impactando e influenciando o futuro prejudicialmente.

Portanto esse novo método que vem sendo utilizado na logística tem capacidade de ser ainda mais bem aproveitado, necessitando de profissionais especializados no manuseio dessa tecnologia, criando também oportunidades no meio de trabalho para pessoas com essa especialização.

Porém, um grande obstáculo que faz com que os drones ainda tenham uma dificuldade em seu melhor aproveitamento na logística por meio de entregas é por conta da legislação ainda (com relação aos pesos que por lei estão liberados a carregarem entre outras vertentes direcionadas a sua utilização) e por conta da tecnologia que pode ser ainda mais aprimorada para evitar alguns possíveis acidentes que podem ocorrer envolvendo os drones.

Futuramente com uma maior flexibilidade na legislação e com o avanço da tecnologia esse modal fará parte de todo o nosso cotidiano relacionado a entregas, pois tem muitos pontos fortes que lhe dão credibilidade e um maior aproveitamento das suas funções na logística e ecologicamente fará toda a diferença para um futuro próximo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme o estudo realizado, finaliza-se com o pensamento que a cada dia que se passa a tecnologia se torna mais presente na sociedade atual em diversos setores gerando desafios e oportunidades a cada momento. Com as chegadas dessas novas tecnologias setores logísticos buscam melhor aproveitá-las e com isso vão se inovando e transformando, a fim de realizar um atendimento cada vez melhor tendo em vista que os consumidores estão cada vez mais exigentes. E essas transformações mesmo que sendo difíceis são fundamentais para que o desenvolvimento e crescimento continuem proporcionando bons resultados para a sociedade.

O objetivo desse trabalho foi alcançado com ajuda das pesquisas realizadas e análises que contribuíram para o desenvolvimento desse artigo, com isso é feita a reflexão da inserção do uso de drones na logística e hipóteses levantadas com relação ao seu uso atualmente e também em um futuro próximo.

Nesse estudo, apoia-se e incentiva-se todas as pesquisas e experimentos relacionados a drones pois com os mesmos, fica cada vez mais próximo da realidade a utilização desses equipamentos para as mais diversas áreas. Mesmo com esperanças positivas os desafios são árduos, apesar desse fator com persistência e determinação acreditamos que a logística que conheceremos depois desses obstáculos superados será outra. E gerando vantagem para quem obtiver os melhores resultados e desempenhos dessa nova tecnologia que vem sendo aprimorada.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-e94-003>. Acesso em: 02/10/2022.

Amazon suspende entregas de drones. Disponível em: <https://www.bitmag.com.br/amazon-gestao-da-tecnologia-em-inovacao-e-mobilidade-sustentavel-sao-paulo-brasil-24-25-novembro-de-2021>

[suspende-entregas-com-drones-apos-fracasso-em-testes/](#) Publicação: 14/04/2022. Acesso em: 20/07/2022.

Há cinco anos, Jeff Bezos prometia envios de encomendas usando drones para 2018. Publicação: 03/12/2018. Disponível em. <https://www.consumidormoderno.com.br/2018/12/03/jeff-bezos-prometeu-envio-com-drones-ha-cinco-anos/> Acesso em: 20/07/2022.

Empresas veem no uso do drone oportunidade para inovar. Publicação: 17/02/2021. Disponível em. <https://www.consumidormoderno.com.br/2021/02/17/empresas-uso-drones-oportunidade-inovar/> Acesso em: 06/08/2022.

Crescimento do mercado de drones será constante nos próximos anos. Publicação: 22/07/2021. Disponível em. [Crescimento do mercado de drones será constante nos próximos anos - MundoGEO](#) Acesso em: 06/08/2022.

Como funciona uma entrega por drone? Publicação: 11/02/2022. Disponível em. <https://forbes.com.br/forbes-tech/2022/02/como-funciona-uma-entrega-de-delivery-por-drone/> Acesso em: 05/07/2022..

Drones. Disponível em. [Drones — Português \(Brasil\) \(www.gov.br\)](#) Publicação: 03/08/2021. Acesso em: 10/08/2022.

Drones: Leis e regulamentação - Veja o que é necessário para decolar seu drone. Ano da publicação: 2019. Disponível em: <https://mundoconectado.com.br/artigos/v/9204/drones-regulamentacao-brasil> Acesso em 02/10/2022.

Ifood 1ª empresa das Américas a poder usar drones no delivery. Publicação: 21/01/2021. Disponível em. <https://news.ifood.com.br/ifood-e-1-empresa-das-americas-a-poder-usar-drone-no-delivery/> Acesso em: 03/09/2022.

UPS irá produzir drones de entrega mais rápidos e silenciosos. Publicação: 27/03/20. Disponível em. <https://www.google.com/amp/s/olhardigital.com.br/2020/03/27/noticias/ups-ira-produzir-drones-de-entrega-mais-rapidos-e-silenciosos/amp/> Acesso em: 10/09/2022.

História da logística. Disponível em. [História da logística: Aprenda tudo sobre o assunto! SAC Logística \(saclogistica.com.br\)](#) Publicação: 09/03/2021. Acesso em: 20/10/2022.

Entregas com drones: Um grande nicho. Publicação: 10/09/2020. Disponível em. [Entregas com Drones: um Grande Nicho - Logística \(sitedalogistica.com.br\)](#) Acesso em: 20/10/2022.

Poluição atmosférica: causas, consequências e responsabilidade. Publicação: 06/01/2014. Disponível em. [Poluição atmosférica: Causas, consequências e responsabilidades - UOL Educação](#) Acesso em: 28/09/2022.

HWANG J., KIM W., KIM J. Application of the value-belief-norm model to environmentally friendly drone food delivery services. Ano da publicação: 2019. Acesso em: 13/08/2022. *IJCHM Gestão da Tecnologia em Inovação e Mobilidade Sustentável - São Paulo, Brasil, 24 & 25 Novembro de 2021*

(International Journal of Contemporary Management).

MATSCHULAT J. Proposta de um modelo heurístico para o problema de distribuição de cargas fracionadas com o auxílio de drones. Ano da publicação: 2016. Disponível em. <https://core.ac.uk/download/pdf/43285847.pdf>. Acesso em: 05/08/2022.

OLIVEIRA T., SOUSA C., OLIVEIRA J. Poluição atmosférica: Impactos no meio ambiente e na saúde humana. Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências (CONAPESC). Ano da publicação: 2020. Acesso em: 22/09/2022.