

**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR
2019/2020 2.ª Edição**



TII

**SISTEMA DE ARMAS KC-390, DESAFIOS E OPORTUNIDADES FACE À
ATUAL ENVOLVENTE DA FA**

**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.**

**Miguel Ângelo Paulo Pousa
CAP/PILAV**



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

**SISTEMA DE ARMAS KC-390, DESAFIOS E
OPORTUNIDADES FACE À ATUAL ENVOLVENTE DA
FA**

CAP/PILAV Miguel Ângelo Paulo Pousa

Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA 2019/20 2.^a Edição

Pedrouços 2020



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

**SISTEMA DE ARMAS KC-390, DESAFIOS E
OPORTUNIDADES FACE À ATUAL ENVOLVENTE DA
FA**

CAP/PILAV Miguel Ângelo Paulo Pousa

Trabalho de Investigação Individual do CPOS-FA 2019/20 2.^a Edição

Orientador: TCR/PILAV Paulo Jorge Pereira Martins

Coorientador: TCR/ENGEL Pedro Miguel da Silva Costa

Pedrouços 2020



Declaração de compromisso Antiplágio

Eu, **Miguel Ângelo Paulo Pousa**, declaro por minha honra que o documento intitulado **Sistemas de Armas KC 390, Desafios e Oportunidades Face à Atual Envolvente da FA** corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida enquanto auditor do **Curso de Promoção a Oficial Superior – Força Aérea 2019/20 2ªed.** 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, **16 de julho de 2020**

Miguel Ângelo Paulo Pousa



Agradecimentos

Elaborar um projeto de investigação só por si já é um enorme desafio no qual para o ultrapassar contei com o apoio de inúmeras pessoas ao longo destes cinco meses. Foi para mim importante sentir que não estava sozinho nesta batalha. Por isso, não podia deixar de enaltecer aqueles que foram essenciais para concluir esta etapa. Desde já, expresso os meus agradecimentos ao meu orientador, Tenente-Coronel Paulo Martins. Sem ele este trabalho não seria possível. Foi uma pessoa que me ajudou a ultrapassar várias dificuldades e a ver a luz quando muitas vezes pensei não ser possível. Incansável e sempre disponível independentemente das horas a que fosse, o seu enorme conhecimento do tema do TII foi de cabal importância para a elaboração do trabalho.

Aos meus entrevistados que deram um grande contributo não só em informação como na experiência por eles vivida, salientando Sua Exa. o Tenente-General João Alves que, apesar da pouca disponibilidade devido ao cargo que ocupa, foi uma constante ajuda não só através da informação que me passou fruto da sua experiência e conhecimento, mas também pelos conselhos que me foi dando ao longo deste projeto. Ao Sr. Coronel João Nogueira que, apesar de não me conhecer pessoalmente, me concedeu uma entrevista fulcral e que permitiu aperfeiçoar e organizar o meu projeto através do valor que acrescentou. No mesmo prisma, agradeço ainda ao Sr. Coronel João Vicente pelos conteúdos a nível operacional que me forneceu quer seja para o presente como para um futuro próximo na nossa FA.

Ao longo dos últimos cinco meses, vividos com muita intensidade, as pessoas que nos rodeiam, nomeadamente auditores de curso, foram importantes para enfrentar as fases menos positivas, não só pela sua boa disposição como pelo sentido de camaradagem, espírito de corpo e amizade. Sem dúvida de que uma das mais valias que o CPOS tem é o reencontro com os camaradas de curso, possibilitando recordar vivências do passado que nos marcaram, mas também do presente.

O meu agradecimento final vai para as minhas heroínas, a minha mulher, Patrícia, e a minha filha, Francisca. Este curso tirou-me muito tempo, tempo esse que não pude passar convosco. Apesar de estarmos no mesmo espaço, a verdade é que a missão que tive foi encarada por vós como sendo uma missão de todos nós. Ajudaram-me cada dia tentando proporcionar-me as melhores condições para o meu trabalho e trabalhaste como se do teu trabalho ou curso se tratasse. Sem a tua ajuda nada disto teria sido possível, foste o meu amuleto e suporte.



Índice

1.	Introdução	10
2.	Enquadramento teórico e conceptual	13
2.1.	Revisão da literatura e conceitos estruturantes	13
2.1.1.	Transporte Aéreo Geral	13
2.1.2.	Equipamentos de apoio à operação.....	14
2.2.	Modelo de análise	15
3.	Metodologia e método.....	16
3.1.	Metodologia.....	16
3.2.	Método.....	17
3.2.1.	Participantes e procedimento	17
3.2.2.	Instrumentos de recolha de dados	18
3.2.3.	Técnica de tratamento de dados.....	18
4.	Apresentação dos dados e discussão dos resultados	19
4.1.	A Aeronave KC-390, desafios e oportunidades	19
4.1.1.	Capacidades do novo SA	19
4.1.2.	Novo meio, uma nova realidade	22
4.1.3.	Síntese conclusiva e resposta à QD1	25
4.2.	Análise aos equipamentos de apoio para maximização da operação	26
4.2.1.	Adequabilidade dos equipamentos	26
4.2.2.	Síntese conclusiva e resposta à QD2	29
4.3.	KC-390, uma nova filosofia para a FA.....	30
4.3.1.	Conceito de Operações face à nova aeronave.....	30
4.3.2.	Síntese conclusiva e resposta à QD3	32
4.4.	KC-390 na FA – Resposta à QC.....	32
5.	Conclusões	34
	Referências Bibliográficas.....	39

Índice de Figuras

Figura 1 – Capacidades da Plataforma	20
Figura 2 – Alcance do KC-390.....	21



Índice de Apêndices

Apêndice A – Modelo de análise	Apd A-1
Apêndice B – Quadro de entrevistados	Apd B-1
Apêndice C – Guiões das entrevistas semiestruturadas	Apd C-1
Apêndice D – Análise às entrevistas semiestruturadas.....	Apd D-1
Apêndice E – Análise aos equipamentos de apoio existentes na FA	Apd E-1
Apêndice F – Simulação de missão de TGER às Lages	Apd F-1
Apêndice G – Horas de voo por missão da Esquadra 501 em 2019.....	Apd G-1



Resumo

A Força Aérea (FA) vai receber um novo Sistema de Armas (SA), mais versátil, veloz, de maior alcance e altamente tecnológico. De características ímpares, importa verificar quais os desafios e oportunidades que se avizinham e as adaptações necessárias para operar a aeronave na máxima capacidade, seja em termos de equipamentos de apoio, seja identificando os pilares para o novo conceito de operação.

Para obter os resultados pretendidos orientamo-nos por uma investigação aplicada de raciocínio indutivo, através de uma estratégia de investigação de abordagem qualitativa. A recolha de dados baseou-se na revisão de literatura e em entrevistas semi e não estruturadas. Para a respetiva análise de dados optou-se por um desenho de pesquisa do tipo transversal.

Como resultados, concluímos que, além de novas missões, nomeadamente reabastecimento aéreo e possibilidade de combate a incêndios, a implementação do KC-390 garante à FA uma maior eficiência na operação, expandindo geograficamente a operacionalidade das missões. Para tal, mais do que necessitar de renovar os equipamentos de apoio à operação, será primordial dotar os Recursos Humanos dos conhecimentos essenciais à operação da aeronave, nomeadamente no que diz respeito a um sistema altamente tecnológico, a performance de uma aeronave a reação e do sistema *fly-by-wire*.

Palavras-chave

Força Aérea Portuguesa; KC-390; sistema de armas; equipamentos de apoio; conceito de operação; tecnologia avançada



Abstract

The Portuguese Air Force will receive a new Weapon System, which is faster, reaches farther, more versatile and highly technological. With unique characteristics, it's important to verify which are the challenges and opportunities to come and the necessary adaptations to handle the aircraft in its maximum capacity, whether this is regarding support equipment or regarding structural ideas for the new operations concept.

To obtain the desired results we have been led by an applied investigation of inductive reasoning, through an investigation strategy of qualitative approach. The data collection was based on a literature review and on semi-structured and non-structured interviews. For the associated data analysis, we opted for a cross sectional research design. With the results, we concluded that, besides new missions, mainly air refueling and the possibility of fire fighting, the implementation of KC-390 assures the air force a greater efficiency in the operation, expanding geographically functionality of the missions. To this end, more than the need to renew the equipment that supports the operations, it is fundamental to endow the Human Resources of the knowledge essential to the aircraft operation, mainly regarding a highly technological system, the performance of a jet aircraft and the fly-by-wire system.

Keywords

Portuguese Air force; KC-390; weapon system; support equipment; operation concept; advanced technology



Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

1GTT	Primeiro Grupo de Transporte de Tropa
65 th ABG	65 th Air Base Group
AM3	Aeródromo de Manobra n.º 3
AT1	Aeródromo de Trânsito n.º 1
ATE	Aeronave de Transporte Estratégico
BA4	Base Aérea n.º 4
BA5	Base Aérea n.º 5
BA6	Base Aérea n.º 6
BA11	Base Aérea n.º 11
CA	Comando Aéreo
CLAFA	Comando da Logística da Força Aérea
COA	Centro de Operações Aéreas
CONOPS	Conceito de Operações
DAT	Direção de Abastecimento e Transportes
DMSA	Direção de Manutenção de Sistemas de Armas
DIVOPS	Divisão de Operações
DL	Decreto-Lei
DR	Decreto-Regulamentar
EEINP	Espaço Estratégico de Interesse Nacional Permanente
FA	Força Aérea Portuguesa
GSE	<i>Ground Support Equipment</i>
LPPD	Aeroporto de Ponta Delgada
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>
OE	Objetivo Específico
OG	Objetivo Geral
PCM	Presidência do Conselho de Ministros
QC	Questão Central
QD	Questão Derivada
RCM	Resolução do Conselho de Ministros
SA	Sistema de Armas
TGER	Transporte Aéreo Geral
TII	Trabalho de Investigação Individual



UAs Unidades Aéreas
UB Unidade de Base



1. Introdução

Air Transport (AT) allows a military to deploy, employ and redeploy forces and equipment quickly, sustain those forces, and support effective application of military effort. The speed and flexibility of airlift make it the preferred means of transport in support of many military and humanitarian operations. (NATO, 2013)

O KC-390 é adequado para substituir a aeronave C-130, apresentando-se apto para o cumprimento das missões que lhe estão confiadas. (PCM, 2019)

O transporte aéreo é considerado pela *North Atlantic Treaty Organization* (NATO) como um importante pilar para o cumprimento dos objetivos militares, para o qual contribui sobremaneira as características inerentes ao poder aéreo da velocidade e da flexibilidade. Consequentemente, um dos meios aéreos de transporte em utilização pela Força Aérea Portuguesa (FA), o C-130H, regista mais de 40 anos de operação, pelo que somos atualmente confrontados com a necessidade da sua substituição. Ciente desse facto, o governo português identificou o Embraer KC-390 como o meio mais adequado e capaz de cumprir com elevada qualidade todas as missões atribuídas à organização.

Através da Resolução do Conselho de Ministros N.º 120/2019 (PCM, 2019) foi aprovada a aquisição de cinco aeronaves KC-390 para substituir a aeronave C-130H já ao serviço da FA desde 1977. Naquele documento defende-se que o novo SA é uma “aeronave com alcance intercontinental, dotada de verdadeiras capacidades multimissão e capaz de executar operações estratégicas e táticas, civis e militares, sem limitações”. O KC-390 será apto a efetuar missões como “o transporte de tropas, veículos e cargas paletizadas; lançamento de paraquedistas e carga; evacuações sanitárias, missões de busca e salvamento, reabastecimento aéreo e combate a incêndios florestais” (PCM, 2019).

Todavia, tendo por base que a aquisição de um novo SA só por si não garante o cumprimento dos objetivos, será que a FA está preparada para o novo desafio? Para uma aeronave do segundo milénio?

É neste contexto que surge o presente estudo, no qual nos propomos a examinar a aeronave KC-390 no propósito de identificar os desafios e as oportunidades que o novo SA trará para FA, face à atual envolvente da instituição. Através deste trabalho de investigação pretende-se criar conhecimento sobre o que reserva à FA com a implementação de um



novo meio aéreo no seu sistema de forças, contribuindo para uma resposta atempada na adaptação à nova realidade. Foi, assim, nosso entendimento considerar relevante a verificação da adequação ao novo SA dos equipamentos de apoio atualmente existentes na FA, equipamentos esses que serão de vital importância para potencializar as capacidades do KC-390 para o cumprimento das missões atribuídas à instituição. Paralelamente, o presente estudo poderá tornar-se num contributo e numa base para a elaboração, por parte da Divisão de Operações (DIVOPS), do necessário Conceito de Operações (CONOPS) “do sistema de armas de transporte aéreo estratégico (ATE), substituto do C-130H”, que permitirá “explorar a oportunidade de reduzir custos de operação e acrescentar eficácia de missão nos domínios estratégico, operacional e tático” (FAP, 2009).

Para a realização deste Trabalho de Investigação Individual (TII) definiu-se como objeto de investigação os equipamentos de apoio na FA face às capacidades do novo SA KC-390 e as diretrizes para um conceito de operação. Em termos metodológicos baseamos-nos em Santos e Lima (2016, p. 44), tendo a investigação sido delimitada pelos subsequentes domínios:

- Temporal: atualidade;
- Espacial: equipamentos de apoio existentes nas infraestruturas do Aeródromo de Trânsito n.º 1 (AT1), Base Aérea n.º 4 (BA4), Base Aérea n.º 5 (BA5), Base Aérea n.º 6 (BA6) e Base Aérea n.º 11 (BA11), necessários à operação de Transporte Aéreo Geral (TGER);
- De conteúdo: impacto da operação de um novo SA na FA, no domínio nacional e internacional. Concomitantemente, serão analisados os equipamentos existentes na FA e as linhas orientadoras ao conceito de operação que permitam potenciar o novo SA no cumprimento das missões quer a nível nacional, quer internacional e, dessa forma, corresponder aos requisitos exigidos para a participação nas operações militares que poderão decorrer das alianças de que Portugal faz parte, designadamente da NATO.

É objetivo geral (OG) deste TII identificar as capacidades operacionais que o KC-390 oferece, bem como as eventuais necessidades de adaptação na FA, com vista à aplicação de um conceito de emprego ajustado ao novo SA. Nesse propósito, serão, primeiramente, identificadas as capacidades do SA KC-390 para, posteriormente, confrontar com os equipamentos de apoio existentes na FA e, por fim, verificar que adaptações ao atual conceito de operação serão necessárias para beneficiar das capacidades e desafios que o KC-390 oferece.



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

Objetivo Específico 1 (OE1): Identificar as capacidades que o KC-390 oferece no âmbito do TGER.

Objetivo Específico 2 (OE2): Analisar os equipamentos e *Ground Support Equipment* (GSE) existentes nas infraestruturas do AT1, BA4, BA5, BA6 e BA11.

Objetivo Específico 3 (OE3): Perceber que conceito de operação terá a FA de adotar de modo a usufruir das capacidades do KC-390.

Para atingir os objetivos definidos foi estabelecida a seguinte questão central (QC): Tendo por base a atual realidade operacional da FA e os equipamentos de apoio à operação existentes, que adaptações poderão ser implementadas de modo a otimizar as capacidades operacionais que o novo SA oferece?

Em conformidade com a NEP/INV 001(O) (IUM, 2018) e a NEP/INV 003(A1) (IUM, 2020), na expectativa de serem atingidos os objetivos pretendidos, o TII divide-se em três partes – introdução, corpo e conclusão – repartidas por cinco capítulos. Se o primeiro capítulo é dedicado à introdução, no segundo é dado a conhecer o enquadramento teórico e conceptual com a apresentação da revisão da literatura, conceitos estruturantes e modelo de análise. Enquanto o terceiro capítulo diz respeito à metodologia e respetivo método utilizados para a elaboração do presente TII, no capítulo seguinte expõem-se os dados alcançados, a respetiva análise, discussão de resultados e resposta às questões de investigação. Por fim, o último capítulo representa um sumário da investigação com enfoque na avaliação dos resultados obtidos, culminando com os contributos para o conhecimento, limitações encontradas durante a investigação e recomendações para futuras investigações.



2. Enquadramento teórico e conceptual

Através deste capítulo pretende-se abordar o estado da arte, os conceitos base e a metodologia seguida na elaboração do presente TII.

2.1. Revisão da literatura e conceitos estruturantes

2.1.1. Transporte Aéreo Geral

Supply and Transport stand or fall together; history depends on both.

Winston Churchill (JAPCC, s. d.)

We have learned and must not forget that from now on, air transport is an essential element of airpower, in fact, of all national power.

General H. H. “Hap” Arnold (citado por GTAA KC-390, 2020, p. 5)

O Embraer KC-390 é um SA multimissão, robusto e com a tecnologia de ponta que irá ajudar no cumprimento das missões atribuídas à instituição. “Produzidos com uma configuração para atuar em variados cenários e com tecnologia de ponta”, aquela aeronave cumprirá “missões de transporte de cargas e de tropa, lançamento de paraquedistas, reabastecimento em voo, apoio a missões humanitárias, combate a incêndios florestais, busca e salvamento e evacuação aeromédica” (FAB, s.d.).

Apesar da enorme flexibilidade da plataforma, optamos por dedicar o estudo ao TGER, visto representar 71% das missões executadas em 2019 pela Esquadra 501 (Apêndice G).

Por conseguinte, o TGER envolve a “aptidão para desenvolver acções de movimentação de pessoal, equipamento e material entre e intra Teatros de Operações” (FAP, 2009). Consequentemente, e de acordo com o MFA 501-1, existe uma “dependência continuada no Transporte Aéreo, estratégico e tático, como componente essencial para apoiar a estratégia militar”. De facto, acrescenta aquele manual, “o transporte aéreo disponibiliza ao comandante da componente aérea meios para movimentar rapidamente forças e equipamento a distâncias consideráveis e, em simultâneo, sustentar a aplicação do seu poderio militar”.

Simultaneamente, o *Joint Air Power Competence Centre* desenvolve que o TGER “permite o movimento global, regional e local de pessoal e material, militar e civil”. Apesar das “limitações reconhecidas na carga útil em comparação com outros meios de transporte, o TGER é uma maneira rápida e versátil de implantar, sustentar e



reimplementar forças; (...) é um facilitador fundamental do rápido movimento de forças, especialmente quando há ameaças no terreno ou características/condições do terreno que dificultam a liberdade de movimento” (JAPCC, s.d.).

Comprovando a relevância do TGER, recentemente a Esquadra 501 realizou importantes missões naquele âmbito com destaque para o transporte de militares e carga para a República Centro Africana, Afeganistão e Iraque; transporte de ajuda humanitária como resposta às cheias que assolaram Moçambique e a colaboração no repatriamento dos portugueses que regressaram de Wuhan, China, aquando da ocorrência da pandemia COVID-19. É partindo deste prisma que o TGER funcionará como a base para a análise a que nos propomos.

2.1.2. Equipamentos de apoio à operação

Em termos aeronáuticos, equipamento de apoio à operação é definido como “qualquer instrumento, dispositivo, mecanismo, aparelho ou acessório utilizado ou que possa ser utilizado para a exploração de uma aeronave em voo, quer esteja instalado, quer se destine a ser instalado numa aeronave” (ANAC, 2015). Corresponde, portanto, a uma panóplia de instrumentos que apoiam a operação da aeronave, entendendo-se por GSE “todo o equipamento necessário para operar e manter as aeronaves no solo” e que inclui “equipamentos como os rebocadores para mover a aeronave e as unidades de energia auxiliares para fornecer energia elétrica e ar comprimido quando os motores não estão em funcionamento” (CRANE, 1991). Mais concretamente, o GSE envolve o “equipamento no solo, incluindo todos os instrumentos, ferramentas e dispositivos (móveis ou fixos) necessários para inspecionar, testar, ajustar, calibrar, avaliar, aferir, medir, reparar, revisar, montar, desmontar, transportar, salvaguardar, registrar, armazenar, etc. e que funcionam no suporte de um foguete, veículo espacial ou semelhante, seja na fase de pesquisa e desenvolvimento ou na fase operacional” (NATO, 1980).

Devido à grande dispersão de equipamentos ao dispor, cingimos o presente TII aos mais relevantes para a operação de TGER. No mesmo sentido, apesar de a operação do novo SA ser possível em outros aeródromos, optamos por restringir o estudo às unidades da FA onde se regista o maior número de movimentos de TGER, nomeadamente AT1, BA4, BA5, BA6 e BA11.

2.1.3 Conceito de operações

O KC-390 é considerado “um sistema de gestão inovador, com uma filosofia de operação e sustentação otimizada, e com elevada capacidade de *networking*, que prima por



conjugar a incorporação de sistemas de missão de última geração, com uma elevada tónica na segurança e com uma elevada disponibilidade do meio” (GTAA KC-390, 2020). Sendo uma aeronave do segundo milénio, “traz consigo um novo conceito de operação, treino e sustentação, mais integrado de que qualquer outro Sistema de Armas em operação na Força Aérea” (GTAA KC-390, 2020, p. 12). Perante este cenário, perspectiva-se a necessidade da FA estar preparada para operar a nova aeronave, o que culminará com a elaboração de um novo conceito de operação, que mais não é do que “uma declaração clara e concisa da linha de ação escolhida por um comandante, a fim de cumprir sua missão”. Trata-se de um “termo aplicado a uma afirmação verbal ou gráfica que reflecte, de uma forma geral, a intenção de um comandante em relação a uma operação ou um grupo de operações, estando desenhado de forma a proporcionar uma ideia global da operação”. O Conceito de Operações é, “frequentemente, incluído em Ordens de Operações cobrindo, neste caso, uma série de operações interligadas entre si que deverão ser desenroladas em conjunto. Também designadas por «CONOPS»” (FAP, 2010a).

2.2. Modelo de análise

No Apêndice A é apresentado o modelo de análise que apoiou esta investigação.



3. Metodologia e método

No presente capítulo será abordada a metodologia e o método que pautaram esta investigação.

3.1. Metodologia

Para a elaboração do presente TII seguimos as indicações vertidas no manual “Orientações Metodológicas para a Elaboração de Trabalhos de Investigação” (Santos e Lima, 2016).

No pressuposto de uma investigação aplicada recorreu-se a um raciocínio indutivo e decidiu-se por uma estratégia de investigação com abordagem qualitativa. Em termos de procedimento técnico utilizado para proceder à recolha e análise de dados foi considerado o desenho de pesquisa do tipo transversal.

O percurso metodológico dividiu-se em três fases distintas: exploratória, analítica e conclusiva. Na fase exploratória, por forma a delimitar o tema, foram realizadas vastas leituras preliminares, enquanto início de revisão da literatura. Para a definição do objeto de estudo muito contribuiu a evidência da experiência anterior, baseada na operação do C-130H, bem como a motivação pessoal. Identificada uma investigação com interesse para a organização, partiu-se para a consulta de vasta bibliografia necessária à revisão de conhecimentos do investigador e do domínio do assunto. Tal erudição permitiu desencadear a formulação do problema da investigação. A par desse processo, e com o intuito de se inteirar sobre o “estado da arte” da temática em questão, efetuaram-se diversas entrevistas preliminares e exploratórias a vários intervenientes no processo, mais concretamente ao grupo de trabalho responsável pelo projeto de aquisição do SA KC-390. Seguiram-se o enquadramento e concetualização geral do estudo, baseado numa revisão crítica da bibliografia, e conseqüente recolha de dados úteis à definição do objetivo geral e específico e respetivas questões central e derivadas. Após a consolidação da revisão da literatura, estabeleceu-se o modelo de análise e procedimento metodológico e reuniram-se as condições para a criação do projeto de investigação, como último passo da fase exploratória.

A fase analítica, respeitando a estratégia definida e o tipo de desenho de pesquisa anteriormente elencado, teve por base as entrevistas efetuadas e os documentos e literatura selecionados, orientados para a recolha, processamento, análise e apresentação dos dados obtidos no sentido de responder ao problema formulado.



As entrevistas, adaptadas consoante o entrevistado, tiveram por base um guião de apoio à sua execução e foram aplicadas a militares da FA que fazem parte do Grupo de Trabalho constituído para a aquisição do KC-390, militares da FA envolvidos na componente operacional da instituição e ainda militares da Força Aérea Brasileira (FAB) que já operam a aeronave.

Na fase conclusiva foram avaliados e discutidos os resultados obtidos, no sentido de dar resposta à questão central e apontar os contributos da investigação para o conhecimento. Encerra-se esta fase com o reconhecimento das limitações com que o investigador se deparou ao longo do processo e com as recomendações para futuras investigações.

3.2. Método

Seguidamente apresenta-se o método utilizado na recolha de dados, nomeadamente informação quanto aos participantes, procedimento utilizado, instrumento de recolha e técnicas de tratamento dos dados.

3.2.1. Participantes e procedimento

Na elaboração do presente TII optou-se por entrevistar entidades (Apêndice B) diretamente relacionadas com o KC-390 e com a atividade operacional da FA, nomeadamente o Comandante do Comando da Logística da Força Aérea (CLAF); o Chefe do Centro de Operações Aéreas (COA) do Comando Aéreo (CA), o Subdiretor da Direção de Manutenção de Sistemas de Armas (DMSA); Oficiais colocados na DIVOPS do Estado-Maior da Força Aérea; elementos do Grupo de Trabalho para a aquisição da aeronave e o Comandante e militares do Primeiro Grupo de Transporte de Tropa (1GTT), o esquadrão brasileiro que opera o KC-390.

Em termos de procedimento, os entrevistados foram contactados inicialmente por correspondência eletrónica e telefone. O guião das entrevistas foi endereçado por via eletrónica para cada um dos entrevistados.

Para além daqueles, foram ainda estabelecidos contactos com militares que exercem funções relacionadas com a gestão dos equipamentos necessários à operação de TGER através de entrevistas não-estruturadas dirigidas.

Por fim, dada a experiência do autor, contribuiu igualmente para a elaboração do TII a observação participante, através da “integração do investigador na comunidade em estudo pela via de uma incorporação natural (quando o investigador já faz parte do grupo)” (Santos e Lima, 2016).



3.2.2. Instrumentos de recolha de dados

Os guiões das entrevistas foram elaborados tendo em conta a área de experiência de cada um dos entrevistados, num total de dois guiões (Apêndice C).

3.2.3. Técnica de tratamento de dados

Conforme postulado por Santos e Lima, “a estratégia de investigação qualitativa por força da sua abrangência permite que o investigador analise entrevistas, discursos e até o próprio texto literário, tudo é suscetível de ser analisado”. Ao longo do processo de análise de dados foram consideradas as técnicas sugeridas por aquele autor, com maior relevância para as entrevistas em profundidade que, na sua elaboração, tiveram como ponto de partida a observação participante.

Assim, no que diz respeito ao tratamento de dados das entrevistas, seguimos o conselho de Isabel Guerra (citada por Santos e Lima, 2016) e realizamos uma análise categorial através de um conjunto de etapas que se iniciaram pela definição e delimitação do universo estudado para depois organizar o conteúdo obtido por categorias, conforme Apêndice D.



4. Apresentação dos dados e discussão dos resultados

Neste capítulo são estudadas e respondidas as QD e a QC.

4.1. A Aeronave KC-390, desafios e oportunidades

4.1.1. Capacidades do novo SA

Equipado com motores *turbofan Aero Engines V2500-E5*, o novo SA é uma aeronave bimotor com a capacidade de realizar missões de transporte e reabastecimento aéreo (GTAA KC-390, 2020, p. 7). De acordo com o Grupo de Trabalho para a aquisição da nova aeronave, o KC-390 está equipado “com aviônicos *Pro Line Fusion* de última geração, uma rampa traseira para rápida carga e descarga e um avançado sistema de movimentação de carga”, podendo “ser configurado para várias missões, voar a uma velocidade de cerca de Mach .80 a 36000 pés e com capacidade de operar em ambientes hostis, incluindo pistas não preparadas ou danificadas” (GTAA KC-390, 2020, p. 7).

Neste desígnio, apresenta características modelares multiuso que permitem configurar a aeronave ajustando-a à missão e contribuindo para a Mobilidade Aérea intra e inter-teatro, facilitada pela capacidade de reabastecimento aéreo. Neste particular, importa referir que o KC-390 tem a capacidade de “reabastecer até duas aeronaves em simultâneo pelo método *Probe & Drogue*, podendo as aeronaves ser de asa fixa ou asa rotativa” (GTAA KC-390, 2020, p. 8). “Um KC-390 poderá reabastecer, inclusive, outro KC-390, ampliando a autonomia do segundo. Esse é um fator inédito na Força Aérea”, frisa o Capitão Anderson Dias Santiago, militar da aviação de caça que integra o grupo do projeto do KC-390 no Brasil (FAB, s.d.).

Conforme publicado no artigo da revista Mais Alto (GTAA KC-390, 2020, p. 7), no âmbito do TGER, o KC-390 permite efetuar o transporte de até 80 soldados ou 66 paraquedistas completamente equipados. Relativamente à carga, tem capacidade para transportar 26 toneladas, distribuídas por sete paletes, ou três veículos de combate ligeiros. Sendo uma plataforma de grande flexibilidade, o compartimento de carga pode ser adaptado a configurações de transporte mistas, isto é, passageiros e carga (Figura 1).

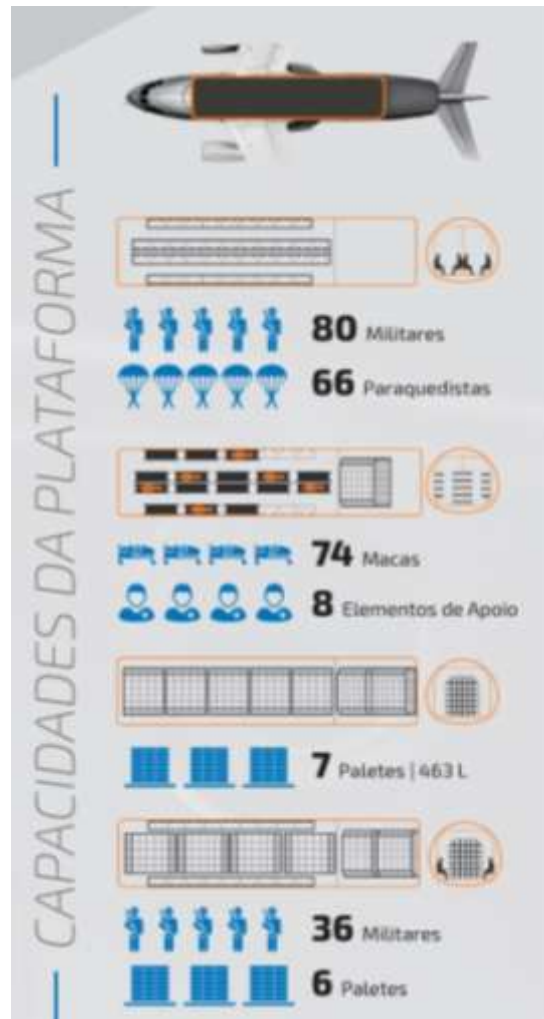


Figura 1 – Capacidades da Plataforma

Fonte: GTAA KC-390, 2020

O KC-390 pode atingir 870 km/h e teto de serviço de 36.000 pés. No estudo realizado pelo Grupo de Trabalho do KC-390 somos informados de que, com 14 toneladas a bordo e voando a partir de Lisboa, alcança Brasília (7400km) em 09H50 (uma escala); S. Tomé (5000km) em 06H25 voo direto, Maputo (8900km) em 11H25 (uma escala) e Kabul (6900km) em 08H50 (uma escala). Com 18 toneladas, chega a Vilnius (3300km) em 04H30 (Figura 2).¹

¹ Na determinação destes cálculos não foi considerada a capacidade de *Air to Air Refueling* (AAR), que permite o transporte de mais quantidade de carga e/ou aumentar o alcance.



Figura 2 – Alcance do KC-390

Fonte: GTAA KC-390, 2020

Mas as capacidades que o KC-390 oferece não se esgotam por aqui, sendo capaz de transportar e lançar por gravidade 24 *Container Delivery System* (CDS) ou por extração de uma ou mais cargas HEAVY. A sua versatilidade permite que, em situação de catástrofe ou calamidade, possa ser configurado para evacuação médica, transportando no máximo “74 doentes em macas e oito elementos de equipas médicas, numa configuração tática, ou com uma customização com bancadas e equipamentos específicos para emergência médica” (GTAA KC-390, 2020, p. 7).

No tocante à missão de Busca e Salvamento, a FA ganha uma nova possibilidade de atuação. Na verdade, devido ao raio de ação do KC-390 e da sua capacidade de transportar combustível em depósitos auxiliares, pode ser configurado com cadeiras junto às janelas de observação que se encontram na parte frontal do compartimento de carga. Em termos de combate a incêndios, a FA passará a dispor de uma nova referência, visto permitir a instalação de equipamento capaz de largar cerca de 11.500 litros de água ou retardante.

Para executar todo o tipo de missões a que se propõe, o KC-390 possui uma rampa de funcionamento célere, bem como um avançado sistema de movimentação de carga “com todos os acessórios necessários para facilitar o carregamento, a retenção e o descarregamento de cargas, todos eles compatíveis com os equipamentos de transporte aéreo militar já existentes” (FAB, s.d.).



4.1.2. Novo meio, uma nova realidade

Inserir uma nova plataforma significa para o Subdiretor da DMSA “uma oportunidade que será tanto maior ou mais diversificada consoante o tipo de meio a integrar bem como a sua versatilidade e complexidade”, acrescentando que, no caso presente, o KC-390 constituirá um momento marcante devido a cinco fatores. Primeiramente expõe a “adoção de doutrinas de emprego sustentadas numa base tecnológica de 5.^a geração que possibilita a execução de missões de forma muito mais eficiente do ponto de vista do planeamento, treino, avaliação e melhoria”. Em seguida, refere “a aglomeração dentro do programa de todos os instrumentos necessários para exponenciar ao máximo a utilização do meio aéreo designadamente através de: ferramentas de planeamento e *debriefing* extremamente avançadas; soluções de *Computer Based Training*; treino em *Full Mission Simulator* que, além do treino específico de pilotagem, permitirá também o treino das missões operacionais”. Se em terceiro lugar aponta a “conjugação de uma plataforma com elevada tecnologia a uma nova geração de militares que mais facilmente a explorará e que dela retirará mais potencialidades”, em quarto aborda “a execução de missões inovadoras na FA, no caso o reabastecimento em voo, que permitirão, para além do importante desenvolvimento da capacidade no seio da própria Esquadra, potenciar as capacidades neste domínio ao nível nacional e internacional”. Por fim, enaltece a “inserção e desenvolvimento de capacidades que permitirão a exploração da plataforma em qualquer teatro internacional nos domínios no *Situational Awareness*, comunicações seguras, proteção ativa e passiva, entre outras”, sendo que “estas capacidades permitirão o desenvolvimento de doutrina tendo em vista a interoperabilidade do meio com outros parceiros internacionais”. No que diz respeito à manutenção, logística e engenharia de apoio, antevê que “o salto tecnológico associado permitirá o desenvolvimento de competências pouco ou nada conhecidas ou exploradas na FA”.

A mesma opinião é partilhada pelo Coronel João Vicente, Chefe do COA do CA, que considera que o KC-390, “fruto das suas características operacionais modulares”, oferece à FA uma capacidade multiuso “ao nível da função central do Poder Aéreo no âmbito da Mobilidade Aérea, quer seja ao nível de transporte intra-teatro e inter-teatro, assim como reabastecimento aéreo, busca e salvamento, transporte aeromédico e mesmo eventual apoio ao combate a incêndios”. Em termos de desafios e oportunidades, divide em três níveis: pessoas, processos e tecnologias. Efetivamente, no que diz respeito à vertente associada aos recursos humanos, a nova aeronave “irá dotar a FA com recursos altamente



especializados e motivados para a operação de um SA de última geração, numa panóplia alargada de missões”. Em relação aos processos, considera que “trará oportunidades para implementar novas metodologias de trabalho que irão influenciar a forma como a FA desempenha a sua função operacional, logística e de formação e treino”. Por fim, em termos de tecnologia, a adoção do novo SA acarreta “um enorme salto de conhecimento operacional e tecnológico semelhante ao verificado quando foi introduzido o SA F-16 no dispositivo da FA”, explicando que “a introdução da vertente de simulação avançada permitirá explorar as potencialidades *Live, Virtual e Constructive* que desejavelmente se deverão expandir a outros SA”. Mas não só. Para o Chefe do COA, sendo Portugal o primeiro operador europeu do KC-390, tal “permitirá obter inúmeras contrapartidas, à medida que este sistema de armas se expande por outros utilizadores, colocando a FA como um *hub* de formação, treino e operação”. Efetivamente, Portugal será o primeiro operador europeu e da NATO, pelo que, acredita, “a FA deverá explorar as vantagens resultantes de possíveis parcerias, tanto ao nível de fornecimento de serviços, em particular no âmbito da simulação e formação, como no relacionamento com a indústria”. Desta forma, antevê que “a introdução deste SA poderá contribuir para aumentar a relevância operacional e estratégica da FA, tornando-a um parceiro essencial na modernização tecnológica e industrial nacional”. Para além disso, “permitirá maiores contributos operacionais no nosso Espaço Estratégico de Interesse Nacional Permanente (EEINP), assim como em missões internacionais no âmbito da segurança cooperativa”.

No que diz respeito ao TGER, o novo SA revela-se uma aeronave tecnologicamente inovadora. Tal foi-nos possível constatar junto do Comandante e dos militares do 1GTT, esquadrão brasileiro que opera o SA KC-390. De facto, de acordo com o Comandante do 1GTT, Tenente-Coronel Luiz Fernando Ferraz, “a capacidade volumétrica do compartimento de carga e a capacidade de *quick change* (conversão rápida das configurações passageiro – carga) do KC-390 facilitam o embarque de cargas pesadas”. A par dessa capacidade, o KC-390 permite o transporte de viaturas completas, prontas para o seu emprego operacional, o que poderá garantir à FA uma maior capacidade na mobilidade tática e estratégica. Aquela aeronave apresenta uma “grande capacidade de *Turn Around Time* e de despachabilidade [rapidez] durante as missões operacionais”, sendo que o “compartimento de carga é facilmente convertido para *full cargo* e a disposição e o desenvolvimento dos roletes confere à aeronave bastante flexibilidade”.



Ainda que a flexibilidade seja uma das suas grandes características, a maior novidade do KC-390 é o avanço tecnológico que apresenta ao incorporar “tecnologias e sistemas que representam uma maior operacionalidade do vetor em relação a comunicação, navegação e consciência situacional, oferecendo à tripulação informações claras para o suporte à decisão nos mais variados cenários, desde o uso logístico, com foco na eficiência em tempo de paz, até o emprego tático avançado em zonas de guerra”. Acrescenta o Comandante do 1GTT que o “sistema aviônico integrado do KC-390 permite a apresentação integrada de informações táticas e relativas à aviônica de missão”.

Neste sentido, esclarece, “devido às novas capacidades embarcadas e ao conceito de multimissão, o Esquadrão realizou estudos e pesquisas com o objetivo de analisar a operação do KC-390 na atuação do Poder Aeroespacial”, pelo que atualmente se encontram a preparar uma nova doutrina de emprego relativa a aeronaves de transporte.

Em termos de equipamentos, o KC-390 vem ainda preparado com um sistema de Guerra Eletrônica de última geração. Mas, alerta o Comandante do 1GTT, “não basta apenas que os equipamentos de autoproteção estejam instalados”, pelo que “é essencial ter a capacidade de operá-los e programá-los, além de um adequado emprego de técnicas e táticas de penetração em ambiente hostil, conjugadas às manobras evasivas”, no sentido de “minimizar a exposição da aeronave e elevar a probabilidade de sucesso no cumprimento da missão”.

Na sua análise, o Tenente-Coronel Luiz Fernando Ferraz admite que o novo SA veio melhorar “o desempenho logístico” devido à “velocidade de cruzeiro do projeto que possibilita deslocamentos rápidos durante as missões, assegurando assim maior agilidade”. Neste sentido, acrescenta que, através da velocidade do avião, “o 1GTT mudou o conceito de Transporte Aéreo Logístico da FAB que, anteriormente, operava com voos apenas sob demanda e, agora, com rotas programadas, sem abolir os voos sob demanda, mas inserindo conceitos como, por exemplo, HUB logístico”. A operar a aeronave apenas desde setembro de 2019, o 1GTT tem vindo paulatinamente a comprovar as capacidades da nova aeronave. “Como ainda nos encontramos em formação e devido aos reflexos da situação da pandemia COVID-19, estamos tendo a oportunidade de realizar diversas missões em apoio a tal situação e o que observamos foi o adequado comportamento da aeronave durante essas importantes missões de transporte logístico”.

Perante tais novidades perspectiva-se que a nova aeronave garantirá à FA uma maior eficiência na operação, “desde logo pela velocidade a que o meio opera, mas mais do que



tudo pela forma como foi pensada nas diferentes vertentes como seja, por exemplo, a gestão de todo o processo de carga, missão por excelência atribuída à Esquadra 501, que é muito mais célere e intuitivo”, prevê o Coronel João Nogueira, vislumbrando que “a aeronave e todas as soluções técnicas que a compõem dão primazia ao menor tempo possível no solo e a otimização de todo o processo”. Corroborando a ideia, o Coronel João Vicente acredita que “a maximização dos atributos do Poder Aéreo de velocidade e alcance irá contribuir para aumentar a eficácia das missões de Transporte Aéreo”, acrescentando que “a rapidez e capacidade de transporte terão com certeza impacto na eficiência desta função, permitindo a expansão geográfica e operacional das missões atribuídas à Esquadra 501. Ao nível tecnológico, a Esquadra 501 estará ao nível dos parceiros mais evoluídos”, remata.

4.1.3. Síntese conclusiva e resposta à QD1

O KC-390, devido às suas capacidades modulares, é uma aeronave apta a realizar missões multiuso de mobilidade aérea. Enumerando, transporta 80 soldados, 66 paraquedistas, 26 toneladas, três veículos ligeiros ou 74 doentes em macas e oito elementos da equipa médica, beneficiando da grande flexibilidade que apresenta o compartimento de carga e da rapidez de desempenho da rampa. Podendo atingir uma velocidade máxima de 870 km/h e teto de serviço de 36.000 pés, transporta e lança por gravidade 24 CDS ou por extração de uma ou mais cargas HEAVY. Em termos de missões, tem como foco o TGER, mas tem capacidade para realizar missões de Busca e Salvamento, reabastecimento aéreo e permite ainda ser adaptado a missões de combate a incêndios.

Respondendo à QD1 – face às novas capacidades do KC-390, que mudanças se perspectivam na FA? –, concluímos que a introdução da nova aeronave representará novas oportunidades e possibilidades de atuação para a organização e, por inerência, para Portugal.

Através deste meio, logo à partida, a FA ganha duas novas capacidades: o reabastecimento aéreo e a possibilidade de ser adaptado para executar missões de combate a incêndios. Acresce ainda que a sua capacidade de Busca e Salvamento permitirá juntar mais um meio às aeronaves já existentes na FA que executam aquele tipo de missão. Mas o novo SA, sobretudo, terá um impacto na execução de missões relacionadas com o TGER. Para além de permitir mais capacidade de carga, que pode ser mista, é uma aeronave que chega mais longe em menos tempo e, em terra, faz o embarque e o desembarque da carga de forma mais célere, pelo que se ganhará tempo na execução de missões. A estes fatores



junta-se a sua adaptação à mais recente tecnologia de 5.^a geração, fazendo deste um dos meios aéreos mais versáteis e tecnológicos que a FA irá ter ao seu dispor. Fruto da inovação tecnológica, as capacidades do novo SA permitem inclusive uma maior perceção da missão e um treino mais avançado, sobretudo através das ferramentas de planeamento e *debriefing*; soluções de *Computer Based Training* e treino em *Full Mission Simulator*. Perante tais inovações, perspectiva-se uma elevação da eficiência na operação.

Sendo o primeiro operador europeu bem como da NATO, Portugal poderá beneficiar de diversas parcerias e contrapartidas, podendo inclusive a FA transformar-se num *hub* de formação, treino e operação, aliada à modernização tecnológica e mais próxima da indústria nacional, elevando a sua relevância operacional e estratégica.

4.2. Análise aos equipamentos de apoio para maximização da operação

4.2.1. Adequabilidade dos equipamentos

Depois de consolidada a aquisição de uma nova aeronave, torna-se evidente ser necessário reunir todas as condições para a operar na máxima capacidade, evitando-se o ocorrido na Armée de l’Air, aquando da aquisição do A-400M, que recebeu o novo SA sem terem realizado um estudo aos equipamentos de apoio necessários à operação, conforme nos confidenciou o Piloto-Comandante Capitão Ababou Nessim. Foi neste contexto que nos propusemos dissecar se os equipamentos atualmente existentes são adequados para operar o novo SA, tendo em vista a maximização da operação. Por razões de limitação de tempo e de espaço, limitamos o estudo aos equipamentos imprescindíveis à missão, nomeadamente geradores, tratores, empilhadores e *cargo loader*. Neste desígnio, apurámos junto do 1GTT “que o modo de operação das aeronaves C-130 atende a operação do KC-390 na Unidade”, pelo que se conclui que os “equipamentos alocados para o apoio ao C-130 são compatíveis ao projeto”. Ademais, o Comandante daquele Esquadrão esclarece que “as necessidades são as mesmas das plataformas C-295 e C-130, logicamente respeitando os volumes e quantidades de cargas relativas ao projeto C-295. Em termos de carga e capacidade, embora um pouco maior que o C-130, o apoio ao projeto KC-390 pode ser acomodado na estrutura de apoio do projeto anterior [C-130H]”.

Assim, face à experiência da FAB e partindo do pressuposto de que os equipamentos atualmente existentes poderão ser usados na operação do KC-390, analisamos a oferta atual do AT1, BA4, BA5, BA6 e BA11, conquanto se afiguram como as unidades da FA que maior suporte dão à operação TGER.



Relativamente à BA6 – igualmente gestora dos equipamentos existentes no Aeródromo de Manobra n.º 3 (AM3) –, de acordo com o Comandante da Esquadrilha de Transportes, Capitão Pedro Balixa, o foco da análise aos equipamentos concentra-se no desgaste do material, visto serem muito antigos e sujeitos a diversas avarias. Sendo demorada a sua reparação, os equipamentos trabalham no limite. Neste sentido, esclarece que o número existente de GSE é inferior às exigências atuais, obrigando a que a unidade recorra frequentemente à BA11 para colmatar necessidades.

Na BA4, apesar de alguns equipamentos serem novos, a situação é semelhante. No geral, os equipamentos são muito antigos, encontrando-se próximos do fim do seu tempo de vida útil. Por esse motivo, para o Capitão Fernando Silva, Comandante da Esquadrilha de Apoio Operacional, o problema não se trata de quantidade porque, refere, o número existente é adequado à atividade operacional da unidade. O problema, antes, prende-se com a produtividade do material. Por serem antigos, avariam com frequência ficando bastante tempo indisponíveis. Quanto aos tratores, acrescenta que a unidade não dispõe de capacidade autónoma de reboque da aeronave C-130H, pelo que, quando necessário, coordenam com o 65th Air Base Group (65th ABG).

No AT1, o Sargento-Mor Paulo Garcia, Chefe da Secção de Carga AT1, elucida que alguns equipamentos de preparação de carga registam limitações de operação. Para o carregamento de aeronaves são usados equipamentos com cerca de 40 anos que, devido ao desgaste, estão quase sempre avariados. Os *cargo loaders* existentes têm capacidade para “9000Kg para paletes ligadas e 4000Kg para paletes individuais, ou seja, abaixo da capacidade máxima do C-130 em determinadas posições”.

Já a BA5 dispõe do equipamento necessário, exceto o *cargo loader*, recorrendo ao AT1 quando necessário, conforme esclarece o Tenente António Castanheira, Comandante Esquadrilha de Manutenção Eletroaviónica e Equipamento Auxiliar.

Por fim, na BA11, o Sargento-Ajudante António Machado identifica os mesmos problemas anteriormente anunciados, nomeadamente a idade, o desgaste e a demora na reparação.

Confrontando os dados obtidos junto dos gestores dos equipamentos das unidades em estudo, aferimos que os equipamentos datam em média de 1997, ou seja, 23 anos de utilização, datando o mais antigo de 1980, um *cargo loader*. (Apêndice E).

Sabendo que o KC-390 comporta sete paletes, a maioria dos *cargo loaders* existentes nas unidades da FA analisadas transporta duas paletes, ressalvando-se um *cargo loader* do



AT1 que transporta três. Ora, conforme esclarece o *loadmaster* Sargento-Ajudante Jorge Pereira, carregar sete paletes com o *cargo loader* de maior capacidade leva em média 1H10, enquanto com os demais acresce meia hora. Ainda que sejam pontuais as missões que obrigam a utilização da capacidade máxima da aeronave, a experiência dita que meia hora extra pode influenciar o *crew duty*. Por sua vez, se acrescermos a idade média dos equipamentos, bem como as avarias registadas, somos obrigados a assumir que a continuidade da utilização dos equipamentos atualmente em uso poderão se afigurar como um entrave à maximização das capacidades do KC-390.

Conjugando o novo SA com os equipamentos atualmente existentes, uma missão de TGER operada nos troços BA11 – AT1 – BA4 – LPPD² – AT1 – BA11 para ser executada necessitará de 11H40 das 16H00 de *crew duty* permitidas. Remanescem 03H20 que poderão ser aproveitadas, por exemplo, para fazer crescer àquela missão uma passagem pelo Arquipélago da Madeira (Apêndice F). Neste quadro, o tempo perdido no solo dita a possibilidade de execução ou não da missão, podendo fazer a diferença a existência de adequados equipamentos.

Tal conclusão é também sustentada pela experiência do 1GTT. De facto, o Tenente-Coronel Luiz Fernando Ferraz sintetiza que “o tempo de solo depende mais da estrutura de apoio do aeródromo do que a própria aeronave” e adianta que “as aeronaves KC-390 poderão operar com tripulação mínima prevista pelo fabricante nas missões de Transporte Aéreo Logístico, mantendo os parâmetros desejáveis de segurança nas atividades de voo e nas atividades de solo, desde que nas localidades de destino da aeronave possuam a figura do carregador de aeronaves [operador de carga]”. Como tal, aconselha que aquele militar, não sendo tripulante, deva “possuir toda a informação teórica e prática dos procedimentos de carregamento e descarregamento com segurança. Esta medida poderá proporcionar uma diminuição no tempo de solo destes aviões”. De facto, “sem esse militar, o tempo de solo médio das aeronaves KC-390 é de aproximadamente 1H30 para as ações de carga e descarga e de aproximadamente 00H45 para os transportes de passageiros”.

Por sua vez, o Comandante do 1GTT, em termos de adequação de equipamentos, acrescentou ainda “a necessidade de adaptação de uma rede dedicada e servidor específico para operação dos sistemas de apoio a manutenção”.

² Aeroporto de Ponta Delgada



Em análise, o Coronel João Nogueira entende que atualmente a instituição não está preparada a nível de equipamentos e infraestruturas para o novo SA. No entanto, esclarece, “todo o programa foi pensado nas suas diferentes valências e como tal existem planos em curso para dotar a organização de todas as condições necessárias que permitam potenciar ao máximo a exploração da plataforma”. Na verdade, “o conceito foi sempre considerar o KC-390 como o centro de gravidade, mas olhar para todas as áreas e considerar as mesmas no programa de forma a tirar dele o máximo partido”. Neste sentido, clarifica que o programa KC-390 foi desenvolvido e está a ser colocado em prática nas vertentes de aquisição e sustentação da plataforma; sustentação dos motores; aquisição e sustentação do simulador; aquisição e sustentação de sistemas de treino, *briefing* e *debriefing*; treino de tripulações, engenheiros, técnicos de manutenção, técnicos de sistemas de informação, técnicos de guerra eletrónica; aquisição e sustentação de sistemas NATO; aquisição de GSE e a construção/adequação de infraestruturas sejam elas o hangar, esquadra, simulador, armazéns de material e outras áreas de apoio. Para o Subdiretor da DMSA haverá ainda que “edificar estruturas de apoio versáteis e alinhadas com o conceito de uma aeronave que é vocacionada para ter poucas paragens no solo e que recebe e debita muita informação”.

4.2.2. Síntese conclusiva e resposta à QD2

Os equipamentos em uso para as aeronaves C-130H e C-295 são compatíveis com o novo SA, no entanto, estamos perante um conjunto de equipamentos envelhecidos, sujeitos a avarias constantes, pelo que, ainda que a quantidade existente pareça suficiente, a disponibilidade dos equipamentos é limitada. Quanto à capacidade, face às características do KC-390, a maioria dos *cargo loader* não contribuem para a maximização das valências da aeronave ao exigirem maior tempo nas operações de solo.

Como QD2 pretendemos saber se as UB da FA – AT1, BA4, BA5, BA6 e BA11 – estão preparadas, a nível de equipamentos e de GSE para a operação eficaz do KC-390.

Apesar de ter ficado evidente que os equipamentos do C-130H e o C-295 são compatíveis com o KC-390, para tirar partido de todas as capacidades do novo SA os atualmente existentes não se afiguram como os mais adequados. Efetivamente, para além de estarem obsoletos, as capacidades que apresentam ficam aquém das possibilidades do KC-390, pelo que se deverá apostar na sua substituição.



4.3. KC-390, uma nova filosofia para a FA

4.3.1. Conceito de Operações face à nova aeronave

Após nove meses de operação do novo SA, o 1GTT orienta que “a chegada do novo vetor aéreo é um processo *bottom-up* para o desenvolvimento da doutrina e mitigação da lacuna doutrinária formada”. Como tal, “as equipagens de combate, que deverão compor as primeiras tripulações das aeronaves KC-390, serão obrigadas a se aprimorar, repensando e atualizando suas técnicas e práticas individuais, principalmente com relação a utilização e emprego dos sistemas tecnológicos embarcados”. Neste prisma, como sugestão, “cabe realizar um trabalho de quebra de paradigmas, uma vez que será necessário evoluir muito a doutrina de emprego, pois as capacidades da aeronave exigirão um novo modo de operar”.

Antevendo tal situação, o Coronel João Nogueira entende que a instituição deverá ser capaz “de olhar para o KC-390 não como a continuação do C-130 mas sim como algo completamente virado para o futuro. Naturalmente, teremos de tirar partido das décadas de experiência acumuladas com o C-130, mas teremos de olhar para o KC-390 de forma inovadora”.

Neste sentido, durante a nossa investigação apercebemo-nos de que o maior desafio passará pela adaptação do fator humano ao novo meio. “É certo que ainda hoje é difícil perceber tudo o que de diferente e inovador a nova plataforma trará, mas já somos capazes de identificar o que precisamos em termos de recursos humanos quer ao nível das competências quer ao nível das áreas de atuação”, sendo essa “interação homem-máquina” “fulcral uma vez que permitirá maximizar a exploração operacional do meio”, anuncia o subdiretor da DMSA.

Foi exatamente este cenário que a FAB experienciou. Efetivamente, após a receção da nova aeronave, o Comandante do 1GTT confirmou as expectativas de que o maior desafio seria a adaptação das pessoas ao novo SA. Tendo em conta que através do KC-390 registamos um “salto tecnológico de mais de 50 anos em termos de equipamentos e tecnologias embarcadas (...), o que vem beneficiando a implantação operacional foi a seleção dos pilotos com as competências necessárias para o desenvolvimento dos princípios doutrinários dos diversos equipamentos da aeronave”. Para responder àquela necessidade, a FAB optou por realizar intercâmbios com diversos esquadrões de modo a permitir uma evolução de conhecimento dos operadores. Conforme explica o Tenente-Coronel Luiz Fernando Ferraz, uma vez que o avião possui o sistema de *fly-by-wire* e os pilotos nunca contactaram com aquele sistema nos projetos anteriormente voados, foi



necessária uma adaptação. Por outro lado, especificou que assistiram a uma necessidade particular de aprofundar conhecimentos relacionados com a performance das aeronaves a reação, uma vez que “foi notório a desfasagem de conhecimento dos pilotos oriundos do C-130 e C-295”. De acordo com o Comandante do 1GTT, “tal conhecimento torna-se fundamental para maior aproveitamento das capacidades da aeronave”. Todavia, elucida, “observamos que o avião é bastante dócil e mais manobrável que as aeronaves C-130 e C295. Em termos de procedimentos operacionais, embora haja algumas padronizações específicas para a aeronave, observamos que são bem similares ao que já é praticado e consagrado nos demais projetos da FAB”. Perante este facto, verificou-se “que a adaptação dos pilotos foi bem tranquila e sem maiores complicações”, acrescentando que “nada em específico dificultou esse início de operação da aeronave na parte dos pilotos”.

Por fim, tendo em conta a profunda evolução tecnológica em relação a outros SA da FAB, “o pessoal de manutenção das áreas de Eletrónica e Eléctrica necessitou de maior comprometimento e estudo durante o curso da aeronave, pois a depender do *background* do mantenedor [mecânico], há uma necessidade de adaptação maior aos sistemas e tecnologias da aeronave”.

Enquanto Chefe do COA, o Coronel João Vicente partilha da mesma ideia, expectando que “a preparação da introdução deste sistema de armas será fundamental”, implicando “um planeamento e execução atempada, envolvendo e formando os recursos humanos adequados”. Como tal, acredita ser necessário “apostar na formação operacional dos recursos humanos, nomeadamente na participação em cursos como o FWIT, explorando as capacidades operacionais do SA e adquirindo as valências essenciais que tornem a FA como uma referência”. Com vista à maximização das vantagens da aeronave e à mitigação de riscos, sugere que se estabeleça “um plano estratégico que considere todas as vertentes associadas à introdução de uma capacidade militar, de forma transversal aos vetores de desenvolvimento DOTMLPF” [*Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership and Education, Personnel, Facilities and Policy*], defendendo que “só com um mapeamento completo destes vetores será possível identificar possíveis constrangimentos e melhor adequar a sua implementação”.

Numa perspetiva mais abrangente, o meio século que separa o KC-390 da aeronave que vai substituir obrigará a uma nova filosofia de operação.

Exemplificando, refere-nos o Comandante do 1GTT que “houve a necessidade de adequação da doutrina de operação como, por exemplo, mudança de planeamento para



padrões de aeronaves a jato, estudo de voo RVSM [*Reduced Vertical Separation Minimum*], para além de uma “adaptação a conceitos como GBAS/SBAS [*Ground Based Augmentation System/Satellite Based Augmentation System*] e ETOPS [*Extended Operations*], utilização de *reclearance* para voos longos e, futuramente, readequação da doutrina tática como utilização de laser direcional (DIRCM) e POD de reconhecimento”. Tendo por base o objetivo de tornar o KC-390 uma plataforma multimissão, “foi necessário nivelamento e cursos de padronizações dos pilotos que iniciaram a operação da aeronave. Dessa forma, o 1GTT vem se preparando para a operação completa do projeto em sua máxima capacidade”.

4.3.2. Síntese conclusiva e resposta à QD3

O KC-390 é tão distinto de todos os outros ao dispor da instituição que é impossível falar-se numa continuidade. Sendo uma aeronave do novo milénio, representa um avanço tecnológico de meio século em relação à aeronave que vai substituir, pelo que estaremos perante o fim de um ciclo e o início de uma nova era, não desconsiderando a experiência adquirida na operação do C-130H.

Apesar de a nossa QD3 estar orientada para perceber que adaptações ao atual conceito de operações serão necessários para beneficiar das capacidades e desafios que o KC-390 oferece, a verdade é que chegamos à conclusão de que a orientação a seguir é pela quebra de paradigmas, é um “começar de novo”.

Assim, o maior desafio passará por criar um novo conceito de operação ajustado à nova filosofia, contemplando sobretudo a adaptação do fator humano ao KC-390, seja ao nível das competências seja ao nível das áreas de atuação. Para tal, um ponto de partida poderá passar pela realização de intercâmbios que permitam a evolução de conhecimento, contactando com novos conceitos como o sistema de *fly-by-wire* e performance das aeronaves a jato, para além de uma profunda integração dos operadores à nova tecnologia.

Neste sentido, conclui-se ser fulcral que se estabeleça um plano estratégico que comporte todas as vertentes associadas à introdução da nova capacidade militar, dos Recursos Humanos às infraestruturas, na certeza de que haverá uma maior interação homem-máquina.

4.4. KC-390 na FA – Resposta à QC

O novo SA permitirá executar as missões em menos tempo, com maior alcance e mais carga, ganhando a FA a possibilidade de executar missões de reabastecimento aéreo e



de combate a incêndios e disporá de mais um meio aéreo para a execução de missões de Busca e Salvamento. Sendo o primeiro país a operar o KC-390 no contexto NATO e União Europeia, há um conjunto de novas oportunidades para potenciar a relevância operacional e estratégica da FA e, por conseguinte, de Portugal. Todavia, algumas adaptações terão de ser consideradas para obter o maior rendimento da nova aeronave. Primeiramente, ainda que os atuais equipamentos de apoio em utilização sejam compatíveis com o novo SA, há a consciência de que não são os mais adequados, pelo que deverá ser considerada a sua renovação. Em segundo, constatámos que o maior desafio que se perspetiva deve-se ao facto de ser uma aeronave altamente tecnológica que implicará a adoção de uma nova abordagem e a introdução de um novo conceito de operar. De facto, o novo SA rompe com tudo o que é passado e, quer pela tecnologia que apresenta quer pelas novas capacidades de que dispõe, obrigará à aquisição de novos conhecimentos por parte dos operadores.



5. Conclusões

Em 2019, o governo português formalizou a intenção de adquirir um novo SA para equipar a FA, substituindo o C-130H pelo KC-390. Com aquela aquisição, a instituição depara-se com um novo meio, de *design* do novo milénio, tecnologicamente avançado e que, como tal, obrigará à implementação de uma nova forma de operar, treinar e sustentar, que aproveite todas as capacidades que o KC-390 oferece. Neste pressuposto, procuramos perceber que desafios e oportunidades poderá a nova aeronave trazer para a FA face à sua atual envolvente.

Em termos de método e metodologia, na elaboração do presente estudo optamos por realizar um raciocínio indutivo baseado numa investigação qualitativa e desenho de pesquisa do tipo transversal. Depois de uma vasta revisão de literatura, realizamos entrevistas a entidades com conhecimentos da nova aeronave, ao grupo de trabalho para a aquisição do SA KC-390 e a militares da FA com funções relacionadas com as operações aéreas e gestão de equipamentos de apoio. Com o intuito de obter um testemunho mais atual e ajustado à experiência, entrevistamos militares do 1GTT da FAB, os primeiros a operar a aeronave em contexto real.

O SA KC-390 é uma aeronave multimissão, de grande mobilidade aérea, capaz de realizar o transporte de 80 soldados, 66 paraquedistas, 26 toneladas de carga, três veículos ligeiros ou 74 doentes em macas e oito elementos da equipa médica. A rampa tem um sistema avançado que permite que o processo de embarque e desembarque de carga seja realizado de forma célere, diminuindo o tempo de missão no solo. Capaz de atingir 870 km/h, chegará em menos tempo ao destino do que qualquer outra aeronave de transporte ao serviço da FA. Com a aquisição do SA KC-390, a FA ganha um novo meio para efetuar o transporte de tropas, veículos e cargas paletizadas; lançamento de paraquedistas e carga e evacuações sanitárias. Para além de passar a dispor de mais um meio aéreo capaz de executar missões de Busca e Salvamento, a FA ganha a capacidade de executar duas novas oportunidades de missão: a possibilidade de adaptação para o combate a incêndios florestais e o reabastecimento aéreo. Neste particular, enaltece-se que o SA KC-390 poderá reabastecer aeronaves de asa fixa ou de asa rotativa, sendo que, se de iguais características, poderá, inclusive, abastecer duas aeronaves em simultâneo. Tal capacidade permite à aeronave um alcance global, deslocando-se de um ponto a outro sem as paragens que atualmente se registam, otimizando as operações aéreas.



Apesar da vasta capacidade de missões que o novo SA apresenta, cingimos o nosso estudo ao TGER por representar 71% das horas de voo executadas em 2019 pela Esquadra 501.

Neste contexto, no âmbito do TGER, a aeronave apresenta uma grande capacidade de *Turn Around Time* e de grande rapidez durante as missões operacionais, ajustável de forma extremamente flexível a qualquer tipo de configurações. Perante tais novidades, perspectiva-se que o SA KC-390 garanta à FA uma maior eficiência na operação, contribuindo significativamente para a maximização dos atributos do Poder Aéreo de velocidade e alcance, permitindo a expansão geográfica e operacional das missões.

Face às novas oportunidades elencadas, diversas mudanças se perspectivam para a organização, sendo que o maior impacto se sentirá na adaptação dos Recursos Humanos a uma aeronave altamente tecnológica. De facto, o novo meio aéreo encaminhará a organização para o contacto com a mais recente tecnologia de 5.^a geração, permitindo a execução de missões de uma forma mais eficiente no que diz respeito ao planeamento, treino, avaliação e melhoria, sobretudo por comportar ferramentas de planeamento e *debriefing*, soluções de *Computer Based Training* e treino em *Full Mission Simulator*. Concomitantemente, o simulador de características avançadas reúne ingredientes para um treino mais próximo da realidade, dotando os Recursos Humanos de melhor formação que garantidamente se refletirá na proficiência operacional. Adicionalmente, as capacidades da nova aeronave comportam ainda a operação em teatros internacionais com sistemas avançados que garantirão um maior domínio situacional.

Sendo a FA o primeiro operador de KC-390 da Europa e da NATO, a instituição tem agora uma oportunidade para se transformar num *hub* de formação, treino e operação. Para além de permitir o desenvolvimento de doutrina relacionada com a interoperabilidade do meio com outros parceiros internacionais, a introdução deste SA oferece a possibilidade de incrementar a relevância operacional e estratégica da FA, tornando-a num parceiro essencial de modernização tecnológica e industrial nacional.

Perante tamanha evolução, certo é que a FA se deverá preparar para operar o novo SA, reunindo de forma atempada todas as condições necessárias a retirar o maior proveito das capacidades que são oferecidas pelo KC-390. É neste enquadramento que duas considerações se levantam: a verificação da adequabilidade dos equipamentos de apoio existentes e a adaptação do conceito de operações ao novo meio aéreo.



Com o presente estudo verificou-se que os equipamentos de apoio atualmente existentes na FA são compatíveis com o KC-390, tendo por base a experiência da FAB. No entanto, depois de confrontados com as condições em que se encontram os atuais equipamentos – envelhecimento acentuado e, por conseguinte, uma elevada taxa de avaria –, somos obrigados a concluir que se exige a renovação da frota. Ademais, a capacidade de carga da maioria dos equipamentos é inferior àquela que a aeronave permite, afetando consideravelmente o tempo de missão no solo e, por conseguinte, o *crew duty*. No presente TII simulámos o planeamento de uma missão de transporte aéreo semanal às Lages, concluindo-se que, com equipamentos adequados ao KC-390, é possível acrescentar mais troços à missão, como por exemplo o Arquipélago da Madeira. Por outro lado, mantendo-se a utilização dos equipamentos de apoio atualmente existentes tal poderá ser fator de condicionamento do *crew duty*. Face ao exposto, ainda que os equipamentos sejam compatíveis, conclui-se não serem os mais adequados às capacidades que a aeronave apresenta, aconselhando-se a sua substituição, sobretudo com a aquisição de dois novos *cargo loader*, a equipar a BA5 e a BA11.

Uma vez que estamos perante um avião do novo milénio que representa um salto tecnológico de meio século, seremos forçosamente confrontados com uma nova filosofia de operação. Cientes de que a operação de uma nova aeronave obriga a uma adaptação da instituição à nova realidade, concluímos ser impensável falar-se em continuidade, pelo que a orientação a seguir será pela quebra de paradigmas, isto é, por um novo começo, ainda que secundados por anos de experiência adquirida na operação da aeronave a substituir.

Pelo facto de ser uma aeronave tecnologicamente avançada, o maior desafio passará pela adaptação do fator humano ao novo SA, seja ao nível das competências seja ao nível das áreas de atuação, perspetivando-se uma maior interação homem-máquina. Nesse sentido, será importante estabelecer-se um plano estratégico que comporte todas as vertentes associadas à introdução da nova capacidade militar, transversal aos Recursos Humanos e às infraestruturas.

No que diz respeito ao fator humano, aproveitando a experiência da FAB, após a seleção criteriosa dos tripulantes, aconselha-se a realização de intercâmbios que garantam o contacto com os novos conhecimentos, nomeadamente o sistema de *fly-by-wire* e conceitos relacionados com a performance de aeronaves a reação, para além de uma profunda integração dos tripulantes à nova tecnologia. Apesar de a FAB ter registado uma fácil integração dos tripulantes à nova aeronave, os mecânicos necessitaram de uma maior



adaptação aos sistemas e tecnologias da aeronave, sendo este forçosamente um importante dado a ter em conta aquando da implementação do SA. Perante esta nova realidade, concluímos que a formação dos Recursos Humanos terá de ser planeada ao detalhe, obrigando a uma análise dos conhecimentos atuais dos operadores por forma a verificar as lacunas e, posteriormente, criar cursos com vista à padronização de conhecimentos.

Em termos de conceito de operações, recorrendo ao exemplo da FAB, concluiu-se ser necessário adequar toda a doutrina e adaptá-la a aeronaves a reação e a novos conceitos como GBAS/SBAS e ETOPS, a efetuar um completo estudo de voo RVSM, a utilizar *reclearance* para voos longos e a readequar a doutrina tática, por exemplo, para utilização de laser direcional (DIRCM).

Chegando à reta final da elaboração do presente TII, e respondendo à questão central a que nos propusemos, tendo por base a atual realidade operacional da FA e os equipamentos de apoio à operação existentes, concluímos que a adaptação ao novo meio aéreo obrigará a um ajuste completo e que culminará com a produção de um novo conceito de operações. Tendo o SA KC-390 sido projetado para realizar missões com poucas paragens no solo, recebendo e debitando muita informação através de sistemas tecnológicos inovadores e correlacionados com a filosofia de 5.^a geração, é fulcral edificar os pilares fundamentais para que sirvam de apoio à sustentação da aeronave. Neste propósito, mais do que a renovação da frota de equipamentos de apoio, é nosso entendimento que o maior foco passará por dotar os operadores dos conhecimentos fundamentais à operação da aeronave, seja referente aos sistemas altamente tecnológicos, seja às novas possibilidades de missão, nomeadamente o reabastecimento aéreo, seja à formação dos pilotos para operação de aeronaves de reação.

Paralelamente, numa perspetiva de longo prazo, a FA terá ao seu dispor um novo conjunto de oportunidades, enquanto primeiro operador de KC-390 na Europa e contexto NATO, contribuindo significativamente para a criação de parcerias internacionais relevantes para o posicionamento militar nacional, bem como da indústria nacional.

Perante esta realidade perspetiva-se o início de uma nova era para a instituição, aguardando-se com expectativa que represente uma fonte de motivação para os Recursos Humanos, na senda de que sejam capazes de estar à altura do desafio que se aproxima.

Na fase conclusiva deste TII elencamos os seguintes contributos para o conhecimento obtidos. O KC-390 é uma aeronave multimissão, tecnologicamente avançada, que permitirá à FA executar missões no âmbito do TGER de forma mais célere,



com maior alcance e mais capacidade de carga. Com novas oportunidades e desafios destacamos a capacidade de reabastecimento aéreo e a possibilidade de adaptação de equipamentos para o combate a incêndios. No entanto, para tirar o maior partido da aeronave será indispensável preparar atempadamente a instituição à nova realidade, seja dotando os Recursos Humanos dos conhecimentos necessários à operação do KC-390, seja reunindo todos os equipamentos de apoio que exponenciem as capacidades da aeronave. No campo das limitações reconhecemos que apenas nos foi possível aprofundar as missões no âmbito do TGER. Simultaneamente, optamos por abandonar o estudo de infraestruturas necessárias à operação da aeronave, pelo facto de a sua abrangência tornar impossível a abordagem em tempo útil e ajustada à formatação exigida para o presente TII, em conjunto com outros assuntos aqui abordados e considerados de maior relevância para a investigação.

Chegados à reta final do presente TII somos obrigados a refletir que este representou o verdadeiro desafio do CPOS. No decurso dos últimos cinco meses surgiram diversas dificuldades, desde logo saber por onde começar. Apesar de ser um tema que muito representa para o investigador, a verdade é que estamos ainda perante uma aeronave recente, pelo que foi difícil encontrar informação relevante para o estudo. Tal enquadramento refletiu-se na composição do modelo de análise, alvo de diversas alterações e ajustes à medida que se foi avançando na investigação. Ainda que tenhamos voltado “à estaca zero” por diversas vezes, a realidade é que tal não nos fez esmorecer, sendo justo aqui realçar que a enorme curiosidade que o novo SA suscita serviu como fator motivacional.

Sendo ainda uma aeronave pouco conhecida em termos de operação, deparamo-nos com a dificuldade de saber onde obter informação e qual os melhores testemunhos a recolher. Estando perante uma realidade ainda não verificada *in loco*, corremos o risco de entrar no campo das suposições, ao invés das certezas, o que obrigou a um constante exercício de interpretação e de seleção de informação, no qual os nossos entrevistados tiveram aqui um papel fulcral.

Para o futuro, aconselha-se a exploração dos dados apresentados neste TII com vista à elaboração de um novo conceito de operação ajustável ao KC-390, sabendo que tal só poderá ficar consolidado após a acumulação de experiência na operação da aeronave.



Referências Bibliográficas

- ANAC, 2015. *Glossário da Aviação Civil*. [pdf]. Lisboa: ANAC. Disponível em https://www.anac.pt/SiteCollectionDocuments/Publicacoes/estudos/glossario_da_aviao_civil.pdf, [Consult. em 28 de abril de 2020].
- CRANE, Dale, 1991. *Dictionary of aeronautical terms*. 2nd ed. Renton: ASA.
- Força Aérea Brasileira. (s.d). *KC-390 – A aeronave* [Em linha]. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/KC-390/>, [Consult. em 28 de março de 2020].
- Força Aérea Portuguesa, 1999. *RFA 305-1 (B) – Regulamento de Organização das Bases Aéreas*. Alfragide.
- Força Aérea Portuguesa, 2007. *Diretiva 07/2007 – Missão, numeração e distintivos das Unidades Aéreas*. Alfragide.
- Força Aérea Portuguesa, 2009. *MFA 501-1 – Conceito de operações para o sistema de armas C130-H*. Alfragide.
- Força Aérea Portuguesa, 2010a. *MFA 500-1 – Conceito de operações*. Alfragide.
- Força Aérea Portuguesa, 2010b. *RFA 500-2 – Regulamento de Serviço Aéreo*. Alfragide.
- Grupo de Trabalho para a Aquisição do Avião KC-390, 2020. *KC-390 Millennium. Mais Alto, a revista da Força Aérea Portuguesa*, Fevereiro de 2020 (443), pp. 4-17.
- Instituto Universitário Militar, 2018. *Trabalhos de investigação (NEP/INV-001(O) de 05 de setembro)*, Lisboa: IUM. (Documento interno do Instituto Universitário Militar).
- Instituto Universitário Militar, 2020. *Estrutura e regras de citação e referenciação de trabalhos escritos a realizar no Instituto Universitário Militar (NEP/INV-003(A1) de 26 de fevereiro)*, Lisboa: IUM. (Documento interno do Instituto Universitário Militar).
- Joint Air Power Competence Centre, (s.d.). *Air Transport*. [Em linha]. Disponível em: <https://www.japcc.org/at/>, [Consult. em 8 de abril de 2020].
- North Atlantic Treaty Organization, 1980. *Multilingual aeronautical dictionary, or, dictionary aeronautique multilingue: english, french, spanish, dutch, greek, italian, portuguese, turkish*. London, England: Technical Editing and Reproduction Ltd.
- North Atlantic Treaty Organization, 2013. *NATO, Allied Tactical Publication (ATP) 3.3.4. Vol I*, Brussels: NATO Standardization Agency.



North Atlantic Treaty Organization, 2018. *AAP-6 – NATO Glossary of terms and definitions*. [pdf] NATO Standardization Office. Disponível em: https://nso.nato.int/nso/ZPUBLIC/_BRANCHINFO/TERMINOLOGY_PUBLIC/NON-CLASSIFIED%20NATO%20GLOSSARIES/AAP-6.PDF, [Consult. em 13 de abril de 2020].

Presidência do Conselho de Ministros, 2017. *Resolução do Conselho de Ministros n.º 109/2017* (RCM 109/2017 de 27 de julho. Lisboa: Diário da República.

Santos, L., e Lima, J. (Coords.), 2016. *Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação*. Cadernos do IUM, 8. Lisboa: IESM.



Apêndice A – Modelo de análise

TEMA	Sistema de armas KC-390, desafios e oportunidades face à atual envolvente da FA.				
OBJETIVO GERAL	Identificar as capacidades operacionais que o KC-390 oferece, bem como as eventuais necessidades de adaptação na FA, com vista à aplicação de um conceito de operação ajustado ao novo SA.				
	QUESTÃO CENTRAL	Tendo por base a atual realidade operacional da FA e os equipamentos de apoio à operação existentes, que eventuais adaptações terão de ser implementadas de modo a otimizar as capacidades operacionais que o novo SA oferece?			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	QUESTÕES DERIVADAS	CONCEITOS	DIMENSÕES	INDICADORES	TÉCNICAS DE RECOLHA DE DADOS
OE1 Identificar as capacidades que o KC-390 oferece no âmbito do transporte aéreo geral.	QD1 Face às novas capacidades do KC-390, que mudanças se perspetivam na FA?	CAPACIDADE	FA	Payload	Análise documental Entrevistas semiestruturadas
				Velocidade	
				Sistemas de missão	
				Tempo	
OE2 Analisar os equipamentos e GSE existentes nas infraestruturas do AT1, BA4, BA5, BA6 e BA11.	QD2 Estão as UB da FA – AT1, BA4, BA5, BA6 e BA11 – preparadas, a nível de equipamentos e de GSE, para a operação eficaz do KC-390?	EQUIPAMENTOS	Transporte aéreo	Recursos Humanos	Análise documental
				Meios de apoio existentes	Entrevistas semiestruturadas Entrevistas não estruturadas
OE3 Perceber que alterações à forma atual de operar terá a FA de adotar para o melhor aproveitamento das capacidades do KC-390.	QD3 Que adaptações ao atual conceito de operações serão necessárias para beneficiar das capacidades e desafios que o KC-390 oferece?	CONCEITO DE OPERAÇÃO	FA	Recursos humanos/Formação	Entrevistas semiestruturadas
				Tecnologia/Organização	



Apêndice B – Quadro de entrevistados

	NOME	FUNÇÃO	TIPO DE ENTREVISTA
1	TGEN João Guilherme Rosado Cartaxo Alves	Comandante do CLAFA	Não estruturada
2	Coronel João Paulo Nunes Vicente	Chefe do COA do CA	Semiestruturada
3	Coronel João Rui Ramos Nogueira	Subdiretor da DMSA	Semiestruturada
4	Tenente-Coronel Marco Paulo Martinho Fernandes Carvalho	Adjunto para os Sistemas de Armas na Repartição de Operações da DIVOPS	Semiestruturada
5	Tenente-Coronel Carlos Alberto Lopes Ramos Batalha	Adjunto para a Aeronavegabilidade na Direção de Manutenção de Sistemas de Armas e elemento constituinte do Grupo de Trabalho do KC-390	Semiestruturada
6	Tenente-Coronel Luiz Fernando Ferraz	Comandante do 1GTT	Semiestruturada
7	Major João Pedro Henriques de Almeida	Chefe da Sub-repartição de Equipamentos de Apoio e Ferramentas	Não Estruturada
8	Major Carlos Eduardo Guerreiro Pinho Fialho	Comandante da Esquadra 502	Não Estruturada
9	Capitão Pedro Jorge Ruas Balixa	Comandante da Esquadilha de Transportes da BA6	Não Estruturada
10	Capitão Fernando Brito da Silva	Comandante da Esquadilha de Apoio Operacional da BA4	Não Estruturada
11	Tenente António Pedro Antunes Castanheira	Comandante Esquadilha de Manutenção Eletroaviónica e Equipamento Auxiliar da BA5	Não Estruturada



12	Sargento-Mor Paulo Jorge Pinheiro Garcia	Chefe da Secção de Carga do AT1	Não Estruturada
13	Sargento-Chefe António Manuel Mendes Guerra Machado	Secção de Equipamento Auxiliar	Não Estruturada
14	Sargento-Ajudante Jorge Manuel Sousa Pereira	<i>Loadmaster</i> do C-130H	Não Estruturada



Apêndice C – Guiões das entrevistas semiestruturadas

Guião n.º 1

Entrevistados: Coronel João Paulo Nunes Vicente, Chefe do Centro de Operações Aéreas do Comando Aéreo, e Coronel João Rui Ramos Nogueira, Subdiretor da Direção de Manutenção de Sistemas de Armas

1. Que oportunidades o novo sistema de armas KC-390 trará à FAP?
2. De que forma poderá a FAP maximizar as vantagens inerentes do KC-390?
3. Acha que com o KC-390 as missões atribuídas à Esquadra 501 serão cumpridas com maior eficiência?
4. A nível da FAP será uma mais valia tendo em conta a conjuntura atual a aquisição do KC-390?
5. Considera que a FAP está preparada a nível de equipamentos e infraestruturas para o novo sistema de armas?

Guião n.º 2

Entrevistado: Tenente-Coronel Luiz Fernando Ferraz, Comandante do Primeiro Grupo de Transporte de Tropa

1. No âmbito do Transporte Aéreo Geral, quais foram as novas capacidades que identificaram após a introdução do KC-390?
2. Com a entrada em operação do KC-390, que adaptações identificaram como necessárias de modo a maximizar as capacidades deste novo Sistema de Armas?
3. Face à crescente utilização em operação, como classifica o KC-390, quanto à necessidade de pessoal para apoio no chão? Para ações de carga e descarga, apoio a passageiros, tempos de rotação no chão, etc...
4. Relativamente às infraestruturas e equipamentos de apoio à operação, foram necessárias adaptações às estruturas existentes utilizadas na operação do C-130?
5. Com a entrada em operação do novo KC-390, que novas oportunidades surgiram na FAB e como foi feita a gestão ao nível do 1º GTT?
6. Dado o grande nível tecnológico do KC-390, que adaptações tiveram de fazer a nível operacional para beneficiar dessas capacidades?
7. Quais as maiores dificuldades com que se depararam na operação da nova aeronave?



8. Alguma sugestão ou aspeto que considere relevante e que não tenha sido abordado nas questões anteriores?



Apêndice D – Análise às entrevistas semiestruturadas

	Coronel João Vicente	Coronel João Nogueira	Tenente-Coronel Fernando Ferraz
Novas capacidades do KC-390			<ul style="list-style-type: none">– Capacidade volumétrica do compartimento de carga;– Capacidade de <i>quick change</i>;– Permite viaturas completamente transportadas;– Ampliação da capacidade de mobilidade tática e estratégica;– Tecnologias e sistemas de maior operacionalidade de comunicação, navegação e consciência situacional,– Apresentação integrada de informações táticas e relativas à aviônica de missão;– Grande capacidade de <i>Turn Around Time</i> e de despachabilidade durante as missões operacionais;– Compartimento de carga facilmente convertido para <i>full cargo</i>;– Deslocamentos rápidos;– Maior agilidade nas missões.
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none">– Capacidade multiuso;– Reabastecimento aéreo, busca e salvamento, transporte aeromédico, e mesmo eventual apoio ao combate a incêndios;– As oportunidades e desafios ao nível das vertentes de pessoas, processos e	<ul style="list-style-type: none">– Adoção de doutrinas de emprego sustentadas numa base tecnológica de 5ª geração;– Execução de missões de forma muito mais eficiente do ponto de vista do planeamento, treino, avaliação e melhoria;	<ul style="list-style-type: none">– Mudança no conceito de Transporte Aéreo Logístico da FAB que, anteriormente, operava com voos apenas sob demanda e, agora, com rotas programadas,– Inserção de conceitos como <i>hub</i> logístico;



	Coronel João Vicente	Coronel João Nogueira	Tenente-Coronel Fernando Ferraz
	<p>tecnologias;</p> <ul style="list-style-type: none">–Na vertente das pessoas irá dotar a FA com recursos altamente especializados e motivados para a operação de um sistema de armas de última geração;–Ao nível dos processos, novas metodologias de trabalho que irão influenciar a forma como a FA desempenha a sua função operacional, logística e de formação e treino;–Na vertente de tecnologia, irá permitir um enorme salto de conhecimento operacional e tecnológico;–Introdução da vertente de simulação avançada, permitirá explorar as potencialidades <i>Live</i>, <i>Virtual</i> e <i>Constructive</i>;–Obtenção de inúmeras contrapartidas, colocando a FA como um <i>hub</i> de formação, treino e operação.	<ul style="list-style-type: none">–Aglomerção dentro do programa de todos os instrumentos necessários para exponenciar ao máximo a utilização do meio aéreo, através de: ferramentas de planeamento e debriefing; soluções de <i>Computer Based Training</i>; treino em <i>Full Mission Simulator</i>;–A conjugação de uma plataforma com elevada tecnologia a uma nova geração de militares;–Execução de missões inovadoras na Força Aérea: reabastecimento em voo;–Inserção e desenvolvimento de capacidades que permitirão a exploração da plataforma em qualquer teatro internacional nos domínios no <i>Situational Awareness</i>, comunicações seguras, proteção ativa e passiva;–Desenvolvimento de doutrina tendo em vista a interoperabilidade do meio com outros parceiros internacionais;–Desenvolvimento de competências pouco ou nada conhecidas ou exploradas na FA.	<ul style="list-style-type: none">–Processo <i>bottom-up</i> para o desenvolvimento da doutrina e mitigação da lacuna doutrinária formada;–As equipagens de combate, que deverão compor as primeiras tripulações das aeronaves KC-390, serão obrigadas a se aprimorar, repensando e atualizando suas técnicas e práticas individuais, principalmente com relação a utilização e emprego dos sistemas tecnológicos embarcados;–Cabe realizar um trabalho de quebra de paradigmas, uma vez que será necessário evoluir muito a doutrina de emprego, pois as capacidades da aeronave exigirão um novo modo de operar.
Como maximizar capacidades / adaptações	<ul style="list-style-type: none">–Planeamento e execução atempada, envolvendo e formando os recursos humanos adequados.–FA deverá explorar as vantagens	<ul style="list-style-type: none">–Importante que sejamos capazes de olhar para o KC390 não como a continuação do C-130 mas sim como algo completamente virado para o futuro.	<ul style="list-style-type: none">–Essencial ter a capacidade de operar e programar equipamentos tecnológicos de Guerra Eletrônica;–Adequar emprego de técnicas e táticas



	Coronel João Vicente	Coronel João Nogueira	Tenente-Coronel Fernando Ferraz
necessárias	<p>resultantes de possíveis parcerias, tanto ao nível de fornecimento de serviços, em particular no âmbito da simulação e formação, como no relacionamento com a indústria.</p> <ul style="list-style-type: none">– Contribuição para aumentar a relevância operacional e estratégica da FA, tornando-a um parceiro essencial na modernização tecnológica e industrial nacional.– Permitirá maiores contributos operacionais no nosso EEINP, assim como em missões internacionais no âmbito da segurança cooperativa.– Necessário apostar na formação operacional dos seus recursos humanos, nomeadamente na participação em cursos como o FWIT,– Deverá estabelecer-se um Plano Estratégico que considere todas as vertentes associadas à introdução de uma Capacidade Militar, de forma transversal aos vetores de desenvolvimento DOTMLPFIL.	<ul style="list-style-type: none">– Olhar para o KC390 de forma inovadora.– Edificar estruturas de apoio versáteis e alinhadas com o conceito de uma aeronave que é vocacionada para ter poucas paragens no solo e que recebe e debita muita informação.– Interação homem-máquina é fulcral uma vez que permitirá maximizar a exploração operacional do meio.	<p>de penetração em ambiente hostil, conjugadas às manobras evasivas;</p> <ul style="list-style-type: none">– Necessário nivelamento e cursos de padronizações dos pilotos que iniciaram a operação da aeronave;– Necessidade de adequação da doutrina de operação como, por exemplo, mudança de planeamento para padrões de aeronaves a jato, estudo de voo RVSM, adaptação a conceitos como GBAS/SBAS e ETOPS, utilização de <i>reclearance</i> para voos longos e, futuramente, readequação da doutrina tática como utilização de laser direcional (DIRCM) e POD de reconhecimento;– Necessidade de adaptação de uma rede dedicada e servidor específico para operação dos sistemas de apoio a manutenção.
Cumprimento missões com maior eficiência	<ul style="list-style-type: none">– Maximização dos atributos do Poder Aéreo de velocidade e alcance;– Aumento da eficácia das missões de Transporte Aéreo;	<ul style="list-style-type: none">– Velocidade a que o meio opera;– Gestão de todo o processo de carga, muito mais célere e intuitivo;– Menor tempo possível no solo e a	



	Coronel João Vicente	Coronel João Nogueira	Tenente-Coronel Fernando Ferraz
	<ul style="list-style-type: none">– Expansão geográfica e operacional das missões;– Ao nível tecnológico, ficará ao nível dos parceiros mais evoluídos.	<p>otimização de todo o processo.</p>	
Mais-valias para a FA	<ul style="list-style-type: none">– Projeto de interesse nacional com impacto que se estende para além da FA;– Terão de ser identificadas as modalidades de ação que permitam à FA contribuir para maximizar os benefícios nacionais, quer em termos de capacidade operacional, como ao nível industrial e económico;– Teremos de ter uma visão integrada para a sua implementação, garantindo uma sustentabilidade financeira, logística e operacional.	<ul style="list-style-type: none">– É de extrema relevância definir, a breve trecho, a forma como o KC390 e o C-130H irão coabitar e durante quanto tempo. Esta definição é crucial para a identificação, alocação e preparação de recursos humanos;– Será um excelente mecanismo de atração de pessoas porque permitirá o seu desenvolvimento profissional numa área tecnológica extremamente exigente.	
FA preparada para novo SA	<ul style="list-style-type: none">– Não esquecer as vertentes de C2 e ligação em rede, assim como os aspetos de formação e treino.	<ul style="list-style-type: none">– Neste momento não;– Programa foi pensado nas suas diferentes valências;– Existem planos em curso para dotar a organização de todas as condições necessárias que permitam potenciar ao máximo a exploração da plataforma;– Conceito foi sempre considerar o KC-390 como o centro de gravidade mas olhar para todas as áreas;– Programa desenvolvido nas seguintes vertentes:	<ul style="list-style-type: none">– O modo de operação das aeronaves C-130 atende a operação do KC-390 na Unidade;– Equipamentos alocados para o apoio ao C-130 são compatíveis ao projeto



	Coronel João Vicente	Coronel João Nogueira	Tenente-Coronel Fernando Ferraz
		<ul style="list-style-type: none">• Aquisição e sustentação da plataforma;• Sustentação dos motores;• Aquisição e sustentação do simulador;• Aquisição e sustentação de sistemas de treino, <i>briefing</i> e <i>debriefing</i>;• Treino de tripulações, engenheiros, técnicos de manutenção, técnicos de sistemas de informação, técnicos de guerra eletrónica;• Aquisição e sustentação de sistemas NATO;• Aquisição de <i>Ground Support Equipment</i>;• Construção/adequação de infraestruturas sejam elas o hangar, esquadra, simulador, armazéns de material e outras áreas de apoio.	
Necessidades relacionadas com carga e descarga aeronave			<p>– Necessidades são as mesmas das plataformas C295 e C-130, logicamente respeitando os volumes e quantidades de cargas relativas ao projeto C295;</p> <p>– Em termos de carga e capacidade, embora um pouco maior que o C-130, o apoio ao projeto KC-390 pode ser acomodado na estrutura de apoio do</p>



	Coronel João Vicente	Coronel João Nogueira	Tenente-Coronel Fernando Ferraz
			<p>projeto anterior (C-130);</p> <ul style="list-style-type: none">– Poderão operar com tripulação mínima prevista pelo fabricante, desde que nas localidades de destino da aeronave possuam a figura do “carregador de aeronaves” que deve possuir toda a informação teórica e prática dos procedimentos de carregamento e descarregamento com segurança;– Diminuição no tempo de solo destes aviões. Sem esse militar, o tempo de solo médio das aeronaves KC-390 é de aproximadamente 1:30h para as ações de carga e descarga e de aproximadamente 00:45h para os transportes de passageiros;– Tempo de solo depende mais da estrutura de apoio do aeródromo do que a própria aeronave.
Dificuldades na operação			<ul style="list-style-type: none">– Nada em específico dificultou operação da aeronave na parte dos pilotos– Pessoal de manutenção das áreas de Eletrônica e Elétrica necessitou de maior comprometimento e estudo durante o curso da aeronave.

**Apêndice E – Análise aos equipamentos de apoio existentes na FA****Unidade – AT1**

Equipamento	Tipo	Data	Quant.	Quant. Total	Média Data	Média Data Total
Gerador	115V	1981	1	9	1996	1996
	115V/28V	1991	4			
		2005	4			
Trator pequeno porte	2000KG	1991	5	7	1995	
Trator médio porte	4900KG	2006	2			
Empilhador pequeno porte	2500KG	2000	3	4	2000	
Empilhador grande porte	10000KG	2000	1			
<i>Cargo loader</i>	9000KG	1980	1	3	1988	
		1990	1			
	15000KG	1995	1			
N.º total de equipamentos				23		

Unidade – BA4

Equipamento	Tipo	Data	Quant.	Quant. Total	Média Data	Média Data Total
Gerador	115V	1981	1	9	1996	1995
	28V/115V	1991	4			
		2005	4			
Trator pequeno porte	2000KG	1991	5	7	1995	
Trator médio porte	4900KG	2006	2			
Empilhador pequeno porte	2000KG	2000	1	2	2000	
Empilhador médio porte	8000KG	2000	1			
<i>Cargo Loader</i>	9000KG	1980	1	1	1980	
N.º total de equipamentos				17		



Unidade – BA5

Equipamento	Tipo	Data	Quant.	Quant. Total	Média Data	Média Data Total
Gerador	115V/28V	1991	5	5	1991	1999
Trator pequeno porte	4900KG	2006	5	6	2005	
Trator grande porte	11500KG	2000	1			
Empilhador grande porte	10000KG	2000	1	1	2000	
N.º total de equipamentos				12		

Unidade – BA6

Equipamento	Tipo	Data	Quant.	Quant. Total	Média Data	Média Data Total
Gerador	28V	1990	3	25	1998	2000
		1987	2			
		1991	9			
	28V/115V	2005	5			
		2007	4			
Trator pequeno porte	2000KG	2019	2			
		2006	3			
		2007	6	11	2007	
Trator médio porte	4900KG	2007	2			
Trator grande porte	11500KG	2007	2			
Empilhador grande porte	10000KG	2000	1	1	2000	
<i>Cargo Loader</i>	9000KG	1980	1	1	1980	
N.º total de equipamentos				38		



Unidade – BA11

Equipamento	Tipo	Data	Quant.	Quant. Total	Média Data	Média Data Total
Gerador	28V	1990	1	12	1993	1996
	115V	1981	2			
		1987	2			
		1991	3			
	28V/115V	2005	3			
		2007	1			
Trator pequeno porte	2000KG	1991	2	8	2003	1996
Trator médio porte	4900KG	2006	4			
Trator grande porte	11500KG	2007	2			
Empilhador médio porte	8000KG	1986	1	1	1986	
<i>Cargo Loader</i>	9000KG	1980	1	1	1980	

N.º total de equipamentos 22



<u>Total das Unidades</u>						
Equipamento	Tipo	Data	Quant.	Quant. Total	Média Data	Média Data Total
Gerador	28V	1990	4	60	1996	
	115V	1981	4			
		1987	4			
		1991	25			
	28V/115V	2005	16			
		2007	5			
		2019	2			
Trator pequeno porte	2000KG	1991	12			
		2006	3			
Trator médio porte	4900KG	2006	13	39	2001	1997
		2007	6			
Trator grande porte	11500KG	2000	1			
		2007	4			
Empilhador pequeno porte	2000-2500KG	2000	4			
Empilhador médio porte	8000KG	1986	1	9	1998	
		2000	1			
Empilhador grande porte	10000KG	2000	3			
<i>Cargo Loader</i>	9000KG	1980	4	6	1984	
		1990	1			
		1995	1			

N.º total de equipamentos 114



Apêndice F – Simulação de missão de TGER às Lages

TROÇO		KC-390	C-130H
LPBJ – LPPT	Time	00H20	00H30
	TAS	470 kts	250 kts
LPPT – LPLA	Time	02H10	03H15
	Flight Level	F300	F180
	TAS	470 Kts	280 Kts
LPLA – LPPD	Time	00H20	00H30
	Flight Level	F140	F100
	TAS	470 kts	250 Kts
LPPD – LPPT	Time	01H45	03H00
	Flight Level	F300	F210
	TAS	470 kts	290 Kts
LPPT – LPBJ	Time	00H20	00H30
	TAS	470 kts	250 Kts
	TOTAL	04H55	07H45
	Tempo no chão (≈)³	06H45	06H45
	Total de missão	11H40	14H30
	Crew Duty remanescente (total 16H00)	04H20	01H30

³ Considerando a utilização dos equipamentos de apoio atualmente existentes



Apêndice G – Horas de voo por missão da Esquadra 501 em 2019

TIPO MISSÃO	QUANT.	%
ADROP	12	8,11
TGER	105	70,95
AMOV	10	6,76
MNT	7	4,73
ITAS	7	4,73
SAR	2	1,35
SMOV	2	1,35
ADEM	3	2,03
TOTAL	148	100,00

