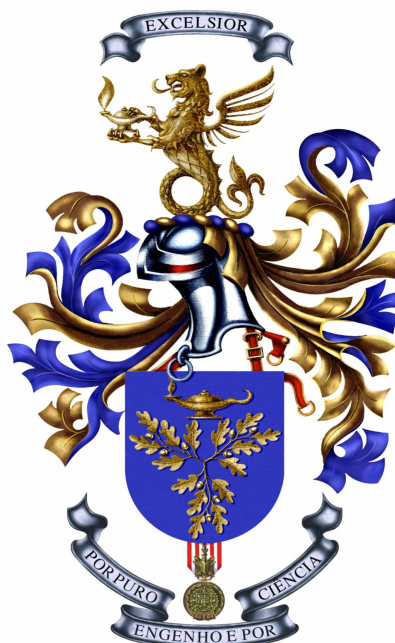


INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL SUPERIOR DA FORÇA AÉREA

2017/2018



ANÁLISE DE HELIPORTOS CIVIS PARA OPERAÇÃO DO EH-101

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.



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS

ANÁLISE DE HELIPORTOS CIVIS PARA
OPERAÇÃO DO EH-101

CAP/ENGAED Luís Filipe Magalhães Pereira

Trabalho de Investigação Individual do CPOSFA

Pedrouços 2018



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS

ANÁLISE DE HELIPORTOS CIVIS PARA
OPERAÇÃO DO EH-101

CAP/ENGAED Luís Filipe Magalhães Pereira

Trabalho de Investigação Individual do CPOSFA

Orientador: TCOR/PILAV Jorge Inácio

Pedrouços 2018



Declaração de compromisso Antiplágio

Eu, **Luís Filipe Magalhães Pereira**, declaro por minha honra que o documento intitulado **Análise de heliportos civis para operação do EH-101** corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida enquanto auditor do **Curso de Promoção a Oficial Superior da Força Aérea 2017/18** 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, **5 de junho de 2018**

Luís Filipe Magalhães Pereira

CAP/ENGAED



Agradecimentos

As minhas últimas palavras neste trabalho são dirigidas a todos aqueles que despenderam do seu valioso tempo para me ajudar, respondendo a todas as minhas múltiplas questões, permitindo que levasse esta investigação a bom-porto.

Em particular, gostaria de agradecer ao meu orientador, TCOR/PILAV Jorge Inácio pela forma positiva que me orientou e pelas suas valiosas e sempre oportunas correções, das quais a certa altura passei a depender.

Muito obrigado...



Índice

Introdução	1
1. Revisão de literatura (fase exploratória)	4
1.1. Modelo de análise	7
1.2. Metodologia	7
2. Vantagens e condicionantes da operação do EH-101 para heliportos civis	9
2.1. Interesse Público em rede estratégica de heliportos	9
2.2. Como promover a operação do EH-101 para heliportos civis	11
2.2.1. O que tem sido feito	11
2.2.2. O que pode ser melhorado	12
3. Requisitos legais para o dimensionamento e certificação de heliportos	13
3.1. Enquadramento Legislativo Nacional	13
3.2. Dimensionamento de heliportos segundo a ICAO	14
3.2.1. FATO	16
3.2.2. TLOF	17
3.2.3. Safety Area	17
4. Avaliação operacional de heliportos	19
4.1. Heliporto para o EH-101	19
4.1. Contributos para a matriz de avaliação de risco operacional	22
Conclusão	26
Bibliografia	31

Índice de Apêndices

Apêndice A —	Lista de entrevistas	Apd 1
Apêndice B —	Questionário aberto aos pilotos da Esquadra 751	Apd 9
Apêndice C —	Características físicas dos heliportos contidos no AIP	Apd 11



Índice de Figuras

Figura 1 Esquema de heliporto	15
Figura 2 FATO para PC-1 em heliportos de superfície (adaptado de Leverton (2011))....	16
Figura 3 Dimensões do EH-101	16
Figura 4 Diferentes configurações de Área de Manobra.....	17
Figura 5 Manobra de descolagem à retaguarda (adaptado de Leverton (2011))	19
Figura 6 Heliporto de superfície tipo para EH-101	20
Figura 7 Limite de segurança para manobras dentro da FATO	21
Figura 8 Considerações operacionais dos pilotos da Esquadra 751	23
Figura 9 Avaliação operacional da Área de Manobra	24
Figura 10 Classificação operacional do heliporto de Mafra	25



Resumo

No virar do século, a Força Aérea Portuguesa procedeu à substituição dos SA-330 *Puma* pelos EH-101 *Merlin* com vista a melhorar a capacidade de resposta e alcance da Esquadra 751. Não obstante, dada a diferença de tamanho e peso entre os dois helicópteros, deixou de ser possível operar diretamente para a maioria dos heliportos nacionais dedicados à emergência médica e à proteção civil.

Neste trabalho, seguindo um raciocínio indutivo numa estratégia de pesquisa essencialmente qualitativa, é avaliada qual a forma mais expedita e realista de expandir a rede de heliportos para onde a Esquadra 751 pode operar. Visto que a alteração ou construção de novas infraestruturas a pensar no EH-101 é um processo lento e oneroso, a promoção de avaliações operacionais é encorajada. Para tal, é proposto um modelo de avaliação baseado em requisitos operacionais mínimos que os heliportos devem cumprir para que se opere em segura.

Dado o potencial efeito danoso do *downwash* do EH-101, é argumentado que o dimensionamento de infraestruturas baseado somente nos regulamentos não é suficiente para se garantir a segurança das estruturas nas imediações dos heliportos. Assim, há necessidade de garantir uma área de segurança adicional, para mitigar possíveis danos materiais devido ao *downwash*.

Palavras-chave

EH-101 *Merlin*, Avaliação operacional, Heliporto, Emergência médica



Abstract

In the turn of the century, The Portuguese Air Force decided to replace the old SA-330 *Puma* by the new EH-101 *Merlin* in order to improve the 751 Squadron's responsiveness and radius of action. Notwithstanding, given the obvious difference between the two helicopters in size and weight, it is no longer possible to flight directly to most national heliports used for medical emergency or civil protection support.

In this project, an inductive research procedure has been used to evaluate what is the best way to expand the heliport network which enables the safe operation of 751 Squadron. Since building or retrofitting infrastructures in order to accommodate the EH-101 is an expensive and lengthy process, operational evaluations of heliports must be encouraged. To that end, an evaluation model based on minimal operational requirements for heliports is proposed, in order to ensure safety and security.

Since EH-101's downwash has a potential damaging effect, it is argued that designing infrastructures solely based on regulations is not enough to ensure the security of the structures surrounding it. So, in this case, an additional safety area is needed to minimize the possible material damages caused by the downwash.

Keywords

EH-101 *Merlin*, Operational evaluations, Heliport, Medical emergency



Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

AAN	Autoridade Aeronáutica Nacional
ACSS	Administração Central do Sistema de Saúde
ADP	<i>Arrival and Departure Procedure</i> (Procedimentos de Chegada e Partida)
AIP	<i>Aeronautical Information Publication</i> (Publicação de Informação Aeronáutica)
ANAC	Autoridade Nacional de Aviação Civil
ANPC	Agencia Nacional de Proteção Civil
AR	Assembleia da República
CA	Comando Aéreo da Força Aérea
CGTA	Centro de Gestão de Tráfego Aéreo
CPOSFA	Curso de Promoção a Oficial Superior da Força Aérea
DGRDN	Direção Geral de Recursos da Defesa Nacional
DoD	<i>Department of Defense</i> (Departamento de Defesa dos EUA)
DI	Direção de Infraestruturas de Força Aérea
EASA	<i>European Aviation Safety Agency</i> (Agencia Europeia de Segurança na Aviação)
EDA	<i>European Defense Agency</i> (Agencia Europeia de Defesa)
EMFA	Estado Maior da Força Aérea
EMS	<i>Emergency Medical Services</i> (Serviços de Emergência Médica)
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i> (dos EUA)
FA	Força Aérea



FOD	<i>Foreign Object Damage</i>
HFM	<i>Helicopter Flight Manual</i> (Manual de Voo do Helicóptero)
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i> (Organização Internacional para a Aviação Civil)
IFR	<i>Instruments Flying Rules</i> (Regras de Voo por Instrumentos)
IUM	Instituto Universitário Militar
MEDEVAC	<i>Medical Evacuations</i> (Evacuações Aeromédicas)
MDN	Ministério da Defesa Nacional
MOPTC	Ministério de Obras Públicas, Transportes e Comunicações
MTOW	Maximum Take-off Weight (Máximo Peso à Descolagem)
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i> (Organização do Tratado do Atlântico Norte)
NDN	Ministério da Defesa Nacional
NEP/ACA	Norma de Execução Permanente/Académica
PC	<i>Performance Class</i> (Classe de Performance)
RTODAH	<i>Rejected Take-off Distance Available Helicopter</i>
SAR	<i>Search and Rescue</i> (Busca e Salvamento)
STANAG	STANdardization AGreement (Acordos de Standardização da NATO)
VFR	<i>Visual Flying Rules</i> (Regras de Voo Visual)
UB	Unidades Base



Introdução

A Esquadra 751 foi recentemente condecorada com a Ordem Militar da Torre Espada, do Valor, Lealdade e Mérito pelos serviços prestados à população. Por altura da cerimónia, o Presidente da República e Comandante Supremo das Forças Armadas louvou publicamente o esforço invisível dos militares ao serviço da população Portuguesa e enalteceu a “importância do investimento das Forças Armadas em tempo de paz, através do emprego de plataformas e de tripulações aptos a servir os propósitos das operações de âmbito militar, mas também das ações de apoio humanitário.” (EMFA, 2017, p. 5).

Este reconhecimento público é consequência natural do trabalho de serviço público diário da Esquadra, que é na sua maioria voltado para missões de apoio às populações, nomeadamente: busca e salvamento (SAR), evacuações aeromédicas (MEDEVAC) e transporte de doentes. Mais ainda, dadas as características particulares do sistema de armas EH-101 *Merlin*, a Esquadra pode a qualquer altura ser chamada a colaborar com outras entidades estatais no apoio às populações na resposta a situações de catástrofe. Sendo que em qualquer uma destas situações é espectável haver a necessidade de operar de e/ou para fora das Unidades Base (UB), é pertinente avaliar em que condições tal deve ser considerado e quais os requisitos que as infraestruturas aeroportuárias (heliportos) devem cumprir.

Considerando que a maioria das missões de interesse público em que a Esquadra 751 está envolvida implica o transporte de doentes ou sinistrados, é crucial assegurar que estes são entregues o mais rapidamente possível aos cuidados médicos especializados. No entanto, desde a substituição dos velhos SA-330 *Puma* pelos modernos EH-101 *Merlin* no virar do século, a Esquadra 751 deixou de conseguir operar diretamente para a maioria dos heliportos hospitalares do país, por os seus heliportos serem demasiado pequenos. Em contrapartida, o *modus operandi* atual implica que, na maioria dos casos, em vez de serem entregues diretamente num hospital, os pacientes são deixados ao cuidado do INEM numa Unidade Base ou num Aeródromo Civil perto do destino. Consequentemente, aumentam consideravelmente o tempo total de transporte e o número de vezes em que os pacientes “trocam de mãos” (Sousa, 2017), o que contribui para uma degradação dos cuidados prestados.

Com o intuito de aumentar a eficiência e eficácia da resposta da FA a situações de interesse público, com este trabalho pretende-se sistematizar os requisitos legais e



operacionais que permitam ao Comando Aéreo (CA) e às tripulações identificar de forma expedita os locais de manobra e heliportos seguros para a operação do EH-101. Assim, o objetivo geral desta investigação é avaliar se existe a necessidade e, em caso afirmativo, definir os requisitos legais e operacionais necessários para o sistema de armas EH-101 operar de e/ou para heliportos fora das UB. A concretização deste objetivo resulta dos objetivos específicos seguintes:

OE1 – Analisar em que condições é vantajoso o EH-101 da Esquadra 751 operar diretamente para heliportos civis.

OE2 – Identificar os requisitos legais de dimensionamento de heliportos que permita a sua certificação à operação do sistema de armas EH-101;

OE3 – Desenvolver um conjunto de requisitos operacionais que permita uma operação eficiente e segura da Esquadra 751, equipada com o EH-101, para heliportos de apoio que, não estando certificados para o efeito, sejam considerados estratégicos para as solicitações de interesse nacional.

Decorrente destes objetivos foram formuladas a seguintes pergunta de partida e suas derivadas:

PP – Quais são, e o que é necessário fazer, para ultrapassar as condicionantes legais e operacionais, que impedem o sistema de armas EH-101 de operar diretamente para heliportos estratégicos espalhados pelo território nacional, e consequentemente, condiciona a capacidade de resposta da Esquadra 751 a situações de declarado interesse público?

PD1 – É do interesse público promover a existência de uma rede estratégica nacional de heliportos que permita a operação segura da plataforma de armas EH-101, nomeadamente juntos aos hospitais centrais e regionais?

PD2 – Quais são os requisitos legais de dimensionamento e certificação dos heliportos para os EH-101?

PD3 – Quais são os condicionalismos operacionais (e legais) que impedem o EH-101 de voar diretamente para a maioria dos heliportos da rede hospitalar nacional? O que é necessário fazer para os ultrapassar?



Para responder a estas questões, e alcançar os objetivos desta investigação, seguiu-se um raciocínio, numa estratégia de pesquisa essencialmente qualitativa (com reforço quantitativo), com um desenho de pesquisa do tipo estudo de caso. A informação considerada teve como base a análise documental e entrevistas a especialistas militares e civis. A investigação foi desenvolvida em três fases distintas: exploratória, analítica e conclusiva.

O trabalho está organizado em quatro capítulos. No primeiro, correspondente à fase exploratória, são apresentados os resultados da revisão bibliográfica preliminar e das entrevistas exploratórias que serviram como base para a definição dos supramencionados objetivos, perguntas de investigação e modelo de análise desta investigação. Em cada um dos capítulos seguintes, dedicados à fase analítica deste projeto, dá-se resposta a uma pergunta derivada. Assim, no segundo capítulo, são identificadas as condições e quais as vantagens do EH-101 operar para heliportos civis. Nos capítulos três e quatro são, respetivamente, elencados os requisitos legais e operacionais que permitem uma operação segura da Esquadra 751 para fora das Unidades Base. No final são apresentadas as conclusões deste trabalho, compostas por um resumo do trabalho desenvolvido e respetiva análise crítica, contributo para o conhecimento e recomendações para trabalhos futuros.



1. Revisão de literatura (fase exploratória)

De acordo com o previsto pelo Conceito Estratégico Militar (MDN, 2014(a)) e pelas Missões da Forças Armadas (MDN, 2014(b)), grande parte do esforço operacional da Esquadra 751 é dedicado a missões de interesse público que implica o transporte de doentes ou sinistrados, tais como: busca e salvamento (SAR), evacuações aeromédicas (MEDEVAC). Ocasionalmente, a esquadra pode ser também solicitada para realizar o transporte de doentes e colaborar com as entidades civis em situações de resposta a catástrofes. Qualquer uma destas missões implica o transporte de doentes ou sinistrados que, por haverem poucos heliportos em território nacional certificados para a operação do EH-101, na maioria dos casos, em vez de serem entregues diretamente aos cuidados médicos especializados num hospital, os pacientes são deixados ao cuidado do INEM numa Unidade Base ou num Aeródromo Civil perto do destino. Este modo de operação é necessário desde a substituição dos velhos SA-330 *Puma* pelos modernos EH-101 *Merlin* entre 2004 e 2006.

A nova aeronave represente uma melhoria significativa na capacidade de resposta e alcance da Esquadra 751, contudo, esta é consideravelmente maior e mais pesada que a sua antecessora. Isto trouxe dificuldades operacionais que, mais de uma década depois da sua aquisição, ainda não conseguimos ultrapassar. Nomeadamente, deixou de ser possível operar diretamente para a maioria dos hospitais nacionais por os seus heliportos serem demasiado pequenos. Contudo, a dimensão ou falta de certificação não é a principal limitação que afasta o EH-101 de operar de e para heliportos em ambiente urbano. Nas palavras do Comandante da Esquadra 751, MAJ/PILAV Tiago Violante, “o maior problema na operação não tem a ver com a capacidade da infraestrutura, mas sim com os potenciais danos que podemos provocar na zona envolvente” devido ao forte *downwash* do EH-101 (Violante, 2017).

Embora fosse espectável que o Governo Central tomasse medidas para reverter esta situação, pouco foi feito nesse sentido nos últimos anos. Os governos regionais têm desenvolvido esforços junto da Força Aérea (FA) de forma a garantir que o EH-101 consiga operar para os seus hospitais, sem que para isso tenham sido feitas quaisquer obras de fundo nas infraestruturas existentes. No continente, a situação ainda é aparentemente pior. Só recentemente a Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS) passou a impor nos seus cadernos de encargos que a aeronave de projeto seja “o EH-101, na sequência da informação de que seria o maior aparelho em operação no país.” Contudo, tal como refere o chefe da



Unidade de Instalações e Equipamentos/Departamento de Gestão da Rede de Serviços e Recursos em Saúde da ACSS, Pedro Cabral, “não conheço [são conhecidos] planos para adaptar infraestruturas existentes no sentido de permitir a operação do EH-101 em heliportos antigos.” (Cabral, 2018).

Tendo em conta o estado atual das coisas, é por demais premente avaliar o que é necessário fazer para alterar o *modus operandi* atualmente em uso pela FA e conseguir com que a Esquadra 751, equipada com a plataforma de armas EH-101, consiga operar diretamente para heliportos civis, nomeadamente para os pertencentes à rede nacional hospitalar. Desta feita pretende-se desenvolver uma ferramenta expedita para engenheiros e tripulantes que permita identificar os heliportos para onde o EH-101 pode operar em segurança e assim aumentar a eficiência da resposta da FA a situações de interesse público.

Segundo o Conceito Estratégico Militar (MDN, 2014(a)) as Forças Armadas têm de estar prontas para a “evacuação de cidadãos nacionais em áreas de crise” (MDN, 2014(a), p. 18), e, no “Exercício soberania, jurisdição e responsabilidades nacionais”, “são funções do Estado cometidas às Forças Armadas, nomeadamente, (...), a Busca e o Salvamento marítimo e aéreo (...) incluindo ainda o apoio à busca e salvamento terrestre (...)” (MDN, 2014(a), p. 21). Mais ainda, as Forças Armadas devem estar disponíveis para o “Apoio à proteção e salvaguarda de pessoas e bens”, onde se “inclui, entre outras, (...), evacuações médicas, transporte de órgãos para transplante (...), combate a incêndios, (...), apoio em caso de catástrofes naturais e outras emergências complexas (...)” (MDN, 2014(a), p. 24). Dadas as suas características únicas, é de esperar que a plataforma de armas EH-101 seja o meio aéreo escolhido a participar, se não em todas, na maioria destas missões de interesse público.

Segundo o MAJ/PILAV Tiago Violante, comandante da Esquadra 751, e a TCOR/MED Isabel Sousa, chefe da Repartição de Operações Sanitárias, a prática corrente além de aumentar consideravelmente o tempo de transporte também aumenta o número de vezes que o paciente “troca de mãos”, o que potencia o risco de este destabilizar. Segundo estes operacionais, ter hospitais equipados com heliportos para onde o EH-101 possa operar deveria ser uma prioridade de investimento do estado para garantir uma resposta mais eficiente por parte da FA a situações de crise. Mais ainda, “qualquer heliporto feito em Portugal para fins de interesse público (evacuação de pessoas, transporte de carga ou ajuda



em caso de catástrofe) deveria ser dimensionado com capacidade para a plataforma de armas EH-101.” (Violante, 2017).

Não obstante, o Comandante da Esquadra 751 não defende que haja necessidade de haver uma rede estratégica de heliportos para esse fim. Na sua visão operacional, dada a missão primária da Esquadra ser o SAR, o importante é haver “um heliporto junto aos hospitais, principalmente junto à linha de costa, por forma a deixar as vítimas após serem recuperadas do ambiente marítimo” (Violante, 2017). A TCOR Isabel Sousa acrescenta que este conceito seja alargado a todo o território para garantir uma resposta a missões de MEDEVAC mais eficiente, tal como é feito nas ilhas¹. Em suma, sempre que esteja em causa a vida humana, o transporte deveria ser o mais rápido e direto possível, tal como é defendido pelo conceito da *Golden Hour*.

Ao contrário do que seria expectável, não há evidências que estejam a ser desenvolvidas quaisquer medidas ao nível estratégico nacional e/ou de carácter legislativo para garantir que a FA possa operar diretamente para os hospitais nacionais. No entanto, segundo as orientações das Missões das Forças Armadas, dever-se-iam “Gerar sinergias civis-militares, através do desenvolvimento de capacidades civis e militares integradas, onde se inclui a criação de uma unidade militar de ajuda de emergência e a valorização do princípio do duplo uso.” (MDN, 2014(a), p. 40). Segundo o mesmo documento, as orientações políticas desenvolvidas neste sentido promovem o modelo de organização desejável que contem “Um conjunto de Forças Permanentes em Ação de Soberania (FPAS) orientadas para missões, designadamente, de defesa aérea, patrulhamento, vigilância e fiscalização marítima e aérea, vigilância terrestre, busca e salvamento, defesa Nuclear Biológica Química e Radiológica (NBQR), outras de interesse público e de resposta a catástrofes, em continuidade no território nacional e nas áreas de jurisdição ou responsabilidade nacional”. (MDN, 2014(a), p. 40).

¹ Esta ideia está em linha com o que é preconizado pela *Federal Aviation Administration* (FAA) dos EUA, que prevê que os heliportos de alguns hospitais devem acomodar o maior helicóptero militar, por estes serem potencialmente usados para transportar sinistrados para hospitais e para transferir doentes entre hospitais (FAA, 2012).



1.1. Modelo de análise

Como referido na introdução, este estudo visa desenvolver um conjunto de requisitos simples para serem usados por engenheiros e tripulantes na identificação de heliportos civis, que sejam considerados estratégicos para a defesa do interesse público nacional, para onde o sistema de armas EH-101 possa operar em segurança, sem que estes tenham necessariamente de ser certificados para o efeito. Visto estarmos perante um trabalho essencialmente exploratório, a investigação prossegue com uma recolha e análise de dados sistemática, por forma a avaliar em que condições se justifica que Esquadra 751 opere de e/ou para heliportos fora das UB, e definir os requisitos legais e operacionais necessários para que tal seja possível.

1.2. Metodologia

O percurso metodológico adotado, tem por base o proposto por Santos e Lima (2016), segue um raciocínio indutivo, numa estratégia de pesquisa holística essencialmente qualitativa com reforço quantitativo, com um desenho de pesquisa do tipo estudo de caso. A informação considerada nesta investigação resulta de uma análise documental alargada da legislação nacional e internacional aplicável à problemática de dimensionamento e certificação de heliportos, bem como das entrevistas conduzidas a especialistas de referência nacional. A investigação foi desenvolvida em três fases distintas: exploratória, analítica e conclusiva.

Na fase exploratória, foram realizadas leituras preliminares (MDN, 2014(a); MDN, 2014(b); MDN, 2013) e entrevistas (não estruturadas) ao Comandante da Esquadra 751, MAJ/PILAV Tiago Violante, e a outros pilotos da Esquadra 751. Com base na informação recolhida foi possível delimitar o tema e o objeto de estudo; e formular os objetivos e as questões de investigação.

Na fase seguinte, continua-se com a análise documental e as entrevistas, desta feita a um leque alargado de especialistas, para obter o máximo de dados possível para responder às perguntas de investigação. A análise documental incidiu essencialmente sobre os regulamentos e diretivas, civis e militares que permitem definir os requisitos legais para a operação do EH-101 no cumprimento das missões de interesse público. As entrevistas foram direcionadas a um público heterogéneo de especialistas, para obter uma visão o mais



alargada possível dos condicionalismos operacionais e políticos que impedem a Esquadra 751 de operar para a maioria dos heliportos considerados estratégicos para as missões de interesse nacional. No final desta fase é feito o levantamento dos requisitos legais e operacionais para a operação do sistema de armas EH-101.

O trabalho termina com as conclusões, compostas por um resumo do trabalho desenvolvido e respetiva análise crítica, contributo para o conhecimento e recomendações para trabalhos futuros.



2. Vantagens e condicionantes da operação do EH-101 para heliportos civis

Para aferir se há necessidade de Portugal ter uma rede estruturada de heliportos “certificados” para a operação do sistema de armas EH-101 e avaliar em que situações (missões) a FA tira partido do uso de heliportos civis fora das Unidades Base, no cumprimento da sua missão (isto é, responder à PD1), foram desencadeadas uma série de entrevistas a especialistas militares e civis sobre a matéria, conforme Apêndice A.

Vistos a experiência e áreas de interesse dos interlocutores serem em muitos aspetos bastante diferente, não foi possível usar a mesma entrevista para todos. Por isso, não é possível comparar as suas opiniões em todas as matérias consideradas. De seguida, é feita uma resenha dos diferentes contributos às questões base deste estudo.

2.1. Interesse Público em rede estratégica de heliportos

Quando questionados sobre a necessidade de haver uma rede estratégica de heliportos espalhada pelo país que permita a operação da plataforma de armas EH-101, todos os entrevistados estão mais ou menos de acordo com o Comandante da Esquadra 751. É na generalidade defendido que se devem desenvolver esforços no sentido de todos os heliportos nacionais usados por meios ao serviço do Estado em apoio às populações, em situações de catástrofe ou para transporte de sinistrados/doentes, devam estar preparados para a aeronave mais condicionante: o EH-101. Contudo, o foco de investimento deve ser nas infraestruturas novas, e principalmente nas junto aos hospitais.

Na visão do Comandante Aéreo (TGEN/PILAV Joaquim Borrego) a estratégia deve ser diferente para o continente e para as zonas autónomas dos Açores e da Madeira. “Como é bem-sabido, nas ilhas a FA é responsável pelo transporte de doentes entre os centros de saúde e os hospitais centrais, por forma garantir um transporte dos doentes mais rápido. Os doentes transportados (...) nas missões de MEDEVAC em geral estão em estado mais crítico do que os náufragos recolhidos nas missões SAR. Por isso, tem havido uma coordenação de esforços com o Governo Regional dos Açores e a ANAC, por forma a garantir a operação segura do EH-101 para alguns hospitais. (...). No continente, o cenário é um pouco diferente... As missões de MEDEVAC são na sua maioria da responsabilidade do INEM. Portanto, não há a mesma prioridade de garantir que os hospitais estejam preparados para a



operação do EH-101. Contudo, seria uma mais valia considerar essa possibilidade, nomeadamente em infraestruturas novas.” (Borrego, 2018).

No entanto, a situação no continente parece estar a mudar. Dada a cada vez mais debilitada capacidade resposta dos helicópteros *Kamov* ao serviço da Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) e da aparente reduzida capacidade de transporte e raio de alcance dos meios usados pelo Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM), a Esquadra 751 é cada vez mais solicitada para missões de interesse público, no continente, além das usuais missões SAR. Por exemplo, tal como relatado por Patrícia Gaspar (2^a Comandante Operacional Nacional da ANPC), “(...) por dificuldades de resposta nos nossos *Kamov* (...) a ANPC desde de 2015 que perdeu a capacidade realizar missões SAR. Portanto, todas as missões de busca e salvamento, tanto em terra como no mar, são da responsabilidade da FA.”² (Gaspar e Benigno, 2018). Patrícia Gaspar acrescenta que “temos um problema semelhante com o INEM. Desde 2012 realizamos missões de MEDEVAC primárias (do acidente para o hospital) e secundárias (entre hospitais) a pedido do INEM (...)” por falta de capacidade de resposta.

As limitações dos meios aéreos do INEM foram claramente visíveis na resposta às vítimas do incêndio que deflagrou durante um torneio de sueca na coletividade de Vila Nova da Rainha, Tondela. A Esquadra 751 foi chamada a cooperar nos trabalhos de socorro às vítimas, (Lusa, 2018) e, dos 38 feridos, a FA foi responsável pelo transporte de 8, distribuídos igualmente por dois EH-101. Dadas as características da aeronave, não houve qualquer dificuldade em transportar tanto as vítimas como as equipas de socorro do INEM³. Contudo, mais uma vez, o transporte teve de ser feito para um aeródromo, onde as vítimas

² Segundo a ANPC, a delimitação da responsabilidade SAR em Portugal não está bem definida na lei, pois “Este entendimento resulta de uma Circular de Informação Aeronáutica da ANAC [do extinto INAC] (INAC, 1998) (...). Isto leva-nos a uma questão séria da falta de definição clara das responsabilidades de cada instituição.” (Gaspar e Benigno, 2018)

³ Dado que o pessoal do INEM normalmente não tem formação, nem equipamento adequado, para operar nos meios aéreos da FA, na opinião da TCOR/MED Isabel Sousa, “Não deveríamos usar médico civil [nas missões FA], pois vai contra as regras de segurança.”



foram transferidas para ambulâncias, em vez de o fazer diretamente para um hospital, onde seriam entregues diretamente aos cuidados médicos especializados.

Embora, neste caso, “o trabalho conjunto das várias entidades envolvidas nas ações de socorro (...)” seja elogiado pelo INEM (Lusa, 2018) “há necessidade de legislar sobre as responsabilidades de cada entidade (ANPC, FA e INEM) e criar sinergias por forma a tornar a resposta mais eficiente e eficaz” (Gaspar e Benigno, 2018).

2.2. Como promover a operação do EH-101 para heliportos civis

2.2.1. O que tem sido feito

Não há evidências de que se estejam desenvolver quaisquer medidas ao nível do Governo da República, de carácter legislativo ou outro, para garantir que a FA possa operar diretamente para os hospitais nacionais. Isto pode em parte comprometer as orientações específicas das Missões das Forças Armadas, que preveem que se deve privilegiar, na edificação de capacidades e com base na orientação política vigente, um modelo de organização que contenha “Um conjunto de Forças Permanentes em Ação de Soberania (FPAS) orientadas para missões, designadamente, de defesa aérea, patrulhamento, vigilância e fiscalização marítima e aérea, vigilância terrestre, busca e salvamento, defesa Nuclear Biológica Química e Radiológica (NBQR), outras de interesse público e de resposta a catástrofes, em continuidade no território nacional e nas áreas de jurisdição ou responsabilidade nacional”. (MDN, 2014(a), p. 40). Mais ainda, devem-se “Gerar sinergias civis-militares, através do desenvolvimento de capacidades civis e militares integradas, onde se inclui a criação de uma unidade militar de ajuda de emergência e a valorização do princípio do duplo uso.”

Recentemente, a FA, por iniciativa própria ou em colaboração com autoridades civis, tem desenvolvido esforços para avaliar alguns heliportos para a operação do EH-101, mesmo não tendo as dimensões mínimas exigidas por lei para a certificação do mesmo. Um caso de sucesso é o heliporto do Hospital do Divino Espírito Santo de Ponta Delgada (CA, 2017) que, após uma extensiva avaliação, foram feitas algumas recomendações de melhoramento na envolvente do heliporto, que depois de cumpridas possibilitam a operação segura para essa infraestrutura, mesmo não estando certificada para tal.



“No caso dos Açores há um interesse do Governo Regional para que operemos para os centros Hospitalares. Para isso foi criada uma equipa tripartida (CA, DI e ESQ751) que cooperou com o Governo Regional e a ANAC para avaliar se podemos operar em segurança para os heliportos em análise.” (Borrego, 2018). Neste e em outros casos semelhantes, a maior limitação encontrada não foi a dimensão relativamente menor do que desejável, mas sim o efeito do *downwash* nas estruturas naturais ou artificiais nas proximidades do heliporto, aquando das manobras de aproximação e descolagem. “O *downwash* do EH-101 é de tal maneira forte que, o facto das infraestruturas estarem certificadas para a sua operação, não garante que nada seja danificado na envolvente” (Borrego, 2018), pelo que carecem sempre de avaliação operacional pela FA (CA, 2016).

Finalmente, deve referir-se que “Seria útil haver um levantamento único dos locais de aterragem, não exclusivamente heliportos, que permitam a operação de todos os helicópteros passíveis de serem usados em resposta a catástrofes (ANPC, FA e INEM)” (Gaspar e Benigno, 2018), para melhorar o apoio prestado por todos às populações.

2.2.2. *O que pode ser melhorado*

Este problema pode ser aproximado de dois pontos de vista complementares: (1) investir nas infraestruturas, melhorando os heliportos existentes ou construindo novos; e (2) promover as avaliações operacionais que, com reduzido investimento, permitam a operação segura do EH-101, independentemente de estes cumprirem as recomendações *legais* para o efeito. O sucesso de ambas as soluções está dependente de uma coordenação eficiente dos diferentes organismos do Estado com responsabilidades nas ações de Proteção Civil, nomeadamente: Governo (Ministérios da Administração Interna e Defesa), Governos regionais, Forças de Segurança e Defesa, ANPC, INEM, ACSS e ANAC, entre outras.

Visto que a alteração ou construção de novas infraestruturas, que garantam a certificação para a operação do EH-101, é um processo lento e oneroso, a promoção de avaliações operacionais deve ser encorajada. Desta forma, garante-se com relativa celeridade que há “em cada capital de distrito locais de aterragem seguros para o EH-101, tais como aeródromos, campos de futebol, etc., para agilizar a resposta da FA em caso de catástrofe em cooperação com a proteção civil” (Borrego, 2018) no apoio às populações. Não obstante, no seguimento deste trabalho, forçar-nos-emos unicamente na avaliação dos heliportos.



3. Requisitos legais para o dimensionamento e certificação de heliportos

Neste capítulo são aflorados os conceitos básicos de dimensionamento de heliportos legalmente aplicados em Portugal, respondendo-se à PD2. Para tal são analisadas as leis, diretivas e regulamentos civis e militares aplicáveis consideradas pertinentes para o dimensionamento e certificação de infraestruturas aeroportuárias.

3.1. Enquadramento Legislativo Nacional

A Organização Internacional para a Aviação Civil (ICAO), formada com a Convenção de Chicago de 1944, ratificada pelo Estado Português em 1948, é reconhecida por quase todos os estados e agências internacionais do mundo como o regulador da atividade aérea civil. Não obstante, as regras emanadas por esta agência são constituídas como *Soft Laws* e não têm carácter vinculativo, pelo que os estados membros devem legislar sobre estas matérias, podendo adaptar os padrões e práticas recomendadas às suas realidades particulares. Mais ainda, embora estas regras não sejam aplicáveis aos meios aéreos (e infraestruturas) do estado usadas nos serviços militares, aduaneiros e policiais, estas são, tal como consta no art. 3º da carta fundadora da ICAO (1944), regra geral, seguidas por todos.

No enquadramento jurídico Português, conforme o art. 37º-A do decreto-Lei 186/2007 de 10 de maio, alterado pelo decreto-Lei 55/2010 de 31 de maio, a aprovação de projetos e certificação de aeródromos e heliportos é da responsabilidade da ANAC. Segundo o nº 2 do art. 6º deste diploma, a certificação destas infraestruturas é feita em conformidade com o preconizado pela Agência Europeia de Segurança na Aviação (EASA), que por sua vez remete para o Anexo 14 (ICAO 2013, 2016) e regulamentos complementares. De qualquer forma, em querencia com o exposto anteriormente, a ANAC não tem qualquer autoridade sobre “os aeródromos sob gestão, comando ou responsabilidade de entidades públicas às quais estejam cometidas funções de defesa militar (...); Os heliportos utilizados exclusivamente em emergência médica; [e] As pistas e heliportos utilizados por meios aéreos de combate a incêndios ou outros fins de protecção civil.” (ver art. 1º do decreto-lei 55/2010).

A regulamentação da atividade aérea militar está a cargo da AAN, conforme a lei 28/2013 de 12 de abril. Embora esta autoridade tenha competências para legislar e definir requisitos especiais para a operação dos meios aéreos das Forças Armadas, a prática corrente



é aplicar o prescrito nos Acordos de Standardização (STANAG) da NATO, que por sua vez remetem para a ICAO. Por seu turno, a regulamentação das infraestruturas para fins de emergência médica e proteção civil cai por enquanto num vazio legal. Não obstante, as entidades responsáveis por estas infraestruturas, nomeadamente as direções hospitalares (ACSS) e/ou os governos locais, cumprem o exposto no decreto-lei 55/2010, tendo por muitas vezes requerido a certificação das mesmas. Assim, mesmo não havendo imposição legal para tal, os heliportos construídos em Portugal para a operação do EH-101 devem cumprir as recomendações ICAO.

3.2. Dimensionamento de heliportos segundo a ICAO

As referências base da ICAO para o dimensionamento, certificação e operação de heliportos são o Anexo 14 vol. 2 (ICAO, 2013) e o DOC 9261 – *Helipport Manual* (ICAO, 1995), os quais são complementados pelo Anexo 14 vol. 1 (ICAO, 2016) e o Anexo 6 parte III – *Heliports* (ICAO, 2010). Na maioria dos casos, tal como se pode ver na Figura 1, um heliporto é uma infraestrutura de desenvolvimento radial caracterizada pela *Final Approach and Takeoff Area* (FATO), no centro da qual existe a *Touchdown and Liftoff Area* (TLOF). Esta plataforma é rodeada por uma Área de Segurança (*Safety Area*), a partir da qual são definidas as superfícies de desobstrução e de aproximação, que restringem o crescimento de obstáculos no espaço envolvente ao heliporto, garantindo a segurança nas manobras de aproximação e descolagem. A superfície da TLOF (e FATO) é normalmente pavimentada e tem de ser capaz de suportar as solicitações dinâmicas do impacto de uma aterragem de emergência.

Segundo o Anexo 14 vol. 2, o dimensionamento das diferentes áreas da zona de aterragem/descolagem é feito em função das dimensões da aeronave crítica ou de projeto⁴, nomeadamente o comprimento total do helicóptero (D) (ver Figura 3 para o caso do EH-101) e da respetiva Classe de Performance (PC). O Peso Máximo à Descolagem (MTOW) é necessário para dimensionar o pavimento da TLOF e da FATO. Finalmente, as superfícies

⁴ A aeronave de projeto não se refere a um helicóptero em particular, mas sim ao envelope das características físicas, mais gravosas para o dimensionamento, de todos os helicópteros que potencialmente venham a operar para o heliporto em projeto.



de desobstrução e as ajudas à navegação, tais como pinturas e iluminação, são dimensionadas em função das regras de voo mais restritivas em que prevê operar: Regras de Voo Visual (VFR) ou Regras de Voo por Instrumentos (IFR).

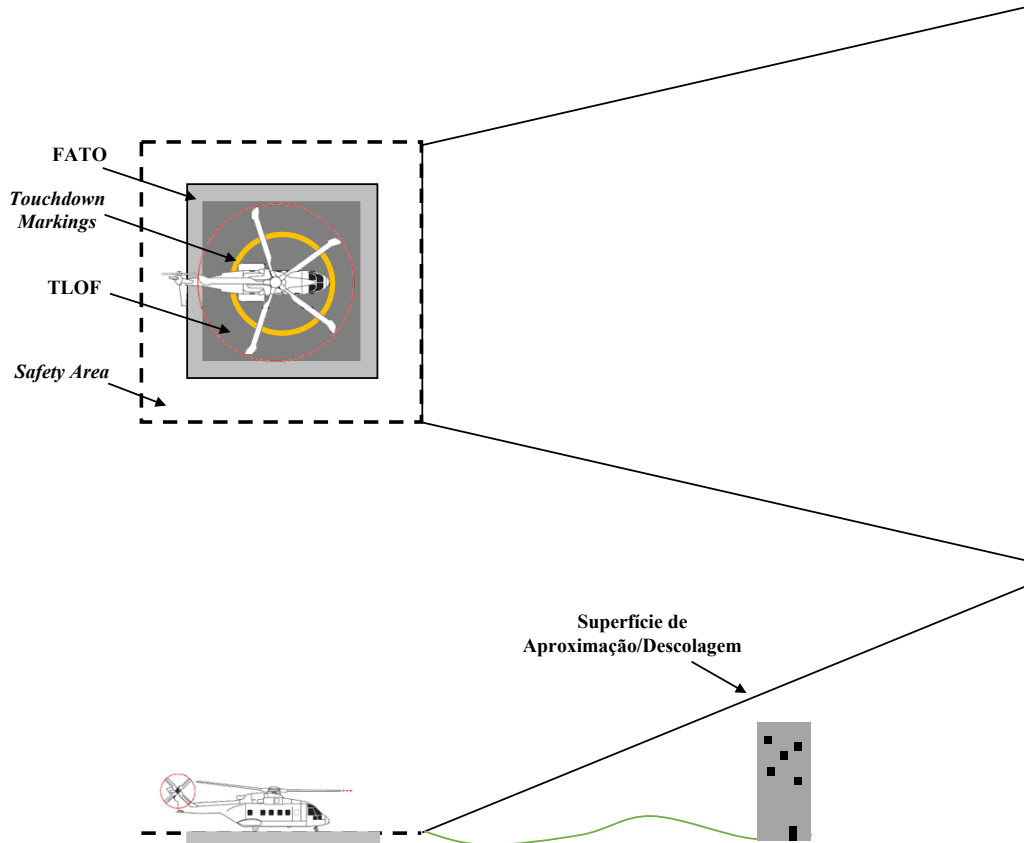


Figura 1 Esquema de heliporto

A ICAO define três Classes de Performance em função da capacidade de a aeronave prosseguir com o voo em caso de falha de um motor. Helicópteros PC-1 (Classe de Performance 1) conseguem aterrar na FATO caso um motor falhe antes do Ponto de Decisão Crítico, e prosseguir com uma descolagem e o voo, quando a cima (ver Figura 2). Os helicópteros PC-2 só conseguem prosseguir com o voo se a falha de motor for em linha de voo, e os PC-3 são sempre forçados a aterrar de emergência.

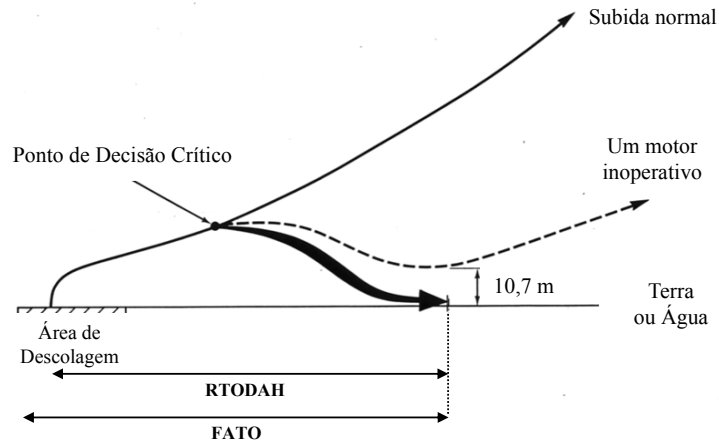


Figura 2 FATO para PC-1 em heliportos de superfície

Fonte: adaptado a partir de Leverton (2011)

3.2.1. FATO

A FATO define a área sobre a qual termina a fase final da manobra de aproximação para posteriormente aterrar (ou seguir para zona de estacionamento sem tocar), e onde a manobra de decolagem começa. A FATO pode ter qualquer forma, contudo tem de conter no seu interior um círculo cujo diâmetro é definido no Anexo 14. O dimensionamento desta área depende da PC da aeronave de projeto. Embora o facto do EH-101 ser PC-1 parecer uma vantagem, para efeitos de dimensionamento da FATO e do heliporto em geral, não o é. Ao considerar uma operação PC-1, a FATO tem de ter um comprimento tal que o helicóptero consiga aterrar dentro da mesmo em caso de falha de motor à decolagem. Em PC-2/3 a FATO é simplesmente definida como tendo de ser maior do que 1 D.

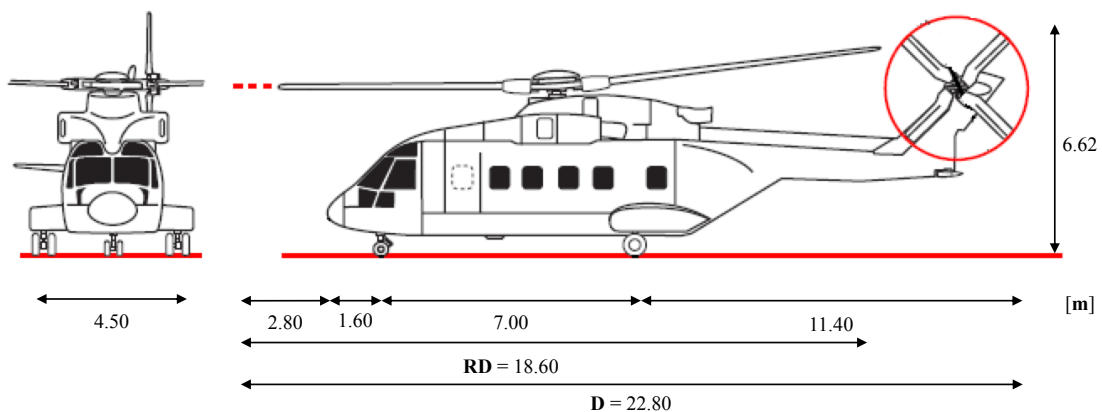


Figura 3 Dimensões do EH-101

Fonte: adaptado a partir de Pereira (2008)



No caso PC-1, embora a FATO nunca possa ser inferior a 1 D, tem de ser tal que acomode uma *Rejected Take-off Distance Available* (RTODAH), tal como definida no Manual de Voo do Helicóptero (HFM), para a configuração mais gravosa do helicóptero de projeto, o que pode normalmente varia entre 1 D e 2.6 D (Pereira, 2008). Assim, é expectável que um heliporto para helicópteros PC-1 seja maior do que para helicópteros PC-2/3 com dimensões semelhantes. Neste ponto é importante realçar que, a dimensão mínima da FATO para PC-1/2 até à revisão de 2013 do Anexo 14 vol. 2 era 1.5 D em vez de 1 D.

3.2.2. TLOF

A TLOF é a área resistente a cargas dinâmicas, onde o helicóptero aterra e descola. Embora a prática comum seja que a TLOF esteja no interior da FATO, tal como é preconizado pela *Federal Aviation Administration* (FAA, 2012), a ICAO prevê que esta possa estar fora da FATO, numa placa de estacionamento. No caso PC-1, como tem de ser sempre possível aterrar na FATO, esta coincide com a TLOF. Assim, dependendo de se poder ou não aterrar dentro da FATO ou da PC, temos uma de três possíveis configurações para um heliporto, conforme se pode ver na Figura 4. No caso em que a TLOF é dimensionada, esta deve ter mais de 0.83 D, o que corresponde aproximadamente ao diâmetro do rotor.

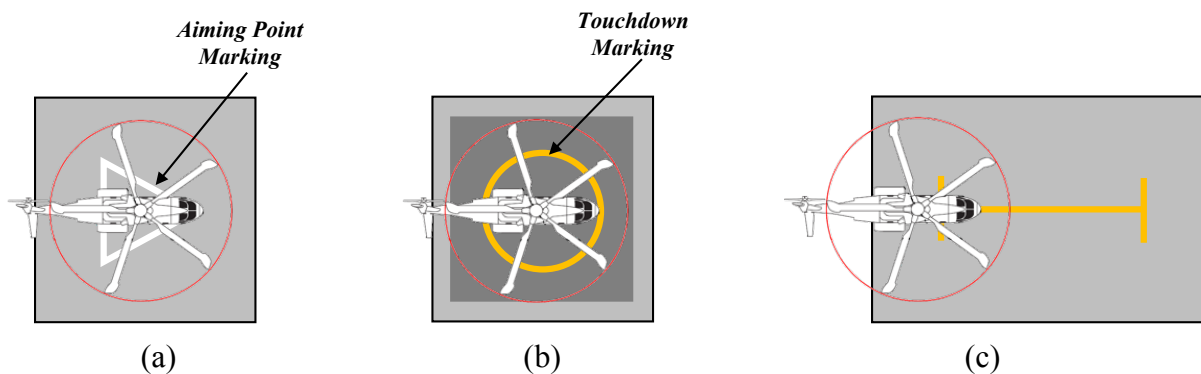


Figura 4 Diferentes configurações de Área de Manobra

Fonte: adaptado a partir de ICAO (2013)

3.2.3. Safety Area

A FATO tem de ser rodeada por uma *Safety Area* cuja largura tem de ser superior a 3 m e 0.25 D, e o diâmetro total da Área de Manobra (*Safety Area* + FATO) tem de ser pelo menos 2 D. Embora esta área não tenha de ter capacidade resistente para suportar uma



aterragem, deve ser desempenada e limpa, por forma a evitar a formação do FOD (*Foreign Object Damage*).

4. Avaliação operacional de heliportos

Neste capítulo, responde-se à PD3 ao avaliar os condicionalismos operacionais (e legais) que impedem o EH-101 de voar diretamente para a maioria dos heliportos da rede hospitalar nacional, e apresentar soluções que poderão mitigar esta limitação. Tal como sugerido pelo MAJ/TOCART Paulo Fernandes, Adjunto para a Gestão do Tráfego Aéreo da Autoridade Aeronáutica Nacional (AAN), são explorados alguns critérios para o desenvolvimento de uma “matriz de avaliação de risco operacional” (Fernandes, 2018) de heliportos, por forma a avaliar de forma mais expedita e precisa possível o risco inerente à operação do EH-101 para um determinado local.

4.1. Heliporto para o EH-101

O EH-101 é um helicóptero médio de classe PC-1. Conforme foi visto anteriormente, para determinar a plataforma de aterragem (FATO) para esta classe de helicópteros implica saber a RTODAH de todos os helicópteros considerados na altura do projeto. Para que tal, seria necessário analisar de gráficos numa multitude de HFM para uma série de configurações possíveis. Como tal seria impraticável, estas infraestruturas são normalmente dimensionadas seguindo os requisitos para PC-2 e recomenda-se que, quando necessário, os pilotos adotem uma manobra de descolagem à retaguarda (Figura 5), para assim garantirem que aterram dentro da FATO em caso de falha de motor.

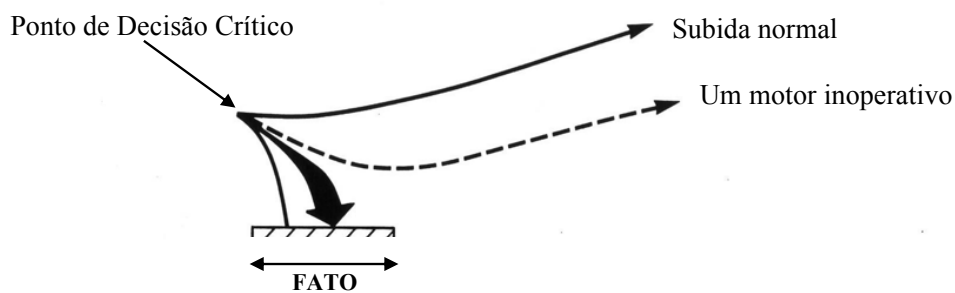


Figura 5 Manobra de descolagem à retaguarda

Fonte: adaptado a partir de Leverton (2011)

Desta feita, o dimensionamento de um heliporto para o EH-101 é relativamente simples, pois é todo ele feito em função de $D = 22.8$ m (ver Figura 3), para a FATO e *Safety Area*, e $MTOW = 15.600$ kg para o pavimento. Assim, aplicando o procedimento descrito anteriormente, as dimensões mínimas do heliporto são as representadas na Figura 6 (a). Visto que as regras de dimensionamento da ICAO sofreram alterações recentemente (revisão de



2013 do Anexo 14 vol. 2), é espectável que a maioria dos heliportos existentes em Portugal sejam diferentes. Visto alterações implementadas serem no sentido de reduzir a FATO (ver Figura 6 (b)), mantendo a área total de desobstrução, é espectável que muitos dos heliportos que até recentemente estavam vedados para o EH-101, sejam agora certificáveis para tal.

Comparando estas duas soluções, dir-se-ia que os velhos padrões, por serem mais conservadores, promovem a segurança. Contudo, como se pode ver na Figura 7, isto não é inteiramente verdade se considerarmos que o piloto pode aterrar em qualquer ponto da FATO. Neste caso, verifica-se que, ao contrário do que é preconizado pela ICAO, independentemente da dimensão da FATO, esta deve ser sempre rodeada por uma *Safety Area* de largura igual ou superior a $0.5 D$. Como é fácil de compreender, este é um detalhe facilmente negligenciável em situações de stress, como as que envolvem uma aterragem em condições adversas.

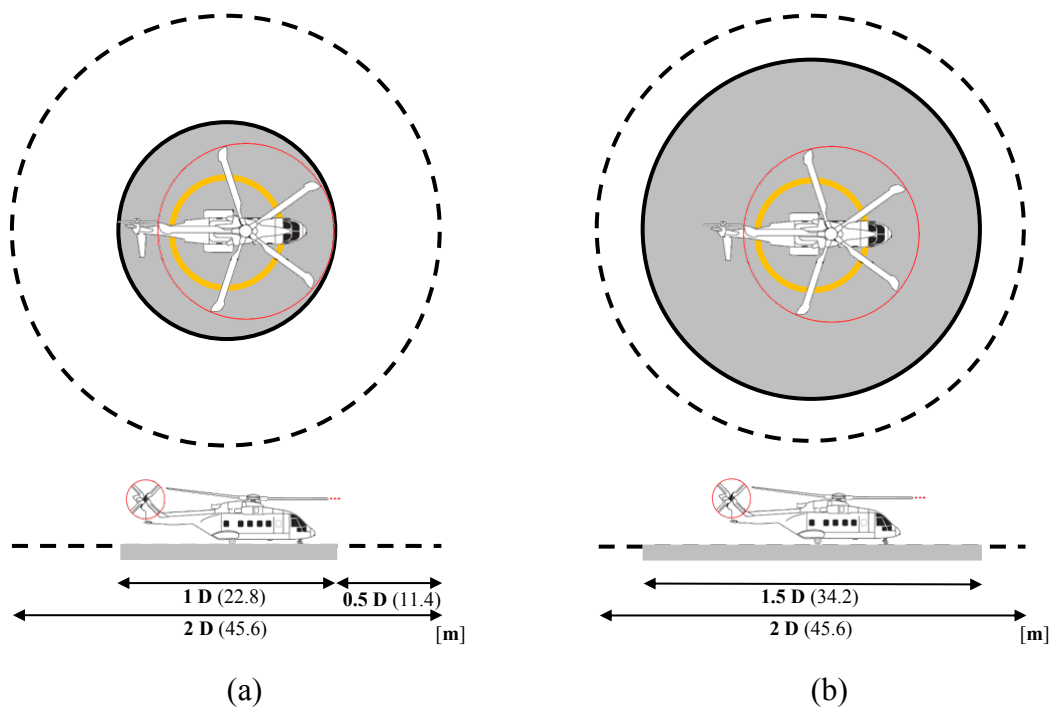


Figura 6 Heliporto de superfície tipo para EH-101

(a) Anexo 14 vol. 2, 4 Ed, de 2013 e (b) Anexo 14 vol. 2, 3 Ed., de 2009

Ao longo deste trabalho foi apontada mais uma particularidade da operação do EH-101 que, segundo foi possível apurar pelo autor, nunca é considerado ao nível de projeto de um heliporto, o *downwash*. Na maioria das avaliações operacionais desencadeadas pela FA até ao momento, a maior limitação não foi a dimensão relativamente menor do que desejável, mais sim o efeito do *downwash* nas estruturas naturais ou artificiais nas proximidades do



heliporto, aquando das manobras de aproximação e descolagem. Visto que, “não vamos operar, por norma, para locais onde a segurança de voo esteja em causa, nem em que essa operação resulte em danos para terceiros” (Borrego, 2018), deve-se sempre conduzir um estudo da morfologia (natural e artificial) envolvente do heliporto, por forma a garantir que não se põe em causa a *Flight Safety* e não se danifica nada na envolvente, se possível em fase de projeto, caso contrário em estudo operacional.

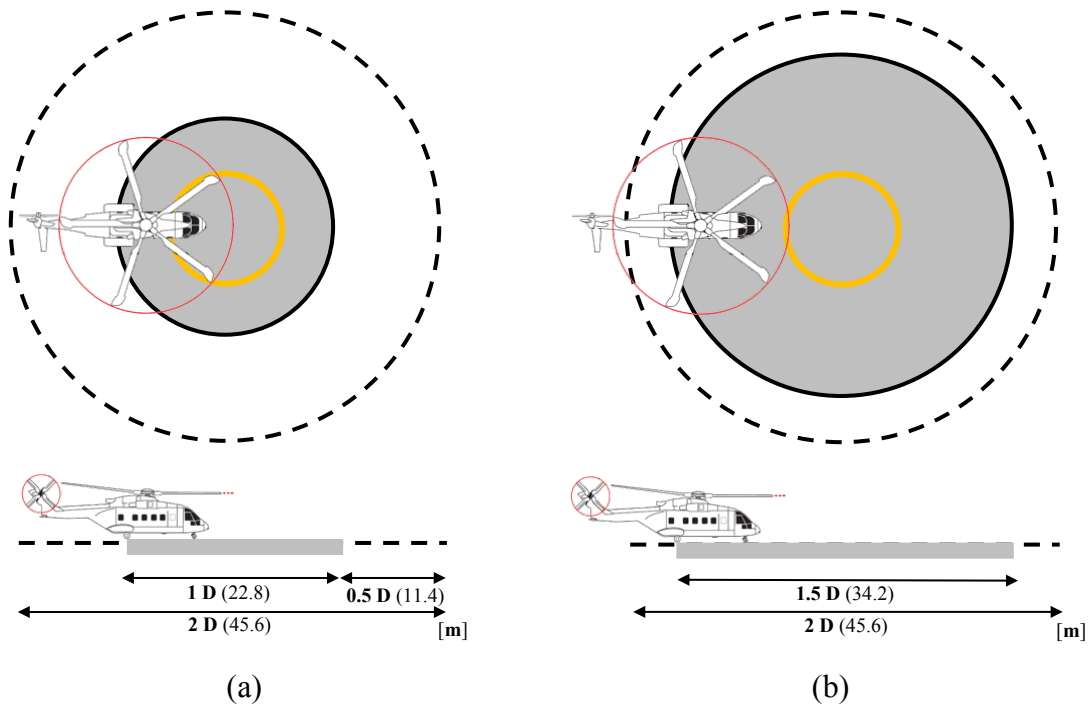


Figura 7 Limite de segurança para manobras dentro da FATO

Como acabamos de ver, se por um lado há aspetos que potenciam a utilização de mais heliportos pela Esquadra 751, há outros que o tornam mais difícil. De momento, por despacho do CA, de 27 de Setembro de 2016, “não devem ser realizadas missões de reconhecimento [ou quaisquer outras] de heliportos civis, sem que os mesmos sejam precedidos de uma avaliação técnica para a operação dos meios aéreos da FA.” Portanto, tal como sugere o MAJ/TOCART Paulo Fernandes (Adjunto para a Gestão do Tráfego Aéreo da AAN), é cada vez mais urgente desenvolver uma “matriz de avaliação de risco operacional” (Fernandes, 2018) de heliportos que inclua um conjunto de critérios de avaliação específicos de diferentes aspetos das infraestruturas, para garantir uma operação do EH-101 com um fator de risco negligenciável.



Independentemente da abordagem que se faça a este problema, numa análise operacional, dever-se-ão ter sempre em consideração as dimensões da FATO e *Safety Area*, a resistência do pavimento e o efeito do *downwash* na envolvente. Não obstante, na opinião do MAJ Fernandes, é desejável desenvolver outros critérios que permitam aferir de forma mais precisa o risco inerente à operação para cada infraestrutura, tais como: “as condições meteorológicas (...), qualificações e experiência da tripulação, etc.”.

4.1. Contributos para a matriz de avaliação de risco operacional

Ao nível operacional, pilotos e operadores aéreos, decidem os locais para onde podem voar em função das características físicas e de performance da sua aeronave, e da informação contida nas publicações aeronáuticas (e.g. AIP e ADP). Ou seja, o trabalho do engenheiro no dimensionamento de um heliporto é, regra geral, completamente independente das operações, e vice-versa. Não obstante, numa análise operacional devem-se ter sempre em consideração o ponto de vista do engenheiro e do piloto que se complementam. Só assim é possível ter uma abordagem holística do problema, considerando fatores que de outra forma podem escapar, condicionando a segurança (*safety*).

Com o objetivo de fechar este fosso entre pilotos e engenheiros, alguns pilotos da Esquadra 751 voluntariaram-se para responder a algumas perguntas sobre as propriedades que um heliporto deve cumprir (dimensões e *clearances*) para garantir uma operação segura do EH-101 (ver Apêndice B)⁵. Na Figura 8 são sumariadas as opiniões dos pilotos quanto às dimensões mínimas de três superfícies: FATO; *Safety Area*, *Safety Area – Downwash* e *Minimal Clearance – Downwash*. Estes últimos conceitos foram introduzidos neste trabalho, para delimitar a distância mínima a que devem estar os obstáculos moveis (viaturas e pessoa) e edifícios, que minimiza os potenciais danos devido ao *downwash*, durante as manobras de aproximação e descolagem, conforme representado na Figura 9.

Da análise das Figura 8 pode concluir-se que todos pilotos entrevistados se sentem confortáveis a operar para heliportos com FATO de diâmetro menor a 35 m. Independentemente da dimensão da FATO considerada, a importância dada à largura da

⁵ Embora os resultados pareçam querentes, para efeitos estatísticos, a amostra é muito pequena para ser considerada válida.



Safety Area é mínima, sendo num caso nula. Assim, não é de estranhar que a média da dimensão aceitável para a área de manobra (*Safety Area* + FATO) seja de 40 m, o que é aproximadamente a dimensão da FATO dos heliportos para onde estão habituados a operar, ou seja 1.5 D. Assim, tendo em linha de conta a opinião dos pilotos e a análise da secção anterior, sugere-se que a dimensão mínima aceitável para a área de manobra dum heliporto operacionalmente aceitável tenha pelo menos 1.5 D de diâmetro, com uma FATO que não deve ser inferior ao diâmetro do rotor. Em qualquer caso, quando a largura de *Safety Area* é inferior a 0.5 D, isto deve ser expressamente referenciado na informação aeronáutica disponibilizada.

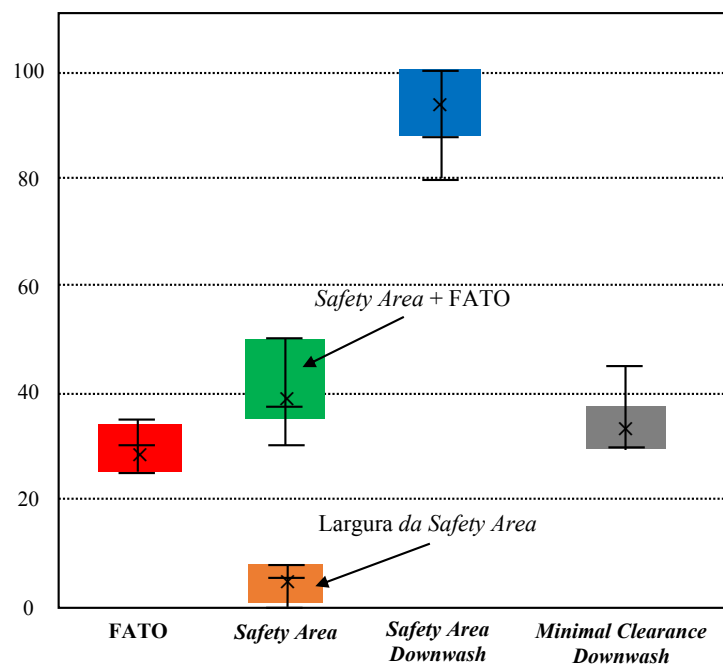


Figura 8 Considerações operacionais dos pilotos da Esquadra 751

Para minimizar os efeitos do *downwash* na envolvente do heliporto, os pilotos são unânimes. A *Safety Area* e superfícies de desobstrução recomendadas pela ICAO não são suficiente para garantir a segurança de algumas estruturas na proximidade do heliporto aquando das manobras de aproximação e descolagem com o EH-101. Para superar esta limitação, muito particular desta aeronave, é sugerido que sejam garantidas uma área desobstruída e limpa (*Safety Area* – *Downwash*) de pelo aproximadamente 100 m de diâmetro ao nível do solo e que as superfícies de aproximação garantam uma Minimal



Clearance de 100' (30 m), de quaisquer obstáculos suscetíveis de serem danificados pelo efeito de sopro do *downwash*.

Embora este estudo ainda esteja em estado embrionário, os resultados obtidos foram usados para analisar os heliportos hospitalares que constam do AIP, por forma a avaliar os melhores candidatos para as futuras avaliações operacionais da FA (Apêndice C). Desta análise conclui-se que a FATO da maioria dos heliportos hospitalares em Portugal é aceitável para a operação do EH-101. Contudo, estes heliportos continuam vedados à Esquadra 751 por falta de certificação e aprovação operacional, a qual é afastada em grande parte devido aos possíveis danos produzidos pelo *downwash*.

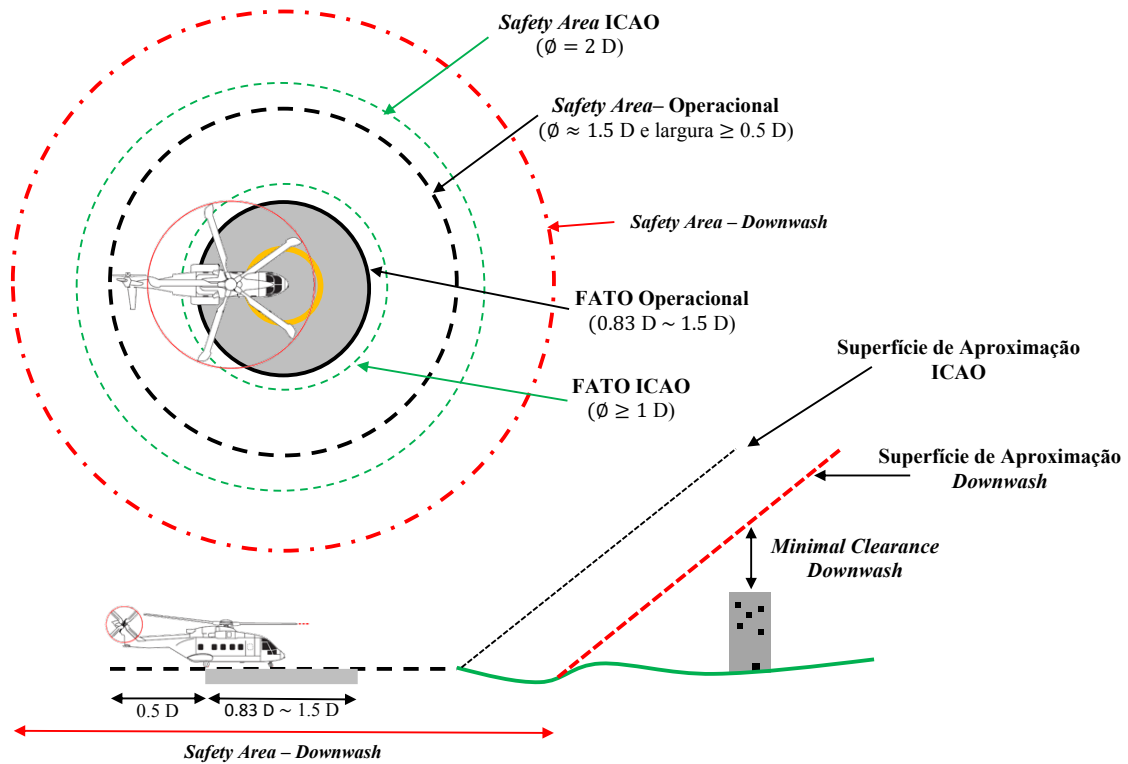


Figura 9 Avaliação operacional da Área de Manobra

Por exemplo, pelos critérios de dimensionamento da área de manobra (Safety Area + FATO), o heliporto é forte candidato a receber o EH-101 (Figura 10). Contudo, a avaliação feita pela Esquadra 751 demonstrou que devido ao *downwash* tal não é possível. É por causa deste evento, que passou a ser obrigatório que todas as avaliações operacionais de heliportos, sejam conduzidas por uma equipa multidisciplinar com especialistas do CA, da DI e da Esquadra de voo (CA, 2016).

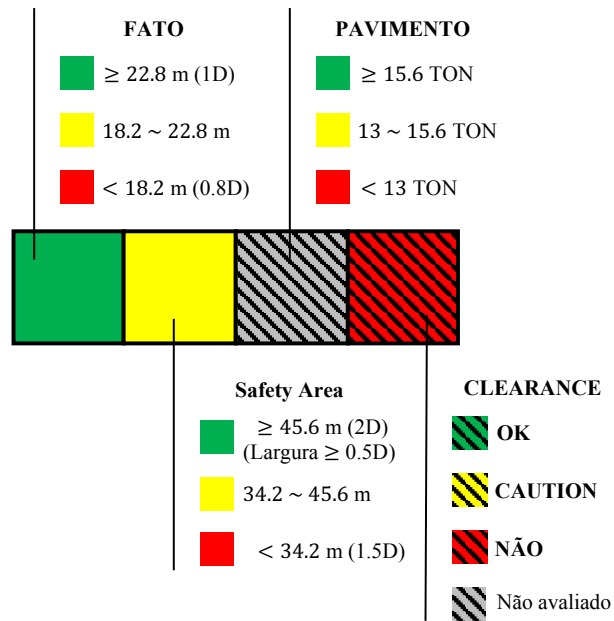


Figura 10 Classificação operacional do heliporto de Mafra.



Conclusão

Dado que grande parte do esforço operacional da Esquadra 751 recai sobre missões de interesse público que implicam o transporte de doentes ou sinistrados, é crucial assegurar que estes são entregues o mais rapidamente possível aos cuidados médicos especializados. No virar do século, a Força Aérea Portuguesa procedeu à substituição dos velhos SA-330 *Puma* pelos modernos EH-101 *Merlin* com vista a melhorar a capacidade de resposta e alcance da Esquadra 751. Não obstante, dada a diferença de tamanho e peso entre as referidas aeronaves, deixou de ser possível operar diretamente para a maioria dos heliportos nacionais dedicados à emergência médica ou à proteção civil, visto estes serem, na sua maioria, demasiado pequenos.

Mais de uma década depois da entrada ao serviço da nova plataforma de armas, pouco foi feito para ultrapassar esta dificuldade. Visto que a alteração ou construção de novas infraestruturas, que garantam a certificação para a operação do EH-101, é um processo lento e oneroso, foi observado que a promoção de avaliações operacionais de heliportos é a forma mais expedita de promover uma rede estratégica de heliportos para onde a Esquadra 751 pode operar. Neste sentido, pretendeu-se com este estudo delinear um conjunto de requisitos simples para identificar de forma expedita os heliportos seguros para o EH-101, sem sacrificar a segurança de voo (*Safety*) nem por em risco as infraestruturas naturais ou artificiais na zona envolvente.

Neste trabalho desenvolveu-se um estudo de caso seguindo um raciocínio indutivo, numa estratégia de pesquisa essencialmente qualitativa, com base na informação recolhida em análise documental e entrevistas dirigidas a especialistas e decisores dos diferentes níveis, ambos militares e civis, relativos às operações aéreas e ao dimensionamento e certificação de heliportos. Após validada a necessidade de prosseguir com o estudo desenvolvido neste trabalho através de um conjunto de entrevistas exploratórias, foram sistematizados os objetivos de investigação e consequentes questões de partida e suas derivadas. De seguida são sistematizadas as respostas a estas questões e apresentadas as conclusões e limitações desta investigação.

No início da fase analítica da investigação foram conduzidas várias entrevistas semiestruturadas, a especialistas militares e civis, por forma a responder à primeira pergunta derivada, isto é, indagar do interesse de haver uma rede estratégica nacional de heliportos



que permita a operação segura da plataforma de armas EH-101. Na generalidade, todos os entrevistados defendem que se devem desenvolver esforços no sentido de todos os heliportos nacionais (ou locais de manobra) usados por meios ao serviço do Estado, em apoio às populações, em situações de catástrofe ou para transporte de sinistrados/doentes, devam estar preparados para o EH-101, a aeronave mais condicionante no país. No entanto, não há necessidade de haver heliportos espalhados por todos o país. O importante é garantir uma rede de locais de manobra seguros para o EH-101, tais como aeródromos, campos de futebol, etc., por forma a agilizar a resposta da Força Aérea, em cooperação com as autoridades de Proteção Civil e emergência médica nacionais.

A solução para este problema passa por investir em novos heliportos, melhorar os existentes ou promover avaliações operacionais que, com reduzido investimento, permita a operação segura do EH-101, sem que para tal seja necessário cumprir as recomendações *legais* de certificação. Embora o sucesso de qualquer uma destas soluções esteja dependente de uma coordenação eficiente dos diferentes organismos do Estado com responsabilidades nas ações de Proteção Civil (por exemplo: Ministérios da Administração Interna e Defesa, Governos regionais, Forças de Segurança e Defesa, ANPC, INEM, ACSS e ANAC), não existem quaisquer evidências que tal esteja a ser promovido ou encorajado.

Visto a alteração ou construção de novas infraestruturas ser um processo lento e oneroso, a melhor forma de promover a desejada rede de heliportos estrategicamente espalhados pelo território continental e ilhas é continuando a promover as avaliações operacionais pontuais até agora encabeçadas pela Força Aérea. Estes procedimentos devem ser desenvolvidos, com orientações do Comando Aéreo, por uma equipa multidisciplinar, com especialistas do Comando Aéreo, da Direção de Infraestruturas e da Esquadra de voo, que deve trabalhar em cooperação com as entidades civis competentes e responsáveis pelas infraestruturas em apreço.

Na busca por um conjunto de critérios simples que permita a avaliação operacional de heliportos para o EH-101, na fase seguinte do trabalho, avaliaram-se os requisitos legais necessários para o dimensionamento e certificação de heliportos em Portugal (pergunta derivada 2). Da análise documental efetuada observou-se que a legislação nacional não obriga a certificação das infraestruturas aeroportuárias para uso militar por parte da Autoridade Nacional de Aviação Civil. Esta responsabilidade está a cargo da Autoridade



Aeronáutica Nacional, cujas recomendações apontam para que a Força Aérea cumpra todas as recomendações aplicadas aos civis, acrescidas das normas militares em vigor. Assim, mesmo não havendo imposição legal para tal, os heliportos construídos em Portugal para a operação do EH-101 devem cumprir as recomendações que constam no Anexo 14 vol. 2 e o *Heliport Manual* da ICAO (Organização Internacional para a Aviação Civil).

Um heliporto, dimensionado para uma aeronave com classe de performance 1 como o EH-101, é uma infraestrutura de desenvolvimento radial caracterizada pela *Final Approach and Takeoff Area* (FATO), rodeada por uma Área de Segurança (*Safety Area*). A superfície da FATO é normalmente pavimentada, com capacidade resistente para suportar as solicitações dinâmicas do impacto de uma aterragem de emergência. Ao analisar a documentação ICAO verificou-se que as recomendações de dimensionamento de heliportos foram recentemente alteradas. Embora a dimensão total da área de manobra tenha sido mantida, as dimensões mínimas da FATO foram significativamente reduzidas. Assim, alguns dos heliportos que até recentemente estavam vedados ao EH-101 são agora potencialmente certificáveis, desde que se garanta a devida *Safety Area*.

Finalmente, complementando esta análise documental com a visão operacional dos pilotos da Esquadra 751, foi possível definir os requisitos mínimos que garantem a segurança da aeronave (*Flight Safety*) e das estruturas nas imediações da área de manobra, durante os procedimentos de aproximação e descolagem. Verificou-se que a reduzida dimensão (e consequente falta de certificação) dos heliportos nacionais não é a principal limitação para a operação do EH-101, em particular para heliportos localizados em zonas urbanas fortemente edificadas. A maior limitação que a Esquadra 751 enfrenta está relacionada com os potenciais danos provocados na envolvente dos heliportos devido ao forte *downwash* do EH-101, aquando das operações de aterragem e descolagem.

Assim, é sugerido que seja assegurada uma área de segurança (*Safety Area – Downwash*), e uma clearance aos obstáculos nas superfícies de aproximação e descolagem, superiores ao exigido pelos regulamentos, por forma a minimizar o risco de danos na envolvente dos heliportos devido ao forte *downwash* do EH-101. Em compensação, embora se deva garantir que o diâmetro da área de manobra (FATO + *Safety Area*) seja o exigido pelos regulamentos (isto é, duas vezes a maior dimensão da aeronave de projeto – 2 D), é sugerido que os pilotos da Força Aérea conseguem voar em segurança para heliportos de



menores dimensões. A segurança de voo (*Flight Safety*) é aparentemente garantida desde que a área de manobra tem um diâmetro superior a 1.5 D e a *Safety Area* tenha uma largura superior a 0.5 D.

Com base nestes critérios, e em resposta à terceira pergunta derivada deste trabalho, foi proposto um sistema de classificação operacional de heliportos (matriz de avaliação de risco operacional). Da análise feita aos heliportos que constam na Publicação de Informação Aeronáutica (AIP) nacional foi possível concluir que a FATO da maioria dos heliportos hospitalares em Portugal é aceitável para a operação do EH-101. Contudo, estes heliportos continuam vedados à Esquadra 751 por falta de certificação e aprovação operacional. É espectável que grande parte destas infraestruturas necessitem de sofrer alterações, por forma a minimizar o risco de danos produzidos pelo *downwash*. Contudo, é bem provável que estas melhorias tenham um custo negligenciável quando comparado com o custo de construção de infraestruturas novas.

É de realçar que a estratégia deve ser diferente para o continente e para as zonas autónomas dos Açores e da Madeira. Como nas ilhas, a Força Aérea é única responsável pela assistência às vítimas e pelo transporte de doentes entre os centros hospitalares, tem havido uma coordenação de esforços com as Autoridades Regionais e a Autoridade Nacional de Aviação Civil, por forma a promover a operação do EH-101 para o mais alargado número de hospitais possível. Em contrapartida, no Continente a Força Aérea só é primariamente responsável pela busca e salvamento no mar. Como outras missões de apoio às populações caem sobre a responsabilidade da Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) e do Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM), há um interesse menor em promover que os meios da Força Aérea possam operar para todo lado.

Contudo, a situação parece estar a mudar, pois há uma visível diminuição da capacidade de resposta dos meios aéreos usados por ambos organismos, o que resulta num aumento de solicitações à Força Aérea. Portanto, torna-se premente garantir que o EH-101, que é o meio aéreo na linha da frente de apoio às populações, em situações de crise e/ou assistência a vítimas, consiga operar para o maior número possível de hospitais e bases de apoio da proteção civil. Dado os resultados preliminares apresentados neste trabalho, a avaliação operacional das infraestruturas existentes afigura-se como o método mais viável e barato de expandir a rede de locais para onde a Esquadra 751 pode operar. Posteriormente,



dever-se-iam promover sinergias entre as várias entidades responsáveis pelas ações de socorro e apoio às populações em caso de acidente ou catástrofe, por forma a garantir que pelo menos as infraestruturas novas possam ser usadas por todos.

Assim, considera-se que a pergunta de partida e suas derivadas definidas no início deste projeto foram respondidas com sucesso. Embora os objetivos, geral e específicos, tenham sido alcançados, o modelo proposto para análise operacional de heliportos, baseado numa matriz de avaliação de risco operacional, ainda está numa fase embrionária. Portanto, sugere-se que, antes de poder ser aplicado pela Força Aérea, este modelo seja sujeito a um rigoroso processo de validação que envolva membros especialistas das operações aéreas (Comando Aéreo e Esquadra 751) e da Direção de Infraestruturas. Não obstante, é recomendado que o Comando Aéreo promova a formação de uma equipa multidisciplinar que, em cooperação com as autoridades civis, identifique os heliportos estratégicos em território nacional e prossiga com as respetivas avaliações operacionais, por forma a garantir uma resposta mais efetiva da Esquadra 751 no apoio às populações em caso de crise.



Bibliografia

- AR, 2013. *Lei 28/2013 de 13 de abril - Define as Competências, a Estrutura e o Funcionamento da Autoridade Aeronáutica Nacional*. Lisboa: Diário da República.
- Borrego, J., 2018. *Entrevista ao Comandante Aéreo (TGEN PILAV Joaquim Borrego)* [Entrevista]. Alfragide (03 janeiro 2018).
- CA, 2016. *Reconhecimento de Heliportos (REF 12438)*, Alfragide: Ministério da Defesa Nacional - Força Aérea - Comando Aéreo.
- CA, 2017. *Relatório da Visita de avaliação ao heliporto do Hospital do Divino Espírito Santo de Ponta Delgada (REL. 10962/17)*, Alfragide: Ministério da Defesa Nacional - Força Aérea - Comando Aéreo.
- Cabral, P., 2018. *Entrevista ao Chefe da Unidade de Instalações e Equipamentos/ Departamento de Gestão da Rede de Serviços e Recursos em Saúde da ACSS* [Entrevista]. Lisboa (06 abril 2018).
- CEMFA, 2007. *Missão, Numeração e Distintivos das Unidades Aéreas*. (Diretiva 07/2007), Alfragide: EMFA/3ªDIV.
- CEMFA, 2008. *Normativo das Publicações Operacionais da Força Aérea*. (Diretiva 08/2008), Alfragide: EMFA/DIVOPS.
- EMFA, 2017. *Revista da Força Aérea Portuguesa - Mais Alto n° 429*. Alfragide:EMFA.
- FAA, 2012. *AC 150/5390-2C - Heliport Design*. s.l.:U.S. Department of Transportation.
- Fernandes, P., 2018. *Entrevista ao Adjunto para a Gestão de Tráfego Aéreo da Autoridade Aeronáutica Nacional (MAJ TOCART Paulo Fernandes)* [Entrevista]. Alfragide (26 maio 2018).
- Ferreira, N., 2017. *Entrevista exploratória ao piloto de EH-101, CAP PILAV Noel Ferreira* [Entrevista]. Montijo (27 novembro 2017).
- Gaspar, P. e Benigno, A., 2018. *Entrevista na Autoridade Nacional de Proteção Civil* [Entrevista]. Lisboa (04 janeiro 2018).
- Guerra, I., 2006. *Pesquisa Qualitativa e Análise de Conteúdo. Sentidos e formas de uso..* Lisboa: Principa.



- ICAO, 1944. *Convention on Civil Aviation ("Chicago Convention")*. Chicago, EUA: International Civil Aviation Organization.
- ICAO, 1987. *DOC 9184, 2Ed. - Airport planning manual*. s.l.: ICAO.
- ICAO, 1995. *DOC 9261 - Heliport manual*. s.l.: ICAO.
- ICAO, 2003. *DOC 8126 - Aeronautical Information Services Manual, 6Ed.* s.l.: ICAO.
- ICAO, 2005. *DOC 9157, 4Ed. - Aerodrome design manual*. s.l.: ICAO.
- ICAO, 2010. *Annex 6, 7Ed. - Operation of Aircraft - part III*. s.l.: ICAO.
- ICAO, 2013. *Annex 14 vol. 2, 4Ed. - Heliports*. s.l.: ICAO.
- ICAO, 2016. *Annex 14 vol. 1, 7Ed. - Aerodrome Design and Operations*. s.l.: ICAO.
- IESM, 2015a. *NEP/ACA-010 - Trabalhos de Investigação*. Lisboa: IESM.
- IESM, 2015. *NEP/ACA-018 - Regras de Apresentação e Referenciação para os Trabalhos Escritos a realizar no IESM*. Pedrouços: IESM.
- INAC, 1998. *CIA 12/98 - Operação de helicópteros civis em voos de busca e salvamento - certificação de operadores*. Lisboa: Instituto Nacional de Aviação Civil.
- Leal, A., 2013. *Defesa Portuguesa – Um Modelo Teórico*. Lisboa: Tese de Dissertação de Mestrado. ISCTE.
- Leverton, J., 2011. *ICAO Annex 14 Heliport Design Workshop – HeliExpo 2011*. Orlando, Florida: s.n.
- Lourenço, P., 2017. *Entrevista ao Chefe do Setor de Operações do Centro de Gestão de Tráfego Aéreo (MAJ TOCART Paulo Lourenço)* [Entrevista]. Lisboa (27 dezembro 2017).
- Lusa, 2018. *INEM mobilizou 76 profissionais e 36 meios para fogo em coletividade de Tondela*. [Em linha] Disponível em: <https://www.dn.pt/lusa/interior/inem-mobilizou-76-profissionais-e-36-meios-para-fogo-em-coletividade-de-tondela-9049579.html> [Acedido em 06 maio 2018].
- Marcos, A., 2018. *Entrevista a ex-colaborador da Direção de Infraestruturas da Direção Geral de Recursos da Defesa Nacional (COR ENGAED António Marcos)* [Entrevista]. Alfragide (04 maio 2018).



- MDN, 2013. *Conceito Estratégico de Defesa Nacional - CEDN 2013 (Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 19/2013, de 5 de abril)*. Lisboa: Diário da República.
- MDN, 2014(a). *Conceito Estratégico Militar - CEM 2014 (Aprovado pelo MDN em 22 de julho de 2014 e Confirmado em CSDN de 30 de julho de 2014)*. Lisboa: Diário da República.
- MDN, 2014(b). *Missões da Forças Armadas - MIFA 2014 (Aprovado em CSDN de 30 de julho de 2014)*. Lisboa: Diário da República.
- MOPTC, 2010. *Decreto-Lei n.º 55/2010 de 31 de Maio*. Lisboa: Diário da República.
- NATO, 2013. *AAP-06 NATO Glossary of terms and definitions*. Bruxelas: NSA.
- Parlamento Europeu, 2017. *FTU 6.1.2 - Política Comum de Segurança e Defesa*, Bruxelas: Parlamento Europeu.
- Paulos, C., 2018. *Entrevista ao Subchefe do Gabinete da Autoridade Aeronáutica Nacional (COR TOCART Carlos Paulos)* [Entrevista]. Alfragide (26 maio 2018).
- Pereira, L., 2008. *Concepção e dimensionamento de um Heliporto Elevado para operação do EH-101 “Merlin”*. Lisboa: Tese de Dissertação de Mestrado. IST.
- Quivy, R. e Campenhoudt, L., 2003. *Manual de investigação em ciências sociais*. Gradiva ed. Lisboa: s.n.
- Santos, L. e Lima, J., 2016. *Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação*. Lisboa: IUM.
- Sousa, I., 2017. *Entrevista exploratória à chefe da repartição de operações sanitárias da FA (TCOR MED Isabel Sousa)* [Entrevista]. Lisboa (25 outubro 2017).
- Sylvia, L., 2017. *Entrevista a Inspectora de Aeródromos da Autoridade Nacional de Aviação Civil (Eng. Sylvia Lins)* [Entrevista]. Lisboa (20 novembro 2017).
- Veloso, J., 2018. *Entrevista ao Diretor de Infraestruturas da FA (BGEN ENGAED Joaquim Veloso)* [Entrevista]. Alfragide (23 abril 2018).
- Violante, T., 2017. *Entrevista exploratória ao Cmdt. Esq.751 (MAJ PILAV Tiago Violante)* [Entrevista]. Montijo (27 outubro 2017).





Apêndice A — Lista de entrevistas

Fase Exploratória – entrevistas não estruturadas

1. Esquadra 751 no dia 2017/10/27 pelas 18:00:
MAJ/PILAV Tiago Violante (comandante de Esquadra)
2. Direção de Saúde da Força Aérea no dia 2017/11/03 pelas 15:00:
TCOR/MED Isabel Sousa (Chefe da Repartição de Evacuações Médicas)

Fase Analítica – entrevistas semi-estruturadas

3. Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC) no dia 2017/11/20 pelas 15:00:
Eng. Sylvia Lins (Inspetora de Aeródromos)
4. Centro de Gestão de Tráfego Aéreo (CGTA) dia 2017/12/27 pelas 16:30:
MAJ/TOCART Paulo Lourenço (Chefe do Setor de Operações)
5. Comando Aérea (CA) no dia 2018/01/03 pelas 16:30:
Comandante Aéreo, TGEN/PILAV Joaquim Borrego

P1 – Há interesse da FA operar o Sistema de Armas EH-101 para fora das unidades de base?

R1 – Sim, por forma a potenciar uma melhor resposta da FA nas missões SAR e outras de interesse público.

P2 – Há vantagens em haver uma rede estratégica de heliportos nacionais para a operação do EH-101?

R2 – Sim e não!!!

Tem havido uma preocupação crescente de garantir que o EH-101 pode operar diretamente para hospitais, nomeadamente na zona autónoma dos Açores. Como é bem-sabido, nas ilhas a FA é responsável pelo transporte de doentes entre os centros de saúde e os hospitais centrais, por forma a garantir um transporte dos doentes mais rápido. Os doentes transportados nestas missões de MEDEVAC, e nas missões de MEDEVAC em geral, estão em estado mais crítico dos que os náufragos recolhidos nas missões SAR. Por isso, tem havido uma coordenação de esforços com o Governo Regional dos Açores e a ANAC, por forma a garantir a operação segura do EH-101 para alguns hospitais. (ver estudo de estado maior do Hospital do Divino Espírito Santo em Ponta Delgada)

No continente, o cenário é um pouco diferente... As missões de MEDEVAC são na sua maioria da responsabilidade do INEM. Portanto, não há a mesma prioridade de garantir que os hospitais estejam



preparados para a operação do EH-101. Contudo, seria uma mais valia considerar essa possibilidade, nomeadamente em infraestruturas novas.

P2.1 – Está a referir-se ao uso do EH-101 no combate aos incêndios.

R2.1 – Não. Dado que esta aeronave está essencialmente vocacionada para o SAR, é pouco provável vir a ser usada no combate direto a incêndios. Na melhor das hipóteses poderá ser usado para projetar pessoal/bombeiros (e equipamento) no desenrolar das operações de combate a incêndios.

Estava a referir-me às missões de interesse público, de resposta a catástrofes, onde poderá haver necessidade de transportar sinistrados das zonas afetadas ou transportar equipamentos de apoio às operações de socorro.

P3 – Há uma cooperação efetiva entre a FA e as autoridades civis para o emprego estratégico do EH-101 em missões de interesse público, nomeadamente com a proteção civil (ANPC)?

R3 – Tanto quanto sei, não há uma interação organizada.

No caso dos Açores há um interesse do Governo Regional para que operemos para os centros Hospitalares. Para isso foi criada uma equipa tripartida (CA, DI e ESQ751) que cooperou com o Governo Regional e a ANAC para avaliar se podemos operar em segurança para os heliportos em análise.

É preciso ter em mente que a *Flight Safety* é a maior preocupação do CA... Por isso não vamos operar por norma para locais onde a segurança de voo esteja em causa, nem em que essa operação resulte em danos para terceiros. O *downwash* do EH-101 é de tal maneira forte que, o facto das infraestruturas estarem certificadas para a sua operação, não garante que nada seja danificado na envolvente. Por isso dever-se-ia considerar o efeito do *downwash* na envolvente dos heliportos aquando da certificação dos mesmos. Isto é, estudar a morfologia (natural e artificial) envolvente do heliporto por forma a garantir que não se põe em causa a *Safety* e não se danifica nada.

P3.1 – E para a resposta a situações de catástrofe (outras missões de interesse público)?

R3.1 – Na minha opinião a estratégia deveria passar por identificar em cada capital de distrito locais de aterragem seguros para o EH-101, tais como aeródromos, campos de futebol, etc., por forma a agilizar a resposta da FA em caso de catástrofe em cooperação com a proteção civil. (Não considero que seja pertinente haver infraestruturas dedicadas para este efeito...)

P4 – Quais as dificuldades que antevê na operação para heliportos fora das Unidades de Base.

R4 – Do lado operacional temos as preocupações com a *Flight Safety*. Não podemos correr o risco de, por causa do *downwash* haja a formação de FOD que venham a atingir o helicóptero ou sejam projetados contra as estruturas ou pessoas nas imediações do heliporto. Isto é, temos de garantir uma margem de segurança aceitável por forma a minimizar os danos materiais (e humanos) tanto no helicóptero como em terceiros.

O problema dos FOD advém dos obstáculos no e na proximidade do heliporto não terem as características físicas exigidas pelos regulamentos, tais como a frangibilidade.



Por exemplo, no caso dos Açores, durante as manobras de aproximação e descolagem do EH-101, algumas das caixilharias de alumínio do centro de saúde não pareciam ter capacidade para aguentar este tipo de operação. Por isso, se fazer nota no estudo que a FA não deve ser responsabilizada por danos a terceiros...

Nota final do entrevistado: A preocupação principal do CA neste tipo de operações é o *Safety*... tanto do helicóptero como de terceiros.

6. Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC) dia 2018/01/04 pelas 16:30
Patrícia Gaspar (2ª Comandante Operacional Nacional)
Alexandre Benigno (Responsável pela Célula dos Meios Aéreos (CNOS))

P1 – Existe uma rede estratégica de heliportos/aeródromos para a operação dos meios aéreos da Autoridade Nacional da Proteção Civil?

R1 – A ANPC tem duas Bases de Helicópteros Permanentes em Santa Comba Dão e Loulé.

Em função da situação operacional (p.e. durante o período mais crítico de incêndios florestais, entre início de junho e fins de setembro) são ativados os Centros de Meios Aéreos (CMA), onde é colocado em permanência um operador que garante entre outras coisas as comunicações, o planeamento das missões, etc. Nestes locais podem também ser destacadas equipas de socorro aerotransportadas.

Os CMA são escolhidos após uma análise estratégica de risco, dum conjunto de locais disponibilizados pelos municípios, de onde os nossos meios aéreos podem operar. Por exemplo, dado a baixas probabilidades de precisarmos dos meios aéreos da ANPC em zonas urbanas, em Lisboa não há CMA.

P2 – Como são criados/escolhidos os CMAs?

R2 – Antes de mais convém esclarecer que a ANPC não é dona das infraestruturas.

A ANPC depende da boa vontade dos municípios que cedem as suas infraestruturas. E, na prática, a ANPC usa as melhores infraestruturas possíveis para conduzir as suas operações.

P3 – Então a ANPC não define os requisitos e os locais dos seus heliportos?

R3 – O ideal seria efetivamente a ANPC ter instalações próprias, criadas segundo requisitos operacionais (e estratégicos) definidos por nós. No entanto não é isso que se faz...

É de referir, que segundo sabemos, os heliportos mais recentes que vieram a ser considerados para CMA, já foram projetados de forma a permitir a operação do EH-101. (nota: não foi a ANPC que definiu este requisito...)

P4 – Sendo o EH-101 da FA um meio aéreo que pode ser empregue em missões de interesse público, como são coordenadas as operações com a ANPC?



R4 – No planeamento da ANPC, os meios aéreos da FA são considerados como meios complementares, pelo que não há uma preocupação acrescida com a operação dos mesmos. Ao abrigo do protocolo existente entre a ANPC e a FA (e Marinha), após a ativação dos meios aéreos da FA, a coordenação e controlo dos mesmos é da responsabilidade do RCC Lisboa.

Sobre a cooperação da ANPC e a FA há muito a dizer... (ver fim)

P5 – Não obstante, na vossa opinião, não deveria haver uma lista partilhada (ANPC e FA) de locais de aterragem (heliportos)?

R5 – Sim. Seria útil haver um levantamento único dos locais de aterragem, não exclusivamente heliportos, que permita a operação de todos os helicópteros passíveis de serem usados em resposta a catástrofes (ANPC, FA e INEM). Isso agilizava as operações.

Ao nível da ANPC isso está parcialmente salvaguardado... Nos planos municipais de emergência de proteção civil é feito o levantamento das infraestruturas que podem servir de apoio em caso de crise e dos locais (campos de futebol, descampados, etc.) a serem usadas para diferentes fins: centros de comando, hospitais de campanha, etc..

Muitos desses pontos também são considerados como locais preferências para a operação de helicópteros. No entanto, antes de se ir para o local, é sempre feita uma verificação para garantir que as condições observadas aquando do plano municipal não se degradaram.

P6 – Como é a cooperação da ANPC com a FA?

R6 – Embora haja um protocolo entre a ANPC e a FA onde se estabelece que a ANPC auxilia a FA nas missões SAR junto à costa (até 5 milhas), deixou de ser aplicável por dificuldades de resposta nos nossos *Kamov*. O que começou por ser um problema de tempo de resposta motivado por em certas alturas do ano a configuração da aeronave ser para o combate aos incêndios, agravou-se quando perdemos a certificação dos guinchos. Por isso a ANPC desde de 2015 que perdeu a capacidade realizar missões SAR. Portanto, todas a missões de busca e salvamento, tanto em terra como no mar, são da responsabilidade da FA.

Segundo sei, a responsabilidade pelo SAR em terra ser da ANPC não está bem definida (na lei). Este entendimento resulta de uma Circular de Informação Aeronáutica da ANAC [do extinto INAC] (CIA 12-98). Portanto, hoje em dia quando há necessidade de proceder a operações SAR em terra, a ANPC ativa os meios aéreos da FA. O que não se entende é que os custos sejam posteriormente imputados à ANPC, visto se tratar de uma missão de interesse público, também de responsabilidade de FA. Para além do mais, no passado, quando realizamos missões SAR no mar a pedido da FA, não cobramos nada a ninguém... Isto leva-nos a uma questão séria da falta de definição clara das responsabilidades de cada instituição.

Nos temos um problema semelhante com o INEM. Desde 2012 realizamos missões de MEDEVAC primárias (do acidente para o hospital) e secundárias (entre hospitais) a pedido do INEM, o que implicou um aumento considerável da nossa despesa não prevista.



Em suma, há necessidade de legislar sobre as responsabilidades de cada entidade (ANPC, FA e INEM) e criar sinergias por forma a tornar a resposta mais eficiente e eficaz.

Nota final do autor:

É de referir que a área de ação da ANPC (e o INEM) se restringe a território continental. Nas ilhas, a proteção civil é da responsabilidade dos governos regionais. Por exemplo, aquando dos incêndios e inundações na Madeira, a ANPC só foi mobilizada aquando do pedido do Governo da Madeira. O transporte de doentes entre ilhas (MEDEVAC) está ao cargo da FA, eis uma vez ao abrigo de protocolos com os governos regionais. Adicionalmente, é de referir que em Portugal continental estão de alerta permanente meios aéreos de 3 entidades distintas: FA, ANPC e INEM. Embora as missões destas agências governamentais muitas vezes se sobreponham, aparentemente ainda há dúvidas sobre as responsabilidades de cada uma.

7. Administração Central do Sistema de Saúde (ACSS) dia 2018/04/06

(via email após contacto telefónico):

Pedro Cabral (chefe da Unidade de Instalações e Equipamentos/Departamento de Gestão da Rede de Serviços e Recursos em Saúde da ACSS)

P1 – Existe alguma cooperação formal entre a FA e a ACSS quanto ao uso dos heliportos?

R1 – Não existe nenhuma cooperação formal entre a FA e a ACSS quanto ao uso dos heliportos.

P2 – Pelo que fui informado, os heliportos mais recentes da rede hospitalar nacional tiveram o EH-101 como aeronave de projeto. Porque? Houve alguma diretiva superior para esse efeito? Há planos para adaptar as infraestruturas existentes para permitir a operação do EH-101?

R2 – Informalmente, posso responder o seguinte:

De facto, os cadernos de encargos para novos heliportos da rede hospitalar referem o EH-101 na sequência da informação de que seria o maior aparelho em operação no país. Não conheço planos para adaptar infraestruturas existentes no sentido de permitir a operação do EH-101 em heliportos antigos.

Há diversos heliportos hospitalares que, por não terem condições que permitam a respetiva certificação, foram desativados. Por outro lado, há situações em que foram estabelecidos protocolos de utilização com heliportos certificados e operacionais na proximidade dos hospitais.

Em princípio o transporte de doentes urgentes é tramitado e assegurado pelo INEM e não pela ACSS. As nossas preocupações incidem sobretudo no projeto, nomeadamente na localização e relacionamento entre o heliporto e a urgência.



8. Direção de Infraestruturas (DI) da FA dia 2018/04/23

(via email após conversa presencial):

BGEN/ENGAED Joaquim Veloso (Diretor da DI)

P1 – Na sua opinião de especialista, dado que a maioria dos heliportos espalhados pelo território nacional perto dos centros de emergência não são certificáveis para a operação do EH101 segundo os requisitos ICAO, dever-se-ia estudar a possibilidade de esta plataforma de armas poder operar para infraestruturas de menor dimensão (para garantir uma mais eficaz assistência às populações)?

R1 – As áreas FATO e TLOF poderão ser reduzidas, no entanto teria de se oscultar o ANAC para a certificação civil. Não sei se no caso dos Heliportos hospitalares prevalece a certificação do CA ou do ANAC. Concordo que a *Safety Area* deveria manter-se inalterada. O que importa é permitir a operação do EH-101 nos hospitais com o mínimo de segurança.

P2 – Se partilha da minha opinião que se deveria definir o envelope de dimensionamento de um heliporto mínimo que não sacrifica a segurança de operação do EH101 em situações de emergência, quais deveriam ser os fatores a ter em consideração? (ex: dimensão do trem e fuselagem para dimensionamento da FATO e TLOF; *downwash* para dimensionamento de superfícies de desobstrução e *Safety Area*; meteorologia; experiência do piloto, etc.)

R2 – Se não lhe chamares Heliporto, mas sim plataforma táctica para operação, então as certificações da ICAO deixam de ter validade. Este conceito foi aplicado nas ilhas desertas, onde se garantiu somente um diâmetro que contenha o trem de aterragem, dimensionado para o peso do trem, e uma *Safety Area* de acordo com a ICAO. Os dois parâmetros mais importantes são a resistência do pavimento e a *Safety Area*, por vezes o diâmetro do rotor define o mínimo de *Safety Area* no caso de relva. Um bom exemplo é o heliporto do CA que é em relva, onde o fabricante impõe um peso máximo de cerca 14700 Kg caso o CBR do solo seja superior a 5. Como vez o *downwash* e carga induzida pelo trem são os parâmetros mais importantes.

9. Direção de Infraestruturas (DI) da FA dia 2018/05/03 pelas 10:00:

COR/ENGAED António Marcos (na qualidade de ex-colaborador da Direção de Infraestruturas da Direção-Geral de Recurso da Defesa Nacional (DGRDN))

P1 – É do interesse público o EH101 poder operar de e/ou para heliportos fora das Unidades de Base?
Se sim:

a) Em que missões?

b) O que impede a realização de tais operações?

c) O que se tem feito (ou está a fazer) para alterar a situação atual?



R1 – Enquanto quadro não dirigente em funções na Divisão de Infraestruturas da Direção de Serviços da Infraestruturas e Património da DGRDN durante os últimos quatro anos não participei ou tomei conhecimento de qualquer assunto que me permita formular uma opinião concreta sobre esta matéria, no entanto em termos estritamente pessoais e como engenheiro de aeródromos partilho da visão estratégica de que o estado no seu todo, incluindo todos os organismos e respetivos meios humanos e materiais, devem estar ao serviço das populações, pelo que sem entrar em questões do fórum operacional, vejo como possível, porventura desejável, que em certas condições nomeadamente de grandes catástrofes se recorra ao EH101 para missões SAR e/ou transportes de feridos especialmente quando em grandes números.

P2 – Sendo que a maioria das missões de interesse público em que o EH101 é utilizado implica o transporte de doentes ou sinistrados (missões SAR e MEDEVAC):

- a) É do interesse público fazer com que o EH101 opere diretamente para os heliportos dos hospitais?
- b) Há diferenças entre os procedimentos no continente e nas ilhas?

R2 – Não conhecendo em detalhe os heliportos que integram a rede hospitalar nacional, mas consciente das dimensões do helicóptero EH101 e do facto de que muitos hospitais se localizam em ambiente urbano, antecipo, ainda que haja interesse público, limitações à respetiva utilização, pelo que só uma análise mais profunda poderá particularizar este potencial empenhamento.

A diferença de procedimentos entre continente e ilhas, que aparentemente existe, decorre certamente, entre outras, da natureza insular da região e das exigências que isso representa para a operação dos meios aéreos que tornam a grande capacidade dos meios aéreos e humanos da FA inigualáveis pelos restantes intervenientes civis neste processo.

P3 – Vê vantagens em haver uma rede estratégica nacional de heliportos para a operação do EH101?
Se sim:

- a) Dever-se-iam coordenar esforços e promover sinergias com a ANPC e INEM?
- b) Quais os requisitos (legais, operacionais e outros) necessários para promover a atualização da rede de heliportos existentes, por forma a melhor a resposta da FA às populações (pessoas) em perigo?

R3 – Sou da opinião genérica que as infraestruturas bem como os meios aéreos no geral devem estar em última análise ao serviço dos Portugueses, pelo que vejo vantagens que se identifique a rede de potenciais heliportos existentes e respetivas limitações (quer em superfícies preparadas quer em não preparadas) e se pondere a construção de novos heliportos para que o EH101, quando ativado ao serviço das populações, possa operar em.

10. Autoridade Aeronáutica Nacional (AAN) dia 2018/05/03 pelas 16:00:

COR/TOCART Carlos Paulos (Subchefe do Gabinete da AAN)



11. Autoridade Aeronáutica Nacional (AAN) dia 2018/05/07

(via email após conversa presencial):

MAJ/TOCART Paulo Fernandes (Adjunto para a Gestão do Tráfego Aéreo)

P1 – Na sua opinião de especialista, dado que a maioria dos heliportos espalhados pelo território nacional perto dos centros de emergência não são certificáveis para a operação do EH101 segundo os requisitos ICAO, dever-se-ia estudar a possibilidade de esta plataforma de armas poder operar para infraestruturas de menor dimensão (para garantir uma mais eficaz assistência às populações)?

R1 – Claramente. Essa é uma preocupação que já vem desde que a FA começou a operar o EH-101. Como referido na questão, este helicóptero não pode, de acordo com os critérios da ICAO, operar na larga maioria dos heliportos hospitalares e outros que servem instalações ligadas à proteção civil, etc. Por esse facto, existiram diversas iniciativas no passado, sem consequência, no sentido da criação de critérios mais flexíveis que permitissem a utilização de algumas infraestruturas. Um exemplo dessas iniciativas foi o estudo efetuado por mim próprio em colaboração com a ESQ^a. 751 em 2012, do qual resultou o documento que anexo.

Considero de extrema importância a existência de uma rede de heliportos junto de hospitais, instalações ligadas à proteção civil e outras instalações, espalhadas pelo país, que permitam, nomeadamente em caso de emergência regional ou catástrofe, prestar apoio às populações com meios aéreos militares (EH-101).

P2 – Se partilha da minha opinião que se deveria definir o envelope de dimensionamento de um heliporto mínimo que não sacrifica a segurança de operação do EH101 em situações de emergência, quais deveriam ser os fatores a ter em consideração?

R2 – São várias as abordagens possíveis. No referido estudo foram propostos os seguintes critérios para a criação de uma matriz de avaliação de risco operacional das infraestruturas: envolvente, área de segurança, pavimento e ajudas visuais. Contudo, outros critérios são possíveis e desejáveis por forma a avaliar da forma mais precisa possível o risco inerente à operação em cada infraestrutura. Podem ter-se em conta fatores como as condições meteorológicas (vento, visibilidade, tempo presente, etc.), qualificações e experiência operacional da tripulação, etc.

P3 – Tem alguma proposta/estudo para as dimensões mínimas da FATO, TLOF e *Safety Area* que se deve considerar para uma operação segura do EH101 da FA?

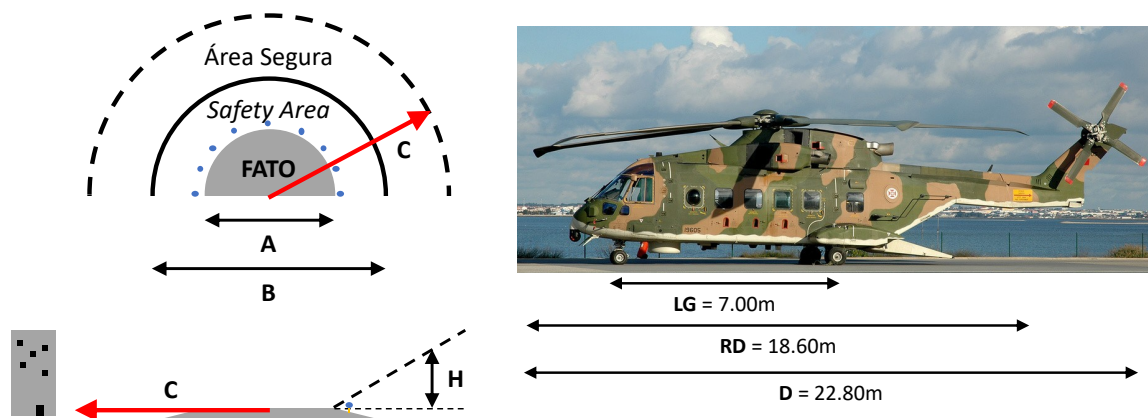
R3 – O estudo de 2012 apontava para valores relativos à área de segurança. A flexibilidade dos critérios pode apontar para dimensões reduzidas em qualquer uma das áreas previstas no Anexo 14 da ICAO (Vol. II), sendo que, considero que a redução das áreas deve ser sempre efetuada com bom senso e com base em critérios concretos, bem como, na experiência operacional das tripulações.



Apêndice B — Questionário aberto aos pilotos da Esquadra 751

Na prossecução do curso de promoção a oficial superior pretendo analisar em que condições EH101 pode operar para heliportos civis. No decorrer da minha investigação, fui levado a crer que, em certas condições, os heliportos dimensionados segundo as recomendações ICAO (como é feito pela FA) são desnecessariamente grandes e restritivos às operações militares, nomeadamente em missões de interesse público em que a vida humana está em jogo, tais como missões SAR e MEDEVAC.

Com a sua ajuda, gostaria de definir as dimensões mínimas (envelopes) das áreas de manobra consideradas aceitáveis para uma operação segura do EH-101 (dimensões **A** e **B**). Mais ainda, considerando o forte *downwash* da aeronave, foi-me reportado que a *clearance* garantida pelas **Safety Area** e Superfícies de aproximação podem não ser suficientes para evitar estragos materiais (edifícios, viaturas, etc.) ou ferimentos em pessoas, é necessário definir uma **Área Segura** específica para evitar danos aquando da operação do EH101 para heliportos menos conhecidos (dimensões **C** e **H**).



Definições adaptadas para este trabalho:

FATO: Superfície pavimentada livre de obstáculos

Safety Area: Área não necessariamente pavimentada onde só podem haver obstáculos frangíveis que não interfiram na livre manobra da aeronave.

Área Segura: A probabilidade de danos em materiais e pessoas foram desta área são mínimos aquando das manobras de aproximação e descolagem.



Posto:

Nome:

Funções na Esquadra:

Horas de voo helicóptero:

Horas de voo em EH101:

Características físicas do heliporto (definir A e B):

Como sabe, a FA, com a ajuda da esquadra 751, tentou recentemente avaliar heliportos hospitalares para a operação do HE101. Refiro-me por exemplo à avaliação do heliporto do hospital do Divino Espírito Santo de Ponta Delgada. Como sabe, este heliporto não cumpre os mínimos exigidos pela ICAO para a operação do EH101, no entanto a FA está disposta a operar para lá mediante alterações menores na envolvente.

1. Na sua opinião, considerando que as superfícies de desobstrução são garantidas até ao solo, quais são as menores dimensões que o heliporto deveria ter para considerar aterrar/descolar num hospital:

	ICAO		Visão Operacional	
	Superfície	Helideck	Superfície	Helideck (*)
A	1.5D = 34.3m (†)	1D = 22.8m		
B	2D = 45.6m	2D = 45.6m (*)		

(†) A dimensão mínima da FATO foi reduzida de 1.5 D para 1 D em 2013, com o Anexo 14 vol.2 4Ed.

(*) Num *Helideck*, a superfície estrutural de aterragem normalmente estende-se para além da TLOF o suficiente para instalar a iluminação e outros equipamentos. A *Safety Area* nestes casos corresponde a uma área livre de obstáculos.

2. Considera que se deveria correr o mesmo risco, resultante da operação para um heliporto de menores dimensões, com uma missão de transporte VIP (tais como o transporte do PR) do que com uma missão SAR ou MEDEVAC, onde a vida humana está em risco?

Se não, quais as dimensões **A** e **B** para o transporte VIP?

Características da Área Segura (definir C e H):

3. Sabendo que a *Safety Area* definida pela ICAO garante uma desobstrução que dista do centro da FATO aproximadamente $C = 23m$, pensa que é suficiente para evitar danos em pessoas que estejam a passar na vizinhança do heliporto aquando das manobras de aproximação e descolagem devido ao *downwash* do EH101?

Se não, qual a distância (**C**) que considera segura?

4. Dada a sua experiência, qual a distância mínima (**C**) a que devem estar os obstáculos, tais como viaturas e edifícios (janelas e portas) para se evitarem estragos aquando da aterragem e descolagem do EH101?
5. Pelas mesmas razões, durante uma aproximação ou descolagem, qual a altura (**H**) a partir da qual o *downwash* pode afetar pessoas ou objetos soltos (balizas de futebol, bicicletas, etc.)?

Pergunta de opinião:

6. Na sua opinião, tal como nas ilhas, a FA devia ser responsável pelo transporte aéreo urgente de doentes (MEDEVAC) em Portugal continental? Considere que atualmente estas missões podem ser levadas a cabo pelo INEM (responsável), ANPC e FA.

**Apêndice C — Características físicas dos heliportos contidos no AIP**

Heliporto	TLOF	FATO	Safety Area	Pavimento	Classificação
Abrantes Hosp.	18x18 (Betuminoso)	30x40 (Relva)	—	—	
Aguiar da Beira	Ø 14 (Betão)	17.5x17.5 (Betão)	36x36	—	
Albergaria-a-Velha	28.5x28.5 (Betuminoso)	38x38 (Betuminoso)	—	—	
Alfragide	Ø 16.95 (Metálica)	19.6x19.6 (Metálica)	32.7x23	—	
Algés	Ø 10.7 (Betão)	Ø 15 (Betão)	Ø 26	3 TON	
Almada Hosp.	40x40 (betão)	30x30 (Betão)	40x40	—	
Amadora Hosp.	15x15 (Betuminoso)	28x35 (Betuminoso)	34x41 (Betão)	—	
B. Algarvio Hosp.	Ø 16 (Betuminoso)	28x28 (Betuminoso)	37.4x37.4	10 TON	
Beja	Ø 18 (Betuminoso)	37.5x37.5 (Betuminoso)	—	—	
Braga Hosp.	—	Ø 34.2 (Betão)	Ø 45.6	16 Ton	
Bragança Hosp	Ø 15.5 (Betuminoso)	25x25 (Betuminoso)	29x29	5.5 TON	
Carnaxide Hosp	Ø 12 (Betuminoso)	Ø 28	Ø 37	7.5 TON	
Cascais Hosp	Ø 15.6 (Betuminoso)	Ø 28.5 (Betuminoso)	37.4x37.4	10 TON	
Coimbra Covões Hosp.	22.5x22.5 (Betuminoso)	22.5x22.5 (Betuminoso)	30x30	—	
Coimbra Univer. Hosp.	30x30 (Betão)	30x30 (Betão)	30x30	—	
Covilhã Hosp.	Ø 15 (Betão)	28x28 (Betuminoso)	37.4x37.4	—	
Évora Hosp.	Ø 14.4 (Betão)	27x28 (Relva)	35x35 (Relva)	5.4 TON	
Fafe	18x18 (Betuminoso)	38.8x37.3	—	—	
Funchal Hosp.	—	29x29 (Betuminoso)	37.5x38	16 TON	
Guarda Hosp.	Ø 13 (Betão)	28.5x28.5 (Betão)	—	10 TON	
Herdade da Brava	20x20 (Betão)	20x20 (Betão)	26.6x26.6	3.4 TON	
Lagos	20x20 (Betão)	—	—	—	
Leiria Hosp	Ø 15 (Betuminoso)	28x28 (Betuminoso)	36x36	—	
Lisboa SFX Hosp.	— (Betuminoso)	— (Betuminoso)	—	—	
Lisboa S. Maria Hosp.	39.5x35.2	—	—	—	



Heliporto	TLOF	FATO	Safety Area	Pavimento	Classificação
Loulé	Ø 6.5 (Betuminoso)	28.5x28.5 (Betuminoso)	40x37	25 TON	
Macedo Cavaleiros	Ø 24.3 (Betuminoso)	28.6x28.6 (Betuminoso)	35.4x35.4	—	
Mafra	Ø 12 (Betão)	Ø 24 (Betão)	Ø 32	—	
Massarelos	Ø 11 (Betuminoso)	26x26 (Betuminoso)	—	5.5 TON	
Matosinhos Hosp.	Ø 15 (Betuminoso)	Ø 28.5 (Betuminoso)	—	—	
Mirandela Hosp.	Ø 24 (Betão)	—	—	—	
Monchique	20x20 (Betuminoso)	—	—	—	
Morgado de Apra	Ø 6.4 (Betão)	Ø 19.6 (Betão)	Ø 26	—	
Paredes – Baltar	Ø 7 (betão)	31.6x31.6 (Betão)	41x41	13 TON	
Penafiel Hosp.	Hex. 7.5 (Betão)	Ø 30 (Betão)	Ø 35	8.35 TON	
Pernes	Ø 8 (Betuminoso)	25.5x19.5 (Betuminoso)	34x25.5	—	
Ponta Delgada	15.6x15.5 (Betuminoso)	32.5x32.5 (Betuminoso)	36.6x36.5 (Relva)	—	
Porto Moniz	—	—	Ø 24.8	—	
Salemas	15x15 (Betuminoso)	35x45 (Relva)	—	—	
Santa Comba Dão	28.5x28.5 (Betão)	50x50 (Betão)	—	—	
S. Maria da Feira Hosp.	—	Oct. 12.4 (Betão)	5 m Largura	8.35 TON	
Santarém Hosp.	20x20 (Betuminoso)	12x12 (Betão)	—	—	
Sardoal	15x15 (Betuminoso)	30x30 (Relva)	—	—	
Sines	—	Ø 28 (Betão)	Ø 37.4	—	
Tomar Hosp.	20x20 (Betuminoso)	Ø 32.4 (Betão)	—	—	
Torres Novas Hosp.	—	28x28 (Betão)	—	—	
Torres Vedras	—	—	40x40 (Betuminoso)	—	
Viana do Castelo Hosp.	Ø 15	27x27 (Betuminoso)	31x31	—	
Viseu Hosp.	Ø 15 (Betão)	28x28 (Betuminoso)	36x36	—	
V. Franca Xira Hosp.	—	34.5x34.5 (Betão)	46x46	19.5 TON	