



**Academia Militar**

# **O PAPEL DOS VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS NA MODERNIZAÇÃO DO EXÉRCITO PORTUGUÊS**

**Autor: Aspirante a Oficial Aluno de Cavalaria André Axel Gama de Oliveira Nunes**

**Orientador: Tenente-Coronel de Infantaria Anselmo Melo Dias**

**Relatório Final Científico de Trabalho de Investigação Aplicado**

**Amadora, junho de 2021**



**Academia Militar**

# **O PAPEL DOS VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS NA MODERNIZAÇÃO DO EXÉRCITO PORTUGUÊS**

**Autor: Aspirante a Oficial Aluno de Cavalaria André Axel Gama de Oliveira Nunes**

**Orientador: Tenente-Coronel de Infantaria Anselmo Melo Dias**

**Relatório Final Científico de Trabalho de Investigação Aplicado**

**Amadora, junho de 2021**

## **DEDICATÓRIA**

*À Família próxima e à Instituição  
pois muito do que alcancei deve-se a vós.  
“Se não formos nós [a preocuparmo-nos],  
quem será?”*

## AGRADECIMENTOS

Seja um indivíduo com maior ou menor apetência para executar tarefas de forma autónoma, irá sempre precisar de apoio, direta ou indiretamente, para ultrapassar os obstáculos que encontra no seu percurso. Com base nesta premissa desejo endereçar agradecimentos a quem de alguma forma contribuiu para a elaboração deste trabalho.

Neste sentido, quero endereçar o meu agradecimento ao Sr. TCor Anselmo Dias por ter abraçado este projeto como Orientador e por ter sempre mostrado grande disponibilidade, do início ao fim, proporcionando uma dinâmica alicerçada de conceitos e ideias importantes para o presente trabalho.

Dirijo também uma palavra de apreço ao Sr. TCor Hélio Patrício e ao Sr. TCor João Faria, Diretores do Curso de Cavalaria que facilitaram as coordenações e os processos a seguir junto da Direção de Ensino da Academia Militar, através de uma disciplina e superior coordenação.

Ao Sr. Maj Alves de Sousa e à Sra. Maj Isabel Faria por terem facultado informação bastante relevante no que concerne à aquisição do veículo aéreo não-tripulado Raven B.

Um especial agradecimento à Sra. Cap Marisa Cardoso por ter sido o elemento central nos contatos exploratórios sobre a matéria, que permitiram nortear a fase inicial do trabalho de investigação, contribuindo de forma significativa para o enriquecimento de conteúdo do mesmo.

Ao Sr. Cap João Chora por ter dado contributos e generosos pareceres, no decorrer do trabalho, através da experiência adquirida, que viriam a ter grande importância na abordagem do problema.

Para a Sra Paula Franco, bibliotecária da Academia Militar - Sede, deixo o meu agradecimento pelo enorme profissionalismo que permitiu agilizar a pesquisa de informação nos documentos em formato físico.

Aos meus camaradas do Curso de Cavalaria que no período de elaboração deste relatório científico deram sempre muita motivação e contribuições importantes. Um sincero obrigado a cada um de vós pela amizade e apoio.

Por fim, agradeço a quem acabo por não referir por lapso ou esquecimento não intencional e que de alguma forma contribuiu para a elaboração deste trabalho.

## RESUMO

A presente investigação, na forma de Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicado, com o título “O papel dos Veículos Aéreos Não Tripulados na modernização do Exército Português”, apresenta uma análise sobre as potencialidades de Sistemas e Veículos Aéreos Não Tripulados na edificação de novas capacidades.

Após parte pré-textual, o trabalho apresenta a metodologia seguida para a elaboração da presente monografia, que permitiu deduzir as possibilidades de emprego dos Veículos Aéreos Não Tripulados. O trabalho baseia-se numa análise documental sobre a importância de ter um Sistema Aéreo Não Tripulado no Exército Português e qual o seu papel na modernização da instituição. Desenvolve-se com uma revisão de literatura direcionada para a tipologia de Veículos Aéreos Não Tripulados adquiridos nos últimos anos, através de uma descrição sumária, de um sistema no geral bem como o conceito de Informações, Vigilância, Aquisição de Objetivos e Reconhecimento. Posteriormente, foi feito um seguimento do processo de aquisição do Sistema Aéreo Não Tripulado que equipa as unidades do Exército bem como a sua implementação com base em atividade recente. Os resultados obtidos, apresentados nas conclusões, materializam-se em respostas às questões de investigação, que pautaram a orientação e permitiram manter uma coerência ao trabalho.

A informação é uma ferramenta poderosa para obter vantagem sobre o inimigo, pois permite prever as suas intenções e ações, bem como detetar tentativas do inimigo de surpreender as nossas forças. A preocupação em edificar sistemas e capacidades ligadas às Informações faz com que se iniciasse diligências para reformar esta área. No seio da modernização dos equipamentos encontram-se os Sistemas Aéreos Não Tripulados que tornam algumas tarefas de alta perigosidade em tarefas muito mais seguras e de risco controlado para as nossas forças. Em adição, são sistemas bastante versáteis e, no âmbito de operações de Informações, Vigilância e Reconhecimento, oferecem muitas opções com baixo risco.

Palavras chave: Sistema Aéreo Não Tripulado; informação; segurança.

## **ABSTRACT**

The present investigation, in the form of the Final Scientific Report of the Applied Research Work with the title “The role of Unmanned Aerial Vehicles in the modernization of the Portuguese Army”, presents an analysis on the potential Unmanned Aerial Systems and Vehicles have in the construction of new capabilities.

After a pre-textual part, the work presents the methodology followed for the preparation of this monograph, which allowed deducing possibilities for the employment of Unmanned Aerial Vehicles. The work is based on a documentary analysis on the importance of the Unmanned Aerial Systems in the Portuguese Army and what its role is in the modernization of the institution. It composed by a literature review directed to the typology of Unmanned Aerial Vehicles acquired in recent years, through a brief description, of a system in general as well as the concept of Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance. Followed by an overview of the acquisition process of Unmanned Aerial Systems that currently equip Army units as well as their implementation based on recent activity. The results obtained, established in the conclusions, materialize in answers to the research questions, which oriented and allowed this work to maintain coherence.

Information is a powerful tool to gain an advantage over the enemy, as it allows us to predict their intentions and actions, as well as to detect the enemy's attempts to surprise our forces. The concern with building systems and capacities related to Intelligence makes it necessary to initiate efforts to reform this area. Among equipment modernization are Unmanned Aerial Systems that turn some highly dangerous tasks into much safer and more controlled risk tasks for our forces. In addition, they are very versatile systems, and, in the scope of Intelligence, Surveillance and Reconnaissance operations, they offer many options with low risk.

Keywords: Unmanned Aerial System; information; security

## ÍNDICE GERAL

<b>DEDICATÓRIA .....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>iv</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE GERAL .....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS .....</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS E SIGLAS .....</b>	<b>xii</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I METODOLOGIA.....</b>	<b>3</b>
1.1 Introdução e Método de Abordagem.....	3
1.2 Questão central e questões derivadas .....	4
1.3 Estratégias, Métodos, Técnicas e Instrumentos de Investigação.....	4
1.4 Delimitação da abordagem .....	6
<b>CAPÍTULO II ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
2.1 O Conflito, a informação e os SANT .....	7
2.2 O SANT.....	8
2.2.1 Componentes de um SANT.....	10
2.2.2 Capacidades e limitações gerais .....	12
2.3 O conceito ISTAR .....	13
2.3.1 Informações .....	13
2.3.2 Vigilância .....	14
2.2.3 Aquisição de Objetivos.....	14



2.3.4 Reconhecimento .....	15
2.4 Síntese conclusiva .....	15
<b>CAPÍTULO III AQUISIÇÃO DO SANT RAVEN B.....</b>	<b>17</b>
3.1 Antecedentes.....	17
3.1.1 Estratégia .....	17
3.1.2 Legislação.....	19
3.1.3 Experiência no exterior.....	20
3.2 Aquisição.....	21
3.2.1 Fase Inicial.....	21
3.2.2 Especificações do sistema .....	22
3.2.3 Concurso público.....	23
3.2.4 Contrato com a AeroVironment .....	24
3.3 Implementação dos meios no Sistema de Forças .....	25
3.4 Síntese conclusiva .....	26
<b>CAPÍTULO IV O RAVEN B NO EXÉRCITO PORTUGUÊS .....</b>	<b>28</b>
4.1 Antecedentes.....	28
4.2 SANT AeroVironment Raven B .....	28
4.2.1 Capacidades.....	30
4.2.2 Limitações .....	31
4.3 Orgânica.....	32
4.4 Publicações .....	34
4.5 Emprego dos SANT .....	35
4.6 Síntese Conclusiva.....	36
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>43</b>

<b>APÊNDICES</b> .....	<b>I</b>
Apêndice A – Orçamentos e despesas para aquisição de VANT .....	I
<b>ANEXOS</b> .....	<b>II</b>
Anexo A – Espetro do Conflito .....	II
Anexo B – Classificação OTAN dos SANT .....	II
Anexo C – SANT apresentados em concurso público da NSPA .....	III
Anexo D – Componentes SANT para aquisição em contrato .....	IV
Anexo E – Unidades apoiadas pelas Secções Mini-VANT/CSV .....	IV
Anexo F – Características do VANT Raven B.....	V
Anexo G – Componentes do VANT Raven B.....	VII

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Espectro do conflito.....	II
Figura 2 - Unidades apoiadas pelas Seccções Mini-VANT/CSV .....	IV
Figura 3 - Componentes e módulos do VANT Raven B.....	VI

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Orçamentos e despesas para aquisição de VANT .....	I
Tabela 2 – Classificação OTAN dos SANT.....	II
Tabela 3 – SANT apresentados em concurso público da NSPA.....	III
Tabela 4 - Componentes SANT adquiridos em contrato.....	IV
Tabela 5 – Componentes da Aeronave num estojo flexível.....	VII

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS E SIGLAS

<b>AAN</b>	Autoridade Aeronáutica Nacional
<b>ACTD</b>	<i>Advanced Concept Technology Demonstration</i>
<b>AgrISTAR</b>	Agrupamento de Informações, Vigilância, Aquisição de Objetivos e Reconhecimento
<b>AM</b>	Academia Militar
<b>AOp</b>	Área de Operações
<b>AqObj</b>	Aquisição de Objetivos
<b>AS</b>	Avaliação da Situação
<b>ATP</b>	<i>Allied Tactical Publication</i>
<b>BrigRR</b>	Brigada de Reação Rápida
<b>BUQ</b>	<i>Basic Unmanned Aerial Systems Qualification</i>
<b>C2</b>	Comando e Controlo
<b>C4ISR</b>	Comando, Controlo, Comunicações, Computadores, Informações, Vigilância e Reconhecimento
<b>CAU</b>	Combate em Áreas Urbanizadas
<b>CCIR</b>	Necessidades de Informação Crítica do Comandante
<b>CCS</b>	Companhia de Comando e Serviços
<b>CEDN</b>	Conceito Estratégico de Defesa Nacional
<b>CEM</b>	Conceito Estratégico Militar
<b>CompGE</b>	Companhia de Guerra Eletrónica
<b>CSV</b>	Companhia de Sistemas de Vigilância
<b>DDNLA</b>	Divisão de Doutrina, Normalização e Lições Aprendidas
<b>DN</b>	Defesa Nacional
<b>DoA</b>	<i>Department of the Army</i>

<b>DoD</b>	<i>Department of Defence</i>
<b>DOTMLFPII</b>	Doutrina, Organização, Treino, Material, Liderança e Formação, Pessoal, Infraestruturas e Interoperabilidade
<b>DPF</b>	Divisão de Planeamento de Forças
<b>EME</b>	Estado Maior do Exército
<b>END</b>	Elemento Nacional Destacado
<b>EO</b>	Eletro-ótico
<b>ERec</b>	Esquadrão de Reconhecimento
<b>EUA</b>	Estados Unidos da América
<b>FFAA</b>	Forças Armadas
<b>FND</b>	Força Nacional Destacada
<b>FRI</b>	Força de Reação Imediata
<b>FULLCOM</b>	Comando Completo
<b>GCS</b>	Estação de Controlo no Solo
<b>HALE</b>	longo alcance e elevada altitude
<b>HUMINT</b>	<i>Human Intelligence</i>
<b>IED</b>	Engenho Explosivo Improvisado
<b>IGeoE</b>	Instituto Geoespacial do Exército
<b>IN</b>	Inimigo
<b>ISR</b>	Informações, Vigilância e Reconhecimento
<b>ISTAR</b>	Informações, Vigilância, Aquisição de Objetivos e Reconhecimento
<b>IUM</b>	Instituto Universitário Militar
<b>IV</b>	Infravermelhos
<b>JCGUAV</b>	<i>Joint Capabilities Group on Unmanned Aerial Vehicles</i>
<b>LAME</b>	Médio alcance e baixa altitude

<b>LEA</b>	Licença Especial de Aeronavegabilidade
<b>LoA</b>	<i>Letter of Agreement</i>
<b>LPM</b>	Lei de Programação Militar
<b>MAF</b>	Missão de Acompanhamento e Fiscalização
<b>MDN</b>	Ministério da Defesa Nacional
<b>MIFA</b>	Missões das Forças Armadas
<b>MINUSCA</b>	<i>Mission Multidimensionnelle Intégrée des Nations Unies pour la Stabilisation en Centrafrique</i>
<b>NBQR</b>	Nuclear, Biológico, Químico e Radiológico
<b>NF</b>	Nossas Forças
<b>NSPA</b>	<i>North Atlantic Treaty Organization Support and Procurement Agency</i>
<b>OE</b>	Objetivo Específico
<b>OG</b>	Objetivo Geral
<b>OMIP</b>	Outras Missões de Interesse Público
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>OPCOM</b>	Comando Operacional
<b>OTAN</b>	Organização do Tratado Atlântico Norte
<b>PCSD</b>	Política Comum de Segurança e Defesa
<b>PDE</b>	Publicação Doutrinária do Exército
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>Pel</b>	Pelotão
<b>QC</b>	Questão Central
<b>QD</b>	Questão Derivada
<b>QO</b>	Quadro Orgânico
<b>RA5</b>	Regimento de Artilharia N.º 5

<b>RCA</b>	República Centro Africana
<b>RCAAP</b>	Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal
<b>RFP</b>	<i>Request for Proposal</i>
<b>RPAS</b>	<i>Remotely Piloted Aircraft System</i>
<b>RTm</b>	Regimento de Transmissões
<b>RVT</b>	<i>Remote Video Terminal</i>
<b>SANT</b>	Sistema Aéreo Não Tripulado
<b>SF</b>	Sistema de Forças
<b>STANAG</b>	<i>Standardization Agreement</i>
<b>TIA</b>	Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicado
<b>TN</b>	Território Nacional
<b>TO</b>	Teatro de Operações
<b>TTP</b>	Técnicas, Tácticas e Procedimentos
<b>UCAV</b>	<i>Unmanned Combat Aerial Vehicle</i>
<b>UE</b>	União Europeia
<b>u.e.</b>	Unidade Escalão
<b>UnApGeo</b>	Unidade de Apoio Geoespacial
<b>VANT</b>	Veículo Aéreo Não Tripulado
<b>VJTF22</b>	<i>Very High Readiness Joint Task Force 2022</i>

## INTRODUÇÃO

A evolução dos conflitos tem consequências no que concerne à forma como a guerra deve ser perspectivada para obter vantagem sobre o adversário. Um dos efeitos é a mudança do enfoque do potencial de combate, dando maior importância aos meios. Uma das formas de aplicar essa mudança é a de equipar as Forças Armadas (FFAA) com tecnologia e equipamentos “mais consentâneas com estas novas ameaças e necessidades, nomeadamente capacidade Informações, Vigilância e Reconhecimento (ISR), ‘drones’, (...)” (González & López, 2013 *apud* Correia & Pereira, 2019, p. 1232).

Esta necessidade de atualização relaciona-se com o fato de que o inimigo é atualmente mais difícil de identificar, o que pode tornar as informações mais valiosas em operações (Griçco, 2019). Desta forma o desenvolvimento de sensores<sup>1</sup> de uma força têm se vindo a tornar-se também cada vez mais importantes.

Por outro lado, as constantes evoluções tecnológicas são um fator muito importante para criar novos produtos que sejam úteis para obter vantagem. Estes podem passar pela conceção de produtos mais abstratos como *software*, procedimentos, planos, bem como a produção de novo equipamento.

Tendo em consideração a crescente importância das tarefas ISR, integradas na capacidade Informações, Vigilância, Aquisição de Objetivos e Reconhecimento (ISTAR), e a necessidade de utilizar recursos tecnológicos de acordo com as ameaças atuais, os Sistemas Aéreos Não Tripulados (SANT) e os seus Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) afiguram-se como um complemento na execução de tarefas de uma força. Neste sentido, este Relatório Científico Final de Trabalho de Investigação Aplicada (TIA) tem como propósito abordar e analisar estas valências e verificar o valor acrescentado que os VANT têm e apresentar de que forma podem ser operacionalizados no Exército.

---

<sup>1</sup> “(...) a pessoa ou o sistema que obtém a notícia para a origem” (EME, 2009, pp. 2-1).



Assim sendo, o presente TIA foi desenvolvido com o intuito de desenvolver contributos adequados e exequíveis. Mas, inteirados das dificuldades, pela sua complexidade tecnológica e em fase de operacionalização em muitos Exércitos, definiu-se o seguinte objetivo geral (OG):

- Identificar de que forma os VANT contribuem para um Exército moderno e facilitam o cumprimento da sua missão.

Para alcançar o OG foram definidos os seguintes objetivos específicos (OE):

- Descrever a atividade dos SANT no Exército;
- Descrever as capacidades do AeroVironment Raven B;
- Relacionar a capacidade ISTAR nas missões do exército e os SANT (exteriores ou em território nacional);
- Analisar os motivos que levaram à aquisição;
- Aferir a importância da aquisição de SANT;
- Escrutinar o processo de aquisição.

# CAPÍTULO I

## METODOLOGIA

### 1.1 Introdução e Método de Abordagem

O presente capítulo retrata a forma e o modelo como a investigação foi conduzida para a elaboração do TIA. Existem diferentes metodologias e métodos de abordagem que podem ser utilizados para conduzir estudos de acordo com a temática estudada.

O presente tema centra-se na área da Organização Militar, a Logística e a Tática, pois a natureza do tema tem em vista a análise da aquisição e utilização das valências dos SANT em operações militares do Exército. Tendo isto em conta, o presente TIA é conduzido sob a égide das Ciências Militares, pois tanto a Organização Militar, a Logística e a Tática são objeto de estudo desta área do conhecimento.

Desta forma o presente relatório segue uma estrutura que se adequa com às Ciências Sociais, porque as Ciências Militares são uma das áreas de conhecimento inseridas nas Ciências Sociais (Andrade et al, 2017).

Sendo uma ciência, que implica a existência da verificação dos factos (Gil, 2008, p. 8), a investigação científica caracteriza-se por ser “sistemática, metódica, replicável, racional, empírica, objetiva, comunicável e cumulativa” (Rosado, 2017, p. 118). Pertencendo à área do conhecimento das Ciências Sociais, a investigação segue diretrizes específicas, conforme iremos demonstrar ao longo do trabalho, através da aplicação de um método de investigação científico. O objetivo da utilização dos métodos é a de reduzir erros e produzir resultados válidos tendo em consideração a sua aceitabilidade a comunidade científica (IUM, 2016, p. 14).

Relativamente à investigação, esta divide-se em três fases: “fase exploratória, fase analítica e fase conclusiva” (Sarmiento, 2013, p. 10). Na fase exploratória, a escolha do tema, a elaboração do projeto, a recolha de dados e as leituras exploratórias foram as tarefas centrais desenvolvidas. Na fase analítica, efetuou-se uma redução de dados, de forma a direcionar a literatura para os objetivos referidos e respeitante a delimitação proposta. Na fase conclusiva foi feita a redação do TIA onde se verifica se os objetivos foram cumpridos e respondemos às questões de investigação.

## **1.2 Questão central e questões derivadas**

Tendo em consideração o tema proposto e já apresentado, o estudo da questão central (QC) teve uma cuidada reflexão, pois é farol da investigação e está forçosamente alinhada com o tema em estudo (Rosado, 2017). Com intuito de a tornar clara, precisa e concisa, sem nunca descorar a sua vertente realista e pertinência, selecionou-se uma questão que desempenha-se corretamente a sua função, ou seja que desenvolva de forma interativa as etapas do método de investigação científica (Quivy & Campenhoudt, 2005, p. 44).

Com base nesta breve descrição, a QC foi formulada da seguinte forma, com o objetivo de ir ao encontro do OG:

Como é que os VANT se podem materializar como um projeto estruturante para um Exército moderno?

A questão de partida e na definição da problemática, abriu-se espaço para uma dinâmica de reflexão, dando origem a três questões derivadas que respondem parcialmente, cada uma delas, à questão central e vão de encontro aos OE:

- Questão derivada (QD) nº1: Qual a importância do SANT Raven B na edificação da Capacidade ISTAR?”
- QD nº2: Porque é que existe a necessidade de adquirir o SANT Raven B?
- QD nº3: Qual está a ser o desempenho dos SANT Raven B no Exército?

Para o presente TIA não foram formuladas hipóteses de investigação. Foi adotada uma postura moderadamente cética, de forma que a investigação nos surpreendesse com respostas. Tem como objetivo evitar um eventual enviesamento da investigação, quer na aplicação dos métodos para a pesquisa, quer para a formulação de conclusões.

## **1.3 Estratégias, Métodos, Técnicas e Instrumentos de Investigação**

Estando definido o foco da investigação, o método de abordagem e o problema de investigação, este subcapítulo destina-se a referir quais são os métodos, técnicas e instrumentos a utilizar para conseguir responder às questões colocadas.

Em função do problema que se pretende estudar, “deverá ser adotada uma determinada estratégia de investigação e o respetivo desenho de investigação” (Rosado, 2017, p. 119). Deste modo é necessário delinear uma estratégia para conduzir as diferentes fases de investigação, para alcançar os objetivos a que nos propusemos (Håkansson, 2013).

Denotamos então que para o presente TIA a estratégia de abordagem utilizada é o qualitativo. É caracterizado pelo objeto de investigação ser “fonte direta para a coleta de dados, interpretação de fenómenos e atribuição de significados” (Prodanov & Freitas, 2013, p. 128).

O método básico da investigação utilizado neste TIA é o método dedutivo que se baseia num “raciocínio racional e lógico, que parte do geral para o particular” (Sarmiento, 2013, p. 8) utilizando um encadeamento lógico de evidências.

Relativamente às técnicas, são definidas como “os procedimentos operacionais que servem de medição prática para a realização das pesquisas” (Severino, 2017, p. 94) e, de acordo com a estratégia escolhida, a recolha de dados deve ser baseada em observação, entrevistas e análise documental (Instituto Universitário Militar [IUM], 2016, p. 30)

A pesquisa bibliográfica baseou-se, como não podia deixar de ser, para um tema destes, uma análise de publicações doutrinárias. Posteriormente, para incrementar o cariz científico recorreu-se a publicações científicas, tendo como exemplo livros técnicos e artigos científicos; a pesquisa documental é a que se apoia em materiais que “não receberam tratamento analítico” (Prodanov & Freitas, 2013, p. 128), sendo o principal exemplo a legislação; o estudo caso é utilizado em situações que o investigador “tem pouco controlo em fenómenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real” (Prodanov & Freitas, 2013, p. 128).

Assim sendo, os procedimentos técnicos adotados na recolha de informação foi a pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e o estudo de caso, com destaque para livros, artigos, legislação e publicações doutrinárias. A maior parte destes documentos foram obtidos com recurso a plataformas digitais, nomeadamente o Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP), portal Ebsco e a Rede de Bibliotecas da Defesa Nacional. Para obras, artigos e publicações em formato físico, a Biblioteca da AM foi o principal local de consulta.

#### **1.4 Delimitação da abordagem**

Este subcapítulo destina-se a definir limites para a pesquisa, no que concerne ao conteúdo, espaço e tempo. Para delimitar o conteúdo a abordar, é necessário indicar qual será o universo de estudo, bem como a sua população-alvo e a população acessível.

Relativamente ao “O universo ou a população-alvo é o conjunto dos seres animados e inanimados que apresenta pelo menos uma característica em comum” (Marconi & Lakatos, 2007, p. 227). Contudo o universo é normalmente bastante vasto e desta forma o investigador pode focar-se na parte do universo que reúne características que pretendemos estudar (Fortin, 2003, p. 202). Mesmo assim, dentro deste universo, nem sempre tudo o que se pretende estudar está ao alcance do investigador, e por isso torna-se necessário definir a população acessível.

Deste modo, para este TIA o universo é materializado como todas as forças que contém SANT que foram adquiridos, a população alvo são forças com mini-VANT de baixa altitude médio alcance e a população acessível serão forças portuguesas desta tipologia, ou seja, o Pelotão (Pel) SANT da Companhia de Sistemas de Vigilância (CSV) ou forças do Exército que tenham a possibilidade de ser apoiadas por mini-VANT, nomeadamente unidades de manobra.

Relativamente ao espaço, encontra-se definido os locais onde existiu emprego no espectro das operações militares ou treinos com SANT Raven B. O tempo é delimitado inicialmente pelo ano de 2009 até ao ano de 2020. Compreende o período no qual foram divulgados os primeiros documentos estratégicos que apelavam a edificação de capacidades adaptadas à conjuntura atual de segurança internacional, até ao ano em que efetivamente verificou algum emprego dos VANT.

## CAPÍTULO II

### ENQUADRAMENTO TEÓRICO

#### 2.1 O Conflito, a informação e os SANT

A natureza do ser humano baseou-se desde sempre na oposição entre grupos organizados. António Arnault Moreira (2016, p. 176) define conflito como “um estado de excitação coletiva entre sociedades politicamente organizadas e com implantação territorial, desavindas por interesses divergentes, e em que a possibilidade de erupção de fenómenos violentos é não despcienda”

Abel Cabral Couto (1988, p. 100) define conflito da seguinte forma:

*“Afrontamento intencional entre dois seres ou grupos da mesma espécie que manifestam, um em relação ao outro, uma intenção hostil, em geral a propósito de um direito, e que para manterem, afirmarem ou restabelecerem esse direito procuram quebrar a resistência do outro, eventualmente pelo recurso à violência física, a qual pode tender, se necessário, ao aniquilamento físico”*

Em ambas as definições devemos podemos ver existem pontos em comum como o confronto<sup>2</sup> entre organizações (estados e/ou não-estados), a intencionalidade, a hostilidade, a possibilidade de recurso à violência e a imposição de interesses.

Nos países ocidentais democráticos, a violência a aplicar para a resolução de conflitos deve ser a necessária pois os recursos de um estado para fazer a guerra são limitados. Ou seja, quanto maior a violência aplicada, normalmente mais recursos serão gastos. Desta forma, o Espetro do Conflito é a principal farol no que toca a este tema para o Exército, pois “é o pano de fundo para as operações conduzidas pelas Forças Terrestres” (Estado Maior do Exército [EME], 2016a, pp. 2-2) que permite categorizar a violência num conflito. O Espetro do Conflito divide a violência exercida em quatro níveis distintos: paz estável, paz instável, guerra subversiva e guerra total (Ver Anexo A – Espetro do Conflito).

Relativamente às forças terrestres, o inimigo (IN), adversário ou oponente (de acordo com a situação) pode utilizar táticas para produzir grandes baixas, efetuar ataques a subsistemas, usar a população civil para se dissimular, empregar pessoal para conduzir ações

---

<sup>2</sup> Pode ser definido como “a fase de um conflito entre dois interesses quando todas as formas de resolução não tiveram êxito e o uso da força é reconhecida pelas partes como única modalidade de ação existente”, não implicando necessariamente uma guerra (EME, 2016a, pp. 2-2)

de reconhecimento assim como população civil local que apoie a ameaça, utilizar as características do ambiente natural, industrial e empresarial contra as nossas forças (NF), entre outros. Desta forma torna-se essencial conseguir ter uma perceção sobre os efeitos que tanto as NF como o IN podem produzir principalmente consoante a sua organização, o dispositivo e o potencial de combate. Torna-se também bastante importante conseguir prever ao máximo as intenções do IN (EME, 2009)

Com estas informações, o comandante irá obter vantagem sobre o IN pois conseguirá ter uma noção sobre “as ações e reações que ele [o IN] possa adotar” (EME, 2009, pp. 1-3). Ao conseguir antecipar o que o IN estará predisposto a executar, o comandante terá mais ferramentas no seu planeamento para diminuir o risco e aumentar a eficiência das operações.

Neste âmbito, existem sensores que recolhem e transmitem os quesitos<sup>3</sup> necessários para posterior processamento por parte dos órgãos, constituídos por meio de veículos aéreos que não têm tripulantes, que podem voar de forma autónoma ou que poderão ser pilotados por controlo remoto (Yanushevsky, 2009, p. 338). Estes meios têm a designação de SANT.

## 2.2 O SANT

Podemos definir um SANT como o sistema necessário para controlar um VANT, nomeadamente equipamentos, rede e pessoal (Department of Defence [DoD], 2020, p. 226). Cada SANT tem formatos e funções diferentes dependendo das capacidades com que foram dotados e das limitações que têm, que são variáveis consoante a missão. Contudo cada SANT está desenhado para apoiar operações e executar tarefas no âmbito ISTAR (Department of the Army [DoA], 2006, pp. 1-1).

Normalmente a designação SANT é substituída em alguns casos por *Remotely Piloted Aircraft System* (RPAS) cujo conceito é o mesmo de SANT. O termo “drone” também vai de encontro ao conceito de VANT numa utilização de cariz civil popularizada pelos media a nível internacional. Para VANT direcionados para missões de ataque, poderão também ser denominados como *Unmanned Combat Aerial Vehicle* (UCAV) (Lemos, 2015, p. 461). De grosso modo, existem designações diferentes para o mesmo conceito.

Devido às diferentes capacidades que cada SANT tem, estes podem se classificar por categorias: os SANT de Classe I, que alberga os SANT de menor envergadura (Micro, Mini

---

<sup>3</sup> Pergunta a que se há-de responder.; requisito (Priberam, 2021).

e *Small SANT*) e que são utilizados principalmente por pequenas unidades; os de Classe II que têm mais autonomia, mas que requerem um maior apoio logístico (*Tactical SANT*); por fim os de Classe III que se equiparam às aeronaves tripuladas em termos de envergadura, como os SANT alta altitude e longo alcance (HALE) e os mísseis cruzeiro. Estão, portanto, organizadas consoante as suas especificidades técnicas, capacidade de voo e condições normais para operar. Em 2009 ficaria definido pelo *Joint Capabilities Group on Unmanned Aerial Vehicles* (JCGUAV) a classificação utilizada hoje pelos exércitos dos estados-membros da Organização do Tratado Atlântico Norte (OTAN) com base em vários fatores como o peso, altitude normal de emprego, entre outros (ver Anexo B – Classificação OTAN dos SANT).

A função principal dos SANT é constituir-se como um sensor com capacidade aérea para executar as missões consideradas mais difíceis, referidas como “*the dull, the dirty and the dangerous*” (traduzido como “as aborrecidas, as obscenas e as perigosas”) (DoD, 2001, p. ii). O seu emprego pelas unidades tem como objetivo fornecer imagens em tempo real de uma área ou zona, podendo em alguns casos ter a capacidade de marcar objetivos e/ou os próprios VANT estarem armados. Tem a capacidade de localizar e reconhecer forças inimigas, viaturas, sistemas de armas e outros potenciais alvos que contrastem com o terreno, confirmar a localização de forças amigas, presença de civis e/ou não combatentes, entre outros. (DoA, 2006, pp. 1-1).

O desenvolvimento dos SANT está muito dependente dos avanços da tecnologia e este campo, nos últimos anos, têm se desenvolvido de uma forma da qual nunca houve registo. As forças da OTAN têm de estar preparadas para executar um vasto leque de atividades potencialmente simultâneas que incluam estes meios em todo o espetro das operações (OTAN, 2016, pp. 1-1)

Tendo em conta a relevância que as alianças e os Estados Unidos da América (EUA) têm na doutrina portuguesa atual, neste trabalho serão utilizadas definições que complementam doutrina portuguesa publicada até à data. São utilizadas bastantes referências da doutrina da OTAN e dos EUA na doutrina portuguesa. Por um lado, a doutrina dos EUA é por norma a mais utilizada pois é o país ocidental com mais experiência atualmente em operações e matéria escrita (com grande destaque para as lições aprendidas), devido ao grande número de TO em que participam. Por outro lado, a OTAN é uma aliança militar da qual Portugal depende bastante para concretizar a sua política de defesa e segurança nacional (Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, artº 21º, p. 1992)



Sumariamente, o SANT é um meio que tem a capacidade de observar algum acontecimento, registar como notícia e comunicar ou reportar esse acontecimento sem empenhar meios humanos no terreno. Afigura-se como uma mais-valia em operações de rotina ou monótonas das quais podemos evitar o empenhamento de militares no terreno e outras operações que podemos considerar perigosas.

### 2.2.1 Componentes de um SANT

O SANT geralmente é composto por seis partes principais a destacar: a Aeronave Não Tripulada mais conhecida por VANT, o *payload* ou carga, o Elemento de Controlo, o Elemento Humano, o *Data Link* e o Elemento de Apoio. Embora não fazendo tecnicamente parte de um SANT, o Comando, Controlo, Comunicações, Computadores, Informações, Vigilância e Reconhecimento<sup>4</sup> (C4ISR) são relevantes para uma eficiente utilização dos SANT em operações (JAPCC, 2010, p. 3).

O VANT é uma aeronave não tripulada que tem a capacidade de voo com ou sem controlo humano (DoD, 2020, p. 226; JAPCC, 2010, p. 3; Yanushevsky, 2011, p. 338); é o conjunto de componentes de aviação que dá capacidade de voo ao VANT, cujo principal objetivo é mover a carga útil para que este consiga cumprir a sua missão (Weed, 2002, p. 7). Os VANT no âmbito deste trabalho não deverão ser confundidos com os mísseis-cruzeiro. Ambos obedecem à definição apresentada, no entanto a principal característica que os diferencia é a recuperação (DoD, 2005, p. 1): os VANT têm como finalidade serem recuperados para operações posteriores, através de aterragem segura. Em contraste os mísseis-cruzeiro não foram concebidos para esse propósito, na medida em que se destroem quando embatem no alvo ou objetivo (*fire and forget*).

A carga útil ou *payload* é o conjunto de equipamentos que permite definir que tarefas podem ser cumpridas ou não pelos SANT (Weed, 2002, p. 7). No caso de tarefas no âmbito de operações ISTAR, é todo o conjunto de sensores que o VANT tem acoplado. Sensor neste contexto é entendido como “(...) o sistema que obtém a notícia para a origem” pesquisada (EME, 2009, pp. 2-1), que tem a capacidade de observar algum acontecimento, registar como notícia e comunicar ou reportar esse acontecimento. A maioria dos *payloads* existentes no

---

<sup>4</sup> Conceito que interliga o Comando e Controlo (C2) com as tarefas ISR e os meios utilizados no terreno entre unidades próximas, nomeadamente as Comunicações e os Computadores

quotidiano cingem-se a sensores fotográficos e câmaras, fazendo uso de tecnologia eletro-ótica, infravermelhos e radar (JAPCC, 2010, p. 4).

Os Elementos de Controlo permitem o controlo do voo do VANT, o planeamento das operações (JAPCC, 2010, p. 5) e também onde são recebidos os dados transmitidos pelo VANT, como imagens, vídeo, telemetria, entre outros (Weed, 2002, p. 7). No caso de alguns mini-VANT, o Elemento de Controlo é constituído pelo operador e uma Estação de Controlo no Solo (GCS) simples e portátil. Muitas vezes, nos mini-VANT, a GCS tem dimensões reduzidas e não será mais do que um controlo remoto com um ecrã que permita operar o VANT no terreno (Fahlstrom & Gleason, 2012, pp. 8,9). Poderá também ser fixa ou até controlada por comunicações satélite com a GCS fora da Área de Operações (AOp). Atualmente a maior barreira na OTAN relativamente aos Elementos de Controlo é o fato de existirem algumas GCS com software próprio que limita a interoperabilidade destes, existindo algumas iniciativas da OTAN, como os Standardization Agreements (STANAG) 4586 e 7085, para migrar para softwares com arquiteturas interoperáveis (JAPCC, 2010, p. 5).

Os Elementos de apoio incluem a logística e diligências necessárias para transportar, manter, lançar e recuperar o VANT (JAPCC, 2010, p. 5). Relativamente ao lançamento e recuperação é definido como a forma que o VANT descola e como se procede à sua recuperação/ como aterriza respetivamente (Weed, 2002, pp. 7,8). Os principais vetores de lançamento incluem a utilização de elementos pirotécnicos como rockets, engenhos pneumáticos e/ou hidráulicos para VANT mais pesados, ou à mão como um planador para VANT de peso reduzido (Fahlstrom & Gleason, 2012, p. 9)

O Data-Link entende-se, por um lado, como a transmissão de dados recolhidos pela carga do VANT, para posterior processamento e elaboração de notícias e informações. Por outro lado, é também composto pelos dados utilizados pelo Elemento de Controlo para o Comando e Controlo (C2) do VANT (JAPCC, 2010, p. 5). De um modo geral, é a rede de dados eletrónica que torna possível a transmissão de dados recolhidos da carga ou o controlo do VANT a partir do solo (Weed, 2002, p. 9).

Segundo o JAPCC (2010) o Elemento humano é considerado pela OTAN o elemento central para tirar o maior rendimento do emprego de SANT. Apesar de o VANT ser não tripulado, este é controlado por militares e a sua utilização contribui para a missão de forças. Os operadores, analistas e comandantes devem ser especialistas do SANT que utilizam. Por

outro lado, os comandantes devem ter em conta que os operadores são militares que são passíveis de serem afetados por cansaço e que as unidades SANT devem ter meios humanos suficientes para efetuar operações na sua duração ininterruptamente.

### **2.2.2 Capacidades e limitações gerais**

O SANT é um sistema bastante versátil. Por isso definir missões específicas para estes sistemas torna-se difícil, pois há muitas possibilidades e nunca existiram sistemas suficientes para desenvolver essas possibilidades (Fahlstrom & Gleason, 2012, p. 28).

O SANT dá soluções ao comandante para cumprir o seu objetivo de forma letal ou não letal em todo o espectro de operações sem empregar meios humanos. São maioritariamente utilizados para contribuir para a Avaliação da Situação (AS) do comandante em operações no âmbito das ISTAR (DoD, 2017).

No entanto existe um vasto leque de operações nas quais os SANT podem ser utilizados. Algumas das situações em que podem ser empregues englobam operações de ataque, operações de busca e resgate, deteção de minas e Engenhos Explosivos Improvisados (IED), reconstituição de infraestruturas, apoio a forças de segurança, entre outros (JAPCC, 2010, p. 7).

No âmbito das operações de combate, os SANT são principalmente reconhecidos pela sua capacidade para efetuar missões no âmbito das ISTAR, tendo também as missões de ataque ganho cada vez mais destaque nos últimos anos (Patrício, 2011, p. 12 *apud* Revista de Artilharia, 2009).

Apesar da sua grande versatilidade ser efetivamente uma das suas maiores valências, os SANT têm limitações muito semelhantes aos sistemas aéreos tripulados. Apesar de muitos SANT terem a possibilidade de serem pré-programados para desempenhar uma missão de voo, ainda é necessário receber a informação captada pelo *payload*. Alguns dos constrangimentos incluem a eficiência do *Data Link* devido à vulnerabilidade a interferências, poder de sinal insuficiente, largura de banda insuficiente, entre outros.

## 2.3 O conceito ISTAR

A doutrina portuguesa define o conceito de ISTAR como uma atividade de informações que se destina a “disponibilizar indicações sobre a manobra e os recursos para condução das operações”, estando diretamente ligado a tarefas de informações, reconhecimento, aquisição de objetivos e reconhecimento (EME, 2013c, pp. 1-2). Integra o processo de planeamento a nível tático “pois o objetivo do ISTAR, a todos os níveis, é produzir notícias e informações para ir ao encontro das Necessidades de Informação Crítica do Comandante (CCIR)” e contribuir para a AS do comandante; tem como tarefa a disponibilização atempada de informação crítica e de aquisição de objetivos tal como a disseminação dessas informações, em apoio direto a operações correntes e futuras (EME, 2009, pp. 4-19).

Os princípios do ISTAR, que se entendem como premissas para obter uma melhor eficiência desta capacidade, são a coordenação centralizada, a oportunidade, a direção precisa, a troca de notícias e a economia de esforço (EME, 2013c, pp. 1-3).

### 2.3.1 Informações

As Informações constituem-se como uma das seis funções de combate<sup>5</sup>. De um modo geral “é composta pelas tarefas e sistemas que facilitam a compreensão do ambiente operacional, inimigo, terreno e considerações de âmbito civil” (EME, 2012, pp. 2-29). São as Informações obtidas previamente à operação que sugerem a condução de tarefas de Vigilância e Reconhecimento, bem como o apoio à Aquisição de Objetivos (AqObj), geração de forças, a compreensão e avaliação da situação.

A finalidade das Informações é a de criar informação. Tal como a liderança, a informação é um fator multiplicador do potencial de combate bastante importante:

*“A informação é uma poderosa ferramenta no atual ambiente operacional, tendo-se tornado tanto ou mais importante que as ações letais na determinação do sucesso em campanha. Cada empenhamento, batalha e operação de grande envergadura requer uma ação complementar através de operações de informação sobre alvos locais e globais.” (EME, 2012, pp. 2-24)*

---

<sup>5</sup> As funções de combate materializam as diferentes formas que um comandante utiliza para aplicar o potencial de combate. São elas o comando-missão, movimento e manobra, informações, fogos, apoio de serviços e proteção, atuando a informação e a liderança enquanto fatores multiplicadores das funções de combate (EME, 2012, pp. 2-22)

A Publicação Doutrinária do Exército (PDE) 3-00 – Operações (2012) faz referência ao fato de a informação descrever as operações, nomeadamente quais os meios e forças mais indicados a empregar. É por isso da maior importância que as NF devam ter na sua posse informação relevante para as suas operações. A PDE refere que a informação exata e precisa, quando disseminada oportunamente pelos sistemas próprios, permite que o potencial de combate seja concentrado no local e momento corretos, reduzindo baixas e conseguindo potencialmente bater forças IN superiores.

No âmbito das publicações mais interligadas ao conceito ISTAR, a doutrina define as Informações como o produto resultante da recolha, processamento, integração, avaliação, análise e interpretação de informação disponibilizada sobre forças hostis ou potencialmente hostis tal como teatros de operações (TO) ou potenciais TO (DoD, 2020, p. 107; EME, 2009, p. 1-6). Obedecem a oito princípios básicos, a referir: controlo centralizado, oportunidade, exploração sistemática, objetividade, acessibilidade, capacidade de resposta, proteção da fonte e revisão contínua.

### **2.3.2 Vigilância**

A Vigilância é definida como a observação sistemática de espaço aéreo, ciberespaço, áreas da superfície ou subsolo, lugares, pessoas ou coisas por meios visuais, eletrónicos, fotográficos, entre outros (EME, 2009, p. 4-20; EME, 2012, p. 2-30; DoD, 2020, p. 207). A Vigilância normalmente fornece e recebe indicações resultantes do reconhecimento e da aquisição de objetivos para obter mais detalhe sobre uma determinada região observada, implicando que o inimigo tenha de atuar ou mover de forma a ser detetado, contribuindo para a produção ou refinamento de notícias e informações.

### **2.2.3 Aquisição de Objetivos**

Tanto a doutrina portuguesa como a doutrina americana definem a AqObj como a deteção, identificação e localização precisas de forças adversárias que permite o emprego de sistemas de armas de fogos diretos ou indiretos e de outras capacidades de forma a infligir os efeitos pretendidos. (EME, 2009, p. 4-20; DoD, 2020, p. 211).

*“A Aquisição de Objetivos é definida figurativamente no Manual de Tática de artilharia de campanha como “os olhos e os ouvidos” uma vez que é através dos seus Órgãos que é feita a recolha de notícias sobre objetivos terrestres com a oportunidade, a precisão e o pormenor necessários para permitir o emprego dos meios de apoio de fogos com a eficácia pretendida” (Cardoso, 2019, p. 29)*

Estes meios podem ser letais ou não letais e proporcionam efeitos com o emprego de atividades cibereletromagnéticas e de informação e/ou influência (EME, 2013c, pp. 1-3).

### **2.3.4 Reconhecimento**

Entende-se o Reconhecimento como uma missão destinada a obter notícias através da observação visual ou outros meios de deteção, relativas às atividades e recursos do inimigo, condições meteorológicas ou terreno numa determinada área (EME, 2009, p. 4-20; DoD, 2020, p. 180).

É uma atividade que é conduzida para obter uma informação específica e que se caracteriza por uma duração temporal relativamente curta, podendo ser executado por unidades não pertencentes ao sistema ISTAR “tais como observadores avançados de artilharia, forças especiais na retaguarda do inimigo, etc.” (EME, 2013c, p. 1-3; Exército Português, 2009; p. 4-21).

O Reconhecimento é diferente da Vigilância na medida em que o primeiro faz uso de meios ativos<sup>6</sup> em períodos curtos, podendo em último recurso utilizar combate (reconhecimento pelo fogo) para obter informação; o segundo normalmente faz uso de meios passivos durante longos períodos de tempo (EME, 2012, pp. 2-30).

### **2.4 Síntese conclusiva**

O conceito ISTAR é um sistema de Informações que tem como objetivo recolher notícias, proceder ao seu tratamento e produzir e disseminar informação de forma oportuna e precisa. Com o que foi descrito, os SANT, de forma geral, têm a capacidade de apoiar operações de reconhecimento, de vigilância e de AqObj com vista ao apoio a outras unidades por ser um sensor ISTAR.

---

<sup>6</sup> Nos considerados meios ativos as NF, procuram ir de encontro ao IN ou terreno sobre o qual devem obter informação; em contraste, nos meios passivos as NF têm uma postura estática com um alcance estabelecido de observação para recolher informação.

Em primeiro lugar significa que apoiam na localização de forças, viaturas, não combatentes, entre outros, ao terem a capacidade de fornecer coordenadas exatas o suficiente para atuar, seja empregar meios letais ou não letais, seja efetuar operações com mais precisão e abundância de informação.

Em segundo lugar, é um meio que fornece outra forma de observação para além da terrestre, o que é benéfico no sentido em que dá mais opções ao comandante para recolher notícias. Afigura-se então como uma mais-valia na refinação de produtos por ser mais uma variável que células de integração das informações (também conhecidas como Intel Fusion) têm ao seu dispor para tornar as informações mais precisas. Isto deve-se ao fato do potencial de redundância de informação, importante para verificar o grau de confirmação das notícias, que leva a informações mais precisas e exatas.

Por último reduz ou elimina o empenhamento de meios humanos em ambientes perigosos. Por consequência das suas capacidades, aumenta a capacidade de sobrevivência das forças nos TO devido à possibilidade da rápida e precisa disseminação da informação recolhida, de acordo com a carga útil que contém.

## CAPÍTULO III

### AQUISIÇÃO DO SANT RAVEN B

#### 3.1 Antecedentes

##### 3.1.1 Estratégia

A necessidade de aquisição de material e equipamento nasceu de um variado conjunto de fatores. Neste subcapítulo serão referidas as mais relevantes para o projeto de aquisição SANT.

O primeiro fator a referir relativamente ao investimento em material e equipamentos está relacionado com o Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN). Incentiva a valorização do conhecimento, da tecnologia e da inovação, “nomeadamente nos setores das tecnologias da informação, da aeronáutica e da construção naval” (Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, p. 1995) e considera relevante explorar a experiência recolhida pela participação das FFAA em missões no exterior.

O CEDN reforça também, em momentos distintos do diploma, que o investimento na modernização do exército deve ter em consideração que devem ser aquisições ponderadas, com base no orçamento disponível, nas necessidades do exército em função das capacidades necessárias e que sejam interoperáveis:

*“Os investimentos na modernização devem concentrar -se em equipamentos de indiscutível utilidade tática e estratégica. Devem, ainda, ser seletivos e distinguir, criteriosamente, o equipamento a adquirir em função das capacidades necessárias ao cumprimento das missões prioritárias” (Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, p. 1982)*

O segundo fator associado à obtenção de materiais e equipamentos mais modernos está associado à necessidade de desenvolvimento a curto, médio e longo prazo do Sistema de Forças (SF). O Conceito Estratégico Militar<sup>7</sup> (CEM) que se encontra em vigor desde 2014, continua a ser um dos principais documentos sobre a estratégia adotada das FFAA

---

<sup>7</sup> O Conceito Estratégico é o documento que define “as grandes linhas conceptuais de atuação das FFAA e as orientações gerais para a sua preparação, emprego e sustentação” (Lei Orgânica nº6/2014 de 1 de Setembro, p. 4603); formula os objetivos estratégicos de acordo com a sua viabilidade, aceitabilidade e adequabilidade, relacionando os objetivos políticos nacionais (programa do governo), as ameaças e o poder nacional ao nível das relações internacionais.



portuguesas<sup>8</sup> que formula as bases para as MIFA e o SF. O documento refere o seguinte acerca da edificação de capacidades:

*“Para os cenários e subcenários identificados no CEM e correspondentes missões expressas nas Missões das Forças Armadas (MIFA), será necessário assegurar um conjunto diversificado de capacidades que se insira nas áreas de capacidade de: C2; Emprego da Força; Proteção<sup>9</sup> e Sobrevivência; Mobilidade e Projeção; Conhecimento Situacional; Sustentação; Autoridade, Responsabilidade, Apoio e Cooperação. O SF estabelecerá a correlação entre as MIFA, as capacidades e essas áreas de capacidade.” (MDN, 2014, p. 38)*

Seguindo esta linha de pensamento, no CEM encontra exposto no seu enquadramento que a estratégia aponta para o “aprofundamento da Política Comum de Segurança e Defesa (PCSD) no quadro da UE, nomeadamente através da geração de capacidades militares próprias” (MDN, 2014, p. 4).

Enuncia também que a estratégia deve valorizar a exploração de potencialidades próprias, atendendo ao ambiente interno. Entre os tópicos referidos como a cultura e a história, exorta às participações na OTAN, União Europeia (UE) e Organização das Nações Unidas (ONU) que demonstram e credibilizam a dedicação e a determinação portuguesa em contribuir para um clima de paz internacional, em particular “na promoção da estabilidade em regiões próximas da Europa” (MDN, 2014, p. 7)

Por outro lado, as Grandes Opções do Plano 2018 do XXI Governo Institucional referem que “no atual contexto geoestratégico (...), mantém -se a orientação no sentido de assegurar que o Estado dispõe de FFAA modernas, capazes, motivadas e resilientes que, com meios, forças e organização adequadas, possam responder eficazmente às missões que lhes sejam atribuídas” (Lei nº113/2017 Art. 5º, p. 6755). Ou seja, é intenção do governo de manter ou elevar o nível de competência das FFAA para que estas tenham um bom desempenho quando empregues em todo o espectro das operações.

O terceiro motivo a referir para este fenómeno é o Conceito Estratégico da OTAN aprovado em 2010 (Anexo à Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, p. 1981) na Cimeira de Lisboa bem como o cumprimento das metas da Cimeira de Gales<sup>10</sup> em 2014.

---

<sup>8</sup> “Conjunto de elementos que se articulam de forma harmoniosa e complementar e que contribuem para a realização de um conjunto de tarefas operacionais ou efeito que é necessário atingir” (MDN, 2014, p. 38)

<sup>9</sup> “Abrange todas as medidas adotadas e meios usados para minimizar a vulnerabilidade do pessoal, instalações, equipamento e operações a qualquer ameaça, em todas as situações, a fim de conservar a liberdade de ação e eficácia operacional de uma força.” (EME, 2012, pp. B-21)

<sup>10</sup> Um dos principais compromissos na Cimeira de Gales foi o investimento de 2% do Produto Interno Bruto (PIB) português em despesa referente à Defesa Nacional (DN). Em 2017, Portugal dedicou 1,24% do PIB à

Neste contexto, é importante enfatizar que a OTAN é uma das organizações mais importantes para Portugal (Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013) e normalmente essa relevância reflete-se nas estratégias adotadas. Consequentemente é de esperar que o estado português faça esforços para cumprir os objetivos a que se compromete com os outros estados-membros da OTAN

Relativamente ao último parágrafo, podemos afirmar que o aumento de investimento na DN devido ao Conceito Estratégico da OTAN e devido às metas da Cimeira de Gales não é sinónimo de dispêndio de verbas apenas em recursos materiais. No entanto face aos valores apresentados (Lusa, 2020) tem sido um catalisador que incentiva o investimento no desenvolvimento das FFAA pois tem implicações diretas na Doutrina, Organização, Treino, Material, Liderança e Formação, Pessoal, Infraestruturas e Interoperabilidade <sup>11</sup> (DOTMLFPII) das subunidades do SF.

### **3.1.2 Legislação**

O desenvolvimento e a publicação de diplomas relacionados com a PCSD portuguesa são norteados principalmente pela UE e pela OTAN, encontrando-se espelhado na estratégia adotada para a DN.

A aprovação do CEM, Missões das Forças Armadas (MIFA) e do SF teve como base orientações estratégicas da UE e da OTAN adaptadas às possibilidades portuguesas. No âmbito deste trabalho é do interesse referir que a Posição Comum 2008/944/ Política Externa de Segurança Coletiva (PESC) regula, pela primeira vez, os processos de aquisição de material relacionado com a defesa entre estados-membros da UE.

De uma forma simples, o grande objetivo foi uniformizar procedimentos entre países da UE. Esta medida tinha como efeito desejado criar maior facilidade no rastreamento do material, bem como um melhor controlo das exportações de tecnologia e equipamento militares.

Um ano depois, a Diretiva 2009/43/Comissão Europeia (CE) é publicada com o intuito de facilitar os processos burocráticos nos processos de aquisição entre países da UE.

---

DN, contudo em 2020 encontra-se próximo do 1,6% do PIB (Lusa, 2020), em parte devido a estes investimentos na edificação de sistemas para desenvolver capacidades

<sup>11</sup>Os vetores de desenvolvimento de uma capacidade militar são DOTMLFPII (JAPCC, 2010, pp. 16, 17)

A Diretiva 2009/43/CE também explicita, em anexo, quais são os produtos relacionados com a defesa a que Posição Comum 2008/944/PESC se refere.

Na Diretiva 2009/43/CE, encontra-se expressa no tópico “ML10” da Diretiva as “ ‘Aeronaves’, ‘veículos mais leves que o ar’, aeronaves não tripuladas, motores aeronáuticos e equipamento para ‘aeronaves’, componentes e equipamentos associados” para uso militar (Diretiva 2009/43/CE de 6 de Maio, p. 27).

Em 15 de fevereiro de 2010 é adotada pelo Conselho Europeu a Lista Militar Comum da União Europeia (LMCUE), com vista a atualizar o anexo da Diretiva 2009/43/CE. A LMCUE também viria a servir como referência para o material que as FFAA poderiam adquirir no futuro, a par da estratégia da OTAN e de Portugal.

Posteriormente, a Lei nº37/2011 de 22 de junho é publicada com o objetivo de simplificar os procedimentos aplicáveis à circulação de produtos relacionados com a defesa e transpõe as normativas europeias para ordem jurídica interna. Ou seja caso existisse algum acordo que contemplasse algum dos produtos indicados na LMCUE entre dois países da UE, existiria uma maior facilidade no processo burocrático e na aquisição dos mesmos. Até 2014 existiram quatro atualizações deste diploma, antes da publicação do CEM

### **3.1.3 Experiência no exterior**

Uma das principais fontes de experiência do exército português é a projeção de FND<sup>12</sup> e Elementos Nacionais Destacados (END) para o exterior. Tanto no período de aprontamento como no período da missão, são tiradas ilações sobre aspetos que podem aumentar o desempenho da força. O feedback é registado das mais variadas formas, desde a simples revisão pós-ação<sup>13</sup> de um treino de pequenas unidades até aos relatórios elaborados pelos comandantes das FND.

Nos relatórios de fim de missão da 2ª, 3ª e 4ª FND da *Mission Multidimensionnelle Intégrée des Nations Unies pour la Stabilisation en Centrafrique* (MINUSCA), é consensual que os UAS foram um fator multiplicador do potencial de combate. A possível cedência dos

---

<sup>12</sup> “qualquer unidade militar ou de segurança devidamente organizada, equipada, treinada e enquadrada, à qual é atribuída uma missão adequada à sua natureza, fora do território nacional, por um período limitado de tempo (normalmente seis meses), no âmbito da satisfação dos compromissos internacionais assumidos por Portugal” (Ramalho, 2009, p. 66).

<sup>13</sup> A revisão pós ação é um processo que procura encontrar pontos fracos após numa performance ou atuação e apontar contributos positivos para encontrar alternativas ou melhorias em desempenhos futuros.

SANT LAME Orbiter por parte do comando da MINUSCA era vista como uma mais-valia para as FND.

Um dos principais motivos, de acordo com os relatórios, está relacionado com o fato de ser uma ferramenta essencial antes de ações ofensivas no terreno. Em pequenas unidades nas FND/MINUSCA, neste caso u.e. seção (Equipa de Combate) e u.e. pelotão (Grupo de Combate), os SANT foram utilizados para reconhecimentos. Consoante o reconhecimento efetuado, a operação poderia sofrer ajustes e, em último caso, chegar ao ponto de alterar o próprio esforço da operação em determinados momentos. As notícias recolhidas, como localização IN ou dispositivo IN, eram bastante úteis que em muitas ocasiões sem os SANT teriam de ser empenhados militares potencialmente perigosas.

O segundo motivo, de acordo com os relatórios, prende-se com a possibilidade de observação noturna através da carga útil que contava com uma câmara infravermelhos antes da execução das ações críticas numa operação. Ou seja, por exemplo, num assalto a um objetivo, existiu a possibilidade de serem efetuados reconhecimentos noturnos enquanto a forças ocupam as suas posições antes da ação.

Por outro lado, os relatórios também apontam os SANT Mavic concebidos para uso civil que foram adquiridos pelas FND, foram essenciais para acompanhar o movimento das equipas quando estas apeavam das viaturas. Por outras palavras, os SANT Mavic constituíam-se como equipamento que incrementa a C2 da força por parte dos comandantes dos Grupos de Combate

## **3.2 Aquisição**

### **3.2.1 Fase Inicial**

Sustentado pela estratégia adotada para as FFAA, pelas normativas das alianças e pela experiência das FND em operações no exterior, o MDN avançou para a aquisição de SANT. Desta forma, é publicado em 24 de maio de 2016 o Despacho nº 6841/2016 do Gabinete do Ministro da DN. Este despacho autoriza a aquisição de doze sistemas mini SANT, cujo processo de aquisição seria conduzido junto da North Atlantic Organization Support and Procurement Agency (NSPA) e a despesa autorizada seria, no máximo de seis milhões de euros, distribuídos entre 2016 e 2021 (ver Apêndice A - Orçamentos e despesas para aquisição de VANT). As verbas para a aquisição dos SANT são “satisfeitas por verbas

inscritas na Lei de Programação Militar (LPM), na Capacidade ISTAR” (Despacho nº 6841/2016 de 24 de maio do Gabinete do MDN, p. 16146)

Em 21 de novembro de 2016 a NSPA emite a *Letter of Agreement* (LoA) que confirma o interesse na aquisição de SANT por parte do Exército e dá início ao processo de aquisição através de um concurso público de acordo com as normas da própria agência (NSPA, 2016).

No documento que consuma o acordo entre a NSPA e o Exército, refere que a agência aceitou o pedido para a aquisição de 12 Mini-SANT bem como treino e certificação OTAN para operar os sistemas de acordo com as especificações do sistema.

### **3.2.2 Especificações do sistema**

As especificações para o SANT a adquirir encontram-se expostas em detalhe em documento resultante da equipa de trabalho de Mini-VANT. No entanto, numa fase inicial foram apenas expostas as especificações essenciais que permitem filtrar as propostas iniciais, espelhadas na LoA

A LoA refere que a principal base para as características enunciadas está relacionada com o fato de ser possível, através dos SANT, obter informação em tempo real sobre as forças e o terreno. Por este motivo, a principal utilização dos SANT seria em operações ISR bem como para operações de apoio à paz. Desta forma iria contribuir para os objetivos de outras Capacidades do SF, contribuindo para uma elevada prontidão para projeção e emprego de forças de u.e. batalhão em todo o espectro de operações.

Relativamente ao VANT integrante do SANT a adquirir, foram apontadas como requisitos essenciais a capacidade de operar em variadas condições climatéricas, ser possível efetuar o lançamento de forma manual independentemente das condições meteorológicas, ter uma altitude de operação máxima entre os 1000 e os 3000 pés e ter a possibilidade de operar durante 90 minutos no ar (dos quais 30 minutos seriam sobre o objetivo) na extensão de 20 km. O VANT deve ainda ser de asa fixa e passível de canibalização<sup>14</sup> entre os VANT da mesma seção SANT.

---

<sup>14</sup> “A canibalização consiste na remoção de componentes a um equipamento (inoperacional, economicamente não reparável, ou em excesso, estando autorizada a sua evacuação), para restaurar as condições de operacionalidade a outros equipamentos (...)” (EME, 2013d, pp. 8-5)

Para a carga útil foi considerado o fato de que os sensores deveriam conter câmara eletro-ótica (EO) e câmara infravermelhos (IV), com a capacidade de operar apenas com uma das câmaras de forma independente, ou com as duas em simultâneo. Deveriam ainda ter a capacidade de serem trocados entre as cargas úteis pertencentes à equipa SANT. As unidades de medida e de localização geográfica teriam de estar de acordo com o STANAG 4586.

As cláusulas do acordo que delimitam as possibilidades da data link referem essencialmente que teria de ser assegurada a transmissão de dados em tempo real. Essa transmissão de dados engloba o controlo do VANT a 360 graus com antena omnidirecional bem como a transmissão de imagens ou vídeos e a receção de dados em mais do que um terminal.

No que concerne ao elemento de controlo, deveria ser garantida a possibilidade de pré-programar missões automaticamente ou operar de forma manual e poder mudar o modo durante as operações e guardar dados recolhidos pela carga útil. Estaria previsto também a programação do VANT para aterrar num lugar pré-definido em caso de perda de sinal bem como a capacidade de efetuar *handovers*<sup>15</sup>.

Por último, relativamente ao elemento de apoio, o SANT teria uma mochila ou sacos transportáveis como principal forma de transporte. A sua manutenção seria baseada na substituição de módulos em qualquer lugar sem o uso de instalações específicas.

### **3.2.3 Concurso público**

No dia 20 de dezembro de 2017 a NSPA inicia as diligências para concurso internacional para a aquisição dos SANT, através do lançamento do *request for proposal*<sup>16</sup> (RFP) no site da NSPA (EME, 2018). O RFP em questão é o GRA17041, que define as normas do concurso para a oferta.

*“Em dezembro de 2017 foi aberto o concurso internacional para a aquisição de 12 sistemas cada um composto por três VANT, estação de controlo terrestre e diversos sistemas de obtenção de imagens Real-Time Colour e InfraRed, 18 Remote Video Terminals (RVT) e 12 conjuntos de peças de substituição, destinados a equipar a CSV do RA5” (Sousa & Pereira, 2019, p. 25)*

---

<sup>15</sup> Passar o controlo do VANT da GCS de origem para outra GCS diferente, de forma controlada, durante uma operação

<sup>16</sup> Documento de negócios que anuncia e descreve um projeto, solicitando propostas de empresas qualificadas para o concluir (James, 2021).

A data-limite para a entrega da documentação por parte das empresas interessadas em executar ofertas foi definida para 28 de fevereiro de 2018, ou seja, o RFP esteve em aberto durante aproximadamente dois meses.

Entre 28 de fevereiro e 4 de março do mesmo ano decorreu a *bidding week*, na qual as empresas apresentariam efetivamente a sua proposta à NSPA via email. O culminar dessa semana materializou-se dia 6 de março, dia em que foi anunciado o interesse de cinco empresas (ver Anexo C – SANT apresentados em concurso público da NSPA) de acordo com o exposto na RFP e anexos, que ditam as características do SANT.

Nesta semana a NSPA pediu a presença de elementos da Equipa de Projeto do Exército, para participarem na análise técnica das propostas de forma colaborativa. Desta forma a análise técnica das propostas foi feita incluindo reuniões entre NSPA e grupo de trabalho nesse período.

Na avaliação técnica é relevante referir que, das cinco ofertas apresentadas, uma delas não cumpriu com as regras do concurso expostas em RFP e foi automaticamente excluída do concurso. Dos quatro sistemas restantes nas ofertas, apenas um dos SANT propostos atingia todos os requisitos específicos.

Após a análise técnica foi constituída uma Missão de Acompanhamento e Fiscalização (MAF) composta por militares do EME, do Comando da Logística (CmdLog) e do RA5. Alguns dos militares que fizeram parte da equipa que executou a análise técnica também foram integrados na MAF.

Essencialmente, a MAF teve como tarefa seguir as atividades de pergunta e respostas dos licitantes, a aprovação do preço pelo Exército junto das empresas, a preparação do contrato nos limites legais e a adjudicação do contrato à empresa vencedora, que acabaria por ser a AeroVironment com o SANT Raven B (EME, 2019).

### **3.2.4 Contrato com a AeroVironment**

Em 20 de agosto de 2018 “a empresa AeroVironment assinou o contrato de adjudicação enviado pela NSPA, passadas todas as fases de avaliação processual e técnica, para o fornecimento de doze (12) sistemas SANT Raven B DDL, para o Exército” (EME, 2019) (ver Anexo D – Componentes SANT para aquisição em contrato)

Neste âmbito, foi realizada uma reunião entre representantes do Exército, da NSPA, da AeroVironment e da Autoridade Aeronáutica Nacional (AAN) para efetuar coordenações intrínsecas ao processo de adjudicação.

Em primeiro lugar foram feitas coordenações entre a AAN e o Exército para dar início ao processo da emissão de uma Licença Especial de Aeronavegabilidade<sup>17</sup> (LEA) bem como definir cláusulas para a sua renovação. A responsabilidade da renovação é do RA5.

Em segundo lugar, ficou definido as condições em que iriam ser ministradas as primeiras formações: em 2020, o Exército já teria condições de ministrar formação de forma independente. A formação seria assegurada inicialmente em duas ações de formação de cinco semanas por três formadores da empresa AeroVironment e dois intérpretes. A formação referida engloba tanto a formação de operadores como a formação de formadores no âmbito da operação do SANT.

Em terceiro lugar, foi definido o calendário de entregas dos equipamentos. Em abril de 2019 seriam entregues dois terços do equipamento adquirido em contrato, nomeadamente oito SANT, oito pacotes iniciais de sobressalentes e doze RVT. Os restantes quatro sistemas, quatro pacotes de sobressalentes e seis RVT seriam entregues até janeiro de 2021 (EME, 2019).

### **3.3 Implementação dos meios no Sistema de Forças**

A edificação de SANT na capacidade ISTAR é considerado um projeto estruturante pelo Comando do Exército. A sua implementação segue diretrizes de acordo com uma análise que utiliza os vetores de desenvolvimento de uma capacidade militar: o DOTMLFPII.

De acordo com o Plano de Implementação “VANT” bem como as Informações da Divisão de Planeamento de Forças (DPF), foi identificada a necessidade de produzir doutrina sobre o emprego tático dos SANT ajustadas de acordo com a doutrina portuguesa e doutrina OTAN.

A organização já se encontrava aprovada em QO 09.05.15 – CSV, que contemplava quatro seções mini-VANT, compostas a três VANT cada e seis militares. Dos militares, três

---

<sup>17</sup> “é avaliado o VANT, o operador e a área de voo, de forma a verificar se o VANT tem condições para ser operado em segurança e se o operador tem a qualificação necessária para operar o VANT de forma segura”; caso alguma destas variáveis mude, será necessário repetir o processo de obtenção de nova LEA (EME, 2019)



comandantes da categoria de sargentos e três operadores da categoria de praças. No entanto, esta organização poderia ser alterada consoante as necessidades do AgrISTAR

O treino dos operadores do VANT Raven B estaria relacionado com o processo de aeronavegabilidade, e por isso torna-se necessário elaborar um plano de treinos. Esse plano de treinos deve ser integrado num ciclo contínuo e permanente que engloba o treino individual, o treino de seção e o treino operacional integrado em unidades de manobra

Relativamente a material, o apoio logístico necessário divide-se em três níveis. A manutenção nível 1 (operador) e nível 2 (base) são da responsabilidade do Exército e a manutenção nível 3 (fábrica) é da responsabilidade da AeroVironment. Para além de ser um SANT fiável e com bastantes sobressalentes adquiridas e de fácil substituição, o SANT Raven B é de fácil manutenção por ser modular.

Neste caso entende-se que a liderança, a formação e o pessoal devem ser referidos em conjunto: tendo em conta que dependem intrinsecamente umas das outras. O pessoal que estiver colocado no SANT deverá receber o curso de operador do SANT Raven B de forma a obter qualificação necessária para o desempenho de funções.

Relativamente a Infraestruturas, a única que está apta neste momento a receber os SANT Raven B é o RA5 por ser onde está a ser edificada a capacidade e por ser a única unidade com LEA.

Por fim, para a interoperabilidade é importante referir que este equipamento é compatível com outros produtos da AeroVironment, (exemplo: small-SANT Puma) e prevê-se que seja interoperável entre países aliados que utilizem o mesmo sistema.

### **3.4 Síntese conclusiva**

A capacidade ISTAR acaba por estar ligado ou inserido em áreas de capacidade como o C2, Emprego da Força, Proteção e Sobrevivência e Conhecimento Situacional. Em grande parte, porque o ISTAR “é uma atividade de Informações que integra e sincroniza o planeamento com a gestão dos sensores e outros meios” (EME, 2013c, pp. 1-1) e permite preparar melhor as Operações.

Este aspeto assume especial importância no contexto atual português, pois a racionalização e a economia de forças são bastante importantes no emprego de forças ao assegurar o empenhamento mais eficaz possível. Portanto a edificação de uma capacidade tão abrangente como o ISTAR é fulcral.

Por outro lado, uma das tendências verificadas na investigação é a de substituir militares por máquinas quando possível, de forma a não se empenhar o Homem em situações perigosas e não decisivas. A opinião pública do mundo ocidental no século XXI cada vez menos tolera mortes e baixas. Por esse motivo as chefias têm se focado bastante em medidas de segurança. No Exército, um dos focos têm sido precisamente o aumento da segurança na esfera *security*<sup>18</sup>, pelo desenvolvimento da capacidade de Proteção e Sobrevivência da Força Terrestre bem como de capacidades inerentes a esta, sendo uma delas a capacidade ISTAR. O aumento de investimento espelhado na LPM de 2019 é reflexo dessa preocupação

Nesta linha de pensamento, o Exército tem efetuado nos últimos anos a renovação e/ou modernização de equipamentos e material. A aquisição de viaturas táticas, sistemas de armas e outros equipamentos demonstra que o Exército tem feito esforços para se adaptar e estar a par dos outros estados-membros da OTAN.

---

<sup>18</sup> Medidas ativas e passivas com o objetivo de prevenir, detetar e neutralizar toda e qualquer atividade que seja causada intencionalmente por um elemento hostil (EME, 2013b)

## CAPÍTULO IV

### O RAVEN B NO EXÉRCITO PORTUGUÊS

#### 4.1 Antecedentes

De acordo com o antigo quadro orgânico de Batalhão ISTAR, anterior designação do atual AgrISTAR, complementou a sua capacidade em 2015 com a reforma dos quadros orgânicos no Exército na componente dos sistemas de vigilância. Nesse ano, a reforma dos QO, através da implementação do novo Sistema de Forças (SF) do Exército levou a que fosse alterado a orgânica e alguns meios dentro da já existente Bateria da Aquisição de Objetivos, a unidade antecessora da CSV (Cardoso, 2019). Seriam criadas e alteradas subunidades com sistemas e novas dinâmicas.

Para equipar o PelSANT foi feito um protocolo com a empresa portuguesa Tekever e a Universidade de Aveiro para o desenvolvimento de SANT portuguesas que obedecessem a certos critérios operacionais de forma a acompanhar as tendências tecnológicas mais recentes à época (EME, 2013a, pp. 1-12). Deste modo, o SANT Tekever AR-4 Light Ray equipou o PelSANT/ CSV entre 2015 e 2018 (Pinto & Chora, 2019).

Neste período o Tekever AR-4 Light Ray foi empregue por Forças Nacionais Destacadas (FND) em operações da *Mission Multidimensionnelle Intégrée des Nations Unies pour la Stabilisation en Centrafrique* (MINUSCA), nomeadamente entre a 1ª e a 4ª FND/MINUSCA inclusive. O SANT Tekever AR-4 Light Ray era, à data, um protótipo para auxiliar o desenvolvimento da indústria de defesa nacional, pois o aparecimento e/ou evolução das tecnologias é muitas vezes uma oportunidade no mercado internacional.

#### 4.2 SANT AeroVironment Raven B

Em janeiro de 2016 o Exército procedeu às diligências necessárias para a aquisição de um novo SANT pela North Atlantic Treaty Organization Support and Procurement Agency (NSPA) para equipar as seções Mini-VANT (Pinto & Chora, 2019). No fim de 2017 foi aberto o concurso internacional para obtenção de sistemas SANT

Esta aquisição de novos SANT teve como objetivo a concretização de um dos objetivos da Lei de Programação Militar de 2015 (LPM15) (Governo Português, 2019).

Neste processo, o exército português quis adquirir SANT direcionados para operações do âmbito ISTAR com capacidade de desempenhar Outras Missões de Interesse Público (OMIP), que fosse de médio alcance e baixa altitude (LAME) e que tivesse já dado provas em TO exigentes. Mais concretamente, um SANT relativamente fácil de manusear, de baixo custo de manutenção e de aquisição com grande versatilidade de modo a apoiar em todo o espectro das operações militares.

O SANT Raven B é um Mini SANT LAME criado e produzido pela empresa norte-americana AeroVironment que se enquadra nos SANT de Classe I de acordo com a classificação OTAN. É uma “ferramenta de reconhecimento e vigilância” (AeroVironment, 2020, p. 1) que foi projetada para apoiar u.e. companhia. Este é um dos SANT que equipa unidades mini-VANT de baixa altitude médio alcance exércitos de estados-membros da OTAN como os EUA, o Reino Unido e a Espanha.

A conceção do Raven B Resulta do desenvolvimento do SANT AeroVironment FQM-151 Pointer. Em 1999, quatro SANT FQM-151 Pointer foram adquiridas pelo Exército dos EUA para apoio em Combate a Áreas Urbanizadas (CAU) e para um projecto *advanced concept technology demonstration*<sup>19</sup> (ACTD) (Army Technology, s.d.). O UAS FQM-151 Pointer viria a sofrer modificações dando origem ao SANT Flashlight em outubro de 2001 e, posteriormente, ao SANT Raven A em 2002. A utilização dos SANT Raven A no Afeganistão foi crucial para dar feedback à AeroVironment de modo a corrigir alguns problemas, como melhoramentos na estabilidade de voo do VANT e a mitigação das dificuldades de lançamento. Estes incrementos, aliado à possibilidade de produção em massa do SANT, foram os principais catalisadores para a concepção de uma nova versão, que se chamaria Raven B (ver Anexo F – Caraterísticas do VANT Raven B).

Para além do próprio VANT, o SANT é composta por uma GCS, computador portátil e RVT (Ver Anexo G – Componentes do VANT Raven B), permitindo aos operadores “navegar, procurar alvos, reconhecer terreno e registar” (AeroVironment, 2020, p. 1) tal como transmitir dados para posterior análise.

---

<sup>19</sup> É um processo de demonstração de capacidades para as FFAA dos EUA conseguirem implementar inovações tecnológicas sem proceder à sua aquisição imediata. Por norma, a aplicação de equipamentos inovadores é feita em exercícios para testar os meios, avaliar a sua performance e valor acrescentado. Permite poupar verbas e dar mais ferramentas para decidir melhor.

Estas valências, referidas pelo manual do operador elaborado pela AeroVironment, fornecem diferentes capacidades como, por exemplo, proteção de forças, segurança de colunas militares, aquisição de alvos e a elaboração de relatórios.

#### **4.2.1 Capacidades**

As principais capacidades apontadas aos SANT é a sua grande versatilidade possibilidades de reutilização como é apanágio com a utilização de SANT para operações ISTAR. Poderá ser utilizado em apoio às unidades de manobra para recolher informação sobre o terreno através de reconhecimentos aéreos em todo o espectro de operações militares. A sua utilização é poderá ser repetida com baixos custos de manutenção.

Vai, portanto, de encontro às capacidades enunciadas no primeiro capítulo de SANT equipados com VANT descartáveis que não sejam empregues em missões de ataque. Relativamente ao SANT Raven B existem valências específicas devido às suas características e ao próprio desenho do sistema

Para além das valências apontadas aos SANT no geral são reconhecidas exclusivamente ao SANT Raven B algumas capacidades específicas. A primeira é a sua portabilidade pelo seu tamanho reduzido e peso (ver anexo C – Características do SANT Raven B). Sendo um SANT LAME de dimensões reduzidas, com possibilidade de fácil montagem e desmontagem e com peso reduzido de aproximadamente dois quilogramas, o SANT poderá ser transportado por um militar apenas. Reduz bastante a dependência que as equipas mini-VANT têm do elemento de apoio, nomeadamente do canal logístico, comparativamente a VANT de maior envergadura e peso.

A segunda grande capacidade específica ao SANT Raven B prende-se com a sua baixa assinatura sonora comparativamente a outros SANT (DoA, 2006, pp. 1-2), sendo um elemento bastante furtivo no terreno. Ou seja, quando empregue, o VANT é dificilmente detetado pelo ruído provocado pelo funcionamento dos meios de propulsão. Aumenta a sobrevivência do SANT e dos militares que o operam, obtendo informação sem ser detetado. Desta forma pode ter implicações positivas pelo incremento do princípio da Surpresa nas forças de manobra, que pode conferir vantagem temporária às NF em operações (EME, 2012, pp. A-2).

Em terceiro lugar, é reconhecido ao SANT Raven B a sua capacidade de ser lançado por forças em movimento (Machado, 2020, pp. 45,46). O facto de o VANT ser lançado

manualmente por um militar confere a possibilidade de este poder ser lançado parado ou em movimento. É uma vantagem relativamente a outros SANT de classes maiores na medida em que normalmente requerem uma plataforma de lançamento para que estes possam descolar. Consequentemente, dá mais autonomia às equipas que operam este SANT por serem menos dependentes do elemento de apoio e, a nível tático, tem utilidade em situações inopinadas em que não é necessária uma grande preparação para o lançamento do VANT em análise.

Em quarto lugar, o SANT em análise contém RVT portáteis que permite aos comandantes das forças ver, em tempo real, a imagem que as câmaras da carga útil do VANT captam. Assim não há a necessidade constante de comunicação via rádio entre o operador e os comandantes para relatar o que está a ser observado (Machado, 2020, p. 46). Consequentemente tem implicações na disciplina de comunicações rádio em u.e. mais baixos que contribui para a segurança das comunicações da força de manobra.

Em quinto lugar destacamos a sua capacidade de obtenção de informação a nível noturno como a nível diurno (DoA, 2006) devido às diferentes câmaras de que dispõe. O sensor Mantis I23 que equipa o Raven B tem a capacidade de captar assinaturas térmicas pela câmara de infravermelhos, imagens pela câmaras eletro-ópticas e coordenadas. Estes dois modos de recolha de informação no mesmo sensor (Mantis I23) complementam-se fazendo com que o SANT tenha a capacidade de efetuar operações em ambiente noturno e diurno.

Por último, o SANT Raven B consegue “aceder a zonas contaminadas por efeito Nuclear, Biológico, Químico e Radiológico (NBQR)” (Sousa & Pereira, 2019, p. 26). Reduz a exposição de militares neste tipo de ambiente e por conseguinte incrementa a capacidade de Sobrevivência das forças apoiadas ao fornecer um maior leque de opções ao comandante no planeamento e execução de operações.

#### **4.2.2 Limitações**

Apesar de todas as capacidades enunciadas, o SANT Raven B tem, como todos os sistemas de armas, algumas lacunas e vulnerabilidades que não permitem retirar o máximo desempenho deste meio.

A maior limitação é o facto de as condições meteorológicas adversas limitarem fortemente o emprego destes meios, como referido no primeiro capítulo. No entanto

julgamos importante dissecar concretamente em que circunstâncias é que as condições meteorológicas são limitativas para o SANT Raven B.

A ausência de vento faz com que exista grande dificuldade no lançamento dos VANT do sistema (DoA, 2006, pp. 1-3). Nestas condições, torna-se necessário encontrar uma plataforma de lançamento que dê uma maior altura de lançamento, como uma viatura ou mesmo uma edificação numa área urbanizada. Em casos específicos, implica que se possam ser conduzidas diligências necessárias para o lançamento de um VANT como a conquista, controlo ou neutralização de um objetivo que seja propício para o lançamento do equipamento em segurança (tanto *safety* como *security*) pelas secções mini-VANT.

Outra grande limitação é o facto de este equipamento ter componentes bastante frágeis, nomeadamente a câmara Mantis I23 montada em cardan na parte anterior do VANT. Ou seja, requer uma atenção especial no manuseio do sistema e pode se constituir como fator limitador em operações.

### **4.3 Orgânica**

De acordo com o Quadro Orgânico (QO) 09.02.06 de 13 de maio de 2015, O Agrupamento ISTAR (AgrISTAR) é uma u.e. batalhão do Exército integrada na Brigada de Reação Rápida (BrigRR) concebida para apoiar uma brigada ou as SANT subunidades no planeamento, conduzindo operações no âmbito ISTAR. Está organizado de forma modular, “o que possibilita, o emprego das suas subunidades em missões próprias, sem estarem na dependência hierárquica do Agrupamento” (EME, 2015b, p. 7). Ou seja, estas podem atuar de forma independente e/ou em apoio a outras unidades escalão menores que brigada, como batalhão, esquadrão ou pelotão.

Com base no mesmo QO, podemos referir que o comando completo (FULLCOM) do AgrISTAR podemos encontrar o Pelotão *Human Intelligence* (HUMINT), Companhia de Comando e Controlo que é responsável pela integração da informação (também conhecido como *Intel Fusion*) e a Companhia de Comando e Serviços (CCS). Está previsto também o comando operacional (OPCOM) do Esquadrão de Reconhecimento (ERec) da BrigRR, da Companhia de Guerra Eletrónica (CompGE), da Unidade de Apoio Geoespacial (UnApGeo) e da CSV.

Devido ao fato de estas subunidades possuírem um conjunto de valências que não estão limitadas ao ISTAR, estas subunidades não são prontadas pelo AgrISTAR. Desta

forma, a CompGE é apontada pelo Regimento de Transmissões (RTm), a UnApGeo é apontada pelo Instituto Geoespacial do Exército (IGeoE) e a CSV é apontada pelo Regimento de Artilharia nº5 (RA5) (EME, 2015b, p. 7).

A CSV encontra-se sediada no RA5 devido aos seus precursores o Pelotão de Aquisição de Objetivos (entre 2001 e 2009) e a Bateria da Aquisição de Objetivos (BAO) (entre 2009 e 2015) estarem sediados nessa mesma unidade. O RA5 teria então criado as condições para que os meios se mantivessem.

*“A CSV, que depende hierarquicamente do Comando do AgrISTAR, tem como missões principais de acordo com o seu QO n.º 09.02.15 de 13 de maio de 2015, efetuar o levantamento de um (1) pelotão de aquisição de objetivos e garantir o aprontamento de quatro (4) secções mini-UAV a três (3) equipas cada uma perfazendo um total de vinte e quatro (24) militares”. (Pinto & Chora, 2019)*

A CSV assume-se como a subunidade mais relevante para este TIA das que foram referidas pois é a unidade que tem responsabilidades no aprontamento de unidades VANT de baixa altitude e médio alcance (LAME) (EME, 2015b). Consequentemente, é na CSV que a única unidade de SANT do Exército está implementada até à data: o Pelotão de Sistemas Aéreos Não Tripulados (PelSANT).

A CSV tem responsabilidades no apontamento do PelSANT. Deve garantir o aprontamento de quatro Secções para serem empregues pelas unidades de manobra (EME, 2015c). Ou seja, organicamente o PelSANT tem capacidade de garantir uma secção que contém três equipas mini-VANT a outras unidades. É relevante referir que estas unidades de manobra que são passíveis de serem reforçadas por SANT não pertencem apenas à BrigRR: (ver Anexo E - Unidades apoiadas pelas Secções Mini-VANT/CSV).

O PelSANT especificamente deve garantir a condução de missões de observação e reconhecimento aéreo para localizar, reconhecer, identificar e seguir veículos ou pessoal durante o dia ou noite, processando as imagens e restante informação fornecida pelos sensores do UAS Raven B e difundir essa informação oportunamente e de forma segura (EME, 2015c).

Efetivamente, à data da elaboração do presente TIA, o QO da CSV prevê em quadro orgânico quatro secções SANT compostas a três VANT cada em permanência. em caso de necessidade, refere também que podem ser levantadas a secção de comando, secção de planeamento e controlo e a secção de lançamento VANT LAME.



#### 4.4 Publicações

Relativamente, não existem publicações portuguesas própria para o desenvolvimento de capacidades no emprego tático da própria seção de forma independente. No entanto existem Técnicas, Táticas e Procedimentos (TTP) em publicações do Exército e da OTAN utilizadas para apoio às unidades de manobra.

A primeira a referir é o Manual Escolar (ME) 3-31-18 - Emprego da Seção Mini UAV, com a finalidade de ser utilizada na formação dos cursos de Infantaria. Esta publicação contém conteúdo sobre o anterior UAS em utilização no Exército, o UAS AR-4 Light Ray e o QO da BAO tendo em conta a sua publicação, de agosto de 2013. Apesar de os capítulos introdutórios se encontrarem desatualizados devido aos QO e os equipamentos não serem os mesmos, as táticas referidas nessa publicação ainda são utilizadas atualmente para o treino do emprego das unidades Mini VANT.

Esta publicação tem como referências mais relevantes o Field Manual (FM) 3-04.155 - *Army Unmanned Aircraft System Operations* e a PDE 3-00-00 Operações para aspetos relacionados com TTP no emprego das unidades Mini VANT no terreno. Para TTP de interoperabilidade foram utilizados os STANAG 4586 – *Standard Interfaces of UAV Control System* e STANAG 4609 Air - OTAN Digital Motion Imagery Standard (EME, 2013a, pp. 8-1). Estas publicações afiguram também como importantes referências para unidades Mini-VANT em Portugal

A segunda publicação que tem bastante importância no treino das unidades Mini-VANT em Portugal é o Allied Tactical Publication (ATP) - 3.3.8.1 – Minimum Training Requirements for UAS Operators and Pilots. Como o título indica, esta publicação da OTAN clarifica competências mínimas que os operadores SANT devem possuir, qualificando em quatro níveis as habilitações que os operadores ou pilotos têm. Estes níveis de qualificações chamam-se as Basic Unmanned Aerial Systems Qualification<sup>20</sup> (BUQ)

Cada nível BUQ estabelece o nível mínimo de treino a nível tático para operadores consoante a categoria do SANT que operam (Ver Anexo B – Classificação OTAN dos SANT). O BUQ de nível I contempla os operadores de Micro e Mini SANT, o BUQ de nível II abrange Small SANT, o BUQ de nível III é referente aos Tactical SANT e o BUQ de nível

---

<sup>20</sup> “BUQ levels provide the foundational skills and knowledge for UAS operator/pilots. They include a basic understanding of weather, aerodynamics, human factors, operational risk management, and flight regulations for the types of airspace in which the UA will operate” (OTAN, 2019, pp. 3-1)

IV engloba os SANT média altitude e longo alcance (MALE), HALE e de combate, ou seja, os SANT de classe III.

A terceira publicação está atualmente em fase de elaboração, mas será futuramente a principal referência doutrinária no Exército. É a PDE 3-31-18 - Emprego de SANT e a sua coordenação é responsabilidade da Divisão de Doutrina, Normalização e Lições Aprendidas (DDNLA). Estão também incluídos elementos da CSV no grupo de trabalho responsável por produzir esta nova publicação (EME, 2019)

#### **4.5 Emprego dos SANT**

Os SANT Raven B foram adquiridos para principalmente para “garantir o apoio às operações da componente terrestre, em todo o espectro das operações militares” (Governo Português, 2020). Um bom exemplo de execução de operações terrestres são as missões que as FND (ou elementos destacados) fazem cumprir.

Até à data, a única experiência em TO fora de TN em que o SANT Raven B tenha sido efetivamente utilizado foi em apoio às operações das sucessivas FND/MINUSCA na RCA. Neste TO, o contingente português tem recebido bastantes e variadas missões, desde ocasiões que seja necessário o uso da força, passando por operações de patrulha, reconhecimento, apoio à população e operações de Cooperação Civil-Militar (CIMIC). Neste leque alargado de possibilidades, o SANT Raven B permitiu apoiar as NF em todas as tarefas, fornecendo informações precisas e oportunas sobre os objetivos (Machado, 2020).

Os SANT Raven B são utilizados desde a 6ª FND<sup>21</sup> e têm desempenhado um papel crucial devido à possibilidade de substituir os militares das NF em situações de risco nas operações que se enquadrassem no conceito do ISTAR, como reconhecimentos, regulação de fogos de tiro de morteiro ligeiro, identificação e seguimento de alvos móveis, entre outros (Cardoso, 2019).

No entanto, estão previstos apoios com unidades Mini-UAV a outras forças. A referir: apoio à Very High Readiness Joint Task Force<sup>22</sup> 2022 (VJTF22) durante as suas três fases (stand-up, stand-by e stand-down) com três Equipas Mini-UAV, uma Equipa Mini-UAV para a Special Operations Task Group e duas equipas para a Força de Reação

---

<sup>21</sup> A 6ª FND (conj.) /MINUSCA esteve presente na RCA entre setembro de 2019 e março de 2020

<sup>22</sup> A VJTF22 é um agrupamento mecanizado português designado para fazer parte da OTAN Reaction Force (NRF) durante um período de 3 anos, desde 2020 até 2022;

Imediata<sup>23</sup> (FRI) da Componente Terrestre. Está previsto também o reforço a outras unidades de manobra quando solicitado e às forças modulares que desempenham operações no âmbito do Apoio Militar de Emergência (AME).

#### 4.6 Síntese Conclusiva

O SANT Light Ray AR-4 é um equipamento português que esteve à experiência, mas que não cumpriu com os requisitos e desafios do Exército. Exemplo disso é moroso processo necessário para proceder à sua manutenção, em que muitas vezes estes tinham que voltar para instalações da Tekever para serem reparados. Outro exemplo está relacionado com os componentes não serem duráveis o suficiente. A substituição do SANT Raven B resolveu alguns destes problemas por causa da sua fiabilidade.

Com o que foi descrito neste capítulo, a doutrina existente atualmente encontra-se demasiado dependente dos EUA e da OTAN que são utilizadas para a elaboração, na medida em que não existe publicações doutrinárias portuguesas para o emprego de mini-VANT que fosse desenhada para as capacidades do SANT Raven B. No entanto foi levantada essa preocupação e existem publicações a serem desenvolvidas para colmatar lacunas.

*“As potencialidades da CSV tornam-na por excelência num elemento com capacidades exponenciadoras do potencial de recolha de informação do AgrISTAR, que obtém assim, dentro da mesma subunidade, uma multiplicidade de sensores que permitem o cruzamento de dados de diversas fontes e garantir a redundância necessária à confirmação da informação”.* (Almeida, 2019)

Sobre esta afirmação devemos referir que o SANT Raven B, sendo um sensor da CSV por equipar o PelSANT, constitui-se como um elemento que contribui para a redundância para confirmar a informação que a CSV recolhe. Em adição, a utilização do SANT Raven B é uma mais-valia para o Exército, na medida em que é um sistema que incrementa a proteção das NF. põe a capacidade da utilização de tem reconhecido a importância dos SANT e tem utilizado este meio com frequência.

Encontravam-se prontas a serem destacadas 6 sistemas dos 8 disponíveis em 2020. É um indicador de que os mini-VANT estão a ser aplicados na sua plenitude, mas sem doutrina adaptada à realidade portuguesa.

---

<sup>23</sup> A FRI é uma força “orientada para missões de evacuação de cidadãos nacionais em áreas de crise ou conflito e de resposta nacional autónoma em situações de emergência complexas” (MDN, 2020); está previsto no plano Defesa 2020 que a FRI da componente Terrestre contemple três u.e. batalhão

## CONCLUSÕES

Na investigação existiram fatores externos que limitam e alteram o esforço da pesquisa e por vezes a abordagem. O deslocamento aos locais específicos para observação e registo de ideias constituiu-se como uma grande limitação. Na conjuntura de pandemia em Portugal que se viveu no período exclusivo para a elaboração do TIA, os constantes deslocamentos formariam impedimentos, apresentando limitações a uma possível verificação no terreno.

Por outro lado, é necessário considerar que grande parte da informação sobre esta temática é matéria sensível, e por isso não é passível de ser mencionada ou citada em algumas situações. No entanto foi possível referir o essencial para responder às questões de investigação.

Para se abordar o tema proposto sobre “O papel dos Veículos Aéreos Não Tripulados na Modernização do Exército Português “definiu-se como fio condutor a seguinte QC “Como é que os VANT se podem materializar como um projeto estruturante para um Exército moderno?”. O processo de pesquisa e investigação constituiu-se pela consulta e análise de documentação doutrinária, livros técnicos e artigos científicos, através do recurso das bases de dados virtuais e biblioteca da instituição militar.

Com esta pesquisa, identifica-se a necessidade de adquirir os SANT Raven B por variadas razões. Desde o ponto de vista estratégico, passando pelo ponto de vista operacional até ao ponto de vista tático, em que a justificação para a compra de SANT abrange vários fatores, conforme iremos verificar.

A resposta à QD nº1 “Qual a importância dos SANT na edificação da Capacidade ISTAR?” foi conseguida, tendo em consideração que somente se consegue operacionalizar graças à execução da LPM, em que a situação financeira em que o Exército se encontra, através da aplicação das verbas da forma mais eficiente possível, foi central e possível. É um dos motivos pelo qual o investimento nas novas tecnologias é referido diversas vezes nos documentos que expõem a estratégia adotada para a DN, principalmente o CEDN e o CEM, o que permite a modernização do Exército. Enquanto estes documentos referem que a despesa deve ir de acordo com o estritamente necessário, o planeamento feito pela LPM apresenta valores crescentes para investimentos nas FFAA.

Como já descrito ao longo do TIA, a estratégia adotada para a DN aponta que os gastos devem ser reduzidos ao mínimo indispensável. E mesmo para um elemento tão importante

como os SANT num dos sistemas que gera informação para as unidades, não é exceção. É da maior conveniência que o investimento siga o planeamento. Neste caso, o planeamento resulta nas LPM, que não são mais que previsões da despesa da DN. Numa análise às LPM, podemos verificar algumas tendências interessantes.

Esta situação é claramente vantajosa, uma vez que os dados inerentes aos orçamentos dispostos nas LPM indicam que, no espaço de 6 anos, a aquisição de SANT representa cerca de 47,5% do investimento planeado no desenvolvimento da capacidade ISTAR no Exército (Ver Apêndice A - Orçamentos e despesas para aquisição de VANT). Ou seja, os SANT representam cerca de metade de todo o investimento num dos mais recentes sistemas que tem como objetivo gerar informação (sob a égide do AgrISTAR) como fator multiplicador do potencial de combate.

Uma possível interpretação é que o investimento feito neste momento é da maior importância, tendo como pressuposto o panorama de segurança internacional atual que o CEM, de uma forma geral, refere relativamente à incerteza, aliada à constante e rápida evolução da situação. A função de combate Informações acaba por multiplicar todo o potencial de combate de uma força, fruto da sua capacidade em esclarecer a situação, através da produção de informações. A edificação da Capacidade ISTAR torna-se então bastante importante nos níveis operacional e tático.

Relativamente às considerações operacionais, a edificação de capacidades e sistemas relacionados com a produção, transmissão, controlo e disseminação de informação a todos os níveis<sup>24</sup>, assumem um papel importante para o Exército, devido ao fato de reduzir incerteza e proporcionar mecanismos para se conduzirem operações de forma eficaz. O C4ISR, encorpado por sistemas como o SANT Raven B, acaba por ser um elemento central para operar sistemas de Informações e tirar o máximo rendimento, pois potencia a velocidade, exatidão e precisão da informação, sendo significativa e reconhecida no Exército.

Ao nível tático, as Informações dependem em grande parte dos sensores ao seu dispor. As impressões recolhidas da experiência portuguesa no exterior corroboram a ideia de que os meios para conduzir tarefas no âmbito ISTAR devem ser variados, mas complementares, de forma a garantir a redundância necessária para confirmar a informação obtida. Desta

---

<sup>24</sup> Estratégico, operacional e tático.

forma, o recurso aos SANT confere um valor acrescentado para operações ISR. Estes, constituem-se então como elemento estruturante para a edificação da capacidade ISTAR no Exército.

No que concerne a QD nº2: “Porque é que existe a necessidade de adquirir o SANT Raven B?” temos que ter em atenção fatores de ordem tática. O emprego de meios como os SANT são uma forma garantir IMINT sobre terreno ou inimigo em tempo real, ou bastante próximo do real. Podem ser empregues para efetuar diferentes tipos de reconhecimentos, operando em qualquer condição de visibilidade devido às diferentes cargas. São meios, que para além de proporcionarem informação, logo para a função de combate informações, concorrem para a economia de forças, neste caso para o movimento e manobra, e para a função Proteção. Em algumas ocasiões, dependendo da situação tática, é considerado um elemento preponderante para o C2 de uma força, complementando outros meios, como o *battlefield management system* ou as comunicações. As propriedades dos SANT fazem deles um meio versátil e por isso permite também que estes sejam utilizados em operações AME ou operações de estabilização.

Outro aspeto de relevo é o fato de a proteção da força assumir cada vez mais importância para exércitos ocidentais como o Exército português, pois o mundo civil tolera cada vez menos possíveis baixas em combate. Um SANT como o Raven B reduz bastante a probabilidade de haver baixas pois faz com que não tenham de ser empenhados militares em tarefas de elevada perigosidade.

Em resposta à QD nº3, “Qual está a ser o desempenho dos SANT Raven B no Exército?” devemos considerar o referido no capítulo IV, em que apresentamos da seguinte forma. A escolha do sistema para se constituir como o sensor para o PeISANT/CSV do AgrISTAR deve ser criteriosa. Com o protocolo feito com a Tekever para a utilização do SANT AR-4 Light Ray entre 2015 e 2018, torna-se evidente que existiram esforços para dar oportunidade a empresas nacionais de desenvolverem produtos, nomeadamente equipamentos e sistemas no âmbito do mercado dos SANT. O SANT AR-4 Light Ray apresentou-se como um sistema de manutenção difícil e componentes fracos. Estas limitações levaram à decisão de avançar para a aquisição de outro SANT o mais adaptado às pretensões do Exército.

O processo de aquisição de um novo mini-SANT, iniciado em 2016 com o Despacho nº 6841/2016 do Gabinete do Ministro da DN, autorizou o recurso de verbas para se utilizar

na aquisição de SANT. Presumivelmente com algum receio que um próximo protocolo pudesse ter resultados menos satisfatórios, o Exército entregou à NSPA a responsabilidade da aquisição de um novo SANT, não somente pela experiência que possuem nesta matéria, mas também, para o desenvolvimento de especificações que permitam a interoperabilidade entre os Exércitos da OTAN. As características pretendidas foram minuciosamente definidas e entre as cinco ofertas, a empresa adjudicada acabou por ser a AeroVironment com o Raven B, um SANT que já deu provas em TO com exércitos da OTAN.

Sobre a implementação do SANT Raven B, devemos referir que os principais entraves, para já, são a falta de doutrina para emprego de mini-SANT, adaptado ao Exército e a renovação das LEA. Sobre a doutrina, os FM americanos são elaborados com base na sua realidade, em que contém SANT de todas as categorias, desde o mini até ao HALE e contando com VANT de combate para missões de ataque. As ATP são generalistas e de forma geral tem em conta o emprego de forma independente. Portanto, apesar dos esforços dos militares que os operam, ainda não se encontrou uma base segura de conhecimento para o emprego de SANT no Exército. É de ressaltar que existe doutrina em produção, pela produção da PDE 3-31-18 e por isso num futuro próximo esta lacuna será colmatada. Contudo, as LEA constituem-se como um problema na medida em que é necessária a permanente atualização para ações de formação e para treino. É um processo que tem de ser repetido várias vezes por ano e que gera inconvenientes na utilização dos SANT. Por exemplo, em forças como as FRI, atrasos ou complicações com o processo de obtenção da LEA pode negar a aplicação destes meios fora do RA5.

Recordemos a QC, previamente apresentada, e que se pretendeu debater no presente trabalho, “Como é que os VANT se podem materializar como um projeto estruturante para um Exército moderno?”. A sua resposta, apresenta contributos de ordem prática, nomeadamente nas contribuições e nos apoios que estes meios têm a possibilidade de proporcionar. Desta forma, para que se consiga dar continuidade aos desafios, simplifica bastante o fato de que os meios sejam adequados e ajustados à realidade portuguesa. Podemos identificar que face ao que está espelhado ao longo do TIA e nas respostas às QD, os SANT constituem-se como um equipamento muito importante para o Exército.

O C4ISR eficaz acaba por ser central para operar sistemas de Informações como a capacidade ISTAR e tirar o máximo rendimento, pois potencia a velocidade, exatidão e precisão da informação. Numa era em que os avanços tecnológicos são notórios, a procura da adaptação da tecnologia para obter vantagem sobre uma determinada força opositora é

cada vez mais frequente. Neste caso, o SANT Raven B é uma poderosa ferramenta C4ISR, pois pode executar as tarefas ISR, mostrar a informação captada e transmitir em tempo real. Poupa recursos, concorre para o princípio da surpresa<sup>25</sup> na medida em que ao ter mais informações do IN existe maior probabilidade de o conseguir surpreender através de emboscadas e manobras de decepção. Contribui para o princípio da segurança<sup>26</sup> porque tem a capacidade de conduzir tarefas ISR para detetar ou até prever modalidades de ação IN.

Teoricamente, tem capacidade até u.e. Brigada, uma grande unidade com uma quantidade razoável de meios e militares, com emprego apenas de 4 secções Mini-VANT<sup>27</sup>. Ainda que, neste aspeto, para grandes unidades estas tarefas ISR poderiam ser complementadas com SANT de outras classes ou categorias, com SANT MALE ou small-SANT. Contudo os fatos levam a crer que seria mais indicado proceder a uma aquisição de outros SANT numa fase posterior após consolidação dos mini-VANT nas unidades de manobra.

Sobre as unidades de manobra o ideal seria ter sob comando direto secções mini-SANT. A sua importância a nível tático é comprovada nos relatórios de fim de missão das FND e em artigos e, por esse motivo, a possibilidade de treino de tarefas críticas com SANT seria certamente uma mais-valia para o desempenho de uma força de manobra. No entanto, existem dois grandes entraves identificados para que esta realidade não se concretize.

O primeiro está relacionado com o número de unidades de manobra que preveem o reforço de secções mini-VANT. Para o número de sistemas<sup>28</sup> adquiridos (12), não iriam ser suficientes para apoiar as unidades todas enunciadas no Anexo E (14) e por isso não se poderia concretizar para já. Mesmo que não fossem reforçadas as unidades das Regiões Autónomas da Madeira e dos Açores, iria apenas sobrar um sistema, o que é impraticável. Uma forma de colmatar esta lacuna seria a aquisição de mais sistemas, que seria mais do que justificada tendo em conta o impacto que um SANT tem na proteção de uma força e na produção de informação. Contudo a situação financeira portuguesa exige um cuidado minucioso na análise dos investimentos e das eventuais despesas futuras, bem como do impacto a médio e a longo prazo.

---

<sup>25</sup> “Os fatores que contribuem para a surpresa são a velocidade, a decepção, a superioridade de informação e assimetria” (EME, 2012, pp. A-3)

<sup>26</sup> “A surpresa é recíproca da segurança e é um poderoso multiplicador de potencial” (EME, 2012, pp. A-3)

<sup>27</sup> De acordo com o QO 09.02.06 - AgrISTAR

<sup>28</sup> Sistema SANT a 3 VANT e respetivo equipamento, que equipa uma secção mini-VANT do PeISANT



A segunda limitação encontra-se ligada com a renovação das LEA, que carecem de uma constante renovação para diferentes operadores em ações de formação e em treinos nos quais seja lançado qualquer VANT. No caso de as unidades de manobra terem seções mini-VANT em FULLCOM, as LEA para as diferentes áreas para o treino das unidades seria um processo bastante moroso. Possivelmente, em coordenação com a AAN poderia ser criada uma plataforma comum na qual seria registada as ações de formação e treinos, acompanhados de fiscalização e controlo por parte das duas instituições.

Por tudo o que foi supramencionado, os SANT são uma parte estruturante na edificação da capacidade ISTAR, e a capacidade ISTAR a nível tático e operacional gera informação para as unidades que, por sua vez, conseguem empenhar-se de forma mais eficaz, facilitando o emprego de meios das forças do Exército em operações.

Deste modo, face à sua pertinência e interesse, na forma como os VANT podem materializar um projeto estruturante para um Exército moderno, salientam-se problemáticas, derivadas desta investigação, que merecem futuras investigações, tais como:

- O impacto de diferentes classes e categorias de Sistemas Aéreos Não Tripulados nas unidades de manobra: o Caso Português;
- As possibilidades de emprego dos sensores da Companhia de Sistemas de Vigilância e a garantia de velocidade e qualidade da informação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AeroVironment. (2020). *Raven® B com DDL - Manual do Operador*.
- Almeida, M. (2019). Integração da Companhia de Sistemas de Vigilância no AgrISTAR - Capacidades, Possibilidades e Limitações. *Revista da Cavalaria*.
- Andrade, J. C.-R., Lobo, J. S., Morgado, J. P., Santos, L. B., & Silva, N. P. (Abril de 2017). O Reconhecimento Formal da Area Científica das Ciências Militares: Um Imperativo e Uma Inevitabilidade? *Revista Militar N° 2583*, pp. 285-300.
- Army Technology. (s.d.). *RQ-11 Raven Unmanned Aerial Vehicle*. Obtido de Army-Technology: <https://www.army-technology.com/projects/rq-11-raven/>
- Blom, J. D. (2010). *Unmanned Aerial Systems: A Historical Perspective*. Fort Leavenworth: US Army Combined Arms Center.
- Calçada, J. A. (1998). *Elementos de Tática Geral*. IAEM.
- Cardoso, M. (2019). O Contributo dos UAV e dos Meios de Aquisição de Objetivos para a Artilharia: a sua Integração e Contribuição para o Processo de Targeting no atual Ambiente Operacional. *Revista de Artilharia n° 1142 a 1144*.
- Correia, A. d., & Pereira, J. (2019). O Papel dos "drones" no domínio da Defesa e no desenvolvimento económico nacional. *Revista Militar N°2615*, pp. 1227-1260.
- Couto, A. C. (1988). *Elementos de Estratégia - Apontamentos para um Curso* (Vol. I). Instituto de Altos Estudos Militares.
- Cruz, A. (2020). Os UAV nas Guerras do Século XXI. *Revista Militar n° 2626*, pp. 941-960.
- Despacho n° 6841/2016 de 24 de maio do Gabinete do MDN. (2016). *Diário da República n°100*, pp. 16145-16146.
- Diretiva 2009/43/CE de 6 de Maio. (2009). Simplificação das condições das transferências de produtos relacionados com a Defesa na Comunidade. *Jornal Oficial da União Europeia*, pp. 1-36.
- DoA. (2006). *FMI 3-04.155: Army Unmanned Aircraft System Operations*. Washington D.C.
- DoD. (2001). *Unmanned Aerial Vehicles Roadmap 2000-2025*. Washington D.C.: Office of the Secretary of Defense (Acquisition, Technology, and Logistics).

- DoD. (2005). *Unmanned Aerial Systems Roadmap 2005-2030*.
- DoD. (2011). *Unmanned Aircraft System Airspace Integration*.
- DoD. (2017). *Unmanned Systems Integrated Roadmap 2017-2042*.
- DoD. (2020). *JP 1-02 - Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms*.
- EME. (2009). *PDE 2-00 - Informações, Contra-Inteligência e Segurança*.
- EME. (2012). *PDE 3-00 - Operações*.
- EME. (2013a). *ME 3-31-18 - Emprego da Secção Mini UAV*.
- EME. (2013b). *PDE 00-25-00 - Instruções de Segurança Militar do Exército Português*.
- EME. (2013c). *PDE 2-60-00 - ISTAR*.
- EME. (2013d). *PDE 4-00 - Logística*.
- EME. (2015a). *PDE 3-01-00 - Tática das Operações de Combate vol. I*.
- EME. (2015b). *QO 09.02.06 - Agrupamento de Informações, Vigilância, Aquisição de Objetivos e Reconhecimento (AgrISTAR)*.
- EME. (2015c). *QO 09.05.15 - Companhia de Sistemas de Vigilância*.
- EME. (2016a). *ME 00-12-34 Tática Geral e Operações Militares - Apontamentos*.
- EME. (2016b). *Plano de Implementação "Veículos Aéreos Não Tripulados"*.
- EME. (2018). *Informação n.º: DPF/RC-2018-000537 - Avaliação técnica das propostas do processo de aquisição dos mini-UAV*.
- EME. (2019). *Informação n.º: DPF/RC-2019-000007 - Ponto de situação do processo de aquisição de sistemas mini-UAV UAS RAVEN B DDL*.
- Fahlstrom, P. G., & Gleason, T. J. (2012). *Introduction to UAV Systems* (4ª Edição ed.). Wiley.
- Fortin, M.-F. (2003). *O Processo de Investigação - da Conceção à Realização*. Loures: Lusociência.
- Gil, A. (2008). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. Atlas.
- González, A. M., & López, N. R. (2013). A Productivity and Efficiency Analysis of the Security and Defence Technological and Industrial Base in Spain. *Defence and Peace Economics*, pp. 147-171.

- Governo Português. (2019). *República Portuguesa: XXI Governo Institucional*. Obtido em 9 de Março de 2021, de Ministro da Defesa Nacional participa na demonstração do novo sistema de drones do Exército: <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc21/comunicacao/noticia?i=ministro-da-defesa-nacional-participa-na-demonstracao-do-novo-sistema-de-drones-do-exercito>
- Governo Português. (2020). *República Portuguesa: XXI Governo Institucional*. Obtido de Esclarecimento da Defesa Nacional sobre a aquisição de drones: <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc22/comunicacao/comunicado?i=esclarecimento-da-defesa-nacional-sobre-a-aquisicao-de-drones>
- Griçco, V. (2019). Aspects Regarding The Use of UAV in Intelligence Operations, Reconnaissance and Surveillance. *Journal of Defense Resources Management vol.10*, pp. 131-141.
- Håkansson, A. (2013). Portal of Research Methods and Methodologies for Research Projects and Degree Projects. *The 2013 World Congress in Computer Science, Computer Engineering, and Applied Computing*, pp. 22-25.
- IUM. (2016). *Orientações Metodológicas Para a Elaboração de Trabalhos de Investigação*.
- James, M. (2021). *Request for Proposal (RFP)*. Obtido de Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/r/request-for-proposal.asp>
- JAPCC. (2010). *Strategic Concept of Employment for Unmanned Aircraft Systems in NATO*.
- Lei nº113/2017. (2017). Grandes Opções do Plano para 2018. *Diário da República*, pp. 6730-6767.
- Lei Orgânica nº2/2019 de 17 de Junho da Assembleia da República. (2019). Lei de Programação Militar. *Diário da República*, pp. 2982-2985.
- Lei Orgânica nº6/2014 de 1 de Setembro. (2014). alteração à Lei Orgânica de Bases das Forças Armadas. *Diário da República*, pp. 4597-4611.
- Lemos, J. A. (2015). O Uso de Drones em Conflitos Armados. *Estratégia*, pp. 453-515.
- Lusa. (2020). *Portugal aumenta verbas para área da Defesa para 1,63% do PIB em 2020*. Obtido de Observador: <https://observador.pt/2020/10/21/portugal-aumenta-verbas-para-area-da-defesa-para-163-do-pib-em-2020/>

- Machado, J. (2020). Sistema Aéreo Não Tripulado RQ-11B Raven DDL e o seu emprego na República Centro Africana. *Revista de Artilharia n.º 1139-1141*, pp. 43-48.
- Marconi, M. d., & Lakatos, E. M. (2007). *Fundamento de Metodologia Científica* (6ª ed.). São Paulo: Atlas.
- MDN. (2014). *Conceito Estratégico Militar*.
- MDN. (2020). *Defesa 2020*.
- Moreira, A. A. (2016). Conflitos Regionais. *Ameaças e Riscos Transnacionais no novo Mundo Global*, pp. 175-197.
- NSPA. (2016). *Letter of Agreement on Mini-UAS Aquisition Project*.
- OTAN. (2016). *AJP-3.3 - Allied Joint Doctrine for Air and Space* (Edition B Version 1 ed.).
- OTAN. (2019). *ATP 3.3.8.1 - Minimum Training Requirements for Unmanned Aircraft Systems (UAS) Operators and Pilots* (Edition B Version 1 ed.).
- Patrício, H. (2011). *O Emprego de “Unmanned Aerial Systems” em Operações Militares e Outras Missões – Desafios para as Forças Armadas*. Lisboa: Instituto de Estudos Superiores Militares.
- Pinto, E., & Chora, J. (2019). A Aquisição do Raven - Impacto Desta Realidade no Sistema de Forças. *Revista da Brigada de Intervenção*.
- Priberam. (2021). *Dicionário da Língua Portuguesa - Priberam*. Obtido de <https://dicionario.priberam.org/>
- Prodanov, C., & Freitas, E. (2013). *Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico*. Novo Hamburgo: Univeridade FEEVALE.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. v. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais* (4ª ed.). Lisboa: Gradiva.
- Ramalho, J. P. (2009). O Aprontamento e Sustenação das Forças do Exército nas Missões Internacionais NATO. *Nação e Defesa*, pp. 63-80.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013. (2013). Conceito Estratégico de Defesa Nacional. *Diário da República*, pp. 1981-1995.
- Rosado, D. P. (2017). *Elementos Essenciais de Sociologia Geral* (1ª ed.). Lisboa: Gradiva.

- Sarmiento, M. (2013). *Metodologia Científica Para a Elaboração, Escrita e Apresentação de Teses*. Lisboa: Universidade Lusíada Editora.
- Severino, A. J. (2017). *Metodologia do Trabalho Científico*. Cortez Editora.
- Sousa, S., & Pereira, J. (2019). Os drones no Exército Português. *Jornal do Exército n°692*, pp. 24-27.
- Weed, S. C. (2002). *The Quality of Quantity: Mini UAVs as an Alternative UAV Acquisition Strategy at the Army Brigade Level*. Kansas, EUA: School of Advanced Military Studies.
- Yanushevsky, R. (2011). *Guidance of Unmanned Aerial Vehicles*. Boca Raton: CRC Press.

## APÊNDICES

### Apêndice A – Orçamentos e despesas para aquisição de VANT

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total (2016 a 2021)
<b>LPM15: Exército (milhares €)</b>	<b>28382</b>	<b>28266</b>	<b>45098</b>	<b>62290 (a)</b>	<b>49660 (a)</b>	<b>57010 (a)</b>	<b>243710</b>
<b>LPM19: Exército (milhares €)</b>	-	-	-	<b>59451</b>	<b>41183</b>	<b>41330</b>	
<b>LPM15: capacidade ISTAR (milhares €)</b>	1600	1500	2600	4100 (a)	1900 (a)	7210 (a)	<b>12289</b>
<b>LPM19: capacidade ISTAR (milhares €)</b>	-	-	-	3606	1364	1619	
<b>Despacho 6841/2016 (milhares €)</b>	1000	1000	1000	2000	0	1000	<b>6000</b>
<b>Despacho 6841/2016 / LPM em vigor à data (capacidade ISTAR)</b>	62,5%	66,7%	38,5%	55,5%	0%	61,8%	<b>47,5%</b>
<b>LPM em vigor à data (capacidade ISTAR) / LPM em vigor à data (Exército)</b>	5,6%	5,3%	5,7%	6,1%	3,3%	3,9%	<b>5,0%</b>

(a) Previsão em 2015 para o triénio 2019-2021, sem efeito por ter sido revogada pela LPM de 2019

Tabela 1 - Orçamentos e despesas para aquisição de VANT

Fonte: elaboração própria

# ANEXOS

## Anexo A – Espetro do Conflito

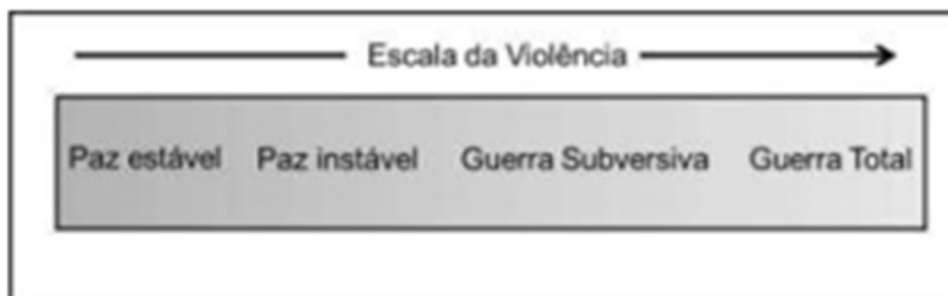


Figura 1 - Espetro do conflito

Fonte: EME, 2015, p. 1-4

## Anexo B – Classificação OTAN dos SANT

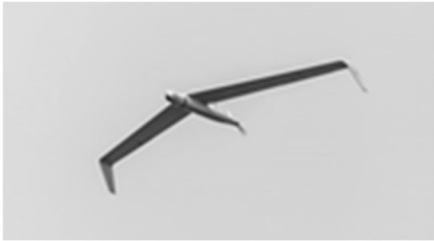



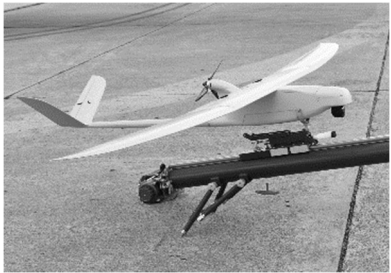
Class	Category	Normal employment	Normal Operating Altitude	Normal Mission Radius	Primary Supported Commander	Example platform
<b>CLASS I</b> (less than 150 kg)	SMALL >20 kg	Tactical Unit (employs launch system)	Up to 5K ft AGL	50 km (LOS)	BN/Regt, BG	Luna, Hermes 90
	MINI 2-20 kg	Tactical Sub-unit (manual launch)	Up to 3K ft AGL	25 km (LOS)	Coy/Sqn	Scan Eagle, Skylark, Raven, DH3, Aladin, Strix
	MICRO <2 kg	Tactical PI, Sect, Individual (single operator)	Up to 200 ft AGL	5 km (LOS)	PI, Sect	Black Widow
<b>CLASS II</b> (150 kg to 600 kg)	TACTICAL	Tactical Formation	Up to 10,000 ft AGL	200 km (LOS)	Bde Comd	Sperwer, Iview 250, Hermes 450, Aerostar, Ranger
<b>CLASS III</b> (more than 600 kg)	Strike/Combat	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre COM	
	HALE	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre COM	Global Hawk
	MALE	Operational/Theatre	Up to 45,000 ft MSL	Unlimited (BLOS)	JTF COM	Predator B, Predator A, Heron, Heron TP, Hermes 900

Tabela 2 – Classificação OTAN dos SANT

Fonte: JAPCC, 2013, p. 6



**Anexo C – SANT apresentados em concurso público da NSPA**

<b>Empresa</b>	<b>País</b>	<b>Equipamento</b>	<b>Imagem</b>
Elbit Systems Ltd	Israel	Skylark C	
Tekever	Portugal	AR4 Light Ray Evolution	
Survey Copter	França	Tracker 120	
Aerovironment Inc	EUA	Raven B	
Altus LSA SA	Grécia	TUCAN	

**Tabela 3 – SANT apresentados em concurso público da NSPA**

**Fonte: EME, 2018 (adaptado)**

## Anexo D – Componentes SANT para aquisição em contrato

SECTIONS	TEAMS or SYSTEMS	Aircraft	Composition of each System	Additional Equipment	Training	Maintenance and Support
<b>4</b>	<b>12</b> (4X3)	<b>36</b> (12X3)	1 x GCS <sup>2</sup>	18 (RVT) <sup>3</sup>	Operator Training	IPL <sup>4</sup>
			2 Payload EO (SD/HD) <sup>5</sup>			Maintenance Support
			2 Payload IR <sup>6</sup>		Training for Trainers	Technical assistance

Tabela 4 - Componentes SANT adquiridos em contrato

Fonte: NSPA, 2016

## Anexo E – Unidades apoiadas pelas Secções Mini-VANT/CSV

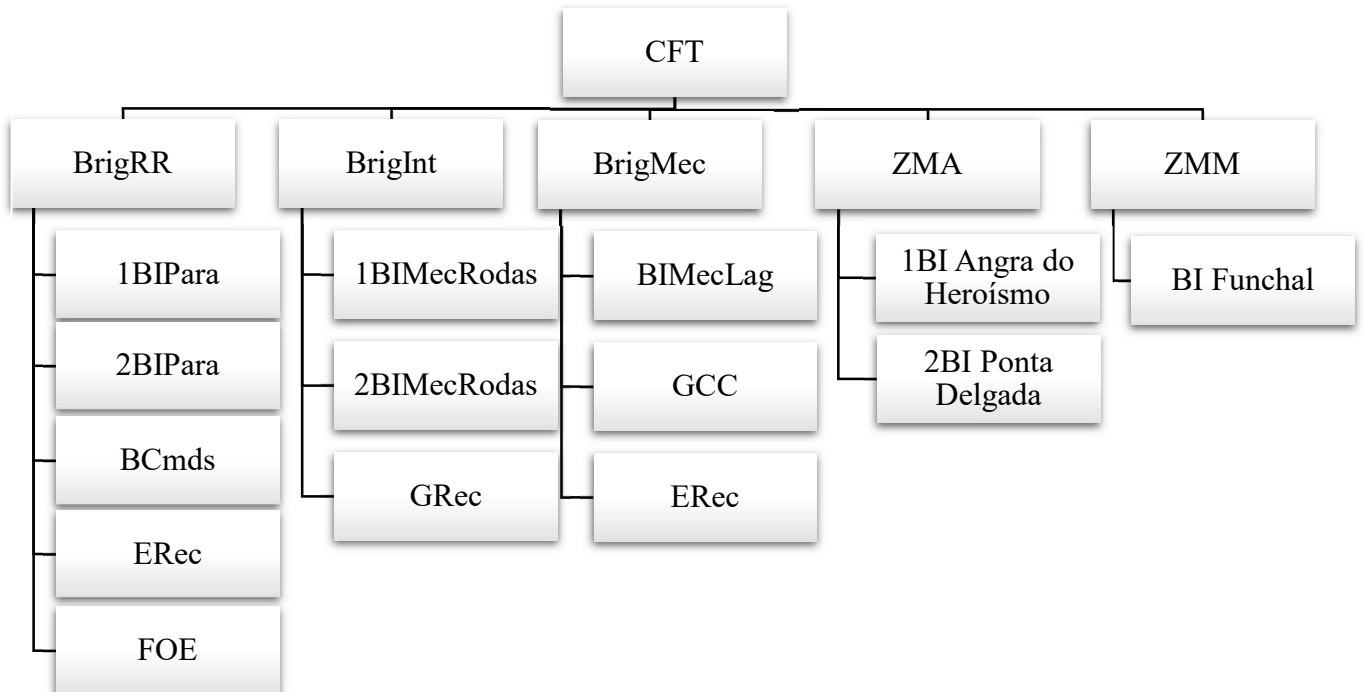


Figura 2 - Unidades apoiadas pelas Secções Mini-VANT/CSV

Fonte: Cardoso, 2019

## **Anexo F – Características do VANT Raven B**

- Largura (montado): 140cm
- Comprimento (montado): 92cm
- Altura: 50cm
- Estrutura: Modular, composta por Kevlar
- Carga útil: Câmara Gimball Mantis I23 com sensor EO e IV
- Peso: 2kg (carga útil EO); 2,13kg (carga útil IR), 2,17kg (carga útil Mantis I23)
- Bateria: Iões de Lítio, duração de voo de 60 a 90 minutos
- Velocidade: 32 a 81 km/h (velocidade cruzeiro: 48km/h)
- Motor: elétrico com transmissão direta
- Alcance (raio de ação): 5km com Omni Antenna; 10km com Patch Antenna (unidirecional)
- Altitude normal de funcionamento: entre 150 a 1000 pés (aprox. 45 a 303m) acima do nível do solo
- Altitude máxima de lançamento e de aterragem: 10 000 pés de cota (3000m)
- Lançamento: Manual
- Aterragem: Automática
- Controlo de voo: manual ou automático (se tiver missão pré-planeada em GCS)
- Condições meteorológicas normais de funcionamento:
  - Chuva: até 6,35 mm/h
  - Temperatura: -29°C a 49°C
  - Vento: até 20 nós
  - Gelo: não operável

Fonte: AeroVironment, 2020, pp. 6-9 (adaptado)

## Componentes do Sistema



**Figura 3 - Componentes e módulos do VANT Raven B**

Fonte: AeroVironment, 2020, p. 21

## **Anexo G – Componentes do VANT Raven B**

Conjunto da Fuselagem com DDL
Asa central
Asa esquerda
Asa direita
Carga útil frontal
Estabilizador
Cauda, DDL
Registo de voo
Caixa, Estojo flexível

**Tabela 5 – Componentes da Aeronave num estojo flexível**

**Fonte: AeroVironment, 2020, p.3 (adaptado)**