

A INSERÇÃO DE DRONES NA LOGÍSTICA URBANA:

Nova tendência da indústria 4.0.

DRONES INSERTION IN URBAN LOGISTICS:

New trend in industry 4.0.

João Cleber de Paula¹

Célio Gentil²

RESUMO

Com base nas constantes inovações tecnológicas que se presencia em nosso dia a dia, não seria diferente na área da logística urbana, área essa, que este trabalho aborda juntamente com inserção do Drones para a otimização de suas operações rotineiras. Esta abordagem será embasada na história dos Drones, bem como sua relação com as operações logísticas urbanas de entregas, além de apresentar, a partir da implantação desta nova tecnologia, os benefícios que os Drones podem trazer as organizações que necessitam das vias urbanas e dos meios de transportes de cargas convencionais, não só pelo viés econômico, mas também pelo social, tendo em vista os problemas sanitários que a sociedade vem enfrentando.

Palavras-chave: Drones na Logística. Indústria 4.0. Tecnologia.

ABSTRACT

Based on the constant technological innovations that we see in our daily lives, it would be no different in the area of urban logistics, an area that this work addresses together with the insertion of Drones for the optimization of its routine operations. This approach will be based on the history of Drones, as well as its relationship with urban logistics operations of deliveries, in addition to presenting, from the implementation of this new technology, the benefits that Drones can bring to organizations that need urban roads and means conventional cargo transport, not only due to economic, but also social, bearing in mind the health problems that society has been facing.

Keywords: Drones in the logistics. Industry 4.0. Technology.

1. Rede de Ensino Doctum – Unidade Juiz de Fora - joaac.engenharia@gmail.com – Graduando em Engenharia de Produção.

2. Rede de Ensino Doctum – Unidade Juiz de Fora - prof.celio.gentil@doctum.edu.br – Orientador.

1 Introdução

Segundo (MATSCHULAT, 2016 apud Ballou, 2006) a logística trata de todos processos de armazenagem e movimentação que facilitam o fluxo de pedidos ou mercadorias desde o ponto de origem da matéria prima até o cliente final, assim como, os fluxos de informações que permitem esses produtos se movimentarem, com a finalidade de propiciar níveis de serviço adequados aos consumidores a um custo acessível.

O Veículo Autônomo Não Tripulado (VANT) ou drone, está cada vez mais presente nas grandes organizações internacionais que buscam melhorar seu desempenho logístico através da diminuição do tempo de entrega do pedido e da diminuição do custo da entrega.

O drone se atrela em uma das novas tendências do comércio, o e-commerce. Essa tendência criada pela Amazon em 1994 (MATSCHULAT, 2016 apud CATALANI et al., 2004) mudou a dinâmica de como os pedidos são adquiridos e entregues, mostrando a importância da logística de cargas fracionadas nas relações comerciais, pois a agilidade e a confiabilidade na entrega de produtos são fatores decisivos na hora da compra.

Segundo (Merlo, 2002 apud Pilegge, 2006), no e-commerce as dimensões das mercadorias tendem a diminuir e as entregas individualizadas, elevando os custos atrelados ao transporte, sendo que o veículo que realiza a entrega deve se deslocar por maiores percursos para entregar cada pedido. Logo, a logística de pequenas cargas vem sendo considerada como um fator de ganho de competitividade para as organizações e diversos estudos têm sido realizados, principalmente na integração de novas tecnologias, na eficiência operacional e na diminuição dos custos. Vale ressaltar que os custos com transporte chegam a 60% dos custos logísticos, o que força as empresas, cada vez mais, a usarem ferramentas de planejamento e programação de frota (MATSCHULAT, 2016 apud AMARAL et al., 2014).

Nesse novo cenário, veículos tradicionais de entrega podem não serem mais considerados eficientes, pois possuem alta capacidade de carga, consomem uma boa quantidade de combustível, logo, elevam o custo da operação. Sendo assim, um veículo com capacidade de carga menor e um custo de deslocamento baixo pode fazer com que o custo operacional logístico seja reduzido. E os drones seguem essas

novas tendências, o que justifica os crescentes investimentos feitos pelas organizações em sistemas que compõem o drone como sistemas de propulsão, localização, alimentação, entre outros (MATSCHULAT, 2016).

O maior obstáculo para a implantação de drones está relacionado às normas de regulamentação (MATSCHULAT, 2016 apud SILVA, 2014). Tanto no Brasil como fora o processo de regulamentação de uso de drones ainda está em processo de maturação. É necessário rever antigas exigências que não estão em conformidade com as novas tecnologias e inovações. Novos avanços estão acontecendo, em alguns países a passos curtos, em outros com mais rapidez, mas em termos globais, é questão de tempo para que os drones tenham uma regulamentação que permita seu uso mais amplo (MATSCHULAT, 2016).

Este trabalho visa demonstrar as melhorias que o Drone pode trazer para as operações logísticas urbanas de pequenas entregas.

1.1 Objetivo Geral da pesquisa

Este projeto tem por objetivo geral apresentar a vantagem competitiva que os DRONES podem trazer as empresas que trabalham com serviços de entregas rápidas, no universo da Indústria 4.0.

1.2 Objetivo Específico

Este projeto tem como objetivo específico apresentar através de análises, que os DRONES são mais vantajosos, tanto para empresas como para a população em geral.

Apresentar argumentos claros e acessíveis para que desde o grande Empresário com alto índice de escolaridade, até o cidadão com ensino básico possa entender e aceitar o avanço tecnológico, além das vantagens sociais que a implantação deste dispositivo está atrelada.

2 Metodologia

Este trabalho de conclusão de curso contempla uma pesquisa exploratória bibliográfica e análise explicativa referente a Inserção de Drones na logística urbana,

cuja pesquisa foi feita através de livros, sites, revistas, monografias, artigos, mecanismos de pesquisa, e outros trabalhos publicados, visando a consistência teórica e o levantamento de dados e informações.

Foram realizadas análises com base em visões de especialistas relacionadas as vantagens que o Drone detém sobre os modais convencionais usados para pequenas entregas, checando e apresentando a viabilidade de sua inserção nos processos logísticos urbanos, após as análises com base no referencial, será apresentada uma revisão de literatura apresentando as conclusões da pesquisa.

3 Referencial Teórico

3.1 A Logística no universo 4.0 e o *Delivery*

3.1.1 Conceituando a Logística

Neste tópico será conceituada a logística de forma geral, para seu maior entendimento, logo Soares, 2003 apud *Concil of Logistics Management (1996)* afirma que:

A logística pode ser definida como o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo e o armazenamento, eficiente e capaz em termos de custos, de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e as informações correlatas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de obedecer às exigências dos clientes. (SOARES, 2003 apud *CONCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT, 1996; p.7*)

Para (Soares, 2003 apud Daskin, 1995), a logística como sendo o planejamento e a operação de sistemas físicos (veículos, armazéns, redes de transporte, entre outros), informação e gerenciamento (processamento de dados, teleinformática, processos de controle gerenciais, entre outros) essenciais para que matérias-primas e produtos subjuguem condicionantes físicas e temporais de forma econômica.

Ainda, segundo (Soares, 2003 apud Novaes, 1989), logística é a ciência que objetiva solucionar problemas de suprimentos de matérias-primas ao setor de produção (fontes de suprimento, formas de estocagem, meios de transportes utilizados, entre outros), problemas de distribuição de produtos acabados e semi-acabados (armazenagem, processamento de pedidos, transferência, distribuição, entre outros) e outros desafios logísticos gerais, tais como, os de localização de instalações de armazéns, processamento de informações, entre outros. Tudo isso com o intuito de englobar tanto restrições de ordem espacial (deslocamento de

produtos, dos centros de produção aos pontos de consumo) quanto de ordem de tempo (exigência de curtos prazos de entrega, de níveis de credibilidade operacional, entre outros).

Como afirma (Soares, 2003 apud Novaes, 1989), o cerne da logística está em apresentar soluções econômicas em que a inquietação com custos ocupa o papel principal, embora não seja o único critério a ser considerado.

Para (Soares, 2003 apud Bowersox e Closs, 1996), a logística é conceituada como o processo de conduzir estrategicamente a compra, movimentação e estocagem de materiais, uma cota de produtos acabados (com os correspondentes fluxos de informações) através da organização e dos seus canais de marketing, para atender as ordens de maneira mais eficiente em custos.

3.1.2 Indústria e a Logística 4.0

Segundo (PINHEIRO et al., 2017), de acordo com a chanceler da Alemanha, Angela Merkel, entende-se como Indústria 4.0 todas as transformações do âmbito industrial, por meio da unificação da tecnologia digital e da internet, com o meio fabril já existente. O termo “Indústria 4.0” vem se reforçando no mundo e sendo reconhecida como a Quarta Revolução Industrial, onde as realidades física e virtual se fundem, por meio da internet. É marcada por alterações nos processos manufatureiros, com valorização em questão organizacional. Resumindo, seria ter todos os setores conectados e interdependentes dentro de uma mesma plataforma, se integrando em tempo real. (PINHEIRO et al., 2017 apud FIRJAN, 2016) A diferença desta revolução para as demais, é que ao contrário das que ocorreram anteriormente, as circunstâncias desta estão sendo previstas como tendências, assim os impactos podem ser medidos antes de acontecerem, proporcionando antecedência às mudanças que estão por vir. (Pinheiro et al., 2017)

Em harmonia com (PATRUS, 2018), investir alto em tecnologia e na potencialização dos resultados com o uso de recursos como a análise de dados e sistemas inteligentes com capacidade de autonomia de otimização e autoconfiguração, são padrões fundamentais da logística 4.0, e indispensáveis para organizações que esperam se destacar nesse mercado. A logística 4.0 é “ultraconectada”, ágil, tecnológica e otimizada. Para isso, é preciso promover uma

alteração na cultura corporativa e acreditar na integração. Ainda conforme (PATRUS, 2018) vale ressaltar que a logística 4.0 e seus impactos não são uma tendência do futuro, já está acontecendo. Para conseguir potencializar resultados, atingir a alta performance e elevar um negócio a níveis globais, esse processo de transformação e inovação é imprescindível.

3.1.3 A indústria 4.0 no cenário brasileiro

Segundo (Pinheiro et al., 2017 apud Fava, 2016), as três revoluções industriais que antecederam esta, começaram nos países mais ricos e demoraram muito para chegar ao Brasil. Conforme diz a (FIRJAN, 2016), especialistas afirmam que a indústria nacional ainda se encontra em trânsito da indústria 2.0 para a indústria 3.0. Todavia, o setor automobilístico brasileiro, tem fortes indícios de ser um dos primeiros a receber a Indústria 4.0, devido ao elevado contingente de profissionais qualificados e aptos a atuarem em setores-chave no país. O grande desafio para o Brasil será canalizar esforços em fatores essenciais para o desenvolvimento desta nova realidade. São necessárias políticas estratégicas inovadoras, incentivos, disponibilização de novas tecnologias e o desenvolvimento de profissionais qualificados para atuar neste novo sistema.

3.1.4 Logística de Entregas

Segundo Lemes (2017) apud Fleury (2000), a logística era considerada uma atividade facilmente efetuada e, com isso, não possuía a atenção necessária se tratando de níveis estratégicos e gerenciais. Os novos nichos de mercado, compostos por clientes cada vez mais sedentos por qualidade, passaram a exigir que os produtos estivessem no local e na hora exatos em que eram demandados. Logo, a logística passou a ser tratada como fator estratégico, no contexto das organizações, para ajudar na superação das distâncias e na redução do tempo de trânsito dos produtos, atingindo um satisfatório fluxo de consumo em relação à demanda do mercado (Lemes, 2017 apud Fleury, 2000).

Ainda sobre a logística de entregas, quando as empresas se dispõem a trocar experiências o processo fica mais fácil e dinâmico. (Silva, 2013). Deste modo, os procedimentos logísticos de entrega de uma organização devem ser moldados através de estruturas organizadas e sinérgicas de seus componentes, humanos e

também materiais, sejam externos ou internos à empresa, tendo como foco principal a satisfação das exigências dos clientes finais de seus produtos.

O transporte intermodal pode ser utilizado de forma combinada com os transportes aéreo, aquático (pluvial e fluvial), ferroviário e rodoviário, porém, com a maior parte do trajeto feita pelo modal aéreo. (Lemes, 2017 apud Bowersox, 2001) ainda salienta que a junção dos transportes aéreo e rodoviário é corriqueiro nos serviços de entregas, mas pode ser usada em transportes mais comuns, pela inexistência de transporte de cargas aéreas para pequenas cidades, pela ineficiência das transportadoras de pacotes para entregar cargas de alto peso e equipamentos inadequados (e. g.: esteiras) para manuseio de cargas pesadas.

O sistema de entregas expressas é muito utilizado para o envio de documentos e pequenas entregas que, por muitas razões, precisam estar em diferentes lugares num curto espaço de tempo. Todavia, a categoria do objeto transportado é irrelevante para a qualificação da entrega como expressa: o transporte aéreo na maioria do trajeto é o que determina se a entrega é expressa ou não. (Lemes, 2017 apud Kuehne, 2004).

3.1.5 Conceituação de *Delivery*

Delivery é um termo derivado do inglês que significa entregar, transmitir, distribuir ou remeter. No Brasil, *delivery* é mais utilizado para se referir a entrega de comida por restaurantes na casa ou no trabalho de seus clientes. Além de comida, há a entrega de produtos em geral, encomendas, frutas, farmácias e supermercados que também se valem do termo *delivery* ao sinalizar seu serviço de entrega a domicílio. Com a popularização da internet, surgiram intermediadores ou “*marketplaces*” de *delivery* ou entregas que facilitam o contato entre clientes e estabelecimentos. Para citar alguns destes intermediadores: Rappi, UberEats, iFood. (SIGNIFICADO FÁCIL, 2020)

Segundo a (ACIC, 2019), o ramo alimentício sempre foi conhecido pelas entregas rápidas dos pedidos, o serviço chamado de *delivery*. Apenas em 2017, o segmento de entregas de refeições teve um faturamento de R\$ 10 bilhões segundo dados da Associação Brasileira de Bares e Restaurantes (Abrasel). Porém, esse conceito de entrega do estabelecimento para o cliente final já se transformou consideravelmente no mercado. Você

ainda pode pedir comida no delivery, mas você pode pedir também remédios em uma farmácia, artigos de petshops além de suas compras do mês em algum supermercado.

Nos dias atuais, o delivery entrega qualquer coisa por meio dos aplicativos celulares, sua finalidade não são entregas convencionas de comida apenas, e sim, de trazer economia de tempo e praticidade para o consumidor em todos os tipos de serviços. A expectativa é que esse setor cresça nos próximos anos, e que o volume de pedidos quadruple em dois anos. (ACIC, 2019).

3.2 O Drone

Apesar dos drones serem considerados uma tecnologia moderna, suas origens se dão no século XIX, mais precisamente em 22 de agosto de 1849 quando a Austrália lançou balões não tripulados e equipados com bombas para atacar a cidade de Veneza. Após vinte anos, na guerra civil dos EUA, tanto a confederação quanto a união usaram balões para levantar dados geográficas do inimigo e bombardeá-los. Ainda no século XIX, na guerra entre Espanha e EUA em 1898, o exército americano acoplou uma câmera a uma pipa com finalidade de reconhecimento, realizando as primeiras fotografias de reconhecimento aéreas (MATSCHULAT, 2016 apud FRANKE, 2015).

Como a origem dos drones e sua principal área de atuação no último século é de caráter militar, é corriqueiro que a população associe o uso de drones a operações militares de vigilância, espionagem ou ataque. Notícias vinculadas em jornais de óbitos causadas pelo ataque de drones e do uso dos mesmos pela Central Intelligence Agency (CIA) em países como Paquistão, Líbano e Somália tem contribuído para criar essa imagem negativa relacionada aos drones (MATSCHULAT, 2016 apud SHAW, 2014).

Ao longo dos anos 2000, os drones começaram a ser usados com mais frequência em atividades fora da área militar. Eles tornaram-se mais acessíveis, cooperando para que diversos tipos de empresas os usassem em diferentes aplicações, como inspeção de linhas de transmissão, levantamento aéreo de terrenos, cartografia, geografia, topografia, serviços de filmagem para engenharia, mineração, indústria cinematográfica e outros. (MATSCHULAT, 2016 apud SILVA, 2014)

Agora será apresentado a nomenclatura oficial utilizada pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), sabendo que é muito importante diferenciar os nomes usados de maneira informal daqueles usados de maneira legal pelos órgãos regulatórios.

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 (MATSCHULAT, 2016 apud INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2015).

VANT – Quando o drone é utilizado para fins de pesquisa, experimentos ou comércio, e ainda possuir uma carga útil embarcada não necessária para voar, como por exemplo câmera de vídeo, termômetro, cartas, e outras mercadorias, o drone é caracterizado como um VANT, entretanto, o nome VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) não é mais a terminologia oficial utilizada pelos órgãos reguladores (MATSCHULAT, 2016 apud INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 2015).

RPA – O termo VANT deixou de ser o nome oficial utilizado pelas agências reguladoras, pois estas iniciaram o uso do termo RPA, do inglês Remotely Piloted Aircraft, que significa Aeronave Remotamente Pilotada. Nesta categoria, não há um piloto a bordo da aeronave. O piloto controla a aeronave remotamente através de uma interface como um computador, controle remoto, simulador, entre outros. O conjunto composto pelo RPA e demais equipamentos necessários para sua operação, como estação de pilotagem remota, equipamentos de lançamentos e recuperação é chamado de Remotely Piloted Aircraft System (RPAS); em português, Sistema de aeronave pilotada remotamente (MATSCHULAT, 2016 apud ANAC, 2015a).

3.3 O Drone na Logística

Em dezembro de 2013, Jeff Bezos, diretor executivo da amazon.com anunciou um vídeo em um programa de grande audiência nos EUA mostrando o Amazon Prime Air, um método de entrega de mercadorias que utilizam drones, tornando possível aos usuários receberem seus produtos comprados pela internet em até 30 minutos,

atraindo bastante a atenção dos consumidores. Segundo (MATSCHULAT, 2016 apud Bezos, 2013), o baixo limite de capacidade de carga do drone não preocupa, uma vez que 86% das compras feitas pelos consumidores e que devem ser entregues pesam menos de 2,2kg. Porém, é viável o uso de drones no sistema de entregas? Eles são realmente, economicamente viáveis?

Segundo (MATSCHULAT, 2016 apud D'andrea, 2014), sim, eles são viáveis. O custo operacional associado diretamente ao drone é de 10 centavos de dólar para 2 kg de carga e 20 km de alcance (10 km para ir e 10 km para voltar). Conforme Ryan Calo, professor de direito, expert em robótica e drones, se a empresa quiser concorrer no ramo da logística e entrega de mercadorias, os drones devem fazer parte das discussões das futuras tendências mundiais. Empresas como a Amazon citada anteriormente, Google, Alibaba e UPS estão estudando e fazendo testes para realizar entregas com uso de drones (MATSCHULAT, 2016 apud POPPER, 2013).

Existem alguns drones que já estão sendo usados no transporte de carga. A DHL, empresa alemã considerada a maior da logística do mundo, recentemente começou a operar um serviço de entrega de medicamentos em Juist, uma cidade em uma ilha que pertence a Alemanha, e está a 12 km de distância da costa alemã (MATSCHULAT, 2016 apud HERN, 2014). Embora o drone seja autônomo, por medidas de segurança e para obedecer a regulação alemã vigente, ele é monitorado por uma base que acompanha todo o trajeto percorrido.

Segundo (MATSCHULAT 2016), para todas as organizações citadas anteriormente, o maior obstáculo para o uso dos drones é a regulamentação. Por exemplo, a empresa DHL obteve licença para operar seu drone de transporte de carga pois a rota realizada por este se dá em uma área erma, não habitada. Em locais habitados e urbanos ainda existem muitas restrições para sua utilização, levando a ser, este, o principal desafio a ser vencido.

Especialistas aeronáuticos, baseados nos rápidos avanços em percepção de obstáculos e tecnologias de desvio de rota, esperam que drones estejam prontos para voar de forma segura e totalmente autônoma em ambientes urbanos nos próximos anos (MATSCHULAT, 2016 apud NICAS; BENSINGER, 2015). Essas novas tecnologias irão proporcionar maior grau de confiabilidade aos drones, fazendo com

que as agências regulamentadoras diminuam gradativamente a restrição a utilização do drone, impulsionando ainda mais sua inclusão.

Ainda sobre os drone na logística, agora em um cenário nacional, o vice presidente de logística da empresa Ifood, líder no seguimento de entregas de comida no Brasil, fez a seguinte colocação sobre a operação com Drones que a empresa vem realizando:

Esse foi um importante passo para construir um projeto seguro, eficiente e economicamente sustentável junto aos nossos parceiros e órgãos responsáveis. Essa é uma etapa muito significativa para a evolução do uso comercial de drones. Nosso objetivo primário é utilizar o drone para trazer mais eficiência para a operação logística. Estamos confiantes na evolução que o uso desse modal combinado a inteligência artificial pode trazer para a empresa. (GANDOLFO, 2020)

3.4 Tendência do distanciamento social

Segundo (EL PAÍS, 2020), diversos futuristas internacionais dizem que o coronavírus funciona como um acelerador de futuros. A pandemia prematura mudanças que já estavam acontecendo devagar, como o trabalho remoto, a educação a distância, o comprometimento com a sustentabilidade e a cobrança, por meio da sociedade, para que as organizações sejam mais responsáveis do ponto de vista social.

Ainda sobre o distanciamento social, podemos analisar:

Outras mudanças estavam mais embrionárias e talvez não fossem tão perceptíveis ainda, mas agora ganham novo sentido diante da revisão de valores provocada por uma crise sanitária sem precedentes para a nossa geração. Como exemplos, podemos citar o fortalecimento de valores como solidariedade e empatia, assim como o questionamento do modelo de sociedade baseado no consumismo e no lucro a qualquer custo.(EL PAÍS, 2020)

3.5 Legislação Brasileira para os Drones.

A ANAC criou regras para as operações civis de aeronaves não tripuladas, também conhecidas como drones.

O Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial nº 94/2017 (RBAC-E nº 94/2017) da 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).

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)

Os dois tipos (aeromodelos e RPA) só podem ser operados em áreas com no mínimo 30 metros horizontais de distância das pessoas não anuentes ou não envolvidas com a operação e cada piloto remoto só poderá operar um equipamento por vez. (ANAC, 2017)

Segundo a (ANAC, 2017), para operar um aeromodelo, as normas da ANAC são bem simples! Basta respeitar a distância-limite de terceiros e observar as regras do DECEA e da ANATEL. Aeromodelos com peso máximo de decolagem (incluindo-se o peso do equipamento, de sua bateria e de eventual carga) de até 250 gramas não precisam ser cadastrados junto à ANAC. Os aeromodelos operados 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

ANAC (2017) ainda diz que o detentor de um Certificado de Aeronavegabilidade Especial de RPA – CAER, ou aquele com quem for compartilhada sua aeronave, é considerado apto pela ANAC a realizar voos recreativos e não recreativos no Brasil, com aeronave não tripulada cujo projeto está aprovado, em conformidade com os regulamentos aplicáveis da ANAC, em especial o distanciamento de 30 metros laterais de pessoas não anuentes e a necessidade de se realizar avaliação de risco operacional, dentre outras. É responsabilidade do operador tomar as providências necessárias para a operação segura da aeronave, assim como conhecer e cumprir os regulamentos do DECEA, da Anatel, e de outras autoridades competentes.

3.6 Oportunidades na implantação do drone.

Apesar de se tratar de um assunto novo, alguns especialistas do setor de logística e até mesmo de Drones, já se posicionaram sobre as dificuldades de implantação dos RPA's nas operações logísticas, com isso, Miranda da FT Sistemas, coloca que, “as empresas que atuam no fornecimento destas aeronaves é que possuem o maior desafio de certificar seus produtos para atuarem com 100% de conformidade à legislação recente vigente no país.” (LOGWEB, 2017)

Ainda sobre as oportunidades geradas pelas dificuldades de implementação dos Drones, Raquel da Futuriste comenta, “A primeira questão que notamos é o desconhecimento geral, inclusive até de algumas empresas que vão oferecer serviços de drones, em relação a suas limitações.” (LOGWEB, 2017). Outro problema decorrente dessa falta de conhecimento presente nas organizações é a falta de mão-de-obra especializada, ocasionando em custos mais elevados de treinamento e seleção, e erros operacionais, com isso gera margem para surgimento de diversas profissões relacionadas aos drones, e suas diversas aplicações na logística e outras áreas.

4 Resultados e discussões

Com base nas informações coletadas, observa-se que as grandes organizações de vendas online, e do setor de logística, sempre estão em busca da diminuição seus custos operacionais, prova disso é a movimentação de algumas gigantes citadas nesse trabalho, para a otimização de seus processos logísticos com o uso regular de drones. Consegue-se observar também que o Drone surge como uma tendência no universo da indústria 4.0, podendo trazer benefícios econômicos e sociais, porém ainda existem desafios em questão de mão de obra especializada, e principalmente em relação a legislação brasileira para o uso de Drones, que ainda traz alguns pontos que dificultam sua implantação.

Entretanto, como mencionado acima, no presente, ainda existem diversos entraves legislatórios, que de alguma forma inibem as organizações de menor porte a investirem na tecnologia dos Drones, outro fator inibidor, é a mão de obra especializada ainda escassa no mercado, tendo as empresas que investirem alto nesses profissionais internamente, outro desafio para empresas emergentes. Com tudo, pensando em futuro, o Drone por ser um agente, que chegará a atuar com

praticamente 100 % autonomia, e com baixíssimo custo operacional, tem essas atribuições convergindo diretamente aos interesses dos Gestores das grandes organizações do universo 4.0.

Analisando a inserção dos Drones enquanto gestor, tem-se a visão de que ele é um agente de extrema viabilidade econômica, quando não se pensa nos entraves de legislação, viabilidade esta que se embasa na referência de D'andrea, 2014, onde ele diz que Drone tem custo de um décimo de dólar, para 20 km de alcance, olhando em termos de Brasil teríamos um modal com um custo de R\$ 0,54 (cotação do dólar atual), evidentemente, para este mesmo alcance de 10 Km para ida, e o mesmo para volta. Esta inserção se torna interessante também, quando se leva em conta a questão ambiental, já que com a migração ou combinação, dos Drones em relação aos modais convencionais, tende a retirar do meio ambiente toneladas de gases que seriam liberados por motocicletas, carros e outros. Além destes pontos, temos a questão social, esta operação de implementação pode trazer mudanças significativas no mercado de trabalho, criando novos postos de trabalho, e atuando como um agente sanitário em segundo plano, ajudando no distanciamento social em certas situações, uma questão tão discutida nos dias de hoje.

5 Considerações finais

Este trabalho apresentou ideias de grandes empresas que já testaram os Drones em suas operações logísticas, e obtiveram bons resultados com o uso regular de Drones, para superar o problema dos altos custos do transporte em suas operações.

É fato público e notório que o transporte tem os custos relacionados mais altos de toda operação logística (em torno de 60%), e como este trabalhou abordou o universo urbano e as entregas de pequenas mercadorias, a motocicleta é o veículo que domina o transporte nesse segmento devido ser o de menor custo e tempo de deslocamento, e assim como caminhoneiros “carregam” o país em seus caminhões, os entregadores movem as grandes cidades em suas garupas, porém, a busca pela otimização, e pela diminuição dos custos é constante, com isso Drone surge como uma alternativa para atender a essas expectativas do mercado atual.

Todavia, ainda existem algumas limitações que necessitam de ser superadas, a legislação é uma delas, pois ainda restringe muito o uso dos drones. Os legisladores

têm trabalhado para entrar em sintonia com os avanços tecnológicos, mas ainda há um descompasso entre o que as empresas querem para tornar seus processos logísticos mais eficientes e o que as leis permitem.

Logo, com base nessas ideias apresentadas, pode-se convir que com a flexibilização da regulamentação, e acerto de detalhes que devem ser feitos em cunho tecnológico, o Drone chega para ser um agente de grande ajuda para as grandes organizações e sociedade em geral, econômica e sanitária. Ainda é importante salientar que, o que foi pesquisado para a confecção deste artigo, não conclui de forma absoluta o tema, sendo este trabalho uma possível base para futuros autores.

6 Referências Bibliográficas

ACIC (Brasil) (ed.). **Conheça o novo conceito de delivery que está na mira das grandes corporações.** 2019. Elaborado por ACIC. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/especial-publicitario/acic/noticia/2019/03/27/conheca-o-novo-conceito-de-delivery-que-esta-na-mira-das-grandes-corporacoes.ghtml>. Acesso em: 18 abr. 2020.

ANAC.ANAC. **DRONES.** Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/drones>; Acesso em : 18 abr. 2020

ANAC.ANAC. Agência Nacional de aviação civil.**Requisitos Gerais para Aeronaves não Tripuladas de Uso Civil** - Resolução 419 de 02 de maio de 2017. Brasília, 2017.

EL PAÍS. **Como o coronavírus vai mudar nossas vidas: dez tendências para o mundo pós-pandemia.** Disponível em: <https://brasil.elpais.com/opiniao/2020-04-13/como-o-coronavirus-vai-mudar-nossas-vidas-dez-tendencias-para-o-mundo-pos-pandemia.html>; Acesso em: 18 set. 2020.

JUNIOR, Ary Ferreira Dos Santos; MARTINS, Lucas; OROZIMBO, Yanne. **Aplicação de drones na logística humanitária.** Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2016. 14 p.

LEMES, Frederico Sauer Pais. **Uso de drones em processos logísticos** - Pedro Leopoldo: FPL, 2017. 62 p.

LOGWEB. **DRONES na logística:: Segmento ainda está em fase de conhecer mais a fundo essa tecnologia. Segmento ainda está em fase de conhecer mais a fundo essa tecnologia.** 2017. LOGWEB. Disponível em: <https://www.logweb.com.br/drones-na-logistica-segmento-ainda-esta-em-fase-de-conhecer-mais-fundo-essa-tecnologia/>. Acesso em: 27 out. 2020.

MATSCHULAT, Jan Philip. **Proposta de um modelo heurístico para o problema de distribuição de cargas fracionadas com o auxílio de drones** – Joinville, 2016. p.65.

PATRUS TRANSPORTES. **Logística 4.0: saiba como isso pode impactar a sua empresa. saiba como isso pode impactar a sua empresa.** 2018. PATRUS TRANSPORTES. Disponível em: <https://patrus.com.br/blog/logistica-4-0-saiba-como-isso-pode-impactar-a-sua-empresa/>. Acesso em: 16 set. 2020.

PINHEIRO, Enoque Uziel; GARGAGLIONE, Igor Diegoli; GONCALVES, Thiago Martins. **INDÚSTRIA 4.0: uma análise conceitual do tema, seus impactos na economia e a colocação do profissional neste novo cenário.** Abepro. Joinville, p. 2-14. out. 2017.

SIGNIFICADO FÁCIL (comp.). **Delivery: o que é, significado, definição e conceito.** Disponível em: <https://www.significadofacil.com/delivery/>. Acesso em: 18 abr. 2020.

SOARES, Adriana. **Diagnóstico e Modelagem da Rede de Distribuição de Derivados de Petróleo no Brasil.** Rio de Janeiro, 2003. 171p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

TECNOBLOG. **IFOOD testa entregas por drones em Campinas.** 2020. TECNOBLOG. Disponível em: <https://tecnoblog.net/358647/ifood-testa-entregas-por-drones-em-campinas/>. Acesso em: 27 out. 2020.

Anexos e/ou apêndices