

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E CIÊNCIAS CONTÁBEIS
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

**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

JUIZ DE FORA
2018

YANNE CRISTINA RIBEIRO OROZIMBO

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

Monografia apresentada pela acadêmica
Yanne Cristina Ribeiro Orozimbo ao curso de
Administração da Universidade Federal de
Juiz de Fora, como requisito para obtenção do
título de Bacharel em Administração.

Orientador: Profa. Rebecca Impelizeri Moura
da Silveira

JUIZ DE FORA
FACC/UFJF
2018

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por todas as bênçãos recebidas. À minha mãe Eliene, meu exemplo de amor e dedicação, agradeço por sempre acreditar em mim. Ao meu pai e herói Frederico, obrigada por todas as frases inspiradoras que me fizeram buscar sempre o melhor. Agradeço à minha avó Lourdes (*in memoriam*), a minha irmã Renata e a toda minha família, por todas as orações, todo amor e sorrisos a cada conquista. A minha gratidão ao tio Souza e a tia Solange por sempre me acolherem de braços abertos. Agradeço a todos meus amigos, que estiveram sempre presentes e aos mestres pelo incentivo à busca de novos horizontes. Em especial à Professora Rebecca e ao Professor Virgílio por toda orientação, apoio e confiança. A todos, por compartilhem comigo a alegria desta vitória, ela só se concretizou devido ao apoio de cada um de vocês.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E CIÊNCIAS CONTÁBEIS

Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso é original, de minha única e exclusiva autoria e não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, audiovisual ou qualquer outro meio.

Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte. Declaro por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral¹ e criminais previstas no Código Penal², além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, _____ de _____ de 2018.

Yanne Cristina Ribeiro Orozimbo

¹ LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.

² Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano ou multa.

**ATA DE DEFESA DO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Ao ____ dia do mês de _____ de _____, nas dependências da Faculdade de Administração e Ciências Contábeis da Universidade Federal de Juiz de Fora, reuniu-se a banca examinadora formada pelos professores abaixo assinados para examinar o Trabalho de Conclusão de Curso de _____

_____, discente regularmente matriculado(a) no Bacharelado em Administração sob o número _____, intitulado

_____. Após a apresentação e consequente deliberação, a banca examinadora se reuniu em sessão fechada, considerando o (a) discente _____ (aprovado(a)/reprovado(a)). Tal conceito deverá ser lançado em seu histórico escolar quando da entrega da versão definitiva do trabalho, impressa e em meio digital.

Juiz de Fora, ____ de _____ de _____.

Prof.
Orientador(a)

Prof.

Prof.

LISTA DE ABREVIATURAS

Aeronaves Remotamente Pilotadas	RPAs
Agência Adventista de Desenvolvimento e Recursos Assistenciais	ADRA
Agência Nacional de Aviação Civil	ANAC
Agência Nacional de Telecomunicações	ANATEL
Cable News Network	CNN
Companhia Brasileira de Tratores	CBT
Confederação Nacional de Municípios	CNM
Controladores Lógicos Programáveis	PLC
Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais	CBMMG
Council of Supply Chain Management Professionals	CSCMP
Departamento de Controle do Espaço Aéreo	DECEA
Electronic Data Interchange/ intercâmbio Eletrônico de dados	EDI
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	Embrapa
Enterprise Resource Planning/Sistema de Gestão Empresarial	ERP
Estação de pilotagem remota/Remote Pilot Station	RPS
Grupamento Marítimo	Gmar
Instituto de Ciências Matemáticas e Computação da Universidade de São Paulo	ICMC-USP
Médicos sem Fronteiras	MSF
Organização da Aviação Civil Internacional	OACI
Organização das Nações Unidas	ONU
Organizações não governamentais	ONGs
Radio Frequency Identification/Identificação por Rádio Frequência	RFID
Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial	RBAC-E
Remotely Piloted Aircraft System/Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas	RPAS
Sistema Eletrônico de Informações	SEI
Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil	Sinpdec
Veículos Aéreos Não Tripulados	VANTs
Warehouse Management System/Sistema de Gerenciamento de Armazéns	WMS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Desastres naturais no Brasil.....	17
Figura 2 - Modelo conceitual de logística integrada	23
Figura 3 - Ciclo de gestão em defesa civil.....	28
Figura 4 - Classificação dos drones	40
Figura 5 - VANT usado pelo CBMERJ.....	45
Figura 6 - VANT usado pela PM-MG.....	46
Figura 7 - Processo metodológico da pesquisa.....	48
Figura 8 - Registros do total dos eventos no Estado de Minas Gerais de 1991 a 2012.....	51
Figura 9 - Desenho da técnica da bolsa de arremesso	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipologia de desastres	24
Quadro 2 - Exemplos de atividades de logística humanitária por fases do ciclo de vida do desastre	25
Quadro 3 - Comparações Logística humanitária e Logística empresarial.....	31
Quadro 4- Quadro resumo	47

RESUMO

Os Veículos Aéreos não tripulados consistem em uma inovação tecnológica capaz de aumentar a eficiência das ações de Logística Humanitária o que reflete diretamente na diminuição do sofrimento das vítimas. Apesar dessa afirmação, percebeu-se que o Corpo de Bombeiros Militar do estado de Minas Gerais e a Defesa Civil de Belo Horizonte, órgãos de defesa do estado de Minas Gerais, atualmente não empregam esta inovação em suas atividades logísticas. Desse modo, dada à importância destes dispositivos tornou-se necessário investigar a respeito desta não aplicação. Assim, a presente pesquisa, de tipo exploratório, de natureza descritiva e baseada na metodologia do estudo de caso, possui como objetivo geral reconhecer e analisar, a partir da percepção dos gestores operacionais destes órgãos, quais fatores que impedem a aplicação dos VANTs nas operações de Logística Humanitária dos respectivos órgãos. Para o levantamento de informações a respeito do tema optou-se por empregar entrevistas semiestruturadas com os gestores envolvidos com a Logística Humanitária dos órgãos de defesa. A partir disso, tornou-se possível entender que apesar da alta popularização destes dispositivos devido ao caráter inovador, relevante e atraente a diversos tipos de atividades, é necessário que haja 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 dentro dos 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. Desastre. Novas tecnologias.

ABSTRACT

Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) consists of a technological innovation capable of increasing efficiency of Humanitarian Logistic's actions, that is reflected directly on the diminish of victims' suffering. Beside this statement, it was perceived that the Minas Gerais state's Military Firefighters Corp and the Belo Horizonte's civil defense, both part of the Minas Gerais government's defense agencies, don't currently apply this innovation in their logistic activities. Thus, given the importance of these devices, it became necessary to investigate the absence of use of these tools. Therefore, the present exploratory and descriptive research, based on the methodology of case study, has as general goal to recognize and analyze, from the operational managers' perspective, which factors prevent UAVs' application for operations of Humanitarian Logistics of these respective agencies. In order to gather information on this subject, it was decided to employ semi-structured interviews with managers involved in Humanitarian Logistics of these defense agencies. From this, it became possible to understand that, despite the high popularization of these devices due to its innovative, relevant and attractive to various types of activities, it's necessary to deepen the studies in relation to this new technology in order to better understand its feasibility and usefulness in the logistical operations of the consulted agencies. Finally, the present study's limitations are recognized, given the reduced number of interviews carried out with a cut that may lead to a short-sighted view of the entire process of technological innovation carried out in the respective agencies. However, the study contributes to a possible insight about the factors that preclude these instruments' application of Humanitarian Logistics operations at defense agencies in Minas Gerais' state.

Key-word: Humanitarian Logistics. Drones. Disaster. New technologies

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS.....	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE QUADROS	8
RESUMO	9
ABSTRACT	10
1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Contexto e Problematização	13
1.2 Objetivos.....	16
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos específicos.....	16
1.3 Justificativa.....	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
2.1 Gestão de operações e a Logística.....	20
2.1.1 Breve histórico.....	22
2.1.1.1 Desastres	23
2.1.2 Logística humanitária	25
2.1.2.1 Logística humanitária x Logística empresarial.....	29
2.2 Uso de tecnologia na gestão logística.....	31
2.2.1 Drones.....	34
2.2.1.1 Classificação.....	34
2.2.1.2 Breve histórico.....	35
2.2.1.3 Características e aplicações dos drones	36
2.3 Limites aplicação dos veículos aéreos não tripulados	38
2.3.1 Regulamentação para o uso de VANTs.....	38
2.3.2 Parâmetros de aplicação dos VANTs	40
2.3.3 Drones aplicados à ação humanitária	42
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	47
3.1 Qualificação da pesquisa	48
3.2 Delimitação do escopo de pesquisa	49
3.3 Seleção do caso e unidade de análise	50
3.4 Procedimento para coleta, organização e análise dos dados	52
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
4.1 O emprego dos instrumentos tecnológicos nas atividades de logística.....	53
4.2 Agentes envolvidos	54
4.3 Obrigações legais e governamentais.....	57

4.4 Investimentos financeiros dos instrumentos tecnológicos.....	58
4.5 Sobre os veículos aéreos não-tripulados.....	59
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
6 REFERÊNCIAS	64
APÊNDICES	69

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto e Problematização

A incidência dos desastres tem aumentado significativamente no cenário global. Em cenário nacional, a Defesa Civil destaca que milhares de municípios brasileiros já sofreram com efeitos negativos causados por eventos naturais extremos.

Seja qual for o tipo de desastre ele é capaz de prejudicar as condições de vida das pessoas de forma econômica ou social. Visto isso, é necessário que haja um planejamento adequado para enfrentar a magnitude dos impactos dos problemas originados pelas mudanças climáticas ou pelas más ações humanas de forma a encontrar soluções mais efetivas a fim de que se possa minimizar ou erradicar os efeitos causados. Sob esta ótica, surge a logística humanitária, que é definida segundo Thomas e Kopczak (2005, p.2)³ *apud* Silva (2011, p. 12) como o:

[...] processo de planejar, implementar e controlar de forma eficiente o fluxo 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, com o intuito de oferecer a resposta rápida aos impactos e conseqüentemente salvar vidas, é necessário que os esforços de ajuda humanitária estejam bem coordenados. Desta forma, a logística humanitária exige agilidade, rapidez e flexibilidade como elementos que promovem eficiência da cadeia de suprimentos humanitária. Com o intuito de implementar estes elementos é necessário que obtenha apropriado fluxo de informações e materiais. A tecnologia de informação bem como sua constante atualização torna-se fundamental na coordenação e controle destes fluxos.

Para confirmar a importância do uso da tecnologia, 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.

Um tipo de tecnologia importante para a Logística consiste no controle do fluxo de materiais. A logística empresarial investe cada vez mais em tecnologias, tais como radiofrequência, infravermelho, satélites, entre outros, com o objetivo de rastrear cargas e evitar rupturas durante suas operações.

³ THOMAS, A.; KOPCZAK, L. **From Logistics to Supply Chain Management: The Path Forward in the Humanitarian Sector**. Fritz Institute, 2005.

Outro tipo de tecnologia consiste nos sistemas de gestão da informação são capazes de fornecer rápidas fontes de conhecimento em tempo real e com maior confiabilidade para as instituições envolvidas com os processos humanitários o que incentiva planejamento colaborativo e oferece maior capacidade e melhoria para a tomada de decisões. A implementação destes sistemas ainda pode gerar o aumento da eficiência das operações, promover maior visibilidade da cadeia de suprimentos e tornar a resposta às situações humanitárias mais veloz e flexível o que impacta diretamente nas condições de vida das pessoas afetadas. Alguns sistemas de informações ainda emitem alertas para informar a população afetada sobre a situação ocorrida bem como auxiliá-las a encontrar locais seguros para se abrigarem, dentre outras funcionalidades. Como exemplo, pode-se citar o Projeto “Donare - Sistema de Gerenciamento de Ações Humanitárias” desenvolvido pela Defesa Civil de Campinas.

É importante ressaltar também a respeito dos sistemas de mensuração de desempenho. De acordo com Silva (2016), através destes sistemas busca-se determinar os níveis de eficiência e a habilidade de resposta e adaptabilidade num ambiente humanitário o qual apresenta-se como dinamicamente instável e dispõe de alto nível de restrições.

Dessa forma, é possível observar-se que o uso de recursos tecnológicos no processo da Logística Humanitária contribui significativamente para a otimização e melhoria dos processos humanitários. Visto isso, torna-se necessário que os agentes humanitários invistam cada vez mais em novas soluções tecnológicas.

Os Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) são dotados de características que os permitem tornar um grande potencial para o suporte técnico e logístico no contexto humanitário. Dentre estas características, pode se destacar o fato de serem economicamente acessíveis e possuírem baixo custo operacional. Este tipo de veículo oferece maior segurança isso se deve ao fato da possibilidade de atingir lugares consideravelmente hostis e serem capazes de substituir o homem em missões mais arriscadas. Os VANTs possuem facilidades como flexibilidade, sensoriamento remoto, fácil transporte e manuseio alguns podendo ser controlados por smartphones e oferecerem a possibilidade de conexão via wireless. Além disso, conseguem voar a baixa velocidade e altitude bem como é possível que permaneçam parados no ar. Outra característica deste instrumento se refere à captação de imagens em tempo real o que provoca a melhoria da capacidade de atuação dos agentes humanitários. Os VANTs possuem outras características úteis para a atuação no contexto de emergência e vulnerabilidade humanitária bem como possuem aplicabilidade para os mais diversos tipos de funções.

Para ratificar esta usabilidade, 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 de forma a dispor de melhores informações. Isso faz com que promova ações humanitárias como reestruturação das áreas atingidas e redução do sofrimento das vítimas.

O fornecimento de melhores informações faz com que os VANTs sejam capazes de dar apoio para sistemas de mensuração de desempenho, sistemas de rastreamento de fluxos físicos, e sistemas de gestão da informação/conhecimento contribuindo de forma direta e indireta para finalidade destes sistemas o que torna ainda mais vantajoso a aplicação destes veículos para a Logística Humanitária.

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 que impacta diretamente 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 dessas possibilidades de aplicação dos VANTs para a Logística Humanitária, a partir de uma pesquisa, foi identificado que o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais e a Defesa Civil de Belo Horizonte, órgãos importantes para defesa e segurança da sociedade mineira, não utilizavam tais dispositivos em suas atividades. Sendo assim, o objetivo deste trabalho consiste reconhecer e analisar, a partir da percepção dos gestores operacionais dos órgãos de defesa do estado de Minas Gerais, os fatores que impedem a aplicação dos VANTs nas operações de Logística Humanitária dos respectivos órgãos.

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 interessante 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?**

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

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 respectivos órgãos.

1.2.2 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral desta pesquisa, foram levantados os seguintes objetivos específicos:

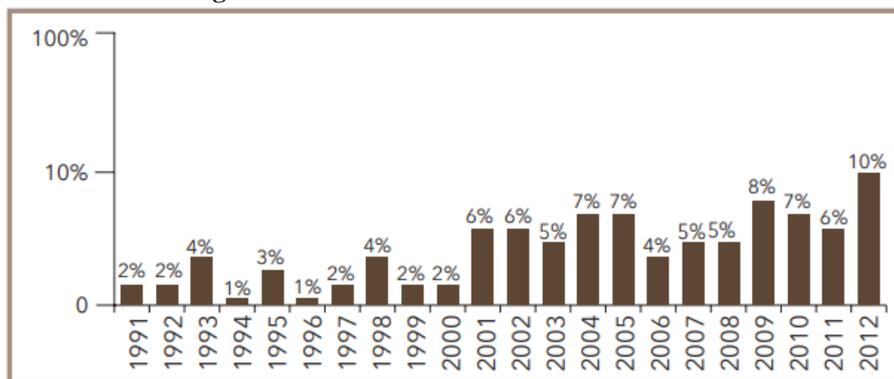
- i. Caracterizar os VANTs, detalhando seus limites e possibilidades para a logística humanitária;
- ii. Compreender como, na perspectiva das organizações consultadas, a aplicação de dispositivos tais como drones favoreceriam as operações logísticas de órgãos de defesa;
- iii. Identificar principais pontos negativos da implementação de dispositivos tais como drones nos respectivos órgãos;
- iv. Identificar em quais aspectos os fatores limitantes da aplicação dos VANTs têm maior impacto;

1.3 Justificativa

A incidência de desastres naturais tem aumentado consideravelmente em relação a frequência e magnitude. Desta forma, os impactos gerados por estes fenômenos crescem cada vez mais gerando danos e eventuais prejuízos para a população.

De acordo com o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012 (2013, p. 34), o número de desastres naturais no Brasil aumentou de forma considerável fazendo uma comparação entre a porcentagem do ano de 1991 para o ano de 2012 que foi de 8%, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1 - Desastres naturais no Brasil



FONTE: Brasil (2013)⁴ *apud* Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012 (2013, p. 34)

A Região Sudeste é composta pelos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo. Ainda de acordo com o Atlas, esta região é uma das que mais sofrem com as mudanças atmosféricas isso se deve ao fato de possuir alta densidade demográfica cerca de 86,92 hab/km², a maior do Brasil, e uma taxa de crescimento de 10,97% no período de 2000/2010. A alta densidade demográfica provoca uma ocupação urbana desordenada o que atinge várias regiões de risco. As principais ameaças à esta região correspondem a chuvas intensas, vendavais, granizos, geadas e friagens, secas, baixa umidade do ar e nevoeiros. Nesta linha, sugere-se e torna-se importante estudar de forma aprofundada a respeito da tomada de decisão dos gestores dos órgãos de defesa em um desses estados. Ressalta-se que atualmente Minas Gerais se configura como estado brasileiro que possui maior número de Municípios e devido a isso foi escolhido.

Com o intuito de minimizar os danos e impactos causados pelos desastres, a Logística Humanitária, que consiste no processo logístico aplicado a cadeia de assistência humanitária, surge como resposta para aliviar o sofrimento das pessoas vulneráveis.

O transporte é uma das principais funções logísticas isso se deve ao fato que o principal objetivo deste processo consiste na distribuição de pessoal, materiais, serviços, informações e fluxo de capitais, do ponto de origem até o ponto de consumo com maior qualidade e menor tempo e custo. Deste modo, o transporte é responsável por entregar o produto certo, na quantidade certa, na hora certa, no lugar certo, na qualidade adequada ao menor custo possível.

⁴ BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Banco de dados e registros de desastres: sistema integrado de informações sobre desastres - S2ID. 2013. Disponível em: <<http://s2id.integracao.gov.br/>>. Acesso em: 18 de mar. de 2018.

É importante ressaltar o fato que os transportes correspondem a maior parcela dos custos logísticos na maior parte das organizações. Eles são responsáveis por, em média, 60% das despesas logísticas o que, de acordo com a ILOS - Especialistas em Logística e Supply Chain em alguns casos pode significar duas ou três vezes o lucro de uma companhia. Sendo assim, o tema em estudo torna-se importante para os gestores logísticos pensarem de forma proativa em como soluções alternativas, como a aplicação dos drones, pode acarretar a redução de despesa, o aumento da eficiência e conseqüentemente gerar diferencial competitivo para suas organizações.

A Logística Humanitária deve lidar com uma cadeia de suprimentos flexível, que ofereça respostas rápidas às condições adversas e imprevisíveis de forma efetiva com alta restrição orçamentária. Neste contexto, torna-se cada vez mais relevante argumentar sobre novas possibilidades da adoção de novas tecnologias que impulsionem maior efetividade do processo a um menor custo disponível.

Os Veículos Aéreos Não Tripulados surgem como potencial transporte para a Logística Humanitária. Isso se deve principalmente ao fato que de acordo com Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados, projeto apoio aos Diálogos Setoriais União Europeia-Brasil, estes veículos são mais econômicos e versáteis do que helicópteros e mais rápidos, fáceis de conduzir e emitem menos poluição do que os demais veículos. A partir disso, a importância dos VANTs torna-se ainda mais evidente diante dos episódios mundiais e nacionais relacionados ao contexto humanitário.

Nesta linha, trazer para o centro das discussões o motivo de alguns órgãos importantes para a defesa da população ainda não utilizarem os VANTs em suas operações e mostrar como eles podem impactar diretamente em todo o processo da Logística Humanitária, pode se tornar decisivo para que a aplicação destes instrumentos seja revista.

A pesquisa também se torna relevante para que atores participantes da cadeia de suprimentos humanitária, tais como os doadores, as agências de ajuda, organizações não governamentais, governos, militares e os provedores de logística, possam vislumbrar e discutir a adoção dos VANTs para um melhor planejamento e gestão dos riscos a fim de que possam evitar ou minimizar os desastres, preservar a vida, reduzir o sofrimento das vítimas e reestabelecer a normalidade social.

Além da importância da produção científica para o contexto social e econômico, ela possui grande relevância para o meio acadêmico. Isso se deve ao fato da preocupação em analisar a realidade e posteriormente produzir transformações o que promoverá a maior produção de conhecimento, em especial, através do incentivo à elaboração de novos estudos

sobre a temática de Aplicação dos Veículos Aéreos Não Tripulados na Logística Humanitária. Ademais, o trabalho se torna importante para a área de conhecimento de Gestão de operações e Logística, pois trata de um tema emergente e inovador que reflete diretamente na realidade social.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo da pesquisa possui o intuito de apresentar as teorias e levantamento teórico abordado para maior elucidação do tema e necessário para entendimento do problema de pesquisa.

2.1 Gestão de operações e a Logística

Definição

Alguns autores consideram a logística apenas como transporte ou estocagem e armazenagem de produtos. Contudo, existem autores trazem conceitos mais completos para se referir à Logística.

De acordo com Rosa (2011, p. 16), a logística é definida como:

[...] a colocação do produto certo, na quantidade certa, no lugar certo, no prazo certo, na qualidade certa, com a documentação certa, ao custo certo, produzindo no menor custo, da melhor forma, deslocando mais rapidamente, agregando valor ao produto e dando resultados positivos aos acionistas e clientes. Tudo isso respeitando a integridade humana de empregados, fornecedores e clientes e a preservação do meio ambiente.

Para Kotler e Keller (2012, p. 498), a logística (de mercado) envolve:

[...] envolve o planejamento da infraestrutura para atender à demanda e os subsequentes controle de fluxos físicos e implementação de materiais e produtos finais entre os pontos de origem e os pontos de uso com o objetivo de satisfazer as exigências dos clientes auferindo lucro.

Segundo Ballou (2007, p. 23), a Logística:

[...] trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição de matéria-prima até ao ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes a um custo razoável.

Ainda segundo Ballou (2007), as atividades são divididas em: atividades primárias e atividades de apoio. As atividades primárias correspondem àquelas atividades que contribuem para maior parcela do custo total da Logística ou são fundamentais para a coordenação e a efetividade do processo logístico (Ballou, 2007). Dentre essas atividades encontram-se: o transporte, a manutenção de estoque e o processamento de pedidos.

Já as atividades de apoio servem para dar base para o desenvolvimento das atividades primárias. Dentre as atividades de apoio encontram-se: armazenagem, manuseio de materiais, embalagens de proteção, obtenção, programação de produtos e manutenção de informação (Ballou, 2007).

As atividades primárias e de apoio partem da necessidade de atendimento do nível de serviço o qual, de acordo com Albertin e Pontes (2016), consiste no percentual de ocasiões nas quais o produto encontra-se disponível para o cliente de acordo com os padrões de atendimento esperados (desejados), como qualidade e prazos certos. Ou seja, o nível de serviço consiste na qualidade percebida pelo cliente.

Desse modo, para que as organizações agreguem valor aos seus bens e serviços a fim de satisfazer a necessidades dos clientes e conseqüentemente obter vantagem competitiva espera-se que a empresa se atente ao nível de serviço demandado pelos seus clientes. Além disso, é necessário que todas atividades logísticas estejam interligadas e sejam executadas de maneira eficiente. Para isso torna-se recomendado que exista o **Gerenciamento da Logística** que consiste na coordenação das atividades e alinhamento dos esforços com o intuito de reduzir os custos e buscar soluções logísticas que agreguem mais valor e aumente a lucratividade.

De acordo com o CSCMP (*Council of Supply Chain Management Professionals*)⁵ *apud* Frizoni (2010), as atividades deste tipo de gerenciamento incluem de maneira típica a gestão dos transportes de entrada e saída, gestão de frotas, armazenagem, manuseamento de matérias, atendimento de pedidos (*order fulfillment*), desenho da rede logística, gestão de inventário, planejamento da oferta e da procura e gestão dos fornecedores de serviços logísticos. O CSCMP ainda comenta que a gestão logística é vista como uma função integradora. Isso se deve ao fato que este tipo de gestão é responsável por coordenar e otimizar todas as atividades logísticas, agregando com outras funções organizacionais como marketing, produção, finanças e tecnologia da informação.

Suzano (2013) ratifica essa informação ao definir logística como:

[...] o conjunto de planejamento, operação e controle do fluxo de materiais, mercadorias, serviços e informações da empresa, integrando e racionalizando as funções sistêmicas desde a produção até a entrega, assegurando vantagens competitivas na cadeia de abastecimento e a conseqüente satisfação dos clientes.

⁵ Council of Supply Chain Management Professionals. Disponível em: <<http://cscmp.org/>>. Acessado em: 23 de ago. de 2005.

Desta forma, pode-se dizer que a Gestão da Logística está envolvida em todos os níveis organizacionais (tático, estratégico e operacional).

2.1.1 Breve histórico

Segundo SCHIER *et al.* (2012) o termo Logística vem do francês *Logistique* que em uma de suas definições significa “a parte da guerra que trata do planejamento e da realização de: projeto e desenvolvimento, obtenção, armazenamento, transporte, distribuição, reparação, manutenção, evacuação de material (para fins operativos ou administrativos)”.

Nesta linha, Novaes (2015, p.2) ressalta que:

Na sua origem, o conceito de logística estava essencialmente ligado às operações militares. Ao decidir avançar suas tropas seguindo uma determinada estratégia militar, generais precisavam ter, sob suas ordens, uma equipe que providenciasse o deslocamento, na hora certa, de munição, viveres, equipamento e socorro médico para o campo de batalha.

Seguindo esta linha, Paura (2012, p. 15) ressalta que a Logística passou a ser reconhecida como ciência a partir da Segunda Guerra Mundial que ocorreu no final da década de 30. Neste momento surge o conceito de logística empresarial. Contudo, Ballou (2007) ressalta que os conceitos logísticos militares só passaram a ser utilizados posteriormente pelas empresas comerciais. Isso se deve ao fato que, neste período, o clima era para vender e produzir e certa ineficiência na distribuição de produtos podia ser tolerada. Sendo assim, as atividades de distribuição não possuíam tanta importância (Ballou, 2007).

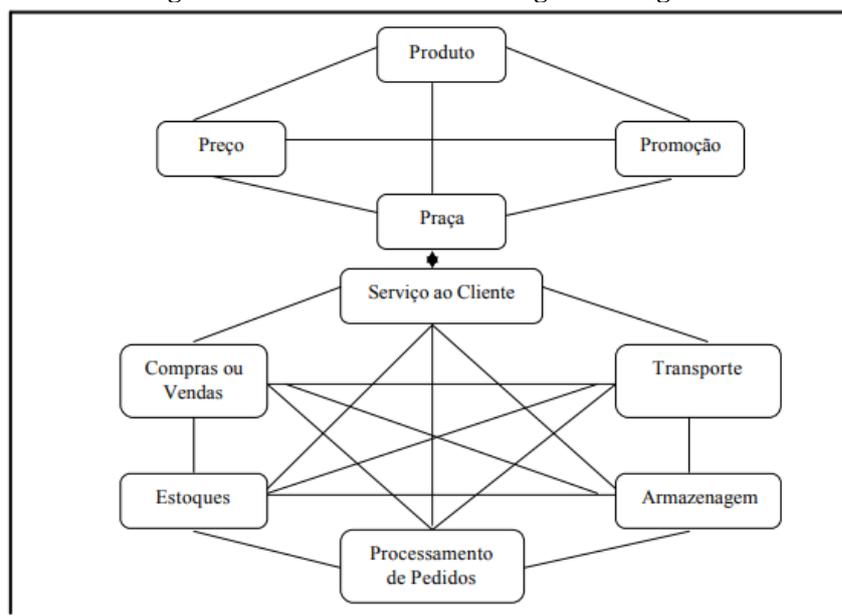
Para LARRANÃGA (2003) o período entre o início dos anos 50 até a década de 60 a teoria e prática logística passou por um avanço. Ballou (2007) considera este período como o “período do desenvolvimento”. Isso se deve ao fato das condições econômicas e financeiras influenciarem no desenvolvimento logístico. Em seu livro, Ballou ressalta quatro condições-chave que justificaram este fato: “(1) alterações nos padrões e atitudes da demanda dos consumidores, (2) pressão por custos nas indústrias, (3) avanços na tecnologia de computadores e (4) influências do trato com a logística militar”.

No final do século XX e início do século XXI, o mundo presenciou mudanças no contexto econômico e tecnológico o que, segundo Fleury (2000) representou a mudança do posicionamento da logística nas organizações. No contexto econômico, este autor enumera cinco fatores-chaves neste processo: (1) Globalização, (2) aumento de incertezas econômicas, (3) proliferação de produtos como resposta à demanda cada vez mais especializada, (4) menores ciclos de vida dos produtos, (5) mercado passa a ter novas exigências de serviço.

A partir deste contexto, acrescido à necessidade de maior racionalização dos custos operacionais e o atendimento de melhor nível de serviço surge o conceito de Logística integrada. Segundo Carlini (2002, p. 24), a Logística Integrada é considerada uma ferramenta gerencial que deve ser tratada como um sistema, ou seja, um conjunto de componentes interligados que trabalham de forma coordenada capaz de atender as metas, atingir um objetivo comum e agregar valor por meio de serviços prestados gerando maior competitividade à empresa. Sendo assim, este gerenciamento da Logística é feito de forma integrada abrangendo o fluxo de materiais e informações e vinculando a empresa aos seus clientes e fornecedores. Torna-se importante ressaltar que a Logística Integrada engloba outros tipos de Logística como: Logística de Abastecimento; Logística de Distribuição; Logística de Manufatura; Logística Organizacional; Logística Reversa.

A Figura 2 apresenta um modelo conceitual de logística integrada, relacionando os diversos elos logísticos.

Figura 2 - Modelo conceitual de logística integrada



FONTE: Carlini (2002, p. 25)

2.1.1.1 Desastres

O Manual de Planejamento em Defesa Civil define desastre como:

[...] resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.

Normalmente, os desastres estão relacionados a ações humanas acrescidas das mudanças climáticas. Este tipo de desastre é considerado misto eles ocorrem quando ações

humanas são capazes de agravar eventos adversos causados pela natureza. Podemos citar como exemplo as enchentes que ocorrem pela acumulação da água das chuvas agravada pela inexistência de meios necessários para o seu escoamento. Ademais, tais desastres podem ser originados a partir do acontecimento de fatores advindos de fenômenos da natureza sem a influência do homem como, por exemplo, tornados, terremotos e vulcanismos.

Os desastres podem ter origem antropogênica advindos diretamente de ações ou omissões humanas tais como conflitos ou derramamento de produtos considerados perigosos ao meio ambiente e à vida humana e animal. De acordo com a Confederação Nacional de Municípios (2016, p. 17) Outro fator de origem antropogênica que contribui para o aumento do número de desastres bem como constantes alterações no clima, consiste no intenso processo de urbanização que ocorreu, em especial no Brasil, de forma desordenada. Este fator foi capaz de gerar inúmeras intervenções humanas na natureza, desmatamentos, poluição, impermeabilidade do solo, inobservância da ocupação de áreas consideradas de risco, dentre outros agravantes de ameaças (Confederação Nacional de Municípios, 2016, p. 17).

Desta forma, os desastres podem ocorrer de forma repentina ou lenta advindos de diversos fatores. Van Wassenhove (2006, p. 476) propôs uma classificação para eles, em termos de origem e rapidez de impacto de acordo com o quadro 1.

Quadro 1 - Tipologia de desastres

	Natural	Provocado pelo homem
Início Repentino	Terremoto Furacão Tornado	Ataque terrorista Golpe de estado Vazamento de produtos químicos
Início Lento	Fome Seca Pobreza	Crise política Crise de refugiados

FONTE: Van Wassenhove (2006, p. 476)

Além disso, é importante ressaltar que a gravidade dos desastres pode aumentar de acordo com a vulnerabilidade da população atingida e falta de assistência governamental tornando as comunidades, os sistemas e os recursos mais suscetíveis às consequências ocasionadas pelos eventos adversos. A Confederação Nacional de Municípios (CNM) comenta que o governo federal ainda não assiste de forma suficiente os municípios. As políticas públicas e planejamento para executar ações e prevenção e preparação de desastres ainda se mostram como ineficientes. Isso se deve ao fato da burocracia enfrentada pela Administração Pública e a escassez de recursos disponíveis. Desta forma, as ações e recursos se destinam apenas nas formas de reconstrução e reabilitação das áreas afetadas. Esse

processo não oferece soluções definitivas às ameaças o que impacta negativamente os Municípios que dispõem de poucos recursos tecnológicos, financeiros ou humanos.

2.1.2 Logística humanitária

Com o intuito de amenizar ou erradicar os efeitos negativos originados pelos desastres, recomenda-se que se estabelecer planejamentos e formas de resposta utilizando o mínimo de recursos disponíveis. Diante disso, a logística humanitária torna-se um meio para atingir os objetivos humanitários.

Para a Federação Internacional da Cruz Vermelha conforme nos mostra MEIRIM (2006, p. 1):

Logística humanitária são os processos e sistemas envolvidos na mobilização de pessoas, recursos e conhecimento para ajudar comunidades vulneráveis, afetadas por desastres naturais ou emergências complexas. Ela busca a pronta resposta, visando atender o maior número de pessoas, evitar falta e desperdício, organizar as diversas doações que são recebidas nestes casos e principalmente, atuar dentro de um orçamento limitado.

A efetividade do processo logístico é fundamental para o sucesso da gestão organizacional. Organizar um conjunto de recursos, atividades, informações e responsabilidades é tarefa importante principalmente para a Gestão Humanitária que é responsável por evitar ou reparar danos causados por desastres e oferecer assistência às populações afetadas diminuindo o sofrimento das vítimas.

No Brasil, a antiga Política Nacional de Defesa Civil abrangia apenas as fases de prevenção, preparação, resposta e reconstrução para o Gestão da Logística Humanitária. Cada uma dessas fases possui particularidades próprias, ou seja, com necessidades de recursos e habilidades diferentes sendo a Logística Humanitária essencial para todas.

O Quadro 2 enumera algumas das atividades da logística humanitária de acordo com cada fase do ciclo de vida do desastre:

Quadro 2 - Exemplos de atividades de logística humanitária por fases do ciclo de vida do desastre

FASE	ATIVIDADE
1- Mitigação	- Zoneamento e controle do uso do solo para prevenir ocupação de áreas de risco; -Análise de risco para medir o potencial de perigos; - Contratação de seguros para reduzir o impacto financeiro
2- Preparação	- Recrutamento de pessoal para serviços de emergência e voluntários; -Elaboração do plano de emergência; - Assegurar suprimentos de emergências em áreas propensas; - Orçamento para aquisição de veículos e equipamentos; - Construção de centro de operação de emergência; - Condução de exercícios simulados de emergência.

3- Resposta	-Ativação do plano de emergência; -Ativação do centro de operação de emergência; - Abertura de abrigos e centros de distribuição de água, alimentos e kits de higiene; - Restabelecimento de serviços vitais (água, luz, Comunicação, segurança)
4- Reconstrução	-Limpeza e remoção dos escombros; -Reconstrução de vias e pontes; -Restabelecimento completo de serviços vitais

FONTE: Lima (2016)

As fases de prevenção e preparação são consideradas fases pré-desastre. A prevenção dos desastres segundo a CNM (2016, p.26):

[...] são ações continuadas realizadas pelos órgãos de proteção e defesa civil para se antecipar as consequências decorrentes de um desastre, com a missão de prevenir e minimizar seus efeitos negativos.

Esta fase se divide em análise e redução de riscos e de acordo com o intuito de erradicar os possíveis impactos negativos gerados mediante ações planejadas e realizadas antecipadamente (CNM, 2016). Segundo terminologia utilizada pela Estratégia Internacional para a Redução de Desastres, é realizada a gestão de riscos de desastres. Esta gestão é responsável por reduzir o grau de exposição às ameaças (perigos); gerir os solos e o meio ambiente de forma eficiente capaz de aprimorar os esforços para enfrentar os eventos adversos; e, por diminuir a vulnerabilidade da sociedade e de suas propriedades, principalmente em locais mais suscetíveis aos desastres, através de ações capazes de orientar e conscientizar a população a respeito do assunto para que possa responder de forma rápida e eficaz caso algo ocorra (CNM, 2016).

Normalmente não é possível prever todos as consequências ocasionadas pelos desastres. Sendo assim, a nova Política Nacional de Defesa Civil decidiu acrescentar a fase de mitigação que, de acordo com as Nações Unidas (2009) *apud* Silva (2011, p. 10), consiste na intervenção humana para diminuir ou limitar os impactos das ameaças e dos desastres relacionados. Sendo assim, por mais que seja impossível a prevenção de todas as adversidades, a partir de estratégias e ações torna-se possível reduzir consideravelmente a magnitude e frequência dos desastres.

É durante a etapa de preparação que ocorre a elaboração de planos de ação que visam suprimir ou atenuar os efeitos provocados pelas emergências. Normalmente, esses planos são elaborados para as regiões mais suscetíveis à ocorrência de desastres, como por exemplo, em lugares próximos a vulcões. O governo, os prestadores de serviços que atuam na prestação de socorro e recuperação dos locais afetados e as organizações, principalmente as não governamentais (ONGs), correspondem a alguns dos atores responsáveis pela estruturação

destes planos que auxiliam diretamente na tomada de decisões e oferece soluções mais rápidas e efetivas para os problemas encontrados. Isso se deve ao fato da antecipação das consequências adversas é possível planejar desde os itens que serão requisitados após a ocorrência dos desastres até a forma de reconstrução dos meios afetados. Ademais, é necessário ressaltar que tais planos de ação variam de acordo com a região e com os graus de risco que podem mudar completamente a estratégia de resposta ao desastre.

Após a ocorrência das calamidades, os planos devem ser colocados em prática. Esta fase corresponde à resposta cujos elementos essenciais consistem na velocidade, agilidade, flexibilidade. É comum que, devido ao fato de alguns eventos se mostrarem difíceis de serem previstos e, na maior parte das vezes, possuírem alta complexidade, os planos não sejam executados da mesma forma em que foram previstos o que se torna um desafio para as ações, pois prejudica a coordenação dos esforços e cooperação entre todos os atores envolvidos.

As Nações Unidas (2009) *apud* Silva (2011, p. 10) definem esta fase de resposta como:

A prestação de serviços de emergência e assistência pública, durante ou imediatamente após um desastre, a fim de salvar vidas, reduzir os impactos à saúde, garantir a segurança pública e atender às necessidades básicas de subsistência das pessoas afetadas.

É importante ressaltar que antes de iniciar a etapa de resposta é necessário realizar uma avaliação sobre os danos ocorridos a fim de que possa analisar a extensão e gravidade dos danos e o número de vítimas. Contudo, as informações na maioria das vezes são incertas e limitadas o que faz com que muitas ações sejam guiadas por suposições do que as vítimas necessitam THOMAS e KOPCZAK (2005), BEAMON e BALCIK (2008), LONG e WOOD (1995)⁶ *apud* SILVA (2011).

Após a etapa de resposta é necessário promover a restauração do local afetado e a melhoria da qualidade de vida das vítimas a esta fase é dado nome de reconstrução ou recuperação. Neste momento é que ocorre o apoio e a assistência às comunidades atingidas pelo desastre, para que possam reestruturar seus meios de subsistência, bem como ter acesso à moradia, saúde e alimentação até que se estabeleça a normalidade. Durante esta última fase, é

⁶ THOMAS, A.; KOPCZAK, L. **From Logistics to Supply Chain Management: The Path Forward in the Humanitarian Sector**. Fritz Institute, 2005.

BEAMON, B.M.; BALCIK, B. **Performance Measurement in Humanitarian Relief Chains**. The International Journal of Public Sector Management. v.21, n.1, p. 4, 2008.

LONG, D.C.; WOOD, D.F. **The Logistics of Famine Relief**. Journal of Business Logistics v.16, n.1, p.213, 1995.

possível reestabelecer novos planos de ação para as próximas ameaças, pois através dos erros e acertos ocorridos durante todo o ciclo torna-se possível aprender de forma coletiva a minimizar outros danos ou perdas no futuro.

No Brasil, a Secretaria Nacional de Defesa Civil e o Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina realizaram um acordo de cooperação que resultou na elaboração do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais. Este acordo foi responsável por levantar informações fundamentais para a caracterização do cenário nacional de desastres a fim de manter um banco de dados atualizado e sempre disponível para obter melhor planejamento da gestão de risco e redução dos desastres.

Por fim, é importante ressaltar que a etapa de resposta é a que sofre maior restrição financeira, pois neste momento a mídia oferece menor atenção e, conseqüentemente há uma diminuição brusca da quantidade de doações.

É possível observar o inter-relacionamento entre as fases do Ciclo de Gestão em Proteção e Defesa Civil na figura 3.

Figura 3 - Ciclo de gestão em defesa civil



FONTE: Capacitação Básica em Defesa Civil (2012, p. 43)

Existem autores que descrevem as fases de gestão dos desastres de forma mais simplificada. Silva (2011, p. 39 e 40) cita Kovács e Spens (2007) que descreveram em três fases principais: (1) Preparação, (2) Resposta Imediata e (3) Reconstrução, bem como cita Maon *et al.* (2009) que propõem um modelo de dois ciclos – o ciclo de prevenção e planejamento e o ciclo de reação e recuperação. A separação em ciclos se deve ao fato dos

autores acreditarem que normalmente as fases se sobrepõe por isso devem ser descritas como ciclo e não como um processo contínuo advindo de um inter-relacionamento entre as fases, modelo proposto pela Defesa Civil.

2.1.2.1 Logística humanitária x Logística empresarial

A Logística lida com gerenciamento, transporte, manuseio, armazenamento, de produtos e serviços, que devem ser levados de um lugar ao outro. Ela é definida, de acordo com Novaes (2004, p. 35), como:

[...] o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e armazenagem de produtos, bem como serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo [...]

Portanto a Logística Empresarial pode ser definida como um processo que lida com produtos, serviços e informações, visando agregar um valor superior à empresa e atingir o seu objetivo principal de gerar maior lucro, assim como satisfação dos consumidores e eficiência de processos.

Por sua vez, de acordo com BEAMON⁷ (2004) *apud* CHIROLI e YOKOTA (2016, p. 3), logística humanitária é a “função que visa o fluxo de pessoas e materiais de forma adequada e em tempo oportuno na cadeia de assistência, com o objetivo principal de atender de maneira correta o maior número de pessoas”.

A partir dos conceitos percebe-se que a principal diferença se configura nos objetivos pretendidos pelos tipos de logística. 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. 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 realizar o benchmarking entre si, ou seja, aprender com a outra as melhores habilidades para que possam incorporar seus métodos e conseqüentemente, aperfeiçoá-los. A logística humanitária exige uma cadeia de suprimentos

⁷ BEAMON, B. M. Humanitarian Relief Chains: Issues and Challenges, 34th International Conference on Computers and Industrial Engineering San Francisco, CA, USA, 2004.

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*, que permitem a empresa produzir apenas de acordo com a demanda, com qualidade e sem ou uma quantidade mínima de estoque. Além deste aprendizado compartilhado, sugere-se que sejam feitas parcerias entre organizações privadas e agências humanitárias.

É importante ressaltar que, de acordo com CHIROLI 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 que se mostra 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 que se configuram como instáveis e temporárias devido ao fato de serem criadas especificamente para determinada situação que quando resolvidas acarreta em seu desfazimento.

Em ambos tipos de logística existem atores capazes de influenciar diretamente na estratégia eles são chamados de stakeholders. CHIROLI e YOKOTA (2016) destacam que na Logística Empresarial os stakeholders são os acionistas, clientes, funcionários e fornecedores. Já na Logística Humanitária estes atores são os doadores, governos, militares, ONGs, ONU e os beneficiários.

Segundo Meirim (2007), uma das características que dificultam as ações humanitárias consiste nos recursos humanos. Os agentes humanitários muitas vezes não possuem treinamentos adequados para enfrentar todas as situações enfrentadas e executar as tarefas da melhor forma possível. Quando ocorre algum desastre normalmente são deslocados inúmeros voluntários que segundo o referido autor, em alguns momentos agem de acordo com a emoção ao invés de encarar os problemas de forma racional, ou seja, se colocam como verdadeiros heróis. Contudo, devido ao fato do trabalho ser desgastante tanto físico quanto psicologicamente muitos abandonam os postos principalmente devido ao fato do ambiente se tornar cada vez mais hostil. Desta forma, a Logística Humanitária enfrenta alta rotatividade de pessoal.

Apesar de a Logística Empresarial também enfrentar risco em relação a incidência de maior rotatividade de pessoal. Existe a maior disponibilidade de mão de obra capacitada o que aumenta a eficiência dos processos logísticos.

Outra característica que dificulta o processo logístico humanitário que foi ressaltada por Meirim (2007) consiste na infraestrutura pois normalmente encontra-se destruída o que gera maior dificuldade no socorro e resgate das vítimas. Isso se deve ao fato de impedir o fluxo de produtos, pessoas, serviços e informações bem como armazenagem de materiais que muitas vezes não são calculados de forma acertada ocasionando a perda ou falta capazes de gerar desperdícios ou aumento do sofrimento das vítimas.

O quadro 3 apresenta comparações entre a Logística Humanitária e Logística Empresarial, destacando as principais diferenças entre ambos os tipos de logística.

Quadro 3 - 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 <i>turnover</i> , 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)

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.

Ambos os tipos de logística devem se preocupar 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.

Por fim, torna-se importante ressaltar que os sistemas de informação utilizados para a logística empresarial são altamente desenvolvidos com a capacidade de oferecer informações que facilitam a tomada de decisões dos gestores. A falta de investimentos na logística humanitária inibe a aquisição desses sistemas tornando o processo mais remoto. Organizações deste ramo deveriam atentar-se em investir nestes sistemas, pois os mesmos se configuram ferramentas importantes para o fornecimento de informações de forma atualizada o que afetaria diretamente na melhoria da gestão de desastres e a coordenação das atividades consequentemente reduzindo o tempo de resposta.

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

2.2 Uso de tecnologia na gestão logística

De acordo com Pinto *et al.* (2013), hoje em dia, as organizações empregam em seus procedimentos um conjunto de tecnologias, sistemas de gestão integrados e ferramentas de controle em toda a cadeia de suprimentos. Dessa forma, torna-se importante ressaltar algumas tecnologias que podem ser empregadas na Logística e no transporte:

- comunicação via satélite – responsável pela transmissão de dados através de ondas de rádio. Apesar de atingir as regiões mais isoladas de forma rápida e em grande volume, este tipo de comunicação possui elevado custo. Em relação à Logística, de acordo com Pinto *et al.* (2013), esta tecnologia, entre outras aplicabilidades, permite informações em tempo real a respeito da localização e entrega de mercadorias assim como o redirecionamento do transporte com o intuito de estabelecer melhores rotas. Isso permite a melhoria do nível de serviço e a segurança da carga e do veículo;
- EDI (*Electronic Data Interchange*) ou intercâmbio eletrônico de dados – consiste em uma rede de acesso restrito que permite a integração entre os componentes e parceiros de determinada empresa. Esta rede é capaz de oferecer informações aos usuários através de uma rápida comunicação e alta

velocidade de resposta o que possibilita a eliminação da ineficiência da cadeia de valor (Porto *et al.*, 2011);

- WMS (*Warehouse Management System*) ou Sistema de Gerenciamento de Armazéns -este sistema é capaz de integrar e fornecer informações de localização de material, controle e utilização da capacidade produtiva de mão-de-obra (Porto *et al.*, 2011). BRITO e OKANO (2017), ressaltam que este sistema é capaz de reduzir custos, provoca o aumento da produtividade operacional e melhorar os serviços oferecidos ao cliente o que torna as operações de armazém mais eficientes devido ao bom gerenciamento das informações;
- ERP (*Enterprise Resource Planning* - Sistema de Gestão Empresarial) – De acordo com Souza (2000), os sistemas ERP consistem em sistemas de informação integrados capazes de fornecer suporte à maioria das operações de uma empresa através do compartilhamento em tempo real das informações da empresa. Através deste compartilhamento, é possível que ocorra a melhoria da tomada decisão dos gestores bem como permite a antecipação dos problemas ocorridos;
- RFID (*Radio Frequency Identification* – Identificação por Rádio Frequência) - De acordo com Nassar e Vieira (2014), a aplicação da tecnologia RFID na logística, dentre outras funcionalidades, consiste em fornecer o acesso à informação e transferência de dados ente os participantes do processo logístico. Desta forma, esta tecnologia pode ser empregada em atividades como: controle de estocagem, monitoramento e rastreabilidade do transporte, sistemas de segurança, gestão de ativos, dentre outras funcionalidades;
- VANTs - As organizações demandam um processo de aquisição de informações que detenha maior capacidade, velocidade, flexibilidade, acessibilidade e precisão permitindo esclarecimentos e recomendações de forma compreensível, coerente e abrangente para que o gestor consiga tomar suas decisões de forma mais assertiva. Contudo, muitas tecnologias demandam altos investimentos. Neste cenário o emprego dos VANTs surge como alternativa. Isso se deve ao fato desses dispositivos serem econômicos e permitirem a aquisição de dados de alta qualidade com maior nível de detalhamento. Ademais, os VANTs também permitem o envio do *feed* de filmagem direta para dispositivos móveis como *smartphones* e *tablets*. Esta

possibilidade impulsiona ainda mais a adoção desta nova tecnologia para gestão logística. Isso se deve ao fato de que cada vez mais os gestores necessitam que os dados estejam disponíveis a qualquer hora e lugar. (Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados, 2017-). 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).

2.2.1 Drones

2.2.1.1 Classificação

De acordo com o DECEA (2015), o termo “drone” é um apelido informal que surgiu nos Estados Unidos da América (EUA) e está sendo transmitido pelo mundo inteiro. Este termo 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). Sendo assim, pode ser controlado à distância sem haver necessidade de ter um piloto a bordo.

Contudo, de acordo com a Força Aérea Brasileira, este termo é considerado genérico, sem amparo técnico ou definição na legislação. No Brasil, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) é a agência reguladora federal que foi criada com a finalidade de regular e fiscalizar as atividades da aviação civil e a infraestrutura aeronáutica e aeroportuária no Brasil (ANAC, 2017). Deste modo, tal agência 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 e que possui finalidades diversas à recreação. Outra diferença dos VANTs em relação aos aeromodelos consiste na existência de uma carga útil conectada ao aparelho que não é necessária para o

desempenho do mesmo. (Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados, 2017-).

Os VANTs ainda são subdivididos em Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAs) e Aeronaves Autônomas. RPA diz respeito às aeronaves não tripuladas, mas pilotadas através de uma estação de pilotagem remota (*Remote Pilot Station – RPS*). Já as Aeronaves Autônomas, agem como as RPAs, contudo após serem programadas não é possível ter a intervenção do piloto remoto durante a realização do voo ou parte dele. Ressalta-se que esta última categoria ainda não é admitida em território brasileiro.

Segundo o Departamento de Controle do Espaço Aéreo - DECEA, a Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) considera o termo VANT desatualizado. Sendo assim, estabeleceu um novo termo técnico e padronizado no cenário internacional que foi o RPAS (*Remotely Piloted Aircraft System*). Este termo se refere aos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas utilizadas com propósitos não recreativos. Este sistema é composto pela própria RPA, sua(s) RPS, o enlace de pilotagem e qualquer outro componente, conforme especificado em seu projeto.

2.2.1.2 Breve histórico

Os veículos aéreos não tripulados foram criados e desenvolvidos com fins originalmente bélicos. Para confirmar, o Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados retrata que o primeiro emprego destes veículos ocorreu no dia 22 de agosto de 1849 período em que o exército austríaco a fim de manter o Império Austro-húngaro atacou a cidade de Veneza usando balões não pilotados e carregados de explosivos.

O desenvolvimento dessas aeronaves precisou de grande desenvolvimento tecnológico financiado principalmente por projetos militares. Durante a Segunda Guerra Mundial, os alemães utilizaram bombas voadoras para atacar alvos a grandes distâncias sem necessidade de colocar à vida dos pilotos em risco preservando a integridade física dos mesmos. Em 2003, durante a Guerra do Golfo os VANTs se tornaram popularmente conhecidos. Isso se deve ao fato das forças norte-americanas os utilizarem em grande escala para monitorar inimigos, designar alvos e lançar armamentos guiados.

Segundo o Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados a primeira ocorrência da produção de um VANT no Brasil ocorreu em 1982 e funcionava através de propulsão a jato. O exemplar BQM1BR foi produzido, contudo o projeto foi encerrado antes do primeiro voo.

À medida do tempo, devido à possibilidade de atender diversos setores como agropecuária e mineração, pesquisadores investiram na produção e desenvolvimento de outros VANTs que se tornaram ainda mais completos o que expandiu o mercado civil destes dispositivos no Brasil. Prova disso, ocorreu durante o ano de 2000 em que houve o Projeto Aeronave de Reconhecimento Autônoma e Remotamente Assistida (ARARA) – desenvolvido pela AGX, pelo Instituto de Ciências Matemáticas e Computação da Universidade de São Paulo (ICMC-USP) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) (CHIROLI e YOKOTA, 2016).

2.2.1.3 Características e aplicações dos drones

Conforme visto anteriormente, 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 novos instrumentos altamente sofisticados.

A aplicação dos drones se tornou promissora para diferentes setores da sociedade cada um com sua particularidade o que valoriza diversas funcionalidades oferecidas pelo equipamento, por exemplo, velocidade e capacidade ou baixo custo para fornecimento de dados em tempo real.

Os drones podem ser usados para atividades de caráter profissional. Um campo em que sua aplicação cresceu de forma bastante acelerada foi o de meios de comunicação e entretenimento. Os drones são economicamente acessíveis, conseguem voar a baixa velocidade e altitude além da possibilidade de permanecerem parados durante seu funcionamento. Dessa forma eles capturam imagens com alta qualidade e permitindo atingir ângulos exclusivos. Sendo assim, estes dispositivos se tornaram importantes para a realização filmagens cinematográficas, documentários, comerciais além do registro de eventos particulares ou esportivos. Prova dessa aplicação dos drones consiste na criação de um departamento direcionado para notícias com cobertura aérea realizada por drones. Este departamento que foi denominado como CNN AIR (*CNN Aerial Imagery and Reporting*) pertence à CNN (*Cable News Network*) um canal a cabo de notícias norte-americano.

Os veículos aéreos não tripulados também podem ser usados nos 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. Em 1998, a empresa pública realizou pesquisas com a utilização dos VANTs para obter fotografias aéreas e monitorar áreas agrícolas e áreas sujeitas a problemas ambientais com um bom desempenho e baixo risco visando substituir aeronaves convencionais. Além disso, é importante ressaltar a possibilidade dos VANTs reduzirem o consumo de combustíveis e diminuir emissões de CO₂ o que proporciona benefícios ambientais como diminuição da poluição e preservação do meio ambiente.

Os VANTs são capazes de substituir a atuação humana em atividades longas ou arriscadas não apenas as atividades de caráter militar. Prova disso, está presente no (Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados, 2016), no qual foi apontada a possibilidade destes veículos serem utilizados no ramo industrial. Isso se deve, principalmente, à facilidade, exatidão e velocidade da coleta de dados com baixo custo operacional o que permite a obtenção de informações mais detalhadas e confiáveis. Os VANTs podem realizar o monitoramento e inspeção dos ativos das empresas sejam eles de maior ou menor magnitude e do andamento da produção de forma mais segura e atingindo locais inacessíveis ao homem. Isso ocorre através de vídeos e imagens de alta resolução que permite conhecimento em tempo real da situação em que os ativos se encontram.

Segundo a Constituição Federal de 1988, a segurança pública configura-se como dever do Estado. Neste sentido, cabe ao Estado encontrar novas alternativas para a proteção de sua população. Neste cenário os VANTs aparecem como uma possibilidade em âmbito governamental. Atualmente, a Polícia Federal utiliza drones para combater crimes, realizar varreduras antibomba e perícias de obras de engenharia civil. Além disso, as Forças Armadas promovem vigilância terrestre e marítima de fronteiras, especialmente na Amazônia, através da utilização dos veículos aéreos não tripulados com a finalidade de combater o tráfico de drogas, armas, animais silvestres e mercadorias ilícitas.

De acordo com a Revista Carta Capital a Marinha Brasileira utiliza os VANTs desde a década de 90 e, pretende adquirir ainda mais aeronaves com o intuito de promover busca e salvamento em alto mar, monitoramento de plataformas de petróleo e reconhecimento de embarcações envolvidas em pesca predatória, extração mineral, pirataria, contrabando e crimes ambientais.

Outro exemplo da utilização desta tecnologia, no Brasil, ocorreu durante a realização do evento Rio+20 (Conferência da ONU sobre Desenvolvimento Sustentável) em que os VANTs serviram para monitorar o local onde os chefes de Estado estavam reunidos. Ressalta-se que a tecnologia pode ser utilizada para rastrear multidões a fim de

que as equipes de segurança ajam de forma rápida caso exista qualquer incidência de perturbação da ordem o que permite a antecipação do problema e evita o agravamento do mesmo, como ocorreu durante a competição esportiva da Copa das Confederações que ocorreu no Brasil em 2013.

Pode-se observar algumas possibilidades de uso dos drones. 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 o que torna imensurável a possibilidade de emprego desta tecnologia. Contudo, é importante discorrer, na próxima subseção, a respeito fatores limitantes que podem impactar diretamente o emprego dos VANTs de acordo com a regulamentação e os parâmetros exigidos a estas ferramentas.

2.3 Limites aplicação dos veículos aéreos não tripulados

2.3.1 Regulamentação para o uso de VANTs

Diante da alta popularidade dos veículos aéreos não tripulados, a fim de obter maior segurança e controle das atividades e promover um desenvolvimento sustentável para o setor, foi necessário estabelecer regulamentação para o uso efetivo destes dispositivos no Brasil.

Deste modo, o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial (RBAC-E) foi elaborado pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Este Regulamento Especial é responsável por dispor sobre as condições para a operações das aeronaves não tripuladas no Brasil. Contudo, pode-se dizer que tal regulamentação é limitada no tempo e restrita a um número razoável de requisitos e pessoas. Isso se deve ao fato da rápida expansão e desenvolvimento desta tecnologia o que exige constante revisão e atualização da legislação. Em primeiro momento, tornou-se necessário elaborar o regulamento de acordo com o atual estágio de evolução destas aeronaves. Contudo, a ANAC entende que à medida do tempo será necessário obter maior experiência e conhecimento com o intuito de superar os desafios para uma ampla integração desta classe de aeronaves no sistema de aviação civil.

Sendo assim, no Brasil, para obter a autorização para operações com Veículos Aéreos Não Tripulados é necessário observar os requisitos estipulados pelo RBAC-E. Contudo, a ANAC destaca que devem ser observadas as regulamentações de outras entidades da Administração Pública, tais como a Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL, que regula a exploração do serviço de telecomunicações e uso de radiofrequência; o Departamento

de Controle do Espaço Aéreo – DECEA, que é responsável por legislar a respeito do uso do espaço aéreo; e o Ministério da Defesa, responsável por estabelecer políticas ligadas à Defesa e Segurança do País. Além disso, torna-se importante a observação das legislações referentes às responsabilizações nas esferas civil, administrativa e penal que podem incidir sobre o uso de aeronave não tripulada, com destaque àquelas disposições referentes à inviolabilidade da intimidade, da vida privada, da honra e da imagem das pessoas.

O DECEA menciona algumas orientações para a utilização dos Drones:

- Devido ao alto grau de periculosidade não é recomendado sobrevoar áreas de segurança como quartéis, presídios, delegacias e infraestruturas críticas, como usinas termelétricas ou estações de distribuição de energia;
- Voar a uma distância mínima de 30 metros de edificações e instalações, salvo os casos de autorização do proprietário como a prestação do serviço de inspeção de linhas de transmissão de eletricidade;
- Realizar voos durante o dia para permitir melhor visão do equipamento;
- Planejar os voos para serem realizados até 100 pés de altura (cerca de 30 metros) a fim de não prejudicar a navegação aérea. Para os drones de até 25kg que forem voar acima de 400 pés (cerca de 121 metros), será necessário que o piloto obtenha licença e habilitação. Sendo o piloto obrigado a realizar um exame de proficiência e conhecimento;
- É proibido sobrevoar pessoas sem que elas tenham consentido. Sem essa autorização é necessário respeitar uma distância de 30 metros de pessoas, com exceção dos órgãos de segurança pública. É importante ressaltar que esta proibição inviabiliza a entrega de mercadorias;
- Não voar próximo a aeroportos heliportos, salvo autorização;
- Manter o RPAS sempre no campo de visão do controlador;

É importante ressaltar que os drones que pertencem à categoria de aeromodelos deve-se observar a Portaria N° 207/STE, 07/04/1999 a qual estabelece as regras para operação do aeromodelismo no Brasil. Segundo a ANAC, os aeromodelos que possuam o peso máximo de decolagem de até 250 gramas, incluindo o peso do equipamento, o de sua bateria e de eventual carga não necessitam ser cadastrados junto à ANAC⁸. Para estes equipamentos, basta respeitar as regras do DECEA e da ANATEL e, a distância-limite de terceiros, não anuentes

⁸ 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.

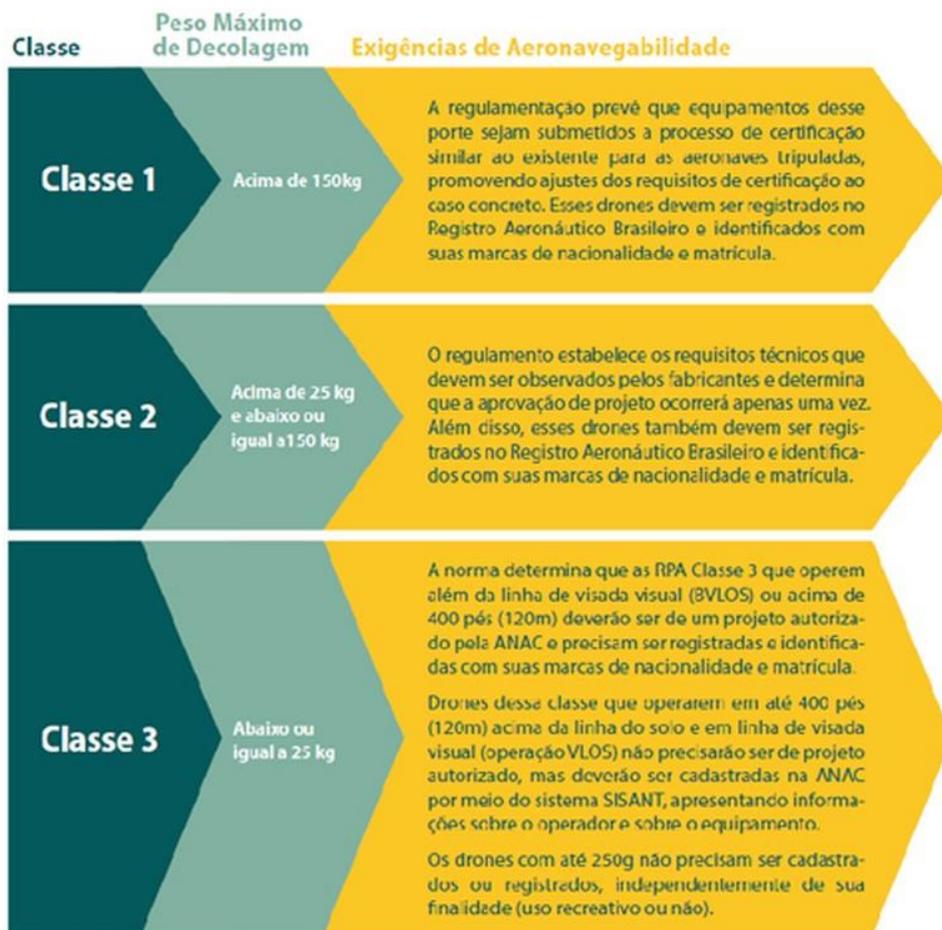
ou não envolvidos com a operação, que assim como para os RPA corresponde ao mínimo de 30 metros horizontais de distância. Além disso, tanto os RPA quanto os aeromodelos, prevalece a regra de que cada piloto remoto só poderá operar um equipamento por vez e que tenha mais de 18 anos.

Por fim, a Figura 4 expõe a classificação dos drones em relação ao peso máximo de decolagem do equipamento.

Figura 4 - Classificação dos drones

Classificação de drones

Os drones de uso comercial, corporativo ou experimental (RPA) foram categorizadas em três classes, de acordo com o peso máximo de decolagem do equipamento.



Fonte: G1(2018)

2.3.2 Parâmetros de aplicação dos VANTs

Os Veículos Aéreos Não Tripulados, 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 bem como a relação custo-benefício que melhor se adequa a situação. Isso se deve ao fato da variedade de modelos existentes no mercado e que são diferenciados de acordo com os parâmetros técnicos que apresentam.

Os VANTs devem apresentar facilidade na decolagem, operação e aterrissagem para isso parâmetros como estabilidade, operação em condições de adversidades climáticas e capacidade de decolagem e aterrissagem em curtos espaços, principalmente para enfrentar questões humanitárias torna-se importante LONGHITANO (2010).

É importante destacar que nas operações humanitárias 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 adequados para que a equipe esteja capacitada a compreender todas as funcionalidades dos aparelhos e conseguir aplicá-las como instrumento facilitador de todo o processo. Segundo LONGHITANO (2010), devido ao fato dessa operação ocorrer próxima à equipe, alcances de até 8km mostram-se como suficientes para a maioria dos casos. Desta forma, parâmetros como autonomia e a altura de voo não se configuram como parâmetros técnicos essenciais quando os procedimentos ocorrem nas proximidades das equipes, na maioria dos casos. A autonomia deve ser superior a 30 minutos e pode ser inferior a duas horas o que é suficiente para os alcances estimados (LONGHITANO, 2010).

Os VANTs precisam atuar em condições de tempo e lugar muitas vezes desfavoráveis para atender as situações humanitárias. Desse modo, recomenda-se que apresentem capacidade para realizar voos diurnos bem como noturnos, capacidade de atuar sob condições atmosféricas adversas. Por exemplo, nos casos de nebulosidade torna-se necessário que os VANTs estejam aptos a sobrevoar a pequenas alturas de forma segura com o intuito de 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 devido ao fato que aquisição de imagens pelos métodos convencionais, veículos aéreos tripulados bem como 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 pois a partir disso, os agentes poderão atuar rapidamente na avaliação dos impactos e providenciar melhor resposta.

Todo esse processo deve ser feito com nível de segurança adequado isso se deve ao fato que quando forem empregados de forma negligente eles podem trazer danos sérios principalmente à população. No contexto humanitário, essa situação pode acarretar no agravamento das circunstâncias podendo ocasionar até mesmo mortes. Desse modo, estudos estão sendo realizados para promover nível de Confiabilidade e Segurança Crítica (Safety) adequados. Furtado *et al.* (2008) construíram um modelo com o intuito de promover boa integração entre aeronaves tripuladas e não tripuladas e controlar o espaço aéreo.

2.3.3 Drones aplicados à ação humanitária

As características dos veículos aéreos não tripulados fez com que aumentasse o uso e conquistasse novas áreas de atuação. Neste sentido, surge a possibilidade de aplicação destes veículos na atuação Humanitária.

Os dispositivos podem ser usados desde a primeira etapa do ciclo de vida dos desastres. Na etapa de prevenção, eles podem ser utilizados, por exemplo, 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 além de auxiliar os governos a alertarem sua população. Desta forma, ao surgir uma emergência é possível mitigar várias consequências que poderiam acontecer devido à falta de informação.

Uma das principais características dos VANTs e que gera benefícios para todas as etapas do ciclo de vida dos desastres diz respeito à aquisição de dados em tempo real, em alta qualidade e menor custo. A possibilidade de 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. Isso se deve ao fato da obtenção de maior controle sobre os eventos que venham a ocorrer pois os VANTs permitem que a informação esteja disponível de forma clara, compreensível e abrangente de forma mais ágil o que possibilita melhor atuação dos agentes e não os coloca em risco. Pode-se ressaltar que para a captura de imagens mais detalhadas os VANTs utilizam o zoom ótico e dessa forma conseguem transmitir informações ainda mais completas a respeito das áreas atingidas.

Durante a fase de resposta, uma equipe de especialistas avalia a situação em que o local afetado se encontra, ou seja, analisa a extensão dos danos causados e do número de vítimas. Tal avaliação muitas vezes pode ser realizada de forma incerta e limitada o que prejudica a atuação dos agentes humanitários que precisam tomar suas decisões a partir de suposições. Na maior parte das vezes, os eventos adversos e as consequências geradas

ocorrem de forma muito rápida o que prejudica ainda mais a tomada de decisões devido à falta de verificação e confirmação dos acontecimentos. Neste sentido, os VANTs ao fornecerem dados em tempo real e de forma mais precisa e detalhada o que aumenta a veracidade e confiabilidade das informações e permite melhor atendimento das demandas específicas e promove maior efetividade dos processos VAN WASSENHOVE (2006), BOIN *et al.*, (2010), UHR *et al.*, (2008) e SIMPSON (2005)⁹ *apud* SILVA (2011, p. 48).

Ainda durante esta etapa, os VANTs podem ser cruciais para operações de busca e salvamento de vítimas. Como dito anteriormente, estes dispositivos são capazes de atingir locais consideravelmente hostis de forma rápida e eliminando o risco à vida e à integridade física dos agentes. Para que os agentes possam traçar melhores rotas e coordenar a entrega de ajuda os VANTS são capazes de mapear e oferecer dados atualizados a respeito dos caminhos disponíveis.

Os VANTs configuram-se como instrumentos capazes de auxiliar na etapa de preparação. Nesta etapa, através da aquisição de informações sobre determinada localidade eles podem contribuir para estimar melhor localização de depósitos, estrutura das organizações de socorro e a identificação de abrigos para as vítimas.

Segundo Van Wassenhove (2006) as primeiras 72 horas são de extrema importância para o desempenho das ações humanitárias. Esta etapa exige maior velocidade e agilidade com menores custos o que torna os VANTs instrumentos adequados para auxiliar na resposta humanitária. 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 muito mais danificada, perigosa e de difícil acesso devido aos impactos causados exigindo, neste caso, que os carregamentos e os modais de transportes sejam menores. Diante disso, a utilização dos VANTs nestas localidades remotas também se torna viável, pois eles são apropriados para ultrapassar os obstáculos em menor tempo promovendo a movimentação de materiais e serviços de forma eficiente e eficaz tornando o processo mais otimizado.

⁹ 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.

UHR, C.; JOHANSSON, H.; FREDHOLM, L. **Analysing Emergency Response Systems**. Journal of Contingencies and Crisis Management v.16, n.2, p.80, 2008.

SIMPSON, G.R. **Just In Time: In Year of Disasters, Experts Bring Order To Chaos of Relief; Logistics Pros Lend Know-How To Volunteer Operations; Leasing a Fleet of Forklifts; Bottlenecks on the Tarmac**, Wall Street Journal p. A.1, 2005.

BOIN, A.; KELLE, P.; WHYBARK, D.C. **Resilient Supply Chains for Extreme Situations: Outlining a New Field Of Study**. International Journal of Production Economics. v.126, n.1, p.1-6, 2010.

Os VANTs como componente do modal aéreo de transporte possuem alta perspectiva de expansão e desenvolvimento isso se deve às características como velocidade, acessibilidade, flexibilidade e baixos custos operacionais. No que tange 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 em que estejam ocorrendo conflitos ou que estejam infectados por algum tipo de vírus. Ademais, a precisão dos dados oferecidos pelos VANTs é importante para que se possa calcular a quantidade adequada dos suprimentos e dos recursos necessários. Deste modo, o uso dos drones torna-se viável para amenizar a vulnerabilidade, a fome e a pobreza da população afetada pelos eventos adversos e reduzir as consequências no fim dos mesmos a fim de que ocorra uma recuperação mais rápida.

É importante ressaltar a aplicação dos VANTs na logística médica que é responsável por salvar vidas e aumentar a chance de recuperação. Alec Momont, um engenheiro graduado na *Delft University of Technology*, na Holanda, 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 o que aumenta a chance de sobrevivência dos pacientes de forma considerável.

Outra característica dos VANTs consiste na presença de câmeras de infravermelho. Por meio desse tipo de câmera os dispositivos conseguem identificar corpos em temperaturas próximas à do ambiente o que auxiliaria os pilotos localizarem e observarem aquilo que não seria visível a olho nu. Com o intuito de controlar os cães de rua na cidade de Hoston, a Sociedade Mundial de Consciência Animal planejar empregar os drones em suas operações. 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.

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 que se tornou referência internacional. Esta aplicação auxiliou o Grupamento Marítimo (Gmar) a evitar mortes principalmente devido ao aumento da probabilidade de o resgate ser bem-sucedido devido a antecipação dos recursos e a não exposição dos agentes em situações vulneráveis. Ademais VANTs auxiliam a garantir a prevenção de afogamentos, realizar busca de vítimas nas orlas

das praias do Rio de Janeiro em montanhas ou matas fechadas, bem como monitorar áreas de perigo de forma preventiva e monitorar acidentes em grandes áreas durante a fase de resposta.

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. Segundo ele, o trabalho dos agentes para localizar focos da dengue, *zika vírus* e *Chikungunya* dura em média seis a sete dias enquanto o VANT realiza o mesmo processo com o prazo de aproximadamente 1 hora. A figura 5 demonstra o modelo usado pelos Bombeiros do Rio de Janeiro o qual possui boias e cordas acoplados ao aparelho. É importante ressaltar que para agir de forma emergencial o CBMERJ realizou um acordo operacional com o Departamento de Controle do Espaço Aéreo sendo assim para atuar basta comunicar com a Aeronáutica e os pilotos possuem o treinamento adequado para operar.

Figura 5 - VANT usado pelo CBMERJ



FONTE: Bombeiros RJ

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), conforme mostra a figura 6. Estes veículos estão sendo usados como apoio ao policiamento a fim de garantir a proteção da população sendo útil em resgates, perícias, manifestações ou rebeliões, crimes ou delitos, o monitoramento de grandes eventos como o Carnaval de Belo Horizonte bem como em jogos de futebol, bem como em outras irregularidades ocorridas tais como identificação de placas de veículos e de rotas de fuga.

Figura 6 - VANT usado pela PM-MG



FONTE: Jornal Hoje em dia, (2015)

Dada a importância e a grande usabilidade dos VANTs, torna-se necessário apresentar na próxima seção os procedimentos e métodos de pesquisa empregados para esclarecer o problema de pesquisa levantado bem como cumprir os objetivos estipulados para a presente pesquisa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo da pesquisa possui o intuito de esclarecer a escolha da metodologia empregada, o procedimento de coleta e análise dos dados. A partir desses procedimentos metodológicos, será possível estruturar as etapas e ferramentas utilizadas a fim de obter resposta para o questionamento que será estudado.

A pergunta norteadora “**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?**” bem como o referencial teórico previamente apresentado são capazes de estabelecer o Quadro Conceitual da pesquisa (Quadro 4).

Quadro 4- Quadro resumo

Objetivos Específicos	Instrumentos de coleta de dados	Identificação dos pontos chaves		Fonte
I - Caracterizar os VANTs detalhando seus limites e possibilidades para a logística humanitária.	Artigos Técnicos e Científicos	Possibilidades	<ul style="list-style-type: none"> - Obtenção de fotografia e filmagem aérea; - Monitoramento; - Atuação militar; - Segurança pública; - Efetuar entregas; - Recolher informações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo Sobre a Indústria Brasileira e Europeia de Veículos Aéreos Não Tripulados (2017-) - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2016) - Polícia Federal - CBMERJ - Polícia Militar do Estado de Minas Gerais - Revista Carta Capital - Portal de Notícias G1 - Covant (Coordenação de Operações com Veículo Aéreo Não Tripulado)
		Limites	<ul style="list-style-type: none"> - Regulamentação; - Parâmetros de aplicação dos VANTs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial (RBAC-E) - Portaria N° 207/STE, 07/04/1999 - LONGHITANO (2010) - Furtado <i>et al.</i> (2008)
II. Compreender como, na perspectiva das organizações consultadas, a aplicação de dispositivos tais como drones favoreceriam as operações logísticas de órgãos de defesa;	Entrevista semiestruturada	Entrevistado da Defesa Civil de Belo Horizonte		<ul style="list-style-type: none"> - Busca e salvamento - Recolhimento de Informações - Monitoramento de áreas de risco - Prevenção contra incêndio florestal - Melhoria da tomada de decisão
		Entrevistado do CBMMG		Maior viabilidade e utilidade na informação, na inteligência e na ajuda à prestação de socorro.

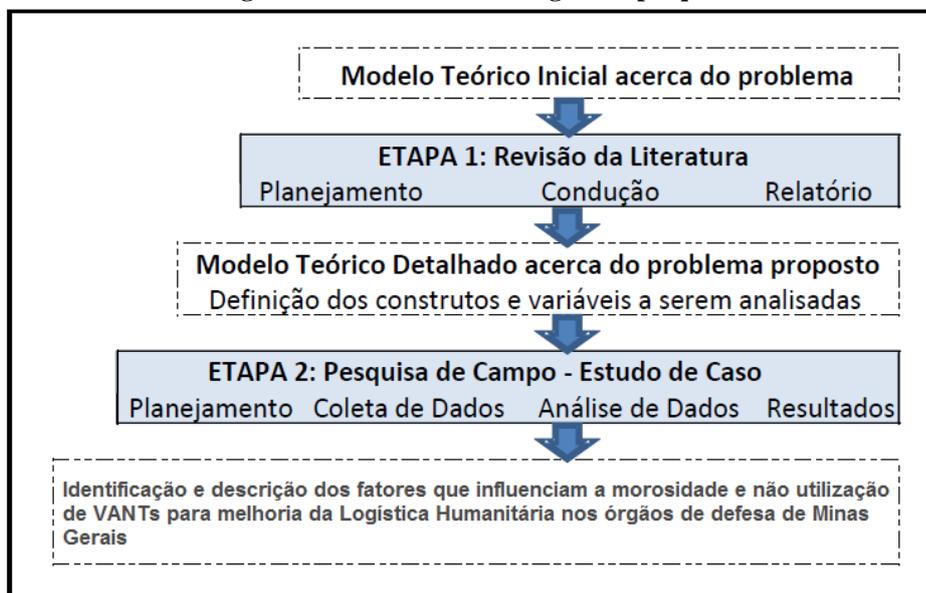
III. Identificar principais pontos negativos da implementação de dispositivos tais como drones nos respectivos órgãos;	Entrevista semiestruturada	De acordo com os respondentes ainda não é possível visualizar aspectos negativos	-
IV. Identificar em quais aspectos os fatores limitantes da aplicação dos VANTs têm maior impacto.	Entrevista semiestruturada Normas	Obrigações legais e governamentais	Constituição Federal de 1988 RBAC-E
		Investimentos financeiros	Repasse financeiro

FONTE: elaborado pela autora

3.1 Qualificação da pesquisa

O referencial teórico, tendo como intuito desenvolver ideias a partir de determinadas referências bibliográficas, é responsável por fornecer o embasamento teórico ao presente estudo. Sendo assim, ele é apropriado para sustentar, de forma conceitual, às demais etapas da pesquisa. A partir disso, torna-se possível visualizar o processo metodológico a partir da Figura 7 (SILVEIRA, 2017).

Figura 7 - Processo metodológico da pesquisa



FONTE: Adaptado SILVEIRA (2017)

De acordo com Gil (2008) a pesquisa exploratória é empregada quando o tema ainda se configura como pouco investigado sendo difícil de formular hipóteses precisas e operacionalizáveis a respeito do tema. Este autor ainda define as pesquisas do tipo descritivo identificando que o objetivo primordial deste tipo de pesquisa consiste na descrição de determinada população, ou de um fato ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre

variáveis com o intuito de analisar e verificar os aspectos relacionados ao tema. De acordo com Schramm (1971), a essência de um estudo de caso é baseada na procura pelo esclarecimento do motivo, da implementação e de quais são os resultados gerados por uma decisão ou um conjunto de decisões.

Desta forma, pode-se concluir que a presente pesquisa pode ser definida como sendo do tipo exploratório, de natureza descritiva e se apoia pela metodologia do estudo de caso. Isso se deve ao fato que a proposta de pesquisa terá a finalidade de atender ao objetivo geral cujo conhecimento ainda não se encontra consolidado. Este objetivo configura-se em reconhecer e analisar, a partir da percepção dos gestores operacionais dos órgãos de defesa do estado de Minas Gerais, quais fatores que impedem a aplicação dos VANTs nas operações de Logística Humanitária dos respectivos órgãos. Ou seja, 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.

De acordo com YIN (2001), os resultados e apontamentos obtidos a partir dos estudos de caso são analisados de forma qualitativa. Este tipo de pesquisa busca explorar opiniões e informações dos órgãos avaliados de modo a compreender e explicar a dinâmica dos fenômenos ocorridos e das relações sociais que estiverem envolvidas visando abordar a realidade dos fatos. Desta forma, a presente pesquisa não se preocupa com representatividade numérica, mas sim com resultados mais fidedignos possíveis a respeito da temática abordada (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

3.2 Delimitação do escopo de pesquisa

Segundo Yin (2001, p. 32), o estudo de caso é definido como uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo que ocorre dentro do seu próprio contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não se encontram bem definidos. Nesta linha, o presente estudo atentou-se em delimitar o emprego dos Veículos Aéreos Não Tripulados no contexto da Logística Humanitária. Isso se deve ao fato desta tecnologia se configurar em uma notável solução alternativa para o contexto humanitário.

Ressalta-se que a Logística engloba diversas vertentes de análise. Contudo, o presente trabalho visa a compreensão do contexto da Logística Humanitária que consiste na função de assegurar o fluxo de informações, pessoas e suprimentos com o intuito de auxiliar e fornecer assistência, de forma efetiva, às comunidades afetadas por desastres (TEIXEIRA, 2013).

Desta forma, a escolha da Logística Humanitária como objeto de estudo se deve ao fato que este ramo da Logística possui grande impacto social, pois seu objetivo consiste em

desenvolver processos previamente preparados capazes de gerar maior efetividade das ações emergenciais que visam atender as comunidades afetadas por situações extremas. Ademais, destaca-se que a temática a respeito dos VANTs bem como a respeito da Logística Humanitária configura-se em investigações emergentes e com amplo campo de pesquisa.

Desse modo, tornou-se importante buscar na literatura evidências de quais fatores podem influenciar a morosidade e não utilização dos Veículos Aéreos Não Tripulados, **tecnologia que se mostra como inovadora, relevante e atraente para os mais diversos tipos de operações, nas atividades de Logística Humanitária.** Sendo assim, foi estabelecido como um dos objetivos específicos a caracterização dos VANTs, com o intuito de detalhar seus limites e possibilidades para a logística humanitária.

3.3 Seleção do caso e unidade de análise

A metodologia do estudo de caso se configura em um tipo de pesquisa em que um caso individual é estudado de forma aprofundada com o intuito de gerar novas descobertas e proporcionar uma visão mais ampla de outros casos similares (YIN, 2003). De acordo com isso, os órgãos de defesa do Estado de Minas Gerais foram selecionados como unidades de análise. Dentre eles encontram-se o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais e a Defesa Civil de Belo Horizonte.

O Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais possui como missão:

Servir a sociedade mineira com atividades de coordenação e execução de ações de defesa civil, prevenção e combate a incêndio, perícias de incêndio, busca e salvamento e estabelecimento de normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio ou qualquer tipo de catástrofe, contribuindo para o desenvolvimento do Estado.

Já a Defesa Civil de Belo Horizonte possui como missão:

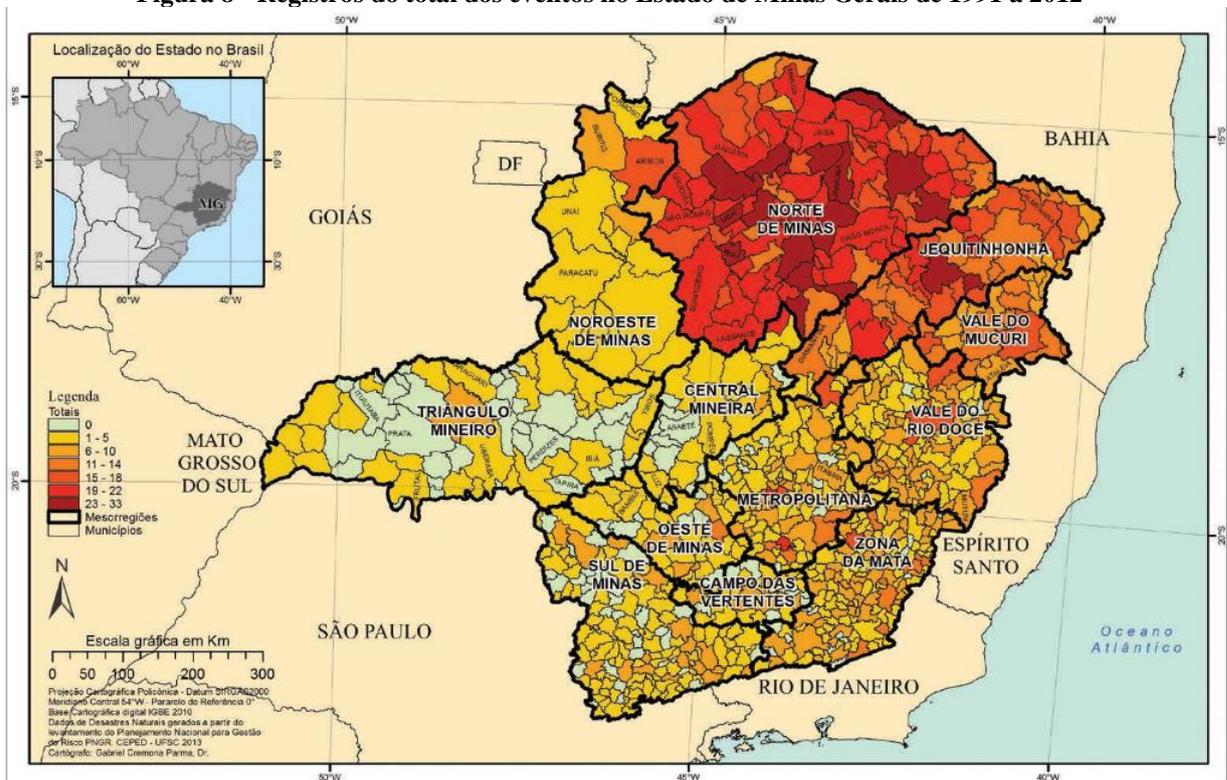
Coordenação de gestão de riscos e desastres em Belo Horizonte (Belo Horizonte, DEFESA CIVIL, 2018).

Sendo assim, pode-se dizer que as unidades de análise foram definidas devido às suas missões que influenciam diretamente na defesa civil do estado que de acordo com o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sinpdec), consiste no “conjunto de ações de prevenção e de socorro, assistenciais e reconstrutivas, destinadas a evitar ou a minimizar os desastres, preservar a integridade física e moral da população, bem como restabelecer a normalidade social”.

Os órgãos de defesa do Estado de Minas Gerais foram escolhidos 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 da União e dos Estados às administrações locais. Prova disso, encontra-se na Figura 8 em que se percebe o maior número de incidência de desastres na região norte de Minas e Jequitinhonha. Estes fatores são responsáveis por tornar as comunidades mineiras altamente vulneráveis aos eventos extremos. Sendo assim, torna-se relevante observar o papel dos VANTs utilizado neste recorte.

Por fim, é importante ressaltar que 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 veículos aéreos não tripulados 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.

Figura 8 - Registros do total dos eventos no Estado de Minas Gerais de 1991 a 2012



FONTE: Atlas brasileiro de desastres naturais – 1991 a 2012 – Volume Minas Gerais

3.4 Procedimento para coleta, organização e análise dos dados

Visando o caráter exploratório da pesquisa optou-se pela obtenção de informações a partir de entrevistas semiestruturadas com os gestores envolvidos com a Logística Humanitária dos órgãos de defesa do estado de Minas Gerais. Além disso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica a respeito da temática com o intuito de construir um adequado referencial teórico.

Para construir o referencial teórico utilizaram-se as plataformas de pesquisa Google e Google Acadêmico bem como as fontes empregadas em outros artigos. A revisão literária então foi subdividida em três fases complementares, a primeira se refere a “Gestão de operações e a Logística” para que fosse possível entender e desencadear até o ramo logístico humanitário. Na segunda fase tornou-se necessário discorrer sobre o uso de tecnologias na Logística tendo os Veículos Aéreos Não Tripulados como principal exemplo. Com isso, foi possível observa-se a aplicação destes veículos nas ações humanitárias expondo no fim dois casos de sucesso que consistem na aplicação realizada pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro bem como pela Polícia Militar do Estado de Minas Gerais.

Como forma de obtenção de informações foram empregadas entrevistas semiestruturadas que de acordo com Triviños (1987, p. 146) parte de questionamentos básicos, que se apoiam em teorias e hipóteses relacionadas à pesquisa, e que ao desenvolver da pesquisa originam novas interrogativas a partir do surgimento de novas hipóteses. Ademais, este tipo de entrevista permite a partir de um foco central orientar da fala do entrevistado e é adequada para estudos de caso (OLIVEIRA; MARTINS; VASCONCELOS, 2012).

Mediante estes procedimentos tenta-se resolver o 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?”**.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo possui como objetivo explorar os resultados obtidos através da aplicação das entrevistas semiestruturadas realizadas com um gestor responsável da Defesa Civil de Belo Horizonte e um gestor responsável do Corpo de Bombeiros do Estado de Minas Gerais. Este capítulo encerra-se com uma análise das evidências reunidas tendo como parâmetro o referencial teórico elaborado na presente pesquisa.

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 resposta do representante da Defesa Civil de Belo Horizonte está de acordo com a definição de Tecnologia trazida por Moreira e Queiroz (2007). Estes autores ressaltam que o termo tecnologia advém da linguagem grega “tchne” que significa artefato e “logos” que diz respeito ao pensamento e à razão. Deste modo, pode-se dizer que tecnologia corresponde ao conhecimento sistemático transformado ou manifestado em ferramentas. A partir disso, pode-se dizer que os órgãos estudados empregam tecnologias em suas atividades variando de acordo com a situação encontrada. Abaixo, pode-se observar 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. Isso se deve ao fato de que para atender aos mais diversos tipos de eventos adversos os instrumentos tecnológicos devem permitir ajustes e alterações sendo flexíveis e adaptáveis às necessidades existentes.

É importante ressaltar que as tecnologias se interagem de forma contínua e dinâmica com a sociedade. A inovação tecnológica reflete diretamente nas mudanças econômicas e sociais provocando modificações nas necessidades, no estilo de vida e nos modos de agir dos seres humanos. Estes são responsáveis por promover alterações das tecnologias de forma a impulsionar o desenvolvimento da sociedade. Nesta linha, 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

Devido à missão institucional dos órgãos consultados, é importante ressaltar a grande responsabilidade assumida pela atuação dos agentes em relação ao meio ambiente e à população afetada. Desse modo, ambos os órgãos ressaltaram a importância da capacitação permanente dos agentes. Além dos treinamentos elaborados, os órgãos disponibilizam

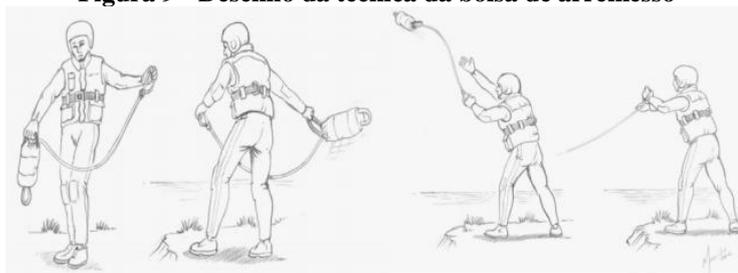
manuais bem como informativos que demonstram a correta utilização dos instrumentos e a importância e consequências originadas pelo uso.

[...] a gente tem as instruções técnicas operacionais que falam de cada atividade-fim ou atividade-meio. Por exemplo, para o operacional a gente tem o que é esperado de cada agente fazer em determinada atividade (Entrevistado do CBMMG).

Os entrevistados ressaltaram que na instituição todos os funcionários de alguma forma se relacionam com instrumentos tecnológicos seja aqueles que operam com atividades essenciais e normais da instituição seja os que exercem um conjunto de operações que auxiliam e viabilizam as atribuições específicas do órgão.

Além disso, o representante da Defesa Civil de Belo Horizonte ressaltou a importância dos treinamentos proporcionado para a sociedade. Citando como instrumento tecnológico a utilização da bolsa de arremesso, conforme mostra a figura 9.

Figura 9 - Desenho da técnica da bolsa de arremesso



FONTE: Corpo de Bombeiros da Polícia Militar de São Paulo (2006)¹⁰ *apud* COSTA (2011)

O artigo 37 da Constituição Federal Brasileira de 1988 dispõe a legalidade como princípio da Administração Pública, o que significa dizer que a conduta dos agentes públicos brasileiros está sujeita à conformidade das leis bem como às exigências do interesse público não podendo se afastar ou desviar desta finalidade. Diante disso, os entrevistados ressaltam 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.

¹⁰ CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DE SÃO PAULO. Manual de Salvamento em Enchentes. São Paulo. CBPMESP 2006 (Manuais Técnicos de Bombeiros, 10).

[...] 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.

[...] as pessoas ficam pesquisando, elas participam de palestras, cada um dentro da sua área (Entrevistado da Defesa Civil de Belo Horizonte).

É importante ressaltar que na Defesa Civil de Belo Horizonte a troca de informações a respeito de tecnologia ocorre de forma semanal. Isso se deve ao fato do canal de comunicação entre a área operacional e estratégica ser mais aberto. Ao contrário do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais em que foi constatado que o fluxo de informações da instituição ocorre de forma mais lenta devido à rigidez hierárquica presente.

Apesar disso, no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, foi instituído um grupo de discussão capaz de reunir os agentes, independentes de posto e graduação, que tem interesses semelhantes em alguma área de atuação específica do órgão, como por exemplo, salvamento aquático.

[...] grupos que foram criados e lá eles discutem livremente dali também um outro canal que possibilita trazer pra corporação novas tecnologias, novas doutrinas que possam ser mais efetivas (Entrevistado do CBMMG).

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

A legalidade, como princípio norteador da administração pública brasileira, torna a estrutura administrativa burocrática na qual tudo é previsto, planejado e executado conforme regras e regulamentos de forma impessoal e racional objetivando a eficiência máxima na organização com o intuito de atender o interesse público. Apesar deste objetivo, a burocracia pode gerar disfunções inesperadas da aplicação do modelo.

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). Para a inserção deste sistema, a Secretaria de Planejamento agiu como influenciadora, pois observou que a implementação desta tecnologia seria capaz de fornecer maior eficiência ao fluxo administrativo da instituição e conseqüentemente aprimorar os serviços fornecidos à sociedade.

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 colaborar desse processo na medida em que fornece incentivos para a capacitação dos agentes no intuito de impactar diretamente nas atividades em que eles irão exercer.

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

Apesar de os órgãos consultados deterem autonomia administrativa e financeira para executar, gerir e aplicar os recursos destinados à execução dos respectivos serviços, a administração pública exige que a proposta orçamentária deve ser encaminhada ao Poder Executivo que efetuará a consolidação de todos os demais órgãos da Administração Pública em âmbito federal, estadual ou municipal, conforme o caso. A partir disso, o Poder Executivo torna-se responsável por efetuar o repasse dos recursos de acordo com a programação financeira e o cronograma de execução mensal de desembolso.

A partir disso, os órgãos tornam-se dependentes da arrecadação de recursos efetuada pelo governo. Esse fato pode ensejar em consequências negativas. Isso se deve ao fato que nem sempre a administração pública possui disponibilidade orçamentária suficiente para atender a todas as necessidades dos órgãos. Desta forma, os órgãos devem se atentar na tomada de decisão a respeito da alocação dos recursos financeiros que são encaminhados de forma limitada.

Diante disso, 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 conseqüentemente 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 dos veículos aéreos não- tripulados. 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 em erros, como por exemplo a dilapidação do erário público.

[...] 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 VANT's 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 aquisição e 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 alta 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 encaminham para os órgãos superiores a proposta pronta para que se possa obter investimentos necessários para a adoção.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

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 conforme nos mostra o quadro 4. A literatura consultada também permitiu a elucidação do conceito de Logística bem como o aprofundamento a respeito do tema sobre Logística Humanitária. A partir disso, foi exposta a diferenciação entre Logística Empresarial e Logística Humanitária. Desse modo, os resultados desses estudos deram origem ao capítulo dois deste trabalho.

Paralelamente, para obter dados mais consistentes a respeito do assunto bem como atender aos demais objetivos específicos, tornou-se necessário realizar uma pesquisa de campo por meio de entrevistas semiestruturadas. 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.

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 bem como 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 bem como 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 encaminharam para os órgãos superiores a proposta pronta para que se possam obter investimentos necessários para a adoção.

Apesar disso, a literatura bem como as evidências da presente pesquisa demonstra que o emprego dos veículos aéreos não tripulados são eficientes 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 bem como 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.

É importante ressaltar que apesar do cumprimento dos objetivos estabelecidos, o presente estudo apresenta limitações bem como 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 (BARNETT¹¹ *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

¹¹ 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.

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. FRIZONI, Matheus de Moraes. **O que é logística?** Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/marketing/o-que-e-logistica/48189/>>. Acesso em: 27 de mar. 2018.

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

AGÊNCIA MINAS GERAIS. **Drone da Polícia Militar vai reforçar a segurança no centro da capital.** Disponível em: <<http://agenciaminas.mg.gov.br/noticia/drone-da-policia-militar-vai-reforcar-a-seguranca-no-centro-da-capital>>. Acesso em: 27 de mar. de 2018.

ALBERTIN, M. R.; PONTES, H. L. J. . Administração da produção e operações. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2016. v. 1. P. 222.

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.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física.** São Paulo: Atlas, 2007.

BELO HORIZONTE. Corpo de Bombeiros: **Missão.** Disponível em: <<http://belohorizonte.mg.gov.br/local/outros-servicos/seguranca/corpo-de-bombeiros>>. Acesso em: 21 de mar. de 2018.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. p. 292.

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.

BRITO, A. A.; OKANO, Marcelo Tsuguio . **Inovação na cadeia de suprimentos: um estudo bibliométrico sobre SCM, WMS e logística.** In: XII WORKSHOP Pós-Graduação e

Pesquisa do Centro Paula Souza, 2017, Sao Paulo. Anais do XII WORKSHOP Pós-Graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza, 2017.

CARLINI, Gelásio. A logística integrada como ferramenta para a competitividade em uma agroindústria. Dissertação (Mestrado em Administração). Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/1822>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

CARTA CAPITAL. Internacional: **Brasil amplia uso de drones em suas operações**. Disponível em: <<https://www.cartacapital.com.br/internacional/uso-de-drones-se-amplia-no-brasil-5885.html>>. Acesso em: 20 de mar. de 2018

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>. Acesso em: 27 de mar. de 2018.

COSTA, Guilherme Viríssimo da Serra. Técnicas de resgate em inundações. 2011. 90 f. Monografia (Especialização) - Curso de Curso de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

COSTA, Guilherme Viríssimo da Serra. **Técnicas de resgate em inundações**. Monografia (Especialização) - Curso de Curso de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

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.

DOCTOR DRONE. **Drones procurando cachorros de rua**. Disponível em: <<http://doctordrone.com.br/drones-procurando-cachorros-de-rua/>>. 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.

FLEURY, P. F.; Wanke, Peter (Org.) ; Figueiredo, Kleber F. (Org.) . **Logística Empresarial: a perspectiva brasileira**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2000. v. 1. p. 372.

FURTADO, V. H. et al Aspectos de Segurança na Integração de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) no Espaço Aéreo Brasileiro. **VII Simpósio Brasileiro de Transporte Aéreo**. Rio de Janeiro, 2008.

G1. LIS, Laís. **Anac fixa regras para uso de drones e exige habilitação para equipamentos maiores**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/anac-libera-uso-de-drones-sera-preciso-habilitacao-para-equipamentos-maiores.ghtml>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

G1. **Segurança da Copa 2014 terá drones da FAB e PF; Exército estuda compra**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/brasil/noticia/2013/03/seguranca-da-copa-2014-tera-drones-da-fab-e-pf-exercito-estuda-compra.html>>. Acesso em: 20 de mar. de 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.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de marketing**. São Paulo: Pearce Prentice Hall, 2006.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de Marketing**. Tradução de Sônia Midori Yamamoto. 14. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

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.

LARRAÑAGA, F. A. **A Gestão Logística Global**. São Paulo: Ed. Aduaneiras, 2003.

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.

NASSAR, Victor; VIEIRA, Milton Luiz Horn. **A aplicação de RFID na logística: um estudo de caso do Sistema de Infraestrutura e Monitoramento de Cargas do Estado de Santa Catarina**. Gestão & Produção (UFSCAR. Impresso), v. 21, p. 520-531, 2014.

NOVAES, Antonio G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. 2 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

NOVAES, Antônio Galvão (Ed.). **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

PAURA, Glávio Leal. **Fundamentos da Logística**. Disponível em: <http://redeotec.mec.gov.br/imagens/stories/pdf/proeja/fundamentos_logistica.pdf>. Acesso em: 14 de mar. de 2018.

PINTO, Renan Costa; SANCHES, Jessyka Mirella. **A utilização da tecnologia no transporte de cargas na transportadora veneroni de avanhandava**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Logística) - Fatec - Faculdade de Tecnologia Prof. Antônio Seabra de Lins - SP. Orientador: Eduardo Teraoka Tofoli.

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.

SCHIER, Carlos Ubiratan da Costa; Lombardo, Adilson ; CARDOSO, Sergio Luiz . Logística Integrada na Cadeia de Suprimentos - **Supply Chain**. Revista Científica Eletrônica OPET, v. 07, p. 20, 2012.

SCHIER, Carlos Ubiratan da Costa; LOMBARDO, Adilson; CARDOSO, Sergio. Logística Integrada na Cadeia de suprimentos (**Suply Chain**). Disponível em: <<http://www.opet.com.br/faculdade/revista-cc-adm/pdf/n7/LOGISTICA-INTEGRADA-NA-CADEIA-DE-SUPRIMENTOS.pdf>>. Acesso em: 15 de mar. de 2018.

SCHRAMM, Wilbur. Notes on Case Studies of Instructional Media Projects. 1971.

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.

SUZANO, Márcio Alves **Administração da Produção e operações com ênfase em Logística**. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

TEIXEIRA, Fábio Gomes. **Logística humanitária**. Rio de Janeiro: Universidade Unigranrio, 2013.

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.

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.

APÊNDICES

ROTEIRO DE ENTREVISTAS

Nome do entrevistado: _____

Cargo que exerce: _____

Instituição: _____

Sobre a utilização dos instrumentos tecnológicos: Sabendo que a Logística Humanitária consiste na função de assegurar o fluxo de informações, pessoas e suprimentos com o intuito de auxiliar e fornecer assistência, de forma efetiva, às comunidades afetadas por desastres. A instituição utiliza instrumentos tecnológicos para melhorar a eficiência dos processos? (Sim/Não).

Se sim: Quais instrumentos?

Em quais etapas da Gestão estes instrumentos são utilizados?

- prevenção
- mitigação
- preparação
- resposta
- reconstrução
- Todas

Sobre o atendimento da demanda existente: Os instrumentos tecnológicos utilizados atualmente atendem as demandas existentes?

Se sim: - Como você percebe isso?

Caso não: - Por que não oferece (barreiras e fatores que influenciam negativamente para o não atendimento da demanda)?

- O que seria necessário para que oferecesse?

Sobre a adaptabilidade dos instrumentos tecnológicos: Os instrumentos existentes abrangem o maior número de atividades possível?

- Os instrumentos tecnológicos permitem ajustes e alterações conforme necessidade da situação, ou seja, são flexíveis e adaptáveis? (Sim, não. Por quê?)

- Devido a adaptabilidade dos instrumentos utilizados eles são capazes de atender mais de uma etapa do ciclo de Gestão da Logística Humanitária?

Caso sim: Em quais delas? Cite exemplos deste processo

Caso não:

- Por que não oferece (barreiras e fatores que influenciam negativamente para o não atendimento da demanda)?

- O que seria necessário para que oferecesse?

Orientações para o uso dos instrumentos tecnológicos: A instituição oferece capacitação para que os funcionários estejam preparados para o emprego correto dos instrumentos?

Caso não:

- Por que não oferece (barreiras e fatores que influenciam negativamente para o não atendimento da demanda)?

- O que seria necessário para que oferecesse?

Caso sim:

- Existem treinamentos para o uso completo dos instrumentos?

- Se sim: Existe constante atualização de treinamentos? Com qual frequência? Quais tipos de treinamentos oferecidos?

-Se não: quais fatores limitantes?

- Existem manuais bem como informativos que demonstram a correta utilização dos instrumentos e a importância e consequências originadas pelo uso?

- São disponibilizadas informações a respeito da ociosidade dos instrumentos tecnológicos?

- Em relação ao monitoramento de desempenho conforme o emprego dos instrumentos. Explique como ocorre.

- Existe algum tipo de orientação terceirizada para o uso dos instrumentos? Como esta orientação é vista pela instituição?

Sobre o papel dos funcionários no emprego dos instrumentos tecnológicos e como agentes de mudança para a adoção de novas tecnologias: Os funcionários estabelecem algum tipo de resistência ao emprego dos instrumentos tecnológicos?

Caso sim:

- Por que oferecem (barreiras e fatores que influenciam negativamente o processo de atualização e aprimoramento)?

- O que seria necessário para que não oferecessem?

Caso não:

- Quais atividades e funcionários envolvidos na interação com os instrumentos tecnológicos?

- É necessário que se utilize algum tipo de mão de obra especializada para conduzir o uso dos instrumentos?

- A instituição orienta os profissionais a utilizarem os instrumentos tecnológicos mais indicados de acordo com a situação encontrada? Por quais meios?

- De qual forma os funcionários se interagem com estes instrumentos e com qual frequência?

- Os funcionários se reúnem para troca de informações a respeito do uso dos instrumentos disponíveis?

Sobre aprimoramento ou atualização dos instrumentos tecnológicos: A instituição oferece incentivos para obter a atualização adequada dos instrumentos?

Caso não:

- Por que não oferece (barreiras e fatores que influenciam negativamente o processo de atualização e aprimoramento)?

- O que seria necessário para que oferecesse?

Caso sim:

- Como normalmente ocorre o processo de atualização?

- Com qual frequência ocorre a substituição de instrumentos tecnológicos?

- Como os funcionários participam e qual o papel deles no processo de atualização? (Receptor, recurso, colaborador, influenciador)

- Os funcionários se reúnem para discutir a respeito do emprego de novas tecnologias?

- Os funcionários incentivam a melhoria dos processos visando adoção de novas tecnologias?

- Com qual frequência ocorre o compartilhamento de novas informações a respeito do emprego de novos instrumentos?

- Os funcionários colaboram para a inserção de novos instrumentos tecnológicos?

Sobre investimentos financeiros dos instrumentos tecnológicos: A instituição oferece incentivos financeiros destinados especificamente a adoção e implementação de instrumentos tecnológicos para obter a atualização adequada dos instrumentos?

Caso não:

- Por que não oferece (barreiras e fatores que influenciam negativamente o investimento tecnológico)?

- O que seria necessário para que oferecesse?

Caso sim:

- Os incentivos financeiros mostram-se como suficientes?
- Como os recursos são remanejados?

Obrigações legais e governamentais

- Existem leis que impedem ou dificultam a inserção de novos instrumentos tecnológicos nas atividades de Logística Humanitária? (Sim x Não. Comente)
 - Qual é o papel do governo, em relação à instituição, para o emprego de novas tecnologias nos processos logísticos humanitários?
 - De alguma forma o governo oferece barreiras para esta não inserção (Sim x Não. Comente)
- Sobre os veículos aéreos não- tripulados:** Decisões a respeito do uso desta nova tecnologia

- Barreiras e fatores que influenciam negativamente a inserção dos VANTs nos processos logísticos humanitários?

- () Funcionários
- () Investimento financeiro
- () Aspectos legais e políticos
- () Dificuldade de adaptação
- () Satisfação com os instrumentos existentes
- () Outros. Quais?

- De acordo com as características e possibilidades na aplicação dos VANTs, como tais dispositivos influenciariam de maneira positiva nas seguintes etapas da Gestão de Logística Humanitária.

- Prevenção: _____
- Mitigação: _____
- preparação: _____
- resposta: _____
- reconstrução: _____

- Quais seriam os principais pontos negativos da implementação dos VANTs nas seguintes etapas da Gestão de Logística Humanitária?

- Prevenção: _____
- Mitigação: _____
- preparação: _____
- resposta: _____
- reconstrução: _____