

CÓPIA Nº



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

RELATÓRIO FINAL DE INCIDENTE

HELIBRAVO

ROBINSON, R44B

CS-HDM

Carvalhal – Anadia

12 de Setembro de 2006



RELATÓRIO FINAL Nº 26/INCID/2006

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.

ÍNDICE

TÍTULO	PÁGINA
Sinopse	04
1. INFORMAÇÃO FACTUAL	
1.1 História do Voo	05
1.2 Lesões	06
1.3 Danos na Aeronave	06
1.4 Outros Danos	06
1.5 Tripulação	06
1.6 Aeronave	07
1.7 Meteorologia	07
1.8 Ajudas à Navegação	08
1.9 Comunicações	08
1.10 Local da Ocorrência	08
1.11 Registadores de Voo	08
1.12 Destroços e Impactos	08
1.13 Médica ou Patológica	08
1.14 Fogo	08
1.15 Sobrevivência	09
1.16 Ensaio e Pesquisas	09
1.17 Organização e Gestão	09
1.18 Informação Adicional	09
1.19 Técnicas de Investigação Utilizadas	09
2. ANÁLISE	
2.1 Geral	10
2.2 Comportamento do Motor	
2.2.1 Os Factos	10
2.2.2 Historial	10
3. CONCLUSÕES	
3.1 Factos Estabelecidos	12
3.2 Causas do Incidente	12
4. RECOMENDAÇÕES	13

SINOPSE

No dia 12 de Setembro de 2006, o helicóptero da Helibravo, Robinson R44B, registo CS-HDM, descolou do aeródromo de Coimbra, com destino ao aeródromo da Maia (Vilar da Luz), no desempenho de uma missão de trabalho aéreo (fotografia), levando a bordo um piloto e um passageiro.

Por volta das 16:00 UTC¹, quando voava nas imediações de Anadia, a cerca de 1000' de altitude, ouviu-se um estrondo e o aparelho teve um movimento de lacete com a cauda, ao mesmo tempo que se fazia ouvir a buzina de baixas rotações do rotor principal e se verificava uma queda das rotações do motor.

O piloto reagiu de imediato, diminuindo o colectivo, manteve as rotações mais ou menos estabilizadas e efectuou uma auto-rotação num terreno não preparado, mas liberto de obstáculos, nas proximidades de Carvalhal.

Não se registaram lesões para os ocupantes nem danos na aeronave, a qual foi mais tarde transportada para a base de manutenção da empresa, a fim de ser investigada a anomalia e reposto o estado de navegabilidade.

¹ - Todas as horas referidas neste relatório, salvo indicação em contrário, são horas UTC (Tempo Universal Coordenado). Naquela data, em Portugal continental, a hora local era igual à hora UTC + 1.

1. INFORMAÇÃO FACTUAL

1.1 História do Voo

No dia 12 de Setembro de 2006, o helicóptero RH-44, matrícula CS-HDM, descolou do Aeródromo Municipal de Coimbra (LPCO), pelas 13:30, dirigindo-se para norte, com destino ao Aeródromo Municipal da Maia (LPVL), levando a bordo um piloto e um passageiro.

No decorrer do voo estava prevista a execução de uma missão de fotografia aérea, levada a cabo pelo passageiro.

Durante o voo de cruzeiro, a uma altitude de cerca de 1000' AMSL², na vizinhança de Anadia, ouviu-se um estrondo e o piloto sentiu um abanão na cauda, verificou uma queda nas rotações do motor e foi alertado pelo acender da luz avisadora de baixas rotações do rotor.

Actuou de imediato sobre o colectivo, de modo a manter as rotações normais do rotor e, com potência parcial do motor, o piloto foi manobrando em auto-rotação até conseguir pouisar o helicóptero numa propriedade agrícola, nas proximidades de Carvalhal (*figura nº 1*).



Figura Nº 1

Da aterragem não resultaram quaisquer danos para a aeronave e os ocupantes saíram ileso, abandonando o helicóptero pelos seus próprios meios.

Efectuada uma inspecção visual ao motor foi detectada uma anomalia na manga da haste da válvula de escape do cilindro nº 2, a qual se apresentava arqueada, evidenciando uma provável fractura da haste.

² - Acima do Nível Médio do Mar. Todas as altitudes referidas neste relatório, salvo indicação em contrário, são altitudes AMSL.

Contactada a empresa, depois de autorizado por este Gabinete, foi providenciado o transporte da aeronave para a sede dos serviços de manutenção, no Aeródromo Municipal de Cascais (LPCS), onde foi mais tarde inspeccionada pela CI e, posteriormente, reparada e devolvida à sua situação de aeronavegabilidade.

1.2 Lesões

Piloto e passageiro saíram ilesos da ocorrência.

1.3 Danos na Aeronave

A aeronave não sofreu danos, para além dos estragos originários da ocorrência - deformação da haste da válvula de escape do cilindro nº 2 (*figura nº 2*).

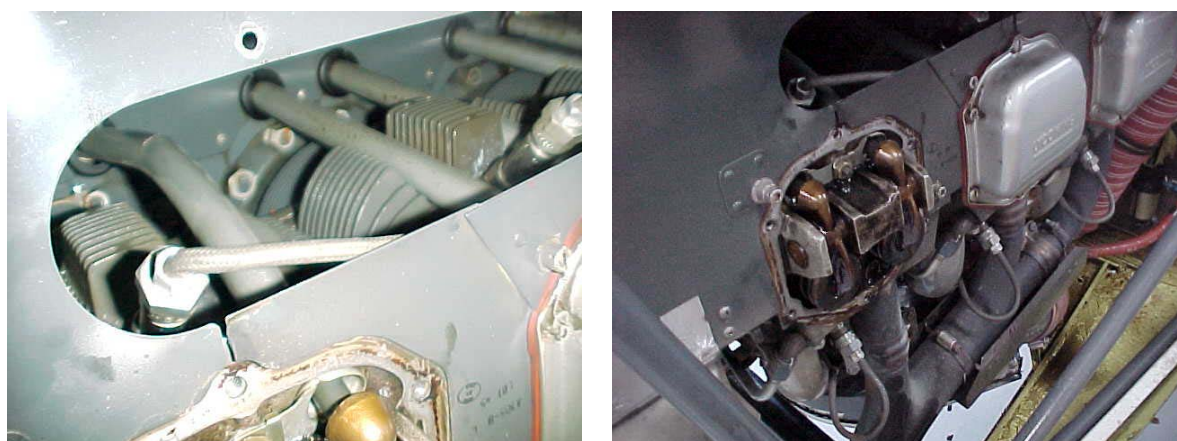


Figura Nº 2

1.4 Outros Danos

Não se registaram danos a terceiros.

1.5 Tripulação

A tripulação era constituída por um piloto e um fotógrafo incumbido de dar cumprimento à missão fotográfica.

Da consulta da respectiva documentação, foi elaborado o seguinte quadro referente aos elementos identificativos do piloto:

Pessoais:	Sexo: Idade: Nacionalidade:	M 41 Portuguesa	
Licença de Voo:	Tipo: Validade: Qualificações: Data do Último Exame Médico: Restrições/Limitações:	CPL(H) 21JUN2011 R22; R44; AS 350 06/04/2006 VDL; SP(H)	
Experiência de Voo (horas):		<u>Total</u>	<u>No Tipo</u>
Total:		618:05	250:00
Últimos 30 dias:		76:00	22:25
Última semana:		10:10	09:50
Últimas 24 horas:		06:05	06:05
Período de Serviço de Voo:		<u>Actual</u>	<u>Máximo</u>
Últimos 30 dias:		N/D	180:00
Última semana:			60:00
Últimas 24 horas:			12:00

1.6 Aeronave

A aeronave era um helicóptero mono motor, com rotor principal de duas pás, rotor de cauda e trem de aterragem de patins, com a Massa Máxima à Descolagem (MTOM) de 1088 kgs, capacidade para 4 ocupantes e as referências seguintes:

REFERÊNCIA	CÉLULA	MOTOR	ROTOR
Fabricante:	Robinson Helicopter	Textron Lycoming	Robinson Helicopter
Modelo:	R44B	O-540-F1B5	C154-1
Nº Série:	0183	L-25594-40A	2306
Ano de fabrico:	1995	2000	2004
Horas: Total:	2586:35	957:45	386:35
Desde Overhaul:	N/A	286:35	N/A
Última Inspeção:	30/06/06	30/06/06	30/06/06

1.7 Meteorologia

Não aplicável.

1.8 Ajudas à Navegação

Não aplicável.

1.9 Comunicações

Não aplicável.

1.10 Local da Ocorrência

Tratava-se de uma propriedade agrícola, plantada com vinha e alguns pinheiros, ainda de pequena dimensão, o que permitiu uma aproximação e aterragem sem que o helicóptero tivesse sofrido danos subsequentes.

Na zona da aproximação existiam alguns ciprestes de maiores dimensões, mas que foram sobrevoados com segurança, devido ao facto de o motor ainda estar a produzir alguma potência e garantir uma melhor razão de planeio.

1.11 Registadores de Voo

A aeronave não estava equipada com registadores de voo, nem tal era exigido pela legislação em vigor.

1.12 Destroços e Impactos

Não aplicável.

1.13 Médica e Patológica

Não aplicável.

1.14 Fogo

Não houve fogo.

1.15 Sobrevivência

Não aplicável.

1.16 Ensaios e Pesquisas

O exame inicial ao motor mostrou a deformação da manga que envolve a haste da válvula de escape do cilindro nº 2 e a falta de elasticidade da mola de comando da válvula.

Depois de desmontado, o cilindro e respectiva válvula foram submetidos a um exame pericial e análise boroscópica tendo sido confirmada a prisão da válvula devido à acumulação de carvão endurecido (proveniente da combustão) na sede da mesma.

Os cilindros foram todos desmontados e enviado para rectificação, tendo sofrido uma acção de limpeza dos cilindros, afagamento das válvulas e substituição de casquilhos em dois balanceiros.

1.17 Organização e Gestão

Não aplicável.

1.18 Informação Adicional

Não há outras informações relevantes a acrescentar.

1.19 Técnicas de Investigação Utilizadas

Todas as evidências foram obtidas directamente pela CI, junto dos intervenientes e através dos manuais e documentos oficiais, devidamente aprovados e reconhecidos.

2. ANÁLISE

2.1 Geral

O helicóptero havia voado, nesse mesmo dia, de Vilar da Luz para Coimbra, sem qualquer problema, regressando à base quando se deu a ocorrência.

Não foi efectuada nenhuma manobra mais brusca ou anormal, pelo que a tripulação foi apanhada de surpresa por esta avaria, tendo reagido automaticamente e controlado a situação, de modo a pousar o helicóptero sem mais danos.

2.2 Comportamento do Motor

2.2.1 Os Factos

Em voo de cruzeiro, o motor sofreu uma queda de potência, com uma quebra de RPM.

A investigação revelou a presença de depósitos de sais de chumbo entre a haste e a guia da válvula de escape do pistão nº 2, o que levou a uma deformação da haste da válvula e à consequente quebra de RPM, por força da colagem da mesma válvula.

2.2.2 Historial

O aparecimento de colagem ou prisão de válvulas, nos motores Lycoming, tem sido referido repetidamente, pelo fabricante, em diversas Instruções de Serviço (SI e SL) e Boletins de Serviço (SB).

Na sua SI Nº 1425A (Jan-88), a Textron Lycoming refere a frequente ocorrência de prisão das válvulas de escape, especialmente quando a operação decorre em condições ambientes de elevadas temperaturas, atribuindo esse facto à acumulação, no óleo de lubrificação, de sais de chumbo, provenientes da combustão, depositados nas guias das válvulas. Esta acumulação de sais pode ser evitada através da substituição mais frequente do óleo de lubrificação ou pela instalação de um filtro especial (*fuel-flow oil filter*).

A acumulação de resíduos entre a haste e a guia da válvula restringe o movimento desta e provoca falhas intermitentes do motor, ou “ratés”. Isto torna-se mais frequente quando se opera em condições de temperaturas ambiente elevadas, voo lento com arrefecimento limitado ou combustível com elevada percentagem de chumbo.

Considerando que o helicóptero opera muitas vezes em voo de baixa velocidade e o arrefecimento fica mais limitado, o combustível utilizado (100LL) comporta uma percentagem elevada de chumbo e as temperaturas nesta época do ano são normalmente elevadas, temos reunidas todas as condições para que aconteça este fenómeno de depósito de resíduos de chumbo, os quais endurecem com a extensão dos períodos de paragem do motor.

Da inspecção das cadernetas da aeronave e do motor sobressai o facto de haver uma utilização bastante baixa do equipamento, com períodos de imobilidade relativamente longos, o que, apesar da instalação dos filtros especiais (*fuel-flow oil filters*), provocou a acumulação de resíduos na sede da válvula de escape do cilindro nº 2.

3. CONCLUSÕES

3.1 Factos Estabelecidos

De acordo com o que ficou referido, são de retirar as seguintes conclusões:

- 1ª. A aeronave encontrava-se no desempenho de uma missão de trabalho aéreo, estava devidamente equipada e certificada para o desempenho da missão, tinha cumprido com os programas de manutenção aprovados e não havia registo de qualquer anomalia ou limitação operacional;
- 2ª. O piloto era titular de uma licença válida que o habilitava a operar a aeronave e desempenhar aquele tipo de missão, sem qualquer restrição ou limitação das suas competências;
- 3ª. Durante o voo, em cruzeiro, o motor teve uma falha parcial de potência, com repercussões nas rotações do rotor principal, o que obrigou a uma aterragem de recurso em terreno não preparado;
- 4ª. Investigação posterior revelou que a falha de potência se deveu a colagem da válvula de escape do cilindro nº 2, devido a acumulação de depósitos de sais de chumbo, provenientes da queima de combustível com elevado grau de percentagem de chumbo (gasolina 100LL);
- 5ª. A utilização da aeronave, durante os últimos meses, foi relativamente reduzida, o que aumentou as possibilidades de formação e endurecimento dos resíduos de chumbo, entre a haste e a guia das válvulas;
- 6ª. A manobra de aterragem de recurso decorreu normalmente e sem mais danos para a aeronave;
- 7ª. Piloto e o passageiro saíram ilesos do incidente;
- 8ª. Não se registaram danos a terceiros.

3.2 Causas do Incidente

O incidente foi devido a uma falha parcial de potência do motor, provocada pela colagem da válvula de escape do cilindro nº 2, fruto da acumulação de sais de chumbo no intervalo entre a haste e a guia da válvula, assim como na sua sede.

4. RECOMENDAÇÕES

Não foram formuladas recomendações de segurança.

Lisboa, 20 de Dezembro de 2006

O Investigador Técnico,



Nuno Costa

O Investigador Responsável,



António Alves