

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR – FORÇA AÉREA
2021/2022, 2.ª Edição



TII

**EDIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE OPERAÇÃO DE *DRONES* NAS
REGIÕES AUTÓNOMAS**

**O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A
FREQUÊNCIA DO CURSO NO IUM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO
SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOCTRINA OFICIAL DAS
FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS OU DA GUARDA NACIONAL
REPUBLICANA.**

Nome

CAP/TODCI Daniel Rui Vaz Pinto Serrano



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
EDIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE OPERAÇÃO DE
***DRONES* NAS REGIÕES AUTÓNOMAS**

CAP/TODCI Daniel Rui Vaz Pinto Serrano

Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA 2021/2022 2.^a Edição

Pedrouços 2022



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS

EDIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE OPERAÇÃO DE
***DRONES* NAS REGIÕES AUTÓNOMAS**

CAP/TODCI Daniel Rui Vaz Pinto Serrano

Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA 2021/2022 2.^a Edição

Orientador: MAJ/ADMAER Osvaldo José Gonçalves Oliveira

Pedrouços 2022



Declaração de compromisso Antiplágio

Eu, **Daniel Rui Vaz Pinto Serrano**, declaro por minha honra que o documento intitulado **Edificação da Capacidade de operação de *Drones* nas Regiões Autónomas** corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida, enquanto auditor do **CPOS-FA 2021/2022 2.^a Edição** no Instituto Universitário Militar, e que é um trabalho original, em que todos os contributos estão corretamente identificados em citações e nas respetivas referências bibliográficas.

Tenho consciência que a utilização de elementos alheios não identificados constitui grave falta ética, moral, legal e disciplinar.

Pedrouços, 12 de julho de 2022

Daniel Rui Vaz Pinto Serrano
CAP/TODCI



Agradecimentos

Agradeço primariamente à minha mulher Olga, cujo apoio foi uma constante e que contribuiu para que este trabalho fosse conduzido de forma leve, mas sempre mantendo o foco no rigor, responsabilidade e credibilidade que trabalhos desta natureza merecem.

Ao meu Orientador pela ajuda, disponibilidade e amizade. Não podia ter tido mais sorte!

A todos os entrevistados que mesmo com as agendas preenchidas se disponibilizaram a ajudar, extravasando sempre a profundidade da temática proposta e que me permitiu aprender tanto com as suas experiências.

Aos meus amigos e irmãos de curso, Brás, Saleiro e Sónia, que colocam a amizade à frente de temáticas sobre promoções, missões e colocações, sois os pilares da camaradagem!

Sara Miranda, obrigado por tudo! És a maior.

Diogo Silva e restantes *Batinistas* oriundos do melhor serviço da Força Aérea, mais concretamente do Centro de Relato e Controlo (CRC), que apesar do meu distanciamento, fizeram questão de me manter na “família”. Obrigado!

Ao Corpo Docente da área específica do CPOS da Força Aérea, pelo permanente apoio, empatia e incentivo. O meu “Muito Obrigado”!

Agradeço também ao meu novo grupo de amigos, a turma CPOS2021/2022 2ªEdição. Quando o expectável seria ver um grupo orientado para a rivalidade das notas, soubemos dar a volta e o nosso espírito de união prevaleceu. Ficou provado que somos muito mais do que um número. “Somos todos J-F!”.

Aos Trovões, “*Da imensa luz, surgiu a sábia voz*” ...



Índice

1. Introdução	1
2. Enquadramento Teórico e Conceptual.....	4
2.1. Os SANT nas Forças Armadas e na Guarda Nacional Republicana	4
2.1.1. Exército	4
2.1.2. Marinha	5
2.1.3. Guarda Nacional Republicana.....	5
2.1.4. Força Aérea	6
2.2. Regiões Autónomas da Madeira dos Açores	7
2.2.1. Acidentes Marítimos nas Regiões Autónomas	7
2.2.2. O Narcotráfico nas Regiões Autónomas	9
2.2.3. Sistemas de Aeronaves Não-Tripuladas em missões de <i>Search and Rescue</i> nas Regiões Autónomas	10
2.3. Modelo de Análise	12
3. Metodologia e método	14
3.1. Metodologia	14
3.2. Método	14
3.2.1. Participantes e procedimento	14
3.2.2. Instrumentos de recolha de dados	15
3.2.3. Técnicas de tratamento de dados.....	16
4. Apresentação dos dados e discussão dos resultados	17
4.1. Apresentação dos dados.....	17
4.1.1. Propósito	17
4.1.2. Doutrina.....	18
4.1.3. Organização.....	19
4.1.4. Treino	20
4.1.5. Material	20
4.1.6. Pessoal.....	22
4.1.7. Liderança.....	23
4.1.8. Infraestruturas	23
4.1.9. Interoperabilidade	24



4.2. Análise de Conteúdo.....	24
4.2.1. Principais resultados.....	24
4.3. Discussão de Resultados.....	26
5. Conclusões.....	30
Referências bibliográficas	35



Índice de Anexos

Anexo A —	Tabela com as Classes de SANT	Anx A - 1
-----------	-------------------------------------	-----------

Índice de Apêndices

Apêndice A —	Licenças para Piloto Remoto de ANT (PRA)	Apd A - 1
Apêndice B —	Guião de Entrevista N°1	Apd B - 1
Apêndice C —	Guião de Entrevista N°2	Apd C - 1
Apêndice D —	Guião de Entrevista n°3	Apd D - 1
Apêndice E —	Especialistas entrevistados	Apd E - 1
Apêndice F —	Conceitos estruturantes	Apd F - 1
Apêndice G —	Características dos SANT em uso nas Forças Armadas	Apd G- 1

Índice de Figuras

Figura 1 - Principais componentes de um SANT	6
Figura 2 - Distribuição dos 64 acidentes marítimos ocorridos na RAM	8
Figura 3 - Distribuição dos 59 acidentes marítimos ocorridos na RAA	8
Figura 4 – Rota de Narcotráfico. Caribe-Europa via Açores	10
Figura 5 – Mapa de eventos SAR	11
Figura 6 - Ilustração do alcance do SANT <i>Ogassa</i> na RAA	26
Figura 7 - Ilustração do alcance do SANT <i>Ogassa</i> na RAM	27

Índice de Quadros

Quadro 1 - Relação de movimentos por Porto declarante nas RA	9
Quadro 2 - N° Eventos por região e Percentagem dos que ocorreram até às 90NM	11
Quadro 3 – Modelo de Análise	13
Quadro 4 - Exemplos de perguntas do Guião de Entrevista	16
Quadro 5 - Síntese dos principais resultados das entrevistas (1/2)	25
Quadro 6 - Síntese dos principais resultados das entrevistas (2/2)	25
Quadro 7 - Contributos para Edificação da capacidade SANT nas RA	30



Resumo

Os Sistemas de Aeronaves Não-Tripulados (SANT) têm-se imposto como alternativa às aeronaves tripuladas, substituindo-as em muitos cenários operacionais, oferecendo maior autonomia, executando missões complexas e perigosas sem comprometer a vida dos executantes.

Esta capacidade está em processo de edificação nas Regiões Autónomas (RA), tendo sido escolhidos SANT da Classe *Mini* (<15 kg) em ambos os arquipélagos, para apoiar em situações de busca de desaparecidos em terra, situação de catástrofe, emergências civis ou na prevenção de incêndios florestais.

Estes sistemas são utilizados pelos três ramos das Forças Armadas (FFAA) e Guarda Nacional Republicana, tendo sido empregues em missões de vigilância e reconhecimento, onde a mais mediática é no combate aos incêndios rurais.

Definiu-se como objeto de estudo os SANT das FFAA, visando propor contributos para a edificação destes nas RA. A investigação tem por base um raciocínio indutivo, assente numa estratégia qualitativa. Este Estudo de Caso foi desenvolvido com base na consulta documental e em entrevistas semiestruturadas a militares das áreas operacionais e técnicas.

Analisaram-se os indicadores do modelo DOTMPLII e concluiu-se que SANT Classe I conseguem suprimir parcialmente as lacunas operacionais identificadas nas RA. Para operações sobre o mar será preciso investir em SANT de maior capacidade operacional.

Palavras-chave: Sistemas de Aeronaves Não-Tripuladas, UAV, UAS, Edificação, *Drones*



Abstract

The Unmanned Aerial Systems (UAS) are currently replacing the piloted aircrafts, offering longer periods on station and executing complex and dangerous missions without compromising the life of the crew.

The UAS will be established on the Portuguese archipelagos, Madeira and Azores, being chosen Class Mini (<15 kg) to support in situations of search for missing persons over land, disaster situation, civil emergencies or in the prevention of forest fires.

The three military branches and police forces are using UAS, mainly for Surveillance and Reconnaissance missions, being the most mediatic the “fight against rural fires”.

The “UAS of the Armed Forces” were defined as the Object of Research, aiming to propose contributions for the establishment of UAS in Madeira and Azores. This investigation is based on inductive approach, based on a qualitative strategy. This Case Study was developed based on documentary analysis and semi-structured interviews with military personnel in the Operational and Technical areas.

The qualitative variables were analysed through DOTMPLII theory model.

The main results showed that Class I UAS can partially suppress the operational gaps identified in the Portuguese islands, however for operations over sea, it will be necessary to invest in UAS with greater operational capacity.

Keywords: *Unmanned Aerial Vehicule, UAV, UAS, Implementation, Drones*



Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

A

AAN – Autoridade Aérea Nacional;
AGL – *Above Ground Level*;
AMEC – Apoio Militar a Emergências Cívicas;
ANAC – Autoridade Nacional de Aviação Civil;
ATO – *Air Tasking Order*;

B

BA – Base Aérea;

C

C² - Comando e Controlo;
CA – Comando Aéreo;
CCOM – Comando Conjunto para Operações Militares;
CEDN – Conceito Estratégico de Defesa Nacional;
CEMFA – Chefe de Estado Maior da Força Aérea;
CFMTFA – Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea;
CO – Centro de Operações;
COA – Comando Operacional dos Açores;
COM – Comando Operacional da Madeira;
CONOPS – Conceito de Operações
CPOS-FA – Curso de Promoção a Oficial Superior da Força Aérea;
CZ – Comando de Zona;
CZAA – Comando da Zona Aérea dos Açores;

D

DCSI - Direção de Comunicações e Sistemas de Informação;
DECIR – Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Rurais;
DOTMPLII – Doutrina, Organização, Treino, Material, Pessoal, Liderança, Infraestruturas e Interoperabilidade;

E

EMGFA – Estado Maior General das Forças Armadas;

F

FA – Força Aérea;
FFAA – Forças Armadas;



FGA – Formação Geral Aeronáutica;

FOC – *Full Operational Capability*;

FQO – Formação de Qualificação Operacional;

FSS – Forças de Segurança

G

GNR – Guarda Nacional Republicana;

GT – Grupo de Trabalho;

H

HALE - *High Altitude Long Endurance*;

I

ICAO – *International Civil Aviation Organization*;

INE – Instituto Nacional de Estatística;

IR – Infravermelho;

IUM – Instituto Universitário Militar;

M

MALE - *Medium Altitude Long Endurance*;

METAR – *Meteorological Aerodrome Report*;

MIFA – Missões das Forças Armadas;

MN – Milhas Náuticas;

MTOW – *Minimum Take Off Weight*;

L

LNO – *Liaison Officer* (Elemento de Ligação);

LPM – Lei de Programação Militar;

N

NIEOSANT - Núcleo de Iniciação e Experimentação à Operação de Sistemas de Aeronaves Não-Tripuladas;

NATO – *North Atlantic Treaty Organization*;

O

OC – Objetivo Central;

OE – Objetivo Específico;

OS - Operador de Sensores;

P

PI – Projeto Investigação;



POCIF – Plano Operacional Combate a Incêndios Florestais

PRA – Piloto Remoto de Aeronave Não-Tripulada;

PRI – Piloto Remoto Interno;

Q

QC – Questão Central;

QD – Questão Derivada;

R

RA – Regiões Autónomas;

RAA – Região Autónoma dos Açores;

RAM – Região Autónoma da Madeira;

RG – Regimento de Guarnição;

RLOS – *Radio Line of Sight*;

RPAS – *Remotely Piloted Aircraft System*;

S

SA – *Situational Awareness*

SANT – Sistemas de Aeronaves Não-Tripuladas;

SAR – *Search and Rescue*;

SF – Sistema de Forças;

T

TII – Trabalho de Investigação Individual;

TO – Teatro de Operações;

U

UAS – *Unmanned Aerial System*;

UAV - *Unmanned Aerial Vehicle*;

UCAS – *Unmanned Combat Aerial System*;

V

VANT – Veículo Aéreo Não-Tripulado;

VIMAR – Vigilância Marítima;

VTOL - *Vertical Take-Off and Landing*;

Z

ZA – Zona de Aterragem;

ZEE – Zona Económica Exclusiva;

ZL – Zona de Lançamento;



ZOPS – Zona de Operações.



1. Introdução

Apesar da era das aeronaves tripuladas estar longe de terminada, os Sistemas de Aeronaves Não-Tripuladas (SANT) têm assumido um papel cada vez mais importante na aplicação do Poder Aéreo. Estes têm-se imposto como uma alternativa, desempenhando missões que anteriormente eram atribuídas a aeronaves tripuladas (Wills, 2015 p. 1).

Depois das evoluções nas áreas do Bombardeamento Estratégico, das Armas Nucleares e do Armamento de Precisão (Almeida, 2014), os SANT surgiram como uma evolução natural, permitindo aos operadores realizarem missões complexas e perigosas, durante longos períodos de tempo, remotamente e sem colocar em risco as vidas dos executantes.

Focando primariamente a operação em tempo de paz, as características climáticas de Portugal Continental permitiram que alguns destes sistemas ganhassem enorme visibilidade principalmente no apoio a missões associadas à vigilância integrada no Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Rurais (DECIR). Para cumprir com este desiderato, em 2020 a Força Aérea (FA) avançou para a aquisição de 12 SANT Classe 1. O Despacho N° 70/2021 do Chefe de Estado Maior da Força Aérea (CEMFA) determinou que a esquadra responsável por operar estes sistemas é a 991, sediada no Centro de Formação Militar e Técnica da Força Aérea (CFMTFA), estando esta na dependência do Comando Aéreo (CA).

O objetivo de dotar a FA com este tipo de sistemas vem explanado na Resolução de Concelho de Ministros 38-A/2020, não obstante, as instruções que conduzem à sua edificação vem refletida na Diretiva N°1 (2021, p. 2) do CEMFA, nomeadamente para cumprimento com as “Operações Aéreas de Vigilância, Reconhecimento e Patrulhamento Terrestre e Marítimo” e “Apoio ao Desenvolvimento e Bem-estar”¹.

As Forças Armadas (FFAA) ainda não dispõem de SANT na Região Autónoma dos Açores (RAA), não obstante, em 2021 a Região Autónoma da Madeira (RAM) iniciou a operação com SANT Classe I *Mini* (CZAA, 2022, p. 4). É principalmente nas missões de Apoio Militar a Emergências Civas (AMEC) que os SANT operados pelas FFAA podem ser uma mais-valia nas Regiões Autónomas (RA), não deixando de ser relevantes noutras atividades articulando as capacidades civis e militares.

Tendo em conta projeções baseadas em modelos de previsão climática para as RA da Madeira e Açores, prevê-se o aumento generalizado das temperaturas máximas, médias e

¹Estas missões são atribuídas pelo documento Missões das Forças Armadas (MIFA) 2014, 30 de julho.



mínimas². É expectável a diminuição na quantidade de precipitação e a redução do número de dias com precipitação em ambas as RA. Enquanto nos Açores se prevê um aumento de eventos com precipitação intensa, na Madeira espera-se a diminuição deste tipo de fenómeno. Estas alterações climáticas serão mais rápidas de 2040 a 2080 do que de 2022 a 2040 (Tomé, 2013 pp. 93-94).

A consequência destas alterações climáticas faz com que aumente a probabilidade de catástrofes naturais como aluviões (Madeira, 2010 e Açores, 2012) e incêndios florestais (Madeira, 2016). O aumento da atividade sísmica também tem sido uma realidade nos nossos arquipélagos, que têm origem vulcânica (exemplo em S. Miguel nos Açores, 2022). Estas ameaças estão identificadas no Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN, 2013 p. 16), apresentando estas um “[...] maior risco sobretudo para os mais frágeis”.

Os SANT podem prestar um enorme contributo para o auxílio das populações em casos de catástrofe, oferecendo maior *Situational Awareness* (SA) às equipas de socorro, durante longos períodos de tempo, sem colocar em risco os seus operadores.

Segundo o Conceito Estratégico Militar (2014, p. 38), a edificação de uma Capacidade Militar é definida pelo “[...] 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, englobando componentes de doutrina, organização, treino, material, liderança, pessoal, infraestruturas e interoperabilidade, entre outras”. É com o foco nestes indicadores que o modelo de análise deste trabalho de investigação individual (TII) se vai basear.

Uma vez que “*Drone*” é uma expressão demasiadamente simplista e concomitantemente genérica, esta expressão será substituída pelo acrónimo SANT.

Assim, o objeto de estudo desta investigação serão os SANT Classe I nas RA.

Não existindo confirmação que no futuro próximo Portugal avance para SANT Classe II ou III, este trabalho será delimitado à edificação dos SANT existentes nas FFAA, mais concretamente os de Classe I.

Este trabalho será também delimitado:

- Temporalmente, ao período atual, julho de 2022, uma vez que esta capacidade ainda não se encontra plenamente edificada nestas regiões;

²Na Madeira, este aumento de temperatura será menos sentido na ilha de Porto Santo. No entanto, nos Açores, estas alterações de temperatura serão mais acentuadas no grupo Oriental e menos acentuadas no grupo Ocidental.



- Geograficamente, às RA da Madeira e dos Açores, uma vez que estes se encontram já edificados em Portugal Continental.

- No Conteúdo, o foco serão os SANT existentes nas FFAA.

O Objetivo Geral (OG) da investigação visa propor contributos para edificar a capacidade de SANT nas RA da Madeira e dos Açores. Assim, para atingir este objetivo, foram elaborados Objetivos Específicos (OE) de forma a robustecer a investigação. São estes:

OE1 - Identificar quais as lacunas de carácter operacional que podem ser suprimidas com o recurso a SANT nas RA;

OE2 - Identificar quais os SANT existentes nas FFAA capazes de suprimir essas lacunas;

OE3 - Analisar as soluções para a edificação da capacidade SANT nas RA.

Para responder ao OG foi elaborada uma Questão Central (QC): Quais as ações que contribuem para que seja edificada a capacidade de SANT nas RA?

Para responder à QC, foram definidas três Questões Derivadas (QD), sendo estas:

QD1 - Quais as lacunas de carácter operacional que podem ser suprimidas com o recurso a SANT nas RA?

QD2 - Quais os SANT existentes nas FFAA capazes de suprimir essas lacunas?

QD3 - Que soluções existem para a edificação da capacidade SANT nas RA?

O trabalho seguirá as regras de formato científico e será estruturado por cinco capítulos. Iniciará com esta introdução, seguindo-se três capítulos no corpo para o enquadramento teórico e revisão de literatura, metodologia e método utilizados e um outro capítulo dedicado à apresentação de dados e discussão de resultados. No quinto capítulo será efetuada uma conclusão que englobará a súmula dos resultados obtidos e os seus contributos para o conhecimento do tema em estudo.



2. Enquadramento Teórico e Conceptual

Neste capítulo será efetuada uma revisão de literatura de forma a conhecer a realidade referente à utilização de SANT nas FFAA, quais os sistemas utilizados e a sua aplicabilidade.

Os conceitos estruturantes que sustentam parte da teoria apresentada, estão versados no Apêndice F.

No fim deste Capítulo será apresentado o Modelo de Análise que orienta este TII.

2.1. Os SANT nas Forças Armadas e na Guarda Nacional Republicana

A edificação de SANT nas FFAA acaba por assentar sob uma cultura muito própria dos ramos e a ligação desses com o espaço aéreo necessário para cumprir com a sua missão (Correia S, 2021 cit por Pinto, 2021 p. 25).

Estes sistemas dividem-se em Classe I, II ou III, consoante com o seu peso, altitude ou raio de ação, conforme consta no Anexo A.

Para operar os SANT Classe I existentes em Portugal, o piloto/operador deve estar devidamente habilitado para o efeito (exceto para aparelhos com energia cinética inferior a 66 joules) através de uma licença atribuída pela Autoridade Aérea Nacional (AAN). O Regulamento 533 (2020 p. 20) da AAN estipula que esta licença para Piloto Remoto de Aeronave Não-Tripulada seja organizada em função de três classes distintas, variando conforme a complexidade do sistema a operar (Apêndice A). Para atribuição desta licença, os operadores/pilotos da aeronave têm de completar com sucesso a Formação Geral Aeronáutica (FGA) e depois devem-se qualificar para operar o SANT através da Formação de Qualificação Operacional (FQO).

Apenas a AAN pode certificar organizações para ministrar tanto o FGA como o FQO. A AAN controla inclusive os planos de manutenção de proficiência dos operadores, instrutores e examinadores (Regulamento 533, 2020 p. 28).

A FA, mais concretamente através do CFMTFA, está devidamente certificada para ministrar tanto o FGA como o FQO.

Começando a análise pelos sistemas menos complexos, nomeadamente Classe I *Micro* e *Mini*, estes além de edificados nas FFAA, alguns até já foram empregues em cenários operacionais.

2.1.1. Exército

Pinto (2021, p. 2) refere que o Exército edificou a capacidade de SANT em 2019 para a operação de missões de Vigilância e Reconhecimento.



O Exército empenhou o RQ11-B *Raven*, da Classe I *Mini* nas Forças Nacionais Destacadas durante a missão *Multidimensional Integrada das Nações Unidas para a Estabilização da República Centro-Africana* (MINUSCA). As suas qualidades ao nível tático estão refletidas em relatórios de fim de missão, onde são enaltecidos a sua portabilidade (1,9 kg) e baixa assinatura sonora. Durante as missões, as imagens recolhidas pelo *Raven* eram transmitidas em tempo real tanto ao operador como à estrutura de comando, oferecendo maior celeridade na tomada de decisão (Nunes, 2021 p. 31).

Marques (2020, p. 21) refere que a operação deste SANT é efetuada por dois elementos, um *Vehicle Operator* e um *Mission Operator* e garante operação contínua até aos 90 minutos (em *endurance mode*).

2.1.2. Marinha

Pinto (2021, p. 2) refere que a Marinha iniciou a operação com SANT em 2019 para missões de Vigilância e Reconhecimento. Segundo Páscoa (2020 p.14), a Marinha dispõe de dois SANT *Spyro* (12 kg – Classe I *Mini*) que já foram testados a partir de Navios Patrulha Oceânicos em 2019 ao largo da costa africana.

A operação desde SANT é efetuada por dois operadores, nomeadamente, um operador para a *Ground Station* e um *Safety Pilot* (Marques, 2020 p. 21).

Em breve serão também operacionalizados na Marinha os *Ogassa OGS42V* (36 kg – Classe I *Small*) que permitem aos operadores descolarem e aterrarem verticalmente o Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT) a bordo das fragatas. O seu processo de certificação está em curso na AAN (Teles, 2020, cit por Páscoa, 2020 p. 15).

2.1.3. Guarda Nacional Republicana

É pertinente também efetuar uma análise à realidade da Guarda Nacional Republicana (GNR), como força de segurança militarizada.

A GNR também tem utilizado SANT principalmente em missões no âmbito de proteção civil, vigilância policial, prevenção criminal e na busca de desaparecidos. Não obstante, estes têm-se revelado uma ferramenta de extrema utilidade, revelando maior precisão e rapidez para captação de imagens aéreas em acidentes de viação, mais concretamente durante a elaboração de croquis. Operacionalmente foram também utilizados no controlo de fronteiras terrestres durante o Estado de Emergência, resultante da pandemia COVID-19 (Rosário, 2021 p. 20).

Os SANT utilizados pela GNR são os *Dji Phantom 3SE*, o *Dji Tello*, *Mavic* e o *Dji Matrice200* (Pina et al cit por Rosário, 2021 p. 20).



2.1.4. Força Aérea

A FA, mais concretamente através da Esquadra 991, opera atualmente o *Ogassa* OGS42 e o OGS42V (versão *Vertical Take-Off and Landing* – VTOL) do fabricante *UAVision* Portugal (Páscoa, 2020 Apd F-1).

Os primeiros testes para avaliação destes SANT tiveram início em 2019, durante missões de Vigilância Marítima (VIMAR) ao serviço da *European Maritime Safety Agency*. De seguida, os *Ogassa* foram empenhados de junho a setembro em missões de vigilância terrestre para deteção de focos de incêndios florestais, reacendimentos e monitorização das fases de rescaldo. Estas duas missões foram consideradas um sucesso (Marques, 2020 p. 23) e em 2020 integraram o dispositivo DECIR.

O *Ogassa* é o SANT de maior complexidade no atual Sistema de Forças (SF).

Sucintamente e de um modo geral, um SANT é constituído por um VANT (i.e. a plataforma aérea), o *Payload* (sensores, comunicações e carga/armamento) e uma *Ground Control Station* (GCS) responsável pelo controlo das ações do VANT e da sua carga (MFA 500-12 pp. 2-3 - 2-5).

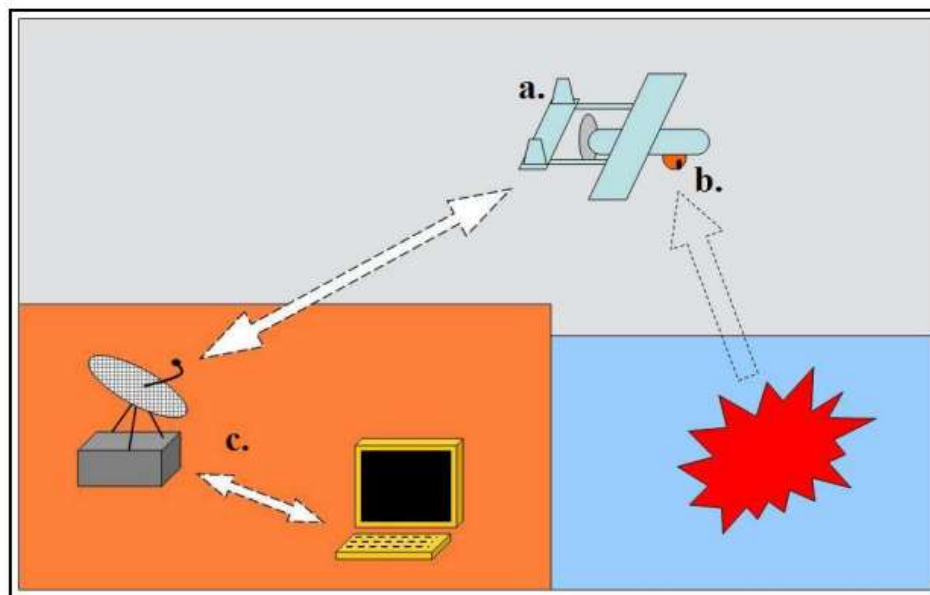


Figura 1 – Principais componentes de um SANT

Fonte: MFA 500-12 (2013).

O *Ogassa*, não foge a este desígnio. O MCA 513-2 (2021 p. 1-4) refere que este sistema engloba o VANT, a GCS para comando e controlo, o *link* que estabelece a ligação entre os dois e o ainda mais importante, o fator humano.



2.2. Regiões Autónomas da Madeira dos Açores

O Apontamento N°1 (2022 p. 5), emanado pelo Comando da Zona Aérea dos Açores (CZAA), refere que o Comando Operacional da Madeira (COM) já opera *SANT Matrice* e o *Mavic* (Classe I *Mini*). Esta será uma realidade também na Região Autónoma dos Açores (RAA). Uma das vantagens deste tipo de *SANT*, segundo dados apresentados por Rosário (2021, p. 20), está relacionada com a sua portabilidade (<5 kg), que permite estes sistemas serem transportados ao longo da costa para qualquer ponto destas ilhas. No entanto, a autonomia e alcance destes sistemas é limitada.

Conforme referido no Capítulo 1, as alterações climáticas são uma realidade e os *SANT* podem fazer a diferença no AMEC. Contudo, é redutor pensar no emprego de *SANT* nas RA apenas para situações de apoio durante catástrofes naturais ou incêndios florestais. Este tipo de sistemas, desde que preparado para o efeito, pode ser um fator relevante no apoio em situações de acidente marítimos, no combate ao Narcotráfico ou como um meio integrado em missões *Search and Rescue* (SAR).

2.2.1. Acidentes Marítimos nas Regiões Autónomas

Dionísio (2018 p. 63) constata que, em 791 acidentes marítimos ocorridos em Portugal, 64 aconteceram na RAM e 59 na RAA.

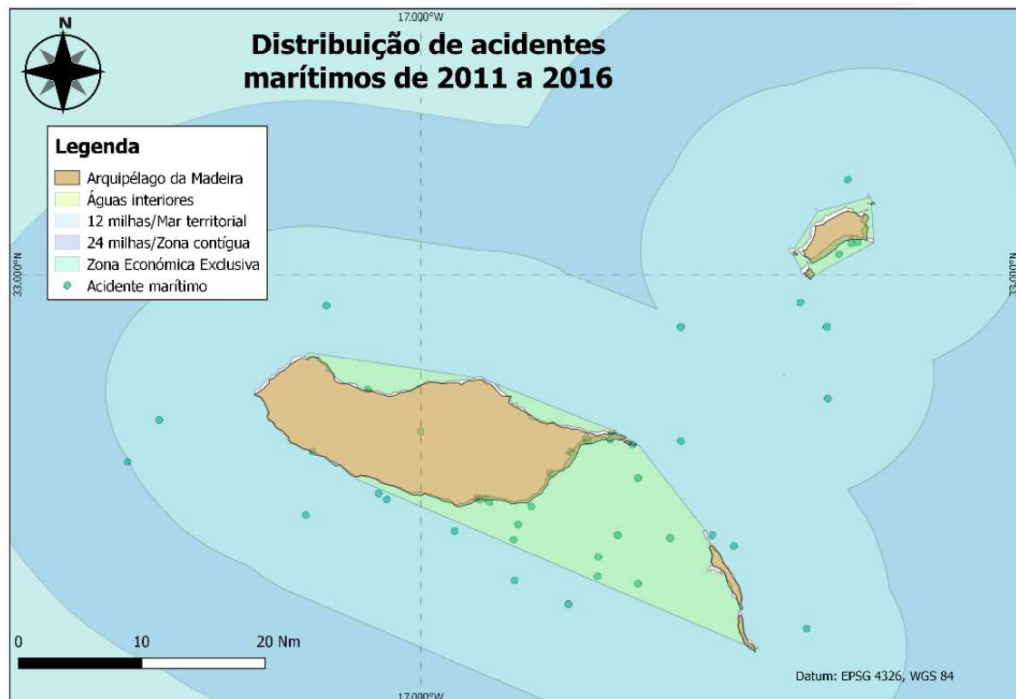


Figura 2 – Distribuição geográfica dos 64 acidentes marítimos ocorridos na RAM no período de 2011-2016

Fonte: Dionísio (2018).

O Funchal foi a segunda capitania em que foram registados maior número de acidentes marítimos, sendo que a primeira foi Lisboa (Dionísio, 2018 p. 63).

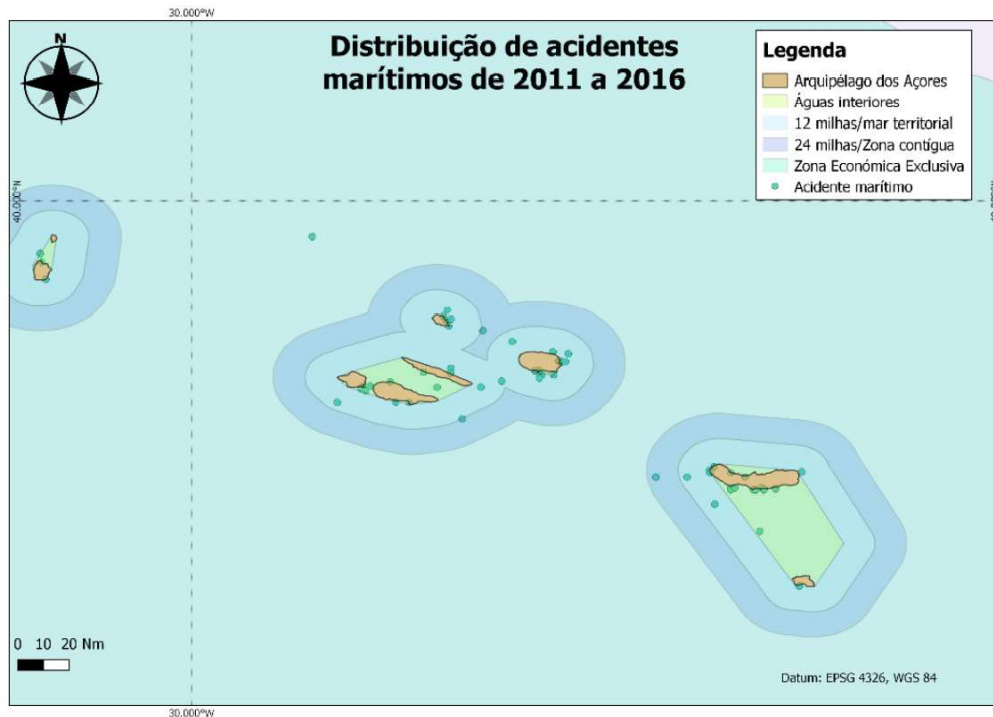


Figura 3 – Distribuição geográfica dos 59 acidentes marítimos ocorridos na RAA no período de 2011-2016

Fonte: Dionísio (2018).

Nas RAA e conforme ilustrado na Figura 3, o mesmo estudo refere que o maior número de acidentes marítimos ocorreu nas ilhas do grupo Central e Oriental.

O estudo de Marques (2021, p.41) constata o mesmo. Em 2019, os acidentes marítimos na RAA ocorreram principalmente nos grupos Oriental e Central. Os dados para a RAM mostraram uma homogeneidade geográfica, não permitindo tirar conclusões sobre uma maior incidência de acidentes numa área particular.

No entanto nenhum estudo consultado permitiu recolher dados sobre a realidade ao largo das ilhas Selvagens.

**Quadro 1 – Relação de movimentos por Porto declarante nas RA**

Período de referência dos dados	Porto declarante (2)	Movimento de embarcações de comércio (N.º) por Porto declarante e Tipo de fluxo das embarcações; Anual	
		Tipo de fluxo das embarcações	
		Total	
		N.º	
2020	Região Autónoma da Madeira	1848	
	Funchal	746	Madeira
	Canical	474	
	Total	1220	
	Porto Santo	628	P. Santo
	Total	628	
	Região Autónoma dos Açores	3922	
	Lajes das Flores	109	Grupo ocidental
	Total	109	
	Ponta Delgada	1285	Grupo oriental
	Vila do Porto	260	
	Total	1545	
	Cais do Pico	271	Grupo central
	Praia da Vitória	941	
	Horta	309	
	Velas	438	
Praia da Graciosa	309		
Total	2268		

Movimento de embarcações de comércio (N.º) por Porto declarante e Tipo de fluxo das embarcações; Anual - INE, Inquérito ao transporte marítimo de passageiros e mercadorias
 Última atualização destes dados: 17 de novembro de 2021

Fonte: Adaptado Instituto Nacional de Estatística (2021).

O Quadro 1 permite relacionar a quantidade de movimentos por porto declarante em ambas as RA (INE, 2021). Estes dados vão também de encontro ao esperado. O maior número de movimentações na RAA acontecem nos grupos Central e Oriental e na RAM acontecem na ilha da Madeira.

2.2.2. O Narcotráfico nas Regiões Autónomas

Os Açores ocupam uma posição estratégica para rotas utilizadas por grupos criminosos ligados ao Narcotráfico, apelidada por alguns autores como a “Rota do Norte” (Figura 4). Estes grupos, utilizam principalmente a ilha das Flores e a ilha do Faial, situadas no grupo Ocidental e Central respetivamente (Rodrigues, 2019 pp. 18-20).

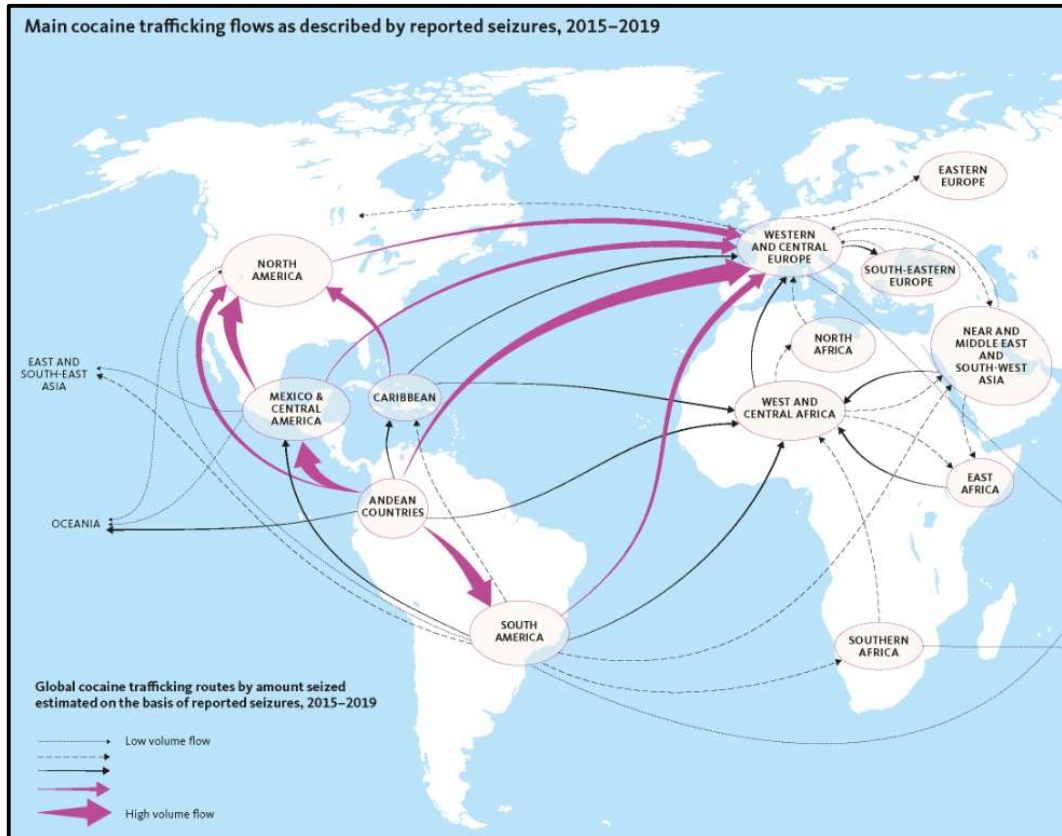


Figura 4 – Rota de Narcotráfico. Caribe-Europa via Açores

Fonte: *United Nations - World Drug Report (2021)*.

2.2.3. Sistemas de Aeronaves Não-Tripuladas em missões de *Search and Rescue* nas Regiões Autónomas

Em 2019 foi realizado um estudo de aplicabilidade sobre a utilização de SANT no dispositivo SAR. Neste sentido, foi efetuado um levantamento das missões SAR realizadas pela Esquadra 751 da FA desde 25 de março de 2006 até ao final de 2018 (levantamento aproximado de 12 anos de operação), o que resultou nos dados constantes na Figura 5, abaixo indicada (Angelo, 2019, p.10).

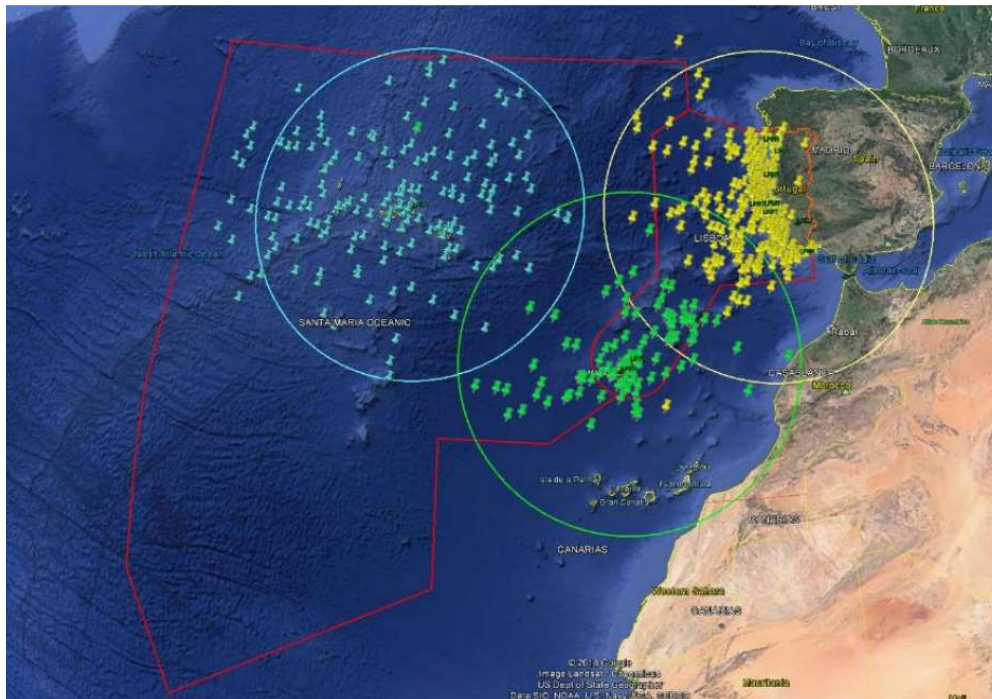


Figura 5 – Mapa de eventos SAR

Fonte: Angelo (2019).

Na Figura 5 estão representados três círculos centrados sobre três bases de ativação dos meios SAR, nomeadamente Base Aérea nº4, Base Aérea nº6 e no Aeródromo de Manobra nº3 em Porto Santo. Estes círculos têm 400 Milhas Náuticas³ (MN) e corresponde ao raio de ação deste meio. Os pontos que se encontram fora dos círculos são o resultado da projeção de um outro meio que possa ter sido ativado a partir de um outro local como por exemplo Ovar, Flores, etc. (Angelo, 2019, p.10).

Quadro 2 – Nº Eventos por região e Percentagem dos que ocorreram até às 90MN

	Nº de eventos	% de eventos
Continente	325	55,18
Açores	170	28,86
Madeira	94	15,96
Eventos Totais	589	100

Fonte: Angelo (2019)

Na análise aos dados do Quadro 2, o estudo de Angelo (2019, pag.11) demonstra que, dos 589 eventos totais, em 17 (2,89%) houve um meio de alerta que foi ativado para socorrer pessoas em terra. Desses 17 eventos em terra, seis ocorreram nos Açores, um ocorreu na Madeira e 11 no Continente.

³ 1MN equivale a 1,852 km e 400MN equivalem a 740,8 km.



Este estudo indica também que em Portugal, 44,82% dos eventos SAR (reais) foram realizados com meios aéreos alocados às Bases/Unidades Aéreas das RA.

Outro dado relevante é que a maioria dos eventos que ocorre nas RA, acontecem a mais de 90MN⁴ de distância do Porto Santo (60,64% dos casos) e da Terceira (64,71% dos casos).

Concluiu-se assim que para o Continente a utilização de um SANT Classe II *Medium Altitude Long Endurance* (MALE) a operar dentro de *Radio Line of Sight* (RLOS), até às 90MN, conseguirá responder às áreas com maior concentração de eventos. Nas RA, um SANT com um raio de alcance desta dimensão, ainda assim, não consegue alcançar as zonas onde ocorrem maior número de eventos. O SANT considerado como meio ideal para prestar este tipo de apoio seria um Classe III *High Altitude Long Endurance* (HALE), pelo maior contributo que pode dar em alcance, autonomia, velocidade e capacidade de carga face a eventos que ocorram em áreas remotas, algumas a mais de 350MN⁵ de terra (Angelo 2019, p.21).

Estes resultados vão de encontro aos requisitos definidos pela FA para o desenvolvimento deste tipo de SANT (MFA 500-12, 2013 pp. 3-12 a 4-8).

2.3. Modelo de Análise

O Modelo de Análise que orienta esta investigação é apresentado no Quadro 3.

⁴ 90MN equivalem a 166,68 km.

⁵ 350MN equivalem a 648,2 km.



Quadro 3 – Modelo de Análise

Edificação da capacidade de operação de SANT nas Regiões Autónomas da Madeira e dos Açores.						
Objetivo Geral	Propor contributos para edificar a capacidade de SANT nas RA da Madeira e dos Açores.					
Questão Central	Quais as ações que contribuem para que seja edificada a capacidade de SANT nas RA?					
Objetivos Específicos		Questões Derivadas		Conceitos	Dimensões	Indicadores
OE1	Identificar quais as lacunas de carácter operacional que podem ser suprimidas com o recurso a SANT nas RA.	QD1	Quais as lacunas de carácter operacional que podem ser suprimidas com o recurso a SANT nas RA?	Operação	RA	Lacunas Propósito Missão
OE2	Identificar quais os SANT existentes nas FFAA capazes de suprimir essas lacunas.	QD2	Quais os SANT existentes nas FFAA capazes de suprimir essas lacunas?	Capacidades	FFAA	Alcance Meios Limitações
OE3	Analisar as soluções para a edificação da capacidade SANT nas RA.	QD3	Que soluções existem para a edificação da capacidade SANT nas RA?	Edificação da capacidade de SANT	RA	Doutrina Organização Treino Material Pessoal Infraestruturas Interoperabilidade



3. Metodologia e método

Neste capítulo descreve-se a metodologia e o método que orientam esta investigação.

3.1. Metodologia

O trabalho desenrolou-se em três fases, nomeadamente a fase exploratória, a analítica e a conclusiva.

Na fase exploratória foram contactados dois elementos da FA, nomeadamente o Chefe do Centro de Operações Aéreas e o Chefe de Operações do Centro de Relato e Controlo. Ambos colaboram com o Grupo de Trabalho (GT) encarregue pela edificação de SANT nas FFAA, sendo indicados para ajudar a compreender do estado da arte. Posteriormente foi contactado o Comandante da Esquadra 991 que contribuiu contextualizando o lado mais operacional dos SANT, disponibilizando a documentação que sustenta a operação da Esquadra. Seguiu-se a revisão de literatura e a identificação da QC, QD e construção do mapa conceptual.

Na fase analítica elaborou-se um guião, foi efetuada a seleção dos entrevistados, conduzida as entrevistas, efetuada a recolha, a análise e a apresentação de dados.

Na fase conclusiva foi efetuada a discussão dos resultados, apresentação das conclusões, contributos para o conhecimento, limitações, sugestões para estudos futuros e recomendações.

Esta investigação seguiu um raciocínio indutivo, no sentido de “conhecer mais profundamente um determinado fenómeno ou situação particular, podendo ou não se chegar a uma teoria explicativa formal.” (Santos & Lima, 2019 pp. 18-19).

A estratégia que norteou este TII foi qualitativa e o desenho de pesquisa adotado é um caso de estudo segundo a qual se procura “compreender o objeto de estudo do ponto de vista dos participantes” (Freixo, 2011, p. 111).

3.2. Método

3.2.1. Participantes e procedimento

Participantes. Neste estudo participaram oito sujeitos (Apêndice F) que foram agrupados por três grupos que originaram três guiões diferentes.

O primeiro grupo diz respeito à área Técnica, tendo sido entrevistados dois especialistas da Direção de Comunicações e Sistemas de Informação (DCSI).

O segundo grupo, mais alargado, é constituído por quatro elementos selecionados não só pela experiência decorrente dos GT ligados a SANT, mas também pela elevada experiência de nível operacional onde desempenham (ou desempenharam) funções com



relação direta com estruturas nacionais de Comando e Controlo (C²), como é o caso do CA e dos representantes do Comando Operacional dos Açores (COA) e COM.

O terceiro grupo é constituído por dois especialistas de nacionalidade espanhola, que também integram a estrutura de C² do seu país, onde um dos quais teve contacto operacional direto com vários SANT Classe I durante uma missão no Afeganistão, e atualmente desempenha funções relacionadas com a integração do MQ-9 *Reaper* no espaço aéreo partilhado com aeronaves civis. O segundo entrevistado deste grupo tem participado em vários projetos relacionados com *Unmanned Aerial Vehicle* (UAS) e de C-UAS (Contramédidas-UAS).

Procedimento. As entrevistas decorreram entre 22 de maio a 05 de julho de 2022. Todos os participantes do segundo grupo foram previamente contactados por telefone para aferir a sua disponibilidade e solicitar a sua participação voluntária, os restantes elementos foram convidados diretamente via *email*. Assim, foram enviados para todos os participantes os vários guiões de entrevista via *email* institucional.

Todos os participantes autorizaram a utilização das suas respostas, para uso exclusivo do TII. Foi solicitada a autorização para a recolha dos dados obtidos da entrevista realizada por videochamada com um dos participantes. As respostas das entrevistas, encontram-se no arquivo pessoal do autor.

Os excelentíssimos Generais, comandantes do COA e COM, leram e validaram as respostas enviadas pelos representantes de cada RA.

3.2.2. Instrumentos de recolha de dados

Depois de definidos os objetivos da investigação, foi selecionado como instrumento de recolha de dados a entrevista semiestruturada, com perguntas-guia, deixando algum espaço para os entrevistados tecerem considerações para além dos desígnios das perguntas. Neste sentido, foram criados três guiões de entrevista, em que o primeiro foi direcionado para a área técnica e os outros dois foram direcionados para a parte operacional (um para a realidade nacional e outro para a realidade em Espanha). Estes podem ser consultados nos Apêndice B, C e D.

As perguntas que constam no guião de entrevista pretendem responder aos indicadores do modelo DOTMLPII, tendo sido considerados indicadores adicionais para dar resposta ao “Propósito” da edificação. No Quadro 4, estão exemplificadas perguntas do guião de entrevista.



Quadro 4 – Exemplos de perguntas do Guião de Entrevista

Guião1	47. Que comentário faz sobre o desempenho global das antenas face ao seu propósito?
Guião2	32. Como é exercido o Comando e Controlo destes sistemas na Região Autónoma da Madeira?
Guião3	42. Do you want to add any comments or suggestion?

3.2.3. Técnicas de tratamento de dados

O tratamento de dados foi efetuado seguindo as cinco etapas descritas por Guerra (2006, pp.69-86). Iniciou-se com a transcrição da entrevista por videochamada e organização das restantes que chegaram por escrito. Seguiu-se a leitura das entrevistas, e depois a construção de sinopses. Foi efetuada a estruturação das respostas em categorias seguindo as dimensões e indicadores constantes no Modelo de Análise e, na última fase, efetuou-se a análise interpretativa através da abordagem indutiva dos dados apresentados.



4. Apresentação dos dados e discussão dos resultados

Neste capítulo será efetuada a organização dos dados segundo a modelo DOTMLPPII, tendo sido também acrescentados indicadores adicionais para dar resposta ao “Propósito” da edificação. Seguiu-se a estruturação da informação num quadro de análise do conteúdo para depois ser efetuada a discussão dos resultados.

No fim deste capítulo serão dadas respostas às QD e QC.

4.1. Apresentação dos dados

Durante a revisão de literatura percebeu-se que a operação dos SANT varia conforme os diversos contextos de atuação das FFAA. Conforme referido por L. Silva (entrevista por videochamada, 15 de junho de 2022), antes da edificação de uma capacidade, deve-se perceber quais as lacunas de caráter operacional que são necessárias suprimir. Depois o caminho será perceber se os SANT *Micro*, *Mini* ou *Small* as conseguem suprimir, na totalidade ou parcialmente. A FA tem inscrito na Lei de Programação Militar (LPM) o MALE. Esse plano e essa necessidade existe e está identificada, faltando alocar a verba para se iniciar o projeto. E a necessidade está esplanada nas MIFA, onde existem muitas missões que podem ser executadas com um MALE, mesmo havendo meios tripulados que consigam cumprir parcialmente com a missão.

F. Zapico (entrevista por *email*, 07 de junho de 2022) refere que em La Palma, durante a última crise, o vulcão foi monitorizado durante 24h por SANT. Estes tinham câmaras Infravermelho (IR) e sistemas capazes de efetuar a medição de emissões de gases de forma a obter informação em tempo real do que estava a acontecer dentro da cratera. Os resultados da operação revelaram-se surpreendentes, mesmo para os operadores que conseguiram voar os SANT em temperaturas de 500° a 1000°, com os equipamentos a sofrer apenas danos menores. Os SANT usados foram Classe I de diversos modelos, sendo que os mais comuns foram o *Hibryd*, modelo *Aerohyb* da empresa *Aerocamaras*.

4.1.1. Propósito

M. Jesus (entrevista por *email*, 30 de junho de 2022) considera que a operação de SANT *Mini* na RAA, vai permitir uma economia ao nível de recursos humanos e financeiros, e antevê que o seu emprego possa inclusivamente, em alguns cenários, substituir completamente ou parcialmente o emprego de meios aéreos tripulados, como o EH-101, para apoiar em situações de busca de pessoas em terra, que se perderam ou tenham sofrido um acidente numa zona de difícil acesso.



C. Ribeiro (entrevista por *email*, 04 de julho de 2022), refere que o COM tem a ambição de poder monitorizar a Zona Económica Exclusiva (ZEE) na RAM. O emprego do SANT levaria a poupar recursos mais dispendiosos, com a ativação do meio aéreo ou naval, bem como poupar o pessoal militar a utilizar. Isto, salvaguardando que nunca se pode trocar num tão curto espaço de tempo, toda estrutura edificada, por uma nova capacidade de SANT.

O COM atingiu a *Full Operational Capability* (FOC) de SANT Classe I *Mini* a 21 de julho de 2021, e desde então o balanço relativo à utilização dos mesmos tem sido bastante positivo. Estes SANT foram já empenhados em patrulhas noturnas de dissuasão no âmbito do Plano Operacional de Combate a Incêndios Florestais na Região Autónoma da Madeira (POCIF 21), em buscas no mar de pescadores e em terra de pessoas desaparecidas nas serras da ilha da Madeira (C. Ribeiro, *op. cit.*).

C. Ribeiro (*op. cit.*) considera que conseguindo adquirir outro tipo de SANT para missões VIMAR, que consiga varrer toda a ZEE atribuída à RAM, permitiria efetuar a travessias entre as ilhas da Madeira - Porto Santo - Selvagens - Desertas, tendo ainda autonomia para regressar ao seu destino. Isto, permitiria o cumprimento desta missão também atribuída aos ramos. Para isso, seria preciso criar uma estrutura que conseguisse albergar todos estes militares (equipas de terra, equipas de apoio, análise e tratamento de informação). Mas uma vez que já existe algum *know-how* e uma estrutura de C² com FOC atingido, esta poderia ser readaptada para garantir a capacidade de SANT de Classe I e II.

4.1.2. Doutrina

C. Ribeiro (*op. cit.*) refere que o COM está neste momento empenhado em converter em procedimentos, as especificações que decorrem da legislação nacional e das FFAA, bem como das oriundas da doutrina *North Atlantic Treaty Organization* (NATO), referente ao emprego e operação de SANT.

Este, refere ainda que o COM se encontra a elaborar procedimentos de registo de operação e manutenção conjunta, integrada num Conceito de Operação (CONOPS) de duplo uso (civil-militar) dos seus *drones*, preconizando adotar no futuro uma doutrina de desenvolvimento do Conceito de Operação de duplo uso dos SANT do COM, nas diferentes modalidades de ação (e.g. vigilância, busca e salvamento e treino operacional conjunto). Encontra-se em análise pelo Comando Conjunto para as Operações Militares o Conceito de Emprego dos SANT nas RA.



4.1.3. Organização

C. Ribeiro (*op. cit.*) refere que futuro para o COM e COA, passa por integrar a estrutura que for definida pelo GT para os SANT das FFAA, que está em progresso e a ser trabalhada ao nível estratégico pelo Estado Maior General das Forças Armadas (EMGFA).

Considera-se fundamental a estrutura organizacional compreender um C² centralizado com uma execução descentralizada, à semelhança do que se faz com as aeronaves tripuladas e não-tripuladas a operar no Continente (J. Vicente, entrevista por *email*, 22 de maio de 2022). Neste sentido, L. Silva (*op. cit.*) deixa claro que um *Tasking* centralizado é de extrema importância para não repetir erros do passado em que a segurança de voo era comprometida pelas aeronaves, que ao estarem na dependência de ramos diferentes, voavam no mesmo espaço aéreo sem saber da existência umas das outras na mesma Zona de Operações (ZOPS).

M. Jesus (*op. cit.*) refere que atendendo à dispersão geográfica dos Açores, que é constituída por nove ilhas, e não sendo eficiente a presença de equipas e sistemas em todas as ilhas em permanência, os operadores destes sistemas deverão estar alocados em duas unidades nas duas ilhas principais (S. Miguel e Terceira) e com a capacidade de projeção em caso de necessidade, para qualquer outra ilha. No entanto, e atendendo às características da RAA, o COA considera que a capacidade SANT deve estar ativa e em permanência durante todo o ano.

A RAM tem sofrido com as recentes catástrofes (referidas no capítulo 2) e derrocadas que acontecem por toda a ilha ao longo do ano, originando acidentes graves nas veredas e levadas, onde caminhantes e turistas são constantemente atingidos. Isto não permite equacionar períodos, apenas garantir a presença dos meios ou a colocação dos mesmos de reforço no Continente, a tempo de diminuir o tempo das buscas ou salvaguardar outro tipo de missões pedidas pela estrutura da Proteção Civil da RAM (C. Ribeiro, *op. cit.*).

Se considerarmos na estrutura organizacional dos Comandos Operacionais para ambas as RA, a integração do SANT mais complexo do nosso SF, o Classe I *Small Ogassa*, este não é considerado vantajoso para esse tipo de operação. L. Silva (*op. cit.*) refere que a meteorologia nas RA, em nada abona a operação do *Ogassa*. Seria difícil justificar uma capacidade como o *Ogassa* em permanência nas RA, pois seriam mais os dias em que não voa do que os que voa. Por exemplo, este não pode voar dentro de nuvens, com chuva ou chuveiro, ou com ventos acima dos 10/15 nós. Analisando os *Meteorological Aerodrome Reports* (METAR) diários dos Açores, provavelmente o *Ogassa* não seria o meio ideal para operar, esperando fazer cinco horas de missão.



Segundo J. Vicente (*op. cit.*), o *Ogassa* é projetável num C-130. Ou seja, em caso de apoio a uma catástrofe, seria possível projetar um sistema *Ogassa* e a GCS móvel de C² via C-130 num curto espaço de tempo. Contudo ao considerar um SANT Classe III, é possível operar a partir do Continente (com equipas avançadas nas bases de aterragem).

É este o modelo usado em Espanha. Segundo F. Zapico (*op. cit.*), apenas o Exército tem SANT nas ilhas Canárias, mais concretamente Classe I. O *Ejército del Aire* (EA) tem o SANT Classe III MQ-9 *Reaper* baseado em Talavera (LEBZ) e pode ser projetado para a ilha de Lanzarote se necessário, dentro do A-400M.

4.1.4. Treino

Na linha deste raciocínio, C. Ribeiro (*op. cit.*) refere que o Núcleo de Iniciação e Experimentação à Operação de SANT (NIEOSANT) do COM tem participado em vários treinos conjuntos, onde destaca a participação no exercício Açor 21 (integrado no COA) na Ilha de São Jorge com a integração com as unidades táticas da Célula de Planeamento das Operações Especiais. Este destacou também as participações no exercício *Dronex 21* do COM, no âmbito da validação das entidades militares, Forças de Segurança (FSS) e civis que participaram nas dez edições de Iniciação à Pilotagem de *Drones* no COM no ano de 2021, e a participação no exercício *Zarco 22*, do COM, em maio de 2022, na ilha do Porto Santo no âmbito do AMEC. Este exercício envolveu toda a estrutura de Proteção Civil da RAM, os ramos das FFAA sediados na RAM, as FSS com responsabilidades no âmbito de agentes de proteção civil da RAM (193 operacionais) e a conclusão foi a aceitação transversal pelas entidades militares e civis participantes, onde foi demonstrado que a capacidade de SANT do COM fez a diferença e aumentou a resposta de sucesso nos incidentes solucionados (principalmente nas missões de buscas efetuadas, tanto diurnas como noturnas, fruto da câmara IR e térmica). O COM tem elementos com FGA e ministra cursos de Iniciação à Operação e Pilotagem de Drones.

Em Espanha, F. Zapico (*op. cit.*) refere que apesar dos SANT Classe III MQ-9 *Reaper* estarem sediados no Continente, estes destacam com regularidade para a ilha Lanzarote para participar em exercícios conjuntos (está previsto destacarem em outubro de 2022, dois *Reaper*).

4.1.5. Material

C. Ribeiro (*op. cit.*) considera que apesar dos SANT *Mavic-2* e *Matrice300-RTK* cumprirem com aquilo que era espectável e terem tido um preço consideravelmente inferior quando comparado a um Classe I *Small*, as limitações destes em termos de autonomia e



payloads condicionam em muito as operações. É importante referir que estes SANTS *Mini* têm muitas restrições à operação devido às características técnicas, que em muito casos, não lhes permitem voar além da base terra.

J. Vicente (*op. cit.*) aprofunda um pouco sobre as limitações dos SANTS Classe I *Small*, nomeadamente o *Ogassa*. Este apresenta as normais limitações associadas a este tipo de SANTS, como limites meteorológicos, autonomia, *payload* e os sensores que transporta. Ainda assim, incorporando um sensor tipo *Nano-Satellite Sized Synthetic Aperture Radar* (*NanoSAR*) será possível realizar um conjunto mais alargado de missões.

Segundo L. Silva (*op. cit.*), através da instalação de uma rede de antenas omnidirecionais para estabelecer uma *network*, consegue-se ter um alcance considerável, aumentando a autonomia do *Ogassa*. Cada antena garante aproximadamente 80 km de *range*, incrementando o alcance em relação à GCS. Portanto, nos Açores ou em qualquer arquipélago teria que se montar este tipo de sistema. Com sistemas móveis, fica-se limitado a uma antena apenas. Em Portugal existe uma série de antenas fixas em pontos estratégicos de forma a garantir cobertura na quase totalidade de Portugal Continental. No entanto, se este tipo de equipamento não for inspecionado regularmente, com os ventos e tempestades, as antenas omnidirecionais que são extremamente sensíveis podem não garantir o seu correto funcionamento, pelo que seguramente vão precisar de ações de manutenção frequente.

J. Simões (entrevista por *email*, 05 de julho de 2022) enaltece o facto deste tipo de antenas omnidirecionais não terem recomendações especiais de manutenção, para além dos testes funcionais. Ambas as antenas, direcionais e omnidirecionais, devem ser monitorizadas periodicamente (pelo menos anualmente) nos *interfaces* (fichas e conectores) para se validar o seu bom estado. Este considera que, atendendo ao contexto geográfico altamente exigente em termos de condições ambientais e geográficas como os arquipélagos dos Açores e Madeira, no Atlântico Norte, qualquer SANTS terá dificuldade em satisfazer critérios de robustez e *performance* nos seus diversos sistemas, algo que é particularmente conhecido e partilhado pela aviação tripulada. Mesmo equacionado uma estrutura que possa proteger essas antenas de forma a incrementar o seu nível de robustez, J. Simões (*op. cit.*) afirma que uma interposição de “estruturas protetoras” prejudicaria o seu desempenho radioelétrico e como tal, afetaria a sua *performance* nas comunicações com o ANT.

A. Santos (entrevista por *email*, 23 de maio de 2022) adianta que devem ser considerados estudos técnicos de viabilidade, nomeadamente de compatibilidade eletromagnética, de cobertura/linha de vista de operação do SANTS, de conectividade a redes



de dados (militar ou comercial), o que pode inviabilizar um determinado local ou implicar a criação de condições próprias.

I. Olmos (entrevista por *email*, 06 de junho de 2022), destaca que uma das maiores limitações à operação dos SANT em Espanha, está relacionada com a legislação nacional, que obriga os SANT a voarem em espaço aéreo segregado, pelo que se torna necessário um planeamento atempado, muito eficaz e flexível, correndo o risco deste se tornar um dos entraves à operação.

Por sua vez, F. Zapico (*op. cit.*) considera que à parte do espaço aéreo segregado, outro dos problemas decorrente da operação nas ilhas Canárias, são as poeiras provenientes do deserto que afetam os sensores e sobretudo a ferrugem que surge nos aparelhos quando expostos às condições insulares por longos períodos de tempo.

4.1.6. Pessoal

Segundo C. Ribeiro (*op. cit.*), aquando da edificação de uma capacidade, não se pode pensar apenas no produto operacional que se quer responder no imediato, mas sim pensar cada vez mais na redução de pessoal militar das unidades, que pese embora, alguns sejam substituídos, não dão continuidade nem sustentação aos processos que estas novas capacidades, como os SANT, necessitam numa fase inicial e experimental. Este, menciona que, por despacho do Comandante Operacional da Madeira em 2020 foi criada a NIEOSANT, com a aquisição dos meios SANT e recurso ao pessoal militar em acumulação de funções do COM, tratando-se do Chefe do NIEOSANT, operadores e pilotos dos SANT.

Sobre a acumulação de funções, J. Vicente (*op. cit.*) refere que no Continente, estes servem como *augmentees* ao pessoal da Esquadra 991 e que as qualificações são facilmente mantidas, uma vez que não tem o elemento humano no *cockpit*. Ou seja, desde que bem enquadrados com a doutrina e que tenham a supervisão adequada, é possível manter uma capacidade resiliente.

M. Jesus (*op. cit.*), alerta que a realidade na RAA não permite a presença de equipas de pilotos e operadores de SANT em permanência em cada uma das ilhas. No entanto, encontra-se em fase de implementação, equipas sediadas permanentemente nas ilhas de São Miguel e Terceira e com a capacidade de projeção para qualquer ilha onde seja necessária sua presença. Assim, pretende-se implementar na RAA, sob coordenação e liderança do COA, os elementos que irão operar os SANT que serão oriundos dos Comando de Zona (CZ).



4.1.7. Liderança

C. Ribeiro (*op. cit.*) refere que o C² no COM está centralizado no Comandante Operacional da Madeira, que consoante as solicitações, este irá definir a prioridade no emprego dos meios, fazendo a gestão do esforço no desenrolar do período de missões.

No mesmo sentido, M. Jesus (*op. cit.*) adianta que o COA é um órgão de C² de natureza conjunta, de nível operacional e que tem por missão efetuar o planeamento, o treino operacional conjunto e o emprego operacional das forças e meios da componente operacional do SF atribuídos e sediados na RAA, ou outros que lhe sejam atribuídos.

M. Jesus (*op. cit.*) afirma ainda que o C² deverá ser realizado através do Centro de Operações (CO) do COA, pois este irá estar equipado com sistemas que irão permitir receber em tempo real, imagens dos vários Teatros de Operação (TO), permitindo desse modo a tomada de decisão atempada e informada do Comandante Operacional dos Açores.

4.1.8. Infraestruturas

Os sistemas *Matrice* e *Mavic*, previstos para o COA são da Classe I *Mini*, estando previsto a existência de uma sala que irá funcionar como sala de planeamento, tratamento de imagens, armazenamento e oficina, complementada com uma posição no CO, que irá receber as imagens transmitidas pelos SANT (M. Jesus, *op. cit.*).

O COM dispõe de uma sala de manutenção técnica e de produção e tratamento audiovisual, uma Zona de Lançamento (ZL) exterior para treino operacional e uma estação meteorológica automática de superfície para recolha de dados de intensidade e direção do vento (C. Ribeiro).

C. Ribeiro (*op. cit.*) refere que mesmo para Classe I *Small* como o *Ogassa*, as instalações do COM preveem no edifício principal, onde concentra a parte do Planeamento das Operações, um CO e salas de apoio que podem ser facultadas para apoiar a operação de SANT. Nos pavilhões adjacentes, existe a messe residencial com capacidade de 20 pessoas e as outras salas poderão servir como arrecadações para guardar material e equipamento, isto caso haja necessidade. Conforme referido, existem Zonas de Lançamento e Zonas de Aterragem *Vertical Take-Off and Landing* (VTOL) no COM, mas caso fosse necessária uma descolagem normal (pista) teria de se utilizar os espaços do Regimento de Guarnição (RG) N.º 3 (Campo de Futebol, Parada, Pista de atletismo), unidade vizinha do COM e Unidade responsável pela segurança da Área Militar da Nazaré (incluí COM, RG3 e Carreira de Tiro).



4.1.9. Interoperabilidade

Segundo C. Ribeiro e M. Jesus (*op. cit.*), os SANT Classe I *Mini* que estão em operação no COM serão exatamente os mesmo que serão operados pelo COA. São do mesmo fabricante DJI, pelo que se tornam interoperáveis entre si.

4.2. Análise de Conteúdo

Neste capítulo será efetuada a análise do conteúdo recolhido das entrevistas semiestruturadas.

4.2.1. Principais resultados

O Quadro 5 e 6 reflete a síntese dos principais resultados obtidos através das entrevistas semiestruturadas à luz dos vetores da metodologia DOTMPLII + “Propósito”.

Quadro 5– Síntese dos principais resultados das entrevistas (1/2)

	Propósito	Doutrina	Organização	Treino
CA	•MALE inscrito na LPM para cumprir com MIFA	-	• <i>Tasking</i> centralizado • <i>Ogassa</i> não é indicado para permanência nas RA • <i>Ogassa</i> projetável por C-130	-
COA	•Apoio em buscas sobre terra	-	•Equipas S. Miguel e Terceira •Capacidade permanente na RAA	-
COM	•Monitorizar ZEE •POCIF •Apoio em buscas em terra e mar •AMEC	•Doutrina NATO e Nacional •CONOPS para as RA em revisão no EMGFA; •EMGFA entidade a produtora de Doutrina (de Emprego e Publicações futuras para FFAA)	•Capacidade permanente na RAM	•Exercícios conjuntos, FSS e civis. •O COM ministra uma iniciação e experimentação à operação de SANT •Não é uma escola certificada
EA	•Monotorização 24h do Vulcão •SANT foram uma mais-valia	-	•Canárias SANT Classe I •Continente SANT Classe III com capacidade para destacar para Lanzarote ou via A400	•Destacam para Lanzarote para participar em exercícios conjuntos
DCSI	-	-	-	-



Quadro 6– Síntese dos principais resultados das entrevistas (2/2)

	Material	Pessoal	Liderança	Infraestruturas	Interoperabilidade
CA	<ul style="list-style-type: none"> •Limitações <i>Ogassa</i>: meteorologia, sensores, autonomia •Antenas: Incrementa o alcance, mas são sensíveis à meteorologia 	<ul style="list-style-type: none"> •Acumulação de funções pode funcionar (garantir supervisão) 	<ul style="list-style-type: none"> •C² centralizado, execução descentralizada •Informação C² tempo real 	-	-
COA	-	-	<ul style="list-style-type: none"> •C² no COA •Imagem tempo real 	<ul style="list-style-type: none"> •Preparadas para Classe I <i>Mini</i> 	<ul style="list-style-type: none"> •DJI <i>Mavic-2</i> •DJI <i>Matrice 300</i> RTK
COM	Classe I <i>Mini</i> : <ul style="list-style-type: none"> •Limitada Autonomia e payload •Limitado a operações em terra 	-	<ul style="list-style-type: none"> •C² no COM •COM define prioridade no emprego dos meios 	<ul style="list-style-type: none"> •Preparadas para Classe I <i>Mini</i> •Preparado para Classe I <i>Small</i> 	<ul style="list-style-type: none"> •DJI <i>Mavic-2</i> •DJI <i>Matrice 300</i> RTK
EA	<ul style="list-style-type: none"> •Limitação Espaço Aéreo segregado •Ferrugem •Sensores afetados por Poeiras 	-	<ul style="list-style-type: none"> •Imagens tempo real durante crise La Palma 	-	-
DCSI	<ul style="list-style-type: none"> •Antenas: Ambiente não indicado •Meteorologia não indicado 	-	-	-	-

Conclui-se que existem muitas limitações associadas aos SANT existentes nas FFAA que comprometem aquelas que são as aspirações dos dois Comandos Operacionais. A autonomia dos sistemas passíveis de edificar, não têm a capacidade para cobrir todas as ilhas, pese embora o balanço bastante positivo evidenciado pelo COM sobre missões de busca realizadas em terra. Mesmo equacionando um SANT como um Classe I *Small* como o *Ogassa*, as Figuras 6 e 7 permitem perceber que o seu alcance de 80 km não é o suficiente para cobrir todo o território insular, mesmo que sejam instaladas antenas para aumentar o seu alcance.

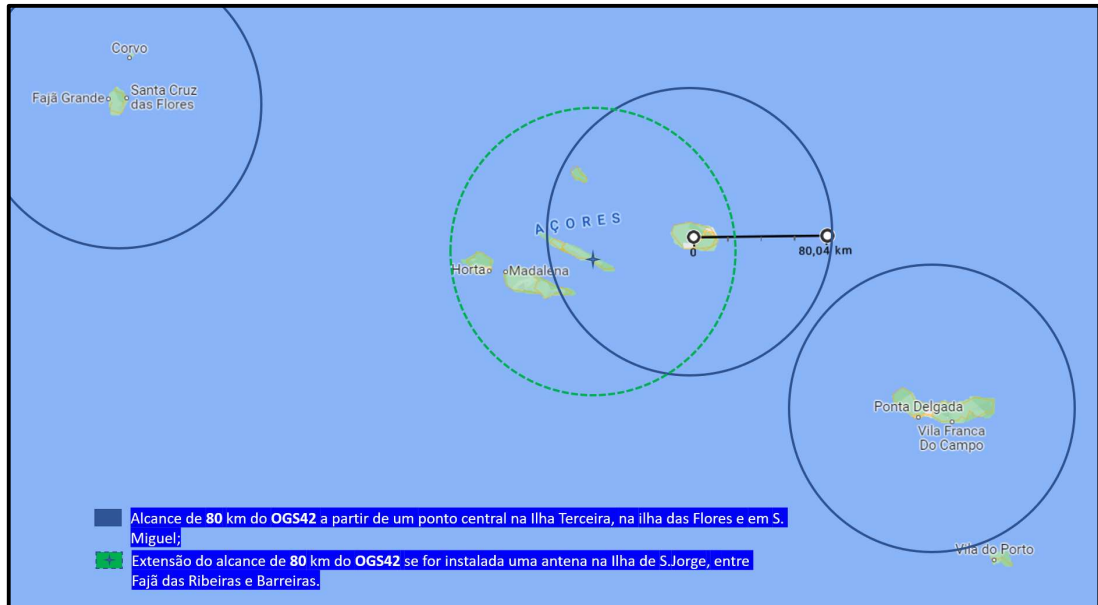


Figura 6 – Ilustração do alcance do SANT *Ogassa* na RAA

Naturalmente quando se fala em RAM, o alcance teórico do *Ogassa* embora consiga chegar (a partir da ilha da Madeira) até à ilha do Porto Santo e Desertas, o seu alcance não permite chegar até às ilhas Selvagens, uma vez que estas distam aproximadamente 300 km da ilha principal.

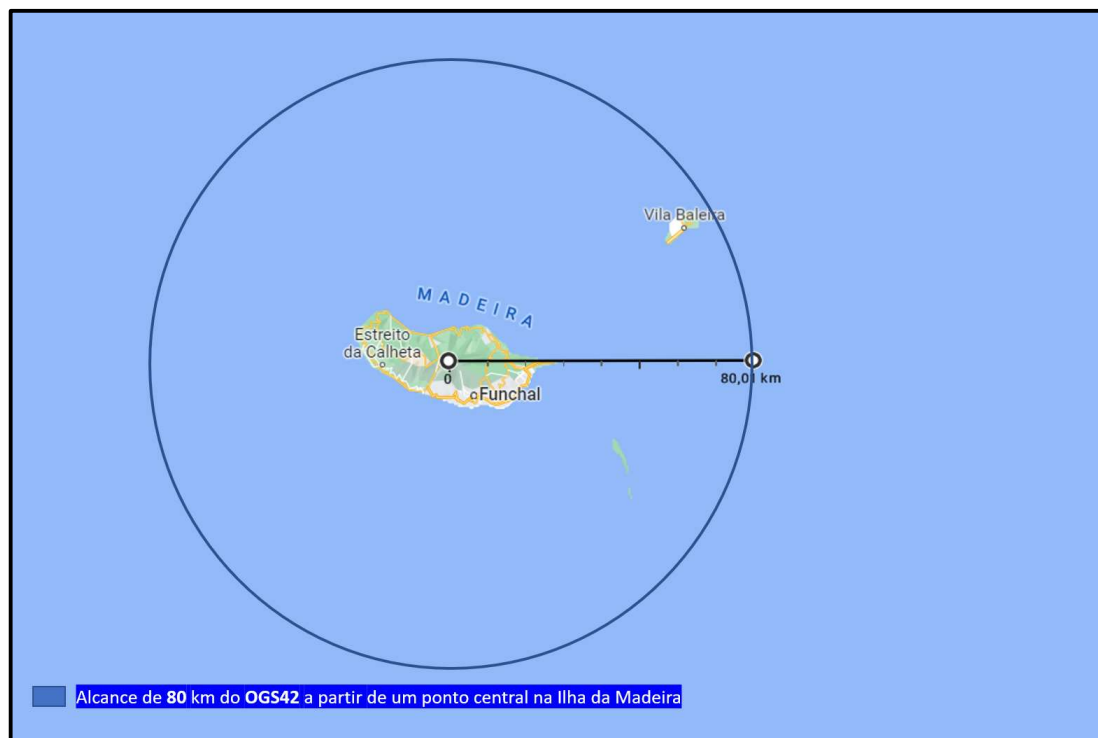


Figura 7 – Ilustração do alcance do SANT *Ogassa* na RAM

4.3. Discussão de Resultados

Estando apresentados todos os resultados recolhidos ao longo da investigação, consideram-se reunidas as condições para que se proceda às respostas das QD1, QD2 e QD3.



- QD1 *Quais as lacunas de carácter operacional que podem ser suprimidas com o recurso a SANT nas RA?*

As lacunas de carácter operacional identificadas pelos COM e COA, que podem ser suprimidas com recurso a SANT são por exemplo, um apoio mais eficaz e eficiente em situações de busca de desaparecidos em terra, AMEC ou a colaboração no POCIF. A expectativa é que os SANT Classe I *Mini* a edificar sejam capazes de suprimir estas lacunas.

No entanto, foram também identificadas outras lacunas como a capacidade de estender a vigilância com eficiência para além do território terrestre, como por exemplo a ZEE, que é também da responsabilidade destes Comandos Operacionais. Como se vai ver na QD2, não existem SANT nas FFAA portuguesas capazes de suprimir esta lacuna.

- QD2 *Quais os SANT existentes nas FFAA capazes de suprimir essas lacunas?*

Conforme referido, os SANT Classe I *Mini* em processo de edificação nas RA conseguem, com elevado grau de eficácia e eficiência, apoiar nas missões identificadas no primeiro parágrafo da QD1. Assim, os SANT existentes nas FFAA para além de apresentarem as normais lacunas em relação à autonomia, sensores e baixo *payload*, estes não se conseguem impor face às situações identificadas no capítulo 2.2, como por exemplo, no apoio a acidentes marítimos, como um meio dissuasor das rotas marítimas de Narcotráfico que passam nas nossas águas, ou até mesmo integrando o dispositivo SAR que opera nas RA.

Considera-se que um SANT Classe II MALE, cujo raio de operação se pode estender até às 90MN RLOS, seria uma mais-valia no cumprimento das missões supracitadas, contudo, considerando as características e a vasta área de operação das RA, o meio ideal para prestar este tipo de operação seria um Classe III HALE, pelo maior contributo que pode dar em alcance, autonomia, velocidade e capacidade de carga face a eventos que ocorram em áreas remotas.

Assim conclui-se que os SANT existentes nas FFAA apenas conseguem cumprir parcialmente com lacunas operacionais identificadas na QD1, nomeadamente operações de vigilância sobre terra.

- QD3 *Que soluções existem para a edificação da capacidade SANT nas RA?*

Considera-se que o facto de existirem cursos conjuntos, com pelo menos uma escola certificada como é o caso do CFMTFA, que ministra o FGA, ajuda a que os ramos sigam uma Doutrina comum e que os procedimentos sejam treinados de base visando atingir uma



uniformização entre todos os operadores. No entanto, as publicações, Conceitos de Operação e Emprego devem estar centralizadas e emanadas pelo EMGFA.

O COM e o COA têm uma estrutura de C² definida, no entanto considera-se que meios aéreos devem voar segundo uma *Air Tasking Order* (ATO), centralizando no mesmo documento os voos que vão ocorrer de forma a não comprometer a segurança de voo. O CA é o órgão com a responsabilidade da produção e disseminação da ATO.

O Treino já não chega ser conjunto, mas deve também ocorrer de forma dual, integrando as FSS e entidades civis, visando otimizar os escassos recursos existentes. O Treino também deve contemplar outros operadores de SANT, integrando sistemas diferentes no mesmo TO.

O Material tem limitações. Embora os SANT Classe I *Mini* apresentem pontos positivos, como a portabilidade e o baixo custo do sistema, certas missões carecem de meios com diferentes capacidades. Ter nas RA uma esquadra em permanência com *Ogassa*, revelou-se não ser o ideal devido às condições climáticas típicas destas regiões que afetariam não só o ANT, mas também teriam impacto direto na *performance* de antenas omnidirecionais que pudessem ser instaladas com o objetivo de aumentar o alcance do mesmo. No entanto, o *Ogassa* tem a capacidade de ser projetado para as RA em caso de necessidade através do C-130. Equipar o *Ogassa* com um sensor tipo *NanoSAR* pode resultar que este realize um conjunto mais alargado de missões. A ferrugem nos aparelhos é apontada como uma das lições aprendidas em Espanha com a operação contínua com SANT nas regiões insulares.

Quanto ao Pessoal, não sendo possível ter as equipas espalhadas por todas as ilhas, ambos os Comandos devem ser capazes de projetar os seus operadores para qualquer ponto do arquipélago de forma célere para que esta capacidade consiga ser uma mais-valia face aos objetivos preconizados.

A Liderança deve ser capaz de acompanhar as missões em Tempo Real. O COM e o COA têm os seus CO preparados para a missão. Existe também muita experiência na FA, com ferramentas capazes de cumprir com os desideratos de um C² eficaz e eficiente.

As Infraestruturas estão preparadas para SANT Classe I *Mini*. No entanto, devem também salvaguardar condições para receber destacamentos com os mais complexos sistemas existentes nas FFAA, que neste momento ainda são os Classe I *Small Ogassa*.

A Interoperabilidade entre os SANT Classe I *Mini* previstos para ambas as RA oferecem a vantagem de não só o material ser interoperável, mas os operadores também.



Com as QD1, 2 e 3 respondidas, consideram-se atingidos também os OE1, 2 e 3.

- QC *Quais as ações que contribuem para que seja edificada a capacidade de SANT nas RA?*

Estando todas as QD respondidas, segue-se a resposta à QC através do Quadro 7, abaixo indicado.

Quadro 7– Contributos para Edificação da capacidade SANT nas RA

Indicadores	QC - Linhas de Ação para a Edificação;
Doutrina	<ul style="list-style-type: none"> •Comum e centralizada no EMGFA; •Cursos Conjuntos; •Instrutores e Avaliadores Certificados (através CFMTFA);
Organização	<ul style="list-style-type: none"> •COM e COA garantem C²; •Voos SANT incluídos na ATO; •Reserva de Espaço Aéreo para a Operação;
Treino	<ul style="list-style-type: none"> •Conjunto; •Exercícios com FSS e entidades civis; •Exercícios com diferentes Classes de SANT no mesmo TO;
Material	<ul style="list-style-type: none"> •Edificar classe I <i>Mini</i> •Garantir condições para suportar destacamento com <i>Ogassa</i>; •Proteção contra ferrugem; •Classe III MALE é o indicado para a operação nas RA;
Pessoal	<ul style="list-style-type: none"> •Capacidade de projeção de operadores para qualquer ponto do arquipélago;
Liderança	<ul style="list-style-type: none"> •Capacidade para acompanhar as missões em Tempo Real; •Explorar ferramentas C² existentes na FA;
Infraestruturas	<ul style="list-style-type: none"> •Garantir capacidade para receber destacamentos com os mais complexos sistemas existentes nas FFAA (atualmente <i>Ogassa</i>);
Interoperabilidade	<ul style="list-style-type: none"> •Garantir interoperabilidade entre material e recursos humanos dentro das RA;

Está assim encontrada a resposta à QC, permitindo assim atingir o OG⁶ desta investigação.

⁶OG = “Propor linhas de ação para edificar a capacidade de SANT nas RA da Madeira e dos Açores”.



5. Conclusões

O papel dos SANT tem-se tornado cada vez mais relevante, quer seja no panorama civil, mas mais importante ainda, no militar. A aplicabilidade destes sistemas nos mais variados vetores do Poder Aéreo tem-lhes permitido substituir gradualmente as aeronaves tripuladas sobretudo pela capacidade de executar missões complexas, perigosas, remotamente e durante longos períodos de tempo, sem colocar em risco as vidas dos executantes.

Quando se fala em SANT no contexto militar, associa-se, muitas vezes, a um sistema de armas com objetivos bélicos, no entanto a sua utilidade vai muito além desse desígnio.

Em Portugal, as missões executadas por SANT e que causam maior visibilidade mediática são aquelas relacionadas com o apoio a missões associadas à vigilância integrada no DECIR (operação executada pela FA).

Os SANT Classe I *Small* são uma capacidade já edificada na FA. A Esquadra 991, localizada no CFMTFA, tem responsabilidade não só de operar estes sistemas (DECIR), mas também por ministrar cursos de formação a militares da FA e dos outros ramos, uma vez que estes são uma entidade certificada pela AAN para o efeito. A Esquadra 991 está na dependência do CA.

Os SANT utilizados pelas FFAA portuguesas e GNR são de Classe I. Estes caracterizam-se pela sua baixa assinatura sonora, captação de imagens em tempo real e elevada portabilidade o que lhes permite serem projetados com facilidade, tendo sido empregues em cenários operacionais como na missão MINUSCA (Exército), em operações de VIMAR como meio orgânico a bordo de um meio naval (Marinha) ou para o controlo de fronteiras e vigilância policial (GNR).

Apesar das FFAA operarem SANT, ainda não foi edificada esta capacidade na RAA, não obstante, em 2021, a RAM iniciou a operação com SANT Classe I *Mini*. A expectativa é que os SANT nas RA sejam uma mais-valia em relação à sua potencialidade para integrar missões de Apoio ao Desenvolvimento e Bem-estar da sua população.

Projeções confirmam que as alterações climáticas sendo uma realidade, a probabilidade é de que fenómenos de catástrofes naturais como aluviões, incêndios florestais ou sismos tendam a aumentar. Estas ameaças estão identificadas ao nível estratégico, apresentando um maior risco sobretudo para a população com condições mais frágeis.



Os SANT podem prestar um enorme contributo para o auxílio das populações em casos de catástrofe, oferecendo maior SA às equipas de socorro, durante longos períodos de tempo, sem colocar em risco os seus operadores.

Em Espanha, durante a erupção vulcânica de 2021, foram utilizados diversos tipos de SANT Classe I no apoio à população. Monitorizou-se o vulcão 24h sob 24h com este tipo de sistemas, tendo sido considerados os resultados desta operação bastante positivos e surpreendentes, uma vez que os equipamentos operaram em temperaturas de 500° a 1000° sofrendo apenas danos menores.

O OG deste trabalho visa propor contributos para a edificação da capacidade de SANT nas RA da Madeira e dos Açores. Foram assim formuladas uma QC e três QD para o efeito.

QC – Quais as ações que contribuem para que seja edificada a capacidade de SANT nas RA?

QD1 – Quais as lacunas de carácter operacional que podem ser suprimidas com o recurso a SANT nas RA?

QD2 – Quais os SANT existentes nas FFAA capazes de suprimir essas lacunas?

QD3 – Que soluções existem para a edificação da capacidade SANT nas RA?

A investigação desenrolou-se em três fases, nomeadamente a fase exploratória, a analítica e a conclusiva. Foi seguido um raciocínio indutivo com o desiderato de conhecer mais profundamente o objeto de estudo (SANT nas RA).

A estratégia utilizada foi qualitativa e o desenho de pesquisa adotado é um caso de estudo segundo o qual se procura compreender o objeto de estudo do ponto de vista dos entrevistados.

Participaram nas entrevistas oito sujeitos e foram efetuados três guiões de entrevista orientados para as especificidades em torno das funções e experiência dos mesmos. O instrumento de recolha de dados selecionado foi a entrevista semiestruturada, constituída com perguntas abertas, deixando algum espaço para os entrevistados tecerem considerações para além dos desígnios das perguntas.

As questões que nortearam a elaboração do guião de entrevista visaram dar resposta aos indicadores do modelo DOTMPLII, tendo sido considerados outros indicadores adicionais para dar resposta ao “Propósito” desta edificação.

As técnicas de tratamento de dados resumidamente seguiram cinco etapas, nomeadamente com a organização da informação recolhida, leitura da mesma, construção



de sinopses, catalogação da informação e uma análise interpretativa através de uma abordagem indutiva.

Este trabalho constatou que os SANT Classe I *Mini* que estão em operação no COM desde 2021, são os mesmo que vão equipar o COA. A experiência do COM permitiu identificar as mais-valias e limitações desses sistemas. Não obstante, e dando resposta à QD1, concluiu-se as lacunas operacionais que estes sistemas visam suprimir são as relacionadas com o apoio integrado em operações efetuadas sobre terra, como situações de busca de desaparecidos em terra, AMEC ou colaborando no POCIF. Sobre o emprego destes sobre o mar, foram também identificadas outras lacunas operacionais como a capacidade de estender a vigilância com eficiência para apoio a acidentes marítimos, busca e salvamento, ou impor-se no combate ao Narcotráfico. Estando identificadas as *lacunas de carácter operacional que podem ser suprimidas com o recurso a SANT nas RA*, considera-se atingido o OE1.

Em relação à QD2, concluiu-se que os SANT existentes nas FFAA de Classe I (Apêndice G), dentro das limitações já identificadas, todos conseguem integrar com eficácia e eficiência nas missões de apoio à população, desde que seja sobre terra. No entanto, estes SANT não se conseguem estender com eficiência para fora da linha de costa, não conseguindo assim integrar as variadas missões que se podem efetuar sobre o mar, já identificadas no OE1.

Um SANT Classe II MALE, cujo raio de ação se pode estender até às 90MN, seria uma mais-valia no cumprimento deste tipo de missões, contudo, considerando as características e a vasta área de operação das RA, o meio ideal para o efeito seria um Classe III HALE, pelo maior alcance, autonomia, velocidade e capacidade de carga. Assim, estando *identificados os SANT existentes nas FFAA capazes de suprimir as lacunas supracitadas*, considera-se atingido o OE2.

Em relação à QD3, concluiu-se que a edificação da capacidade SANT nas RA, em relação à Doutrina, esta deve ser comum e uniformizada entre os ramos. As Publicações, Conceitos de Operação e Emprego devem ser emanados pelo EMGFA. Uma escola centralizada e devidamente certificada como o CFMTFA ajuda a uniformização entre operadores e os cursos de Iniciação à Operação ministrado no COM (e em futuro no COA) deve ser ministrado por Operadores Instrutores devidamente certificados.

O C² vai estar centralizado nos dois Comandos Operacionais, que (idealmente) devem conseguir planear a sua atividade e fazer chegar a mesma ao CA de forma a ser integrada na



ATO, centralizando assim toda a atividade aérea. As reservas de espaço aéreo são um dos desafios ao planeamento de toda a atividade que envolve SANT. A estrutura de C² deve também ter a capacidade de seguir em Tempo-Real as missões através dos seus CO.

Os exercícios devem ser planeados e executados de forma conjunta, integrando FSS, entidades civis, operadores e sistemas com diferentes capacidades no mesmo TO. O autor acrescenta também a importância de estes serem realizados de forma combinada.

Uma vez que não é eficiente ter um destacamento permanente de *Ogassa* nas RA, devem ser asseguradas condições para receber destacamentos periódicos destes meios nas Unidades, uma vez que este sistema é projetável. É pertinente salvaguardar a capacidade de projeção das equipas de operadores dos SANT a edificar nas RA, garantido a capacidades de estes poderem ser projetados para qualquer ponto do arquipélago em caso de necessidade.

É também considerada uma mais-valia o facto dos sistemas Classe I *Mini* a edificar nas RA serem os mesmos. Esta racional deve ser mantida de forma a garantir a interoperabilidade de sistemas, operadores, sendo que o investigador acrescenta também a oportunidade de ser criado um sistema de base de dados, partilhada entre os dois Comandos, que listem as lições identificadas/aprendidas.

Depois de analisadas as soluções para a edificação da capacidade SANT nas RA, considerou-se atingido o OE3, tendo sido levantados contributos à luz dos indicadores do modelo DOTMPLII para a edificação da capacidade de SANT nas RA (OG).

O conteúdo das entrevistas dos representantes do EA permitiu entender a operação nas ilhas Canárias. Assim, complementando com a análise de conteúdo dos restantes participantes, conseguiu-se dar resposta aos indicadores do modelo constante no Quadro 7, ficando respondida a QC desta investigação e atingido o OG.

Como contributo para o conhecimento, este estudo propõe-se a retratar a atualidade das FFAA portuguesas e GNR no que concerne à operação com os diferentes tipos de SANT, dando enfoque à visão dos elementos ligados à estrutura de C², que integrando as considerações dos dois Comandos Operacionais, permitiu criar o modelo (Quadro 7), com as linhas de ação para a implementação desta capacidade.

Das limitações encontradas na elaboração deste trabalho destacam-se as dificuldades naturais para o investigador/auditor conseguir efetuar entrevistas *face to face* tanto com os militares das RA, como com os do Continente, uns devido à distância geográfica e outros devido às agendas preenchidas, de parte a parte. Outra limitação prende-se no facto de haver uma enorme quantidade de trabalhos publicados e, por ser uma temática nova tanto para o



auditor como para o orientador, tornou-se difícil identificar áreas dentro do tema por aprofundar.

Um tema que se sugere para futura investigação será um estudo sobre o impacto que trabalhar em acumulação de funções tem nos operadores da Esquadra 991 e perceber quão esta condição se relaciona com os índices de proficiência e motivação dos mesmos. Outro tema será investigar quais os requisitos operacionais que os SANT necessitam e como poderão contribuir durante o processo de extensão da Plataforma Continental.



Referências bibliográficas

- Almeida, M. (2014, 14 de junho). Página online. Retirado de http://www.revistamilitar.pt/artigo.php?art_id=900
- Angelo, A. (2019). *Utilização de UAVs no dispositivo de SAR: Estudo de Aplicabilidade*. Instituto Universitário Militar.
- Boeing. (s.d.). Página online. Retirado de [https://www.boeing.com.au/resources/en-au/media/BoeingAustralia/Featured-Content/pdf/ScanEagle-Backgrounder_PR101212_ie-\(2\).pdf](https://www.boeing.com.au/resources/en-au/media/BoeingAustralia/Featured-Content/pdf/ScanEagle-Backgrounder_PR101212_ie-(2).pdf).
- CA. (2021, maio). *Manual de Qualificação em UAS OGASSA OGS42* (MFA 513-2). Lisboa: Força Aérea.
- CEMFA. (2021, 06 de janeiro). *Criação da Unidade Aérea de Aeronaves Não Tripuladas. Diretiva n.º1*. Lisboa, Portugal: Autor.
- CEMFA. (2021, 28 de dezembro). *Criação da Esquadra 991*. Despacho n.º 70/2021. Lisboa, Portugal: Autor.
- Convertlive. (2022, maio). Página online. Retirado de <https://convertlive.com/pt/u/converter/joules-por-metro/em/quilograma-for%C3%A7a#66>.
- CZAA. (2022, 23 de fevereiro). *Sistemas Aéreos Não-Tripulados (SANT) na Região Autónoma*. Apontamento N.º1/2022. Açores, Comando da Zona Aérea dos Açores, Portugal: Autor.
- DI. (2020). *Programa do curso de Piloto Remoto de UAS* (PDINST 144-15(A)). Alfragide: Força Aérea.
- Diário da República, 2. s.—N. (2016, 14 de dezembro). Aviação Nacional de Aviação Civil (ANAC) . *Condições de operação aplicáveis à utilização do espaço aéreo pelos sistemas de aeronaves civis pilotadas remotamente (“Drones”)*(Regulamento n.º 1093/2016). Lisboa, Portugal: Autor.
- Diário da República, 2. s.—N.117. (2020, 18 de junho). Autoridade Aérea Nacional (AAN). *Licenças de piloto remoto militar de aeronaves não tripuladas — categoria I* (Regulamento n.º 533/2020). Lisboa, Portugal: Autor.
- Dionísio, J. (2018). *Otimização das localizações e dos trajetos de meios de salvamento marítimo*. Escola Naval.
- EMFA. (2013). *Visão Estratégica para Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas* (MFA 500-12). Alfragide: Força Aérea.



- Freixo, M. J. (2011). Metodologia Científica: *Fundamentos, Métodos e Técnicas* (3.ª Ed ed.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Guerra, I. (2006). *Pesquisa Qualitativa e Análise de Conteúdo* – Sentidos e formas de uso. Cascais: Príncipeia.
- INE. (2021, 17 de novembro). Indicadores dos transportes marítimos por Porto declarante. Página online. Retirado de https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&userLoadSave=Load&userTableOrder=223&tipoSelecao=1&contexto=pq&selTab=tab1&submitLoad=true&xlang=pt.
- IUM. (2020, setembro). NEP/INV - 003 (A3). Estrutura e regras de citação e referência de trabalhos escritos a realizar no instituto universitário militar. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- IUM. (2020). NEP / INV - 001 (A1): Procedimentos relativos à elaboração de trabalhos de investigação realizados no âmbito de cursos que não atribuem grau académico. IUM SET 2020. Pedrouços, Lisboa, Portugal: Instituto Universitário Militar.
- Marques, L. (2020). *O operador de UAS (Unmanned Aircraft System) no contexto militar: Desafios e oportunidades no atual ambiente operacional*. Instituto Universitário Militar.
- Marques, P. (2021). *Pré-Posicionamento de Veículos Aéreos Não Tripulados para Missões de Fiscalização Marítima e Busca e Salvamento*. Escola Naval.
- Ministério da Defesa Nacional. (2014, 30 de julho). *Conceito Estratégico Militar*. Lisboa: MDN, Conselho de Chefes de Estado-Maior.
- Ministério da Defesa Nacional (MDN), 2014c. *Missões das Forças Armadas (MIFA) 2014*, Lisboa: MDN, Conselho de Chefes de Estado-Maior.
- Ministério da Defesa Nacional (MDN), 2014d. *Sistema de Forças (SF) 2014*, Lisboa: MDN, Conselho de Chefes de Estado-Maior.
- NATO/OTAN. (2010, janeiro). *Strategic Concept of Employment for Unmanned Aircraft Systems in NATO*. Kalkar: Joint Air Power Competence Centre.
- NATO/OTAN. (2019). *Allied Joint Doctrine for the Conduct of Operations, AJP-3* (Vol. Edition C Version 1). Bruxelas: NATO Standardization Office (NSO).
- NATO/OTAN. (2019). *Minimum Training Requirements for UAS Operators and Pilots, ATP 3.3.8.1* (Vol. Edition B Version 1). Bruxelas: NATO Standardization Office (NSO).



- NATO/OTAN. (2019). *Tactics, Techniques and Procedures for Close Air Support and Air Interdiction*, ATP-3.3.2.1 (Vol. Edition D Version 1). Bruxelas: NATO Standardization Office (NSO).
- Nunes, A. (2021). *O papel dos VANT na modernização do Exército português*. Academia Militar.
- Pascoa, T. (2020). *Emprego de Sistemas Aéreos Não-Tripulados pelas Forças Armadas*. Instituto Universitário Militar.
- Pinto, A. (2021). *Edificação da Capacidade UAS nas FFAA portuguesas*. Instituto Universitário Militar.
- Rodrigues, J. (2019). *A criminalidade transnacional na União Europeia. Que papel para os Açores?* Instituto Universitário Militar.
- Rosário, N. (2021). *A utilização de meios aéreos Não-Tripulados na Investigação Criminal*. Instituto Universitário Militar.
- Santos, L.A.B., & Lima, J.M.M. (Coord.) (2019). *Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação* (2.^a ed., revista e atualizada). Cadernos do IUM, 8. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Sloggett, D. (2014). *Drone Warfare*. South Yorkshire: Pen and Sword Books Ltd.
- Tomé, R. (2013). *Mudanças Climáticas nas Regiões Insulares*. Universidade dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias.
- UNODC (2021, junho). *Drug Market Trends: Cocaine, Amphetaminetype and Stimulants*. United Nations: World Drug Report 2021.
- Wills, C. (2015). *Unmanned Combat Air Systems in Future Warfare*. Gaining Control of the Air. UK, Hampshire: PALGRAVE MACMILLAN.



Anexo A — Tabela com as Classes de SANT

NATO UAS CLASSIFICATION						
Class	Category	Normal Employment	Normal Operating Altitude	Normal Mission Radius	Primary Supported Commander	Example Platform
Class III (> 600 kg)	Strike/ Combat *	Strategic/ National	Up to 65,000 ft MSL	Unlimited (BLOS)	Theatre	Reaper
	HALE	Strategic/ National	Up to 65,000 ft MSL	Unlimited (BLOS)	Theatre	Global Hawk
	MALE	Operational/ Theatre	Up to 45,000 ft MSL	Unlimited (BLOS)	JTF	Heron
Class II (150 kg - 600 kg)	Tactical	Tactical Formation	Up to 18,000 ft AGL	200 km (LOS)	Division, Brigade	Watchkeeper
Class I (< 150 kg)	Small (>15 kg)	Tactical Unit	Up to 5,000 ft AGL	50 km (LOS)	Battalion, Regiment	Scan Eagle
	Mini (<15 kg)	Tactical Sub-unit (manual or hand launch)	Up to 3,000 ft AGL	Up to 25 km (LOS)	Company, Platoon, Squad	Skylark
	Micro ** (<66 J)	Tactical Sub-unit (manual or hand launch)	Up to 200 ft AGL	Up to 5 km (LOS)	Platoon, Squad	Black Widow

Fonte: PDISNT 144-15 (2020) e ATP-3.3.8.1 (2019).

**Apêndice A — Licenças para Piloto Remoto de ANT (PRA)****Quadro 1– Tipo de licenças para PRA**

	Excluída deste regulamento	PRA Ia	PRA Ib	PRA Ic
Peso	≤66 Joules	≤15 Kg	≤15 Kg	≤150 Kg
Distância Visual Line of sight (VLOS)		Raio 500 metros (até 3000 com 2 observadores)	-	-
Distância Behind Line of Sight (BLOS)		-	≤20 Km	ZOPS
Altura		1500 pés	3000 pés	Limites Horizontais e Verticais da ZOPS
Altitude				
Voo Noturno		sim	sim	sim
VMC/IMC		VMC	VMC	VMC/IMC
FGA		N	FGA Ia	FGA Ib (se tiver FGA 1a, tem equivalências, mas faz os testes para FGA Ib)
FQO	N	Sim	Sim	Sim
		Anexo F	Anexo G	Anexo H

Fonte: Adaptado Regulamento 533 da AAN (2020).



Apêndice B — Guião de Entrevista N°1

Quadro 1– Guião de Entrevista n°1 da área Técnica

Indicadores	Guião da Entrevista	ET1	ET2
Material	1. Existe possibilidade de estender o raio de operação dos Sistemas de Aeronaves Não-Tripulados, mais concretamente do <i>Ogassa</i> OGS42, através da instalação de antenas (à semelhança do Continente) nas Regiões Autónomas da Madeira e Açores ? Nota: Por favor considere a exequibilidade técnico-financeira da obra	X	X
Material	2. Que tipo de manutenção requerem estas antenas (periodicidade e complexidade)?	X	X
Material	3. Estas antenas estão (ou podem estar) protegidas por alguma estrutura de forma a aumentar a sua resistência a meteorologia adversa (à semelhança do que acontece com os rádios "Repetidores" na serra da Estrela ou das <i>radome</i> que protegem os radares de defesa aérea)?	X	X
Material	4. Se sim, a qualidade do <i>Link</i> para o SANT pode ser afetada devido a esta estrutura?	X	X
Material	5. Que comentário faz sobre o desempenho global das antenas face ao seu propósito?	X	X
Outros	6. Existem outros aspetos que considere relevantes e que não tenham sido abordados em nenhuma das questões apresentadas?	X	X



Apêndice C — Guião de Entrevista N°2

Quadro 1– Guião de Entrevista n°2 da área operacional (1/2)

Indicadores	Guião da Entrevista	EO1	EO2	EO3	EO4
Propósito	1. Que balanço faz sobre os últimos dois anos de emprego com SANT na Região Autónoma da Madeira (e.g. tipologia de missões realizadas, pontos fortes, pontos fracos)?			X	
Propósito	2. Que mais-valia considera que o emprego de SANT classe I <i>Mini</i> ou <i>Small</i> possa trazer face aos SANT (<i>Micro- Mavic/Matrice</i>) operados na Região Autónoma da Madeira ?			X	
Propósito	3. Que vantagens pode oferecer o emprego de SANT classe I (<i>Micro, Mini e Small</i>) face às aeronaves militares tripuladas na Região Autónoma dos Açores ?		X		
Propósito	4. Que tipologia de missões considera importante atribuir aos SANT na Região Autónoma dos Açores?	X	X		X
Propósito	5. Que tipologia de missões considera importante atribuir aos SANT na Região Autónoma da Madeira ?	X		X	X
Organização	6. Numa perspetiva geográfica (grupo oriental, central e ocidental), onde considera que este tipo de sistemas pode fazer mais falta ?	X	X		
Organização	7. Numa perspetiva geográfica (Madeira, P. Santo, Desertas e Selvagens), onde considera que este tipo de sistemas pode fazer mais falta?	X		X	
Propósito	8. Dentro do espectro de missões no Apoio Militar a Emergências Cívicas , em quais pode o OGASSA ser uma mais-valia ?	X			X
Propósito	9. Dentro do espectro das missões no Apoio Militar a Emergências Cívicas , em quais pode o OGASSA apresentar maiores limitações ?				X
Doutrina	10. Existem publicações importantes por desenvolver no âmbito dos SANT atribuídos à FA?			X	
Organização	11. Como considera que os SANT deveriam integrar a estrutura organizacional do Comando Operacional dos Açores (COA)?	X	X		
Organização	12. Como considera que os SANT deveriam integrar a estrutura organizacional do Comando Operacional da Madeira (COM)?	X		X	
Organização	13. Em que altura do ano considera ser mais importante garantir uma capacidade SANT na Região Autónoma dos Açores (e.g. estação, mês, sempre)?		X		
Organização	14. Em que altura do ano considera ser mais importante garantir uma capacidade SANT na Região Autónoma da Madeira (e.g. estação, mês, sempre)?			X	
Organização	15. Como considera que deveria ser exercido o Comando e Controlo deste sistema nas Regiões Autónomas ?	X			X



Quadro2– Guião de Entrevista nº2 da área operacional (2/2)

Indicadores	Guião da Entrevista	EO1	EO2	EO3	EO4
Organização	16. Como considera que deveria ser exercido o Comando e Controlo deste sistema nas Região Autónoma dos Açores ?		X		
Organização	17. Como considera que deveria ser exercido o Comando e Controlo deste sistema nas Região Autónoma da Madeira ?			X	
Material	18. Existe possibilidade de estender o raio de operação dos SANT através de antenas (à semelhança do Continente)?	X			
Material	19. Considerando a sua experiência nas missões que estão atribuídas ao OGASSA, quais os pontos fortes e fracos que aponta a esse sistema?	X			X
Pessoal	20. Como considera que os operadores do sistema deviam ser empenhados neste tipo de missão (e.g. destacamento, colocação)?	X	X	X	X
Pessoal	21. Numa hipotética edificação de SANT classe I <i>Small</i> (OGASSA), na Região Autónoma da Madeira, como considera que os operadores do sistema deviam ser empenhados neste tipo de missão (e.g. destacamento, colocação)?	X			
Pessoal	22. Qual o impacto que têm na operação os adidos à esquadra , nomeadamente os que acumulam funções noutras secções?			X	X
Infraestruturas	23. Que infraestruturas existem para apoio à operação, manutenção e sustentação de meios SANT (<i>planning rooms</i> , hangares, oficinas)?		X	X	
Infraestruturas	24. Que infraestruturas existem que sejam capazes de dar apoio à operação, manutenção e sustentação de um SANT como o OGASSA (<i>planning rooms</i> , hangares, oficinas)?		X	X	
Outras	25. Existem outros aspetos que considere relevantes e que não tenham sido abordados em quaisquer das questões apresentadas?	X	X	X	X



Apêndice D — Guião de Entrevista nº3

Quadro 1– Guião de Entrevista nº3 da área operacional – Espanha

Indicadores	<i>Script for the interview</i>	EO5	EO6
Propósito	1. Did the military use UAS for humanitarian aid, during Las Palmas crisis?	X	X
Organização	2. If yes, what missions did they fly ?	X	X
Organização	3. Do you have any permanent squadron of UAS operating from the Canary Islands ?	X	X
Material	4. Did the military use UAS for humanitarian aid, during Las Palmas crisis?) If yes, which kind of UAS were used ?	X	X
Material	5. If yes, what do you consider the biggest limitations affecting the UAS operations from the Canary Islands (e.g., weather, lack of personnel)?	X	X
Outras	6. Do you want to add any comments or suggestion?	X	X



Apêndice E — Especialistas entrevistados

Quadro 1– Especialistas entrevistados

Guião 1 - Área Técnica			
ET1		ET2	
TCOR J. Simões CHF REP CLAFa/DCSI/RCSN		MAJ A. Santos CLAFa/DCSI/RCSN	
Guião 2 - Área Operacional (Portugal)			
EO1	EO2	EO3	EO4
COR L. Silva Chefe do Centro de Operações Aéreas	MAJ M. Jesus J3-A Oficial Adjunta de Operações do COA	TCOR C. Ribeiro Oficial Adjunto de Operações Terrestres do COM	COR Vicente CMDT BA5 Especialista na Área dos SANT
Guião 3 - Área Operacional (Espanha)			
EO5		EO6	
MAJ J. Olmos Valls CMDT del Cuerpo General del Ejército del Aire GRUNOMAC		CAPT F. Zapico Chief of the Training Section POLAR Project "UAS employment" and "UAS Counter Measures"	



Apêndice F — Conceitos estruturantes

Este TII tem como base um conjunto de conceitos estruturantes. É importante salientar que os termos utilizados não são universalmente aceites, no entanto deu-se prioridade aos termos usados pela *North Atlantic Treaty Organization* (NATO), *International Civil Aviation Organization* (ICAO), Publicações/Manuais das FFAA e bibliografia sobre a temática.

Air Tasking Order (ATO) – A ATO contém as tarefas detalhadas para todos os voos pré-planeados que estão calendarizados para operar dentro de uma *Joint Operation Area*, numa janela de tempo específica que normalmente é de 24h. A ATO contém informação tanto das missões que voam sob Comando Tático/Controlo Tático do Comandante *Joint Force Air Component* como também de outras missões a voar dentro da área atribuído ao JFC. A ATO contém também *Special Instructions*. Sobre as missões sobre *Air Power Contribution to Counter-Land Operations/Air Power Contribution to Counter-Maritime Operations*, que constam na ATO, as tripulações podem encontrar informação sobre a sua missão de forma que a possam planear como por exemplo: tipo de missão, tipo de meios, número de meios, unidade, armas, *Time on Target*; *Communication Plan*; códigos IFF; formação/COMAO; coordenação – *Procedural Information*, etc. Missões que constam na ATO são ou podem ser alteradas depois da emissão da mesma, devido a motivos operacionais. Estas alterações através são emanadas através da *Air Task Message* ou através da emissão de uma nova ATO que entra em efeito para o resto do período remanescente (NATO, 2019 p. 2-2).

Comando - É a autoridade investida num indivíduo para dirigir, coordenar e controlar forças militares. Comandar é o exercício de autoridade pelo qual um comandante impõe a sua vontade, motivando e dirigindo os seus subordinados e organizações. O exercício de Comando requer Liderança e Tomada de Decisão (NATO, 2019 p. 1-34).

Comando e Controlo – Um sistema de C² conjunto deve permitir que o seu *staff* consiga gerir o seu tempo e o fluxo de informação, devendo também propiciar aos Comandantes o ambiente no qual devem tomar as suas decisões. A estrutura conjunta de C² e todas as suas relações de Comando devem ainda garantir redundância, ser robustas, ser flexíveis e ser capazes de se desenvolverem e adaptar durante o decorrer da operação. A estrutura de C² deve ter uma arquitetura de comunicação e informação robusta (NATO, 2019 p. 1-23).



Controlo – É o processo de gerir e dirigir, forças e funções, consistentes com as diretivas do Comandante (NATO, 2019 p. 1-35).

DOTMPLII – Considerações sobre os indicadores do Modelo DOTMPLII (NATO, 2010 pp. 16-17).

- Doutrina. A doutrina relativa ao emprego de SANT é fundamental e deve ser promulgada através de publicações de doutrina conjunta, de táticas conjuntas, técnicas e procedimentos (TTP). A doutrina conjunta tem o propósito de uniformizar a terminologia e a forma como esta se relaciona entre os diversos domínios, definindo as responsabilidades e processos dentro das forças da coligação, de forma a libertar os comandantes e respetivos *staff* de forma a estes se poderem focar em resolver os problemas de foro estratégico, operacional e tático;

- Organização. As equipas de Operações, Apoio e Logística devem estar organizadas de forma a otimizar as capacidades dos SANT ao nível apropriado e de forma a atingir os objetivos propostos. A sua organização deve incluir (sem prejuízo de outros) o treino, a experiência, o equipamento, a sustentação, o ambiente onde vai operar, as ameaças e a mobilidade;

- Treino. O treino deve ser específico e orientado para uma determinada missão, de forma a ir de encontro a *standards* previamente definidos. Isto será essencial para que o pessoal consiga providenciar a capacidade para suportar os objetivos do comandante e estabelecer condições para o sucesso da missão. O treino deve visar operações conjuntas e Conceitos de Operação a que chegue a todos os níveis de uma campanha conjunta, devendo ser apropriado, e utilizar redes de informação operacional existentes e recriar ambientes realísticos em condições adequadas para preparar o pessoal ao mais alto nível possível;

- Material. As FFAA devem estar equipadas com SANT capazes de cumprir com as missões que lhes são consignadas pelos comandantes e requisitos da mesma. Os equipamentos devem existir em quantidade suficiente e estarem disponíveis para fazer face aos requisitos de prontidão e treino anuais para SANT;

- Pessoal. Os objetivos militares NATO devem ser alcançados usando um nível eficiente de recursos humanos. O nível de ambição passa por integrar este recurso, no mais alto nível de interoperabilidade, trabalho de equipa e cooperação. Os recursos humanos devem ser orientados por um *workload* definido e devem ser estabelecidos ao nível mínimo necessário para conseguir alcançar as missões do SANT, bem como os objetivos quanto à sua performance;



- Liderança. Uma liderança bem-sucedida transforma o potencial humano em *performance*. Líderes eficazes conseguem influenciar terceiros de forma a cumprir com a missão atribuída aos SANT, providenciando transparência na operação, consistência no caminho traçado e motivação;

- Infraestruturas. As infraestruturas de apoio à missão dos SANT englobam edifícios, estruturas, sistemas de apoio, pavimentos e terrenos subjacentes para apoiar os requisitos de treino e missões operacionais;

- Interoperabilidade. A integração e interoperabilidade são fundamentais para o sucesso das forças da coligação. O STANAG 4586⁷ define os vários níveis de interoperabilidade para SANT. Quando a escolha de SANT, as nações devem planear tendo em consideração os níveis de interoperabilidade desses sistemas;

Drone – É um termo que é usado maioritariamente pelos *media*, ou a um nível militar mais tático (Sloggett, 2014, p. xvi). A definição que a Autoridade Aérea de Aviação Civil (ANAC) atribui a “*Drones*” é a de “[...] aeronaves civis não tripuladas” (Diário da República, 2016).

NanoSAR – O módulo *Synthetic-Aperture Radar* (SAR) *payload*, integra alguns *Unmanned Aircraft Systems* (UAS), como por exemplo o *Scan-Eagle*, de Classe I *Mini*. As grandes vantagens apontadas a este tipo de Radar é a imagem de Alta-Resolução que garante a operação em condições de meteorologia adversa, campos de batalha obscuros, camuflagem e folhagem leve, permitindo efetuar buscas sobre terra e mar (Boeing, s.d.).

UAS/SANT – *Unmanned Aerial System* (UAS) ou Sistema Aéreo Não Tripulado (SANT) agrega todo o conjunto do sistema: o próprio UAV, os sensores, os *links* para estabelecimento de comunicações, a estação de controlo, o operador/piloto que controlam a aeronave e todo o suporte logístico (Wills, 2015, p.2). A NATO padroniza que os UAV estão categorizados nas três Classes mencionadas no Anexo A (NATO, 2019):

Classe I – Descolam com um peso <150 kg, designado por *Minimum Take Off Weight* (MTOW) e estão divididos em três subclasses, nomeadamente os *Micro* (onde o seu baixo peso não coloca em risco a vida de pessoas nem de propriedades), os *Mini* (<15 kg) e *Small* (>15 kg). Estes UAV voam em linha de vista (até aos 50 km) e abaixo dos 5000 pés *Above Ground Level* (AGL).

Classe II - Descolam com um MTOW entre os >150 kg e <600 kg, voam dentro de linha de vista (até aos 200 km), atingindo os 18.000 pés AGL.

⁷ O STANAG4586 vai atualmente na sua quarta (4) Edição, abril de 2017.



Classe III – São sistemas que voam com um MTOW acima dos 600 kg e que voam fora da linha de vista. Estes UAV subdividem-se entre três subclasses, nomeadamente os *Medium Altitude Long Endurance* (MALE) que operam até aos 45.000 pés AGL, os *High Altitude Long Endurance* (HALE) que operam até aos 65.000 pés AGL e os *Strike/Combat* que operam nas mesmas altitudes dos HALE, mas que carregam armamento (*e.g. Reaper*);

UAV/VANT – *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), ou Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) é uma aeronave que não transporta nenhum tripulante, pois é pilotada remotamente. Os UAV na maioria dos casos são capazes de recolher de volta ao destino e conseguem transportar material letal e não letal (Sloggett, 2014, p. xvi).

UCAV – *Unmanned Combat Aerial Vehicle* (UCAV) é um termo utilizado na tanto na doutrina americana como na do Reino Unido para designar um SANT militar que transporta armamento e que é capaz do emprego do mesmo ou que possua tecnologia (sensores) para identificar alvos para um ataque (Wills, 2015, p.2).

Unmanned Aircraft System Operator – É um operador responsável pelo controlo do SANT.

Unmanned Aircraft System Pilot – É um operador de SANT que está treinado e certificado segundo *standards* equivalentes a um piloto de aeronaves tradicional.

**Apêndice G — Características dos SANT em uso nas Forças Armadas****Quadro 1– Características dos SANT em uso nas Forças Armadas (1/2)**

	DJI TELLO	e-Bee Classic	MAVIC ENTERPRISE	DJI MAVIC2 ENTERPRISE ZOOM	DJI MAVIC2 ENTERPRISE DUAL
Classe	Micro	Mini	Mini	Mini	Mini
Fabricante	DJI	SenseFly	DJI	DJI	DJI
Nacionalidade	China	Suíça	China	China	China
Ramo	GNR	Exército	GNR	COM/COA*	COM/COA*
Peso máximo (Kg)	0,08	0,69	0,899	0,899	0,905
Carga útil (kg)	-	0	-	-	-
Autonomia (h:m)	00:13	00:50	00:31	00:31	00:31
Velocidade máxima (Km)	-	55	-	72	72
Alcance máximo (Km)	100m	33	8	8	8
Altitude máxima (pés)	-	-	-	-	-
Lançamento	Quadricóptero	Manual	Quadricóptero	Quadricóptero	Quadricóptero
Recuperação	-	Aterragem	-	-	-
Propulsão	Elétrico	Elétrico	Elétrico	Elétrico	Elétrico

Fonte: Adaptado (Pascoa 2020 cit. por Pinto 2021 Apd K-6; Pina et al 2020 cit. Rosário, 2021 p.20).

Quadro 2– Características dos SANT em uso nas Forças Armadas (2/2)

	DJI Phantom	RQ-11B Raven	DJI MATRICE 200	DJI MATRICE 300 RTK	Spyro	Ogassa OGS42V	Ogassa OGS42
Classe	Mini	Mini	Mini	Mini	Mini	Small	Small
Fabricante	DJI	AeroVironment	DJI	DJI	UAVision	UAVision	UAVision
Nacionalidade	China	EUA	China	China	Portugal	Portugal	Portugal
Ramo	GNR	Exército	GNR	COM/COA*	Marinha	Força Aérea Marinha	Força Aérea
Peso máximo (Kg)	1,236	1,9	4,53	9	12	36	38
Carga útil (kg)	-	1	-	2,7	4	5	5
Autonomia (h:m)	00:25	01:30	00:38	00:55	01:00	6:00-8:00	10:00
Velocidade máxima (Km)	-	90	-	82	81	129	129
Alcance máximo (Km)	7	10	-	15	15	100	100
Altitude máxima (pés)	-	500	-	-	3000	8000	8000
Lançamento	Quadricóptero	Manual	Quadricóptero	Quadricóptero	Vertical	Vertical	Pista
Recuperação	-	Perda agravada	-	-	Vertical	Vertical	Pista
Propulsão	Elétrico	Elétrico	Elétrico	Elétrico	Elétrico	Combustão	Combustão

Fonte: Adaptado (Pascoa 2020 cit. por Pinto 2021 Apd K-6; Pina et al 2020 cit. Rosário, 2021 p.20).

*Os DJI *Mavic-2* e *Matrice* 300 RTK estão em processo de aquisição para operação no COA.