

COPY Nº



MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES
GABINETE DE PREVENÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES COM AERONAVES
GPIAA

RELATÓRIO FINAL DE ACIDENTE

EMA

(EMPRESA DE MEIOS AÉREOS, S.A.)

EUROCOPTER, AS 350 B3

CS-HMG

Parada do Monte

Melgaço

10 de Novembro de 2007



RELATÓRIO FINAL Nº 26/ACCID/2007

NOTA

O presente relatório exprime as conclusões técnicas apuradas pela Comissão de Investigação às circunstâncias e às causas desta ocorrência.

Em conformidade com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, Chicago 1944, com a Directiva da C.E. nº 94/56/CE, de 21/11/94, e com o nº 3 do art.º 11º do Decreto Lei Nº 318/99, de 11 de Agosto, a investigação, análise, conclusões e recomendações deste relatório não têm por objectivo o apuramento de culpas ou a determinação de responsabilidades mas, e apenas, a determinação de causas e a formulação de recomendações que evitem a sua repetição.

O único objectivo deste relatório técnico é retirar ensinamentos susceptíveis de prevenir futuros acidentes.

INDICE

SINOPSE	04
1. INFORMAÇÃO FACTUAL	05
1.1 Historia do voo	05
1.2 Lesões	07
1.3 Danos na aeronave.....	07
1.4 Outros danos	07
1.5 Informação sobre o Piloto	07
1.6 Informação sobre a aeronave	08
1.7 Informação meteorológica	12
1.8 Ajudas à navegação	12
1.9 Comunicações	12
1.10 Informação sobre o local do acidente	12
1.11 Registadores de voo	12
1.12 Destroços e Impactos	13
1.13 Informação médica e patológica	14
1.14 Fogo.....	14
1.15 Sobrevivência	14
1.16 Ensaio e pesquisas	14
1.17 Organização e gestão.....	15
1.18 Informação adicional.....	15
2. ANALISE	18
3. CONCLUSÕES	25
4. RECOMENDAÇÕES	28
ACRÓNIMOS	30

SINOPSE

No dia 10 de Novembro de 2007, cerca das 14:00 UTC¹, o helicóptero Eurocopter, modelo AS 350 B3, registo CS-HMG, propriedade da Empresa de Meios Aéreos, S.A. (EMA), operado pela EMA, participava no combate a um incêndio florestal na serra da Peneda, próximo do lugar de Parada do Monte do concelho de Melgaço quando, ao posicionar-se para a largada de água com o sistema “Bambi Bucket (B.B.)”, o piloto perdeu o controlo do helicóptero que acabou por embater com violência no solo.

Do embate resultou a desintegração e incêndio do helicóptero.

O piloto, único ocupante da aeronave, pereceu no acidente.

Não se registaram danos a terceiros.



Figura Nº1. CS-HMG

¹ Tempo Universal Coordenado. Todas as horas referidas neste relatório são UTC. À data da ocorrência, em Portugal continental, a hora local era igual à hora UTC.

1. INFORMAÇÃO FACTUAL

1.1 História do Voo

No dia 10 de Novembro de 2007 o helicóptero Eurocopter, modelo AS 350 B3, registo CS-HMG, estacionado no Centro de Meios Aéreos de Fafe foi solicitado, juntamente com outro helicóptero do mesmo tipo, matrícula CS-HMJ, para intervir no combate a um incêndio florestal que lavrava na serra da Peneda, próximo da povoação de Parada do Monte do concelho de Melgaço, num local muito acidentado e com declives acentuados que terminavam em vales estreitos e profundos.

O dia apresentou-se pouco nublado. No local do incêndio havia algum fumo, neblinas e turbulência moderada. O vento soprava moderado de leste com intensidade de 15 a 35 Km/h com rajadas de 27 a 30 Km/h e pontualmente de 46/50 Km/h.

Cerca das 13:20, O CS-HMG descolou da base de Fafe e dirigiu-se para o local (30 milhas para nordeste). A bordo seguia o piloto e uma equipa de combate a incêndios constituída por quatro elementos da GNR (GIPS). Pelas 13:45, a aeronave aterrava junto a um parque eólico, próximo do incêndio, para largar a referida equipa.

Seguidamente, descolou e dirigiu-se para sul em direcção a um ponto de captação de água localizado a cerca de seis km (cota 985 metros), onde encheu o balde (Bambi Bucket), após o que regressou ao local do incêndio para iniciar as operações de combate ao fogo.

Um pouco mais atrás seguia o CS-HMJ.

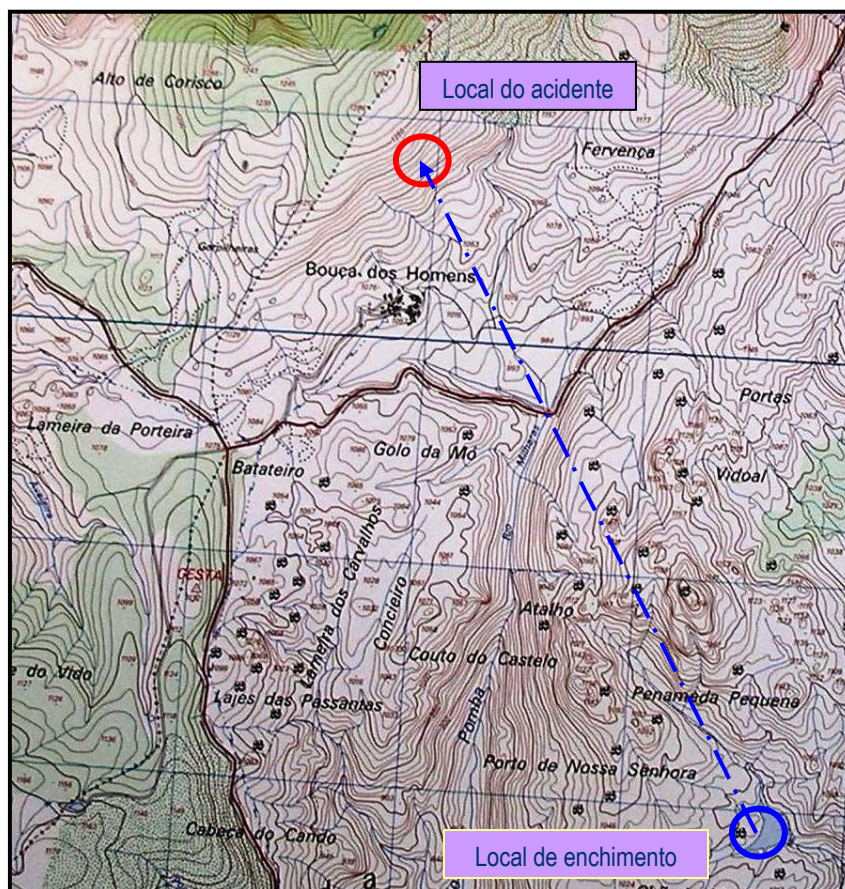


Figura Nº 2

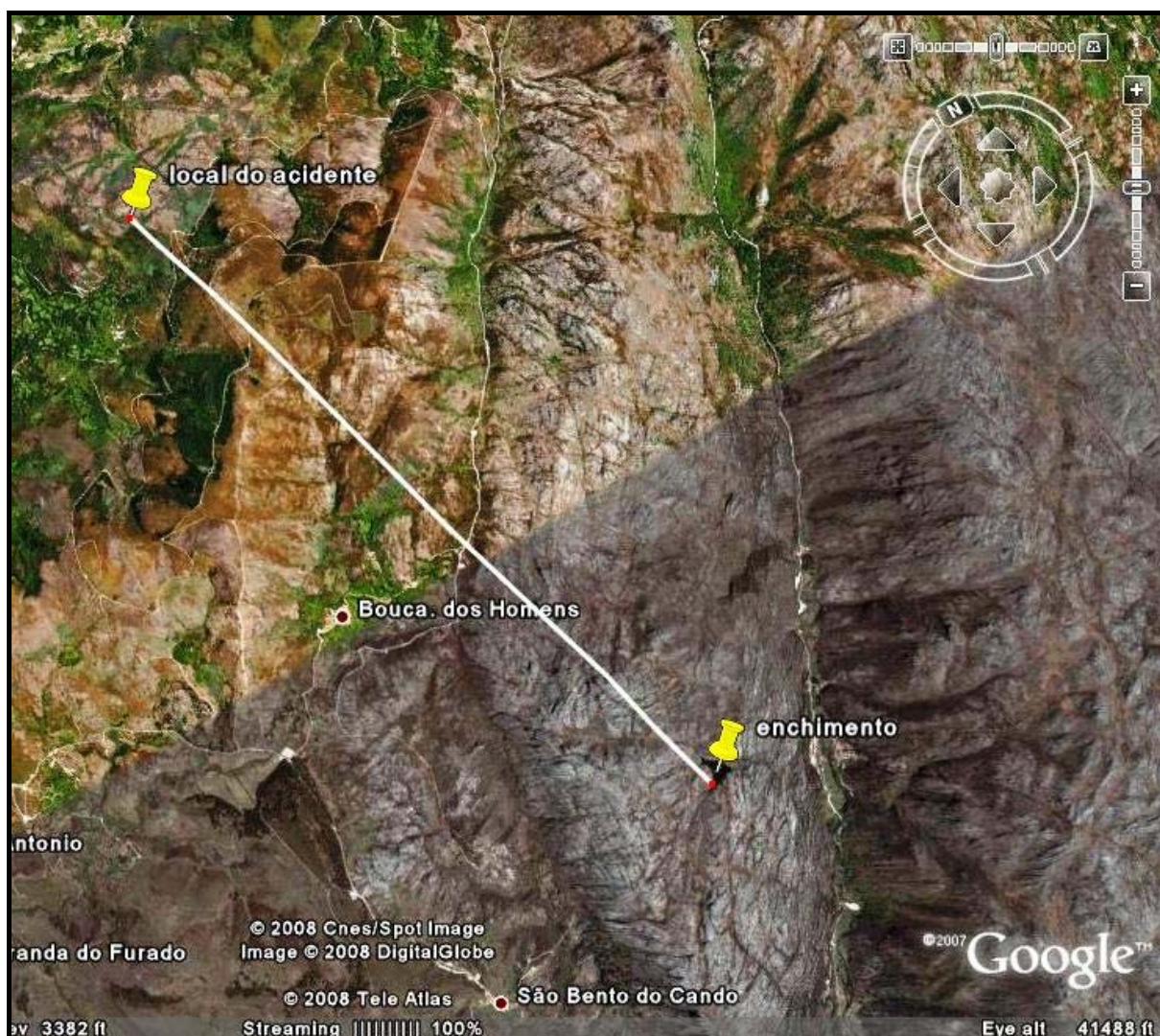


Figura Nº 3

Neste percurso, entre o ponto de captação de água e o incêndio, foram sobrevoadas algumas formações montanhosas de cotas superiores a 1100 m que obrigavam os helicópteros a subir após a captação de água e a descer nas proximidades do incêndio (figuras Nº 2 & 3).

Pelas 14:00, o CS-HMG chegava ao teatro de operações, desceu a encosta e executou uma volta pela esquerda para se posicionar e efectuar a descarga de água no sentido sul-norte. Durante a volta o balde oscilou de forma acentuada e o helicóptero começou a rodar em translação acabando por se despenhar junto à equipa da GNR.

A violência do impacto e o fogo que se seguiu não permitiram a sobrevivência do piloto.

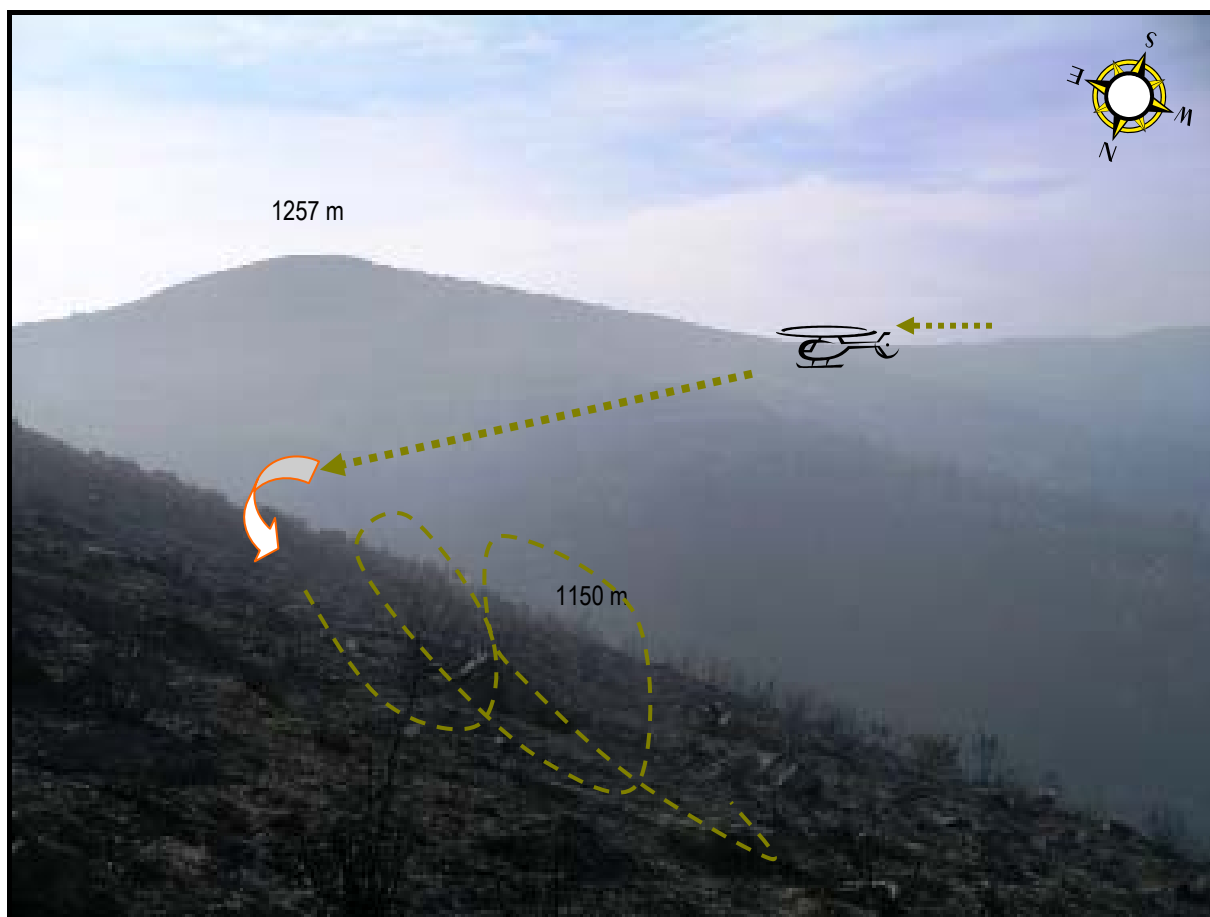


Figura Nº 4. Local do acidente

1.2 Lesões

O piloto pereceu no acidente.

1.3 Danos na Aeronave

A aeronave desintegrou-se e incendiou-se acabando por ser consumida pelo fogo.

1.4 Outros Danos

Não se registaram danos a terceiros.

1.5 Piloto

O piloto concluiu o curso de piloto comercial de helicópteros em Maio de 2005. O syllabus do curso não contemplava formação em voo de montanha. Nos dois anos seguintes efectuou diversas missões de fotografia aérea, filmagens e de transporte de passageiros.

Em Junho de 2007 iniciou a formação de combate a incêndios e no mês de Outubro efectuou 56 largadas de água, das quais 35 em duplo comando com prática das correspondentes manobras de emergência.

O piloto tinha os seguintes elementos identificativos:

Pessoais:	Sexo: Idade: Nacionalidade:	M 43 Portuguesa		
Licença de Voo:	Tipo: Validade: Qualificações: Restrições/Limitações:	CPL (H) 30/06/2008 AS 350/350B3 NIL		
Experiência de Voo (horas):		<u>Total</u>	<u>No Tipo</u>	<u>Largadas</u>
Total:		820:55	617:50	123
Últimos 30 dias:		33:20	33:20	
Última semana:		12:05	12:05	
Últimas 24 horas:		07:55	07:55	

1.6 Aeronave

1.6.1 Geral. A aeronave era um helicóptero mono motor, de turbina, com rotor principal de três pás, rotor de cauda e trem de aterragem de patins. A Manutenção era assegurada por uma Empresa Certificada.

REFERÊNCIA	CÉLULA	MOTOR	ROTOR
Fabricante: Modelo: Nº Série: Ano de fabrico:	Eurocopter France SA 350 B3 4196 2007	Turbomeca Arriel 2D1 23386 2007	Eurocopter
Horas: Totais: Desde Overhaul:	17:20	17:34	
Última Inspeção:	29/10/2007	28/09/2007	

1.6.2 Bambi Bucket. Para ser utilizado no combate ao fogo, o helicóptero foi equipado com um sistema "Bambi Bucket" (B.B.) modelo 2732S, com capacidade de 1225 Litros (Lts), que permite o enchimento, transporte e largada de água em voo. O B.B. 2732S é fabricado por uma empresa Canadiana que comercializa 17 modelos diferentes com capacidades que variam entre os 275... 815...910...1225... e os 17 000 litros.

A instalação é composta por um balde, acoplado ao sistema de carga externa por correntes de metal, e pelos sistemas de accionamento. O enchimento do balde é feito por imersão dentro de água.

Um interruptor eléctrico localizado na alavanca do comando cíclico (nº 1 da fig. Nº 5) permite accionar o mecanismo de largada de água. Um interruptor eléctrico de emergência (nº 2) também localizado no comando cíclico permite largar o balde. Um gatilho mecânico de

emergência (nº 3 da fig. Nº 6) localizado na alavanca do comando colectivo permite largar o sistema de carga externa e conseqüentemente o balde e respectivo mecanismo de fixação

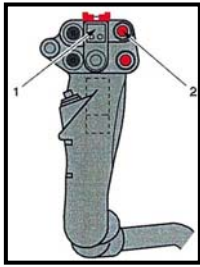


Fig. Nº 5 – Cíclico

ao helicóptero. A capacidade do balde pode ser alterada, através de cintas, o que permite operar o helicóptero sem ultrapassar o limite de massa máxima com carga externa. O balde instalado no CS-HMG estava cintado a 80% da sua capacidade máxima (1225 Lts) que passou a ser de 980 Lts.

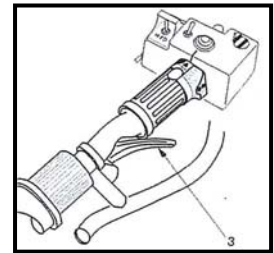


Fig. Nº 6 – Colectivo

1.6.3 Massa e centragem. A MTOM (Máximo Take-Off Mass, massa máxima de descolagem) do AS 350 B3 com carga exterior ejetável é de 2800Kg.

De acordo com o Manual de Operações “ *Antes do início das operações de combate a incêndios cada piloto deve calcular a carga máxima possível no B. Bucket, a qual dependerá da massa máxima para “Hover OGE” e será limitada pela massa máxima com carga exterior. Usando a temperatura máxima estimada, a maior altitude de pressão existente na respectiva área de intervenção e o combustível necessário para o cumprimento dos tempos de operação estabelecidos, será calculada a massa máxima para Hover OGE. Em função do valor assim calculado deve usar o limitador de capacidade do balde de modo a assegurar que aquele valor não seja ultrapassado...*”

1.6.3.1 Cálculo da carga máxima no balde. A Comissão de Investigação (C.I.) calculou a carga máxima no balde com base nos seguintes dados:

- O helicóptero estava abastecido com 400 litros de combustível, quando descolou de Fafe.
- O tempo de voo até ao local de enchimento foi de 00:35 hv (tempo total 00:40 hv).
- O consumo de combustível foi de 87 litros e haveria 313 Lts no depósito (250 kg).
- O local de enchimento situava-se a 985 metros de altitude (3 250’).
- A temperatura do ar era de 19° C.

Os cálculos efectuados constam das Figuras Nº 7 & 8 verificando-se que a massa máxima para Hover OGE era de 2740 Kg e que a carga máxima no balde para não ultrapassar esse valor deveria ser de **908,5 Kg.**

Limitação da carga no balde por MTOM			
	MASS	ARM	MOMENT
E.M.	1376,20	3,505	4823,58
SWING	13,30	3,45	45,90
B. Buck-	72,00	3,38	243,36
BASKET	30,00	2,70	81,00
REAR	10,00	4,60	46,00
E.E.M.	1501,50	17,635	5239,84
PILOT	80,00	1,55	124,00
B.B.	968,5	3,38	3273,53
ZERO	2550:00		8637,37
FUEL	250,00	3,475	868,75
TOTAL	2800,00	26,04	9506,12

Figura Nº 7

Limitação da carga no balde por H. OGE			
	MASS	ARM	MOMENT
E.M.	1376,20	3,505	4823,58
SWING	13,30	3,45	45,90
B. Buck-	72,00	3,38	243,36
BASKET	30,00	2,70	81,00
REAR	10,00	4,60	46,00
E.E.M.	1501,50	17,635	5239,84
PILOT	80,00	1,55	124,00
B.B.	908,5	3,38	3070,73
ZERO	2490:00		8434,37
FUEL	250,00	3,475	868,75
TOTAL	2740,00	26,04	9303,12

Figura Nº 8

MASS AND BALANCE		CS-HMG		
Fire fighting version with Bumby Bucket				
	MASS	ARM	MOMENT	
E.M.	1376,2	3,505	4822,98	
C. SWING	13,3	3,45	45,9	
B. BUCKET	72	3,38	243,36	
BASKET	30	2,70	81	
REAR C.	10	4,60	46	
E.E.M.	1501,5		5239,56	
PILOT		1,55		
B.B. LOAD	800	3,38	2704	
ZERO FUEL M.				
FUEL		3,475		
TOTAL				

MASS AND BALANCE LIMITS

1 – MTOM WITH INTERNAL LOAD 2250 kg
 2 – MTOM WITH EXTERNAL AND JETTISONABLE LOAD 2800 kg
 This weights are limited by density altitude and other operational conditions according HOVER IGE/OGE graphs (Fig. 5-6)
 3 – LONGITUDINAL CG: SE FIG. 1
 4 – LATERAL CG:
 - Maximum left CG 0,18m
 - Maximum right CG 0,14m

Figura Nº 9. Folha de Cálculo da massa e centragem (adaptada do MOE)

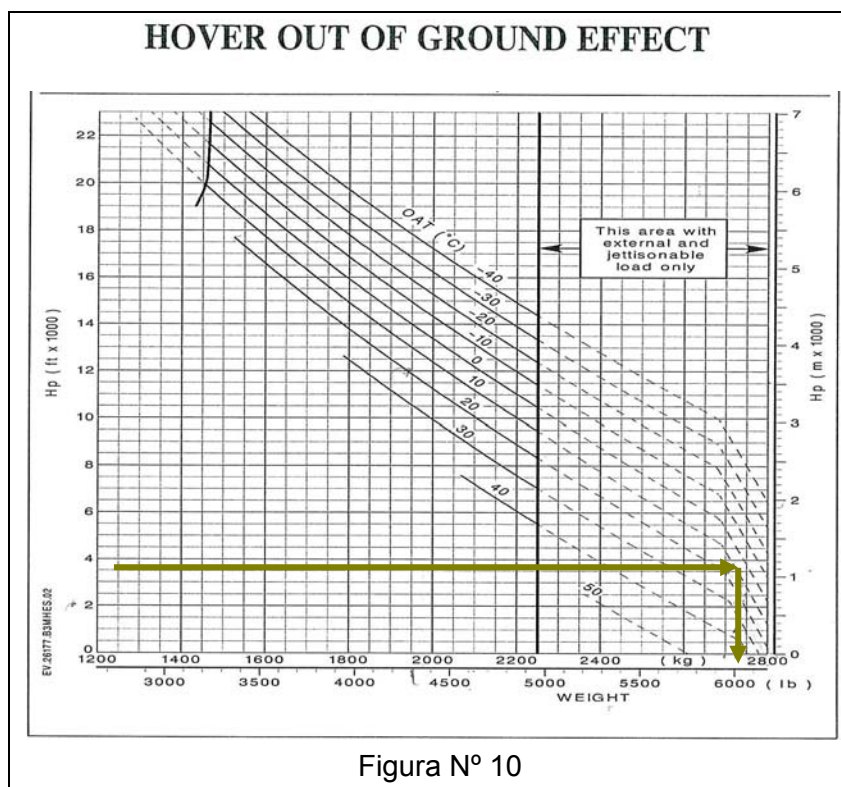


Figura Nº 10

Origem Destino	Dez. Dia	Tempo de Voo	Combustível (litros)			
			Total	Consumo	Remanescente.	Abastecido.
V.Real/Fafe	08	00:20	400	50	350	0
Fafe/local	08	01:25	350	210	140	202
Fafe/local	09	02:00	342	292	50	384
Fafe/local	09	02:20	434	374	60	323
Fafe/local	09	00:15	383	40	343	198
Fafe/local	10	02:40	540	400	140	207+ 55
Fafe/Peneda ²	10	00:35	400	87 (1)	313 (litros) = 250 Kg.	

(1) Cálculo baseado na média dos consumos registados (153 litros/hora)

Figura Nº 11 Gestão de combustível.

² Relativo ao local do enchimento

1.6.3.2 O centro de gravidade (C.G.) encontrava-se a **3,39 m** (9 506,12/2 800).
(este valor está dentro dos limites definidos pelo fabricante para esta configuração).

1.6.4 Alertas do Manual de Voo. *“O transporte de carga pesada é uma operação delicada devido ao efeito de pêndulo poder afectar o comportamento do helicóptero. Consequentemente alerta-se os pilotos de que devem treinar com aumentos graduais de carga antes de efectuarem missões com carga máxima. Nas manobras com cargas pesadas, todos os movimentos de controlo devem ser efectuados de forma muito suave, com acelerações/desacelerações graduais e, somente, com pranchamentos suaves”* (tradução).

1.7 Meteorologia

De acordo com o Instituto de Meteorologia (I.M.), na região de Melgaço, no dia 10 de Novembro de 2007, o céu apresentou-se pouco nublado, temporariamente muito nublado por nuvens altas; o vento soprou fraco a moderado do quadrante leste, soprando por vezes forte e com rajadas nas terras altas; não choveu.

O I.M., baseado nas informações disponíveis, designadamente cartas sinópticas do tempo, observação nas estações meteorológicas, imagens de satélite e de radar meteorológicos e do sistema de detecção e localização de descargas eléctricas atmosféricas, é do parecer de que, junto da povoação de Parada do Monte, concelho de Melgaço, no dia 10 de Novembro de 2007, pelas 14:00 UTC:

- O vento tenha soprado moderado (15 a 35 km/h) com velocidade de 27 a 30 km/h;
- A intensidade máxima instantânea do vento (rajada máxima) tenha atingido pontualmente valores da ordem dos 46 a 50 km/h;
- A temperatura do ar na estação meteorológica mais perto e representativa da zona, Lamas de Mouro, tenha sido de 19,1°C e tenha correspondido à temperatura máxima desse dia;
- A humidade relativa tenha sido extremamente baixa, da ordem dos 14 a 15%;
- A visibilidade tenha sido superior a 10 km.

1.8 Ajudas à Navegação

Não aplicável.

1.9 Comunicações

Comunicações bilaterais com o outro helicóptero e com a equipa da GNR no terreno sem qualquer restrição.

1.10 Local da Ocorrência

O acidente deu-se na serra da Peneda, junto à povoação de Parada do Monte do concelho de Melgaço, numa encosta orientada para oeste e com cerca de 60° de declive. Os destroços localizavam-se a cerca de 150 m do cume e 450 m da base da encosta à altitude de 1150 m. A encosta faz parte de uma formação montanhosa que se prolonga por nascente e sul. No cume da encosta está em construção um parque eólico ligado a uma linha eléctrica já instalada e orientada a sudeste.

A oeste do local do acidente existe um vale profundo, escavado por um curso de água que corre para norte, e uma montanha a cerca de 5 km. A zona norte, na continuação do vale, é livre de obstáculos nas proximidades.

O solo é pedregoso e revestido de vegetação rasteira com algumas árvores dispersas.

A orografia do terreno e o vento dos sectores leste ou sul são propícios à formação de correntes descendentes no local.

1.11 Registadores de Voo

A aeronave não estava equipada com registadores de voo (CVR/FDR), nem tal era exigido pela legislação em vigor.

1.12 Destroços e Impactos

Os destroços, calcinados pelo fogo que se seguiu ao impacto no solo, estavam agrupados e orientados a sudeste. O cone de cauda, estabilizadores e rotor de cauda foram as partes menos danificadas e encontravam-se numa posição de 90° para a esquerda em relação ao plano horizontal do helicóptero que por sua vez estava paralelo ao terreno.



Figura Nº 12. Linha de destroços.

RELATÓRIO FINAL Nº 26/ACCID/2007

O cone de cauda (13) apresentava algumas fracturas e diversas amolgadelas. Os tirantes do balde enrolaram-se no cone de escape da turbina. As pás do rotor de cauda (14,15) apresentavam fracturas transversais e deformações provocadas por forças laterais.

O lado direito do estabilizador vertical sofreu um embate transversal e ficou deformado. O estabilizador horizontal partiu-se a meio.



Figura N.º 13 – Cone de cauda.

Figuras N.º 14 & 15 – Pás do rotor de cauda.

A barra de protecção (béquilhe) do estabilizador vertical (16) soltou-se de um dos pontos de fixação. Os apoios do veio de transmissão traseiro partiram-se (17).



Fig. N.º 16 (ao lado) – Leme vertical com barra de protecção solta pelo apoio dianteiro.

Fig. N.º 17 (em cima) – Apoio do veio de transmissão traseira partido por acção do próprio veio.

1.13 Médica e Patológica

Não disponível

1.14 Fogo

A aeronave incendiou-se após o impacto com o solo. O piloto do outro helicóptero efectuou a largada de água sobre os destroços em chamas.

1.15 Sobrevivência

O piloto não usava capacete de voo.

A violência do impacto do helicóptero com o solo, a destruição e o fogo que se seguiram impossibilitavam a prestação de socorro e, conseqüentemente, a sobrevivência do piloto.

1.16 Ensaio e Pesquisas

Os destroços foram recolhidos para um hangar do Aeródromo de Tires onde foram analisados pelos investigadores com a colaboração de uma equipa de peritos de manutenção. Dado o elevado grau de destruição dos componentes do Helicóptero não foi considerada a necessidade de recolha de material para análise laboratorial. Não foram identificadas falhas mecânicas, nem tal era de suspeitar, em face dos testemunhos obtidos.

1.17 Organização e Gestão

O operador é uma empresa do Estado designada por EMA (Empresa de Meios Aéreos, S.A.) tendo como actividade principal a gestão integrada do dispositivo de meios aéreos para as missões públicas atribuídas ao Ministério da Administração Interna (MAI) entre as quais se incluem a prevenção e combate a incêndios florestais, a recuperação de sinistrados e a segurança rodoviária, entre outras.

A disciplina de operação e manutenção dos meios aéreos é enquadrada e definida no "Manual de Operações de Estado" (MOE), aprovado pelo INAC.

- O MOE não inclui um programa de treino e verificação de tripulações ou de outro pessoal envolvido em operações.
- O MOE não prevê um Programa de Prevenção de Acidentes e Segurança de Voo.

▪ O MOE dá pouco relevo às especificidades do voo de montanha, em particular às correntes orográficas e suas implicações a nível da segurança de voo, apesar de grande parte das missões atribuídas à EMA se desenrolarem em locais de montanha.

▪ O MOE define os seguintes requisitos de experiência mínima para tripulante de voo de helicópteros com peso inferior a 5.700 Kg:

- Licença de Piloto Comercial (CPL – H)

- 700 Horas de voo em helicóptero

1.18 Informação Adicional

1.18.1 Formação e Treino do piloto.

De acordo com os elementos retirados da caderneta de voo e complementados por informação da EMA, no início de Outubro de 2007, o piloto efectuou duas missões de treino de largada de água em duplo comando e uma missão em voo solo (total de 56 largadas). Estas missões foram realizadas a partir de Ponte de Sôr em locais de baixa altitude (400' – 800').

A sua actividade aérea prosseguiu na região de Lisboa não havendo registos de mais missões com o Bambi Bucket.

No início de Novembro efectuou a primeira missão operacional de combate a incêndios, a partir do heliporto de Vila Real (1500'), (17 descargas de água). Dois dias depois, participou numa operação de combate a incêndios na zona de Fafe (1000') durante a qual efectuou duas missões de voo e 25 descargas de água.

Os quadros seguintes mostram os locais a partir dos quais o piloto efectuou as missões de formação/treino e as missões operacionais, respectivos tempos de voo e número de largadas.

Os pontos de cota mais elevada aqui referenciados situam-se dentro do círculo desenhado com centro no local de descolagem e raio correspondente à distância entre os locais de descolagem e de largada³. Em termos práticos, os pontos de cota mais elevada correspondem aos locais mais elevados onde eventualmente o piloto terá efectuado largadas de água.

³ Distância calculada a partir do tempo de voo, velocidade média de 95 Kts e número de largadas.

Missões de Formação e Treino				
2007	Local	Tempo de voo	Largadas (B. Bucket)	Cota + elevada
08/10	Ponte de Sôr	01:35	17	800'
10/10	Ponte de Sôr	01:25	18	800'
10/10	Ponte de Sôr	01:20	21	800'
Totais		04:20	56	Max. 800'

Figura Nº 18

Missões Operacionais				
2007	Local	Tempo de voo	Largadas (B. Bucket)	Cota + elevada
07/11	Vila Real	01:15	17	3000'
09/11	Fafe	02:00	14	2500'
09/11	Fafe	02:20	11	2500'
Totais		05:35	42	Max. 3000

Figura Nº 19

1.18.2 CIA Nº12/03. Aeronaves em operações de combate a fogos florestais

Em Julho de 2003, o INAC publicou a Circular de Informação Aeronáutica (CIA Nº 12/03) onde é referido:

“Atendendo à especificidade da operação de combate a fogos florestais e tendo em vista a obtenção de um nível de segurança elevado, informam-se os operadores detentores de um Certificado de Operador de Trabalho Aéreo que

1. A operação de combate a fogos florestais não poderá ser iniciada sem que os pilotos obtenham formação prévia através de um programa adequado.

2. O programa de formação deverá ser aprovado pelo INAC antes de ser ministrado. Deverá ser feita referência às datas previstas para a sua realização. A aprovação do programa está condicionada ao cumprimento dos seguintes requisitos mínimos:

- Formação teórica – *Sistemas da aeronave e equipamentos inerentes ao combate a fogos, e manobras de emergência para cada tipo de aeronave utilizada na operação de combate a fogos florestais;*
- Formação prática – *Quatro largadas por cada tipo de aeronave, incluindo as manobras de emergência relativas a esta operação.*

3. Os operadores deverão ter um registo das acções de formação realizadas. Essas acções deverão constar do processo individual dos tripulantes envolvidos neste tipo de operação.

4. É da responsabilidade dos operadores a apresentação ao INAC, antes do início da operação, da lista dos pilotos que irão participar na actividade de combate a fogos florestais, acompanhada dos comprovativos de treino referidos no parágrafo 2”.

(A CIA 12/03 estava em vigor à data do acidente).

2. ANÁLISE

2.1 Formação e treino do Piloto

O piloto frequentou um curso de helicópteros CPL (H) numa escola portuguesa sediada no Aeródromo de Cascais. O syllabus do curso não previa, à semelhança de outros cursos similares, qualquer tipo de formação em voo de montanha.

Posteriormente, o piloto acumulou experiência de voo em missões de filmagens, fotografia aérea e transporte de passageiros. A maior parte destas missões teve como origem ou destino o aeródromo de Cascais e desenrolaram-se em locais de baixa altitude.

Entretanto, o piloto concorreu a um lugar de tripulante de helicóptero da EMA, S.A. (o operador não exigia, experiência em voo de montanha e com carga suspensa, aos candidatos a tripulante de voo de helicóptero com massa inferior a 5700 Kg).

Quando o piloto entrou ao serviço da EMA, S.A. a empresa proporcionou-lhe formação teórica e prática específica no sentido de o preparar para desempenhar as missões de combate a fogos florestais. Esta formação seguiu a orientação da CIA 12/03 do INAC⁴ “Aeronaves em operações de combate a fogos florestais” que não contempla o voo de montanha e com carga suspensa.

O treino foi realizado a partir da Base de Ponte de Sôr localizada numa região plana. Aqui, o piloto efectuou 65 largadas, com o sistema Bambi Bucket, das quais 35 em duplo comando e 21 em voo solo. Este número de largadas é muito superior às “quatro largadas” que constam dos requisitos mínimos estipulados, pelo INAC, para os operadores certificados com COTA⁵.

Analisando os tempos de voo e o número de largadas versus a orografia do terreno constatou-se que o treino do piloto decorreu em locais com altitudes inferiores a 800´ (ver Fig.18).

2.2 Experiência do piloto em missões de combate a incêndios

O piloto participou na primeira missão operacional de combate a incêndios florestais a partir do Heliporto de Vila Real (ver Fig. Nº 19). Analisando o tempo de voo face ao número de

⁴ A CIA estabelece requisitos de formação e treino dos pilotos, e responsabilidades dos operadores detentores de Certificado de Operador de Trabalho Aéreo, envolvidos nas campanhas de combate a incêndios florestais.

⁵ A EMA, S.A. não era titular de certificado COTA.

largadas e à orografia do terreno é possível concluir que esta missão se desenrolou em locais com altitudes inferiores a 3000'.

As duas missões seguintes foram executadas, a partir de Fafe, para locais com altitudes inferiores a 2500'.

Ou seja, o piloto participava pela quarta vez numa missão de combate a incêndios florestais e operava pela primeira vez em locais com altitudes superiores a 3800' (1150 m).

2.3 Massa e Centragem.

2.3.1 O manual de operações estabelece que, *“antes do início das operações de combate a incêndios, cada piloto deve calcular a carga máxima possível no B. Bucket, a qual dependerá da massa máxima para “Hover OGE” e será limitada pela massa máxima com carga exterior. Usando a temperatura máxima estimada, a maior altitude de pressão existente na respectiva área de intervenção⁶ e o combustível necessário para o cumprimento dos tempos de operação estabelecidos, será calculada a massa máxima para Hover OGE. Em função do valor assim calculado deve usar o limitador de capacidade do balde de modo a assegurar que aquele valor não seja ultrapassado...”* (sublinhado nosso)

Os cálculos efectuados, pela C.I., mostram que a massa máxima do balde para não ultrapassar a massa máxima de Hover OGE seria de: $2740 - (1501,50 + 80 + 250) = 908,5 \text{ Kg}$.

Ou seja, o facto do balde estar cintado a 80% da sua capacidade máxima (1225 Lts) reduzindo-lhe essa capacidade para 980 Lts não assegurava que, naquelas circunstâncias, o valor de Hover OGE não seria ultrapassado. Com efeito, havendo profundidade de água suficiente, o enchimento do balde (por imersão) na sua capacidade máxima tem de ser considerado.

2.3.2 Se o piloto encheu completamente o balde de água (980Lts), a massa do helicóptero, no momento da descolagem do local de enchimento, rondaria os 2800 Kg.

Este valor de massa, que ultrapassa os 2740 Kg de Hover OGE, corresponde ao limite máximo de operação com carga externa e pode justificar-se por uma imprecisão da folha de Massa e Centragem do CS-HMG que, na janela correspondente à massa de água no Bambi Bucket, tinha inscrito 800 Kg o que não correspondia efectivamente à sua capacidade máxima (ver figura Nº 9).

⁶ E, não necessariamente do local de enchimento, tendo em conta as situações de largada a baixas velocidades.

O piloto terá efectuado os cálculos da massa e centragem com base nos 800 kg de água que constavam da folha de cálculo, o que induzia um desvio de 180 Kg perante os 980 Kg da capacidade real do balde. Assim sendo, o piloto calculou, erradamente, que a massa do helicóptero com o balde cheio de água seria cerca de 2620 Kg o que lhe permitiria efectuar o enchimento sem restrições, mesmo considerando as limitações operacionais impostas pela operação àquela altitude de densidade (massa máxima para Hover OGE).

2.4 Desenrolar do Voo

O CS-HMG descolou da Base de Fafe e dirigiu-se para o local do Incêndio. A bordo do helicóptero seguia o piloto e uma equipa de combate ao fogo constituída por quatro elementos da GNR. O dia apresentou-se pouco nublado e com boa visibilidade, o vento do quadrante leste provocava alguma instabilidade no ar acompanhada de turbulência. Cerca de 30 minutos após a descolagem a aeronave aterrava num parque eólico, próximo do incêndio, onde largou os passageiros. Seguidamente, o piloto dirigiu-se para um local de enchimento situado a cerca de 5 milhas para sudeste. Um outro helicóptero (CS-HMJ) seguia um pouco mais atrás.

Após o enchimento do balde, o piloto do CS-HMG dirigiu-se para o local do incêndio para efectuar a largada de água. A missão decorria com normalidade e o piloto, que estabeleceu comunicações com o operador da GNR no terreno para confirmar a posição da equipa, não reportou qualquer tipo de anomalia.

O fogo, quase extinto, lavrava a cerca de 1/3 do cume de uma encosta orientada para Oeste e com declive muito acentuado. A orografia do terreno sugeria, apenas, dois tipos de aproximação qualquer delas com vantagens e inconvenientes relativos.

O piloto, baseado no reconhecimento do local, na sua formação e treino, e experiência anterior, tinha de decidir rapidamente entre efectuar a aproximação por sul ou, em sentido contrário, por norte.

Na aproximação de sul para norte a escapatória era mais favorável, o fumo estava de cauda e os obstáculos mais elevados estavam do lado do piloto. Contudo, tinha dois grandes inconvenientes: obrigava a uma volta de posicionamento, pela esquerda, relativamente apertada devido à orografia do terreno o que afastava do campo visual do piloto os obstáculos mais próximos (situados do lado direito) e, era efectuada com vento de cauda o que constituía um factor de risco adicional face às descendentes no local (o vento soprava moderado de leste, do lado da formação montanhosa mais elevada).

A aproximação de norte para sul era efectuada com vento de frente o que, embora tivesse o inconveniente de arrastar o fumo em direcção ao helicóptero, constituía uma vantagem aerodinâmica importante face às previsíveis descendentes no local. Neste caso, o helicóptero, vindo de sudoeste, teria de efectuar uma volta de posicionamento pela direita. Esta volta de 180° era mais favorável para o piloto porque, sentado na cadeira do lado direito, permitia-lhe visualizar melhor o terreno durante a volta.

O piloto optou por efectuar a aproximação de sul para norte. Para o efeito, desceu paralelo à montanha e executou uma volta de posicionamento pela esquerda, por alturas de uma linha de água formada pela intercepção da encosta que descia com a encosta onde deflagrava o incêndio. As características do terreno (muito inclinado para a esquerda) propiciavam o aparecimento de erros de percepção visual, nomeadamente durante as voltas pela esquerda, e de correntes descendentes provocadas pela passagem do ar sobre a encosta sul, acabada de sobrevoar (sotavento).

A proximidade do local de largada, as limitações de espaço de manobra, os obstáculos, e o vento de cauda com as correntes descendentes associadas, requeriam uma apurada técnica de pilotagem e em particular um bom planeamento. A proximidade da montanha do lado direito e a correcção ao vento obrigavam a antecipar a volta de posicionamento de forma a evitar o recurso a grandes correcções, nomeadamente pranchamentos, face às limitações impostas pela carga externa.

O piloto executou a volta de posicionamento com elevado pranchamento (superior a 60° segundo testemunhas oculares), muito provavelmente, surpreendido pela inesperada proximidade da montanha⁷ ou pela ilusão visual provocada pela inclinação da encosta. A manobra provocou a oscilação do balde e a conseqüente alteração do centro de gravidade do helicóptero. O piloto perdeu a capacidade de controlar o helicóptero, agravada pelo facto de não ter largado a carga externa, por motivos desconhecidos⁸.

O helicóptero começou a rodar pela esquerda e com movimento de translação acabando por embater no solo com violência. A violência do impacto, o fogo que se seguiu e a não utilização de capacete de protecção impediam qualquer possibilidade de sobrevivência do piloto.

⁷ Nesta montanha havia postes e cabos metálicos dos quais o helicóptero nunca se aproximou segundo as testemunhas.

⁸ Apesar de não ter sido possível testar os três sistemas de largada, devido ao seu estado de destruição, considera-se pouco provável que tenham falhado em simultâneo.

2.5 Análise dos destroços

Apesar do elevado estado de destruição da maior parte dos componentes do helicóptero e equipamento acessório foi possível constatar:

- A fractura do parafuso dianteiro de fixação da barra de protecção da cauda (béquille) (Ver figura Nº 16) indicia que a cauda do helicóptero embateu com violência no solo. Por sua vez, o facto da referida barra de protecção ter permanecido alinhada com o plano vertical da cauda indicia que o helicóptero não estava imbuído de movimento de rotação. Este facto sustenta que não houve falhas mecânicas do sistema de tracção em voo.
- As fracturas nas pás do rotor de cauda indiciam que o helicóptero rodou pela esquerda, sobre o eixo vertical, devido ao efeito de torque que resultou das falhas mecânicas ocorridas após o embate no solo. No mesmo sentido se entendem as marcas no estabilizador vertical e horizontal (após falha de motor ou de transmissão os helicópteros com o rotor de cauda do lado direito tendem a rodar pela esquerda).
- O enrolamento dos tirantes do balde no cone de escape indicia que o helicóptero rodou sobre o eixo longitudinal, no solo, presumivelmente por força dos 60° de declive da encosta.

2.6 Manual de Operações de Estado

O MOE, enquanto suporte às operações dos meios aéreos é pouco abrangente, nomeadamente em matéria de segurança de voo.

O Manual limita-se a estabelecer mínimos de experiência de voo de 700 horas, para a operação das aeronaves da EMA com peso inferior a 5.700Kg, sem considerar a especificidade da experiência de voo do piloto e da operação. É o caso das operações de combate a fogos florestais que exigem tripulações com experiência, formação e treino adequados (alguns países exigem que os pilotos de helicópteros tenham no mínimo 100 horas de voo em missões de carga suspensa).

Por outro lado, não inclui um programa de formação e treino susceptível de ser adaptado à experiência individual de cada piloto de forma a evitar que haja pilotos a participar em missões de combate a incêndios florestais sem terem experiência adequada em voo de montanha e de carga suspensa.

O MOE também não contempla um Programa de Prevenção e Segurança de Voo e a designação do respectivo gestor tendo em vista identificar e prevenir erros humanos, identificar e divulgar áreas de risco e promover uma cultura de segurança de voo na Empresa.

2.7 CIA 12/03 do INAC

2.7.1 O INAC, pela CIA Nº12/03, com o objectivo de obter um nível de segurança elevado na operação de combate a fogos florestais, estabeleceu a obrigatoriedade dos operadores detentores de Certificado de Operador de Trabalho Aéreo submeterem à sua aprovação um programa de formação prévia destinado a ser ministrado a pilotos que venham a participar na campanha de combate aos fogos florestais.

Os requisitos mínimos desse programa contemplam uma parte teórica dirigida aos sistemas da aeronave, procedimentos de emergência e equipamentos inerentes ao combate a fogos, e uma parte prática (voo) com quatro largadas por cada tipo de aeronave, incluindo as manobras de emergência relativas a esta operação.

A CIA não estabelece a especificidade da experiência de voo dos pilotos das aeronaves envolvidas em operações de combate a fogos florestais.

A formação e o treino preconizados afiguram-se adequados, **apenas**, para o refrescamento de pilotos de helicópteros experientes neste tipo de missões e consequentemente com experiência de voo de montanha e operações de carga suspensa.

Ou seja, a formação e treino de pilotos de helicópteros pouco experientes ou com pouca experiência recente neste tipo de missões requerem formação específica adicional não contemplada na referida CIA.

2.7.2 O operador, que não era detentor de certificado COTA, sustentava que a formação e treino do piloto foi baseada no estabelecido na CIA Nº 12/03 na convicção de que seria suficiente e adequado porque o piloto efectuou 56 largadas de água ultrapassando largamente os mínimos instituídos na referida circular.

A Comissão de Investigação não conseguiu obter o programa formal de formação e treino do piloto do CS – HGM.

3. CONCLUSÕES

3.1 Factos Estabelecidos

3.1.1 Piloto:

1. O piloto era titular de uma licença CPL (H) válida que o habilitava a operar a aeronave e desempenhar aquele tipo de missão;
2. O syllabus do curso CPL (H), frequentado pelo piloto, não contemplava missões de voo de montanha ou de carga suspensa;
3. O piloto nunca teve formação nem tinha experiência de voo de montanha;
4. O piloto teve formação e treino de largadas de água, proporcionado pelo operador, muito acima dos mínimos estipulados pela CIA Nº 12/03 do INAC aos operadores detentores de certificado COTA;
5. O piloto participava pela primeira vez numa campanha de combate a incêndios florestais e realizava a quarta missão de voo, nesse âmbito.

3.1.2 Aeronave e acessórios:

1. A aeronave possuía um certificado de navegabilidade válido;
2. A aeronave era mantida de acordo com os regulamentos EASA e não tinha anomalias registadas;
3. A capacidade máxima do Bambi Bucket, cintado a 80%, era de 980 Lts;
4. Não foi detectada qualquer falha do helicóptero ou equipamento acessório.

3.1.3 Planeamento e execução do voo

1. A massa máxima do balde permitida para Hover OGE foi calculada em 908,5 Kg;
2. A cintagem do balde a 80% da sua capacidade máxima não era suficiente para assegurar que a massa máxima para Hover OGE não seria ultrapassada;
3. A direcção e intensidade moderada do vento, do lado da formação montanhosa mais elevada, potenciavam a formação de descendentes no local;

4. Durante a manobra de aproximação para descarga de água, sobre o fogo, efectuada no sentido sul – norte, o helicóptero ficou exposto a correntes descendentes e ao vento de cauda;
5. Nas manobras com cargas externas pesadas os movimentos de actuação dos comandos da aeronave, as variações de velocidade e de atitude, e os pranchamentos devem ser suaves e progressivos;
6. O piloto não reportou qualquer anomalia ou falha do helicóptero;
7. A volta de posicionamento para largada de água foi efectuada com elevado pranchamento;
8. Durante a volta, o balde oscilou e entrou em movimento pendular;
9. O piloto perdeu o controlo do helicóptero;
10. Durante a emergência, o piloto não efectuou a descarga de água, por motivos desconhecidos;
11. O helicóptero começou a rodar pela esquerda e acabou por embater no solo;
12. A violência do impacto e o incêndio que se seguiu não permitiram a sobrevivência do piloto;
13. O piloto não usava capacete de voo.

3.1.4 Organizacional

1. Deficiente organização do operador por não ter identificado a necessidade do piloto efectuar formação/treino de voo de montanha;
2. Deficiente organização do operador por não ter proporcionado, formação/treino em duplo comando, durante missões reais de combate a incêndios florestais;
3. A informação contida na folha de cálculo da massa e centragem do CS-HMG, relativa à carga máxima do balde (800 Kg em vez de 980 Kg), estava incorrecta e era susceptível de provocar erros de cálculo da massa e centragem do helicóptero;
4. O Manual de Operações do Operador (MOE) não previa um programa de Segurança de Voo que identificasse áreas de risco e cadeias de erros humanos, prevenindo-os

5. O MOE não contemplava o syllabus do programa de treino e verificações de tripulações.
6. Com base na CIA Nº 12/03, que estabelece o mínimo de quatro largadas de água, o operador considerou que as 56 largadas de água efectuadas pelo piloto, durante as missões de treino, o habilitavam a participar nas missões de combate a incêndios florestais.

3.2 Causas do Acidente

3.2.1 Causa Primária

Embate com o solo por deficiente técnica de operação – por ter sido efectuada uma volta apertada com o sistema Bambi Bucket, carregado com água, provocando a oscilação do balde e posterior perda de controlo do helicóptero

3.2.2 Causas Contributivas

1. Piloto com reduzida experiência de voo em missões de combate a incêndios florestais
2. Piloto com reduzida experiência de voo com carga suspensa;
3. Piloto sem experiência de voo de montanha;
4. Massa do helicóptero nos limites de operação;
5. Correntes descendentes provocadas pela circulação do vento sobre a montanha (efeito de montanha);
6. Omissão na execução dos procedimentos de emergência;
7. Deficiente organização do operador por não ter identificado a necessidade de formação e treino de voo de montanha;
8. Deficiente organização do Manual de Operações por não contemplar um programa de prevenção e segurança de voo que identifique e corrija falhas humanas;
9. Deficiente informação da folha de cálculo da massa e centragem.

4. RECOMENDAÇÕES

4.1 Ao operador:

1. Atendendo a que, na folha de massa e centragem do CS-HMG, vem inserido um valor de massa de 800 Kg no B.B. o que correspondente a 65 % da capacidade do balde e é susceptível de provocar importantes erros de cálculo da massa do helicóptero, recomenda-se à EMA, S.A.:

A revisão das folhas de cálculo de massa e centragem da frota AS 350 B-3, versão combate a incêndios com Bumbi Bucket, no sentido de indicarem o valor correcto da capacidade máxima do B.B., para as diferentes cintagens.

Recomendação Nº 4/2008

2. Atendendo a que, a área de actuação dos helicópteros envolvidos nas operações de combate a incêndios florestais contempla zonas de montanha que podem atingir 2000 metros de altitude, recomenda-se à EMA, S.A.:

Que o programa de qualificação e treino dos pilotos contemple formação prática em ambiente de montanha (acima de 1000 m de altitude) de forma a preparar as tripulações para poderem operar em segurança em qualquer ponto do território.

Recomendação Nº 5/2008

3. Não tendo sido identificado que o piloto do CS – HMG tivesse tido formação real em duplo comando, particularmente em ambiente adverso (fogo, fumo, montanha, vento moderado, carga máxima), recomenda-se à EMA, S.A.:

Que a formação e treino de pilotos sem experiência de combate a incêndios inclua missões reais em duplo comando.

Recomendação Nº 6/2008

4. Constatando-se que o Manual de Operações não contempla um programa de Treino e Verificação nem um programa de prevenção de acidentes, recomenda-se à EMA, S.A.:

Que proceda á revisão do Manual de Operações de forma a contemplar:

A inclusão do syllabus do programa de treino e verificação.

A inclusão de um programa de prevenção de acidentes.

Recomendação Nº 7/2008

4.2 Ao INAC:

Atendendo a que os incêndios florestais ocorrem com frequência em zonas montanhosas;

Atendendo a que a CIA Nº 12/03 “Aeronaves em operações de combate a fogos florestais”:

1) Tem um âmbito de aplicação muito alargado no que se refere à experiência dos pilotos;

2) Não faz referência à formação/treino em zonas montanhosas;

Recomenda-se ao INAC:

Que reveja a CIA Nº 12/03 no sentido de adequar os requisitos mínimos da formação prática às características do terreno e experiência de voo individuais.

Recomendação Nº 8/2008

Lisboa, 05 de Maio de 2008

O Investigador Técnico



António Alves

O Investigador Responsável



Fernando Lourenço

ACRÓNIMOS

C.I.....	Comissão de Investigação
CIA.....	Circular de Informação Aeronáutica
CPL (H).....	Licença de Piloto Comercial (Helicópteros)
CVR.....	Gravador de Voz de Cabine
EASA.....	Agência Europeia de Segurança Aérea
EEM.....	Massa em Vazio Equipado
FDR.....	Gravador de Informação de Voo
GIPS.....	Grupo de Intervenção Protecção e Socorro
GNR.....	Guarda Nacional Republicana
Hover OGE.....	Estacionário Fora do Efeito Solo
hv.....	Horas de voo
INAC.....	Instituto Nacional de Aviação Civil
Lts.....	Litros
Km.....	Quilómetros
Kts.....	Milhas/hora
QNH.....	Pressão Atmosférica do Local
SE.....	Sudeste