



CÓPIA

MINISTÉRIO DA ECONOMIA E DO EMPREGO
GABINETE DE PREVENÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES COM AERONAVES

RELATÓRIO FINAL DE ACIDENTE

PRIVADO

COLOMBAN MC-15

F-PYNN

S. Bartolomeu do Sul
Castro Marim

09 de Outubro de 2009

GPIAA

**Homologo, nos termos do nº 3
do artº 26º do D. L. 318/99,
de 11 de Agosto de 1999**

15.DEZ.2011

O Director,

Fernando Ferreira dos Reis

RELATÓRIO FINAL DE ACIDENTE Nº 38/ACCID/2009

NOTA

Este relatório foi preparado, somente, para efeitos de prevenção de acidentes

A investigação técnica é um processo conduzido com o propósito da prevenção de acidentes o qual inclui a recolha e análise da informação, a determinação das causas e, quando apropriado, a formulação de recomendações de segurança,

Em conformidade com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, Chicago 1944, com o Regulamento (UE) Nº 996/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20/10/2010, e com o nº 3 do art.º 11º do Decreto Lei Nº 318/99, de 11 de Agosto, a investigação técnica não tem por objectivo o apuramento de culpas ou a determinação de responsabilidades.

ÍNDICE

TÍTULO	PÁGINA
Sinopse	04
1. INFORMAÇÃO FACTUAL	
1.1 História do Voo	05
1.2 Lesões	07
1.3 Danos na Aeronave	07
1.4 Outros Danos	07
1.5 Pessoal	07
1.6 Aeronave	08
1.7 Meteorologia	09
1.8 Ajudas à Navegação	09
1.9 Comunicações	09
1.10 Aeródromo	09
1.11 Registadores de Voo	10
1.12 Destroços e Impactos	10
1.13 Médica e/ou Patológica	13
1.14 Fogo	13
1.15 Sobrevivência	13
1.16 Ensaios e Pesquisas	13
1.17 Organização e Gestão	13
1.18 Informação Adicional	14
1.19 Técnicas de Investigação Utilizadas	14
2. ANÁLISE	
2.1 Planeamento do Voo	15
2.2 Desenrolar do Voo	15
2.3 Falha de Motor no Cricri	
2.3.1 Generalidades	16
2.3.2 Comportamento no Momento da Falha de Motor	17
2.3.3 Comportamento em Voo Assimétrico	17
2.3.4 Procedimentos	18
2.4 Avaliação do Voo	
2.4.1 Antecedentes	19
2.4.2 Descolagem e Subida Inicial	19
2.4.3 Falha do Motor Direito	19
2.4.4 Paragem do Motor Esquerdo	20
3. CONCLUSÕES	
3.1 Factos Estabelecidos	21
3.2 Causas do Acidente	
3.2.1 Causa Primária	22
3.2.2 Factores Contributivos	22
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	22

SINOPSE

No dia 09 de Outubro de 2009, pelas 16:10 UTC¹, a aeronave de construção artesanal, marca Colomban, modelo MC-15, “Cri-Cri”, com a matrícula Francesa F-PYNN, sofreu um acidente logo após a descolagem da pista da Praia Verde, Monte Gordo, Vila Real de Santo António.

Logo a seguir à descolagem a aeronave começou a desviar-se para a direita, voando a baixa altitude. Alguns metros depois executou uma manobra mal definida, subindo ligeiramente antes de se despenhar no solo, onde embateu de nariz em baixo, indo imobilizar-se três a quatro metros à frente, em posição normal e apontada a cerca de 150° com o sentido do movimento.

Os primeiros elementos a chegar ao local encontraram o piloto inanimado. Os serviços de socorro, que chegaram alguns minutos depois, declararam-no já cadáver.

O GPIAA foi informado do acidente, cerca de vinte minutos depois, pela ANPC² e GNR³, tendo-se deslocado um investigador, no dia seguinte, ao local e dando início à investigação.

*Este relatório foi redigido em duas línguas, Português e Inglês.
Em caso de conflito, a versão Portuguesa terá precedência.*

¹ - Todas as horas referidas neste relatório, salvo indicação em contrário, são horas UTC. Naquela época do ano, a hora local em Portugal continental era igual à hora UTC + 1.

² - Autoridade Nacional de Protecção Civil.

³ - Guarda Nacional Republicana.

1. INFORMAÇÃO FACTUAL

1.1 História do Voo

O piloto (e proprietário) havia-se deslocado a França para proceder à inspecção e revalidação do Certificado de Navegabilidade da aeronave, o qual teve lugar em Tarbes, em 05-10-2009, regressando a Portugal no dia seguinte, transportando a aeronave no seu “atrelado”.

Ao longo do percurso, procurou dirigir-se a algumas pistas locais, para efectuar alguns voos. Por motivos diversos não conseguiu os seus intentos, tendo prosseguido para a sua residência no Algarve.

No dia 09-10-2009, convidou um amigo e dirigiu-se para o aeródromo da Praia Verde, para efectuar um voo de treino e verificação, depois da inspecção.

Chegando ao aeródromo pela manhã e notando que a pista se encontrava com vegetação (capim) muito alta, começou a limpar o terreno, com utensílios rudimentares. Perante a imensidão da tarefa foi-lhe sugerido que utilizasse um sistema mais adequado, pelo que foi buscar um tractor, munido de um “*escarificador*”, e procedeu à limpeza da pista. Por esse motivo só conseguiu efectuar o voo na parte da tarde.

Antes do voo abasteceu com algum combustível (cerca de 10 litros), o qual já teria sido preparado em França, antes do seu regresso a Portugal.

O arranque dos motores foi normal e o piloto deixou que os mesmos atingissem a temperatura necessária para efectuar as verificações recomendadas. Só depois de ter garantido o bom funcionamento da aeronave rolou para o início da pista 30 e deu início à decolagem.



Figura Nº 1

A aceleração pareceu ser relativamente lenta e a aeronave elevou-se no ar ao fim de $\pm 400\text{m}$, sensivelmente a meio da pista, iniciando uma fuga para a direita, apontando aproximadamente a 330° (*figura nº 1*).

Continuou a voar por cerca de 700m (*figura nº 2*), mantendo uma razão de subida aparentemente reduzida ($\pm 300\text{ft/m}$) e sem aumentar significativamente a velocidade.

Testemunhas situadas junto das casas, numa encosta a sudoeste do prolongamento da pista (*São Bartolomeu*), afirmaram que a aeronave se manteve sempre a baixa altitude (nunca passou acima do horizonte), voando a baixa velocidade e sempre a rodar para a direita. A determinada altura viram a aeronave efectuar uma “*pirueta esquisita*”, levantar o nariz e cair a pique, de nariz em baixo.

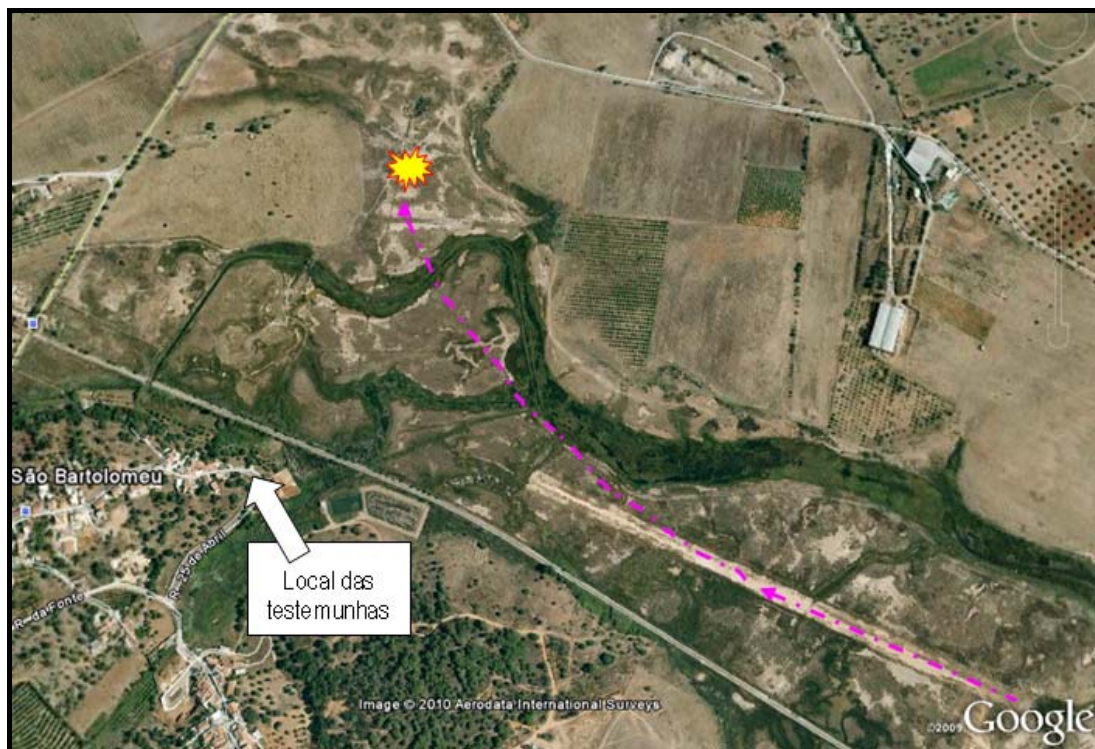


Figura Nº 2

Quando as primeiras testemunhas (*figura nº 3*) chegaram ao local o piloto encontrava-se inanimado, no seu lugar e com os cintos amarrados, vindo depois a ser declarado cadáver, quando da chegada dos meios de socorro.



Figura Nº 3

1.2 Lesões

O piloto, único ocupante, sofreu lesões mortais, tendo falecido no local (*quadro nº 1*).

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Outros
Mortais:	1	0	0
Graves:	0	0	0
Ligeiras/Nenhumas:	0	0	0
Total:	1	0	0

Quadro Nº 1

1.3 Danos na Aeronave

A aeronave ficou destruída (*figura nº 4*).



Figura Nº 4

1.4 Outros Danos

Não se registaram danos a terceiros.

1.5 Pessoal

A bordo encontrava-se apenas o piloto, de nacionalidade Portuguesa, sexo masculino, 44 anos de idade, com as seguintes referências (*quadro nº 2*):

Licença de Voo:	Tipo:	PPL(A); GPL
	Validade:	29.08.2013
	Qualificações:	SEP; Gliders
	Último Exame Médico:	24.07.2009
	Restrições / Limitações:	Nil

Quadro Nº 2

Não foi possível ter acesso à sua Caderneta de Voo e as horas de voo referenciadas pela Autoridade Aeronáutica diziam respeito à data de 02-08-2006 e totalizavam 227:55, sendo 212:30 em Monomotores Terrestres de Hélice (SEP) e 15:25 em Planadores. Da consulta ao Diário de Navegação constatou-se que o piloto efectuou 40:05 horas de voo naquela aeronave, entre 11-06-2006 e 13-06-2009.

1.6 Aeronave

Avião monoplano de asa baixa, revestimento metálico, com trem triciclo não escamoteável (*figura nº 5*), era uma aeronave experimental produzida em "kit", com capacidade para uma pessoa, uma Massa Máxima à Descolagem (MTOM) de 182kg e as seguintes referências (*quadro nº 3*):



Figura Nº 5

REFERÊNCIA	CÉLULA	#1 MOTORES	#2	#1 HÉLICES	#2
Fabricante:	Colomban	JPX		VECCO	
Modelo:	MC-15 (Cricri)	PUL-212		MC/AS 695.200103	
Nº de Série:	269	2781084D	2791084G	21	20
Ano de fabrico:	1991	N/D		N/D	
Horas de Voo:	59:45	59:45		59:45	
Aterragens/Ciclos:	117	117		117	
Última Inspeção:	13-06-2009	13-06-2009		13-06-2009	

Quadro Nº 3

O Certificado de Navegabilidade Restrito Nº 280216, emitido pela Autoridade Francesa para a Aviação Civil (DGAC) tinha sido revalidado no dia 05-10-2009, por um período de 12 meses, depois de a aeronave ter sido presente a uma inspeção da DGAC, realizada naquela data.

De acordo com os registos do Diário de Navegação, a aeronave esteve sem voar entre 13-06-2009 e 09-10-2009, praticamente quatro meses.

1.7 Meteorologia

O tempo era bom, com céu limpo e vento moderado a forte do quadrante Oeste e a temperatura encontrava-se dentro dos valores normais para aquela época do ano, conforme se pode confirmar pelos registos do aeroporto de Faro, situado nas proximidades:

```
METAR LPFR 091530Z 25014KT CAVOK 26/18 Q1017  
METAR LPFR 091600Z 25016KT CAVOK 24/18 Q1017  
METAR LPFR 091630Z 27015KT CAVOK 24/17 Q1018
```

1.8 Ajudas à Navegação

Não aplicável.

1.9 Comunicações

Não aplicável

1.10 Aeródromo

A pista da Praia Verde (*figura nº 6*) fica situada 2km a Noroeste de Monte Gordo, no Algarve, sendo propriedade particular e a sua operação sujeita a autorização prévia. Tendo feito parte da lista de aeródromos referidos no Manual do Piloto Civil, a pista foi encerrada pela Autoridade Aeronáutica em 08-08-1996. Na data do acidente, o estado de limpeza da pista era substancialmente diferente, conforme figura nº 1 (pag. 5), pelo que o piloto teve necessidade de efectuar uma limpeza prévia.



Figura Nº 6

No referido Manual do Piloto Civil, substituído pelo Manual VFR a partir de Março de 2010, podia ler-se na página “AGA 2-22B”:

4. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE MOVIMENTO															
Terreno liso, plano firme e enxuto. Não praticável fora da pista ou do caminho de circulação. Placa de estacionamento com 42 m x 18 m.															
5. PISTAS															
QFU	Nº	COMPRIMENTO/ LARGURA (m)	DISTÂNCIAS DECLARADAS										SUPERFÍCIE		
			TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)	ELEV. SOLEIR A (m)	SWY (m)	CWY (m)	STRIP (m)	Dective (%)	LCN/ (RESIS).	RWY	SWY	
123º	12	730 X 23	730			730	2							saibrosa	
303º	30	730 X 23	730			730	3							saibrosa	
OBSERVAÇÕES Caminho de ferro a Sul da pista, distando 160 m da soleira 30 e 70 m da soleira 12.															
7. OBSTÁCULOS															
NAS ÁREAS DE APROXIMAÇÃO								NOUTRAS ÁREAS CIRCUNVIZINHAS							
APROX.	NATUREZA	DISTÂNCIA	ALTURA	BALIZAGEM		DIRECÇÃO VERDADEIRA	NATUREZA	DISTÂNCIA	ALTITUDE	BALIZAGEM					
				DIA	NOITE					DIA	NOITE				
12	Montes	1800 m	44 m			240º	Montes	310 m	39 m						
30	Linha alta tensão	550 m (à soleira)	5 m												
15. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES															
No Inverno após chuva intensa as áreas adjacentes à Pista e Placa de Estacionamento por vezes podem ficar inundadas Operação só com autoridade do proprietário sendo da responsabilidade do operador.															

1.11 Registadores de Voo

A aeronave não estava equipada com registadores de voo, por não ser obrigatório para este tipo de aeronave.

1.12 Destroços e Impactos

Os destroços encontravam-se concentrados num pequeno perímetro de menos de 5 metros de raio, com as componentes principais ligadas entre si e apenas alguns pedaços menores separados (*figura nº 7*). A asa esquerda, parte posterior da fuselagem, empenagem e trem principal de aterragem sofreram danos ligeiros. A cabina de pilotagem ficou destruída, a asa direita sofreu deslocação da sua raiz e enfolamento a meio da sua superfície, com separação do respectivo aileron. Toda a zona anterior da fuselagem (nariz do avião) se encontrava destruída até ao plano das longarinas principais das asas, com o trem de nariz e suportes dos motores arrancados.

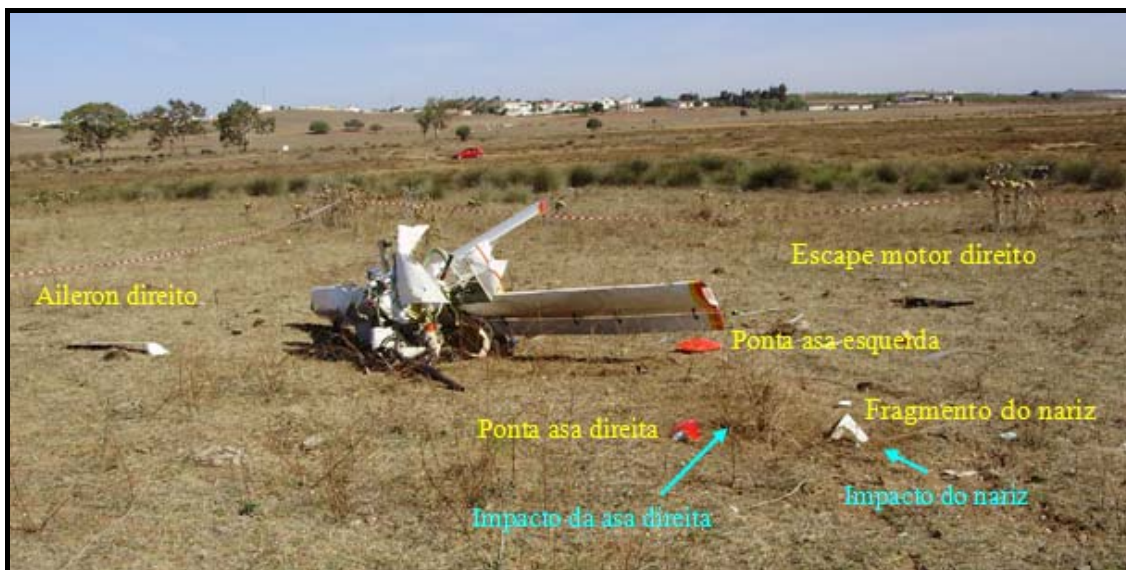


Figura Nº 7

O primeiro impacto deu-se numa atitude de nariz em baixo, inclinado sobre a asa direita e numa posição invertida em relação ao progresso do voo, sendo a asa direita a absorver a grande força do impacto, no sentido da longarina principal, a qual entrou pela fuselagem dentro, contribuindo para a destruição da cabina, que entretanto colidia com o solo (*figura nº 8*). Essa destruição causou a fractura dos apoios dos motores e do trem de nariz.

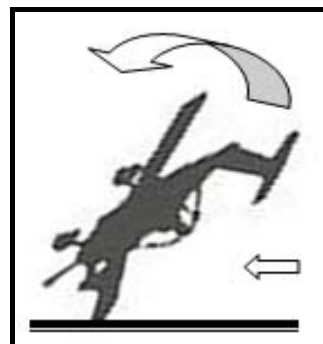


Figura Nº 8

Os motores não apresentavam danos significativos e os hélices encontravam-se inteiros, tendo sofrido apenas algumas rachadelas das pás e fractura das cúpulas (*figura nº 9*).

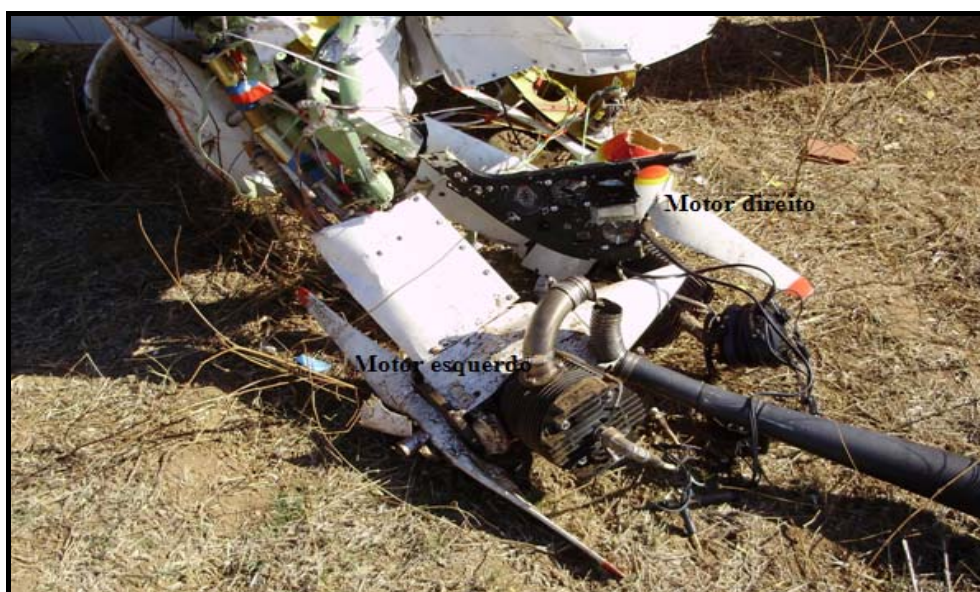


Figura Nº 9

Apesar de o tanque de combustível se encontrar destruído, não havia manchas de combustível, ou óleo, no solo, nem cheirava a combustível derramado.

Os “flaperons”⁴ encontravam-se descidos para a primeira posição (12°), com a asa esquerda praticamente intacta, apenas ligeiramente enfolada e com a ponta da asa destacada, mas inteira. A parte posterior da fuselagem apresentava uma ligeira deformação e a empenagem tinha a fixação superior do leme de direcção partida e o cone de cauda rasgado.

No interior da cabina os cintos de segurança encontravam-se intactos, tendo sido desamarrados pelo pessoal de socorro.

A alavanca de selecção dos “flaperons” (figura nº 10) estava colocada na primeira posição, posição de descolagem (12°).

As alavancas de comando da potência dos motores encontravam-se nas posições extremas:

- a esquerda totalmente reduzida e
- a direita toda à frente.

Os interruptores da ignição dos motores encontravam-se em:

- “OFF”, o esquerdo e
- “ON”, o direito.



Figura Nº 10

Embora o estado de destruição da parte anterior da aeronave fosse muito significativo, alguns pormenores revelavam falta de exigência e amadorismo, com utilização de materiais e processos pouco *ortodoxos* (figura nº 11).

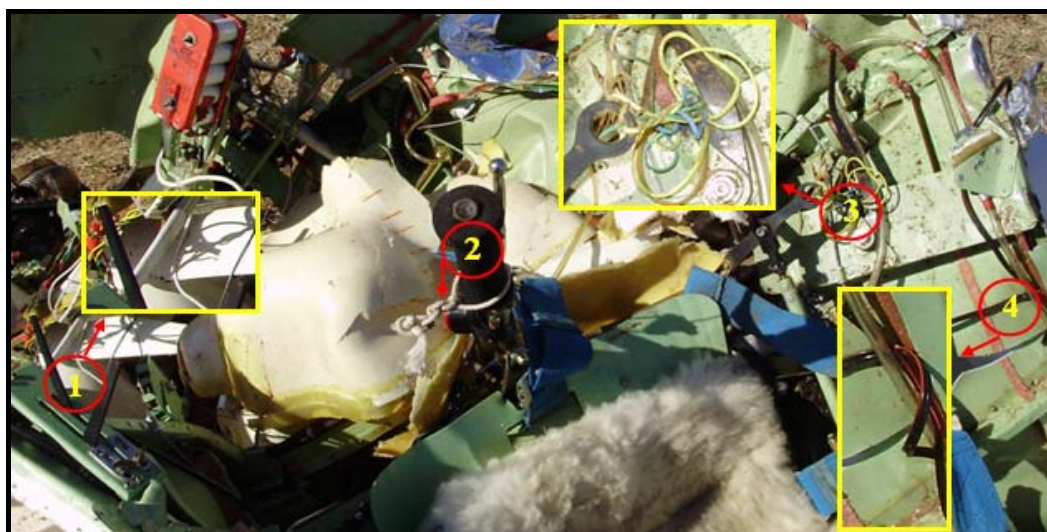
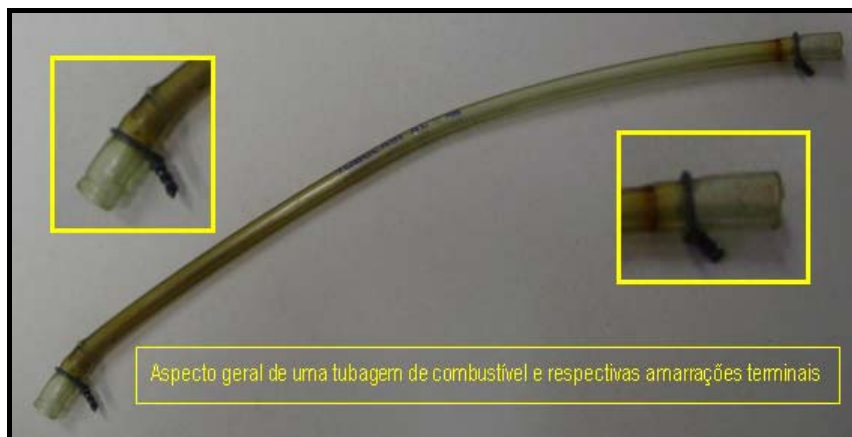


Figura Nº 11

⁴ - Dispositivos hiper-sustentadores que integram flaps e ailerons.

De salientar a falta de terminais (bolas) identificativos das alavancas de potência dos motores (1), a corda de arranque dos motores pendurada no manche (2), a confusão de elásticos no sistema de compensação do leme de profundidade (3) e a maneira de instalar e fixar os condutores eléctricos (4).

O mesmo se poderia aplicar à forma como as instalações do sistema de combustível eram conseguidas, não só no que diz respeito ao estado de endurecimento dos materiais, como ao remate das conexões



(figura nº 12).

Figura Nº 12

1.13 Médica e/ou Patológica

O piloto foi declarado morto pelo médico do Instituto de Emergência Médica, que compareceu no local do acidente, vítima dos traumatismos sofridos no acidente.

1.14 Fogo

Não houve fogo.

1.15 Sobrevivência

Os serviços de socorros chegaram ao fim de 15 minutos, mas encontraram a vítima já cadáver.

1.16 Ensaios e Pesquisas

A peritagem efectuada aos motores da aeronave não revelou nenhum defeito mecânico ou avaria que pudesse justificar a paragem dos motores ou impedir que os mesmos deitassem a potência nominal para que estavam concebidos.

O motor direito apresentava a bobina partida, por efeito da colisão com o solo. Depois de ser substituída pela bobina do outro motor, este funcionou normalmente. O motor esquerdo apresentava-se em boas condições mas tinha a falange do hélice empenada.



Foi efectuado exame borescópico aos cilindros, apresentando-se limpos e sem qualquer sinal de desgaste excessivo ou irregular.

Ambos os motores arrancaram e trabalharam normalmente.

1.17 Organização e Gestão

Tratando-se de um operador particular e de uma aeronave experimental, não havia obrigatoriedade de estabelecer um serviço organizado de operação e manutenção da aeronave, sendo da responsabilidade do piloto zelar pelo cumprimento das normas estabelecidas. Tendo a aeronave uma matrícula Francesa, deveriam ser cumpridas as directivas emanadas pela DGAC Francesa e ao mesmo tempo ser titular de uma autorização da Autoridade Aeronáutica Portuguesa, para a aeronave ser operada dentro do espaço aéreo nacional.

O piloto tinha obtido a revalidação do Certificado Restrito de Aeronavegabilidade, da aeronave, mas não era possuidor de qualquer autorização do INAC para operar a mesma em Portugal.

1.18 Informação Adicional

Não existem informações complementares a referir.

1.19 Técnicas de Investigação Utilizadas

Todas as evidências utilizadas na elaboração deste relatório foram obtidas através dos processos normais de investigação, sem recurso a qualquer técnica especial.

2. ANÁLISE

2.1 Planeamento do Voo

Desde a sua deslocação a França que o piloto planeava efectuar um voo de experiência da aeronave, especialmente por haver procedido às acções de manutenção necessárias para a revalidação do Certificado Restrito de Aeronavegabilidade. Tentou efectuar o mesmo durante a viagem, não o tendo conseguido, pelo que aproveitou a primeira oportunidade para o realizar.

No dia planeado dirigiu-se ao aeródromo da Praia Verde e verificou que a pista não estava em condições de operação, pelo que iniciou um processo de limpeza das ervas e arbustos que a obstruíam. Não conseguindo avançar com os utensílios rudimentares que tinha disponíveis, acabou por seguir o conselho de um amigo e foi buscar um tractor para terminar a tarefa mais depressa. Mesmo assim consumiu uma grande parte do dia nestas operações e só foi possível realizar o voo ao fim da tarde do mesmo dia.

Antes do voo procedeu ao reabastecimento de combustível, o qual fora preparado em França alguns dias antes e guardado numa vasilha de plástico. Não foi efectuada purga do depósito e linhas de combustível, antes do voo.

2.2 Desenrolar do Voo

Depois de por os motores em marcha e permitir o seu aquecimento, efectuou a verificação de potência e só depois alinhou na pista 30, para descolar.

Contrariamente aos 200m habituais, a aeronave só foi para o ar ao fim de 400m e, de imediato, aprou para a direita (20°/30°), tendo permanecido nesse rumo durante todo o voo, descrevendo um arco até ao ponto da queda (cerca de 700m).

No aeródromo foram obtidas diversas imagens ao longo do trajecto da aeronave, desde a decolagem até ser perdida a definição suficiente para identificação (*figura nº 13*).

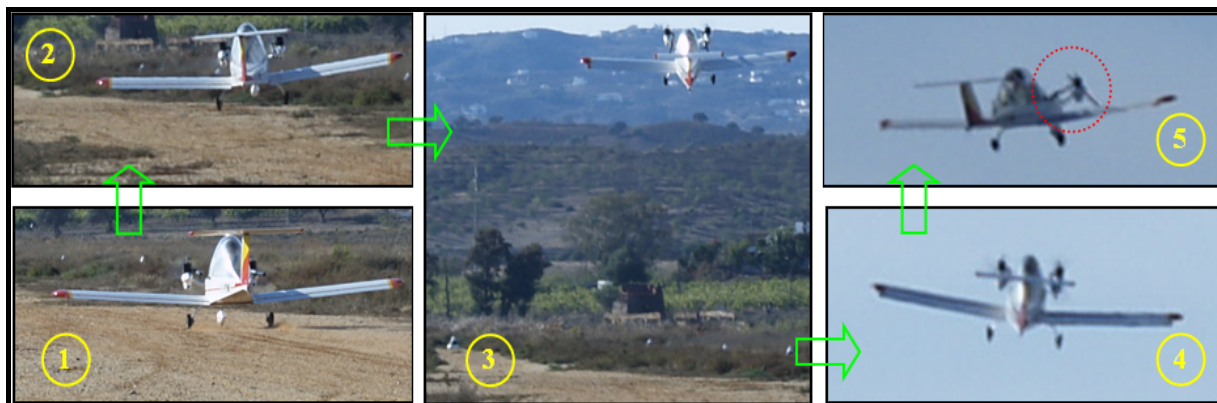


Figura N° 13

Nessas fotografias confirma-se a selecção dos “flaperons” para a posição de descolagem e a sua manutenção nessa posição até ao fim, pois que assim foram encontrados após o acidente. De acordo com os procedimentos normais recomendados, os mesmos deveriam ser recolhidos para a posição de cruzeiro (3º) acima de 50m e 110km/h.

Logo que a aeronave sai do chão é notório o desvio para a direita (*imagens 2 e 3 da figura nº 13*), contrariamente ao que seria de esperar, uma vez que o vento soprava forte da esquerda e o avião teria a tendência para aproar para o lado do vento.

A determinada altura, parece identificar-se a paragem do motor direito (*imagem 5 da figura nº 13*), o que contrasta com a posição dos comandos dos motores na cabina de pilotagem.

Tanto a testemunha situada no aeródromo como as testemunhas situadas em S. Bartolomeu afirmam ter visto a aeronave de nariz em baixo, em direcção ao solo, com um pranchamento pronunciado (> 45º), depois de ter efectuado uma “*manobra esquisita*”.

Admite-se que a potência desenvolvida fosse inferior ao normal e o motor esquerdo tenha parado no ar, por qualquer motivo desconhecido (possivelmente por falta ou contaminação do combustível), logo seguido pelo direito.

O piloto manteve a selecção de *flaperons* o que prejudicava a capacidade de voo da aeronave, provocando uma subida lenta e diminuindo o poder de aceleração, o que significa que o avião não chegou a atingir a altitude e velocidade mínimas para recolha dos flaperons.

2.3 Falha de Motor no Cricri

2.3.1 Generalidades

Consultado o Manual de Voo da Aeronave foram encontradas diversas referências ao comportamento do avião perante uma falha de motor e os procedimentos mais adequados para lidar com essa falha, na presunção de que uma falha de motor neste avião não constitui nenhuma situação de perigo iminente, mantendo a sua manobrabilidade desde que sejam respeitadas as suas configurações e respectivas velocidades.

Assim é referido que:

- *A primeira preocupação deverá ser o controlo da velocidade, evitando que desça abaixo de 120km/h, o que permite controlar perfeitamente o avião, sem derrapagens significativas;*
- *Não procurar identificar o motor parado olhando imediatamente para o painel, mas sim preocupar-se com a observação das referências exteriores, procurando levar suavemente o avião para uma atitude próxima da normal, não esquecendo de dar a mão para manter a velocidade;*
- *Manter a configuração de cruzeiro (flaperons a 3º), se a velocidade for superior a 110km/h, ou a configuração de descolagem (flaperons a 12º), se estiver a uma velocidade inferior ou pretender subir ou descer com a mínima razão de descida.*

2.3.2 Comportamento no Momento da Falha de Motor

A reacção do avião à falha de motor depende da sua configuração, velocidade e atitude, conforme a fase do voo em que ocorre.

Se em cruzeiro normal apenas manifesta um movimento de desvio pouco significativo e uma ligeira tendência induzida para enrolar, já em **subida** a sua reacção será:

- *Configuração de cruzeiro (flaperons a 3°) e 120km/h - movimento de desvio efectivo ($\pm 20^\circ$) acompanhado de um enrolamento induzido de $\pm 15^\circ$ de pranchamento, seguidos de uma quebra da velocidade;*
- *Configuração de descolagem (flaperons a 12°) - ambos aqueles movimentos se manifestam mais acentuados e com maior quebra na velocidade*

Nota: *Foram efectuados diversos ensaios de falha de motor, sem intervenção imediata do piloto, a diversas velocidades até um mínimo de 90km/h, sem que fosse perdido o controlo da aeronave, pelo que se considera ser este o limite de tolerância para a operação, como precaução para a falha de motor.*

2.3.3 Comportamento em Voo Assimétrico

O Cricri, dado o posicionamento dos motores muito próximo do eixo longitudinal, não cria graves problemas em voo assimétrico, permitindo, na configuração normal de cruzeiro, um controlo efectivo nos três eixos em toda a gama de velocidades (*até à velocidade de perda*), não se podendo pois estabelecer uma velocidade mínima de controlo com um motor. Nesta configuração pode atingir uma velocidade máxima de cruzeiro de 150km/h e exigir uma aplicação de pedal que não ultrapassa $\frac{1}{4}$ da amplitude de pedal disponível. Não há limitação quanto a voltar para qualquer dos lados, recomendando-se apenas que as voltas sejam suaves e com pranchamento reduzido.

Não sendo de considerar uma velocidade mínima de controlo, há que ter especial atenção para não deixar que a aeronave entre em perda, pois que de acordo com os testes efectuados, a entrada em perda com um motor parado e o outro a potência máxima pode provocar:

- *Na configuração de cruzeiro - movimento assimétrico brusco, sem levar a autorotação;*
- *Na configuração de descolagem - perda brusca seguida de entrada em autorotação (spin ou vrille).*

Nota: *Para recuperação basta reduzir o motor operativo e dar a mão, com ligeira perda de altitude.*

Estas características de voo devem-se, em grande parte à geometria da aeronave, a qual permite um escoamento laminar quase perfeito e, em configuração de *cruzeiro*, uma incidência do fluxo na empenagem vertical, sem interferir com a empenagem horizontal, situada mais acima. Já na configuração de descolagem o fluxo é dirigido para baixo e deixa de incidir na empenagem vertical (*figura nº 14*).

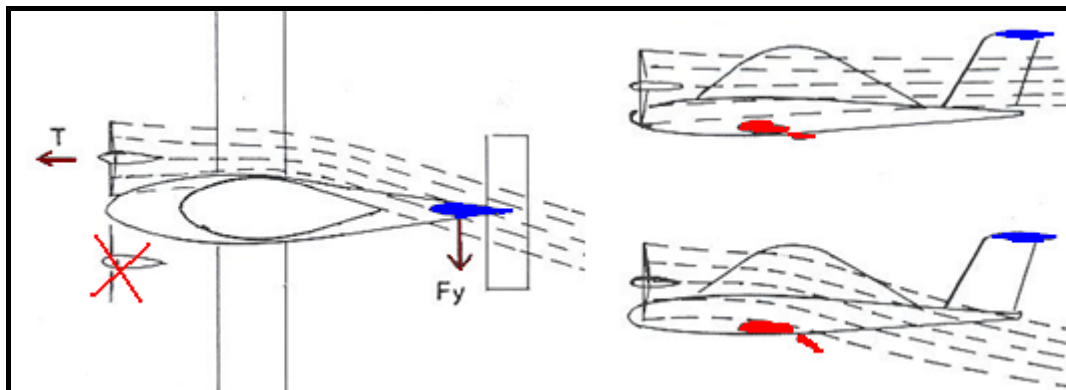


Figura Nº 14

2.3.4 Procedimentos

Além das recomendações gerais apresentadas em 2.3.1, o Manual de Voo da Aeronave sugere ainda alguns procedimentos a seguir, no caso de falha de motor. Interessa essencialmente considerar o caso de falha de motor durante a subida, situação em que o referido manual recomenda:

- *Continuar a volta de pista, com os flaperons recolhidos, mantendo uma velocidade de 120km/h;*
- *Voltar indistintamente para o lado do motor parado ou do motor a trabalhar, com pequenos ângulos de pranchamento;*
- *Se as condições o permitirem, reduzir o motor operativo para não o esforçar inutilmente;*
- *Não utilizar mais que 12º de flaperons e procurar descê-los só quando estiver na aproximação final.*

Nunca, referindo-se à paragem dum motor em voo, são apresentados procedimentos para redução da manete de controlo de potência, fecho da torneira de combustível ou corte do interruptor de ignição.

É apenas referido um procedimento para tentar repor o motor em marcha, o qual pressupõe um mínimo de altitude disponível, pois que o piloto se encontra fechado dentro da cabina (que *não pode ser aberta em voo*) e não tem acesso ao motor para utilização da corda de arranque, sendo necessário que o hélice rode por acção aerodinâmica.

Este procedimento requer:

- *Descomprimir o motor (se este estiver equipado com comando para tal);*
- *Avançar um pouco a manete (como se fosse um arranque no solo);*
- *Manter a ignição ligada;*
- *Aumentar a velocidade até que o motor arranque.*

2.4 Avaliação do Voo

Com base nos testemunhos obtidos, nas imagens registadas e nas evidências recolhidas dos destroços, é possível efectuar uma reconstituição daquilo que se supõe ser a história do voo.

2.4.1 Antecedentes

A aeronave encontrava-se sem voar havia cerca de quatro meses e o combustível com que foi abastecida (uma mistura de gasolina com óleo lubrificante) encontrava-se preparado havia mais de cinco dias. Foi misturado com algum possível combustível residual e não foi efectuada purga do depósito e/ou das linhas de combustível. Algumas tubagens de combustível encontravam-se ressequidas e, possivelmente, com fugas e/ou depósitos sólidos provenientes da decomposição de anteriores restos de combustível.

O piloto tinha efectuado uma viagem recente de ida e volta a França (Tarbes), conduzindo uma viatura com a aeronave atrelada e tinha efectuado alguns contactos que obrigavam a uma actividade acima do normal. Por outro lado, uma vez regressado a Portugal, teve necessidade de efectuar uma limpeza da pista antes de conseguir as condições mínimas para a descolagem da aeronave. É, pois, de admitir que o piloto teria acumulado um grau elevado de fadiga, antes do voo, o que poderia reduzir a sua capacidade de reacção e dificultar uma resposta rápida e adequada a qualquer situação anormal que ocorresse durante o voo.

2.4.2 Descolagem e Subida Inicial

Apesar de ter efectuado o ensaio dos motores, antes da descolagem, e ter ficado satisfeito com o resultado, admite-se que os motores não estivessem a debitar a sua potência nominal, no momento da descolagem, principalmente o motor direito. De salientar o ter utilizado quase o dobro da pista normalmente utilizada para descolar e o aproamento para a direita, logo que a aeronave foi para o ar, quando as condições atmosféricas sugeriam que se desse o contrário. A reduzida razão de subida e dificuldade em acelerar, pois que os flaperons não foram recolhidos, apontam também para uma potência inferior ao normal. A configuração da aeronave impedia que se exercesse o efeito aerodinâmico do fluxo dos motores sobre a empenagem vertical, facilitando a fuga para a direita.

2.4.3 Falha do Motor Direito

Este aparente comportamento deficiente do motor direito poderá ter levado, por razões que não foi possível determinar com precisão, à sua paragem total, como é sugerido pela imagem 5 da figura nº 13.

Quer fosse provocada pela paragem do motor direito, quer fosse proveniente de uma acção deliberada do piloto ao cortar o motor esquerdo (por engano?), houve uma entrada em perda da aeronave, com indução para uma auto-rotação (*spin ou vrille*), conforme foi relatado pelas testemunhas oculares situadas em S. Bartolomeu, com o avião a meter o nariz em baixo e rodar de modo a colidir com o solo na posição indicada em 1.12 (*figura nº 8*).

2.4.4 Paragem do Motor Esquerdo

As selecções encontradas no cockpit, ignição em “OFF” e manete toda recuada, levam a suspeitar da ocorrência de uma paragem do motor esquerdo, ainda com o motor direito a funcionar, o que terá induzido o piloto a executar os procedimentos de corte do referido motor esquerdo.

A paragem sequencial do motor direito poderá indicar uma falta de combustível, o que parece confirmar-se pela ausência de sinais de combustível nos destroços e no solo adjacente.

A acumulação de fadiga, pelo piloto, relacionada com as diversas actividades dos últimos dias e o esforço desenvolvido no próprio dia, para limpar o campo e proceder à montagem da aeronave e prepará-la para o voo, poderá ter contribuído para um grau elevado de stress, de modo que o piloto tivesse prestado menos atenção ao reabastecimento de combustível e não se encontrasse na melhor forma para reagir à situação de perda de ambos os motores, deixando que a aeronave entrasse em perda, seguida de “vrille”.

A pouca altitude a que se encontrava não lhe permitiu a recuperação do controlo da aeronave que acabou embatendo no solo.

3. CONCLUSÕES

3.1 Factos Estabelecidos

Do exposto é possível retirar as seguintes conclusões:

- 1ª A aeronave ostentava uma matrícula Francesa, era portadora de um Certificado de Navegabilidade Restrito, emitido pela Autoridade Francesa para a Aviação Civil (DGAC), válido até 05-10-2010, mas não foi encontrado nenhum documento que autorizasse a sua operação em espaço aéreo Português;
- 2ª O piloto era titular de uma Licença de Piloto Particular de Aeroplanos (PPL(A)), emitida pela Autoridade Portuguesa para a Aviação Civil, válida até 24-07-2010, qualificado para operar como piloto em aeronaves monomotores de hélice (SEP);
- 3ª Apesar de estar equipada com dois motores, a aeronave “Columban MC15” era considerada como aeronave do grupo “A”, monomotores de hélice;
- 4ª A aeronave tinha efectuado uma inspecção geral em Junho de 2009 e voara pela última vez, antes do acidente, em 13-06-2009;
- 5ª O combustível com que a aeronave foi abastecida havia sido preparado cinco dias antes do voo;
- 6ª Antes de efectuar o voo, o piloto passara várias horas a efectuar a limpeza da pista, depois de ter realizado uma viagem em automóvel de alguns milhares de quilómetros, nos dias antecedentes;
- 7ª A descolagem da aeronave exigiu quase o dobro da distância de pista normalmente utilizada;
- 8ª Logo que as rodas saíram do chão, a aeronave aprobeu cerca de 20º para a sua direita;
- 9ª A razão de subida e aceleração da aeronave, após a descolagem, foi inferior aos valores habituais para aquela aeronave;
- 10ª A aeronave precipitou-se no solo, cerca de 700m a Noroeste da pista, depois de ter perdido a sustentação e ter entrado em “vrille”;
- 11ª A configuração de descolagem, da aeronave, não foi alterada até ao momento do embate, salvo a redução da manete de controlo do motor esquerdo, a qual estava completamente reduzida, e o interruptor de ignição do mesmo motor, que estava desligado;
- 12ª A parte anterior da fuselagem e cabina de pilotagem estavam destruídas, mas os motores encontravam-se em bom estado e com os hélices inteiros;

- 13ª A asa direita entrou pela fuselagem, encontrava-se muito deformada, com a ponta da asa destruída e com o aileron arrancado;
- 14ª A asa esquerda estava ligeiramente enfolada e com a ponta da asa separada mas intacta;
- 15ª A parte posterior da fuselagem e a empenagem sofreram danos ligeiros;
- 16ª O piloto sofreu lesões mortais e faleceu no local, vítima do acidente.

3.2 Causas do Acidente

3.2.1 Causa Primária

A causa primária do acidente foi a perda de controlo da aeronave, a baixa altitude, com paragem do(s) motor(es), por razões indeterminadas, o que levou à colisão com o solo.

3.2.2 Factores Contributivos

Consideram-se como factores contributivos para o acidente:

- 1º Os procedimentos inadequados que eram utilizados pelo proprietário na instalação e manutenção dos equipamentos;
- 2º O período alargado em que a aeronave esteve imobilizada;
- 3º A preparação da mistura do combustível ter decorrido diversos dias antes da sua utilização;
- 4º A abstenção em efectuar uma purga e limpeza completa do sistema de combustível, antes do voo;
- 5º A fadiga acumulada pelo piloto na semana anterior e mesmo no próprio dia do acidente, em que teve que proceder à limpeza da pista e montagem da aeronave.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não foram emitidas quaisquer Recomendações de Segurança.

Lisboa, 13 de Dezembro de 2011

O Investigador Responsável,

António A. Alves