

A UTILIZAÇÃO DE VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS (VANTs) NA LOGÍSTICA HUMANITÁRIA: uma visão dos empecilhos encontrados em órgãos de defesa em Minas Gerais

Yanne Cristina Ribeiro Orozimbo, Rebecca Impelizeri Moura da Silveira

Resumo:

O objetivo deste artigo é reconhecer e analisar, a partir da percepção dos gestores operacionais destes órgãos, quais fatores que impedem a aplicação dos Veículos Aéreos Não Tripulados nas operações de Logística Humanitária dos respectivos órgãos. Trata-se de uma tecnologia capaz de aumentar a eficiência das ações de Logística Humanitária. O referencial teórico versa sobre: Logística e a logística humanitária; Tecnologia na gestão logística e Drones; Limites aplicação dos VANTs. O estudo trata-se de uma pesquisa, de tipo exploratório, de natureza descritiva e baseada na metodologia do estudo de caso desenvolvido a partir do emprego de entrevistas semiestruturadas aplicadas com um gestor do Corpo de Bombeiros Militar do estado de Minas Gerais e um da Defesa Civil de Belo Horizonte. Os resultados apontam para a necessidade de um aprofundamento nos estudos em relação a esta nova tecnologia com o intuito de compreender a respeito de sua viabilidade e utilidade de sua aplicação nas operações logísticas dos órgãos consultados. Por fim, reconhecem-se as limitações do presente estudo, dado o número reduzido de entrevistas efetuadas com um recorte que pode ter uma visão míope de todo o processo de inovação tecnológica desempenhado nos respectivos órgãos. Contudo, o estudo contribui para um possível direcionamento acerca dos fatores que impedem a aplicação desses instrumentos nas operações de Logística Humanitária dos órgãos de defesa no estado de Minas Gerais.

Palavras-Chave: Logística humanitária. Drones. Gestão de desastres. Novas tecnologias.

1. Introdução

Seja qual for o tipo de desastre, de origem natural, antropogênica ou mista, ele é capaz de prejudicar as condições de vida das pessoas de forma econômica e/ou social. Isso implica na necessidade de um planejamento adequado para enfrentar a magnitude dos impactos dos problemas originados pelas mudanças climáticas ou devido à ingerência humana, buscando soluções mais efetivas para minimizar ou erradicar os efeitos causados. Sob esta ótica, surge a logística humanitária, que Thomas e Kopczak (2005, p.2) é:

[...] o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência do fluxo de baixo custo e o armazenamento de bens, materiais e informações relacionadas do ponto de origem ao ponto de consumo, com o intuito de aliviar o sofrimento de pessoas em situações vulneráveis.

Seguindo esta linha, torna-se necessário que os esforços de ajuda humanitária estejam bem coordenados, exigindo dos envolvidos, maior agilidade, rapidez e flexibilidade nas tratativas, culminando assim na eficiência da cadeia de suprimentos humanitária. Contudo, para implementar estes elementos é necessário que haja um apropriado fluxo de informações e materiais.

Nesta perspectiva, os Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) dotados de características tornam-se grande potencial para o suporte técnico e logístico no contexto humanitário. Dentre outras características, pode-se destacar o fato de serem economicamente acessíveis e possuírem baixo custo operacional, somado ao fornecimento de maior segurança. Com este dispositivo tem-se a vantagem de atingir lugares consideravelmente hostis e serem capazes de substituir o homem em missões mais arriscadas. Os VANTs possuem facilidades de uso como flexibilidade, sensoriamento remoto, fácil transporte e manuseio alguns podendo ser controlados por smartphones e oferecerem a possibilidade de conexão via internet *wireless*. Além disso, conseguem voar a baixa velocidade e altitude, sendo possível permanecerem parados no ar e captar imagens em tempo real, o que promove a melhoria da capacidade de atuação dos agentes humanitários.

Os VANTs possuem ainda, outras características úteis para a atuação no contexto de emergência e vulnerabilidade humanitária e possuem aplicabilidade para os mais diversos tipos de funções. Longhitano (2010) comprovou a viabilidade técnica, econômica e legal da aplicação dos VANTs na avaliação e monitoramento de impactos ambientais causados por acidentes com cargas perigosas e constatou que as imagens geradas por estes dispositivos são capazes de dar suporte às equipes avaliarem de forma remota a situação ambiental com maior velocidade e segurança quando comparado aos meios tradicionais, de forma a dispor de melhores informações promovendo ações humanitárias como reestruturação das áreas atingidas e redução do sofrimento das vítimas.

Os Veículos Aéreos não tripulados também se mostram estratégicos para a gestão de transportes. Segundo a ASAP Log, as principais dificuldades enfrentadas por esta gestão se relacionam ao prazo de entrega, infraestrutura, custo, acesso a áreas de difícil acesso e segurança que podem ser solucionadas através da aplicação dos drones. Prova dessa usabilidade no contexto humanitário consiste no projeto do Governo de Ruanda. De acordo com o blog de notícias “Logística e Transportes Hoje”, este governo pretende utilizar os VANTs para realizar até 150 entregas de sangue por dia para 21 instalações de transfusão no país e posteriormente expandir a iniciativa a vacinas, tratamentos para o VIH/SIDA, malária, tuberculose e outros medicamentos essenciais.

Apesar das diversas possibilidades de aplicação dos VANTs para a Logística Humanitária, identificou-se que nem o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais, nem a Defesa Civil de Belo Horizonte, órgãos importantes para defesa e segurança da sociedade mineira, ainda não utilizam tais dispositivos em suas atividades. Neste sentido, devido à importância nas atividades de logística humanitária dada ao uso dos VANTs que pode ser percebida através de pesquisas realizadas com esta temática tornou-se relevante abordá-los como objeto desse estudo e levantar o seguinte problema de pesquisa: **Quais os principais fatores que influenciam a morosidade e não utilização de VANTs para melhoria da Logística Humanitária nos órgãos de defesa de Minas Gerais?** .

Assim, o presente artigo tem como objetivo principal reconhecer e analisar, a partir da percepção dos gestores responsáveis de órgãos de defesa do estado de Minas Gerais, quais fatores que impedem ou tornam morosa a aplicação dos VANTs nas operações de Logística Humanitária dos mencionados órgãos.

Para alcançar o objetivo geral desta pesquisa, foram levantados os seguintes objetivos específicos: a) Caracterizar os VANTs, detalhando seus limites e possibilidades para a logística humanitária; b) Compreender como, na perspectiva das organizações consultadas, a aplicação de dispositivos tais como drones favoreceriam as operações logísticas de órgãos de defesa; c) Identificar principais pontos negativos da implementação de dispositivos tais como drones nos respectivos órgãos; d) Identificar em quais aspectos os fatores limitantes da aplicação dos VANTs têm maior impacto;

O artigo se divide em seis seções, sendo esta introdução a primeira. A segunda seção aborda a fundamentação teórica adotada. Em seguida, a terceira seção contempla a metodologia de pesquisa aplicada, enquanto a quarta dedica-se à exposição e análise dos dados coletados. Por fim, a quinta enuncia as considerações finais e sugestões para pesquisas futuras, seguida da lista de referências utilizadas.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Logística e a logística humanitária

Para tratarmos de logística humanitária, primeiramente devemos relembrar o conceito de logística. Segundo Rosa (2011), a logística comporta todos os aspectos relacionados à colocação do produto requerido na quantidade, local, prazo, qualidade e custo adequados, bem como acompanhados das devidas documentações exigidas. Trata-se ainda de obter todos os itens descritos anteriormente de modo que o custo total seja o menor possível, sem desprezar a agregação de valor do produto e os resultados esperados para os *stakeholders*. Isto é, respeitando também a integridade dos indivíduos e ambiente envolvidos no processo.

A Logística Humanitária não foge do conceito de logística citado, mas enfatiza sua importância na obtenção de resposta rápida às situações complexas de emergência. Para a Federação Internacional da Cruz Vermelha, conforme Meirim (2006), a Logística humanitária trata diretamente dos processos e sistemas envolvidos na mobilização de pessoas, recursos e conhecimento para ajudar comunidades vulneráveis, afetadas por desastres naturais ou emergências complexas, buscando pronta resposta, com vistas ao atendimento do maior número de pessoas, sem menosprezar desperdícios, especialmente relacionados às doações recebidas e do orçamento, muitas vezes limitado.

A partir destes conceitos, percebe-se que a principal diferença entre a Logística Humanitária e a Logística Empresarial se configura nos objetivos pretendidos por cada tipo. A logística empresarial objetiva o lucro por meio da redução dos custos e maximização da receita, através do grau de satisfação dos clientes refletida na qualidade dos produtos ou dos serviços prestados e no menor tempo de entrega visando agregar um valor superior à empresa. Em contrapartida, a logística humanitária objetiva salvar ou reduzir o sofrimento do maior

número de pessoas oferecendo suprimentos, no menor tempo possível e na maior parte das vezes com escassez de recursos.

Estes tipos de logística devem compartilhar aprendizados a respeito de suas melhores habilidades para que possam incorporar seus métodos e conseqüentemente, aperfeiçoá-los. A logística humanitária exige uma cadeia de suprimentos ágil, flexível e alinhada devido à alta complexidade e forma de atender a demanda. Esta exigência serviria para a logística empresarial aumentar sua competitividade no mercado. A partir desta estratégia baseada na forma de oferecer respostas rápidas já existem conceitos dados pela logística empresarial, tais como o *just in time*, sistema de administração da produção que permite à empresa produzir apenas de acordo com a demanda, com qualidade e sem ou uma quantidade mínima de estoque. Somado a este compartilhamento, sugere-se que façam parcerias entre organizações privadas e agências humanitárias.

De acordo com Chirolí e Yokota (2016), o padrão de demanda da Logística Empresarial é relativamente estável e pode ser mensurada por meio de técnicas de previsão ao contrário da Logística Humanitária considerada irregular, com alto grau de incerteza e volatilidade normalmente mensurada durante as primeiras 24 horas do desastre no momento em que ocorre a avaliação dos danos ocorridos. Desta forma, as cadeias de suprimentos comerciais são bem alinhadas e estabelecidas ao contrário das cadeias humanitárias consideradas instáveis e temporárias devido ao fato de serem criadas especificamente para determinada situação que quando resolvidas são desfeitas. O quadro 1 evidencia algumas comparações entre a Logística Humanitária e Logística Empresarial:

Quadro 1 - Comparações Logística humanitária e Logística empresarial

	Logística Humanitária	Logística Empresarial
Objetivo	Organizar a cadeia de suprimento e assistência humanitária em regiões afetadas por desastres.	Reduzir custos logísticos e manter um adequado nível de serviço.
Elemento crítico	Tempo	Custo
Duração	Cadeias de suprimento humanitárias são temporárias.	Cadeias de suprimento comerciais não são temporárias.
Recursos	Alta taxa de turnover, restrição de recursos financeiros e infraestrutura destruída.	Maior retenção de recursos humanos, melhor planejamento financeiro e melhores condições de infraestrutura.
Relação com clientes	Beneficiários da ajuda não são os que geram receita, o financiamento depende de recursos do governo, no caso dos órgãos públicos, e de doações, no caso das ONGs.	O foco da empresa está no cliente, que recebe o bem ou serviço e é o mesmo que gera receita.
Gestão do fornecimento	Como os desastres são imprevisíveis a gestão do fornecimento se torna mais complexa.	Melhor gestão da demanda e, conseqüentemente, do fornecimento. Empresas costumam firmar contratos e parcerias com fornecedores de itens estratégicos.
Utilização de tecnologia	Muito limitado, já que investimentos em tecnologia são reduzidos devido ao foco no curto prazo.	Utilização de sistemas e outras tecnologias que permitem maior controle das operações e menores custos são um imperativo no ambiente empresarial.
Busca por melhoria	Defasagem de 15 a 20 anos em relação à logística empresarial. Investimentos são reduzidos.	Empresas costumam buscar melhorias continuamente, avaliar seu desempenho através do uso de indicadores e realizar ações para melhorá-los.

FONTE: SILVA (2011, p. 21)

Cabe ressaltar que, apesar das divergências mostradas no Quadro 1, ambos tipos de logística devem prestar contas aos *stakeholders*. Na Logística Empresarial estes são os acionistas, clientes, funcionários e fornecedores, já para a Logística Humanitária tem-se os doadores, governos, militares, ONGs, ONU e os beneficiários (CHIROLI; YOKOTA, 2016)

Ponto comum entre ambas visões da logística, deve haver preocupação com a melhoria contínua, principalmente com base na avaliação dos indicadores de desempenho a fim de atingir seus objetivos de maneira efetiva. De acordo com Chiroli e Yokota (2016), na Logística Humanitária os indicadores correspondem ao tempo de resposta ao desastre, a porcentagem de demanda suprimida e ao atendimento à expectativa dos doadores. A magnitude dos desastres, normalmente, ocorre de forma inesperada e promovem situações imprevisíveis o que impossibilita a definição de medidas como estoques, demanda, modais de transporte, centros de distribuição entre outros elementos estruturantes da estratégia. Em contrapartida, no ramo empresarial a logística é projetada da maneira mais acertada possível principalmente com o auxílio de tecnologia da informação que permite maior controle sobre as operações e formulação de estratégias.

Desta forma, a próxima subseção explora a respeito das tecnologias que auxiliam a gestão logística e o transporte.

2.2 Tecnologia na gestão logística e Drones

A tecnologia de informação e sua constante atualização torna-se fundamental na coordenação e controle dos fluxos de informações e materiais. Para confirmar, Silva (2011) ressalta que a tecnologia é alavancador fundamental em três áreas: sistemas de mensuração de desempenho, sistemas de rastreamento de fluxos físicos, e sistemas de gestão da informação/conhecimento. Contudo, muitas tecnologias demandam altos investimentos.

Neste cenário, o emprego dos drones surge como alternativa por serem econômicos e permitirem a aquisição de dados de alta qualidade com maior nível de detalhamento, bom desempenho e menor risco oferecendo apoio para os referidos sistemas. Assim, os VANTs contribuem de forma direta e indireta para finalidade destes sistemas o que torna ainda mais vantajoso a aplicação destes veículos para a Logística Humanitária.

Segundo o DECEA (2015), o termo “drone” é um apelido informal que se refere a qualquer objeto voador capaz de ser controlado através do monitoramento por uma interface sob a supervisão humana ou através de Controladores Lógicos Programáveis (PLC), ou seja, pode ser controlado à distância e sem um piloto a bordo.

A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) foi responsável por elaborar o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial (RBAC-E) que aborda os requisitos gerais de competência da ANAC para aeronaves não tripuladas. Neste regulamento, a nomenclatura utilizada para definir os drones é dividida em duas categorias: Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) e aeromodelos. A categoria dos aeromodelos corresponde às aeronaves não tripuladas com finalidade recreativa, podendo ser utilizadas para lazer, esporte, hobby, competição. Já a primeira categoria é composta por toda aeronave projetada sem piloto a bordo que possui finalidades diversas à recreação. Outra diferença dos VANTs em relação aos aeromodelos consiste na existência de uma

carga útil conectada ao aparelho não necessária para o desempenho do mesmo (Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados, 2017).

A origem dos drones ocorreu com o objetivo primordialmente bélico, porém devido às suas características e aos avanços tecnológicos foi possível acrescentar novas aplicações a estes dispositivos o que aumentou sua popularização mediante a sociedade e possibilitou a criação de instrumentos altamente sofisticados, podendo ser úteis aos mais diversos setores econômicos.

No Brasil, de acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2016), a Embrapa Instrumentação foi a pioneira no emprego destes equipamentos no setor primário, utilizando-o em 1998 para obter fotografias aéreas e monitorar áreas agrícolas e sujeitas a problemas ambientais. Devido às suas características que promovem sua viabilidade e grande expansão, a tendência é que aumente cada vez mais as aplicações possíveis destes equipamentos. O aprimoramento desta tecnologia provocará o aparecimento de novas necessidades tornando imensurável sua possibilidade de emprego, especialmente na atuação Humanitária.

Estes dispositivos podem ser usados desde a primeira etapa do ciclo de vida dos desastres. Na prevenção eles podem ser utilizados para monitorar regiões suscetíveis a bruscas mudanças climáticas ou a incidência de catástrofes, a fim de que possa oferecer melhor base para a elaboração dos planos de ação durante a fase de preparação e alertas à população.

A capacidade de os VANTs adquirirem dados em tempo real gera benefícios para todas as etapas do ciclo de vida dos desastres. É possível obter registros da topografia, hidrografia, da estrutura da vegetação, dos tipos de solo, urbanização, entre outros tem valor substancial para os atores da Logística Humanitária não colocando em risco seus agentes.

Durante a etapa de resposta, os VANTs podem ser cruciais para operações de busca e salvamento de vítimas, pois são capazes de acessar locais consideravelmente hostis de forma rápida eliminando o risco à vida e à integridade física dos agentes. Ademais, são capazes de mapear e fornecer dados atualizados de forma mais precisa e detalhada aumentando a veracidade e confiabilidade das informações e permite melhor atendimento das demandas específicas promovendo maior efetividade dos processos, tais como a escolha de melhores vias e a coordenação para a entrega de ajuda.

Os VANTs configuram-se como instrumentos capazes de auxiliar na etapa de preparação, contribuindo na melhor localização de depósitos, estrutura das organizações de socorro e a identificação de abrigos para as vítimas. Conforme Van Wassenhove (2006) as primeiras 72 horas são de extrema importância para o desempenho das ações humanitárias, exigindo maior velocidade e agilidade com menores custos, evidenciando a aplicabilidade dos VANTs como instrumentos adequados de resposta. Em contrapartida, a última etapa do processo logístico humanitário na qual os recursos devem se aproximar do destino consiste na etapa em que oferece maiores desafios operacionais. Isso se deve ao fato da infraestrutura, normalmente, se encontrar danificada, perigosa e de difícil acesso devido aos impactos causados o que demanda que os carregamentos e modais de transportes sejam menores. Diante disso, utilizar VANTs nestas localidades remotas também se torna viável, pois

ultrapassam os obstáculos em menor tempo, tornando mais eficiente e eficaz o processo de movimentação de materiais e serviços.

Para a Logística Humanitária, o tempo de abastecimento e distribuição de bens e serviços é essencial pois é responsável por reduzir o sofrimento das vítimas, por exemplo, através do oferecimento dos itens como água, roupas, alimentos, itens de higiene, entre outros itens básicos para a sobrevivência. Os VANTs podem levar com maior celeridade estes itens a locais inacessíveis pelo homem ou que oferecem riscos à vida, como por exemplo, locais de conflitos ou com epidemias. Ademais, a precisão dos dados oferecidos pelos VANTs é importante para que se possa calcular a quantidade adequada de suprimentos e recursos necessários. Deste modo, o uso dos drones torna-se viável para amenizar a vulnerabilidade da população afetada pelos eventos adversos e reduzir as consequências no fim dos mesmos a fim de que ocorra uma recuperação mais rápida.

Na logística para a área médica, a aplicação dos VANTs pode auxiliar no salvamento de vidas e aumento da chance de recuperação. Alec Momont, um engenheiro graduado na *Delft University of Technology*, criou um VANT capaz de carregar um desfibrilador e voar em uma velocidade de até 100 Km/h conseguindo chegar no local de emergência de forma mais rápida que os outros meios de resgate, aumentando consideravelmente a chance de sobrevivência dos pacientes.

Outra característica dos VANTs consiste na presença de câmeras de infravermelho, que permitem identificar corpos em temperaturas próximas à do ambiente, auxiliando pilotos a localizarem e observarem aquilo que não seria visível a olho nu. Os dispositivos através da sua possibilidade de mapeamento combinado com suas habilidades de resgate são capazes de otimizar o processo de controle, levantamento que seria custoso realizar através de outros meios. Além disso, é importante ressaltar a presença do GPS em alguns drones. Para a Logística, a presença do GPS permite o rastreamento das mercadorias ou veículos, pois através deste instrumento torna-se possível localizar qualquer corpo em movimento sobre a superfície terrestre (PORTO *et al.*, 2011).

Pode-se citar dois casos de grande sucesso envolvendo os VANTs. Um deles consiste na utilização pelo Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro, cuja aplicação auxiliou o Grupamento Marítimo (Gmar) a evitar mortes, uma vez que aumentou a probabilidade de o resgate ser bem-sucedido antecipando os recursos e poupando os agentes em situações vulneráveis. Ademais, os VANTs auxiliam na prevenção de afogamentos, realização de buscas de afogamentos ou em montanhas e matas fechadas no Rio de Janeiro, além de monitorar áreas de perigo preventivamente. Ainda no Rio de Janeiro, de acordo com o coordenador da Covant (Coordenadoria de Operações com Veículo Aéreo Não Tripulado) durante a campanha realizada para combater focos de *Aedes Aegypti* os VANTs foram essenciais para o tempo de resposta devido à celeridade dada ao processo.

Outro caso de sucesso de aplicação dos VANTs na Logística Humanitária consiste no emprego para as atividades da Polícia Militar do Estado de Minas Gerais (PM-MG). Estes veículos são usados como apoio ao policiamento para garantir a proteção da população em resgates, perícias, manifestações ou rebeliões, crimes ou delitos, ou no monitoramento de grandes eventos como o Carnaval de Belo Horizonte, em dias de jogos de futebol, e em outras irregularidades ocorridas tais como identificação de placas de veículos e de rotas de fuga.

2.3 Limites aplicação dos VANTs

2.3.1 Regulamentação

Diante da alta popularidade dos veículos aéreos não tripulados, o uso no Brasil é regido pelo Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial (RBAC-E), documento elaborado pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) com o intuito de dispor sobre as condições para a operações destes equipamentos. Contudo, devido à rápida expansão e desenvolvimento desta tecnologia, pode-se dizer que tal regulamentação é limitada no tempo e restrita a um número razoável de requisitos e pessoas exigindo constante revisão e atualização da lei.

No Brasil, é necessário observar os requisitos estipulados pelo RBAC-E para obter a autorização para operações com VANTs. A ANAC destaca que devem ser observadas as regulamentações de outras entidades da Administração Pública e aqueles referentes às responsabilizações nas esferas civil, administrativa e penal que podem incidir sobre o uso destas aeronaves, com destaque àquelas disposições referentes à inviolabilidade da intimidade, da vida privada, da honra e da imagem das pessoas.

Para os drones, pertencentes à categoria de aeromodelos, deve-se observar a Portaria N° 207/STE, 07/04/1999, que consta que os aeromodelos que possuam o peso máximo de decolagem de até 250 gramas (peso do equipamento, bateria e de eventual carga) não necessitam ser cadastrados junto à ANAC¹. Para estes, bastaria respeitar as regras do DECEA e da ANATEL e, a distância-limite de terceiros, não anuentes ou não envolvidos com a operação.

2.3.2 Parâmetros de aplicação dos VANTs

Os VANTs, conforme demonstrado, possuem muitas características técnicas e funcionalidades que os fazem ser adaptados a diversos tipos de atividades. No entanto, para que possam ser aplicados é necessário delinear a melhoria que se almeja obter com a aplicação destes dispositivos e a relação custo-benefício que melhor se adeque à situação. Existem diversos modelos disponíveis no mercado e que são diferenciados mediante seus parâmetros técnicos.

Para as operações humanitárias, os dispositivos devem apresentar facilidade na decolagem, operação e aterrissagem, sendo requerida sua estabilidade para operação em condições de adversidades climáticas e capacidade de decolagem e aterrissagem em curtos espaços Longhitano (2010). Entretanto, os VANTs necessitam ser operados em conjunto com a equipe de apoio incumbida de atender a ocorrência e avaliar os impactos causados. Deste modo, devem ser feitos treinamentos de capacitação do uso do equipamento, para que a equipe consiga aplicá-los como instrumento facilitador no processo.

Os VANTs precisam atuar em condições de tempo e lugar muitas vezes desfavoráveis para atender as situações humanitárias, sendo recomendável que apresentem capacidade para

¹ Contudo, a ANAC excetua desta regra os aeromodelos operados em linha de visada visual até 400 pés acima do nível do solo que neste caso precisam ser cadastrados e o respectivo piloto necessita possuir licença e habilitação.

realizar voos diurnos e noturnos, sob condições atmosféricas adversas. Por exemplo, nos casos de nebulosidade torna-se necessário que estejam aptos a sobrevoar a pequenas alturas de forma segura para gerar imagens sob as nuvens baixas. É importante ressaltar que a utilização de VANTs para obter imagens aéreas sob os mais diversos tipos de nuvem configuram-se em um importante avanço tecnológico, ao passo que a aquisição de imagens pelos métodos convencionais (veículos aéreos tripulados e satélites) consistir em grande dificuldade.

De acordo com Longhitano (2010), após chegar a um local para decolagem, a implantação, operação e geração de imagens pelos VANTs, não deve demorar mais que uma hora, pois as informações necessitam ser obtidas em menor tempo. Dessa forma, torna-se importante que o VANT transmita imagens em tempo real por onde ele sobrevoa, subsidiando a ação dos agentes na avaliação dos impactos e provimento das respostas.

3. Método de Pesquisa

A presente pesquisa é definida como sendo do tipo exploratório, de natureza descritiva e se apoia pela metodologia do estudo de caso. Sua finalidade é identificar de qual forma (como) e por qual motivo (porquê) os gestores tomaram a decisão de não empregarem os VANTs em suas atividades de logística humanitária, conhecimento que ainda não se encontra consolidado.

De acordo com YIN (2001), os resultados e apontamentos obtidos a partir dos estudos de caso são analisados de forma qualitativa, buscando explorar opiniões e informações dos órgãos avaliados de modo a compreender e explicar a dinâmica dos fenômenos ocorridos e das relações sociais envolvidas aos fatos.

Os órgãos de defesa do Estado de Minas Gerais foram escolhidos como unidades de análise devido ao fato de Minas Gerais se configurar no estado com maior número de municípios no Brasil, atualmente o estado é composto por 853 municípios. Visto o número de municípios é importante ressaltar a dificuldade em gerir a Administração Pública no estado. Dentre os vários fatores que influenciam neste esforço, pode-se citar a escassez de recursos financeiros e a falta de apoio às administrações locais.

A escolha da Defesa Civil de Belo Horizonte foi realizada devido ao fato deste órgão estar presente na capital do estado o que faz com que a aplicação dos VANTs nas atividades desse órgão sirva como referência e aprendizado para as atividades dos demais órgãos de defesa civil municipal pertencentes ao estado de Minas Gerais.

Visando o caráter exploratório da pesquisa optou-se pela obtenção de informações através da aplicação de 2 (duas) entrevistas semiestruturadas com os gestores envolvidos com a Logística Humanitária dos órgãos de defesa consultados. As perguntas empregadas nestas entrevistas foram elaboradas a partir da identificação de possíveis fatores que poderiam influenciar a morosidade e não utilização dos veículos aéreos não tripulados nas atividades de logística dos órgãos consultados.

As respostas obtidas foram gravadas em acordo com os respondentes possibilitando posterior transcrição e análise de conteúdo, técnica para tratamento de dados que segundo Vergara (2012, p.7) “visa identificar o que está sendo dito a respeito de determinado tema”. Esta análise juntamente com a realização da pesquisa bibliográfica, que possibilitou construir

um adequado referencial teórico, tornou-se base para melhor entendimento dos temas e conclusão deste artigo.

4. Análise dos Resultados

4.1 O emprego dos instrumentos tecnológicos nas atividades de logística

Com o intuito de melhorar a eficiência dos processos de assistência humanitária e consequentemente oferecer, de forma satisfatória, a resposta aos desastres constatou-se, a partir da declaração dos respondentes, que ambos os órgãos analisados utilizam tecnologias apropriadas para cada etapa da Gestão da Logística Humanitária.

[...] a corporação de uma forma ampla ela utiliza vários equipamentos e instrumentos que possibilite um melhor retorno. Um retorno mais efetivo e eficaz para a sociedade... Eu acredito que em todas as fases a gente tem instrumentos tecnológicos implementados pela corporação para auxiliar nessa questão de uma resposta mais efetiva (Entrevistado do CBMMG).

[...] a tecnologia vai ser usada naquilo que for preciso. Tudo hoje envolve tecnologia (Entrevistado da Defesa Civil de Belo Horizonte).

A partir disso, pode-se dizer que os órgãos estudados empregam tecnologias em suas atividades variando de acordo com a situação encontrada. Abaixo, observa-se o que os respondentes disseram a respeito disso.

[...] dentro da resposta na assistência humanitária a gente usa a tecnologia, nas demais fases também. Varia de acordo com o aspecto do desastre que você quer mitigar (Entrevistado da Defesa Civil de Belo Horizonte).

[...] então, eu acredito que em todas estas fases o Corpo de Bombeiros ele age. Algumas fases uma maior magnitude e outras de menos, mas em todas tem uma ação da corporação no que tange a esta situação (Entrevistado do CBMMG).

De acordo com o respondente da Defesa Civil de Belo Horizonte, a gestão do desastre demanda criatividade. Desta forma, os instrumentos tecnológicos devem permitir ajustes e alterações sendo flexíveis e adaptáveis às necessidades existentes.

Os respondentes evidenciaram que apesar dos instrumentos tecnológicos utilizados no momento atenderem as demandas existentes nos respectivos órgãos, há um espaço para o desenvolvimento e a utilização de novas tecnologias.

[...] à medida que a própria sociedade vai evoluindo, a atividade vai evoluindo, novos equipamentos vão surgindo (Entrevistado do CBMMG).

[...] então existe a tecnologia que a gente usa. Ela tem dado resultado, mas sempre carece de tecnologia. Você sempre vai agregar mais tecnologia pra melhorar (Entrevistado da Defesa Civil de Belo Horizonte).

Diante disso, pode-se dizer que os órgãos se preocupam de forma constante em buscar novas soluções para atender as necessidades demandadas pela sociedade principalmente, em relação às atividades-fim executadas pelos agentes que são responsáveis por auxiliar de forma efetiva a população e cumprir a missão institucional.

[...] atualização tecnológica é uma coisa importante para nós (Entrevistado da Defesa Civil de Belo Horizonte).

Por fim, ressalta-se que ambos os órgãos consultados destacaram que em função da performance de atuação é realizado o monitoramento de desempenho conforme o emprego dos instrumentos tecnológicos. De forma a decidir a respeito da substituição ou aperfeiçoamento das tecnologias existentes.

4.2 Agentes envolvidos

Ressalta-se a grande responsabilidade assumida pelos agentes em relação ao meio ambiente e à população afetada. Desse modo, ambos os órgãos ressaltaram a importância da capacitação e o relacionamento constante dos agentes com a tecnologia. Ademais, o representante da Defesa Civil de Belo Horizonte ressaltou a importância dos treinamentos proporcionado para a sociedade.

Os entrevistados ressaltaram que os funcionários não representam barreiras para a implementação de novas tecnologias nos respectivos órgãos de defesa. Pelo contrário, os entrevistados evidenciaram a participação dos funcionários como propulsores da inserção de novas tecnologias. Segundo eles, os órgãos incentivam para que os funcionários se tornem agentes de mudanças tecnológicas.

[...] a gente incentiva a participação deles no fomento de ideias, de novas tecnologias, de sugestões (Entrevistado da Defesa Civil de Belo Horizonte).

O papel dos membros em relação à inovação tecnológica se inicia quando eles recebem informações a respeito deste assunto e são devidamente capacitados para que empreguem em suas respectivas atividades dentro da sua área de atuação sendo assim receptores da inovação tecnológica. A partir do momento em que aplicam no cotidiano ou durante os eventos adversos as tecnologias disponibilizadas para desempenhar as tarefas específicas referentes à cada setor.

Ambos os órgãos ainda ressaltam o papel dos funcionários como colaboradores e influenciadores do emprego de tecnologias. Segundo os entrevistados, os agentes se reúnem em cada instituição para realizarem troca de informações a respeito dos instrumentos disponíveis. Isso se deve ao incentivo à pesquisa e fomento à manifestação de novas ideias.

Dessa forma, pode-se concluir que os órgãos consultados incentivam seus funcionários a proporem melhoria dos processos visando adoção de novas tecnologias.

[...] a gente sempre fica atualizado com o que está disponível. Cada um traz (novas informações) dentro da sua área (Entrevistado da Defesa Civil de Belo Horizonte).

[...] a gente precisa efetivamente dessas ações aqui que a gente vai conseguir prestar um serviço muito melhor pra sociedade (Entrevistado do CBMMG).

4.3 Obrigações legais e governamentais

O representante do Corpo de Bombeiros acredita que a burocracia presente no serviço público é essencial para a gestão e controle da administração. Segundo ele, isso se deve ao fato da necessidade de atendimento ao interesse público da melhor forma possível. Desta

forma, acredita que a burocracia não influencia de forma negativa a inserção de uma inovação tecnológica. Para este respondente, a questão burocrática é tida como algo natural, ou seja, durante o processo de aquisição de determinada tecnologia os prazos, recursos ou processos necessários devem ser anteriormente planejados.

[...] se eu vou fazer um projeto de implementação de serviço e eu tenho que contratar uma empresa então eu sei o tempo que eu preciso de fazer a pesquisa mercadológica, eu sei o tempo de análise da assessoria jurídica. Então todos esses espaços a gente já computa no tempo. Por exemplo, se eu quero que o projeto saia ano que vem então a gente já sabe os passos que a gente tem que tomar anteriormente (Entrevistado do CBMMG).

Em contrapartida, o representante da Defesa Civil de Belo Horizonte relata que a burocracia atrapalha a celeridade de atuação do órgão. Ele entende que embora os funcionários encaminhem demandas a burocracia é capaz de promover a morosidade do processo de inovação tecnológica.

Apesar disso, ambos os respondentes ressaltaram que o governo por si só não se configura em um impeditivo para a inserção de novas tecnologias. Sendo em alguns momentos propulsor de mudança tecnológica conforme o entrevistado do CBMMG ressalta e refere como exemplo a implementação do SEI (Sistema Eletrônico de Informações) influenciado pela Secretaria de Planejamento.

Nesta linha, o papel do governo para o emprego de novas tecnologias nos processos logísticos humanitários pode se manifestar como influenciador, a partir do momento em que sugere mudanças capazes de promover o desenvolvimento tecnológico nas instituições. O governo também pode possuir o papel de colaborador desse processo pois fornece incentivos para a capacitação dos agentes.

No entanto, o entrevistado do CBMMG ressaltou ainda que o processo de evolução tecnológica envolve maior interesse corporativo em estudar e apresentar novas alternativas para o governo do estado com o intuito de aperfeiçoar os serviços oferecidos para a sociedade.

[...] assim, parte muito mais do nosso anseio de mudança do que propriamente uma ação do estado. Ações de incentivo pode ter sim, mas é muito mais dessa motivação que a corporação tem de prestar um serviço mais adequado para a sociedade (Entrevistado do CBMMG).

4.4 Investimentos financeiros dos instrumentos tecnológicos

O fator econômico e financeiro foi apontado por ambos os entrevistados como impeditivo para a inserção de novas tecnologias. Quando foi perguntado a respeito do oferecimento incentivos financeiros destinados especificamente a adoção e implementação de instrumentos tecnológicos para obter a atualização adequada dos instrumentos, a resposta obtida essa questão é tida como insatisfatória.

Isso é falho. Oferece, mas muito aquém do que é necessário por uma questão de disponibilidade orçamentária (Entrevistado da Defesa Civil de Belo Horizonte).

Sendo assim, embora os órgãos se esforcem para elaborar projetos, apresentar novas ideias, efetuar pesquisas necessárias, dentre outras ações que objetivem a inserção de novas

tecnologias, eles se tornam suscetíveis ao cenário econômico. Diante disso, os órgãos consultados destacaram que é necessário aguardar o momento oportuno para que possam efetivamente realizar os investimentos e consequentemente executar seus projetos de forma eficiente.

[...] vamos supor às vezes ocorre tem que fazer um replanejamento porque o Estado não arrecadou o suficiente para poder descentralizar o recurso. Então a gente fica suscetível a este tipo de situação. Mas sempre estamos lá tentando para quando tiver uma oportunidade a gente implementa (Entrevistado do CBMMG).

Com isso, foi ressaltado por um dos entrevistados que o processo de inserção de uma inovação tecnológica é diferente no setor público e no setor privado. Foi relatado que quando se estuda e apresenta uma nova tecnologia que tem capacidade de aumentar a capacidade operacional no setor privado, a tendência é que se aceite de forma mais célere a respectiva proposta ao contrário da área pública.

4.5 Sobre os veículos aéreos não-tripulados

Os entrevistados destacaram que acreditam na implementação destes veículos. Contudo, devido à preocupação e responsabilidade pelo gerenciamento e utilização adequada do dinheiro, bens e valores públicos torna-se necessário que os agentes responsáveis pelo projeto de inserção de uma nova tecnologia sejam prudentes ao aplicarem técnicas, ferramentas, conhecimentos e habilidades sobre o projeto e seus devidos processos. Neste caso, antes de encaminhar uma proposta tecnológica estudos são feitos para que não ocorra erros.

[...] temos que avaliar muito a respeito da utilização do equipamento para que não acabe adquirindo um equipamento que vai ficar a certo ponto inservível porque pode causar um dano ao erário de certa forma (Entrevistado do CBMMG).

O dinheiro público precisa ser muito bem gasto. Então, eu acredito no drone. Só que para eu aplicar o drone eu preciso de ter certeza que ele vai me dar um resultado diferente daquele que eu tenho hoje com a tecnologia que não custa nada (Entrevistado da Defesa Civil de Belo Horizonte).

Desta forma, atualmente, os órgãos consultados se encontram na situação de analisarem a compatibilidade dos veículos aéreos não- tripulados com suas necessidades.

[...] efetivamente a gente não tem a utilização dos drones propriamente dito. Mas, nós temos ações de estudo a respeito da possibilidade de utilizá-los (Entrevistado do CBMMG).

Então, está se descobrindo a utilização do drone. Qual é realmente a capacidade operacional do drone e qual é o ganho dele (Entrevistado da Defesa Civil de Belo Horizonte).

Para adotar uma nova tecnologia, deve-se observar a possibilidade de testá-la ou experimentá-la antes da efetiva adoção. Na Defesa Civil de Belo Horizonte, foi destacado que o agente propulsor do projeto que objetiva o uso dos VANTs possui e colocou à disposição do órgão um VANT para que quando ocorrer algum evento adverso o equipamento seja testado e ofereça respostas para a tomada de decisão a respeito da implementação de um VANT pelo

respectivo órgão. O respondente também destaca a possibilidade de abertura para que empresas que oferecem esta tecnologia atuem de forma gratuita como um teste para comprovar a eficiência de seus equipamentos.

Um aspecto a ser observado para adoção dos VANTs nas atividades logísticas humanitárias dos órgãos consultados se deve a complexidade desta tecnologia. Para cumprir a missão institucional dos órgãos que devem enfrentar eventos adversos que, na maioria das vezes, possuem impactos de grande magnitude. Desta forma, é necessário avaliar o tipo de VANT que deve ser adquirido que atenda as situações enfrentadas por cada órgão. Neste caso, o projeto envolve a análise de aspectos como o gerenciamento do tempo, dos custos, da qualidade, dos riscos, das informações e dos recursos, em especial os recursos humanos demandados para que obtenha a boa atuação desta nova tecnologia.

Só a preocupação realmente de avaliar bem em que situação que ele vai ser utilizado e qual vai ser o melhor drone, qual tipo de atividade... tudo isso tem que ser avaliado para o equipamento tenha realmente a utilização efetiva (Entrevistado do CBMMG).

De acordo com o entrevistado representante do Corpo de Bombeiros, as possibilidades de utilização dos VANTs são inúmeras. Conforme ele destaca, o VANT pode ser usado em ações de busca e salvamento, monitoramento de áreas de risco, prevenção contra incêndio florestal, a antecipação do conhecimento a respeito de determinada situação com o intuito de fornecer informações a respeito e com isso tomar melhor decisão estratégica, dentre outras possibilidades oferecidas por este equipamento. Contudo é necessário que exista um planejamento adequado para a implementação. Torna-se essencial ampliar o conhecimento desta nova tecnologia principalmente para não colocar à população em eventual risco.

De acordo com o entrevistado representante da Defesa Civil de Belo Horizonte, a influência de maneira positiva acarretada pela aplicação dos VANTs nas etapas do ciclo de Gestão da Logística Humanitária varia de acordo com o tipo de desastre e possui maior viabilidade e utilidade na informação, na inteligência e na ajuda à prestação de socorro.

Por fim, conforme apontado pelos entrevistados no momento ainda não se pode visualizar aspectos negativos da implementação dos VANTs em suas atividades. Isso se deve ao fato do processo de análise do custo-benefício da mudança tecnológica. Neste caso, cada órgão irá estudar de forma mais precisa a respeito do tema e caso a tecnologia apresentar resultado compensador de acordo com a viabilidade e utilidade eles encaminharão para os órgãos superiores a proposta pronta para que se possa obter investimentos necessários para a adoção.

5. Conclusões

O presente trabalho teve como foco o reconhecimento e análise, a partir da percepção dos gestores operacionais dos órgãos de defesa do estado de Minas Gerais, dos fatores que impedem a aplicação dos VANTs nas operações de Logística Humanitária dos respectivos órgãos.

O primeiro objetivo específico do trabalho foi caracterizar os VANTs, detalhando seus limites e possibilidades para a Logística Humanitária, o qual pôde ser consolidado através de estudos feitos na literatura consultada. A literatura consultada também permitiu a elucidação do conceito de Logística e o aprofundamento a respeito do tema sobre Logística Humanitária.

A partir disso, foi exposta a diferenciação entre Logística Empresarial e Logística Humanitária.

Para obter dados mais consistentes a respeito do assunto e atender aos demais objetivos específicos, realizou-se uma pesquisa de campo por meio de entrevistas semiestruturadas cujas perguntas foram elaboradas a partir do levantamento de possíveis fatores que poderiam influenciar a morosidade e não utilização dos veículos aéreos não tripulados nas atividades de logística dos órgãos consultados.

O primeiro fator consistiu em entender se os órgãos consultados empregavam instrumentos tecnológicos em suas atividades logísticas e a partir da aplicação da entrevista concluiu-se que os órgãos empregam e incentivam o desenvolvimento e a utilização de novas tecnologias, como os VANTs, já existentes no mercado. Isso se deve ao fato de se preocuparem em oferecer melhorias aos seus processos logísticos de forma a dar resposta aos eventos adversos e atender a sociedade da melhor forma possível.

Outros fatores apontados como possíveis limitantes para a aplicação dos VANTs nas atividades logísticas referem-se ao corpo funcional e a atuação governamental em si. Contudo, através das respostas obtidas na pesquisa tornou-se possível concluir que estes fatores não se configuram como limitantes para a inserção de novas tecnologias sendo os mesmos apontados em alguns momentos como fortes influenciadores deste processo.

Por outro lado, os investimentos financeiros dos instrumentos tecnológicos levantados como fatores limitantes da aplicação de novas tecnologias foram confirmados como impeditivos desta inserção. Tornando-se necessário, após a finalização dos estudos referentes ao projeto de adoção de uma nova tecnologia, que se aguarde o momento oportuno para que se possa efetivar os projetos.

Em relação às obrigações legais e governamentais, houve divergência entre as respostas dos entrevistados. Isso se deve ao fato de que o representante da Defesa Civil de Belo Horizonte apontou essa questão como impeditiva do processo de inovação tecnológica, pois é capaz de torná-lo menos célere. De maneira oposta, o representante do CBMMG demonstrou em sua resposta à entrevista que tais obrigações não influenciam de forma negativa, pois ao se elaborar um projeto os prazos, os recursos e processos devem ser anteriormente planejados.

Por fim, evidencia-se que cada órgão irá estudar de forma mais precisa a respeito do tema e caso a tecnologia apresentar resultado compensador de acordo com a viabilidade e utilidade eles encaminham para os órgãos superiores a proposta pronta para que se possam obter investimentos necessários para a adoção.

Apesar disso, a literatura e as evidências da presente pesquisa demonstram que o emprego dos VANTs é eficiente para aumentar o desempenho dos órgãos humanitários. Pode-se dizer que os ganhos qualitativos como a possível evitação ou minimização dos desastres, a preservação da vida, a redução do sofrimento das vítimas e reestabelecimento da normalidade social tornam-se maiores do que os custos financeiros envolvidos com o investimento nesta nova tecnologia. A possibilidade de reduzirem o consumo de combustíveis e emissões de CO2 proporcionando benefícios ambientais como diminuição da poluição e preservação do meio ambiente amplia o ganho qualitativo da aplicação destes instrumentos.

Ressalta-se que apesar do cumprimento do objetivo estabelecido, o presente estudo apresenta limitações e permite a abertura para pesquisas posteriores. Isso se deve principalmente ao fato não só por causa da natureza exploratória e qualitativa da pesquisa baseada em casos particulares, mas também do tema ser considerado recente e passível de modificações (BARNETT² *et al.* 2013 *apud* SILVEIRA, 2017).

Em relação à coleta de dados, devido o recorte proposto pelo objetivo geral do presente estudo foi realizado um reduzido número de entrevistas (duas). Desse modo, apesar de não contemplar a visão de todos os atores envolvidos no projeto de aplicação dos VANTs nos órgãos consultados, a partir da visão dos gestores entrevistados, foi possível obter um direcionamento acerca dos possíveis fatores que impedem a aplicação desses instrumentos nas operações de Logística Humanitária dos órgãos de defesa no estado de Minas Gerais. Outro fator importante de ser mencionado consiste no fato de que a entrevista foi realizada apenas com o CBMMG e com a Defesa Civil de Belo Horizonte. Sendo assim, não se pode obter a generalização dos dados. A partir disso, recomenda-se para pesquisas futuras abranger não apenas a visão de outros atores presentes nos órgãos consultados, mas também a avaliação de outros órgãos de Defesa do estado de Minas Gerais. Dessa forma, poderá ser realizada uma avaliação mais abrangente e aprofundada a respeito do tema estudado.

6. Referências

ADMINISTRADORES.COM. MEIRIM, Hélio. **Logística humanitária e Logística Empresarial**. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/logistica-humuanitaria-logistica-empresarial/12685/>>. Acesso em: 05 de mar. 2018..

ANAC. **Drones**. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/drones>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

ANAC. **Institucional**. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/A_Anac/institucional>. Acesso em: 05 de mar. de 2018.

ANAC. **Regulamento Brasileiro da aviação civil especial RBAC-E nº 94**. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-e-94-emd-00/@@display-file/arquivo_norma/RBACE94EMD00.pdf>. Acesso em: 14 de mar. de 2018.

ASAP LOG. **Logística e drones**. Disponível em: <<https://asaplog.com.br/logistica-e-os-drones>>. Acesso em: 26 mar. 2018.

BRASIL. **Força Aérea esclarece normas para voos de drones no Brasil**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/defesa-e-seguranca/2015/03/forca-aerea-esclarece-normas-para-voos-de-drones-no-brasil>>. Acesso em: 05 de mar. 2018.

² BARNETT, N. J. et al. Servitization: Is a Paradigm Shift in the Business Model and Service Enterprise Required? *Strategic Change*, v. 22, n. 3–4, p. 145–156, maio 2013.

CBMERJ. **Defesa Civil planeja ampliar o uso de drones no estado.** Disponível em: <<http://www.cbmerj.rj.gov.br/institucional/item/28-defesa-civil-planeja-ampliar-o-uso-de-drones-no-estado>>. Acesso em: 27 de mar. de 2018.

CHIROLI, Daiane Maria de Genaro; YOKOTA, Edson de Oliveira. **Proposta do uso de VANT nas ações de logística humanitária no estado do Paraná-Brasil.** Paraná. 2016.

CNM. Defesa civil e prevenção de desastres: **como seu município pode estar preparado.** Disponível em: <[https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca/Defesa Civil e Prevencao de Desastres.pdf](https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca/Defesa%20Civil%20e%20Prevencao%20de%20Desastres.pdf)>. Acesso em: 27 de mar. de 2018.

DECEA. **Conheça as orientações.** Disponível em: <<https://www.decea.gov.br/drone/>>. Acesso em: 14 de mar. de 2018.

DECEA. Voos de RPAS (drones). **Entenda a nova legislação do DECEA.** Acesso em: <https://www.decea.gov.br/?i=midia-e-informacao&p=pg_noticia&materia=voos-de-rpas-drones-entenda-a-nova-legislacao-do-decea>. Acesso em: 14 de mar. de 2018.

DEFESA CIVIL. **Manual de planejamento em defesa civil.** Disponível em: <<http://www.defesacivil.mg.gov.br/images/documentos/Defesa%20Civil/manuais/Manual-PLANEJAMENTO-1.pdf>>. Acesso em: 20 de mar. de 2018.

DRONE CENTRAL. **Drone de socorro ajuda vítimas de ataque cardíaco.** Disponível em: <<http://dronecentral.com.br/drone-de-socorro-ajuda-vitimas-de-ataque-cardiaco/>>. Acesso em: 21 de mar. de 2018.

EMBRAPA. Notícia: **Uso de drone sozinho não resolve, é preciso técnica avançada para análise da imagem aérea.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/16894999/uso-de-drone-sozinho-nao-resolve-e-preciso-tecnica-avancada-para-analise-da-imagem-aerea>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa.** Porto Alegre: Ufrgs, 2009.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008.

HOJE EM DIA. **Polícia Militar estuda utilizar drones no Carnaval de 2016.** Disponível em: <<http://hojeemdia.com.br/primeiro-plano/pol%C3%ADcia-militar-estuda-utilizar-drones-no-carnaval-de-2016-1.295918>>. Acesso em: 27 de mar. de 2018.

ILOS. **O papel do transporte na estratégia logística.** Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/o-papel-do-transporte-na-estrategia-logistica/>>. Acesso em: 07 de mar. de 2018.

KOVACS, G. & SPENS, K. (2007). **Humanitarian logistics in disaster relief operations.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 37 Issue: 2, pp.99-114.

LOGÍSTICA E TRANSPORTES HOJE. **UPS entrega medicamentos urgentes com drones em nova ação humanitária.** Acesso em: <
<https://www.logisticaetransporteshoje.com/logistica/ups-entrega-medicamentos-urgentes-com-drones-em-nova-acao-humanitaria/>>. Acesso em: 26 de mar. de 2018.

LONGHITANO, George Alfredo. **Vants para sensoriamento remoto: aplicabilidade na avaliação e monitoramento de impactos ambientais causados por acidentes com cargas perigosas.** São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2010.

MDIC. Projeto apoio aos diálogos setoriais união europeia – Brasil: **Estudo sobre a indústria Brasileira e Europeia de veículos aéreos não tripulados.** Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/images/publicacao_DRONES-20161130-20012017-web.pdf>. Acesso em: 28 de mar. de 2018.

PORTO, E. S.; FERNANDES, I. C. C.; RAPOSO, J. F. P.; PAIVA, M. L. U. G.; SANTOS, N. C.. **Tecnologia e sistema de informação na logística: estudo de caso em um frigorífico de médio porte.** In: **xxxi encontro nacional de engenharia de produção**, 2011, Belo Horizonte. Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2011. p. 1-1.

ROSA, Rodrigo de Alvarenga. **Gestão de operações e logística I.** Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2011. p. 160.

SILVA, Luiza de Castro Ferreira da.; **Gestão da logística humanitária: proposta de um referencial teórico.** Disponível em: <http://www.coppead.ufrj.br/upload/publicacoes/Luiza_Silva.pdf>. Acesso em: 06 de mar. de 2018.

SILVEIRA, REBECCA IMPELIZIERI MOURA DA. A servitização no setor primário: Ocorrência e intensidade das ofertas de PSS na cafeicultura de Minas Gerais. Belo Horizonte. Universidade Federal de Minas Gerais, 2017.

TERRA. **Bombeiros usam drone para monitorar as praias.** Disponível em: <<http://www.jb.com.br/rio/noticias/2017/02/02/bombeiros-usam-drone-para-monitorar-as-praias/>>. Acesso em: 27 de mar. de 2018.

TIXIER, Daniel; MATHE, Hervé; COLIN, Jacques. **A logística na empresa.** Porto: Rés Editora, 1986.

THOMAS, A.; KOPCZAK, L. **From Logistics to Supply Chain Management: The Path Forward in the Humanitarian Sector.** Fritz Institute, 2005.

Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Pesquisa e Estudos sobre Desastres. Capacitação básica em Defesa Civil / [Textos: Janaína Furtado; Marcos de Oliveira; Maria Cristina Dantas; Pedro Paulo Souza; Regina Panceri]. - Florianópolis: CAD UFSC, 2012 p. 122.

VAN WASSENHOVE, L.N. Humanitarian Aid Logistics: **Supply Chain Management in High Gear**. The Journal of the Operational Research Society v.57, n.5, p.475, 2006.

VERGARA, S.C. **Métodos de pesquisa em administração**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2002.