

CÓPIA Nº:



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

RELATÓRIO FINAL DE ACIDENTE

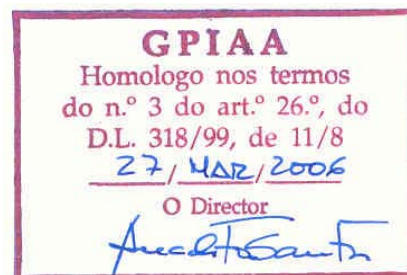
LEÁVIA

CESSNA F150M

CS-ASX

BISCAIA, SERRA DE SINTRA

11 de Janeiro de 2006



RELATÓRIO FINAL Nº 01/ACCID/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.

TÍTULO	ÍNDICE	PÁGINA
Sinopse		04
1. INFORMAÇÃO FACTUAL		
1.1 História do Voo		05
1.2 Lesões		06
1.3 Danos na Aeronave		07
1.4 Outros Danos		07
1.5 Tripulação		07
1.6 Aeronave		
1.6.1 Geral		08
1.6.2 Massa e Centragem		08
1.7 Meteorologia		09
1.8 Ajudas à Navegação		09
1.9 Comunicações		10
1.10 Local		10
1.11 Registadores de Voo		10
1.12 Destroços e Impactos		10
1.13 Médica e Patológica		11
1.14 Fogo		11
1.15 Sobrevivência		11
1.16 Ensaios e Pesquisas		11
1.17 Organização e Gestão		11
1.18 Informação Adicional		12
1.19 Técnicas de Investigação Utilizadas		12
2. ANÁLISE		
2.1 Planeamento do Voo		13
2.2 Desenrolar do Voo		
2.2.1 Geral		13
2.2.2 A Manobra		13
2.2.3 Comportamento da Aeronave		14
2.3 Procedimentos do Operador		
2.3.1 Manutenção		16
2.3.2 Operações		16
2.4 Tripulação		16
3. CONCLUSÕES		
3.1 Factos Estabelecidos		17
3.2 Causas do Acidente		17
4. RECOMENDAÇÕES		18
ANEXOS		
Anexo 1 – Fotografias		

SINOPSE

No decurso de uma missão de instrução, a aeronave Cessna F150M, registo CS-ASX, sofreu um acidente, na encosta da serra de Sintra, no lugar de Biscaia, próximo do Cabo da Roca, cerca das 15:20 UTC¹ do dia 11 de Janeiro de 2006.

O piloto, depois de ter simulado uma amaragem, junto à costa, a norte da Praia da Grota, efectuou a recuperação apontado a Norte. Não conseguindo flanquear os obstáculos da Ponta do Assobio, optou por tentar ganhar altitude ao longo do vale. A “performance” da aeronave, afectada pelo efeito orográfico (correntes descendentes), não lhe permitiu ganhar a altitude necessária e o espaço entre montes não era suficiente para efectuar uma volta de 180°.

Optou então por aterrar na encosta, mas a asa direita embateu numa árvore, a aeronave rodopiou sobre si mesma e precipitou-se de nariz no solo, no quintal de uma residência (Casa dos Brejos).

Ambos os pilotos saíram pelos seus próprios meios, tendo apenas sofrido ligeiras escoriações e algumas contusões. A aeronave ficou destruída.

¹ - Todas as horas referidas neste relatório, salvo indicação em contrário, são horas UTC (Tempo Universal Coordenado). Nesta época do ano, em Portugal continental a hora Local é igual à hora UTC .

1. INFORMAÇÃO FACTUAL

1.1 História do Voo

No dia 11 de Janeiro de 2006, pelas 15:10, descolou do Aeródromo Municipal de Cascais a aeronave Cessna 150, registo CS-ASX, propriedade da Escola de Aviação Leávia, levando a bordo dois pilotos, um Piloto Instrutor (aqui designado como **Piloto** ou como **Instrutor**) e um piloto em adaptação para a obtenção da qualificação de Instrutor de Voo (aqui designado como **Aluno**).

Era finalidade desta missão a demonstração e prática de falhas de motor e aterragens de emergência.

Após a descolagem, foram autorizados pelo ATC a prosseguir para a zona de trabalho do Guincho (*círculo amarelo, na figura 1*), onde o Instrutor procedeu à demonstração de um simulacro de falha do motor e amaragem.

Como a ondulação era de Noroeste, optou por uma aproximação na direcção Norte/Sul (sensivelmente paralelo às ondas), para amarrar na crista da onda (*seta azul, na figura 1*).

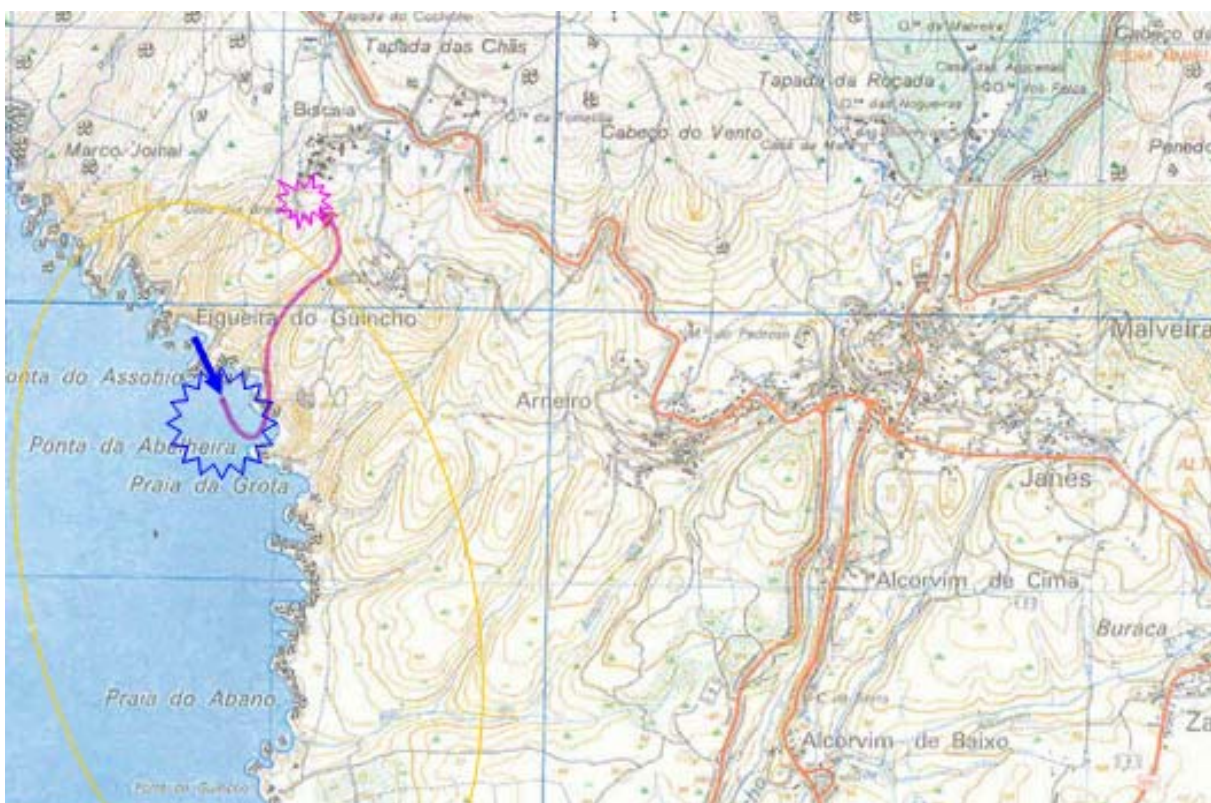


Figura Nº 1

Attingidos os 300' (QNH 1028), o instrutor iniciou a manobra de recuperação, levando o motor à potência de descolagem e iniciando uma volta pela esquerda (*traçado magenta, figura 1*).

Aproado a Norte, recolheu os “flaps”, estabilizou a velocidade em 70 kts e continuou a subida. Deparando-se com uma falésia pela frente, decidiu manter a velocidade de 70 kts e manobrar ao longo do vale que se estendia à sua direita ($\pm 045^\circ$) para atingir a altitude de segurança. A razão de subida da aeronave, afectada pelas correntes descendentes ao longo da encosta (vento de Leste) não lhe propiciou a ultrapassagem dos obstáculos, nem a largura do vale lhe permitiu efectuar uma volta de 180° para voltar para o mar, pelo que optou por uma aterragem de emergência na serra.

Essa aterragem não se concretizou porque a ponta da asa direita embateu numa árvore, a aeronave rodopiou sobre a sua direita e precipitou-se no solo, quase na vertical, no quintal de uma residência (*figura 2*).

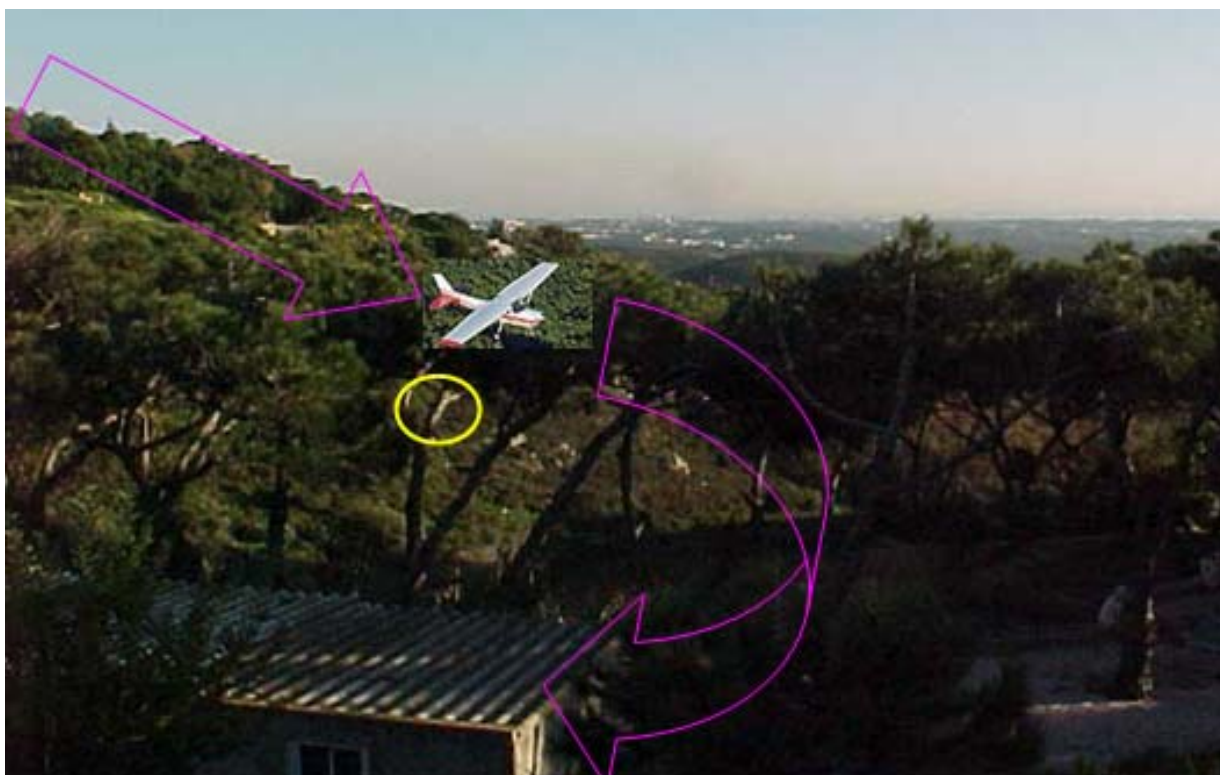


Figura Nº 2

A aeronave sofreu danos importantes mas os tripulantes saíram pelos seus próprios meios e com apenas ligeiras escoriações e contusões. Tendo sido transportados ao hospital de Cascais, tiveram alta de imediato.

1.2 Lesões

Ambos os pilotos, instrutor e aluno, sofreram escoriações ligeiras e algumas contusões, tendo abandonado a aeronave pelos seus próprios meios.

Lesões	Tripulação	Passageiros	Outros
Mortais	0	0	0
Graves	0	0	0
Ligeiras/Nenhumas	2	0	

1.3 Danos na Aeronave

Em virtude do embate da asa direita com uma árvore, a ponta da asa ficou destruída. A asa esquerda tocou o solo, tendo sofrido danos ligeiros. O nariz embateu directamente no solo tendo ficado com as carenagens do motor danificadas, o berço do motor ficou danificado e penetrou dentro da cabina tendo a estrutura desta ficado deformada, com o revestimento enfolado e o pára-brisas partido. O trem de aterragem de nariz fracturou, tendo as duas pernas principais resistido ao embate, apenas com o pneu da roda esquerda rebentado (*fotografias no Anexo 1*). Dada a extensão dos danos, a aeronave foi considerada como perda total.

1.4 Outros Danos

Não se registaram danos significativos a terceiros.

1.5 Tripulação

A tripulação era constituída por dois pilotos, actuando um deles na qualidade de Piloto Instrutor, ocupando o lugar da esquerda, e o outro como Piloto em Adaptação, em preparação para a obtenção da qualificação de Instrutor de Voo, ocupando o lugar da direita, aqui referido como Aluno.

No momento da ocorrência encontrava-se o Piloto Instrutor como piloto aos comandos (PF).

REFERÊNCIA	INSTRUTOR	ALUNO
Pessoal: Sexo: Idade: Nacionalidade:	Masculino 31 Portuguesa	Masculino 21 Portuguesa
Profissional: Licença de Voo: Validade: Qualificações: Classe/Tipo: Competência: Último Exame Médico: Data: Restrições / Limitações:	CPL(A) 07/04/2010 SEP/MEP IF-ME(A)/FI(A)SEP 23/03/2005 Nil	CPL(A) 27/12/2010 SEP/MEP IF-ME(A) 03/05/2005 Nil
Experiência de Voo: Total: Nos últimos 90 dias: Nos últimos 30 dias: Na última semana: Nas últimas 24 horas:	1 759:15 177:05 82:25 17:05 04:10	200:40 09:10 09:10 02:50 00:55

1.6 Aeronave

1.6.1 Geral

A aeronave com o registo CS-ASX, propriedade da escola de aviação “LEÁVIA – Escola de Aviação Civil”, sediada no Aeródromo Municipal de Cascais, era um avião terrestre monomotor, monoplano, de asa alta, trem triciclo não escamoteável, de construção metálica, com capacidade para dois ocupantes e uma Massa Máxima à Descolagem (MTOM) de 726 kgs.

Estava equipado com um motor recíprocativo de explosão a quatro tempos, com a potência de 100 HP, a 2750 RPM ao nível do mar, e um hélice tractor, bipá, de passo fixo.

REFERÊNCIA	CÉLULA	MOTOR	HÉLICE
Fabricante:	Reims Aviation	Teledyne Continental	Mc. Cauley
Modelo:	Cessna F150M	O-200-A	A102/OCM6948
Nº de Série:	1371	281483-R	K 19926
Ano de fabrico:	1977	N/D	N/D
Horas de Voo: Total:	11 023:10	N/D	N/D
Depois de Overhaul:	5 803:15	754:15	283:25
Aterragens / Ciclos:	19 155	N/D	N/D
Última Inspeção:	30/12/05	30/12/05	30/12/05

1.6.2 Massa e Centragem

Analisando os registos de pesagem e centragem oficiais, tendo em consideração que a aeronave já havia voado cerca de 1:25 (sem ter efectuado reabastecimento de combustível), obtemos os seguintes valores:

Referência	Massa (Lbs)	Momento (Lbs/”)
Massa em vazio	1147	32,60
Pilotos (2)	340	13,26
Combustível	60	10,50
Total	1547	56,36

Aplicando estes valores ao gráfico da figura nº 3 (envelope de centragem), constatamos que a aeronave se encontrava dentro dos pesos permitidos e com o centro de gravidade dentro do respectivo envelope.

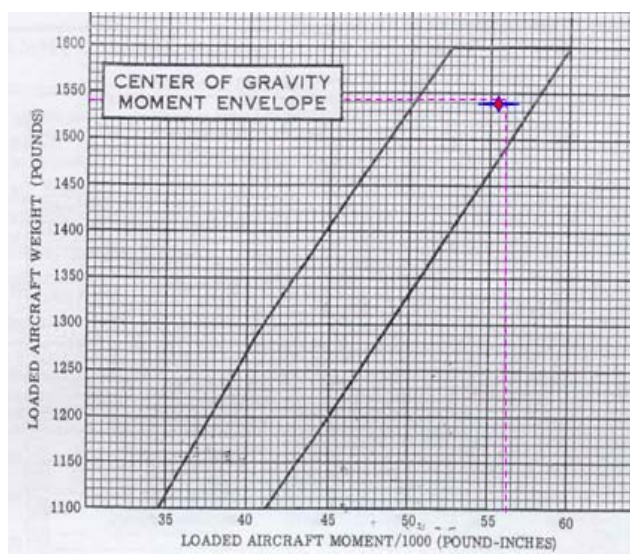


Figura Nº 3

clh

1.7 Meteorologia

No dia e à hora da ocorrência, o céu apresentava-se pouco nublado, sem nuvens abaixo de 5000' e com vento calmo (5 km/h), em virtude de haver um “anticiclone” situado sobre o território do continente (*figura nº 4*).

Por não existir um serviço de observação meteorológica no aeródromo, utilizam-se as observações referentes ao aeroporto de Lisboa. Às 15:30 o METAR² de Lisboa referia: **VARB03KT CAVOK 14/07 Q1028 NOSIG.**

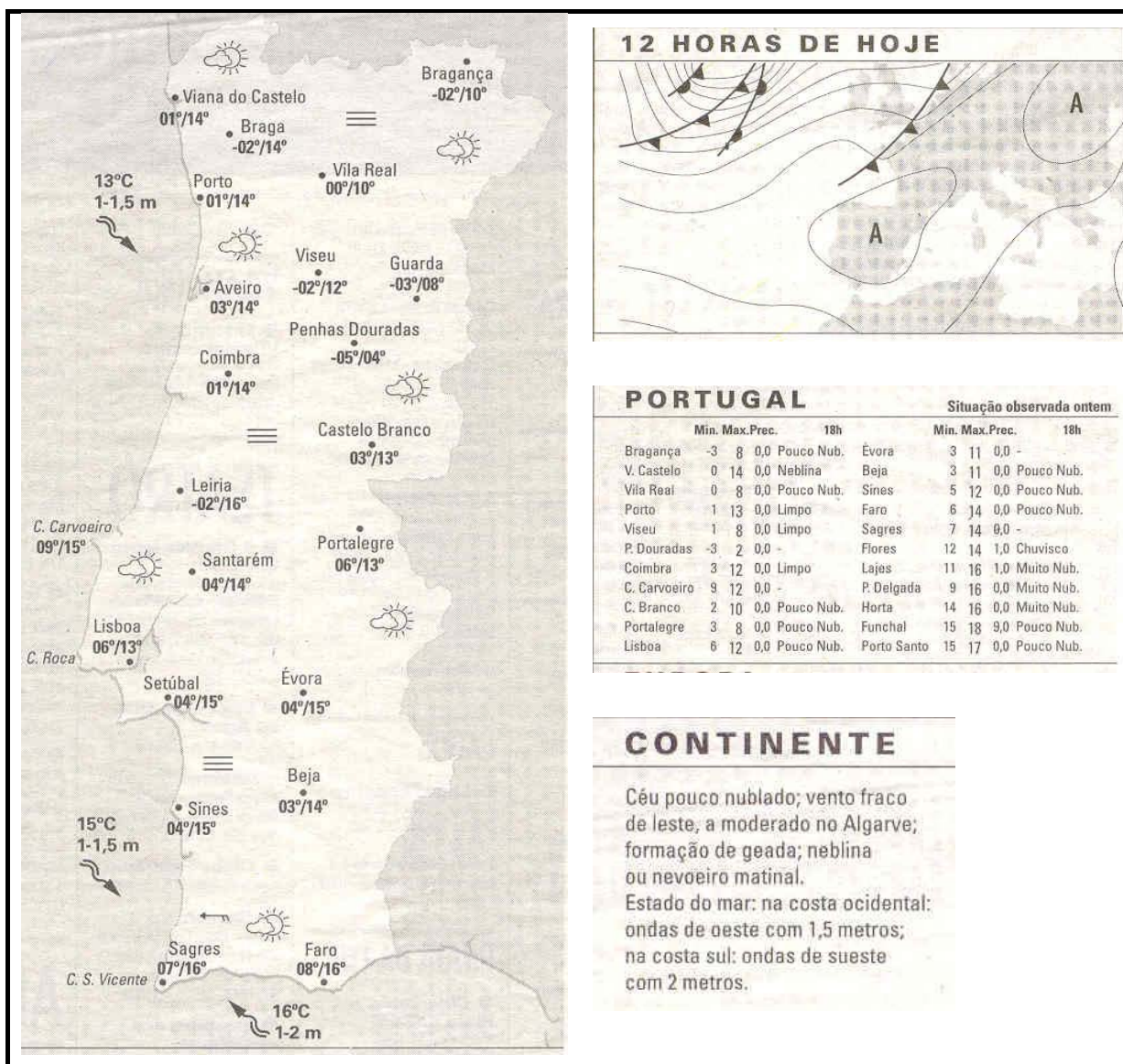


Figura Nº 4

1.8 Ajudas à Navegação

Não relevante para a investigação.

² - Informação Meteorológica Actual do Aeródromo

1.9 Comunicações

A aeronave estava equipada e utilizou os equipamentos de comunicações recomendados para este tipo de operação. Não foi relevante para a ocorrência.

1.10 Local

O local escolhido para efectuar o simulacro de amarragem, fica situado numa baía encravada entre a Ponta do Assobio (a norte) e a Ponta da Abelheira (a sul), a norte da praia do Abano. As encostas são constituídas por falésias escarpadas, onde sobressaem algumas rochas. Na direcção nordeste existe um vale formado pelos morros de Figueira do Guincho e de Biscaia, vale bastante apertado, com um vão variando ente 80 e 150 metros. A única saída livre de obstáculos é para sudoeste, em direcção ao mar (*figura nº 5*).



Figura Nº 5

O declive é muito acentuado, com os valores de 62.5% para norte, 60% para este e 21.5% ao longo do vale, atingindo uma altitude de 490m no alto da Peninha. Ao longo das encostas aparecem algumas pequenas povoações e algumas casas isoladas, o que faz com que existam alguns postes e linhas de transporte de energia eléctrica, que constituem obstáculo para o voo a baixa altitude.

1.11 Registadores de Voo

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

1.12 Destroços e Impactos

Não houve separação de partes da aeronave, com excepção dos fragmentos do pára-brisas (*fotografias 2 e 3, no anexo 1*).

Destaca-se o efeito da colisão da ponta da asa direita com o pinheiro assinalado na figura nº 2 (*fotografias 8 e 9, no anexo 1*) e o violento embate da aeronave com o solo (num ângulo muito próximo da vertical), que provocou a deformação da estrutura e o enfolamento da fuselagem (*fotografias 5, 6 e 7, no anexo 1*).

No momento da colisão com o solo, o hélice estava parado ou rodando a baixas rotações, pois parou de imediato e não sofreu danos derivados do movimento de rotação (*fotografia nº 4, no anexo 1*).

O trem de nariz fracturou e ficou debaixo da fuselagem (*fotografia 7, no anexo 1*), tendo o trem principal suportado o embate sem fracturar, apenas rebentando o pneu esquerdo.

A ponta da asa esquerda tocou no solo e sofreu uma ligeira deformação (*fotografia 10, no anexo 1*).

No interior da cabina de pilotagem foram observados os comandos do motor na posição de motor desligado (mistura cortada). A alavanca selectora dos “flaps” encontrava-se na posição de “flaps” descidos (*fotografia 16, no anexo 1*), embora os mesmos se encontrassem recolhidos (*fotografia 5, no anexo 1*).

1.13 Médica e Patológica

Os pilotos foram transportados ao hospital mas, depois de observados, tiveram alta por não ser necessário o seu internamento.

1.14 Fogo

Não houve fogo.

1.15 Sobrevivência

Apesar da violência do impacto e da posição em que se imobilizou a aeronave, os pilotos sofreram apenas ligeiras escoriações e algumas contusões nos membros inferiores e no tronco.

No momento do impacto ambos os pilotos tinham os cintos de segurança amarrados e bloqueados.

1.16 Ensaios e Pesquisas

Não foi considerado necessário e relevante proceder a ensaios e pesquisas complementares.

1.17 Organização e Gestão

O operador é uma escola de aviação, devidamente licenciada e certificada pelas autoridades.

As suas operações regem-se pelos princípios e normas especificadas no respectivo Manual de Operações de Voo, aprovado pelo INAC.

A manutenção das aeronaves é efectuada por uma empresa de manutenção, pertencente ao mesmo grupo empresarial, devidamente certificada pelo INAC, de acordo com os programas de manutenção recomendados pelos fabricantes e aprovados pela autoridade aeronáutica.

1.18 Informação Adicional

Não há informações suplementares a acrescentar.

1.19 Técnicas de Investigação Utilizadas

Todas as evidências utilizadas para a realização deste relatório foram obtidas directamente pela CI, no local da ocorrência, junto das entidades envolvidas e através da consulta dos manuais e outros documentos oficiais, devidamente aprovados e reconhecidos.

2. ANÁLISE

2.1 Planeamento do Voo

Esta missão fazia parte do programa de treino de adaptação, do futuro instrutor, à operação de pilotagem sentado no lugar da direita.

O programa incluía o treino de simulacros de falha de motor, com aterragem de emergência (no circuito de pista e fora dele), assim como o treino de descolagens e aterragens com ventos cruzados.

Antes do voo foi efectuado o respectivo “briefing”, ficando decidido que seria feito o treino fora do circuito, em primeiro lugar, regressando depois ao circuito de pista, para continuar a missão.

2.2 Desenrolar do Voo

2.2.1 Geral

A aeronave descolou do aeródromo de Cascais, pouco depois das 15:00, manteve o contacto rádio com a torre de Cascais e prosseguiu (a 1000') para a zona de trabalho do Guincho, onde iria operar entre 1500' e 500' de altitude.

2.2.2 A Manobra

Chegados à área de trabalho, o piloto instrutor decidiu efectuar uma demonstração de falha de motor e amaragem, escolhendo a baía assinalada na figura nº 6 (A), como possível local de amaragem. De modo a amarar na crista, ao longo da onda, optou por efectuar uma aproximação no sentido norte-sul.

O Manual de Operações de Voo (MOV) da escola só permite que os simulacros de falha de motor e de aterragem de emergência sejam efectuados por instrutores, estabelece a altitude mínima de voo de 500' acima do solo ou da água (*Cap. 4, 4.10*) e proíbe a continuação da descida, à excepção dos treinos sobre aeródromos, abaixo de 500' AGL³.

A manobra foi executada pelo piloto instrutor, o qual iniciou o borrego a uma altitude de 300' acima da água e voltou pela esquerda (para terra), aprofundando a norte.

Recolheu os “flaps” quando passava pelos 500' AGL e, por razões inexplicáveis, continuou a subida em direcção à serra (nordeste) e entrou pelo vale a uma velocidade de 70Kts, com o avião limpo (*figura 6*).

³ - Acima do nível do solo.

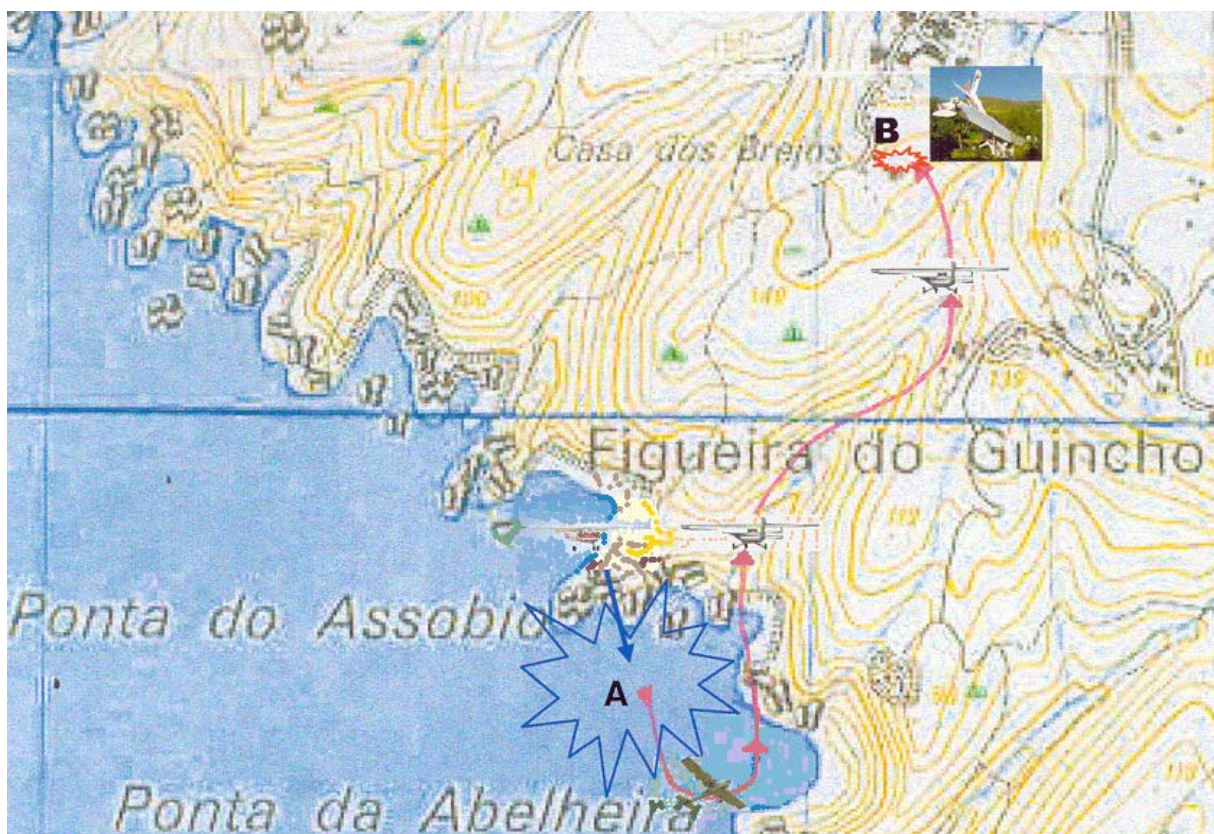


Figura Nº 6

A capacidade ascensional da aeronave, que já era limitada face ao gradiente de subida da encosta, foi ainda afectada pelas correntes descendentes (criadas pela circulação do ar e pela orografia do terreno), não lhe permitindo acompanhar o declive e muito menos sobrevoar os obstáculos do terreno.

Sem ter espaço de manobra para voltar para o mar, acabou por se decidir por uma aterragem de emergência na encosta da montanha (B).

2.2.3 Comportamento da Aeronave

Consultando as tabelas de “performance”, editadas pelo fabricante, concluímos (*interpolação entre 0° e 20°, figura nº 7*) que a razão de subida desta aeronave, em condições ISA⁴ (15°C ao nível do mar), com a massa máxima, máxima potência do motor, velocidade de 68 Kts, ao nível do mar, é de 3.40 m/s (metros por segundo).

⁴ - Atmosfera Standard Internacional.

RATE OF CLIMB														
CONDITIONS : Flaps Up - Full Throttle														
Weight kg	Pressure Altitude		Climb Speed			RATE OF CLIMB								
	ft	m	km/h	kts	mph	- 20° C		0° C		20° C		40° C		
			ft/min	m/s	ft/min	m/s	ft/min	m/s	ft/min	m/s	ft/min	m/s	ft/min	m/s
726	Sea Level		126	68	78	770	3.91	710	3.61	655	3.33	595	3.02	
	2000	610	124	67	77	675	3.43	615	3.12	560	2.85	500	2.54	
	4000	1219	120	65	75	580	2.95	520	2.64	465	2.36	405	2.06	
	6000	1829	119	64	74	485	2.46	430	2.18	375	1.91	310	1.58	
	8000	2438	117	63	73	390	1.98	335	1.70	280	1.42	215	1.09	
	10000	3048	115	62	71	295	1.50	240	1.22	185	0.94	-	-	
	12000	3658	113	61	70	200	1.02	150	0.76	-	-	-	-	

Figura Nº 7

Mantendo uma velocidade horizontal de 70Kts (130Km/h), a aeronave poderia cumprir com uma ladeira de 9.4%, o que é significativamente inferior aos 21.5% de gradiente de subida, ao longo do vale (figura nº 8).

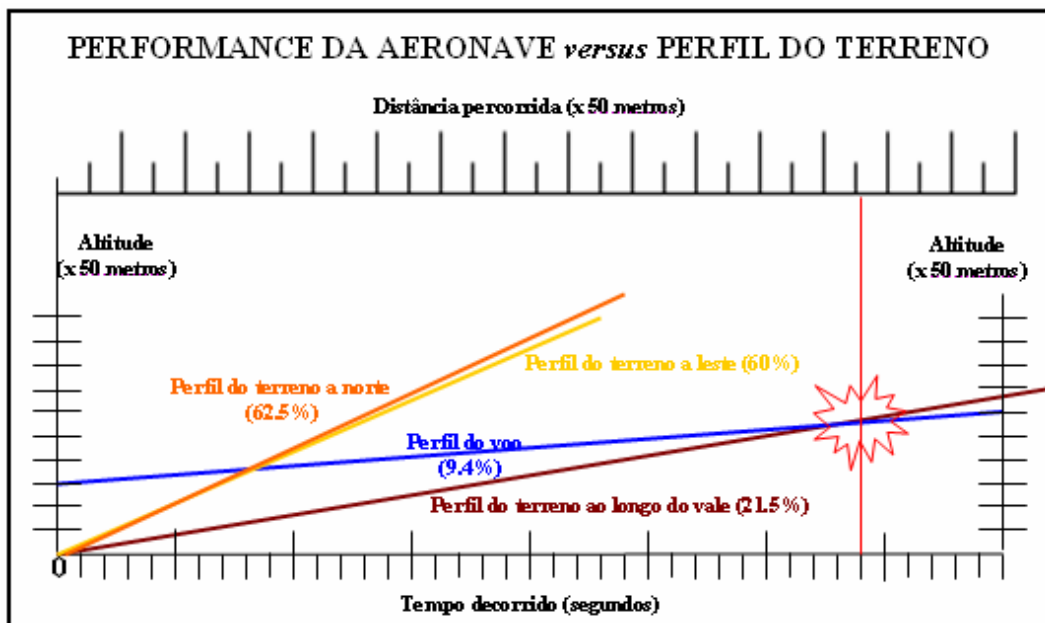


Figura Nº 8

Mesmo partindo do princípio que a aeronave já se encontrava a 500' (150m), quando começou a sobrevoar o terreno, mantendo-se constantes ambos os gradientes, ao fim de 34 segundos (cerca de 1250m percorridos) a aeronave teria colidido com o solo (figura nº 8).

2.3 Procedimentos do Operador

2.3.1 Manutenção

A manutenção da aeronave era efectuada por uma empresa certificada, pertencente ao mesmo grupo empresarial, e todas as acções recomendadas pelo fabricante e exigidas pela autoridade aeronáutica haviam sido cumpridas.

Nos registos da aeronave e do motor não foram encontradas anotações de avarias ou correcções pendentes.

2.3.2 Operações

Todas as operações se regem pelos princípios referidos no Manual de Operações de Voo do operador, aprovado pela autoridade aeronáutica.

As manobras de treino de falhas de motor e aterragens de emergência só podem ser executadas por instrutores de voo qualificados. Em nenhum caso devem descer abaixo de 500' AGL, a não ser quando a aterragem é praticada para uma pista de um aeródromo autorizado (*Cap. 4, 4.10*).

2.4 Tripulação

O piloto instrutor estava devidamente qualificado, satisfazia os requisitos gerais e especiais impostos pela escola (*MOV, Cap 2, 2.21*) e era aceite pela autoridade aeronáutica.

Tendo uma ampla área livre de obstáculos (sobre o mar), o piloto instrutor foi escolher uma rota de recuperação sobre terreno acidentado e impossível de ser franqueado pela "performance" da aeronave, manifestando uma técnica de pilotagem não consentânea com o perfil do terreno subjacente na área de manobra.

Analisando os períodos de serviço de voo, verificou-se ter tido uma actividade de voo bastante intensa nos últimos 30 dias. A acumulação de fadiga, relacionada com a actividade nas semanas anteriores, poderá ter influenciado o seu desempenho.

3. CONCLUSÕES

3.1 Factos Estabelecidos

Da análise dos factos e documentos, atrás referidos, podemos concluir que:

1. O voo estava autorizado e integrava-se numa missão de instrução, de acordo com os requisitos do operador;
2. Os pilotos tinham as suas licenças válidas e estavam qualificados para operar a aeronave, nos termos e condições especificadas no *syllabus* da missão;
3. A aeronave tinha todos os certificados válidos, estava operacionalmente capaz para o voo, não tendo qualquer restrição ou limitação;
4. A manobra efectuada (simulacro de falha do motor) constava do plano de missão e estava dentro da competência do piloto instrutor;
5. A recuperação dessa manobra foi objecto de uma decisão incorrecta, que colocou a aeronave em condições de voo incompatíveis com a sua "*performance*";
6. A aterragem de recurso foi deficientemente preparada (os "flaps" não foram descidos) e não foi executada correctamente (a aeronave colidiu com uma árvore e precipitou-se no solo);
7. O impacto provocou danos graves na aeronave, a qual foi considerada destruída;
8. Os dois tripulantes saíram da aeronave pelos seus próprios meios, tendo sofrido ligeiras escoriações e contusões;
9. Não se registaram danos significativos a terceiros.

3.2 Causas do Acidente

O acidente foi devido a uma técnica de pilotagem inadequada, na recuperação do simulacro de amaragem forçada, bem como uma deficiente preparação e execução técnica dos procedimentos de pilotagem para uma aterragem de recurso em terreno não preparado.



4. RECOMENDAÇÕES

Não há recomendações de segurança a propor.

Lisboa, 15 de Março de 2006

O Investigador Responsável,



António A. Alves