



**Instituto Superior de Ciências da Informação e  
Administração  
2022**

**Nome**

**Título**

Alexandre Filipe

Gestão Operacional dos Meios Aéreos

Ramos Magalhães

Caso de Estudo Heliporto Municipal de Loulé

**Instituto Superior de Ciências da Informação e  
Administração 2022**

**Nome**

**Título**

Alexandre Filipe

Ramos Magalhães

Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Ciências da Informação e Administração para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão de Emergência, realizada sob a orientação científica do Professor Especialista José Bismarck e co-orientadora Professora Doutora Carla Rodrigues.



**Agradecimentos** Agradeço aos meus orientadores, Professor Especialista José Bismarck e co-orientadora Professora Doutora Carla Rodrigues pela disponibilidade, ensinamentos, incentivos, ajuda, dedicação e orientações dadas no âmbito da dissertação, sempre com uma visão crítica e oportuna que me ajudou no meu percurso de Dissertação de Mestrado. Aos Bombeiros Municipais de Loulé na pessoa do Sr. Comandante e Diretor do Heliporto Municipal de Loulé Irlandino Santos, que sem a sua permissão e confiança não poderia executar este projeto. À minha esposa e ao meu filho, Nélia Inácio e Miguel Magalhães, pelas palavras de incentivo e encorajamento, valorizando o meu potencial nos momentos mais difíceis, pelo amor, partilha, companheirismo e apoio incondicional, agradeço a enorme compreensão e generosidade, contribuindo para chegar ao fim deste percurso.

A todos os Professores deste Mestrado, que com as suas partilhas de conhecimento e experiências pessoais e profissionais me ajudaram a crescer.

Aos meus camaradas de turma, que devido à partilha de conhecimentos e interajuda, me ajudaram a concluir este Mestrado.

Por fim, o meu profundo e sentido agradecimento a todas as pessoas que contribuíram para a concretização deste projeto, estimulando-me intelectual e emocionalmente.

**palavras-chave**

Heliporto; Meios Aéreos; Bombeiros; Exercício; Formação; Operacional.

**resumo**

O presente trabalho, elaborado no âmbito da Dissertação de Mestrado de Gestão de Emergência e Socorro, tem como principal objetivo a sensibilização para a introdução na formação inicial de bombeiro da Escola Nacional de Bombeiros a formação envolvendo os acidentes com meios aéreos, a finalidade é obter medidas preventivas e orientadoras para ocorrências desta natureza, outro objetivo desta dissertação é verificar a necessidade de melhorias a adotar nos heliportos, tendo como estudo de caso o Heliporto Municipal de Loulé.

Para tal, foi elaborado um exercício à escala total em que foram postos em prática tempos e respostas de procedimentos, bem como a introdução no exercício de outros agentes de proteção civil.

Para criar a discussão e olhando para o presente e os objetivos das políticas mundiais, com as metas ambientais e busca incessante de redução de taxas de carbono, terão de ser criadas infraestruturas para receber operações de drones de transporte de passageiros, uma realidade cada vez mais próxima. A agência de aviação European Union Aviation Safety Agency (EASA), já tem protótipos desenhados para esta nova realidade (EASA Pro, 2022).

**keywords**

Heliport; Air Resources ; Firefighters; Exercise; Training; Operational.

**abstract**

The present work, prepared within the scope of the Master's Dissertation of Emergency and Relief Management, has as its main objective to raise awareness for the introduction in the initial training of firefighters of the National School of firefighter's of accidents involving air means. The purpose is to obtain preventive and guiding measures for occurrences of this nature. Another objective of this dissertation is to verify the need for improvements to be adopted in the heliports, having as a case study the Municipal Heliport of Loulé.

To this end, a full-scale exercise was prepared in which procedural times and responses were put into practice, as well as the introduction of other civil protection agents.

To create the discussion and looking at the present and at world policies, mainly concerning environmental goals and the incessant search for carbon reduction, many infrastructures will have to be created to receive passenger transport drone operations, a reality which is rapidly increasing.

The aviation agency European Union Aviation Safety Agency (EASA), already has prototypes designed for this new reality (EASA Pro, 2022).

## ÍNDICE

ÍNDICE .....	7
ÍNDICE DE FIGURAS .....	9
SIGLAS E ABREVIATURAS .....	11
1. INTRODUÇÃO .....	13
2. ENQUADRAMENTO.....	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
3.1. FORMAÇÃO DE ACIDENTES COM MEIOS AÉREOS .....	20
3.2. HELIPORTOS .....	21
3.3. VERTIPOINTS .....	24
3.4. OBJETIVOS.....	27
4. METODOLOGIA.....	29
4.1. PLANEAMENTO DE EXERCÍCIO À ESCALA TOTAL .....	30
4.2. ENTIDADES SERVIÇOS E ORGANIZAÇÕES PRESENTES .....	30
4.2.1. INTERVENIENTES DIRETOS.....	31
4.2.2. OBSERVADORES.....	31
4.2.3. CONVIDADOS.....	31
5. RESULTADOS.....	34
5.1. AVALIAÇÃO SETORIAL DO EXERCÍCIO .....	34
5.1.1. DIRETOR DO HELIPORTO/DIRETOR ADJUNTO/RESPONSÁVEL DE SEGURANÇA .....	34

5.1.2.	MEIOS DE SOCORRO DA INFRAESTRUTURA .....	34
5.1.3.	SERVIÇOS DE EMERGÊNCIA MÉDICA .....	37
5.1.4.	FORÇAS DE SEGURANÇA .....	38
5.1.5.	COMUNICAÇÕES .....	38
5.2.	ENTIDADES SERVIÇOS E ORGANIZAÇÕES PRESENTES .....	38
5.2.1.	INTERVENIENTES DIRETOS .....	38
5.2.2.	OBSERVADORES .....	39
5.2.3.	AVALIAÇÃO GLOBAL DO EXERCÍCIO .....	40
5.2.4.	OPORTUNIDADES DE MELHORIA .....	41
6.	CONCLUSÕES .....	45
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	46

## Índice de Figuras

Figura 1: Sikorsky's VS-300A, 1940.....	14
Figura 2: Acidente com avião de combate a incêndios, Sertã.....	16
Figura 3: Helicóptero ligeiro de combate a incêndios, Macedo de Cavaleiros. ....	17
Figura 4: Anfíbio médio Fireboss, Tavira.....	17
Figura 5: Avião Canadair Cl215, Sabugal. ....	18
Figura 6: Helicóptero ligeiro de combate a incêndios, Proença-a-Nova.....	18
Figura 7: Helicóptero ligeiro de combate a incêndios, Valongo.....	19
Figura 8: Canadair CL215, Parque Nacional Peneda- Gerês.....	20
Figura 9: Helicóptero médio INEM. ....	22
Figura 10: Helicóptero ligeiro para brigadas heli-transportadas. ....	23
Figura 11: Helicóptero pesado KAMOV.....	24
Figura 12: Exemplo de uma Aeronave com capacidade VTOL.....	24
Figura 13: Protótipo VX4 da empresa VERTICAL.....	25
Figura 14: Exemplo de um potencial Vertiport.....	25
Figura 15: Bateria de íon de lítio. ....	27
Figura 16: Receção dos meios por parte do RS.....	35
Figura 17: Evacuação da vítima. ....	36
Figura 18: Colocação de espuma sob o derrame.....	36
Figura 19: Equipa INEM, evacua a vítima para a ABSC. ....	37

Figura 20: Chegada da ABSC dos BML.....	37
Figura 21: Observadores e convidados em local pré-definido.....	39
Figura 22: Debriefing com todos os envolvidos.....	40
Figura 23: Debriefing com todos os envolvidos.....	41
Figura 24: Protótipo de um VERTIPORTO.....	43

## **Siglas e Abreviaturas**

ABSC – Ambulância de Socorro;

ANAC - Autoridade Nacional da Aviação Civil;

ANEPC – Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil;

APC - Agentes de Proteção Civil;

AVGAS - Aviation Gasoline;

BHSP - Base de Helicópteros em Serviço Permanente;

BML – Bombeiros Municipais de Loulé;

CDOS - Comando Distrital de Operações de Socorro;

CE – Comunidade Europeia;

CML – Câmara Municipal de Loulé;

CODU – Centro de Orientação de Doentes Urgentes;

COS – Comandante das Operações de Socorro;

CREPC - Comando Regional de Emergência e Proteção Civil do Algarve;

DRE – Diário da República Eletrónico;

EASA - European Union Aviation Safety Agency;

ENB - Escola Nacional de Bombeiros;

ES – Equipa de Segurança;

FATO - (Final Approach and Take-Off Area) - Área de Aproximação Final e Descolagem;

GNR – Guarda Nacional Republicana;

GPI – Grupo de Primeira Intervenção;

HML - Heliporto Municipal de Loulé;

IATA - International Air Transportation Association;

ICAO - Organização da Aviação Civil Internacional;

INEM – Instituto Nacional de Emergência Médica;

JET - Jet Fuel (derivado do querosene);

MAI - Ministério da Administração Interna;

NMC - (sigla em inglês) Cátodos de Níquel, Manganês e Cobalto;

PC – Proteção Civil;

PEI - Plano de Emergência Interno;

RIA – Rede de Incêndio Armada;

RFF – (sigla em inglês) Serviço Segurança Contra Incêndios;

ROB - Rede Operacional de Bombeiros;

RS – Responsável de Segurança;

SADI – Sistema de Alarme e Detecção de Incêndios;

SALOC - Sala de Operações e Comunicações;

SAP - Serviço de Atendimento Permanente;

SBA – Serviço de Brigadas de Aeródromo;

SCI – Segurança Contra Incêndios;

SCIE – Segurança Contra Incêndios em Edifícios;

SIOPS - Sistema Integrado de Operações de Proteção e Socorro;

SMPCSF – Serviço Municipal de Proteção Civil, Segurança e Florestas;

SUB - Serviço Urgências Básicas;

TLOF (Touchdown and Lift-Off Area) - Área de Toque e de Descolagem;

VTOL (Vertical Take-Off) - Descolagem e Aterragem Vertical.

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho, elaborado no âmbito da Dissertação de Mestrado de Gestão de Emergência e Socorro, tem como principal objetivo a sensibilização para a introdução na formação inicial de bombeiros da Escola Nacional de Bombeiros (ENB) os acidentes envolvendo meios aéreos, o desenvolvimento e a aplicação desta medida expressam-se na necessidade de formação especial dedicada e obter medidas preventivas para ocorrências desta natureza. Com a finalidade de reduzir riscos que podem causar situações de enorme gravidade.

Neste sentido, após ser exposta a necessidade deste tipo de formação irão ser apresentadas algumas propostas de melhorias nos heliportos. Neste caso de estudo o Heliporto Municipal de Loulé (HML), é uma infraestrutura aeronáutica de classificação H2, conforme definido no Regulamento de execução N.º 923/2012 da Comissão de 26 de setembro de 2012, (União Europeia, 2012) verifica-se que existe um plano de emergência (PE) (disponível para consulta se solicitado), elaborado com o objetivo de definir quais as entidades, as suas respetivas funções e quais os procedimentos que devem ser executados em caso de acidente/incidente na área do heliporto, ou de acidente na sua zona circundante, de modo a garantir uma resposta imediata e eficaz de todas as entidades intervenientes e manter um manual de heliporto atualizado. Irá ser elaborado um exercício e respetivo relatório para verificar procedimentos, melhorar o desempenho e tempos dos operacionais e assim verificar eventuais melhorias a adotar perante situações de emergência.

## 2. Enquadramento

“O projeto de aeronaves com asas rotativas, tem as primeiras menções a respeito do voo vertical em textos chineses do século IV A.C, em que as crianças fixavam duas penas em um galho e fazendo-o girar, elevava-se no ar, que em rotação, eram levadas para muito longe pela brisa, nada além do que uma simples brincadeira de criança, talvez tenha sido o primeiro dispositivo tangível do que se entende como helicóptero” (Leishman, 2000). Já no século XX o primeiro helicóptero levantou voo (Figura 1) Sikorsky foi o seu autor, aproveitando tentativas não concretizadas de vários outros cientistas.



**Figura 1: Sikorsky's VS-300A, 1940.**

*«Em oposição aos aviões, as aeronaves de asas rotativas são utilizadas para viagens de curta distância e voos em altitudes mais baixas sendo que, sua autonomia e fenómenos como perda de sustentação e baixas temperaturas*

*características de níveis de voo elevado, limitam a operacionalidade do helicóptero. Por outro lado, sua capacidade em descolar e aterrar na vertical não requer muito espaço, o qual o coloca na posição de meio de transporte aéreo mais viável dentro das grandes cidades» (Abrão, 2019/2020).*

Os heliportos foram desenhados e construídos com base na localização e proximidade, tanto para transporte de passageiros, como mercadorias, combate a incêndios e emergência médica, existem cerca de 50 heliportos credenciados pela Organização Internacional de Aviação Civil em Portugal segundo dados (NAV Portugal, 2022). Mas embora sejam regulamentados, nem sempre conseguem cumprir com o estipulado, por esse motivo entendeu-se necessário um estudo dedicado a esta realidade, sendo uma prática cada vez mais implementada no país e com tendência de crescimento.

### **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Os meios aéreos cada vez têm mais protagonismo no apoio à gestão de emergências, quer sejam a nível da saúde com a intervenção dos meios aéreos de asa rotativa (helicópteros) do Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM) em casos primários de evacuação, secundários como o transporte de doentes inter-hospitalar e outras missões, como o transporte de órgãos ou equipas de transplantação e transporte (pontual) de equipas médicas especializadas, designadamente para situações de exceção (catástrofes e acidentes graves). À responsabilidade do Centro de Orientação de Doentes Urgentes (CODU) (Diário da República, 2011). Ou a nível de combate a incêndios sob a dependência da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC), com as brigadas heli-transportadas da Guarda Nacional Republicana (GNR), denominados por Unidade de Emergência de Proteção e Socorro (UEPS) em helicópteros ligeiros, ou os helicópteros pesados conhecidos por KAMOV, (denominação da empresa construtora de helicópteros com sede em Lyubertsy na Rússia) (ANEPC, 2021). Qualquer uma destas missões tem em comum os locais designados para

abastecimento e estacionamento específicos denominados heliportos existem no País vários heliportos de várias especificidades todos eles devem cumprir com as recomendações mínimas exigidas (ICAO, 2020) no anexo 14 volume II Organização Internacional de Aviação Civil (ICAO).

Só no ano de 2019, em apenas três meses, ocorreram seis acidentes a envolver meios aéreos de combate aos fogos em Portugal, em 2020 mais um acidente com uma vítima mortal.

**03 de julho 2019** piloto ileso em acidente com avião de combate a incêndios (Figura 2) na zona de Trízio, concelho da Sertã, distrito de Castelo Branco, foi localizado a 25 metros de profundidade.



Fonte: Correio da Manhã

**Figura 2: Acidente com avião de combate a incêndios, Sertã.**

**18 de julho 2019** sem vítimas o helicóptero de combate a incêndios de ataque inicial (Figura 3), sediado em Alfândega da Fé, foi forçado a aterrar devido a problemas técnicos na Estrada Nacional 102, em Macedo de Cavaleiros.



**Figura 3: Helicóptero ligeiro de combate a incêndios, Macedo de Cavaleiros.**

**25 de julho 2019** piloto sai ileso após um anfíbio médio Fireboss (Figura 4), avião de combate a incêndios que sofreu um acidente quando efetuava uma manobra de reabastecimento de água na barragem de Beliche, em Tavira.



**Figura 4: Anfíbio médio Fireboss, Tavira.**

**01 de setembro 2019** sem feridos, um avião Canadair CL215 (Figura 5) do Dispositivo Especial de Combate a Incêndios Rurais, amarou na Barragem do

Sabugal devido a uma falha mecânica, após abortar a descolagem na sequência de uma operação de *scooping*.



**Figura 5: Avião Canadair Cl215, Sabugal.**

**04 de setembro 2019** um ferido ligeiro após queda de helicóptero ligeiro de combate a incêndios rurais (Figura 6), quando descolava do Centro de Meios Aéreos na Pampilhosa da Serra. A aeronave seguia para o combate a um incêndio na freguesia de Sobreira Formosa e Alvito da Beira, no concelho de Proença-a-Nova.



**Figura 6: Helicóptero ligeiro de combate a incêndios, Proença-a-Nova.**

**05 de setembro 2019** uma vítima mortal de 35 anos, na queda de um helicóptero de combate a incêndios (Figura 7) em Valongo. (CM acidentes com meios aéreos, 2019).



**Figura 7: Helicóptero ligeiro de combate a incêndios, Valongo.**

**8 de agosto de 2020** uma vítima mortal, um piloto português com 65 anos e um ferido grave, o co-piloto, de 39 anos de nacionalidade espanhola, quando o avião Canadair CL215 português (Figura 8) se despenhou, enquanto combatia um fogo no Parque Nacional da Peneda-Gerês, perto da Barragem do Alto do Lindoso, de acordo com a Proteção Civil. (Baptista, 2020)



**Figura 8: Canadair CL215, Parque Nacional Peneda- Gerês.**

### **3.1. FORMAÇÃO DE ACIDENTES COM MEIOS AÉREOS**

A Escola Nacional de Bombeiros (ENB), responsável pela formação dos bombeiros em Portugal, ministra ações de formação e recertificação a todos os bombeiros, quer por formadores internos da escola como externos, disponibiliza gratuitamente aos Bombeiros e ao público em geral os Manuais de Formação Inicial para Bombeiros, através dos quais é possível aceder a um vasto conjunto de recursos pedagógicos nas áreas da emergência, do socorro e da proteção civil, o que seria pretendido é que a este leque de formações se juntasse a formação de acidentes com meios aéreos. (ENB)

- Construção Civil;
- Hidráulica;
- Eletricidade;
- Comunicações;
- Fenomenologia da Combustão e Extintores;

- Segurança e Proteção Individual;
- Matérias Perigosas;
- Combate a Incêndios Urbanos;
- Busca e Salvamento;
- Ventilação Tática;
- Combate a Incêndios Florestais;
- Manobras de Mangueiras e Motobombas;
- Educação Física e Desportos;
- Salvamento e Desencarceramento.

### **3.2. HELIPORTOS**

Os meios aéreos cada vez têm mais protagonismo, quer no transporte de passageiros em que a International Air Transportation Association (IATA) desenvolveu um manual de referência para o desenvolvimento aeroportuário (IATA, 1995), estes transportes estão mais céleres e mais baratos, acessíveis a qualquer pessoa, já existem heliportos em várias zonas do mundo e em grandes quantidades como em edifícios importantes (hospitais, estações de televisão, editoras de jornais, escritórios de advogados, escritórios de petrolíferas) em plataformas petrolíferas e navios, todos eles construídos com o mesmo propósito, encurtamento do tempo de viagem e espera entre viagens. Foram feitos inquéritos a um grupo de 122 pessoas utilizadores de um grande heliporto no Brasil durante sete dias sobre vários fatores a ter em conta, através das respostas dos usuários a essa pesquisa foi possível gerar padrões dos serviços mais importantes a ter num terminal de passageiros de um heliporto. (Correia & Galvão, 2009)

Como no apoio à gestão de emergências, quer sejam a nível da saúde com a intervenção dos meios aéreos de asa rotativa do Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM) (Figura 9) em transportes primários, secundários e outras missões como, transporte de órgãos ou equipas de transplantação e transporte (pontual)

de equipas médicas especializadas para situações de exceção (catástrofes e acidentes graves), à responsabilidade do Centro de Orientação de Doentes Urgentes (CODU) (Diário da República, 2011).



**Figura 9: Helicóptero médio INEM.**

Quer a nível de combate a incêndios sob a dependência da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC), com as brigadas heli-transportadas da Guarda Nacional Republicana (GNR) em helicópteros ligeiros, como o Helicóptero 08 na (Figura 10).



**Figura 10: Helicóptero ligeiro para brigadas heli-transportadas.**

Ou os pesados como por exemplo os conhecidos por KAMOV (Figura 11), (denominação da empresa construtora de helicópteros com sede em Lyubertsy na Rússia) (ANEPC, 2021). Estas missões têm em comum os locais designados para abastecimento e estacionamento específicos denominados heliportos. No País existem vários heliportos de várias especificidades todos eles devem cumprir com as recomendações mínimas exigidas, regulamentadas (ICAO, 2020).



Figura 11: Helicóptero pesado KAMOV.

### 3.3. VERTIPOINTS

É um projeto para planejadores urbanos, estes novos tipos de aeronaves de decolagem e pouso vertical (VTOL) (Figura 12 e 13), tem um conceito inovador.

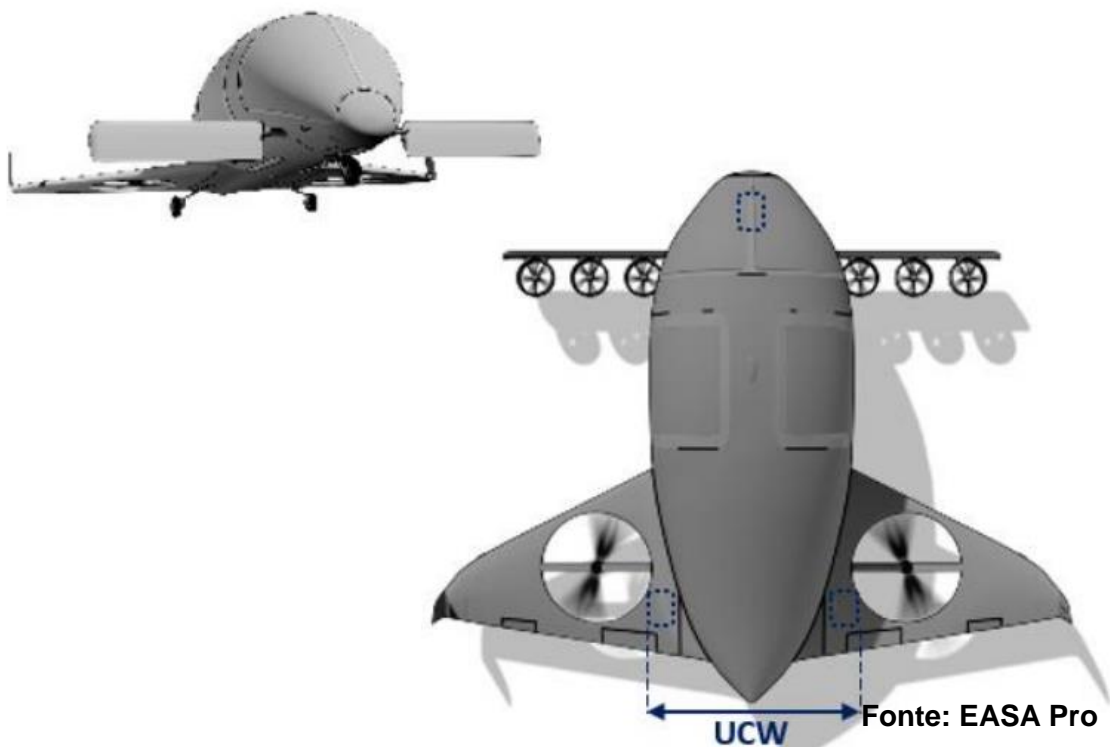
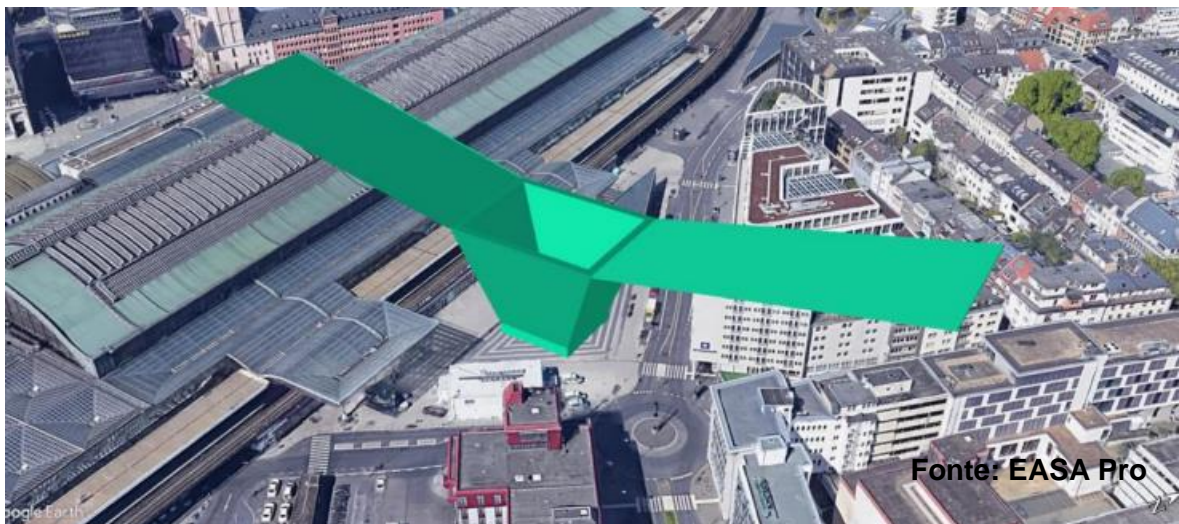


Figura 12: Exemplo de uma Aeronave com capacidade VTOL.



**Figura 13: Protótipo VX4 da empresa VERTICAL.**

Com o apoio de uma área em forma de funil acima do vertiporto (Figura 14), é assim designada por ser uma zona livre de obstáculos, este conceito é adaptado



**Figura 14: Exemplo de um potencial Vertiport.**

às capacidades operacionais da nova aeronave, que pode pousar e descolar com um segmento vertical significativo, consegue fazer trajetórias omnidirecionais.

Estas abordagens que podem ser aplicadas com segurança devem ser levadas em conta por serem mais adequadas em ambiente urbano, diminuindo o ruído e as restrições ambientais, em comparação com as convencionais existentes

sejam heliportos aeródromos e aeroportos que são limitados nas abordagens a estes espaços.

A EASA está a trabalhar com as principais empresas de vertiports e fabricantes de VTOL do mundo, com o apoio de especialistas dos Estados-Membros europeus. O próximo objetivo é a regulamentação em grande escala durante a qual a EASA desenvolverá todo o espectro de requisitos regulatórios para garantir operações de vertiport seguras (EASA Pro, 2022).

“A mobilidade aérea urbana é um campo completamente novo da aviação e, portanto, temos uma oportunidade única de desenvolver um conjunto de requisitos de infraestrutura do zero”, disse Patrick Ky, diretor executivo da EASA. “Com a primeira orientação do mundo para operações seguras de vertiportos, a ambição da EASA é fornecer às nossas partes interessadas o 'padrão ouro' quando se trata de projetos de vertiport seguros e estruturas operacionais. Ao harmonizar o design e os padrões operacionais para os vertiports, apoiaremos a indústria europeia, que já está começando a embarcar em projetos interessantes na Europa e em todo o mundo para tornar a nova mobilidade aérea urbana uma realidade” (EASA Pro, 2022).

**A nível de segurança** a EASA ainda não desenvolveu disposições legais para resposta à emergência nos vertiportos, a ICAO tem o seu regulamento disponível para helicópteros e heliportos, bem como outros documentos para serem analisados e adaptados pela EASA numa dedicada regulamentação (EASA RMT.0230, 2021) para procedimentos de emergência com vertiport.

A nível de combustível, estas aeronaves são alimentadas por baterias de íon de lítio, combustível de hidrogénio ou combustível similar, que irá trazer o problema das especificações de Serviços de salvamento e combate a incêndios (RFF) (Conselho União Europeia, 2022) existentes para os heliportos e aeródromos, visto que estão voltados para incêndios com querosene (JET) ou gasolina de aviação (AVGAS) (IBERDROLA, 2022).

## O QUE É UMA BATERIA DE ÍON DE LÍTIO (Figura 15)

Uma bateria de íon de lítio ou bateria Li-Ion é um tipo de bateria recarregável que utiliza compostos de lítio como um dos elétrodos. Em 1985, Akira Yoshino desenvolveu o primeiro protótipo baseando-se nas pesquisas anteriores de John Goodenough e de outros especialistas durante a década de 70. Posteriormente, uma equipe da Sony desenvolveu a primeira bateria comercial de íon de lítio em 1991. Com o passar dos anos foram incluídos outros avanços, especialmente no uso de **cátodos de níquel, manganês e cobalto (NMC)**, que melhoraram a densidade de carga, o desempenho e a segurança. (IBERDROLA, 2022)



Fonte: Iberdrola

Figura 15: Bateria de íon de lítio.

### 3.4. OBJETIVOS

#### 3.4.1. OBJETIVOS GERAIS

Melhorar a resposta na segurança aos meios aéreos.

Incluir na formação inicial de bombeiro da Escola Nacional de Bombeiros (ENB) a formação específica envolvendo meios aéreos.

### **3.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1 - Sensibilizar para as melhorias a adotar nos heliportos, com vista a mitigar acidentes e uma atuação mais célere quando estes sucedam.

2 - Analisar as infraestruturas aeronáuticas para receber operações de drones de transporte de passageiros os “Vertiports”, uma realidade cada vez mais próxima.

#### **Capaz de responder a:**

- Criação de plataformas capazes de receber este novo tipo de aeronave;
- A principal fonte de energia que irá sustentar estes grandes drones;
- A questão de matérias perigosas e potenciais riscos para o ambiente e ser humano pelo tipo de material utilizado nas baterias;
- A dificuldade em intervir em incêndios desta natureza.

## 4. METODOLOGIA

Como metodologia irá ser posto em prática um “Exercício à Escala Total” que, para além de dar cumprimento a um requisito (ICAO, 2020) da Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO), reveste-se de particular importância como ferramenta de desenvolvimento da capacidade de reação de um heliporto a um eventual acidente que ocorra nas suas infraestruturas.

Neste exercício estão contempladas ações a serem desenvolvidas para fazer face a diversas situações tipificadas de emergência, onde os procedimentos de coordenação e comunicação estão evidenciados e as responsabilidades e obrigações de cada entidade envolvida estão devidamente identificadas de forma a assegurar uma resposta célere e coordenada de todos os intervenientes internos e externos.

Da mesma forma a execução deste tipo de exercício reveste-se de uma importância primordial pelo fato de permitir testar a coordenação com os meios exteriores e verificar a sua capacidade de integração com as necessidades decorrentes da especificidade de uma resposta a um acidente dentro do espaço aeroportuário.

O planeamento do exercício prevê o recurso a meios externos, para a familiarização de procedimentos entre os Agentes de Proteção Civil (APC), sempre com o objetivo de levar a bom termo a condução das operações de socorro, em acidentes de quaisquer proporções.

Fazendo parte do processo de certificação deste heliporto, irei disponibilizar se assim for solicitado o Manual do Heliporto, este Manual será objeto de apreciação por parte da Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC), entidade competente da regularização geral na rede de aeródromos portugueses (ANAC). Este manual é alvo de revisões periódicas, tendo como principal objetivo as atualizações de dados e alterações benéficas para o seu correto funcionamento.

## **4.1. PLANEAMENTO DE EXERCÍCIO À ESCALA TOTAL**

De acordo com a regulamentação em vigor para o setor, os aeródromos estão obrigados à realização de um Exercício à Escala Total bianualmente e sempre que disponham de um novo Plano de Emergência.

Este exercício que tinha como data prevista dia 26 de outubro de 2021 destina-se a testar o novo Plano de Emergência do Heliporto Municipal de Loulé, pretende testar a exequibilidade dos procedimentos aí inscritos o que, determinará a entrada em vigor deste novo documento, substituindo assim o atual.

Para este PLANEAMENTO são levados em conta os seguintes regulamentos e Decretos Lei:

- ✓ Plano de emergência do Heliporto Municipal de Loulé (HML);
- ✓ Regulamento nº 401/2017, de 28 de julho;
- ✓ Regulamento de Execução (EU) nº 923/2012 da Comissão de 26 de setembro de 2012;
- ✓ Decreto Lei nº 186/2007 de 10 de maio, republicado pelo Decreto –Lei nº55/2010 de 31 de maio;
- ✓ Doc. 9137-NA/898 da OACI, Parte 1, Salvamento e Luta Contra Incêndios (SLCI);
- ✓ Doc. 9137-NA/898 da OACI, Parte 7, Planificação da Emergência em Aeroportos;
- ✓ Diretiva Operacional Nacional Nº 4 da Autoridade Nacional de Proteção Civil;
- ✓ Decreto-Lei nº 72/2013 de 31 de maio;
- ✓ Decreto-Lei nº 114/2011 de 30 de novembro.

## **4.2. ENTIDADES SERVIÇOS E ORGANIZAÇÕES PRESENTES**

Este exercício contará com a participação de diversas entidades, serviços e organizações, que intervirão de acordo com as suas responsabilidades na operacionalização do Plano de Emergência para aeronaves do HML.

#### **4.2.1. INTERVENIENTES DIRETOS**

- Bombeiros Municipais de Loulé (BML);
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC);
- Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM);
- Heli Portugal;
- Guarda Nacional Republicana (GNR).

#### **4.2.2. OBSERVADORES**

Considerando a necessidade de retirar o máximo ensinamento dos procedimentos de operacionalização do Plano de Emergência para Aeronaves do HML. Na situação proposta as seguintes entidades, serviços e organizações, participarão como observadores, nos locais especificados:

- Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC);
- Instituto Nacional de Emergência Médica;
- Guarda Nacional Republicana;
- Cruz Vermelha Portuguesa (CVP);
- Serviço Municipal de Proteção Civil, Segurança e Florestas (SMPCSF);
- Bombeiros Municipais de Loulé (BML).

#### **4.2.3. CONVIDADOS**

Considerando a magnitude do presente exercício e a perspetiva com que se realiza, foi convidada a estar presente a seguinte entidade:

- HTA – Helicópteros.

### **4.3. EXERCÍCIO**

#### **4.3.1. CENÁRIO**

O cenário proposto para este exercício pelo Heliporto é o que se descreve nos parágrafos seguintes, tendo por base uma fuga de combustível.

- a) Data/hora: > 26 de outubro de 2021 pelas 10h locais.
- b) Local: > Dentro do HML, na quadricula 4110 x H586.
- c) Descrição: Após ser detetada fuga de combustível pelo operador/mecânico do Helicóptero é dado o alarme no Heliporto.

O operador da Base de Helicópteros em Serviço Permanente (BHSP) da ANEPC alerta a Sala de Operações e Comunicações (SALOC) dos BML e contata o Responsável de Segurança (RS), este, ativa de imediato a equipa de Serviço de Brigadas de Aeródromo (SBA). O RS manda evacuar a área afetada e solicita à SALOC para alertar o Comando Regional de Emergência e Proteção Civil do Algarve (CREPC) e o CODU, solicita à autoridade a interdição das vias a sul do heliporto. A equipa de SBA chega ao local, verifica o corte de energia, evacua a área afetada e faz o controle do derrame.

Informa: Vítima no local, não existe qualquer foco de incêndio.

### 4.3.2. CRONOLOGIA PREVISTA

Este exercício foi planeado considerando a seguinte cronologia:

HORA	ENTIDADE / SERVIÇO / ORGANIZAÇÃO	DESCRIÇÃO DO EVENTO
11h 22/10	Heliporto e BML	Divulgação do exercício
15h 25/10	Heliporto e BML, Todos os intervenientes	Reunião de preparação do simulacro
09h30 26/10	Heliporto	Briefing
10h 26/10	Mecânico Heli Portugal	Dá o Alerta, problemas na bomba de combustível "Fuga de Combustível"
10h + 1m	Receção (ANEPC)	Dá o Alerta para SALOC dos BML e contata RS
10h + 2m	BML	Aciona o alarme da SALOC, para fuga de combustível no Heliporto
10h + 3m	RS Heliporto	Alarme geral Ordens para evacuação da área afetada
10h + 4m	RS	Instruções para a SALOC alertar CREPC e CODU
10h + 5m	SALOC	Informa CREPC de fuga de combustível
10h + 5m	SALOC	Informa CODU de vítima por intoxicação com combustível
10h + 6m	Equipa de SBA	Inicia posicionamento dos meios e restringe a área
10h + 7m	RS	Informa GNR para interditar as vias a sul do hangar
10h + 7m	Equipa de segurança	Confere que todas as pessoas se encontram fora da área afetada
10h + 8m	CODU	Informa SALOC ABSC BML vem para o TO
10h + 10m	Equipa de SBA	Avisa o RS que não existe qualquer foco de incêndio
10h + 11m	Equipa de INEM Helitransportada	Inicia a assistência à vítima
10h + 12m	Equipa de SBA	Inicia controle do derrame
10h + 15m	RS	Informa SALOC: Não existe qualquer foco de incêndio, efetuado o controle do derrame e evacuação da vítima
10h + 16m	ABSC dos BML	Chega ao TO e evacua vítima
10h + 20m	RS	Dá por terminada as operações
10h + 25m	Heliporto e BML	Fim do exercício
10h + 30m	Todos os intervenientes	Briefing / Debriefing Análise imediata dos aspetos positivos e negativos do exercício simulacro

## **5. RESULTADOS**

### **1.º - Objetivo Específico**

Sensibilizar para as melhorias a adotar nos heliportos, com vista a mitigar acidentes e uma atuação mais célere quando estes sucedam.

### **5.1. AVALIAÇÃO SETORIAL DO EXERCÍCIO**

A componente operacional do exercício funcionou dentro dos parâmetros expectáveis para um exercício desta dimensão e cenário.

O serviço de tráfego aéreo não teve qualquer informação para limitações de voo e/ou condicionantes, visto que o simulacro não ocupa a totalidade.

#### **5.1.1. DIRETOR DO HELIPORTO/DIRETOR ADJUNTO/RESPONSÁVEL DE SEGURANÇA**

O Diretor do Heliporto teve conhecimento da ocorrência através do acionamento do Plano de emergência (Sistema Primário) acionado pelo RS, sendo que as comunicações foram efetuadas pelo OPTTEL da ANEPC no Heliporto. O diretor chegou ao local no curto espaço de tempo e seguidamente acompanhou as operações de emergência efetuadas pelas Brigadas de Aeródromo, juntamente com o Diretor Adjunto. O Diretor do HML, o Diretor Adjunto e o RS, cumpriram todos os parâmetros previstos no plano de emergência.

#### **5.1.2. MEIOS DE SOCORRO DA INFRAESTRUTURA**

A equipa de SBA teve conhecimento da ocorrência através do acionamento do Plano de Emergência (Sistema Primário) acionado pelo Responsável de Segurança, sendo que as comunicações foram efetuadas pelo OPTTEL da ANEPC no Heliporto para o CREPC Algarve e OPTTEL dos Bombeiros. Tendo sido a informação encaminhada para o Chefe de turno que despoletou os meios previstos.

Devido à proximidade do Corpo de Bombeiros de Loulé, os mesmos são parte integrante dos meios de socorro do Heliporto Municipal de Loulé. Ao ser dado o alerta por parte do Piloto ao OPTTEL da ANEPC, este contactou o OPTTEL dos BML, que deu o alerta para o quartel, por sua vez, o Chefe de turno e o Diretor Adjunto despoletaram os meios previstos para a ocorrência.

À entrada do Heliporto, o RS informa o sucedido à equipa de SBA e direciona o Diretor Adjunto e a equipa, para o local da ocorrência (Figura 16). No local a equipa de SBA dos BML, retirou a vítima para a área segura (Figura 17), colocou uma camada de espuma por cima do combustível derramado (Figura 18), para evitar uma ignição e faz o controle do derrame.



**Figura 16: Receção dos meios por parte do RS.**



Fonte: CML

**Figura 17: Evacuação da vítima.**



Fonte: CML

**Figura 18: Colocação de espuma sob o derrame.**

### 5.1.3. SERVIÇOS DE EMERGÊNCIA MÉDICA

A equipa INEM Helitransportada, constituída por um médico e um enfermeiro, fizeram a abordagem à vítima (Figura 19), até à chegada da ambulância dos BML que efetuou o transporte para a unidade hospitalar (Figura 20).



Figura 19: Equipa INEM, evacua a vítima para a ABSC.



Figura 20: Chegada da ABSC dos BML.

#### **5.1.4. FORÇAS DE SEGURANÇA**

As Forças de Segurança (GNR), à chegada ao TO receberam a indicação por parte do Responsável de Segurança, que seria necessário a presença dos mesmos junto à estrada a sul do Heliporto, para evitar congestionamento de trânsito e se necessário fosse, abrir um corredor de segurança para os meios em trânsito.

#### **5.1.5. COMUNICAÇÕES**

As comunicações entre as entidades funcionaram dentro dos parâmetros expectáveis para um cenário com a complexidade do proposto. Tendo sido efetuadas por rede fixa no início e passado à Rede Operacional de Bombeiros (ROB) no decorrer do exercício.

### **5.2. ENTIDADES SERVIÇOS E ORGANIZAÇÕES PRESENTES**

#### **5.2.1. INTERVENIENTES DIRETOS**

A participação das diferentes entidades, serviços e organizações intervenientes decorreu conforme o planeado. Cada um dos diferentes intervenientes diretos, exercitou seus próprios procedimentos e articulou-os com as necessidades operacionais decorrentes da obrigatoriedade do cumprimento do Plano de Emergência do Heliporto Municipal de Loulé.

- Bombeiros Municipais de Loulé;
- Heli Portugal;
- Instituto Nacional de Emergência Médica;
- Guarda Nacional Republicana;
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil.

## 5.2.2. OBSERVADORES

A colaboração dos observadores e convidados das diferentes entidades, serviços e organizações, foram recebidos e encaminhados para um local previamente escolhido (Figura 21), esta localização permitiu a observação do desenrolar dos acontecimentos no interior do Heliporto permitindo a avaliação da adequabilidade e do desempenho dos diferentes intervenientes diretos.



**Figura 21: Observadores e convidados em local pré-definido.**

sendo entregue a cada entidade o plano do exercício, para assim melhor avaliarem o desenvolvimento do mesmo. Durante todo o exercício estas entidades foram acompanhadas pelo Diretor da infraestrutura que disponibilizou toda a informação sobre as ações visualizadas.

Estiveram as seguintes entidades como observadores:

- Câmara Municipal de Loulé;
- Bombeiros Municipais de Loulé;
- Cruz Vermelha Portuguesa;

- Serviço Municipal de Proteção Civil;
- Instituto Nacional de Emergência Médica;
- Guarda Nacional Republicana;
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil.

Esteve a seguinte entidade como convidado:

- HTA – Helicópteros.

### 5.2.3. AVALIAÇÃO GLOBAL DO EXERCÍCIO

Atendendo às intervenções realizadas nos *debriefing's* ocorridos imediatamente após o *términus* do exercício, com todos os observadores e intervenientes (Figuras 22 e 23).



Figura 22: Debriefing com todos os envolvidos.



**Figura 23: Debriefing com todos os envolvidos.**

considera-se que os objetivos propostos foram plenamente alcançados, considerando que:

- Verificou-se a eficiência de passagem de informação;
- O bom desempenho do Diretor, do Diretor Adjunto e do Responsável de Segurança, no que concerne aos procedimentos existentes no Plano de Emergência;
- O desempenho operacional de todas as entidades envolvidas;
- Foi salientada a eficaz comunicação entre as entidades, BML, ANEPC, INEM e GNR.

#### **5.2.4. OPORTUNIDADES DE MELHORIA**

Como expectável perante um exercício com a magnitude do simulacro em apreciação, entende-se que apesar de globalmente a articulação e o desempenho das diferentes entidades, serviços e organizações participantes terem sido positivos, é possível maximizar a capacidade operacional de resposta a

incidentes/acidentes que envolvam aeronaves, tendo em consideração a possibilidade de serem objetivadas as seguintes oportunidades de melhoria:

- Apesar de não comprometer o cenário, nos próximos exercícios deverá haver a indicação para que os meios de emergência médica enviados para o local, evacuem as vítimas pela porta a sul do Heliporto, visto que está criado o corredor de entrada e saída, como método preventivo.
- Verificou se a necessidade de ter um sistema de Alerta (botoneira), para o interior do Heliporto.

## REVISÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA

Da realização deste exercício, resultou a necessidade da alteração do Plano de Emergência do Heliporto Municipal de Loulé.

Atentando que o plano será colocado à consideração da Autoridade Nacional de Aviação Civil para deferimento, este documento será alterado, mas permanecendo com a revisão 0 (Zero) da 3.<sup>a</sup> edição.

### 2.º - Objetivo Específico

Analisar as infraestruturas aeronáuticas para receber operações de drones de transporte de passageiros os “Vertiports”, uma realidade cada vez mais próxima.

Tentar perceber vantagens e desvantagens em alguns fatores:

Fatores	Vantagens	Desvantagens
<b>Descolagem e aterragem</b>	Mais rápido	Mais lento
<b>Ruido</b>	Menos ruidoso	Mais ruidoso
<b>Combustível</b>	Mais barato	Mais caro
<b>Poluição por combustível</b>	Menos poluente	Mais poluente
<b>Poluição por reciclagem</b>	Mais poluente	N/A
<b>Acessibilidade</b>	Mais facilidade	Menos facilidade
<b>Versatilidade de manobras</b>	Mais versátil	Menos versátil

**Capaz de responder a:**

**- Criação de plataformas capazes de receber este novo tipo de aeronave;**

Espaços como temos hoje para estações de metro, autocarro, comboios e aeroportos, serão criadas plataformas como na (Figura 24) com placas de estacionamento com carregamentos, local para aproximação Final Approach and Take-Off Area: Área de Aproximação Final e Descolagem (FATO) e lugares específicos para aterragem Touchdown and Lift-Off Area: Área de Toque e de Descolagem (TLOF).



**Figura 24: Protótipo de um VERTIPORTO.**

**- A principal fonte de energia que irá sustentar estes grandes drones;**

Estas aeronaves são alimentadas por baterias de íon de lítio, combustível de hidrogênio ou combustível similar.

**- A questão de matérias perigosas e potenciais riscos para o ambiente e ser humano pelo tipo de material utilizado nas baterias;**

“O conteúdo das baterias de íons de lítio é menos tóxico do que o de outras baterias, o que facilita a reciclagem. Porém, o lítio é um elemento altamente reativo. A alta demanda vai ter de vir acompanhada por políticas de reciclagem que vão desde os componentes das baterias até o grande consumo de água que requer a produção de lítio”, explica Roberto Torresi, Professor do Instituto de Química da **Universidade de São Paulo**.

**Embora o lítio seja menos tóxico que as baterias** de chumbo-ácido continua a ter um grande impacto ambiental devido ao descarte incorreto destas.

O custo da reciclagem é um dos problemas, mas espera-se que com o aumento deste tipo de material se torne mais acessível. (Autoesporte, 2022)

**- A dificuldade em intervir em incêndios desta natureza.**

As especificações de Serviços de salvamento e combate a incêndios (RFF) existentes para os heliportos e aeródromos são os indicados para incêndios com querosene (JET) ou gasolina de aviação (AVGAS).

Seria ineficaz para extinguir incêndios em baterias desta natureza. Será sem dúvida necessário atualizar os manuais a esta realidade.

## 6. CONCLUSÕES

Após uma breve introdução e enquadramento dos meios aéreos, foram apresentados alguns exemplos de acidentes com estes, quer sejam eles de asa fixa ou rotativa, sendo notório o aumento destes é pertinente que tendo em conta as variadas formações que a ENB tem ao dispor dos Bombeiros Portugueses, coloquem esta formação na formação inicial do curso de bombeiros.

Foi também apresentado como exemplo de boas práticas o exercício à escala total do Heliporto Municipal Loulé, com o fim de sensibilizar sobre a necessidade de melhorias a adotar nos heliportos, com vista a mitigar acidentes e uma atuação mais célere quando estes sucedam.

Por fim trazer o tema “Vertiports”, uma realidade cada vez mais próxima com uma necessidade de análise às infraestruturas aeronáuticas para receber operações deste âmbito.

O objetivo geral proposto neste trabalho foi demonstrado, o simulacro efetuado foi uma mais-valia para verificar as medidas implementadas e perspetivas de melhoria.

Foram identificadas como limitações a esta dissertação e por isso ter ficado aquém das expectativas, o tempo para a elaborar e principalmente, o facto de existir pouca informação sobre estes temas o que dificultou a elaboração da mesma.

Como perspetivas futuras, espera-se que exista o interesse na implementação do curso na ENB e que se proceda à continuação da investigação também a nível nacional sobre o tema “Vertiports”.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**consultado a 26-03-2022**

REGULAMENTO DE EXECUÇÃO (UE) N.º 923/2012 DA COMISSÃO de 26 de setembro de 2012

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0923&from=PL>

ANAC

<https://www.anac.pt/vPT/PessoalAeronautico/Licencas/TecnicoCertificacaoManutencao/NacionalICAO/Paginas/NacionalICAO.aspx>

PARTE I. Aeródromos. Regulamento n.º 36/2013, D.R. n.º 14, Série II, de 21 de janeiro de 2013

<https://docplayer.com.br/91949222-Parte-i-aerodromos-regulamento-n-o-36-2013-d-r-n-o-14-serie-ii-de-21-de-janeiro-de-2013.html>

[https://www.sikorskyarchives.com/S-46%20\\_VS-300\\_%20VS-300A.php](https://www.sikorskyarchives.com/S-46%20_VS-300_%20VS-300A.php)

<https://www.easa.europa.eu/document-library/general-publications/prototype-technical-design-specifications-vertiports>

**consultado a 04-05-2022**

<https://itlims->

[zsis.meil.pw.edu.pl/pomoce/WTLK/ENG/Sup/A\\_History\\_of\\_Helicopter\\_Flight.pdf](https://zsis.meil.pw.edu.pl/pomoce/WTLK/ENG/Sup/A_History_of_Helicopter_Flight.pdf)

DIRETIVA OPERACIONAL NACIONAL N.º 2 - Proteção Civil

<http://www.prociv.pt> › DON\_2\_DECIR\_2021

Relatório do Estágio Formal de Ana Rita Rodrigues Vieira

<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt> › dissertação

ANAC

<https://www.anac.pt/vPT/PessoalAeronautico/Licencas/TecnicoCertificacaoManutencao/NacionalICAO/Paginas/NacionalICAO.aspx>

[\*\*Estudo sobre Heliportos: Contribuição para Conceção de ...\*\*](#)

<https://bibliotecadigital.ipb.pt> › Abrão Thales

**consultado a 13-06-2022**

Regulamento nº 401/2017, de 28 de julho

<https://www.anac.pt/vPT/Generico/AerodromosPistasUL/meiosdesocorro/Paginas/Regulamento4012017.aspx>

[https://www.anac.pt/SiteCollectionDocuments/legislacao/Regulamento\\_SLCI\\_Final.pdf](https://www.anac.pt/SiteCollectionDocuments/legislacao/Regulamento_SLCI_Final.pdf)

[http://www.prociv.pt/bk/PROTECAOCIVIL/LEGISLACAONORMATIVOS/Directivas/ANPC\\_DON\\_4.pdf](http://www.prociv.pt/bk/PROTECAOCIVIL/LEGISLACAONORMATIVOS/Directivas/ANPC_DON_4.pdf)

<https://www.easa.europa.eu/document-library/terms-of-reference-and-group-compositions/tor-rmt0230-0>

<https://www.easa.europa.eu/downloads/136259/en>

<https://www.iberdrola.com/inovacao/baterias-ion-litio>

<https://pt.linkedin.com/pulse/vamos-falar-um-pouco-sobre-espuma-de-combate-inc%C3%AAndio-filipini>

<https://intervir.pt/materiasperigosas/identificacao-de-combustiveis/id-combustivel-aeronautico/>

<https://autoesporte.globo.com/carros/noticia/2019/12/e-possivel-reciclar-baterias-de-litio-que-equipam-os-carros-eletricos.ghtml>

<https://www.enb.pt/publicacao.php?id=61&bloco=647>

<https://www.cmjornal.pt/portugal/detalhe/combate-aos-fogos--seis-acidentes-com-meios-aereos-em-apenas-tres-meses-recorde-os-casos>

**consultado a 26-06-2022**

<https://www.publico.pt/2020/08/08/sociedade/noticia/incendio-parque-geres-envolve-nove-aeronaves-portugal-espanha-1927497>

<https://www.ferrovial.com/en/business/airports/vertiports/>

**Artigo Científico**

[https://www.researchgate.net/publication/326463981\\_DESENVOLVIMENTO\\_DE\\_PADROES\\_DE\\_NIVEL\\_DE\\_SERVICO\\_PARA\\_TERMINAIS\\_DE\\_PASSAGEIROS\\_EM\\_HELIPORTOS/link/5b4f4ed445851507a7ad4411/download](https://www.researchgate.net/publication/326463981_DESENVOLVIMENTO_DE_PADROES_DE_NIVEL_DE_SERVICO_PARA_TERMINAIS_DE_PASSAGEIROS_EM_HELIPORTOS/link/5b4f4ed445851507a7ad4411/download)

<https://www.iata.org/en/publications/standards-manuals/>