



**INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR DE
LONDRINA**

Tecnologia em Logística

**GABRIEL PEREZ AUGUSTO
GUSTAVO MASTELLINI DA COSTA**

**LOGÍSTICA DO TRÁFEGO AEREO NA UTILIZAÇÃO DE
DRONES**

Orientador: Prof. Jeferson Messias Aparecido

Coordenadora: Antonia Maria Gimenes

Londrina - PR

2020

**INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR DE
LONDRINA**

Tecnologia em Logística

**GABRIEL PEREZ AUGUSTO
GUSTAVO MASTELLINI DA COSTA**

**LOGISTICA DO TRAFEGO AÉREO NA UTILIZAÇÃO DE
DRONES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ensino Superior de Londrina – INESUL, como parte dos requisitos para obtenção do grau em Tecnólogo em Logística.

Orientador: Prof. Jeferson Messias
Aparecido

Coordenadora: Antonia Maria Gimenes

**Londrina – PR
2020**

LOGÍSTICA DO TRÁFEGO AÉREO NA UTILIZAÇÃO DE DRONES

¹ Gabriel Perez Augusto, ² Gustavo Mastellini Da Costa, ³ Jeferson Messias Aparecido, ⁴ Antonia Maria Gimenes.

RESUMO

Novas tecnologias vem surgindo em respeito à automação e conectividade e cada vez mais e alcançando inúmeras áreas da sociedade. Uma das áreas em que ela vem mais chamando a atenção é na logística de entregas em perímetro urbano. Elas podem reduzir o congestionamento nas estradas e poluições e tornar os serviços supereficientes. O objetivo geral desse artigo foi alertar a importância da logística por trás do tráfego aéreo na utilização de vants. E os objetivos específicos foram relatar a devida importância nas mudanças na logística do tráfego aéreo por causa dessa nova era e apresentar relatar tecnologias e soluções nessa nova era de Vants. A metodologia desse artigo foi de caráter descritivo e qualitativo, pegando referências bibliográficas em sites. Justifica-se a relevância do artigo sobre a importância e os custos envolvidos nos processos de transportes através dos drones nas empresas, ressaltando maior lucratividade e agilidade para as empresas. Conclui-se que cada vez mais a utilização de drones será ampliada, facilitando a vida das pessoas e economizando se tratando de transporte, além de contribuir com o meio ambiente não poluindo ou emitindo co2. Porem com grandes mudanças, será necessário uma logística ampla por trás para que tudo flua com maestria e os riscos dessa tecnologia se reduza a praticamente zero.

Palavras chaves: Logística. Drones.Regras.

ABSTRACT

New technologies are emerging with respect to automation and connectivity and increasingly and reaching numerous areas of society. One of the areas in which it has been drawing the most attention is in the logistics of deliveries in urban areas. They can reduce road congestion and pollution and make services super efficient. The general objective of this article was to alert the importance of the logistics behind the air traffic in the use of uants. And the specific objectives were to report the due importance of changes in air traffic logistics because of this new era and to present reporting technologies and solutions in this new era of Vants. The methodology of this article was descriptive and qualitative, using bibliographic references on websites. The relevance of the article on the importance and costs involved in transport processes through drones in companies is justified, highlighting greater profitability and agility for companies. It is concluded that more and more the use of drones will be expanded, making people's lives easier and saving when it comes to transportation, in addition to contributing to the environment by not polluting or emitting CO2. However, with big changes, it will be necessary a broad logistics behind so that everything flows with mastery and the risks of this technology are reduced to practically zero.

¹ e ² Acadêmicos do Curso de Tecnologia em Logística do Instituto do Ensino Superior de Londrina – Inesul, ² Administrador, especialista em gestão da produção, professor universitário, palestrante e consultor, ⁴ Administradora, especialista Executiva em Gestão de Negócios, Gestão de Pessoas, Recursos Humanos, Gestão Escolar, Administração, Supervisão e orientação, palestrante, professora e coordenadora de cursos superiores e técnicos.

INTRODUÇÃO

Novas tecnologias no século xxi têm mudado drasticamente as nossas tarefas do dia a dia. Os drones são um dos maiores exemplos de modificação na execução de tarefas e iremos abordar nesse artigo especificamente sobre sua utilização dentro do âmbito da agricultura e nas entregas urbanas, passando por suas leis específicas de tráfego aéreo e utilização. Apresentaremos exemplos práticos e entrevistas com pessoas que atuam diretamente com sua utilização.

O objetivo geral desse artigo foi relatar a importância da logística por trás do tráfego aéreo na utilização de veículos aéreos não tripulados. E os objetivos específicos foram relatar a devida importância nas mudanças da logística no tráfego aéreo por causa dessa nova era de vants. Também apresentar as tecnologias e soluções dessa nova era. A metodologia desse artigo foi de caráter descritivo e qualitativo, pegando referências bibliográficas em sites. Um drone é um veículo aéreo que diferentemente de aviões, eles não são tripulados. São controlados remotamente e, muitas vezes, equipados com câmeras de alta qualidade. Primeiramente eles foram utilizados como brinquedo, pode-se dizer uma evolução dos aeromodelos. Porém hoje há um grande mercado profissional para os pilotos de vants.

A fascinação pelas novas tecnologias no que diz respeito a automação, e conectividade vem crescendo cada vez mais e alcançando inúmeras áreas da sociedade e uma das áreas em que ela vem mais chamando a atenção é na logística de entregas em perímetro urbano. Elas podem reduzir o congestionamento nas estradas e poluições e tornar os serviços supereficientes.

REFERENCIAL TEÓRICO

LOGÍSTICA

O processo de logística se compreende como toda a movimentação de materiais, transporte e distribuição de cargas.

A logística também é conhecida pelo gerenciamento de armazenagem e processos na área de *picking*, tudo isso com máxima eficiência e com o menor custo possível dentro e fora de uma determinada empresa.

O objetivo da logística portanto, se compreende desde o processo de compra, recebimento, armazenamento e entrega de uma determinada mercadoria em o menor tempo e custo possível, tudo isso com agilidade e buscando sempre a satisfação dos desejos do cliente.

Devido a concorrência oferecendo ótimos produtos, focar no processo logístico de uma empresa para que se reduza o tempo de produção, entrega e custos operacionais, faz com que a empresa tenha um preço muito mais concorrente no mercado e ganhe clientes pelo tempo curto de entrega.

Por fim, a área da logística vem se tornando cada vez mais popular no mercado de trabalho, sendo assim uma grande oportunidade para quem gosta da área de administração e processos.

A LOGÍSTICA POR TRÁS DO TRAFEGO AÉREO.

O tráfego aéreo em si possui inúmeras regras e leis visando sempre a segurança tanto dos pilotos, passageiros e meio ambiente em primeiro lugar. Um avião utiliza várias cartas, instrumentos, auxílio de controladores de voo no solo e referências visuais atuando todos juntos para que um voo ocorra. Podemos classificar os voos em dois tipos distintos, são eles: voo visual e voo por instrumentos.

O voo visual (VFR) é aquele que você faz principalmente por referências visuais, tais como grandes galpões, rios, fios de alta tensão, estradas, fazendas.

As cartas aeronáuticas são uma parte crucial do voo, sem elas não podemos ao menos decolar ou até se movimentar na pista.

Elas servem para dar auxílio ao piloto e facilitar as tarefas durante o voo, informando-o sobre obstáculos luminosos e naturais (ex: montanhas, fios de alta tensão e prédios), dando informações sobre o aeroporto ou aeródromo em que o piloto tem como destino, informações geográficas tais como a posição de rios, lagos e elevações no terreno.

As cartas do território brasileiro são de responsabilidade do DECEA (Departamento De controle do Espaço Aéreo), onde são produzidas e atualizadas constantemente segundo as normas internacionais da aviação civil.

O QUE SÃO DRONES E SUA ORIGEM.

Os drones, ou também conhecidos como VANTs (veículos aéreos não tripulados), surgiram por volta dos anos 60, mas somente com o início de sua utilização para fins militares que, por volta dos anos 80, que começaram a chamar a atenção da população em geral.

O grande princípio de sua criação e utilização era realizar tarefas que, em sua maioria, apresentaria riscos para a vida humana, uma vez que a pessoa que controla o veículo estaria a uma distância segura.

A pesar de existirem relatos de utilização de VANTs muito antigas, o drone, como conhecemos hoje, foi inventado pelo israelita Abe Karem, engenheiro espacial responsável pelo drone americano mais temido e bem-sucedido. Na época em que Karem chegou aos Estados Unidos, por volta de 1977, eram necessárias 30 pessoas para controlar um único drone, vendo esta situação, Karem, fundou uma empresa a Leading System e utilizando pouca tecnologia: restos de madeira, fibra de vidro caseira e um motor igual aos que os karts usavam na época, deu origem ao Albatross, um drone com autonomia para cerca de 56 horas de voo e que era controlado por apenas 3 pessoas.

. Um drone é um veículo aéreo que diferentemente de aviões, eles não são tripulados. São controlados remotamente e na maioria das vezes equipados com câmeras de alta qualidade. Primeiramente eles foram utilizados como brinquedo, pode-se dizer uma evolução dos aeromodelos. Porém hoje há um grande mercado profissional para os pilotos de vants.

O QUE FAZ UM DRONE VOAR?

Os drones utilizam uma tecnologia fascinante para voar, dispendo de hardwares e softwares modernos, uma bateria lipo parecida com as de celular e rotores inspirados em asas de aviões e helicópteros, para assim, dar mais sustentação. São vários hardwares trabalhando em conjunto para que o voo aconteça, incluindo antena GPS, ESC que são componentes eletrônicos para controlar a velocidade e rotação dos motores e controladores.

A função dessa parte principal do drone (controladores) é captar ondas de rádio frequência e emití-las de volta para o celular, e isso causa o movimento do drone e os comandos do tipo mapeamento ou pouso automático. Podemos chamar essa parte de "cérebro", pois sem ela o drone não voa ou em caso de pane, acaba descontrolado.

O controlador pode ser dividido em dois tipos, os de código aberto ou código fechado. O controlador de código aberto, é desenvolvido e fabricado pela sociedade permitindo assim, alterações nos algoritmos de controle do hardware, tendo uma flexibilidade maior na hora de escolher e criar modos de controle para o VANT, coisa que os de código fechado já não possuem, eles simplesmente são fabricados de determinada maneira e não possibilitam alterações posteriores pelos pilotos.

Além das funções acima, o controlador recebe sinais do próprio GPS, dos sensores de obstáculos e da bússola, tudo ao mesmo tempo. Ele envia os sinais para o ESC e essa peça capta quais são os comandos para dar ao motor do vant, seja acelerar, pairar ou diminuir a rotação para o pouso. O que faz um VANT ser pilotado por celular é as ondas de rádio frequência emitidas por ele em uma frequência idêntica à da maioria dos eletrônicos, que é 2.4 GHZ, assim possibilitando a comunicação entre drone e smartphone. Apesar de existir drones controlados inteiramente por celular, não quer dizer que os mesmos são

homologados pela ANAC ou são permitidos para voar livremente pelo espaço aéreo.

Os drones desse modelo, são fabricados pensando no lazer do consumidor e geralmente não voam muito alto. Porém com a tecnologia se desenvolvendo cada dia mais para a melhoria desse novo mercado, daqui anos haverá drones pilotados inteiramente por celular.

Mesmo ainda não sendo homologado, controlar um drone por celular também tem suas vantagens como por exemplo: quando acabar a bateria do joystick você poderá usar o celular para controlar, a praticidade de levar um celular no bolso é muito maior do que um controle e para iniciantes, se familiarizar com o drone por meio de celular é muito mais prático do que um joystick em questão.

Drones voltados para entrega

Novas tecnologias vem surgindo em respeito à automação e conectividade e cada vez mais e alcançando inúmeras áreas da sociedade. Uma das áreas em que ela vem mais chamando a atenção é na logística de entregas em perímetro urbano. Elas podem reduzir o congestionamento nas estradas e poluições e tornar os serviços supereficientes. O drone é tecnologia de última geração e promete uma velocidade sem igual nas entregas.

Marcas como *Amazon*, *Google* e *Walmart* estão investindo parte do seu capital em tecnologias de entrega por vants, inclusive com propostas já sendo implementadas de entregas mistas utilizando caminhões e drones.

Outro setor que será beneficiado com a utilização de drones é o da saúde, que utilizam os drones para transporte de órgãos entre hospitais e também distribuição de medicamentos em áreas remotas onde outros meios de transporte demorariam muito mais.

Drones voltados a agricultura

A tecnologia de drones está presente no campo de diversas modos diferentes, da aplicação de veneno à telemetria, possibilitando o agricultor gerir todos os processos produtivos de forma autônoma e segura.

Dentre suas principais utilizações podemos destacar algumas essenciais para um bom funcionamento e agilidade de uma fazenda.

Drones para Pulverização: Por meio da utilização de lasers e ultrassom, os drones de pulverização conseguem mapear toda a topografia do solo fazendo dessa forma a regulação precisa da altura necessária em cada ponto do plantio, ao mapear a topografia da propriedade, os drones permitem a aplicação do produto com maior precisão, economia e agilidade.

De acordo com a Santos Lab, empresa especializada na fabricação e comercialização de drones voltados para a agricultura, a utilização de drones de pulverização pode resultar em aplicações até cinco vezes mais rápidas em comparação à aplicação com maquinário convencional.

Drones para Mapeamento Aéreo: Equipados com sistemas avançados de identificação de vegetais, os drones de mapeamento aéreo conseguem realizar tarefas como contagem de plantas e identificação de falhas nas linhas de plantio, identificação de ocorrência de pragas, doenças e deficiência nutricional e geração de mapas de aplicação de taxas variáveis para a aplicação de insumos e fertilizantes com precisão.

Drones para Irrigação: os drones para irrigação conseguem com apenas um sobrevoo identificar precisamente as regiões da lavoura com maior exigência hídrica. Essa identificação é feita por meio de sensores instalados no aparelho.

Mesmo sendo necessário a implantação de softwares para a obtenção das imagens e o treinamento para a utilização dos drones, essa tecnologia pode ser encarada como uma ferramenta da agricultura de precisão, além dos ganhos econômicos, o uso de drones proporciona muita comodidade e segurança ao produtor.

Em uma entrevista realizada no dia 02/03/2020 com o Fabio Desiró, funcionário de uma empresa agrícola onde drones foram adotados recentemente, discutiremos sobre os tipos de drone utilizados, o diferencial de ter um drone e as dificuldades de implantação do mesmo.

1. Qual empresa você trabalha e em que ramo ela atua?

Trabalho na Nova America, uma empresa agrícola que produz cana de açúcar e desde 2019 estamos migrando para soja, milho e amendoim. “

2. Qual o seu trabalho relacionado a drone hoje em dia?

Entrei na empresa na verdade na área de topografia, nós mechemos com mapeamento e adquirimos o drone recentemente, agora fazemos mapeamento aéreo, mosaico com o drone. Funciona da seguinte forma, nós colocamos no sistema do drone a altura, as linhas que ele precisa percorrer, a velocidade e quantos hectares ele vai voar, e com o apertar de um botão ele sobe sozinho e realiza tudo automaticamente. A bateria do drone normalmente dura 15 minutos então fazemos voos de 15 minutos mesmo.”

3. Qual o modelo de drone que vocês utilizam?

Temos dois Phantom 4 que faz o trabalho de mapeamento com gps, e não é todo phantom que tem gps, temos também um Parrot, que se não me engano é uma empresa francesa. A câmera do Parrot é muito boa, a bateria praticamente a mesma autonomia do Phantom, ele é mais leve porém quando está ventando, nós voamos com o Phantom mesmo pois a estabilidade do Parrot não é muito boa.”

4. Se a câmera do Parrot é melhor e a autonomia é a mesma, por que vocês trabalham com outros modelos?

No ano passado e esse começo de ano nós fizemos vários testes, derrubamos dois Phantoms e então compramos o Parrot. Mas nós não fazemos somente o mapeamento, por exemplo se surgir uma erosão a uns 30 km no meio da plantação, a gente vai com o drone ver o que aconteceu, antigamente isso era feito por meio de helicópteros e hoje com drone é possível fazer o mesmo trabalho, fica muito mais fácil. A empresa também tem a intenção de pegar um drone de aplicação porém ainda não temos. Um drone desses custa em média 120 mil reais e pra adquirir precisa ser algo que dê certo. A ideia é que quando tivermos, nós sobrevoamos com o Phantom para ver alguma marca na plantação ou anomalia, definir a área e os hectares, mandar uma pessoa do

campo para analisar o tipo de praga ou o que está acontecendo e depois ir com o drone de aplicação para jogar o veneno e acabar com a praga.”

5. Qual o preço do Phantom?

por volta de 6 mil reais, e cada bateria dele é 800 reais. Nós temos dois Phantom e nove baterias para ele, pois a partir de abril nós vamos mapear todas as áreas de plantio para calcular as falhas de cana de açúcar.”

6. Quais são os diferenciais que o drone possibilita e o que mudou na empresa depois da aquisição dos drones?

Antigamente tinha o gps instalado no carro, fazíamos todo o mapeamento de perímetro com o carro, hoje ainda fazemos a curva de nível com o auxílio do carro, porem a ideia é daqui uns meses fazer tudo com o drone. Com o carro se tem algum poste temos que desviar ou se tem algum desnível de terreno temos que ajustar o gps na altura ideal, com o drone isso é tudo feito via imagens aéreas e evita esse trabalho todo”

7. Por fim, quais foram as dificuldades para implantar o drone na empresa?

Um problema nosso é o software e o computador, são muitas imagens para renderizar e elas são muito pesadas. Cada voo que a gente faz, são na média 600 imagens e para processar essas imagens demora e precisa de programas específicos. Hoje temos dois programas, o Pix4D e o Drone Deploy. Em relação a avião agrícola, nós mandamos o plano de voo para o piloto para não ter o risco de acidentes. “

Há algum tempo, o avanço da tecnologia na criação de drones e sua popularidade aumentando cada vez mais no Brasil, fez com que o DECEA (Departamento de Controle do Espaço Aéreo) criasse regras e uma habilitação para pilotos de vant para evitar acidentes catastróficos e milhões de reais perdidos devido ao fechamento de um aeroporto.

Um caso nacional que ocorreu em janeiro de 2019, foi no aeroporto de Congonhas. Um vant foi flagrado sobrevoando as proximidades do aeroporto onde desciam e subiam aviões, isso fez com que o aeroporto fechasse por 20

minutos, atrasando dezenas de voos que deveriam decolar e pousar naquele horário.

Outro caso no mesmo aeroporto ocorreu em 2017, onde não somente um drone sobrevoou a área levando ao fechamento do aeroporto por mais de duas horas, mas também forçou aviões a desviarem e arremeterem seu pouso por conta do vant.

Casos assim tem preocupado os órgãos regulamentadores e acontecendo não somente no Brasil, porem no mundo todo.

O DECEA determina que um drone não pode voar em um raio de 5,4 km de um aeroporto até 30 metros, para alturas superiores, o drone não poderá voar no raio de 9 km do aeroporto.

Além dessa regra, existem diversas outras tais como:

Caso o uso do drone não for para fins recreativos (por exemplo para agricultura ou entrega), o piloto da aeronave deverá ter mais que 18 anos independente do peso do drone, segundo normas da ANAC. Já para os VANTS que possuem mais de 25 kg, será exigido uma habilitação especial para aquele piloto, juntamente com registro de voo e CMA (Certificado Medico Aeronáutico), parecido com as regras para pilotos de aeronaves tripuladas.

Os drones são classificados em três categorias:

Classe 1: Peso para decolar maior que 150 kg. Essa classe exige a habilitação especial.

Classe 2: Peso de decolagem entre 25 kg e 150 kg.

Classe 3: Peso para decolar de até no máximo 25 kg

A importância da logística por trás do trafego aéreo em relação ao uso de VANTS se dá em relação ao risco de prejudicar o funcionamento de aeroportos como os casos ocorridos a cima, na prevenção a acidentes no espaço aéreo relacionados a aeronaves tripuladas e drones, na integridade física dos pilotos em si e na prevenção a riscos desnecessários dentro do espaço aéreo. A falta de regras e normas poderiam acarretar em acidentes catastróficos e fatais, além de prejuízo de milhões de reais para as companhias áreas por conta de atrasos.

Figura 2: Drone agrícola aplicando veneno.



Fonte: Agrishow Digital, 2018.

Figura 3: Drone de Delivery



Fonte: Aviação Brasil, 2018.

CONCLUSÃO

Ficou evidente que a importância dessas tecnologias veem agregando em tarefas antes feitas somente com mão de obra humana, o uso dos drones tende a se tornar cada vez mais comum, facilitando o trabalho de muitas pessoas. Devemos considerar cada vez mais nos aprofundar no manuseio e treinamento dessas novas tecnologias, tendo em vista que elas são o futuro para diversas profissões existentes na atualidade.

Porém sem a logística por trás e órgãos reguladores envolvidos, acidentes serão uma cena comum de se ver e a segurança tanto do piloto quanto da área sobrevoada serão totalmente comprometidas, por este motivo, é de suma importância uma logística detalhada para acompanhar essa nova era de drones que chegou, adaptando-se a esse cenário e protegendo a integridade do piloto e da sociedade a sua volta.

As facilidades nessa nova era de drones serão imensas, já é possível vermos drones trabalhando na agricultura fazendo reconhecimento de terreno ou aplicando veneno. Empresas como Amazon e Google já estão investindo em drones para a realização de entrega de mercadorias, e outras empresas levando medicamentos para áreas onde não é possível outros meios de transporte alcançarem.

Conclui-se que o cenário que vivemos é de crescimento e inovação, onde cada vez mais essa tecnologia será implementada em nosso meio, facilitando o processo e a agilidade, economizando milhões e gerando novas oportunidades de empregos no mundo todo, além de contribuir positivamente para o meio ambiente, não poluindo-o ou emitindo gases tóxicos, como a maioria dos transportes hoje em dia.

REFERÊNCIAS

Disponível em <https://odrones.com.br/historia-dos-drones/#Historia-dos-Drones>, acesso em 06/08/2019.

FOWLER, João. Drones na Agricultura: entenda tudo sobre essa tecnologia. Tecnologias no Campo, 2018. Disponível em: <https://tecnologianocampo.com.br/drones-na-agricultura/>

Disponível em: <https://itarc.org/controlar-drone-apenas-pelo-celular/>
Acesso em 06/08/2019.

Disponível em: <https://www.escoladedrones.com.br/controladoras-de-voo-flight-controller/>
Acesso em 06/08/2019.

Disponível em: <https://www.flypro.com.br/pagina/anatomia-de-um-drone.html>
Acesso em 06/08/2019.

Disponível em: <https://filmora.wondershare.com/pt-br/drones/what-is-drone-how-does-it-work.html>
Acesso em 06/08/2019.

MANNARA, Barbara. Dez coisas que você precisa saber antes de voar com o seu primeiro drone. Techtudo, 2015. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/listas/noticia/2015/10/dez-coisas-que-voce-precisa-saber-antes-de-voar-com-o-seu-primeiro-drone.html>. Acesso em 06/08/2019.

Disponível em: <http://www.navesaviacao.com.br/instrumentos-aviacao>
Acesso em 06/08/2019.

Disponível em: <https://www.escoladedrones.com.br/controladoras-de-voo-flight-controller/>

Acesso em 07/08/2019.

PINHORI, Marina. Presença de drone no entorno de Congonhas fez aeroporto fechar por 20 minutos nesta terça. G1 Globo, 2019. Disponível em:

<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/01/09/presenca-de-drone-no-entorno-de-congonhas-fez-aeroporto-fechar-por-20-minutos-na-terca.ghtml>

Acesso em 07/08/2019.

Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-46825840>

Acesso em 07/08/2019.

Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/drones/classes-de-drones>

Acesso em 07/08/2019.

Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/anac-libera-uso-de-drones-sera-preciso-habilitacao-para-equipamentos-maiores.ghtml>

Acesso em 08/08/2019.

BARROS, Alexandre. Desafios a serem vencidos pelos delivery drones no Brasil e no mundo. Aviação brasil, 2018. Disponível em:

<https://aviacaobrasil.com.br/desafios-a-serem-vencidos-pelos-delivery-drones-no-brasil-e-no-mundo/>. Acesso em: 09/08/2019.