



ORIGINAL

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

GABINETE DE PREVENÇÃO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES COM AERONAVES

GPIAA

**RELATÓRIO FINAL DE INVESTIGAÇÃO
DE ACIDENTE AÉREO**

ULTRALEVE PRIVADO

POLARIS FK 14

F-JFFB

CORISCADA

(MARIALVA – MÊDA)

09 MAIO 2008



RELATÓRIO Nº 06/ACCID/2008



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 do C.E. n.º 94/56/CE, de 21 de Novembro de 1994 e com o n.º 3 do art.º 11º do Decreto-Lei n.º 318/99 de 11 de Agosto, a investigação, análise e conclusões 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	5
1. INFORMAÇÃO FACTUAL	6
1.1 História do voo	6
1.1.1 Antecedentes	6
1.1.2 O voo	6
1.2 Danos pessoais	7
1.3 Danos na aeronave	7
1.4 Outros danos	7
1.5 Informação sobre o piloto	7
1.6 Informação sobre a aeronave	8
1.6.1 Documentação	8
1.6.2 Manual de voo	10
1.6.2.1 Cap. 1 – Geral	10
1.6.2.2 Cap. 2 – Limitações	10
1.6.2.3 Cap. 4 – Procedimentos Normais	11
1.6.2.4 Cap. 5 – Desempenho	12
1.6.2.2 Cap. 7 – Descrição de Sistemas	12
1.7 Informação meteorológica	13
1.8 Ajudas à navegação	13
1.9 Comunicações	13
1.10 Informação sobre o local de descolagem	13
1.11 Registadores de voo	14
1.12 Informação sobre o local de impacto e destroços	14
1.13 Informação médica e patológica	18
1.14 Incêndio	18
1.15 Sobrevivência	18
1.16 Ensaios e pesquisas	18
1.16.1 Peso dos ocupantes	18
1.16.2 FOB	19
1.16.3 Motor ROTAX 912 ULS	19
1.17 Organização e gestão	19
1.18 Informação adicional	19
1.19 Técnicas de investigação	19
2. ANÁLISE	20
2.1 Aspectos técnicos	20
2.2 Aspectos ambientais	20
2.2.1 Meteorologia	20
2.2.2 Pista improvisada	21
2.2.3 <i>Loadsheet</i>	21
2.3 Aspectos operacionais	21



3. CONCLUSÕES	23
3.1 Factos estabelecidos	23
3.1.1 Local de descolagem	23
3.1.2 Meteorologia	23
3.1.3 Aeronave	23
3.1.4 Piloto	23
3.2 Causa do acidente	24
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA	25
ACRÓNIMOS	26



SINOPSE

No dia 10 de Maio de 2008, pelas 17:00 horas UTC, a aeronave ultraleve motorizada Polaris FK 14, com a matrícula F-JFFB, descolou de um terreno localizado junto da Quinta da Paiola, na Coriscada, com o piloto e um passageiro a bordo.

Ao atingir os 300 pés, a aeronave voltou à esquerda e iniciou de seguida um deslizamento lateral em direcção ao solo. A cauda embateu num pinheiro antes de o avião colidir com o solo.

O piloto conseguiu sair da aeronave acidentada e em seguida libertou o passageiro, puxando-o para o exterior antes que o fogo, que entretanto se declarou, tivesse carbonizado por completo a aeronave.

O piloto partiu um pé e o passageiro fracturou as pernas.



1. INFORMAÇÃO FACTUAL

1.1 História do voo

1.1.1 *Antecedentes*

O proprietário do ultraleve motorizado Polaris FK 14, com o registo francês F-JFFB, era emigrante em França e deslocava-se anualmente a Portugal aos comandos da aeronave, acompanhado de sua mulher. No mês de Maio de 2008, aproveitando alguns dias feriadados em França, o casal voou até Portugal para se encontrar com familiares e amigos.

Na véspera do acidente o piloto aterrou, junto a uma herdade conhecida por Quinta da Paiola, num terreno anexo a um posto de combustíveis desactivado situado ao km 100 da EN 102, na Coriscada, freguesia de Marialva, concelho de Mêda e distrito da Guarda, parqueando aí a aeronave.

No dia seguinte, após o almoço familiar, o piloto foi tomar café com uns amigos ao restaurante “A Paiola” que funcionava atrás daquele posto. No decorrer da conversa proporcionou-se a ideia de efectuar uns circuitos que incluíam alguns baptismos de voo.

Para efectuar o primeiro voo, o piloto e um primo dirigiram-se ao avião estacionado na pista improvisada, distante do restaurante cerca de 275 metros.

Avaliada a direcção e a intensidade do vento e acertado o altímetro, o piloto, após completar os procedimentos para iniciar o voo, pôs o motor em marcha, seleccionou os *flaps* para a posição 2 e alinhou o avião numa pista improvisada, que tinha o QFU 29/11.

1.1.2 *O voo*

Pelas 17:00 horas¹, a aeronave descolou dessa pista improvisada, orientada ao rumo 290, com o piloto e um passageiro, para efectuar um voo segundo as regras de voo visual.

Quando atingiu os 300 pés AGL, o piloto recolheu os *flaps*, inclinou o manche para esquerda continuando a subida para os 500 pés a fim de cumprir o circuito de volta que tencionava executar.

Porém, logo que entrou no troço do vento cruzado, sentiu que a aeronave “*estava a deslizar lateralmente sob o efeito de uma rajada de vento*” e reagiu de imediato, “*metendo pé direito para o compensar enquanto mantinha o manche à esquerda (para completar a volta), e atrás (para continuar a subir)*”.

¹ Todas as horas mencionadas neste relatório são U.T.C.

A aeronave acentuou a sua *glissade*, colidiu com a copa de um pinheiro, mergulhou em direcção ao solo, onde embateu 35 metros depois da árvore, e deslizou mais 15 metros até se imobilizar sobre o lado do passageiro.

O piloto desapertou o seu cinto de segurança após o que libertou o passageiro e o puxou para o exterior antes de o incêndio, que entretanto irrompeu, ter carbonizado por completo a aeronave.

1.2 Danos pessoais

LESÕES	TRIPULANTE	PASSAGEIRO	OUTROS
FATAIS	-	-	-
GRAVES	-	1	-
LIGEIRAS	1	-	-
NENHUMAS	-	-	-

O piloto partiu um pé e o passageiro fracturou as pernas.

1.3 Danos na aeronave

A aeronave ficou destruída em consequência dos impactos e do fogo subsequente.



1.4 Outros danos

A aeronave provocou alguns danos no pinheiro onde embateu (ramos partidos).

1.5 Informação sobre o piloto

A caderneta de voo do piloto estava a bordo do avião, tendo-se perdido o registo real da sua experiência total de voo e no tipo de aeronave que pilotava, em virtude de aquele livro ter ficado carbonizado. O quadro seguinte reúne as indicações retiradas de outros documentos e as que a sua memória permitiu reproduzir por aproximação:

INFORMAÇÃO	PILOTO
Identificação	
Sexo	Masculino
Idade	43 anos
Nacionalidade	Portuguesa
Licenças	
<u>De voo</u>	
Tipo, nº e data de emissão	ULM multieixos, 01/11//00072/04, emitida em 25-06-2004
<u>De radiotelefonia</u>	
Data da emissão	16/11/2004
<u>De transporte de passageiros</u>	
Data da emissão	25/06/2004
Autoridade emissora	DGAC – França
Experiência de voo	
Total	± 500:00 horas
Na aeronave	± 250:00 horas

1.6 Informação sobre a aeronave



Figs. 2 e 3 – O F-JFFB no aeródromo de Léognan Saucats (LFCS), Bordéus – França, em 23/02/2008.²

² Fotografias de Christian Laverdet (fig. 2) e de Jérôme Rablade (fig. 3).

Fonte: <http://tagazous.free.fr/affichage.php?aerodrome=Bordeaux+L%E9ognan+Saucats+-+LFCS>

1.6.1 Documentação

Também a documentação da aeronave ficou destruída no incêndio e o proprietário não conseguiu fornecer informações precisas sobre o nº de horas da célula e de trabalho do motor. No entanto, foi possível localizar o mecânico que procedia às revisões anuais no aeródromo de Santa Cruz, sempre que o proprietário se deslocava a Portugal.

Do seu arquivo e da informação colhida noutras fontes, foi possível elaborar o seguinte quadro:

Aeronave	Fabricante	B&F Technik Vertriebs GmbH Speyer.
	Marca	Polaris
	Modelo	FK 14
	Nº de identificação	950 T
	Nº de série *	33
	Tempo Desde Nova *	Cerca de 460:00 horas (em 18/08/2007)
	Tempo à data do acidente	N/D
	POB (Crew/Pax)	1 + 1
Motor	Fabricante	Bombardier-Rotax GmbH
	Marca	Rotax
	Modelo	912 ULS (100 hp)
	Nº de série *	4428609
	Data da última revisão *	18/08/2007
	Tempo Desde Novo *	468:25 horas (em 18/08/2007)
	Tempo à data do acidente	N/D
Hélice	Fabricante	Duc Hélices
	Marca	Duc FC
	Modelo *	Tripale FC de 1720 mm de diâmetro
	Nº de série *	2658
	Data da última revisão *	18/08/2007
	Tempo Desde Novo *	468:25 horas (em 18/08/2007)
	Tempo à data do acidente	N/D
* Informação fornecida pelo mecânico.		

À data do acidente, os ULM Polaris eram fabricados pela construtora germânica B&F Technik Vertriebs GmbH Speyer.

O FK 14, desenhado pela Cirrus Design, era um bi-lugar (com assentos lado-a-lado) de asa baixa que atingia uma velocidade máxima estrutural de 250 km/h.

A fuselagem era em fibra de vidro, do tipo *sandwich*, com estrutura tubular na secção do *cockpit*. As asas, removíveis, eram em fibra de carbono e os planos de cauda e os *ailerons* em alumínio.

Os *flaps*, também em alumínio, eram eléctricos, do tipo *fowler*. Seleccionavam-se movendo o manípulo na direcção desejada para a posição *UP* ou *DOWN*. Durante o trânsito, acendiam-se simultaneamente três luzes indicadoras. Os *flaps* paravam automaticamente na posição seguinte, indicada pela respectiva luz. Estas informações foram complementadas em 1.6.2.2 e 1.6.2.5

A *canopy* era construída em *plexiglas*, em forma de bolha e era bloqueada por meio de dois manípulos, um de cada lado do *cockpit*, junto a pequenas janelas que permitiam o acesso pelo exterior a essas alavancas, para desbloqueio e abertura da cúpula.

As cadeiras estavam apetrechadas com cintos de segurança de 4 pontos.

O painel de instrumentos continha todos os indicadores necessários à supervisão das condições do motor e do voo. Os comandos de operação dos *flaps*, da potência do motor, de enriquecimento da mistura do combustível, da calefacção da cabine, do aquecimento do carburador, dos travões e do compensador estavam reunidos numa consola central.

O trem de aterragem era do tipo triciclo, com comando direccional à roda de nariz, através dos pedais.

Estava dotado de um sistema de pára-quadras de segurança CAPS (*Cirrus Airframe Parachute System*) de 4 pontos de fixação. A sua activação fazia-se puxando um manípulo vermelho localizado por baixo do painel de instrumentos, do lado esquerdo.

Foi aprovado como ultraleve para operação segundo as regras do voo visual, de acordo com a norma alemã Nfl 1-96/82 (Nachrichten für Luftfahrer 1-96/82).

1.6.2 Manual de voo

Conseguiu-se o Manual de Voo deste modelo e dele retirar os seguintes dados:

1.6.2.1. Capítulo 1. – Geral

Neste capítulo, o Manual determinava o seguinte:

O proprietário e operador deve estar familiarizado com as regras de aviação aplicáveis referentes à operação e manutenção desta aeronave³.

Todos os limites, procedimentos, normas de segurança, assistência e requisitos de manutenção vertidos neste manual são considerados imperativos para garantir a navegabilidade da aeronave⁴. [...]

O Piloto em comando deverá assegurar-se de que a aeronave está navegável e é operada de acordo com este manual⁵.

1.6.2.2. Capítulo 2. – Limitações

- *Subcapítulo 2.2 – Velocidades Limite*

As velocidades limite, no que dizia respeito aos *flaps*, eram as seguintes:

Posição dos <i>flaps</i>	Velocidade de perda	Velocidade máxima para o <i>setting</i> de <i>flaps</i> seleccionado	Observações
3	40,39 mph	100 km/h	Aterragem em pista curta
2	70 km/h	110 km/h	Aterragem normal
1	78 km/h	125 km/h	Descolagem
0	84 km/h	250 km/h	Cruzeiro

O melhor ângulo de subida (com *flaps* 1) era obtido à velocidade de 100 km/h.

A componente máxima de vento cruzado era de 28 km/h (15,1 kts).

- *Subcapítulo 2.6 – Pesos*

Para a confirmação dos valores de peso a não exceder, transcreveram-se os seguintes dados:

Massa em vazio (incluindo o sistema de pára-quedas de segurança)	290,0 kg
Peso máximo à descolagem	472,5 kg

³ *The owner and operator should also be familiar with the applicable aviation regulations concerning operation and maintenance of this aircraft.*

⁴ *All limits, procedures, safety practices, servicing, and maintenance requirements contained in this manual are considered mandatory for the continued airworthiness of the aircraft (transcrição fiel do §).*

⁵ *The Pilot in command has to make sure that the airplane is airworthiness and operated according to this manual (transcrição fiel do §).*

▪ **Subcapítulo 2.11 – Combustível/Óleo/Líquido Refrigerante**

Sobre o sistema de combustível, recolheu-se alguma informação:

- Possuía dois reservatórios de combustível, ventilados e interligados, localizados atrás dos dois assentos, com capacidade total de 55 litros, dos quais 3,2 litros não eram utilizáveis;
- Localizado entre os assentos encontrava-se um indicador de quantidade de combustível, aferido apenas para 50 litros, com marcas de intervalos de 10 em 10 litros, a começar no zero.
- O interruptor de comando da válvula de combustível estava situado no centro da consola e tinha as posições *ON* e *OFF*;
- O motor era alimentado através de uma bomba mecânica de combustível mas assistida adicionalmente por uma outra, eléctrica, que devia ser ligada durante as descolagens e aterragens;



Fig. 4 - Indicador de combustível

▪ **Subcapítulo 2.15 – Sinalética**

A confirmação da posição de *flaps*, em relação à colocação do respectivo selector no *cockpit*, podia ser feita por visualização dos indicadores desenhados a vermelho na superfície daqueles hiper-sustentadores, em adição aos indicadores luminosos de trajecto existentes no painel de instrumentos referenciados adiante na alínea e) do sub-capítulo 7.4 – *Flaps*



Fig. 5 – Testemunhos da selecção dos *flaps*.

1.6.2.3. **Capítulo 4. – Procedimentos Normais**

▪ **Subcapítulo 4.6 – Antes da Descolagem**

Nos procedimentos para a preparação da descolagem era imperativa a selecção dos *flaps* na posição 0 ou 1 e a verificação de simetria desses hiper-sustentadores com o recurso à verificação visual das marcas inscritas na sua superfície:

Flaps	Posição de descolagem (Pos, 0 ou 1); verifique extensão simétrica. ⁶
-------	---

⁶ Takeoff position (Pos. 0 or 1); check for symmetrical extension.

▪ *Subcapítulo 4.7 – Descolagem*

Os procedimentos para a descolagem referiam que:

- O nariz do avião devia ser mantido em contacto com o solo até aos 70 km/h (+ 5km/h em condições de vento cruzado);
- A descolagem devia verificar-se quando a aeronave atingisse uma velocidade entre os 90 e os 100 km/h e
- A subida devia ser feita à velocidade de 115 km/h (se a descolagem tinha sido executada com *flaps* na posição 1) e a 145 km/h (se a descolagem tivesse sido efectuada com *flaps* na posição 0).

Por baixo da grelha das velocidades, relevava-se a seguinte informação importante:

Não é recomendado proceder a uma descolagem com flaps na Posição 2 ou 3, porque os flaps do tipo fowler criam muita resistência ao avanço nestas posições⁷.

1.6.2.4. Capítulo 5. – Desempenho

▪ *Subcapítulo 5.2 – Distância de Descolagem*

O Manual considerou, para os cálculos de distância necessária para a descolagem, as seguintes condições: atmosfera padrão, superfície de solo de relva seca, peso máximo à descolagem de 472,5 kg e *flaps* na posição 1:

Hélice	Motor	Corrida de descolagem	Distância à V ₂ (15 m de altura sobre obstáculo)
Hélice DUC Tripale FC	912 ULS	119 metros	185 metros

Sempre que aquelas condições se alterassem, estes valores deveriam ser corrigidos de acordo com esta tabela:

Alteração em:	Correcção
Altitude de pressão	+ 10 % por cada 1000 pés de altitude de pressão
Temperatura	+/- 1% por cada °C no desvio de temperatura
Inclinação da pista (<i>slope</i>)	+/- 10% por cada 1% de inclinação
Pista molhada	+ 10%
Pista com superfície mole	+ 50%
Pista com relva alta	+ 20%

⁷ ***It is not recommended to perform a takeoff with flaps in Pos. 2 or 3, because the fowler flaps produce at lot of drag in this positions*** (transcrição fiel da nota, incluindo os erros gramaticais).

1.6.2.5. Capítulo 7. – Descrição dos Sistemas

▪ Subcapítulo 7.4 – Flaps

Neste capítulo era referenciado o tempo de operação dos *flaps* no seu trajecto entre os diferentes *settings*:

Operação de <i>flaps</i>	Da posição 0 para 1	Da posição 1 para 2	Da posição 2 para 3
Hélice DUC Tripale FC	3 segundos	3 segundos	5 segundos

Entre duas posições, no painel de instrumentos, havia três testemunhos luminosos que se acendiam enquanto durava o trânsito dos *flaps*.

1.7 Informação meteorológica

Só foi possível obter uma informação aproximada do tempo pelo testemunho do piloto e dos presentes que assistiam à evolução da aeronave. A unanimidade apontou para um vento do quadrante Nor-Noroeste – o piloto calculou-o a soprar de 330°, com cerca de 10 nós de intensidade – céu com nuvens esparsas e uma temperatura da ordem dos 22 °C. Segundo ainda o piloto, acertou o altímetro a zero e leu 1012 hPa na janela de Kohlsman. A atmosfera padrão refere-se à pressão de 1013,25 hPa e temperatura de 15 °C (NMM).

1.8 Ajudas à navegação

Não aplicável.

1.9 Comunicações

Não aplicável.

1.10 Informação sobre o local de descolagem

Foi efectuado o levantamento possível da topografia do terreno onde foi improvisada a pista de descolagem.

O terreno era irregular pelo que o piloto conseguiu uma máquina de terraplanagem para alisar o campo e auferir uma pista aceitável para manobrar a aeronave.

O solo foi terraplanado até ao limite imposto por uma estrada em macadame que dava acesso à Quinta da Paiola, paralela à EN102 e dela distante cerca de 2,00 metros.

Depois do alisamento, a máquina de terraplanagem foi estacionada do lado direito do final da pista improvisada, considerando-se o sentido da descolagem (Sul/Norte).

A faixa de terreno que serviu de pista ficou, então, com 175 metros de comprimento e, na sua parte mais estreita, com 14 metros de largura. Os extremos estavam localizados nas coordenadas 40° 53' 23" N 007° 13' 19" W e 40° 53' 29" N 007° 13' 22" W.

O desnível entre as duas extremidades da faixa era de 10 metros, o que caracterizava um *slope* de 3,1 (5,4%).

Ao longo da pista perfilavam-se vários postes de telefone. Na extremidade sul derivava, da feira de cabos, um outro que se erguia a cerca de 3,50 metros do topo da pista, constituindo obstáculo à aproximação, obrigando à deslocação da soleira e encurtando o espaço livre para a aterragem. No topo Norte da faixa de terreno passava a EN102.

A altitude média da pista era de 392 metros.



Fig. 6 – Pista improvisada



Fig. 7 – Topo Sul da pista.

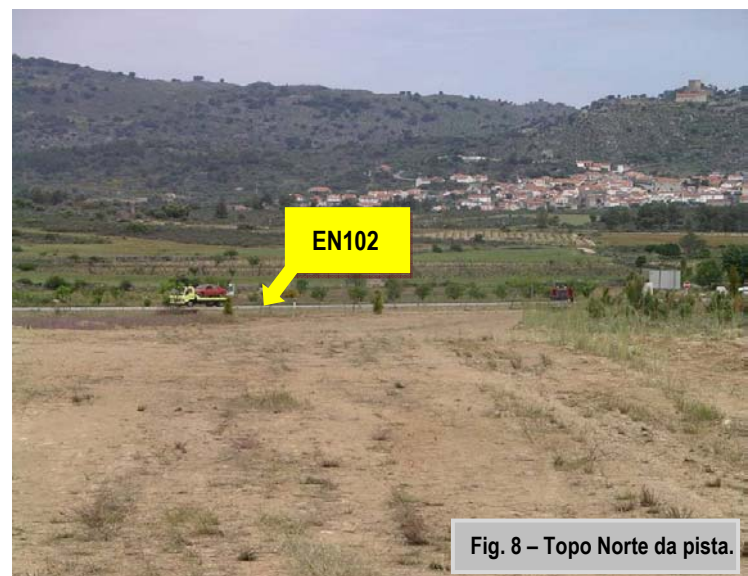


Fig. 8 – Topo Norte da pista.

1.11 Registadores de voo

Não aplicável.

1.12 Informação sobre o local do impacto e destroços

Desde o local do segundo embate até ao sítio onde a aeronave se imobilizou, espalhavam-se variados destroços: parte da carlinga, auscultadores, a asa direita (inteira), parte da asa esquerda, alguns documentos e vários instrumentos que se destacaram do respectivo painel, também desfeito e disperso pelo solo.



Fig. 7 – Alguns dos destroços do F-JFFB



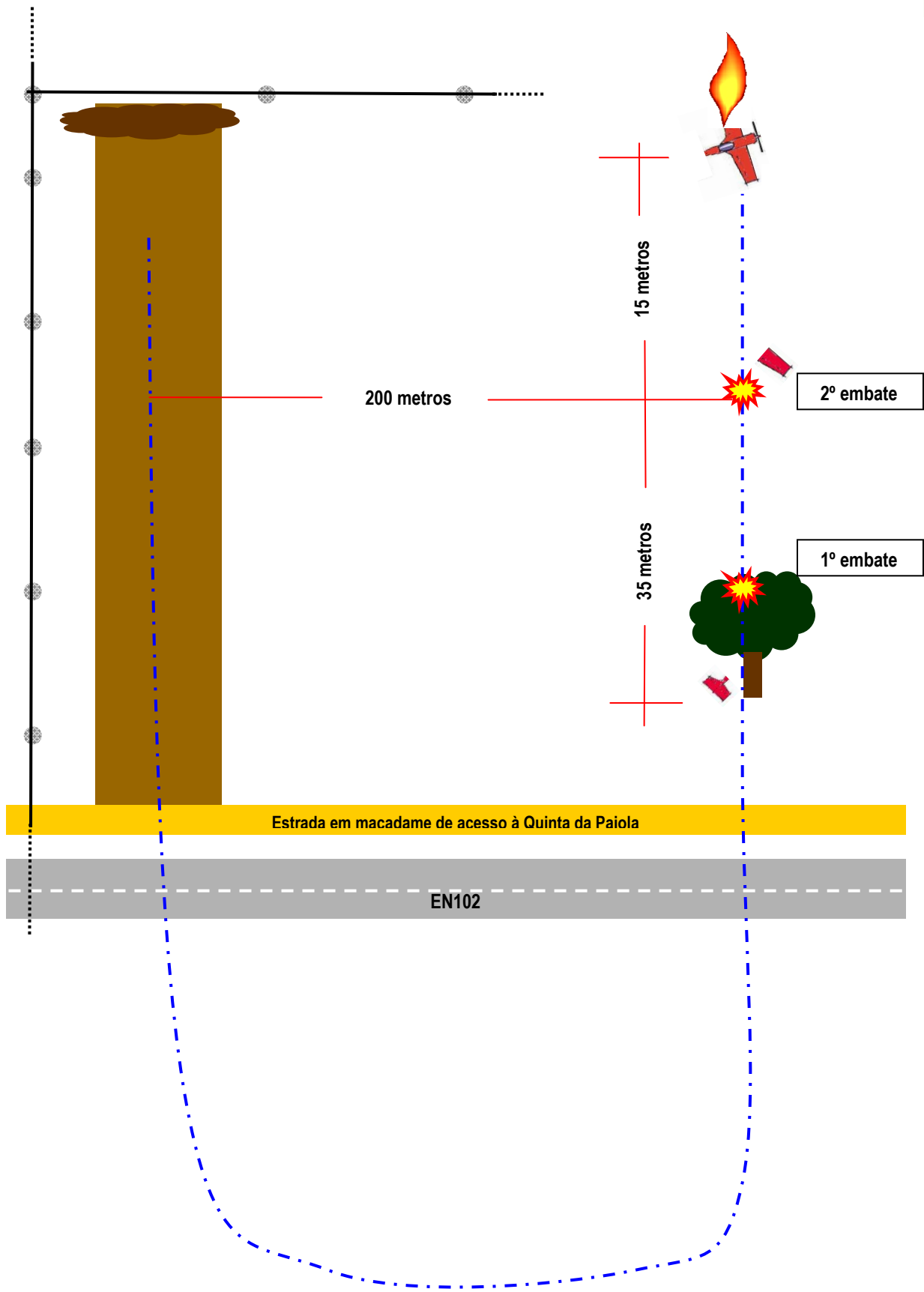


Fig. 8 - Trajectória calculada da aeronave

O pinheiro onde se deu o primeiro embate tinha 9,5 metros de altura e apresentava alguns ramos partidos.

Segundo a informação de uma das testemunhas, a cauda da aeronave ficou presa pelos ramos no cimo da árvore, depois do embate.

Desde a base do pinheiro até à marca evidente do segundo impacto, onde ficou a ponta da asa esquerda, distavam 35 metros.

Desta marca, até ao local onde o avião se imobilizou, mediram-se mais 15 metros.

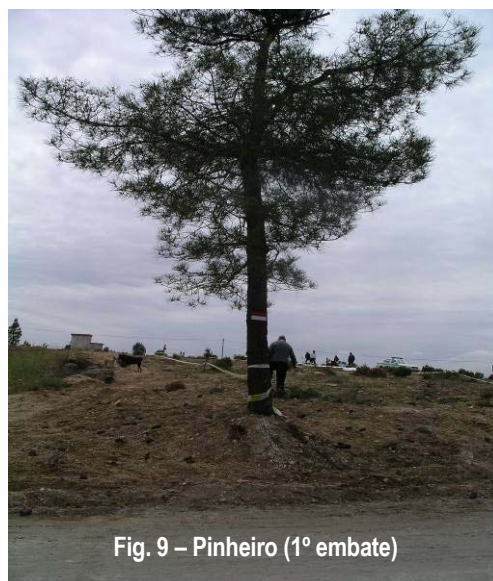


Fig. 9 – Pinheiro (1º embate)

Os Bombeiros foram os primeiros elementos a chegar ao local do acidente e retiraram do cimo da árvore a cauda do avião, por esta ameaçar cair sobre os curiosos, e encostaram-na ao respectivo tronco. Quando a GNR chegou e isolou o perímetro do acidente, constatou-se que essa parte do avião tinha desaparecido.

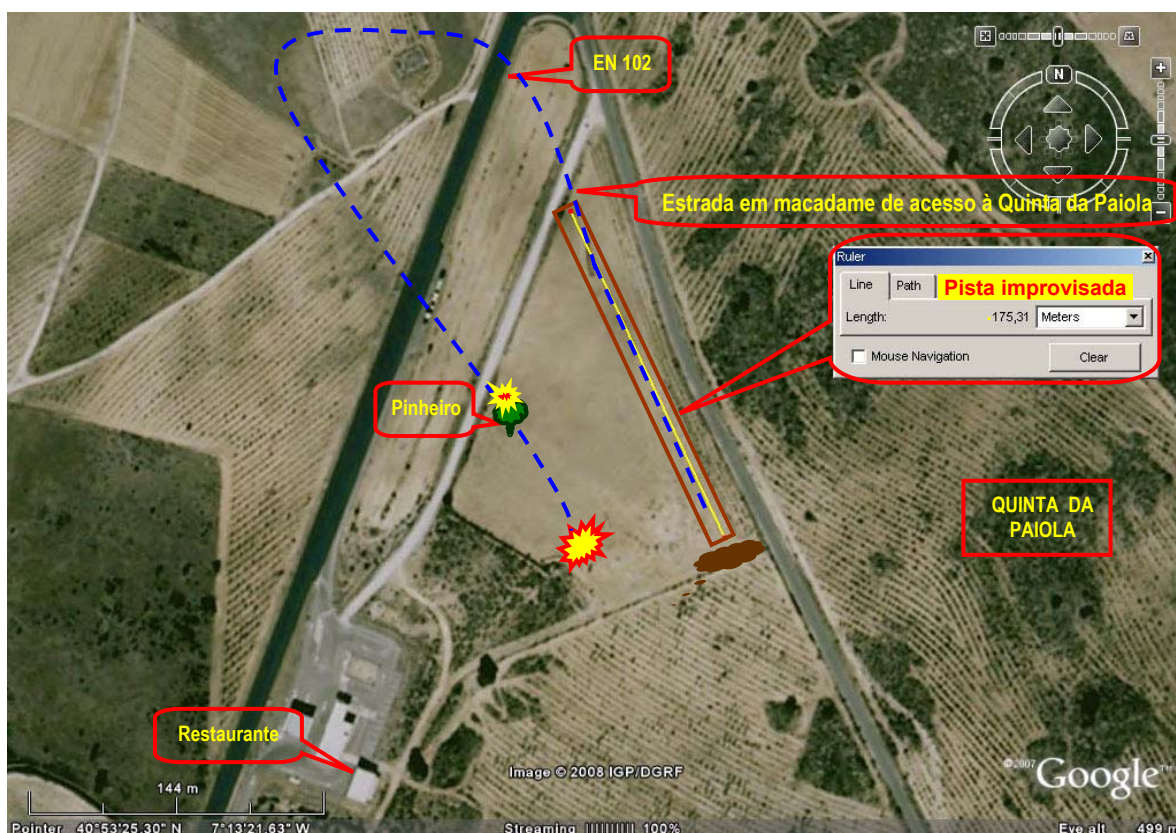


Fig. 10 – Fotografia aérea por satélite do local do acidente, com identificação dos sítios envolventes

1.13 Informação médica e patológica

Não aplicável.

1.14 Incêndio

Declarou-se um incêndio que consumiu por completo os destroços da aeronave.



Fig. 10 – Os restos do F-JFFB depois de consumidos pelo fogo.

1.15 Sobrevivência

Logo após o embate, o piloto reparou que havia uma pequena chama, “*como a de um fósforo*”⁸, por entre os destroços do avião.

Depois de se libertar, o piloto tentou retirar o passageiro que tinha uma perna partida e a outra presa. Desferiu vários pontapés na cadeira e nos tubos que lhe sujeitavam o membro inferior até conseguir libertá-lo e puxá-lo para longe do local. Em consequência desse acto, o piloto partiu o pé esquerdo e o passageiro fracturou a outra perna.

Os Bombeiros Voluntários de Mêda apresentaram-se com 6 viaturas e 20 bombeiros, limitando-se a apagar o fogo que, entretanto, se alastrara devido ao combustível derramado.

⁸ “*Comme une allumette*” na expressão do piloto.

Também compareceu uma viatura VMER com a respectiva guarnição. O piloto foi evacuado para o Centro de Saúde de Mêda e o passageiro foi conduzido ao Hospital Sousa Martins, na Guarda.

1.16 Ensaios e pesquisas

1.16.1 Peso dos ocupantes da aeronave

Segundo estimativa do piloto, cada um dos ocupantes pesava, em média, 75 kg.

1.16.2 FOB

O piloto tinha abastecido a aeronave com 30 litros de gasolina para efectuar os voos de baptismo.

A densidade da gasolina varia entre 0.71 e 0.77 kg/l (0.71 - 0.77 g/cm³). O fabricante criou uma tabela de cálculo rápido do peso de gasolina, para computadorização do peso máximo à descolagem, tendo considerado uma densidade média aproximada de 0,727 kg/l. Assim, os trinta litros abastecidos pelo piloto correspondiam a um peso de 21,8 kg.]

Liter	Kilogramme
5	3,6
10	7,3
20	14,5
30	21,8
40	29,0
50	36,3
60	43,5
70	50,8

1.17 Organização e gestão

Não aplicável.

1.18 Informação adicional

Nenhuma.

1.19 Técnicas de investigação

Não foram aplicadas.

2. ANÁLISE

2.1 Aspectos Técnicos

Não foi possível obter os vários documentos que testemunhassem as horas de voo da célula e do motor da aeronave e as revisões de manutenção determinadas pelo fabricante do avião, por terem sido consumidos pelo fogo.

No entanto, foi possível apurar que a aeronave era assistida anualmente em Portugal e, com o recurso ao arquivo da empresa que prestava assistência técnica ao avião, chegar à conclusão de que o seu calendário de manutenção era cumprido pelo proprietário.

A última revisão foi realizada em 18/08/2007, altura em que o motor da aeronave contabilizava 468:25 horas de trabalho, desde novo, de acordo com os dados recolhidos do seu contador horário, pelo mecânico, na altura da inspeção.

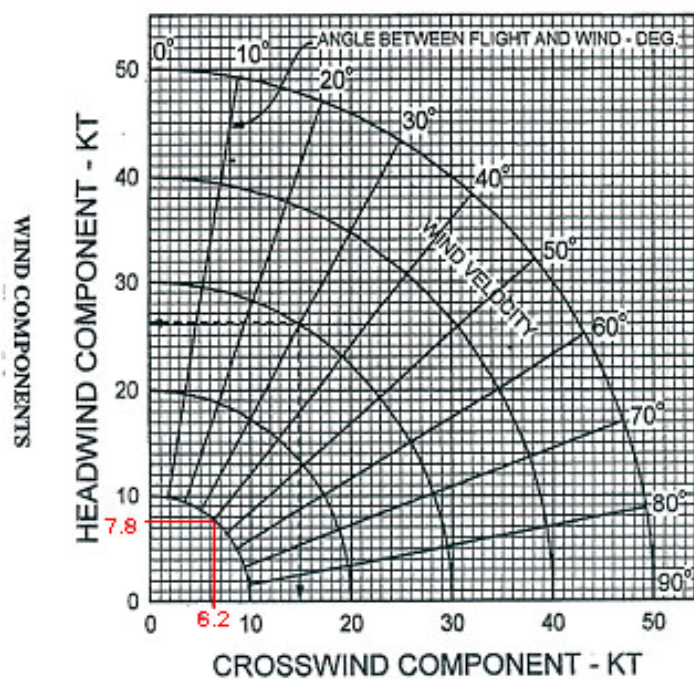
Também a caderneta do piloto, onde este registava as suas horas de voo, foi consumida pelo fogo, tendo este estimado em cerca de 500:00 horas a sua experiência total, metade das quais aos comandos da aeronave.

Os restantes documentos disponíveis comprovaram que, tanto a aeronave como o piloto, tinham a documentação válida.

2.2 Aspectos Ambientais

2.2.1 *Meteorologia*

As condições meteorológicas eram favoráveis à prática do voo de ultra-leve. O vento soprava de 330° com uma intensidade de 10kts, segundo os cálculos do piloto. A decolagem efectuou-se no rumo 290°, orientação magnética da pista improvisada. Destes dois vectores resultava uma componente de vento de frente inferior a 8 kts e uma componente de vento cruzado de pouco mais de 6 kts, valores que estavam dentro dos limites estabelecidos para o Polaris FK 14 (15,1 kts).



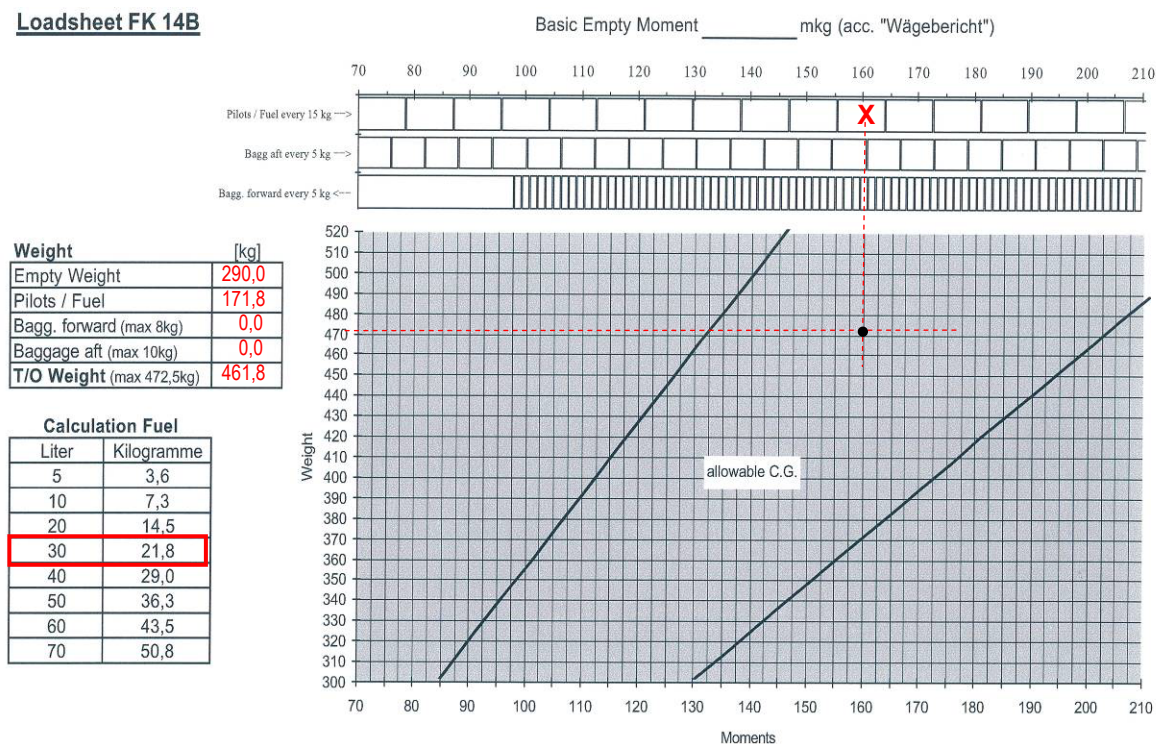
2.2.2 Local de decolagem

A faixa de terreno que serviu de pista ao Polaris FK 14, F-JFFB, tinha a superfície em terra rija, alisada por máquina de terraplanagem. Media 175 metros no seu comprimento e variava na sua largura, verificando-se ter, pelo menos, 14 metros na sua parte mais estreita.

2.2.3 Loadsheet

Com base nos dados recolhidos em 1.6 - § 5 e em 1.16.1 e 1.16.2, foi possível calcular o C. G. na Folha de Carga e Centragem da aeronave:

Loadsheet FK 14B



Instruction:

For every 15kg of Pilots and fuel weight 1 box to the right. From there go to the row below. For every 5kg of baggage aft 1 box to the right. From there go 1 row below. For every 5kg of baggage in the forward compartment 1 box to the left (as this compartment is forward of datum). From the last box draw a vertical line to the lower graph. Draw a horizontal line with the takeoff weight into this graph as well. The intersection of both lines marks the takeoff C.G. It must be within the thick black lines.

Os cálculos realizados demonstraram que o peso da aeronave era inferior ao máximo permitido para a decolagem e que o seu centro de gravidade estava dentro do *envelope*.

2.3 Aspectos Operacionais

A pista improvisada tinha 175 metros de comprimento. O Manual referia a necessidade de se garantirem 185 metros para uma decolagem executada em condições de atmosfera padrão, em solo de relva seca, com peso máximo à decolagem de 472,5 kg e com *flaps* na posição 1. Qualquer desvio a estas condições deveria ser corrigido de acordo com a tabela reproduzida na pág. 11 (1.6.2.4 *Capítulo 5., Subcapítulo 5.2*).

Segundo o passageiro, a descolagem verificou-se pouco depois de se ter ultrapassado o meio da pista. Por este motivo, não se efectuaram cálculos que incluíssem estas correcções para determinação da extensão necessária para o *takeoff* por ser evidente que a distância para levantar voo foi suficiente.

Mas o piloto também os não terá feito e, com receio que a pista fosse curta, optou por seleccionar 2 pontos de *flaps* para obter mais sustentação e ir para o ar mais cedo – o que aconteceu, auxiliado por uma pressão de altitude favorável (QFE de 1012) e pelo *slope* acentuado do terreno (5,4%) que incrementaram o desempenho da aeronave no *takeoff*. (A OAT, mais alta do que a ISA, não afectou expressivamente a descolagem).

No entanto, a selecção de 2 pontos de *flaps* era desaconselhada pelo Manual de Voo, devida à grande resistência que aqueles hiper-sustentadores criavam ao avanço; a aeronave foi para o ar mais cedo, subiu mais depressa, mas não ganhou velocidade. A velocidade a ser usada na descolagem deveria ser, segundo o Manual, entre os 90 e os 100 kts. A subida inicial, para uma selecção normal de descolagem com *flaps* na posição 1, e ainda de acordo com aquele documento, devia ser feita a 115 km/h. Com *flaps* na posição 2, a resistência ao avanço era elevado, admitindo-se que a velocidade verificada na subida fosse menor.

Aos 300 pés o piloto resolveu recolher os *flaps* e voltar à esquerda continuando a subida para os 500 pés. Os *flaps* demoravam 3 segundos a recolher da posição 2 para a posição 1 e outros 3 segundos para “limpar” a asa, num total de 6 segundos. A velocidade de perda com *flaps* recolhidos (posição 0) era de 86 km/h.

Em vez de aumentar a velocidade, em voo de nível e em frente, para repor a sustentação que a manobra de limpeza de *flaps* acarretou, o piloto somou-lhe uma nova redução da sustentação ao voltar à esquerda e manter a subida do avião, expondo a barriga da aeronave à acção do vento durante a perna de vento cruzado.

Nesta fase do voo, ao aumento súbito da velocidade do vento (rajada) que diz ter sofrido, o piloto terá respondido com aplicação de pé direito enquanto mantinha o manche à esquerda, para fazer a volta, e atrás, para continuar a subida. Esta disposição de comandos provoca um escorregamento lateral da aeronave, manobra conhecida por *glissade*, muitas vezes usada quando se quer acelerar a descida de um avião.

Sem reacção e espaço para endireitar as asas e aumentar a velocidade, o tripulante não conseguiu evitar que a aeronave continuasse a descida até colidir com um pinheiro, deixando aí a cauda e precipitando-se no solo.

3. CONCLUSÕES

3.1 Factos estabelecidos

3.1.1 *Local de descolagem*

- A pista improvisada tinha um comprimento (175 metros) inferior à extensão calculada pelo fabricante para a descolagem da aeronave (185 metros).

3.1.2 *Meteorologia*

- As condições atmosféricas eram favoráveis à prática do voo de ultraleve motorizado, não tendo sido factor contributivo para o acidente.

3.1.3 *Aeronave*

- A aeronave tinha documentação válida e tinha cumprido o calendário de manutenção previsto pelo fabricante;
- Não foi possível determinar o nº de horas de voo da célula nem do motor por esta documentação ter sido queimada pelo fogo que se declarou após a colisão com o solo;
- No entanto, foi possível saber que o avião contava com cerca de 470:00 horas de trabalho desde novo, registadas em 18/08/2007, altura da sua última inspecção;

3.1.4 *Piloto*

- O piloto estava habilitado com a licença adequada ao voo e tipo de aeronave que pilotava e tinha o certificado médico válido;
- A sua Caderneta de Voo foi consumida pelo fogo resultante do embate com o solo, tendo o piloto estimado a sua experiência total em cerca de 500:00 horas de voo, das quais 250 tinham sido realizadas aos comandos da aeronave sinistrada;
- A maior parte das horas efectuadas pelo piloto foram feitas em voos de longa duração entre França, onde trabalhava, e Portugal e vice-versa;
- O piloto seleccionou um *setting* de *flaps* (2 pontos) desaconselhado para a descolagem pelo fabricante da aeronave, por criar elevada resistência ao avanço;



- O Manual de Voo da aeronave indicava as posições 0 ou 1 como sendo as indicadas para o *takeoff*;
- Na perna de vento cruzado, a manobra do piloto para contrariar o vento da direita (aplicação de pé direito), enquanto mantinha o *manche* à esquerda e atrás, conduziu a uma *glissade* que acelerou a descida da aeronave.


3.2 Causa do acidente

Considera-se que a causa do acidente se deveu ao facto de o piloto ter **perdido o controlo da aeronave por deficiente técnica de pilotagem.**

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Este relatório não exprime quaisquer recomendações de segurança.

O Investigador Responsável



Artur A. Pereira

Lisboa, 10 de Dezembro de 2008.



ACRÓNIMOS

§	Parágrafo
%	Percentagem
°	Graus
'	Minutos
”	Segundos
AGL	<i>Above Ground Level</i>
Cap.	Capítulo
CAPS	<i>Cirrus Airframe Parachute System</i>
CG	Centro de gravidade
Cv	Cavalos vapor
EN	Estrada Nacional
DGAC	<i>Direction General de l'Aviation Civil</i>
g/cm³	Gramas por centímetro cúbico
GPIAA	Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves
HPa	<i>Hecto Pascals</i>
ISA	<i>International Standard Atmosphere</i>
Kg	<i>Kilograms</i>
Kg/l	<i>Kilograms/litre</i>
Km/h	<i>Kilometers/hour</i>
Kts	<i>Knots</i>
Ltr	<i>Litres</i>
N	<i>North</i>
NMM	Nível Médio do Mar
OAT	<i>Outside Air Temperature</i>
Pág.	Página
Pos.	Posição
QFE	Sigla indicativa de pressão atmosférica ao nível do solo.
QNH	Sigla indicativa de pressão atmosférica inferida pelo cálculo ao nível do mar
ULM	Ultra Leve Motorizado
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i>
VMER	Viatura Médica de Emergência e Reanimação
W	<i>West</i>