



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

RELATÓRIO FINAL DE ACIDENTE

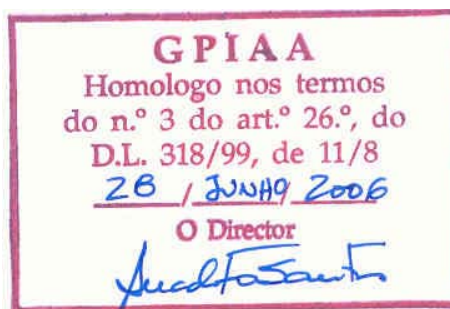
ULTRALEVE MOTORIZADO

BRM LAND ÁFRICA

SEM MATRÍCULA

Aeródromo de Viseu

04 de Fevereiro de 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

| | Pág. |
|--|-----------|
| NOTA | 2 |
| ÍNDICE | 3 |
| SINOPSE | 4 |
| 1. INFORMAÇÃO FACTUAL | 5 |
| 1.1 História do voo | 5 |
| 1.2 Danos pessoais | 7 |
| 1.3 Danos na aeronave | 7 |
| 1.4 Outros danos | 8 |
| 1.5 Informação sobre o piloto | 9 |
| 1.6 Informação sobre a aeronave | 9 |
| 1.7 Informação meteorológica | 9 |
| 1.8 Ajudas à navegação | 10 |
| 1.9 Comunicações | 10 |
| 1.10 Informação sobre o aeródromo | 10 |
| 1.11 Registadores de voo | 10 |
| 1.12 Informação sobre o impacto e os destroços | 11 |
| 1.13 Informação médica e patológica | 16 |
| 1.14 Incêndio | 16 |
| 1.15 Sobrevivência | 16 |
| 1.16 Ensaios e pesquisas | 16 |
| 1.17 Organização e gestão | 18 |
| 1.18 Informação adicional | 18 |
| 1.19 Técnicas de investigação | 18 |
| 2. ANÁLISE | 19 |
| 3. CONCLUSÕES | 20 |
| 3.1 Factos determinados | 20 |
| 3.1.1 Piloto | 20 |
| 3.1.2 Aeronave | 20 |
| 3.2 Causas do acidente | 20 |
| 3.2.1 Causa primária | 20 |
| 3.2.2 Causa contributiva | 20 |
| 4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA | 21 |
| Acrónimos | 22 |



SINOPSE

Cerca das 16:10 horas UTC do dia 02 de Fevereiro de 2006, o ultraleve motorizado da marca BRM Land África, modelo Impala, sem matrícula atribuída, descolou do Aeródromo de Viseu para efectuar um voo local, com um tripulante e um passageiro a bordo.

Após 01:10 hora de voo local, o piloto regressou ao mesmo aeródromo de onde descolou.

A aproximação foi feita acima da ladeira ideal. O vento soprava de Este com uma intensidade próxima dos 10 kts. O toque na pista foi duro e a aeronave ressaltou e elevou-se de novo voltando a proa para a esquerda.

O piloto meteu motor para “borregar” mas a aeronave, demasiado “cabrada”, não ganhou altitude e colidiu com um poste de iluminação e com uma árvore.

Da colisão resultou a destruição da aeronave. O piloto e o passageiro saíram ilesos do acidente.

A ocorrência foi comunicada ao GPIAA pela GNR de Viseu, cerca das 22:00 horas.

O Investigador Responsável nomeado deslocou-se ao local do acidente na manhã do dia seguinte.

1. INFORMAÇÃO FACTUAL

1.1 História do voo

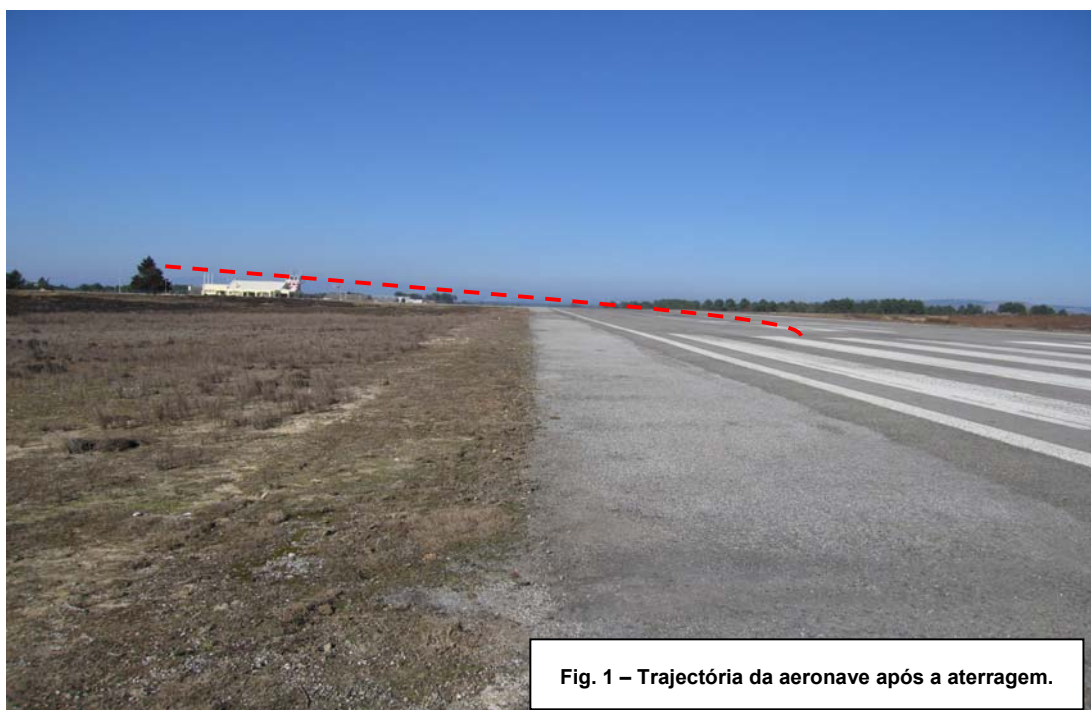
Cerca das 16:10 horas UTC do dia 02 de Fevereiro de 2006, o ultraleve motorizado da marca BRM Land África, modelo Impala, sem matrícula atribuída, descolou do Aeródromo de Viseu para efectuar um voo local de cerca de uma hora, com um tripulante e um passageiro a bordo.

Após um voo de 01:10 horas a aeronave regressou ao aeródromo de onde tinha descolado.

A aproximação à pista 01 foi feita acima da ladeira ideal. O vento soprava de Este com uma intensidade próxima dos 10 kts. O toque na pista revelou-se comprido e a aterragem foi dura. A aeronave ressaltou¹ e elevou-se de novo aproando à esquerda, aproximadamente a 280°.

O piloto meteu motor e puxou o manche com a intenção de “borregar” para nova aproximação.

Demasiado “cabrada”, a aeronave pouco se elevou no ar, saiu do perímetro do aeródromo a baixa altitude,

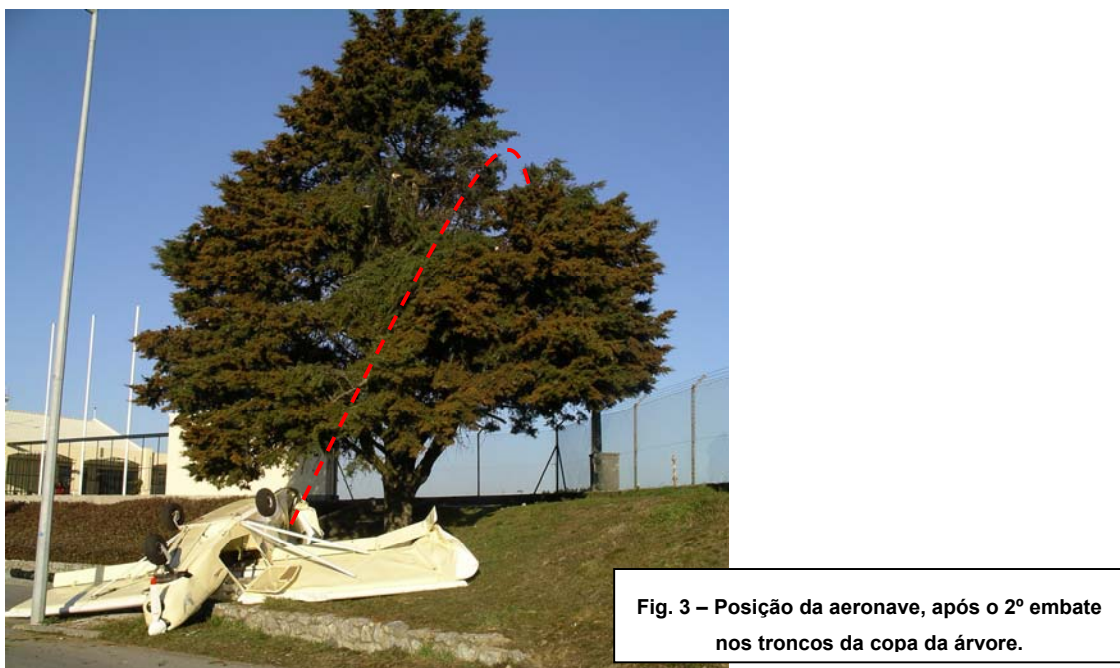


¹ Bounced landing.

embateu num poste de iluminação,



rodou 180°, pousou no cimo da copa de uma árvore de onde escorregou colidindo com a cauda no solo e capotando depois, imobilizando-se com o trem para cima.



1.2 Danos pessoais

| LESÕES | TRIPULAÇÃO | PASSAGEIROS | OUTROS |
|-------------------|------------|-------------|--------|
| FATAIS | - | - | - |
| GRAVES | - | - | - |
| LIGEIRAS/NENHUMAS | 1 | 1 | |

1.3 Danos na aeronave

A aeronave ficou destruída.

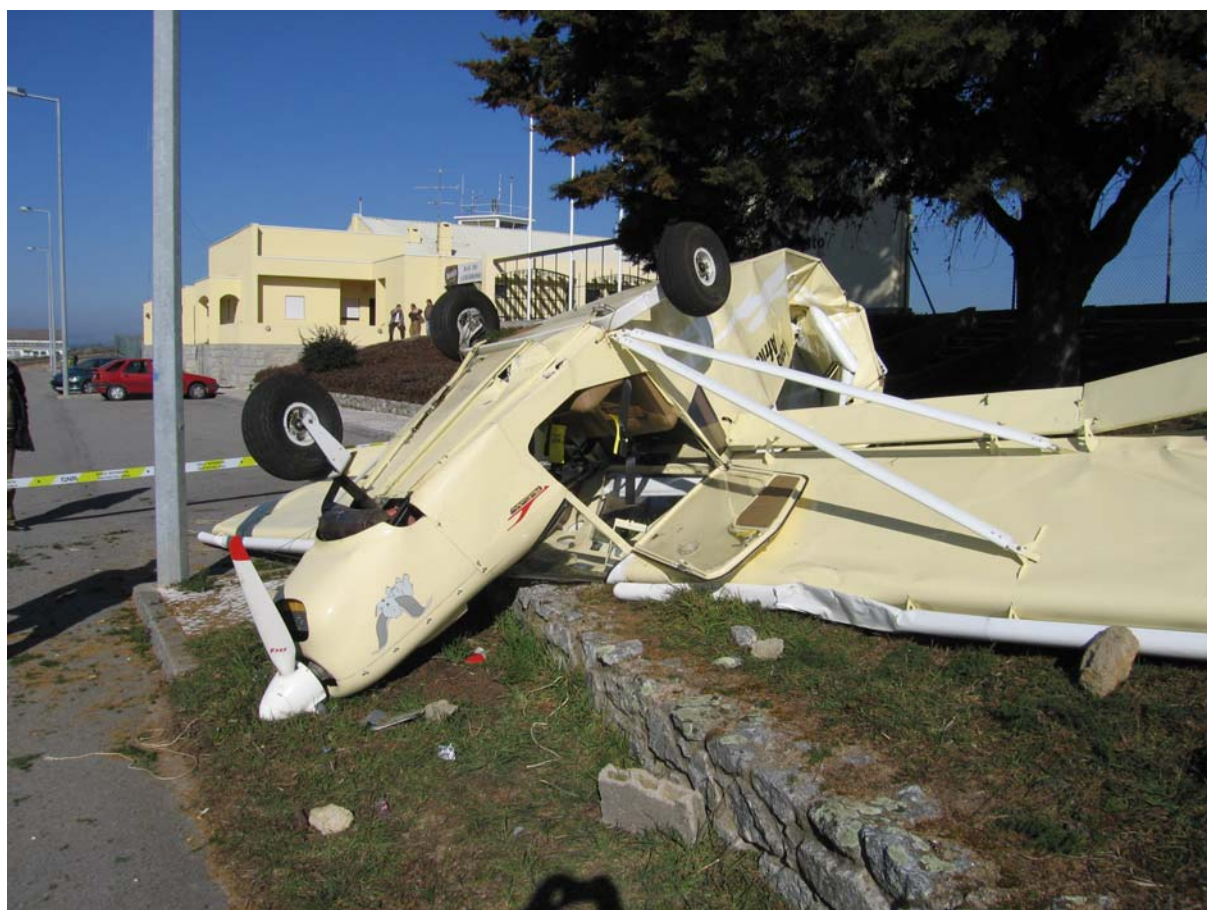


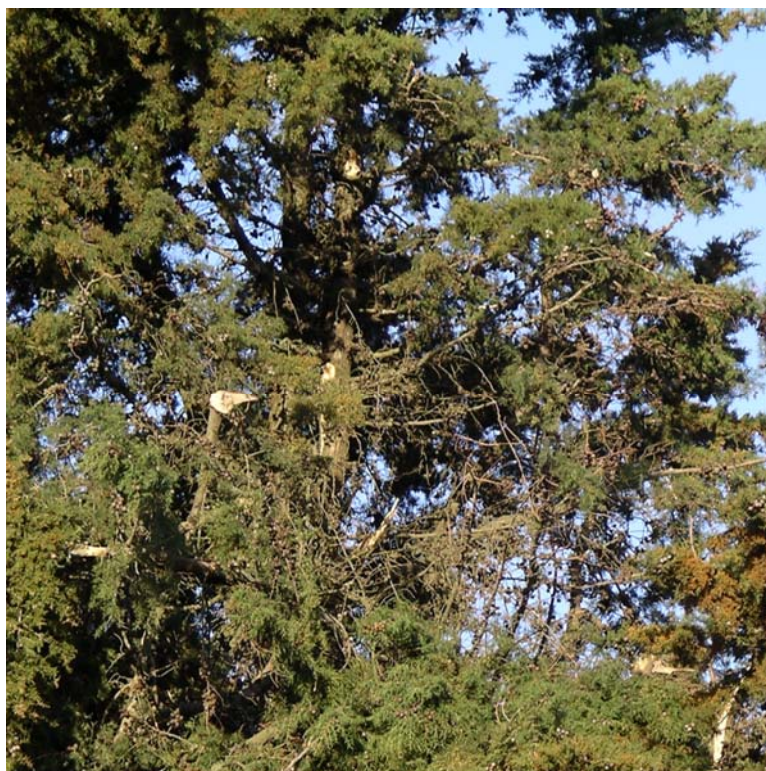
Fig. 4 – Posição final da aeronave após ter resvalado da árvore e colidido primeiro com a cauda no solo.

1.4 Outros danos

Verificaram-se danos num poste de iluminação eléctrica e numa árvore pública.



Figs. 5 e 6 – Os danos verificados no poste de iluminação e na copa da árvore onde a aeronave embateu.





1.5 Informação sobre o piloto

| | |
|----------------------------------|---|
| Identificação: | Sexo: Masculino Idade: 39 anos Nacionalidade: Portuguesa |
| Licença: | Designação/Nº: ULM 3 Eixos – nº 491/UL/1 Emitida por/em: INAC em 07/04/2005 Validade: 05/FEV/2008 |
| Experiência de Voo: | Total: 81:35 horas No tipo: 81:35 horas Nos últimos 90 dias: 10:00 horas Nos últimos 30 dias: 05:00 horas Nos últimos 7 dias: 01:00 horas |
| Exame Médico Aeronáutico: | Classe: 2 Data: 13/04/2005 Restrições e/ou limitações: NIL |

1.6 Informação sobre a aeronave

A aeronave tinha o processo de registo a decorrer no INAC, não lhe tendo sido ainda atribuída a matrícula.

| Designação | Célula | Motor |
|---|--|------------------------------|
| Fabricante | BRM – Construções Aeronáuticas Lda | Bombardier-Rotax GmbH |
| Marca | Land África | ROTAX |
| Modelo | Impala | 912 80 hp (59 kW) @ 5500 RPM |
| Número de Série | 3LR0158/VC006/2005 | 4406944 |
| Data de fabrico | 14 FEV 2005 | Não disponível |
| Massa em vazio | 272 kg | — |
| Massa máxima à descolagem | 350 kg ² | — |
| Velocidade de perda (com / sem flaps) | 48 km/h / 45 km/h | — |
| Seguro (Seguradora / nº de apólice / Validade) | Império Bonança / NA22286510 / 05 Mar 05 | — |

O hélice era um tri-pá de passo variável ajustável em terra.

1.7 Informação meteorológica

Céu limpo, vento de Este com 10 kts de intensidade, temperatura cerca dos 8° C, QNH 1014.

² De acordo com o documento apresentado no INAC como futuro Manual de Voo.

1.8 Ajudas à navegação

Não aplicável

1.9 Comunicações

A aeronave dispunha de equipamento de comunicações que foi retirado por um representante do proprietário antes da chegada dos investigadores, não tendo sido possível determinar as suas características.

1.10 Informação sobre o aeródromo

O Aeródromo Municipal de Viseu possui uma pista em asfalto sem declive, certificada para aeronaves ligeiras, orientada a 010º/190º, com 1200 metros de comprimento e 30 metros de largura. Está dotada de um sistema de navegação VOR e encontra-se localizada a 2060 pés de altura nos pontos geográficos N 40º 43,43', W 007º 53,37'. A 120 metros da soleira da 19 ergue-se uma rede de 1,20 metros de altura. A 1,5 NM, à direita da final para essa pista, foi montada uma antena de telemóveis com cerca de 25 m de altura.



Fig. 7– A pista do Aeródromo Municipal de Viseu.

1.11 Registadores de voo

Não aplicável.

1.12 Informação sobre o impacto e os destroços

Os destroços encontravam-se todos agrupados e apresentavam os seguintes indícios:

1. Intradorso da fuselagem:

- i. O intradorso da aeronave apresentava um rombo, localizado por baixo da cadeira do piloto, com vestígios do mesmo material de que era composto o poste de iluminação;
- ii. A parte posterior ostentava pequenos rombos, com vestígios de folhagem de árvore, e ondulação diversa.



Fig. 8 – Rombo sob a cadeira do piloto e ondulação do revestimento do intradorso da fuselagem.

2. Cauda da aeronave:

A empenagem mostrava deformação da sua estrutura com vestígios de terra no estabilizador vertical;



Fig. 9 – Aspecto da empenagem deformada.

3. Trem principal:

- i. A estrutura do trem encontrava-se solta no seu berço e deslocada da sua posição original por cedência dos seus dois fixadores e apresentava vestígios do material do poste eléctrico;



Fig. 10 – Estrutura solta do berço e vestígios do embate no poste de electricidade.

- ii. O fixador esquerdo da estrutura do trem mostrava um degolamento da sede do parafuso de fixação e vestígios da folhagem e de casca da árvore;



Fig. 11 – Furo degolado do fixador do trem.

- iii O fixador direito da estrutura do trem exibia o perne de fixação partido;



Fig. 12 – Perne de fixação partido.

4. Asas:

- i. O *slat* da asa direita encontrava-se deformado e com vestígios de casca de árvore;



Fig. 13 – *Slat* deformado com vestígios de casca de árvore.

- ii. A ponta da asa direita estava deformada e com vestígios de terra.



Fig. 14 – Ponta da asa deformada, com vestígios de terra.

- iii. A asa esquerda apresentava ligeiras deformações e os *flaps* estavam na posição *full down*, – tal como estavam os *flaps* da asa direita;

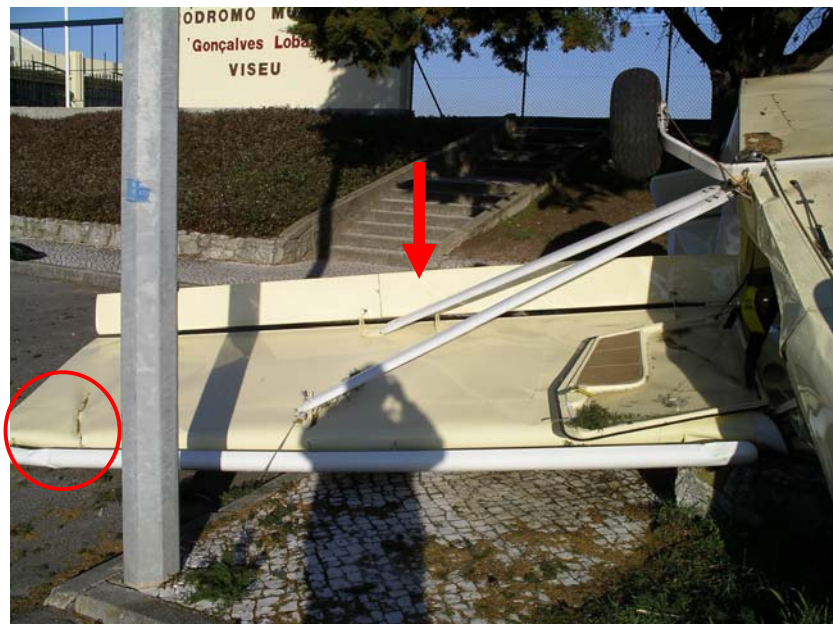


Fig. 15 – Asa esquerda com pequenas deformações. Os *flaps* apresentavam-se *full down*.

- iv. A copa da árvore evidenciava o deslizamento da aeronave no seu percurso até embater de cauda no solo.



Fig. 16 – Evidência do escorregamento da aeronave ao longo da árvore.

- v. O altímetro indicava um QNH de 1014 / 1840 pés³.



Fig. 17 – Altímetro com 1014 / 1840 pés.

³ A fotografia foi tirada cerca de 24 horas depois do acidente.



- vi. A *manette* selectora dos *flaps* estava deslocada da sua posição normal, por efeito da deformação da fuselagem em consequência do embate com o poste de electricidade.

1.13 Informação médica e patológica

O piloto possuía certificado médico válido, sem restrições.

1.14 Incêndio

Não houve incêndio.

1.15 Sobrevivência

Não houve intervenção das entidades de socorro. O piloto e o passageiro saíram ilesos do avião pelos seus próprios meios.

1.16 Ensaios e pesquisas

1. Adaptação do piloto à aeronave

Segundo o piloto, a instrução para obter o *brevet* de ULM foi feita numa aeronave sem *flaps*.

Já como piloto, realizou um voo de adaptação a uma aeronave com este tipo de hipersustentadores, mas quem foi actuando o respectivo comando foi o instrutor e proprietário do avião, porque não sabia usá-los.

Mais tarde, fez a adaptação à aeronave acidentada, tendo recebido cerca de duas hora de instrução, a primeira hora destinada a familiarização do avião com as diferentes velocidades e uso de *flaps*, e a segunda hora de treino, com vista à sua largada.

Durante os voos de instrução, os *flaps* foram usados mas sempre actuados pelo instrutor, já que o piloto manifestou relutância no seu uso por não estar habituado a esse tipo de hipersustentadores. A pedido deste, a instrução do uso dos *flaps* foi relegada para mais tarde, depois de se sentir mais à vontade com o avião. Assim, nos voos a solo seguintes que totalizaram 6 horas, incluindo a do dia do acidente, o piloto operou a aeronave sem o recurso aos hipersustentadores.

Os valores necessários à operação da aeronave foram sendo indicados pelo instrutor durante os voos de adaptação, que o piloto assentava em notas pessoais e usava

como guia nos seus voos.

O instrutor indicou ao piloto o Manual de Uso da aeronave para consulta desses valores e as características do avião, já que o Manual estava guardado em bolsa própria colocada na aeronave.

O piloto, no entanto, nunca chegou a inteirar-se do conteúdo da Manual de Uso da aeronave.

2. Manual de uso e manutenção da aeronave:

O Manual de Uso e Manutenção que acompanhava a aeronave referia:

i. *Estrutura do trem de aterragem (Pág. 4):*

[...] A parte principal é uma barra monobloco, em liga de alumínio, muito robusta, capaz de absorver grandes impactos [...];

ii. *Descolagem e subida (Pág. 19):*

[...] Meter flaps a 20°, throttle gradualmente até ao máximo, a cerca de 30 mph puxar lentamente o manche e o avião destaca-se do solo continuando a subir entre as 50 e as 60 mph. Não puxar demasiado o manche. É mais correcto fazê-lo lentamente.

iii. *Aproximação e aterragem (Pág. 20):*

Throtte atrás e a cerca de 60 mph. Meter 20° de flaps, quase sobre a pista, [...];

iv. *Velocidades de perda (Pág. 23):*

[...] Sem flaps, para carga média, a velocidade de perda é de 30 mph.;

v. *Ângulo de subida a plena potência – Carga média de 375 kg – (Pág. 25):*

A nível do mar, atmosfera standard, motor 912, a razão de subida é de 1500 fpm, a uma velocidade de 40 mph;

vi. *Limitações*

O Manual é omissivo nas limitações da aeronave perante situações de aterragem com vento cruzado.

3. Testemunhos:

Dois pilotos que assistiam à aterragem da aeronave relataram a súbita inflexão da



aeronave aoproando a Oeste, após o ressalto na pista, o desaparecimento momentâneo por trás da torre de Controlo do aeródromo e o seu reaparecimento numa atitude muito “cabrada” na altura do embate com o poste de electricidade.

1.17 Organização e gestão

Nada a assinalar.

1.18 Informação adicional

Nada a assinalar.

1.19 Técnicas de investigação

Nada a assinalar.



2. ANÁLISE

De acordo com o factual recolhido, todo o voo se realizou com normalidade até ao regresso ao aeródromo.

A aproximação foi feita alta demais. O facto de o piloto não estar familiarizado com o uso e finalidade dos *flaps*, levou-o a meter o nariz em baixo para tentar recuperar o perfil ideal para aterrar no início da pista.

O *palier* foi feito tarde, com velocidade acima da V_{ref} , e o toque no solo verificou-se duro e a três pontos, com o vento cruzado da direita, com intensidade de 10 kts. A aeronave ressaltou na pista, elevando-se, e rodou sobre o eixo vertical para a esquerda, por efeito de uma provável actuação do piloto sobre o pedal do mesmo lado, para uma posição relativa de cerca de 70 a 80° com o eixo da pista.

O piloto reagiu aplicando potência máxima e, para evitar a torre de controlo que se lhe apresentava na proa da aeronave, voltou ainda mais para a esquerda e puxou o manche para ganhar altitude.

Demasiado “cabrada”, a aeronave não ganhou altitude e embateu com a parte inferior da fuselagem num poste de iluminação, seguindo-se de imediato a colisão da asa direita com o tronco de uma árvore que ficava imediatamente a seguir ao poste, fazendo-a rodopiar 180° e imobilizou-se temporariamente sobre a sua copa.

A ramagem não aguentou o peso do avião e este deslizou em marcha atrás, embatendo no solo sobre a empenagem, capotando de seguida.

3. CONCLUSÕES

3.1 Factos determinados

3.1.1 Piloto

- a. O piloto tinha experiência recente e era portador de licença válida de ULM;
- b. A sua instrução para obtenção da licença de piloto de ULM fez-se numa aeronave sem o sistema de *flaps*;
- c. Como piloto voou sempre em aeronaves sem estes dispositivos de hipersustentação, não estando familiarizado com o uso e finalidade dos *flaps*;
- d. Na adaptação à aeronave acidentada, que tinha sistema de *flaps*, não lhe foi administrada instrução sobre a utilização desse tipo de hipersustentadores;
- e. Na aeronave acidentada, o piloto descolou e aterrou sempre com os *flaps* na posição neutra;
- f. O piloto não se inteirou do conteúdo do Manual de Uso e Manutenção da aeronave.

3.1.1 Aeronave

- a. A aeronave não estava inscrita no RAN, embora estivesse a decorrer o processo de legalização no INAC;
- b. O Manual de Uso e Manutenção da aeronave é omissivo quanto às capacidades da aeronave em condições de vento cruzado.

3.2 Causas do acidente

Perante as informações factuais e a análise efectuada, esta C. I. atribuiu a este acidente os seguintes factores causais:


3.2.1 Causa primária – **deficiente técnica de aterragem do piloto.**

3.2.2 Causa contributiva – **os voos de adaptação à aeronave foram deficientes porque o piloto-instrutor admitiu largar o piloto em adaptação sem os conhecimentos e proficiência necessários para o voo solo.**

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Nenhumas.

O Investigador responsável



Artur A. Pereira

Lisboa, 6 de Junho de 2006



ACRÓNIMOS

| | |
|--------------|---|
| CI | Comissão de Investigação |
| GPIAA | Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves |
| INAC | Instituto Nacional da Aviação Civil |
| ULM | Ultra Leve Motorizado |
| RAN | Registo Aeronáutico Nacional |
| VOR | VHF Omnidirectional Range |