

DRONES: APLICAÇÕES E DIVERSIDADE DE USOS NA LOGÍSTICA

Felipe Neri da Mota Trindade, Fatec Zona Leste, felipeneri175@gmail.com

Vinicius da Silva Almeida, Fatec Zona Leste, vinicius_silvaalmeida@hotmail.com

Marcos José Corrêa Bueno, Fatec Zona Leste, marcos.bueno@fatec.sp.gov.br

Cristhiane Eliza dos Santos, Fatec Zona Leste, cristhiane.santos@fatec.sp.gov.br

RESUMO. Esse artigo possui como tema Drones: Aplicações e diversidade de usos na Logística. Possui como pergunta de pesquisa: Quais os ganhos logísticos na utilização de drone? Este estudo tem como objetivo mostrar algumas das aplicações do drones na logística. A metodologia aplicada é por meio de pesquisa bibliográfica de caráter exploratório descritivo. Os Veículos Aéreo Não Tripulado (VANT) surgiu com o intuito militar de ataque explosivo e espionagem, conforme o desenvolvimento da tecnologia e necessidades militares foi adicionando novas funções, equipamentos (câmeras e sensores) e softwares. Resultados obtidos os drones têm ganhado cada vez mais espaço e sua utilização vai além do uso militar e recreativo na atualidade, diversas empresas têm investido nesse veículo aéreo, que pode proporcionar vários ganhos ao longo do tempo. Sendo utilizado para mapeamento e identificação de problemas em locais de difícil acesso, pulverização em plantações e armazenamento de produtos em galpões de distribuição. Conclusão encontrada é que a utilização de drones na logística está fortemente ligado ao agronegócio e empresas de mineração, em centros urbanos é pouco explorado, entretanto com o avanço da utilização dessa tecnologia em um futuro próximo será amplamente utilizado por trazer benefícios e competitividade nas organizações.

Palavras-chave. Drones, VANT, Tecnologia

ABSTRACT. This article has as its theme Drones: Applications and diversity of uses in Logistics. It has as a research question: What are the logistical gains in the use of drones? This study aims to show some of the applications of drones in logistics. The methodology applied is by means of bibliographical research of exploratory descriptive character. The Unmanned Aerial Vehicles (UAV) emerged with the military purpose of explosive attack and espionage, as the development of technology and military needs was adding new functions, equipment (cameras and sensors) and software. The results obtained, drones have been gaining more and more space and their use goes beyond the military and recreational use nowadays, several companies have invested in this aerial vehicle, which can provide several gains over time. It is used for mapping and identifying problems in hard to reach places, spraying crops and storing products in distribution warehouses. Conclusion is that the use of drones in logistics is strongly linked to agribusiness and mining companies, in urban centers is little explored, however, with the advancement of the use of this technology in the near future will be widely used to bring benefits and competitiveness in organizations

Keywords. Drones, VANT, Technology

1. INTRODUÇÃO

Uma tecnologia que vem ganhando destaque é a utilização de Veículos Aéreo Não Tripulado (VANT) na logística, tal tecnologia a princípio tinha finalidade militar, porém com a necessidade de encontrar um elo entre a tecnologia e as atividades do dia a dia, que se desenvolveu o Drone (SILVA et. al.

2020). No ano de 2021 o Sistema de Aeronaves não Tripuladas (SISANT) registrou 81.436 drones, dos quais 48.555 são destinados a fins profissionais, sendo que os Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro apresentam maior quantidade de drones cadastrados na Agência Nacional de Aviação (ANAC), o drone é uma aeronave remotamente pilotada (RPA) e quando ele é utilizado para sobrevoar áreas acima de 400 pés acima do solo, o piloto deve possuir uma licença e habilitação para pilotar. Além disso, com a pandemia houve um aumento da utilização em diversos setores, IBA (2021).

O VANT possui capacidade de voos em diversas condições temporais, como noturno, diurno, chuva, calor e ventos moderados, com isso o número de veículos em circulação, principalmente em situações de mapeamento de áreas e controle ambiental, reduz a quantidade de veículos e pessoas transitando e gerando poluentes (LONGHITANO, 2010). Uma empresa alemã chamada Volocopter desenvolveu um drone veículo capaz de transportar uma carga de até 200 kg e pode atender a uma grande variedade de finalidades. De acordo com a desenvolvedora, o drone possui autonomia para percorrer até 40 quilômetros, em até 110 km/h, e foi criado para atender os setores da agricultura, logística e infraestrutura, oferecendo menor custo e maior agilidade no transporte, TOLEDO (2019).

Klidzio et. al. (2020, p.2) menciona que “nos últimos anos a utilização de drones tem ocupado uma parte considerável dos estudos de logística, justamente pelo grande potencial que esta tecnologia tem para o setor”. O padrão comportamental dos consumidores vem alterando ao longo do tempo, exigindo que as mercadorias sejam entregues mais rápidas e em menor tempo; no ano de 2020 as vendas em plataformas digitais obtiveram um exponencial crescimento, com a confiança do público em realizar os pagamentos online.

As empresas necessitam atender as demandas e necessidades do mercado, geradas pelo e-commerce, através de alternativas mais econômicas e que consiga resolver as falhas nos processos de distribuição nos centros urbanos, rogando assim, por soluções tecnológicas que atendam às necessidades, sejam mais econômicas, menos poluentes e eficientes. (ARAÚJO, REIS e CORREIA, 2019).

Dessa forma identificamos com pergunta de pesquisa: Quais os ganhos logísticos na utilização de drone? Este estudo possui como objetivos: evidenciar a utilização dos drones em alguns setores da logística como forma de diminuir custos e otimizar tempo.

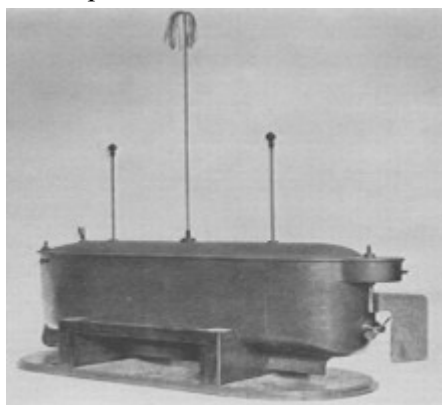
Este estudo se inicia com a Fundamentação Teórica que aborda um breve histórico da origem dos drones, características e legislações, em seguida aborda a Metodologia do artigo, depois é apresentado os Resultados e Discussões e na última seção a Conclusão do trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O primeiro relato que se tem de drone ocorreu em 1849, onde foram utilizados balões carregados de explosivos pelo exército austríaco para atacar a cidade de Veneza, BRUM et. al. (2019). Silva (2018) afirma que Tesla, em seu artigo apresentado no ano de 1898 para a revista *Electrical Engineer*, dizia que poderia criar uma aeronave que fosse dirigida remotamente, que tal aeronave pudesse ser explodida em qualquer lugar e não cometesse erros, porém não foi aceita por ser considerada uma ideia sonhadora, entretanto nesse mesmo ano por conta da guerra entre Espanha e Estados Unidos ele desenvolveu um bote controlado por rádio frequência de 1,2, chamado Teleautomatom (Figura 1), todavia foi considerado como artimanha pela mídia e militares. As ideias de Tesla sobre drones foram

repassadas vinte anos depois ao inventor Elmer Sperry que conseguiu validar.

Figura 1 – Teleautomatom desenvolvido por Tesla



Fonte: Silva (2018)

Reginald Denny criou o primeiro protótipo Radioplane-1 (RP-1) em 1935, evoluindo para o RP-2 (38) e RP-3 (39) e após fundar uma empresa criou o RP-4 no ano seguinte e outros modelos de drones ao longo dos anos. (SILVA 2018). Na década de 1940, Denny e Walter Righter foram os pioneiros na criação de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT), controlados por rádio frequência, nomeados como Radioplane. A partir desse momento, houve uma produção em larga escala desse VANT, que estimulou o exército a utilizar aviões comandados por rádio em treinamentos e ataques de guerra (BRUM et. al 2019).

Os drones durante a Guerra Fria tinham como objetivos a vigilância e coleta de dados de reconhecimento de lugares que foram testes de explosões nucleares. A Guerra do Vietnã foi um marco para os drones, por ser a primeira guerra a ser usada como missão de reconhecimento pelo Estados Unidos. Dentro dos modelos de drones, destaca-se o QH-50 que era um tipo de helicóptero antissubmarino. (SILVA, 2018).

O modelo de drone conhecido hoje foi desenvolvido por Abe Karem, um israelita que tinha como finalidade criar um modelo de VANT que fosse confiável, seguro e desempenho padronizado no mesmo nível que os modelos de aviões tripulados, com isso desenvolveu o Albatross, que era controlado por 3 pessoas e voava 56 horas. (BRUM et. Al, 2019).

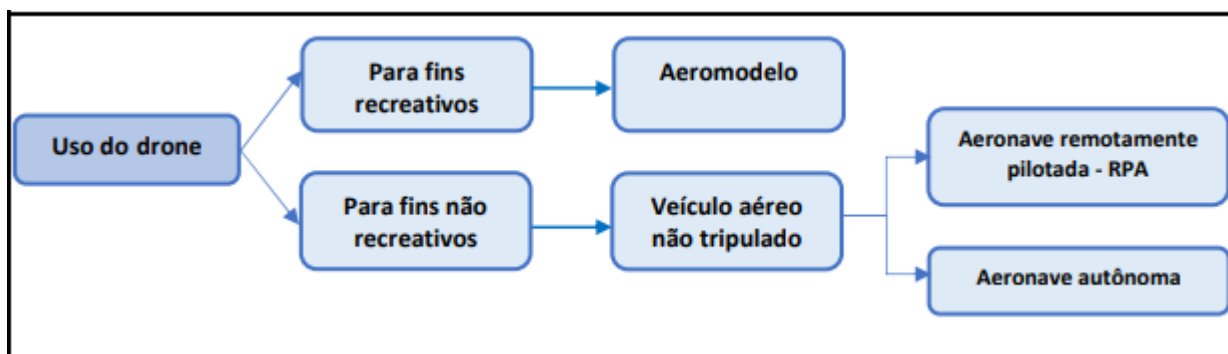
No final da década de 90 e início dos anos dois mil os norte-americanos desenvolveram drones armados para caça humana e a partir da necessidade de informações precisas que se adotou drones nas Guerras do Afeganistão e no Iraque, onde a utilização foi mais ampla com geolocalização e recursos tecnológicos. Com a popularização dos drones mundialmente, diversos países utilizaram e aprimoraram tecnologias, incorporando outras funções.

2.1 CARACTERÍSTICAS DOS DRONES

As aeronaves não tripuladas são divididas em três categorias: Remotely Piloted Aircraft (RPA), Aeromodelos e Autônomas, conforme a OACI (Organização da Aviação Civil Internacional), a

primeira diz respeito a fins comerciais e possui integração ao sistema de gerenciamento de tráfego aéreo, conhecido como ATM, o segundo refere-se a fins recreativos e a terceira tem como característica a aeronave realiza todas as decisões para manutenção e conclusão do seu voo, sem interferência humana, Valle e Corcovado (2021), a Figura um a seguir evidencia as nomenclaturas do uso do drone.

Figura 2 – Firmas uso do Drone



Fonte: Neto, Caldeira e Faria (2021)

Aeromodelos, são aeronaves não tripuladas com uso para fins recreativos e competições. Não há uma idade definida para pilotar esse tipo de aeronave. Os voos com aeromodelos não precisam de registros, ANAC (2017).

A ANAC (2017) diferencia os RPAs, em três categorias, baseadas no Peso Máximo de Decolagem (PMD), sendo: Classe 1: RPA com PMD maior que 150 kg; Classe 2: RPA com PMD maior que 25 kg ou menor ou igual a 150 kg; e Classe 3: RPA com PMD menor ou igual a 25 kg.

Figura 3 – Principais modelos de drones



Fonte: Neto, Caldeira e Faria (2021)

A imagem acima mostra os exemplos de alguns tipos de drones que são utilizados tanto no Brasil como em outros países: O asa fixa tem como característica suas asas serem como as de um avião, devido a isso ele consegue percorrer grandes distâncias, mapear grandes áreas e trabalhar por longos

períodos; O drone de asa rotativa se assemelha a helicópteros, é uma boa escolha para voos verticais e tem boa capacidade de pairar no ar, por suas características são ideias para fazer inspeção e monitorização de máquinas e instalações industriais. O drone híbrido é uma combinação do do asa rotativa e o asa fixa, é um tipo de drone com uma grande autonomia, é rápido e também estável, porém não é bom para realização de voos estacionários (pairar).

2.2 LEGISLAÇÃO DOS DRONES

A OACI, instituição ligada à Organização das Nações Unidas (ONU) preconiza no artigo 8º da Convenção de Chicago, sobre a Aviação Civil Internacional, de 7 de dezembro de 1944, alterada pela Assembleia da OACI (Doc 7300) que nenhuma aeronave que seja capaz de levantar voo sem piloto deve voar sobre o território de um Estado Signatário sem alguma autorização especial emitida por esse Estado, VALLE e CORCOVADO (2021)

O Brasil recentemente elaborou uma regulamentação própria para uso recreativo e profissional de drones em seu espaço aéreo. Para a Anatel (Agência Nacional de Telecomunicações) os drones precisam ser homologados pelo órgão para garantir que os equipamentos operem em frequências compatíveis com a regulamentação brasileira, MODELISMO BH (2021).

Para uso profissional ou recreativo é preciso regulamentar o drone na ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) segundo a RBAC nº 94/2017, é obrigatório o cadastro de drones acima de 250g no SISANT, FEYH et. al (2022).

De acordo com Ponce e Cardoso (2022) a autorização para uso do espaço aéreo, além de atender ao Art. 14 §4º da Lei 7.565, Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA), é necessária para que haja a coordenação entre os usuários do espaço aéreo em prol da segurança operacional.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo se caracteriza por uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório descritivo, embasado em livros, artigos científicos, monografias, dissertações, teses e fontes oficiais de instituições governamentais, tal método permite ampliar o conhecimento sobre o tema pesquisado após análise rígida dos dados coletados, MENEZES et. al. (2018).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os drones representam uma das principais tendências tecnológicas nos segmentos de entregas e roteirização para a logística, na realização de entregas desde o centro de distribuição da empresa ou simultaneamente com os veículos. Tanto para o operador que faz a roteirização quanto para o cliente, essa alternativa também é muito vantajosa, tendo em vista que os pedidos chegam ainda mais rápido, já que os drones não precisam passar pelo trânsito das cidades, nem parar em sinalizações de trânsito, o que acarreta na diminuição de veículos movidos a combustíveis fósseis, diminuindo assim a emissão de gases. Dessa forma, o uso de drones incentiva a sustentabilidade, LOPES (2022).

De acordo com os estudos de Klidzio et.al (2020, p.10):

Em nosso estudo, valorizamos as pesquisas e iniciativas que já estão sendo realizadas com a utilização de drones, sobretudo, nas áreas médica, controle de estoque, monitoração de ambientes, agricultura, segurança, produção de imagens e entretenimento. Embora as expectativas sejam positivas, os obstáculos são consideráveis e complexos, mas não intransponíveis. Temos a convicção de que quando os obstáculos aqui apresentados forem superados, a utilização de drones na logística, especialmente no segmento de transporte, experimentará uma revolução em seu modus operandi, trazendo uma vantagem competitiva para os desbravadores desta nova tecnologia na indústria.

Klidzio et. al. (2020) complementam que, a empresa Shell utiliza os drones para inspeção de segurança e produção, em entregas de produtos farmacêuticos e bolsas de sangue, empresas como a AES Tietê adotam os drones para manutenção das hidrelétricas e assim vem reduzindo a quantidade de pessoas e veículos para a inspeção, bem como a Vale para levantamento topográfico das minas e rejeitos de rochas, diminuindo os riscos de exposição humana. A DHL International é a pioneira em utilizar os drones com esse objetivo, no interior de São Paulo existe uma empresa que está realizando testes de entregas de medicamentos nas residências.

Os drones podem auxiliar os transportes de cargas especiais na identificação de desastres que ocorrem, como derramamento de óleos e produtos químicos e em desastres naturais, onde é possível identificar a dimensão dos danos causados. Esse equipamento consegue capturar imagens em tempo real, isso ajuda a mapear os focos de incêndio pelos órgãos competentes, LONGHITANO(2010).

Novas soluções de mobilidade começaram a surgir ao longo dos anos, vários tipos de transportes para locomoção de mercadorias. Uma nova tendência que pode vir a ser muito utilizada pela sua praticidade e por diminuir também os custos de transporte é o drone. A utilização do drone para o transporte de mercadorias deve crescer mais ao longo dos anos já que ajudam na redução de custos, diminuem a poluição (por ser elétrico) e a circulação de veículos por vias terrestres, MOBILIDADE ESTADÃO (2020).

Outra maneira de utilização é que algumas empresas estão adotando o uso de drones para identificar problemas prediais, como manutenção e reparos, dessa forma conseguem solicitar a mão de obra nos locais específicos onde será feita a manutenção e há um melhor aproveitamento da mão de obra, Klidzio et. al (2020). Também há uma proposta de aeronaves controladas remotamente para análise e inspeção do local onde ocorreu um acidente químico e/ou biológico antes da chegada de agentes policiais, para se ter um conhecimento de qual agente químico se trata, BATISTOTE (2017).

Os drones vêm ganhando cada vez mais popularidade, conseguindo até sua regulamentação no Brasil. De acordo com a consultoria Gartner, 5 milhões de dispositivos devem ser vendidos por ano até 2025. Sua tecnologia inovadora traz a facilidade de transportar produtos sem se deslocar até o ponto de entrega, além de diminuir os custos e ser mais sustentável, ITARC (2022). Dentro da área de logística, a tecnologia do drone auxilia o centro de distribuição nas movimentações de mercadorias, como é o caso do Walmart. A empresa Amazon adota de forma experimental no Reino Unido está testando para entregar as mercadorias em até 30 minutos. A concretização desse projeto piloto poderá mudar a forma global do e-commerce, KLIDZIO et. al. (2020). No Brasil o IFOOD, é a primeira empresa a

fazer entregas por drone com autorização da ANAC. Em parceria com a empresa Speedbird a empresa tem realizado entregas com drones que tem capacidade de transportar 2kg, a uma velocidade de 40km/h, seu voo é orientado por um GPS, atingindo uma altura de até 60 metros de altura, (IFOOD, 2022).

A tecnologia da VANT integra vários sistemas, como o sistema de segurança e aéreo, com as informações sendo coletadas em tempo real, elas alimentam os bancos de dados dos sistemas nacionais de segurança de forma remota, controlada por um ou dois usuários, isso ajuda empresas que buscam mapear terras, controlar o desmatamento, a polícia a identificar zonas de incêndio ou focos de acidentes, como também leva a desenvolverem o sistema de segurança desses dados coletados, gerando informações que ajudam as autoridades governamentais e empresas privadas nas tomadas de decisões, planejamento estratégico, políticas de segurança e preservação e leis, LONGHITANO (2010).

Na agricultura, o drone é utilizado para mapeamento, topografia e pulverização das plantações. Quando utiliza-se drones com equipamentos de sensores, denomina-se sensoriamento remoto, que gera mapas (por meio de capturas aéreas) com precisões rigorosas e índices que auxiliam os produtores na tomada de decisão de qual melhor solução aplicar, diante de problemas como pragas e parâmetros biofísicos da cultura. O monitoramento dos hectares aumenta a qualidade e produtividade. Essa aplicabilidade é encontrada nos plantios de soja, milho, algodão, eucalipto e cana-de-açúcar, CAVALCANTE et. al. (2022).

4.1 CUSTOS DE MANUTENÇÃO

O cenário atual do Brasil faz com que esses equipamentos ganhem mais adeptos, mas para adquirir um drone os custos iniciais podem ser altos tanto para uso recreativos ou profissionais. Em média os drones para uso recreativos tem valor inicial de R\$3 mil dependendo do modelo. Já para uso profissional o valor pode ser mais alto dependendo para onde se irá utilizar, KLIDZIO (2020).

Conforme Klidzio et. al. (2020) um drone utilizado na pulverização de áreas de plantio, pode custar em torno de R\$100 mil a 800 mil, dependendo do seu sistema e duração de voo.

Para uso de segurança ou controle de estoque, o investimento inicial mais baixo é de R\$7 mil, além de treinamento e capacitação para o uso do equipamento e a conversão dos dados captados para a análise da empresa (KLIDZIO et. al. 2020).

O drone teve ao longo de sua história o uso para segurança militar e nos dias atuais não é diferente. A Polícia Federal já adquiriu alguns equipamentos a um custo em torno de R\$80 milhões a unidade, importados de Israel. (STOCHERO, 2013).

Segundo Drone visual (2021) “Recomenda-se que seja feita a manutenção preventiva em um período de revisão de 6 meses ou 200 horas de voo do drone e a análise e troca de componentes a cada 12 meses ou 400 horas de voo, em alguns casos de alta exposição a resíduos como maresia, minério e poeira esse tempo pode ser menor.”

O custos iniciais como já citado são altos, mas os benefícios a longo prazo podem fazer uma empresa repensar a aquisição de drones visto que irá gastar menos com mão de obra direta, além de maior rapidez no monitoramento e envio de informações.

4.2 VANTAGENS E DESVANTAGENS

O surgimento dos drones como solução logística pode auxiliar muitas empresas que enfrentam problemas principalmente no setor de transporte de mercadorias. Além disso, o uso desses equipamentos para entrega de produtos tende a reduzir o trânsito de grandes cidades, um dos principais contratempos enfrentados pelas transportadoras que recebem como consequência disso o atraso das entregas, TPC (2020).

De acordo com estudos de Longhitano (2010) o VANT possui capacidade de voos em diversas condições temporais, como noturno, diurno, chuva, calor e ventos moderados. Com isso o número de veículos em circulação, principalmente em situações de mapeamento de áreas e controle ambiental, reduz a quantidade de veículos e pessoas transitando e gerando poluentes.

Estudos de Cavalcante et. al. (2022) apontam como benefícios da utilização da tecnologia drone no cultivo, a diminuição de perdas das safras, através de monitoramento e imagens de altas resoluções com preços baixos, fazendo com que haja um rápido retorno do investimento inicial da aquisição. Além disso, o desempenho do drone é mais vantajoso que por satélites e aviões, visto que realizam as atividades em um menor período de tempo e torna o cultivo mais eficiente e sustentável.

A desvantagem de utilizar os drones se dá nas limitações de transporte de carga que ainda são uma grande questão para os drones, pois encontrar modelos que suportam cargas entre 10 e 30 kg ainda é muito dispendioso e de difícil adaptação. Existem projetos comerciais de drones nos quais eles podem levantar até 200 kg, MECALUX (2021).

5. CONCLUSÃO

A criação de VANTs teve como premissa militar com funções de combate, porém ao longo do tempo sua tecnologia foi se aprimorando e o homem foi modificando para atender suas necessidades de guerra, espionagem, coleta de dados em lugares remotos ou expostos à radiação. Com o tempo, a função do drone foi acoplando outras tecnologias como sensores e câmeras de alta resolução para capturar imagens e movimentos, bem como a movimentação humana. Mesmo diante desse uso, atualmente houve uma descaracterização e se tem observado uma utilização de Drones para fins recreativos e empresariais.

Tais fins permitem que a versatilidade seja explorada e no campo da logística ela está voltada para o agronegócio, refinarias, mapeamento e catalogação. No setor de grandes centros de distribuições, ainda está em fase embrionária, visto os entraves de regulamentações, segurança e peso transportado. Conclui-se que há tendências que nos próximos anos os drones tenham um grande impacto em todas as áreas, ganhando mais espaço dentro do segmento logístico, sendo que os armazéns possam realizar movimentações por meio de drone, automatizando mais o parque industrial e usando de capacidade máxima, tornando-a mais competitiva e entregando produtos na porta do consumidor, ou da janela de prédios.

REFERÊNCIAS

- ANAC- AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Drones**. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/drones>. Acesso em: 07 set. 2022
- ARAÚJO, F. A.; REIS, J. G. M.; CORREIA, P. F. C. Uso De Lockers Como Melhoria E Redução Do Last Mile No Ecommerce. In: XXXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2019, Santos. **Anais [...]**. Santos: ENEGEP, 2019. p.1-14. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_290_1634_38633.pdf. Acesso em 04 abr. 2022.
- BATISTOTE, J. R.; NEPOMUCENO, D. A.; SILVA, M. R. A. D.; CARBONARI, V. **O uso de aeronaves remotamente pilotadas e a interface com o sistema de comando de incidentes como ferramenta para atendimento a acidentes rodoviários envolvendo produtos perigosos**. Disponível em: <https://www.pilotopolicial.com.br/o-uso-de-aeronaves-remotamente-pilotadas-e-interface-com-o-sistema-de-comando-de-incidentes-como-ferramenta-para-atendimento-acidentes-rodoviarios-envolvendo-produtos-perigosos/>. Acesso em 06 mai. 2022.
- BRUM, C. B.; MAURICIO, M.; SILVA, R. O. D.; BASTOS, Y. Uso dos Drones nos procedimentos civis e criminais no Brasil: Considerações sob a ótica dos direitos fundamentais. In: PRUDKI, G.; BREUNIG, F. M. (org.). **Drones e Ciência: teoria e aplicações metodológicas**. Santa Maria, RS: FACOS-UFSM, ebook v.1, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/18774/DRONES%20e%20CIENCIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 out. 2022.
- CAVALCANTE, W. S. D.S.; SILVA, N. F. D.; TEIXEIRA, M. B.; NETO, G. Z.; FILHO, F. R. C.; CUNHA, F. N.; CORRÊA, F. R. Tecnologia e inovações no uso de drones na agricultura. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n.1, p.7108-7117, jan. 2022.
- DRONE VISUAL. **Manutenção preventiva para o drone**. Disponível em: <https://www.dronevisual.com/post/o-que-uma-manutencao-preventiva-para-o-drone>. Acesso em: 15 out. 2022.
- FEYH, F. **Drones: Leis e regulamentação. Veja o que é necessário para decolar seu drone.** Disponível em: <https://mundoconectado.com.br/artigos/v/9204/drones-regulamentacao-brasil>. Acesso em: 29 out. 2022.
- IBA- INSTITUTO BRASILEIRO DE AVIAÇÃO. **Anuário Brasileiro de Aviação Civil 2021**. Disponível em: <https://institutoaviacao.org/anuario2021/>. Acesso em: 05 mai. 2022.
- IFOOD. **iFood é 1ª empresa das Américas a poder usar drone no delivery**. Disponível em: <https://news.ifood.com.br/ifood-e-1-empresa-das-americas-a-poder-usar-drone-no-delivery/>. Acesso em: 03 mai. 2022.
- ITARC. **História dos drones: como surgiram? Para que servem?** Disponível em: <https://itarc.org/historia-do-s-drones/#:~:text=Os%20drones%20v%C3%AAm%20ganhando%20cada,bilh%C3%B5es%20de%20d%C3%B3lares%20por%20ano>. Acesso em: 07 mai. 2022.
- LONGHITANO, G. A. **VANTS para sensoriamento remoto: aplicabilidade na avaliação e monitoramento de impactos ambientais causados por acidentes com cargas perigosas**. 2010. Tese (Mestrado em

Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3138/tde-10012011-105505/publico/Dissertacao_George_Alfredo_Longhitano.pdf. Acesso em: 12 jun. 2022.

LOPES, C. **3 Tendências em entregas e otimização de rotas**. Disponível em: <https://blog.pathfind.com.br/3-tendencias-em-entregas-otimizacao-de-rotas#:~:text=Uma%20das%20principais%20tend%C3%Aancias%20do,utiliza%20para%20realizar%20as%20entregas>. Acesso em: 04 mai. 2022.

KLIDZIO, A. M.; KAGEYAMA, M. H. A.; OLIVA, S. H.; SILVEIRA, S. O. Uso de drones em logística. In: XI FATECLOG, 2020, Braçança Paulista. **Anais [...]**. Braçança Paulista, 2020. p 1-11. Disponível em: [https://fateclog.com.br/anais/2020/USO%20DE%20DRONES%20EM%20LOG%C3%8DSTICA\(1\).pdf](https://fateclog.com.br/anais/2020/USO%20DE%20DRONES%20EM%20LOG%C3%8DSTICA(1).pdf). Acesso em 15 mai. 2022.

MECALUX. **Os drones decolam no setor de logística**. Disponível em: <https://www.mecalux.com.br/blog/drones-logística>. Acesso em: 29 out. 2022.

MOBILIDADE ESTADÃO. **Entregas com drones podem reduzir o trânsito**. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/inovacao/entregas-com-drones-podem-reduzir-o-transito/>. Acesso em 07 mai. 2022.

MENEZES, A. H. N.; DUARTE, F. R.; CARVALHO, L. O. R., SOUZA, T. E.S. **Metodologia Científica Teoria e Aplicação na educação a distância**. Disponível em: <https://portais.univasf.edu.br/dacc/noticias/livro-univasf/metodologia-cientifica-teoria-e-aplicacao-na-educacao-a-distancia.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2022.

MODELISMO BH. **Legislação de drones no Brasil: conheça os pontos mais importantes**. Disponível em: <https://www.modelismobh.com.br/blog/legislacao-de-drones-no-brasil-conheca-os-pontos-mais-importantes/>. Acesso em: 25 out. 2022.

NETO, A. S. CALDEIRA, N. L. FARIA, M. S. P. **Estudo de Caso- análise de imagens geradas por VANT (Drone) para o monitoramento e controle do avanço de obras de infraestrutura**. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/14545/1/Artigo%20Estudo%20de%20Caso%20-%20Salgado%20e%20Nathalia.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

PONCE, A.; CARDOSO, C. **Drone na Perícia ?** Disponível em: <https://www.redeperitosambientais.com.br/post/drone-na-per%C3%ADcia>. Acesso em 26 out. 2022.

SILVA, A. A.; SILVA, A. M.; ROSALINO, A. C. R.; LELIS, E. C. Drone na logística: um estudo bibliométrico. In: XI FATECLOG, 2020, Braçança Paulista. **Anais [...]**. Braçança Paulista, 2020. p 1-10. Disponível em: <https://fateclog.com.br/anais/2020/v4/DRONE%20NA%20LOG%C3%8DSTICA%20UM%20ESTUDO%20BIBLIOMETRICO.pdf>. Acesso em 15 mai. 2022.

SILVA, M.C. A **“REVOLUÇÃO MILITAR” DOS DRONES (2001 A 2018): DA “CAÇADA HUMANA” NO AFGANISTÃO ÀS VÁRIAS FRENTES DE BATALHA NO ORIENTE MÉDIO E AO AUMENTO DA ESCALA DA GUERRA ENTRE AS “GRANDES POTÊNCIAS”**. 2018. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais) - Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2018. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/tede/3435/2/PDF%20-%20Mois%C3%A9s%20C%C3%A2mara%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 15 set. 2022.

STOCHERO, Tahiane. Polêmicos e revolucionários, mais de 200 'drones' voam no país sem regra. Globo. 25 mar.2013.Disponível em:<https://g1.globo.com/brasil/noticia/2013/03/polemicos-e-revolucionarios-mais-de-200-drones-voam-no-brasil-sem-regra.html>. Acesso em: 31 out. 2022.

TPC. **Impacto e vantagens do uso de drones na logística**. Disponível em: <https://www.grupotpc.com/blog/drones-na-logistica/>. Acesso em: 04 mai. 2022.

TOLEDO, V. **Novo drone da Volocopter pode carregar até 200 kg por cerca de 40 km**. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2019/11/novo-drone-da-volocopter-pode-carregar-ate-200-kg-por-cerca-de-40-km.ghtml>. Acesso em: 03 mai. 2022.

VALLE, V. L. L; CORCOVADO, J. M. F. Regulação do uso comercial de drones no espaço aéreo urbano e sua logística para o transporte de objeto nas *smart cities*. **International Journal of Digital Law**, Belo Horizonte, 2021, ano 2, n.2, p. 185-200. Disponível em: <https://journal.nuped.com.br/index.php/revista/librariyFiles/downloadPublic/123>. Acesso em: 20 out 2022.

