



CÓPIA

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

RELATÓRIO FINAL DE ACIDENTE

AVIOARTE SERVIÇOS AÉREOS, Lda

Beechcraft 99

F-BTME

Bairro de Almeirim

Évora

14 de Agosto de 2009

ESTÁ CONFORME O ORIGINAL

GPIAA

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

2011.07.25

O Director,

Fernando Ferreira dos Reis

RELATÓRIO FINAL DE ACIDENTE Nº 29/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 (EU) 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	05
1. INFORMAÇÃO FACTUAL	
1.1 História do Voo	06
1.2 Lesões	07
1.3 Danos na Aeronave	07
1.4 Outros Danos	08
1.5 Pessoas Envolvidas	
1.5.1 Piloto	08
1.5.2 Passageiros	09
1.6 Aeronave	
1.6.1 Generalidades	09
1.6.2 Sistema de Combustível	09
1.6.3 Equipamentos	10
1.7 Meteorologia	11
1.8 Ajudas à Navegação	11
1.9 Comunicações	11
1.10 Aeródromo	
1.10.1 Generalidades	11
1.10.2 Actividades de Paraquedismo	12
1.10.3 Informações Complementares	13
1.11 Registadores de Voo	13
1.12 Destroços e Impactos	13
1.13 Médica ou Patológica	15
1.14 Fogo	15
1.15 Sobrevivência	15
1.16 Ensaios e Pesquisas	
1.16.1 Aeronave	15
1.16.2 Motores	16
1.16.3 Documentação	17
1.17 Organização e Gestão	18
1.18 Informação Adicional	18
1.19 Técnicas de Investigação Utilizadas	18
2. ANÁLISE	
2.1 Voo em Aviões Bimotores	
2.1.1 Classificação	19
2.1.2 Principais Características Diferenciadoras	19
2.1.3 Voo Assimétrico	
2.1.3.1 Falha de Motor	19
2.1.3.2 Princípios de Voo com 1 Motor Inoperativo	20

2.1.3.3	Comportamento Aerodinâmico do Bimotor	20
2.1.3.4	Controlo da Direcção com 1 Motor Inoperativo	22
2.1.3.5	Controlo da Velocidade com 1 Motor Inoperativo	23
2.1.3.6	Aproximação e Aterragem com 1 Motor Inoperativo	25
2.1.4	Treino	25
2.2	Planeamento do Voo	26
2.3	Desenrolar do Voo	26
2.4	Paragem do Motor	28
2.5	Desempenho do Piloto	29
3.	CONCLUSÕES	
3.1	Factos Estabelecidos	30
3.2	Causas do Acidente	
3.2.1	Causa Primária	31
3.2.2	Factores Contributivos	31
4.	RECOMENDAÇÕES	31

SINOPSE

No dia 14 de Agosto de 2009, a aeronave Beechcraft BE-99, com a matrícula Francesa F-BTME, esteve envolvida em diversos voos locais de largada de paraquedistas, na área do Aeródromo Municipal de Évora (LPEV). Pelas 17:47 UTC¹ descolou para a última largada, levando a bordo um piloto e 12 paraquedistas, devidamente equipados.

Por volta dos 9500ft, na subida para a altitude programada de 13000ft, ocorreu a paragem do motor esquerdo, pelo que 11 dos paraquedistas saltaram e a aeronave regressou para aterrar com o piloto e um paraquedista a bordo.

Tendo falhado a primeira aproximação para aterrar, o avião sobrevoou toda a pista e o piloto prosseguiu para nova tentativa. Ao aumentar a potência no motor direito, para efectuar nova aproximação, a aeronave começou a desviar-se para a esquerda, sem conseguir recuperar altitude e foi precipitar-se contra uma habitação, próximo do aeródromo, no Bairro de Almeirim, nos arredores da cidade de Évora.

O avião incendiou-se, após a colisão, e ficou destruído, tendo os dois ocupantes perecido no acidente.

O GPIAA² foi informado da ocorrência, pelas 18:20, pelo AITA³ da torre do aeródromo de Évora, logo seguido da NAV⁴, da ANPC⁵ e da PSP⁶.

Dado o adiantado da hora, foram dadas instruções para a preservação dos destroços e, na manhã seguinte, seguiu uma equipa para iniciar a investigação.

***Este relatório foi redigido em língua Portuguesa e em língua Inglesa.
Em caso de conflito a versão Portuguesa terá precedência.***

¹ - Todas as horas referidas neste relatório, salvo indicação em contrário, são horas UTC (Tempo Universal Coordenado).

Na data da ocorrência, a hora local em Portugal continental era igual à hora UTC + 1 hora.

² - Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves.

³ - Aerodrome Information & Traffic Advisor.

⁴ - Navegação Aérea de Portugal, EPE.

⁵ - Autoridade Nacional de Protecção Civil.

⁶ - Polícia de Segurança Pública.

1. INFORMAÇÃO FACTUAL

1.1 História do Voo

A aeronave Beechcraft, modelo BE-99, nº de série U79, com a matrícula Francesa F-BTME, propriedade da empresa “Avioarte – Serviços Aéreos, Lda”, esteve envolvida todo o dia 14 de Agosto de 2009 em voos locais de largada de paraquedistas, na área do Aeródromo Municipal de Évora (LPEV), ao serviço da empresa “SKYDIVE”.

Tendo embarcado 12 paraquedistas, completamente equipados, e pilotada por um só piloto, a aeronave descolou na pista 01 às 18:47, propondo-se subir para uma altitude de 13000ft (4000m), altitude a que seriam efectuadas as largadas.

Quando passava por volta dos 9500ft (3200m) o motor esquerdo (#1) parou e o respectivo hélice entrou automaticamente em “bandeira”. O piloto parou a subida a cerca de 10500ft (3200m), informou os passageiros que tinha um motor parado e recomendou que todos abandonassem o avião, propondo-se ele aterrar com um só motor, na pista de onde acabara de descolar.

Os paraquedistas foram abandonando a aeronave em sequência, com excepção de um que, tendo estado junto da porta, regressou ao posto de pilotagem, ficando a bordo com o piloto.

O avião desceu em volta, sobre o aeródromo tendo o piloto contactado com a torre para reportar que estava na perna base, sem contudo informar da falha do motor ou pedir qualquer assistência. Foi-lhe respondido para reportar na final, o que não chegou a fazer.

Continuou a aproximação à pista 01, com trem em baixo e flaps na posição de aproximação (13°), mas com uma velocidade elevada. Percorreu todo o comprimento da pista a baixa altitude e sem tocar com as rodas no chão. Chegado ao fim da pista continuou a voar, aumentou a potência do motor direito, voltando ligeiramente pela esquerda, sem aumentar significativamente a altura ao solo.

Desapareceu do campo de visão dos espectadores, situados no aeródromo, aparecendo pouco depois, já próximo do Bairro de Almeirim, nos arredores de Évora.

Uma testemunha que se encontrava no aeródromo referiu ter visto a aeronave a efectuar uma manobra brusca, parecida com um “tonneau” para a esquerda, ficando com as rodas para o ar. Pouco depois ouviu-se o som de colisão, o silenciamento do motor e o aparecimento de chamas e uma nuvem de fumo negro.

A aeronave havia colidido com um prédio de habitação, na rua Maria Auxiliadora, no Bairro de Almeirim, situado a 1160m de distância do topo da pista, no rumo 330° (*figura nº 1*). Após a colisão com o prédio, a aeronave precipitou-se no solo, em voo invertido, incendiando-se de imediato.



Figura Nº 1

Os Bombeiros Voluntários de Évora, Viana do Alentejo, Montemor-o-Novo e Arraiolos acorreram prontamente ao local mas demorou algum tempo a extinguir o fogo (após esgotado o combustível) e recuperar os cadáveres dos dois ocupantes, parcialmente carbonizados.

1.2 Lesões

Ambos os ocupantes que permaneceram a bordo sofreram lesões mortais. Os restantes onze passageiros que saltaram em voo, saíram ilesos (*quadro nº 1*).

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Outros
Mortais:	1	1	0
Graves:	0	0	0
Ligeiras/Nenhumas:	0	11	0
Total:	1	12	0

Quadro Nº 1

1.3 Danos na Aeronave

A aeronave ficou destruída e foi consumida pelo fogo (*figura nº 2*).

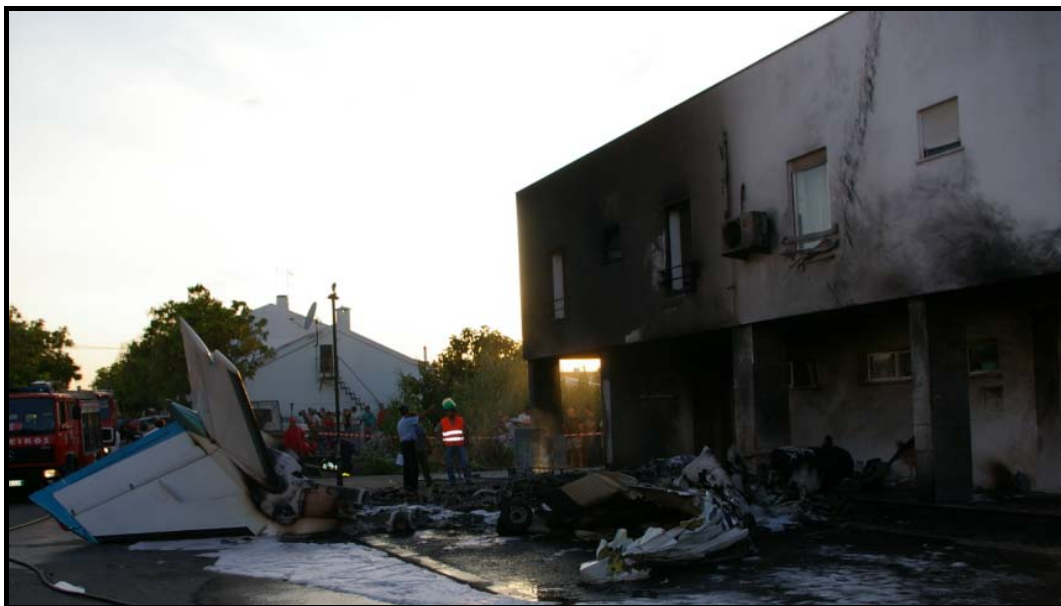


Figura Nº 2

1.4 Outros Danos

Três residências foram atingidas pela aeronave e pelos efeitos do incêndio que deflagrou, tendo sofrido diversos danos quer directamente do impacto e incêndio, quer por efeito do corte de energia eléctrica para os equipamentos frigoríficos. Os proprietários encontravam-se ausentes, em gozo de férias, pelo que a rua estava livre de viaturas e não se encontravam pessoas nas habitações, o que contribuiu para que os danos a terceiros não fossem mais extensos.

1.5 Pessoas Envolvidas

1.5.1 Piloto

A aeronave era pilotada por um único piloto, do sexo masculino, nacionalidade Portuguesa, 39 anos de idade. Não foi encontrada nenhuma Licença de Voo em nome do titular e o Instituto Nacional de Aviação Civil (INAC) não tinha nenhum registo com o seu nome, não lhe tendo sido emitida nenhuma licença Portuguesa.

Através do NTSB dos Estados Unidos da América foi possível saber que o piloto frequentou uma escola de pilotagem na Florida, USA, e obteve uma Licença de Piloto Particular, emitida em 17-01-2009, pela FAA, válida para voar aviões terrestres monomotores de hélice, de peso inferior a 5700kg (12500Lbs), tendo sido aprovado nos exames médicos efectuados em Dezembro de 2008 com a classe 3. Mais tarde terá contactado com a mesma escola para acertar a frequência de um curso de multimotores, que não chegou a frequentar.

Não foram encontrados quaisquer registos de experiência de voo e a única informação obtida foi aquela que foi declarada em 04 de Agosto, pelo piloto, à companhia de seguros fran-

cesa "Aélea" e que refere um total de mais de 400 horas, sendo 300 em monomotores, Cessna 208B (Caravan) e 50 em Beechcraft 99 (plurimotores).

Desconhece-se onde efectuou essas 50 horas de BE 99, pois a única informação concreta é a de que efectuou um voo de aceitação da aeronave, quando da compra da mesma, bem como um voo prévio de familiarização, mas sem ter executado qualquer manobra, procedimento ou simulacro de emergência, pois que a empresa que vendeu a aeronave confiou na informação do piloto em como se encontrava devidamente habilitado para voar multimotores, sem ter sequer verificado a sua licença de voo.

1.5.2 Passageiros

Encontravam-se a bordo 12 passageiros, todos paraquedistas (alunos e instrutores), com o propósito de efectuar saltos em paraquedas, a uma altitude de cerca de 13000ft (4000m). Após a paragem do motor esquerdo abandonaram o avião, à excepção de um deles que decidiu ficar a bordo, em companhia do piloto.

1.6 Aeronave

1.6.1 Generalidades

Era um avião bimotor terrestre, monoplane de asa baixa, construção metálica, trem triciclo escamoteável (*figura nº 3*), com uma Massa Máxima à Descolagem (MTOM) de 4717kg (10400Lbs) e capacidade para 17 pessoas, com as seguintes referências (*quadro nº 2*):



Figura Nº 3

Referências	Célula	#1 Motores #2	#1 Hélices #2
Fabricante: Modelo: Nº de Série:	Beech Aircraft Corp. BE 99 U79	Pratt & Whitney Canada PT6 A 20 PCE 21733 - PCE 21360	Hartzell HCB3TN3B EUA 22020 - EUA22522
Horas de Voo*: Aterragens/Ciclos*: Última Inspeção:	22993.61 17449 29-07-2009	23637.63 - 10835.52 44693 - 10065 29-07-2009	N/D N/D 29-07-2009
* - Estes valores reportam-se à data da última inspeção, 29-07-2009.			

Quadro Nº 2

1.6.2 Sistema de Combustível

Tratando-se de um avião bimotor, o Beechcraft 99 estava equipado com dois sistemas independentes de combustível, um em cada asa, com a capacidade de 700 litros (185USG) cada um, interligados entre si por uma válvula de alimentação cruzada (*crossfeed*), situada

na “nacelle” do motor esquerdo, o que dava um total de 1400 litros (370USG), utilizáveis por qualquer dos motores.

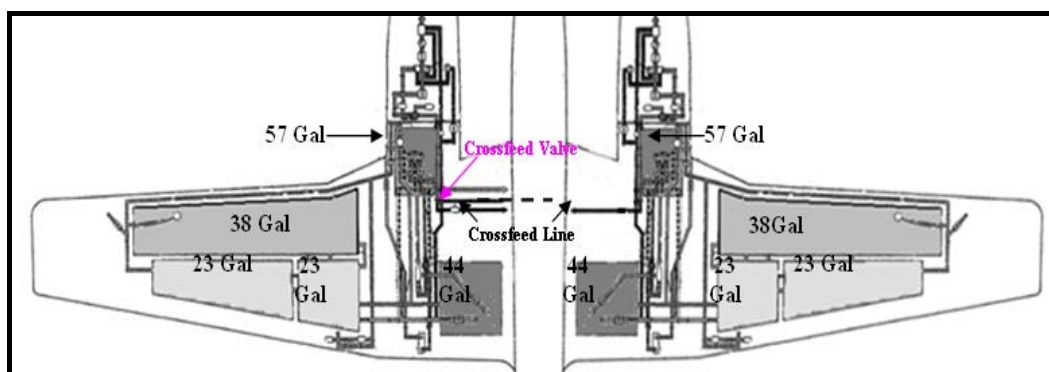


Figura Nº 4

Cada sistema encontrava-se dividido por cinco tanques, interligados, sendo três na secção exterior da asa, um na secção interior e o quinto na “nacelle” do motor (*figura nº 4*). Todos eles debitavam por gravidade para o tanque da nacelle, o qual alimentava o motor respectivo ou a linha de crossfeed (quando a válvula de crossfeed se encontrava aberta). Por razões de construção, 105 litros (28USG) ficavam retidos em cada asa, não podendo ser utilizados por não fluírem para o tanque da nacelle. O abastecimento era feito por gravidade através de duas bocas de abastecimento de cada lado, uma na asa e outra na nacelle. A ventilação dos tanques era efectuada entre si e ligava ao exterior através de dois ventiladores no intradorso da secção exterior da asa, junto da nacelle.

A indicação de quantidade era fornecida por capacidades instaladas em todos os tanques e apresentada por dois indicadores que totalizavam a quantidade de combustível utilizável em cada asa (*figura nº 5*).

Um interruptor de “crossfeed”, situado por baixo e a meio dos indicadores (*figura nº 5*), permitia que qualquer dos motores pudesse utilizar o combustível de qualquer asa, abrindo a válvula de transferência (crossfeed), situada na nacelle do motor esquerdo.



Figura Nº 5

1.6.3 Equipamentos

A aeronave pertencera a uma empresa de transporte e fora recentemente adquirida pela “**Avioarte Serviços Aéreos, Lda**” para reforço da frota de largada de paraquedistas da “**Skydive**”. Para facilidade de operação, os assentos da cabina de passageiros haviam sido retirados e a porta principal fora substituída por uma porta de cortina adaptada para este tipo de operação, pois permitia a sua abertura em voo e a aeronave podia continuar a voar com a porta aberta, sem implicações de maior nas características de voo.

1.7 Meteorologia

Apesar da existência de um posto meteorológico automático, nas imediações, estas informações não eram recebidas no aeródromo. De acordo com esses registos, naquele dia o céu manteve-se limpo durante toda a manhã, passando a pouco nublado, com nuvens esparsas a 3500ft, para a tarde, a partir das 14:00. À hora do acidente, o tempo apresentava-se com boa visibilidade e vento fraco (10km/h com rajada de 16km/h), soprando de Es-sudeste (120°). Era um dia típico de verão com temperatura do ar de 36°C, ponto de orvalho de 8°C e humidade relativa 18% (*quadro nº 3*).

Redondo, Alentejo Central, Portugal -- Condições Actuais								
Sunário Diário para 14 de Agosto de 2009								
Hora	Temp.	Ponto Orvalho	Pressão	Vento Direcção	Vento Velocidade	Vento Rajada	Humidade	Pluviosidade
17:51	36.1 °C	8.0 °C	1013.4hPa	ES-NORDESTE	4.8km/h	16.1km/h	18%	0.0mm
17:56	36.0 °C	8.0 °C	1013.4hPa	NOR-NORDESTE	8.0km/h	16.1km/h	18%	0.0mm
18:01	36.0 °C	8.0 °C	1013.4hPa	ES-NORDESTE	12.9km/h	14.5km/h	18%	0.0mm
18:06	35.9 °C	7.9 °C	1013.4hPa	ES-SUDESTE	12.9km/h	16.1km/h	18%	0.0mm

Quadro Nº 3

1.8 Ajudas à Navegação

Não aplicável.

1.9 Comunicações

A aeronave estava equipada com comunicações bilaterais e contactou com a torre do aeródromo antes da decolagem, dois minutos antes do lançamento de paraquedistas e na perna base para aterragem. Em nenhuma das comunicações mencionou encontrar-se com um motor parado e nunca pediu assistência ou declarou emergência.

1.10 Aeródromo

1.10.1 Generalidades

Situado a coordenadas 38° 32' 49" N / 007° 53' 30" W e uma altitude de 246m (807ft), o Aeródromo Municipal de Évora fazia parte da rede interna de aeródromos e estava aberto ao tráfego VFR de aeronaves ligeiras com Massa Máxima à Decolagem (MTOM) igual ou inferior a 5700kg, em horário diurno e nocturno a pedido. Era servido por uma faixa asfaltada com as dimensões de 1300m X 23m (01/19) e uma faixa de terra com 640m X 30m (08/26). Dispunha de placa de estacionamento para aeronaves com 460m X 50m e caminhos de acesso à pista em ambas as extremidades da placa (*figura nº 6*).



Figura Nº 6

Não estava equipado com controlo de tráfego aéreo mas dispunha de um Serviço de Informação de Tráfego de Aeródromo, efectuado por um AITA em permanência durante as horas de abertura do aeródromo.

Tanto a pista como os caminhos de circulação e o estacionamento se encontravam equipados com iluminação para operação nocturna, existindo um sistema de aproximação visual (PAPIS) instalado em ambas as pistas, com linha de luzes de aproximação para a pista 19.

Apesar da existência de diversas actividades aeronáuticas no local, o Aeródromo Municipal de Évora não dispunha de um Serviço de Socorros e Combate a Incêndios, encontrando-se dependente das corporações de Bombeiros Voluntários locais (Évora e Viana do Alentejo) ou vizinhos (Arraiolos, Montemor-o-Novo, etc.). No aeródromo apenas se encontravam alguns extintores (montados numa viatura) e o pessoal mínimo para operá-los.

Existiam facilidades de (re)abastecimento de combustíveis (gasolina, Avgas e JetA1), assim como apoio de manutenção para aeronaves ligeiras.

1.10.2 Actividades de Paraquedismo

Dadas as excelentes condições meteorológicas do local, o aeródromo fora escolhido para instalar uma escola de pilotagem e era muito procurado para actividades aeronáuticas de instrução e de lazer, com diversas empresas ali baseadas, dedicando-se a actividades de voo em aeronaves motorizadas, planadores ou ultraleves e actividades de paraquedismo, para além de actividades comerciais de trabalho aéreo (as primeiras a instalar-se no local).

O incremento das actividades de paraquedismo levou à publicação de um NOTAM (A4243/08) cobrindo essa actividade durante todo o ano (*figura nº 7*).

PARACHUTE JUMPING EXERCISES WILL TAKE PLACE ON AREA:
RADIUS 8NM CENTERED ATP 383247N0075330W - EVORA AD.
 ACTIVITY MUST BE PREVIOUSLY COORDINATED WITH BEJA APP FREQ 130.10MHZ
 OR LISBOA INFORMATION FREQ 123.75MHZ (TELEPHONE 210406462.
LOWER: GND
UPPER: FL160
A42 43/08
FROM: 02 JAN 2009 08:00 **TO:** 27 DEC 2009 17:18
SCHEDULE: FRI SAT SUN 0800-SS FEB 10 11 12 16 17 18 19 23 24 25 26 MAR 02 03
 04 05 APR 06 07 08 09 13 14 15 16 MAY 25 26 27 28 JUN 01 02 03 04 08 10 11 29
 JUL 06 07 08 09 13 14 15 16 OCT 05 DEC 01 08 0800-SS

Figura Nº 7

1.10.3 Informações Complementares

Dada a proximidade da cidade “Património Mundial” e para proteger as zonas habitadas, foram estabelecidas algumas limitações à operação das aeronaves que procuravam ou estavam sedeadas no aeródromo - Manual do Piloto Civil (MPC)⁷, editado pelo INAC, cap. AGA 2-12 (figura nº 8).

15. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES
<p>- Procedimentos a cumprir nas saídas e entradas de/para o Aeródromo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aterragens na pista 01 – é obrigatório o circuito direito; • Aterragens na pista 19 – é obrigatório o circuito esquerdo; • Descolagens na pista 01 – proibido voltas à esquerda; • Descolagens na pista 19 – proibido voltas à direita; <p>- Aos Sábados, Domingos e Feriados deverá ser evitado o sobrevoo do aeródromo;</p> <p>- Para voos com entrada por Oeste, prosseguir directamente pelo Sul do aeródromo para uma final longa da pista 01 e aterrar ou, caso seja a pista 19 em uso, prosseguir dessa final para o vento de cauda esquerdo.</p> <p>- Na área de aproximação da pista 01, tomar atenção a duas vedações de arame, uma a cerca de 60 m da soleira e outra a cerca de 300 m, em local elevado sobre a mesma soleira, com cerca de 1,5 m de altura</p> <p>- Actividades habituais ao fim de semana e feriados: planadores e pára-quedismo, num raio de 3 km, com centro no Aeródromo, até à altura de 2000 metros AGL.</p> <p>- Procedimentos Anti-Ruído nocturno e até às 0900h locais.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Só são permitidos neste período run-ups no Taxiway Sul - Expressamente proibidos voos sobre a Cidade e a Oeste da Pista. - Descolagem na Pista 01, aos 500 pés AGL, voltar à direita para o circuito ou voltar à direita no rumo 090 e só depois dos 3000 pés voltar para o rumo de saída. - Descolagem na Pista 19, aos 500 pés AGL, voltar à esquerda para o circuito ou subir no rumo da Pista e só depois dos 3000 pés, voltar para o rumo de saída.
<p>INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL 03.07.09</p>

Figura Nº 8

1.11 Registadores de Voo

A aeronave não estava equipada com registadores de voo.

1.12 Destroços e Impactos

Da observação do local do acidente constatou-se que a aeronave colidiu com o prédio de habitação numa posição muito próxima do voo invertido. A asa esquerda foi a primeira a colidir com o telhado, onde deixou a ponta, vindo a deslizar ao longo da parede até ao solo (figura nº 9A).

⁷ - Esta publicação foi substituída, em Março de 2010, pelo Manual VFR.



Figura Nº 9

A colisão com o solo deu-se em posição invertida, com o nariz ligeiramente em baixo e a aeronave voltada de frente para o prédio. O motor esquerdo soltou-se da asa, o hélice separou-se por fractura do veio e foi embater na parede de uma residência (*figura nº 9B*).

O nariz e o hélice direito embateram mais ao lado, numa coluna da habitação, a caixa redutora do hélice direito fracturou e este separou-se do respectivo motor ficando debaixo dos destroços, que se encontravam sobre a calçada, em posição invertida.



Figura Nº 10

O fogo consumiu toda a fuselagem, asa direita, nacelle e motor direito, que ficaram calcinados. Consumiu parcialmente a parte interior da asa esquerda, nacelle e motor esquerdo. A empennagem e a parte exterior da asa esquerda foram poupadas pelo fogo (*figura nº 10*).

Os flaps encontravam-se descidos para a posição de aproximação inicial (cerca de 13°). Os compensadores de direcção (rudder), de profundidade (stabilizer) e lateral (aileron) encontravam-se na posição neutral. O trem de aterragem encontrava-se extendido e as rodas esvaçadas, com a roda esquerda aparentemente normal, a roda direita queimada e a roda de proa calcinada (*figura nº 11*).



Figura Nº 11

A completa destruição e consumação pelo fogo, não permitiu obter qualquer informação sobre a posição dos interruptores e alavancas dentro da cabina de pilotagem.

1.13 Médica ou Patológica

Tanto o piloto como o passageiro sofreram fracturas múltiplas ao nível do crânio, tórax e membros superiores e inferiores, com fractura de costelas, ruptura de órgãos internos e perda de fluidos com hemotorax, que, por si só, eram suficientes para causar a morte. Para além disso sofreram queimaduras graves, de 1º e 2º grau, em grande parte do tronco e dos membros, com carbonização da cabeça, pescoço, parte do tórax e dos membros.

1.14 Fogo

Logo depois da colisão o fogo deflagrou e consumiu quase por completo a aeronave, antes que os Bombeiros conseguissem extingui-lo, com utilização de espuma.

1.15 Sobrevivência

Dada a violência do impacto e a gravidade das lesões e traumatismos sofridos pelas vítimas, as possibilidades de sobrevivência eram praticamente nulas, mesmo que não houvesse fogo e tivessem sido socorridas de imediato.

1.16 Ensaios e Pesquisas

1.16.1 Aeronave

Dado o estado de destruição e o facto de o fogo ter consumido grande parte dos destroços, não foi possível efectuar qualquer peritagem especial, tanto mais que muitas das unidades ficaram de tal modo calcinadas que se desfaziam ao tocar-lhes. Não foi possível identificar a

posição das alavancas de controlo dos motores, hélices, trem e comandos de voo, as selectoras de combustível e os diversos interruptores.

1.16.2 Motores

O motor esquerdo (s/n 21733) separou-se do berço, por força do impacto e foi pasto das chamas apenas parcialmente, o que não aconteceu com o motor direito (s/n 21360), o qual ficou praticamente calcinado (*figura nº 12*).



Figura Nº 12

No sentido de procurar determinar a causa da paragem súbita do motor esquerdo, este foi enviado para o fabricante, Pratt & Whitney Canada, onde foi efectuada uma peritagem ao mesmo. Por sugestão da companhia de seguros foram também enviados os destroços do motor direito, que se encontraria a funcionar na máxima potência, no momento do impacto.

A peritagem aos motores foi efectuada pelos especialistas do fabricante (PWC), com a supervisão da Autoridade Canadiana para a Investigação de Acidentes (TSB). Foram investigadas não só as zonas principais dos motores mas também os controlos dos motores e as unidades e acessórios que foi possível retirar e desmontar. Do relatório final foram retiradas as conclusões mais significativas para a avaliação dos factos:

- a) **Motor nº 1 (s/n 21733)** – *Apresentava todas as características de estar parado e rodar apenas por efeito aerodinâmico, no momento do impacto. As deformações encontradas na parte de geração de potência estavam de acordo com uma posição do hélice em bandeira, quando colidiu com o obstáculo. Não foram encontradas quaisquer indicações que pudessem sugerir a existência de anomalias ou defeitos, anteriores ao impacto, que impedissem um normal funcionamento do motor e o débito de potência máxima;*

- b) **Motor nº 2 (s/n 21360)** - Embora apresentando-se em estado de carbonização que não permitiu a sua desmontagem (algumas partes tiveram que ser separadas à força), *o motor direito apresentava características que levavam a deduzir encontrar-se a funcionar a potência elevada, no momento do impacto.*

1.16.3 Documentação

A documentação da aeronave encontrar-se-ia a bordo, em pastas que foram destruídas pelo fogo e pelos agentes anti-incêndio utilizados pelos bombeiros, compreendendo todo o histórico da aeronave e dos motores, até ao momento da sua transferência do proprietário anterior para o novo proprietário.

Após a recepção e viagem da aeronave para Portugal não foram efectuados quaisquer trabalhos de manutenção e não foi encontrado registo dos voos efectuados, com excepção dos registos de aterragens e descolagens do aeródromo de Évora entre os dias 10 e 14 de Agosto de 2009, fornecidos pela direcção daquele aeródromo. Foram ainda recolhidos alguns Planos de Voo, apresentados junto da Autoridade de Gestão do Tráfego Aéreo, referentes aos dias 05 a 14, do mesmo mês.

Da análise destas informações confirma-se a realização de, pelo menos, 20 voos com um total de 07H10. Considerando que os Planos de Voo apresentados não têm continuidade, faltando referência a alguns voos que pudessem garantir o posicionamento da aeronave entre os aeródromos ali mencionados, é certo que a aeronave voou mais do que estas horas, embora seja impossível saber quantas.

Não foram encontrados registos do combustível abastecido, durante estes dias, com a excepção de duas facturas de 350 litros (92.5USG) e 112 litros (30USG), emitidas pela empresa abastecedora do aeródromo de Évora, nos dias 10 e 11 de Agosto, respectivamente. Se considerarmos que a aeronave partiu de Évora no dia 11 e regressou no dia 12, é provável que tenha reabastecido noutra aeródromo, embora não se conheça se e quanto combustível foi reabastecido. Por outro lado, foram recolhidas declarações informando ser habitual o piloto reabastecer as suas aeronaves com combustível transportado em vasilhas particulares (*jerry cans*).

Assim sendo, tornava-se impossível determinar qual o combustível existente a bordo, não só no momento da descolagem, como no momento do acidente. O mesmo se poderia considerar em relação à distribuição do mesmo, embora seja de presumir que os tanques da asa esquerda se encontravam vazios no momento do impacto, já que o fogo não se propagou a essa asa, apesar das rupturas nos tanques aí instalados.

1.17 Organização e Gestão

O operador, “**Avioarte Serviços Aéreos, Lda**”, encontrava-se registado como empresa, no registo comercial, mas não havia sido emitido qualquer Certificado de Operador Aéreo (COA), ou Certificado de Operador de Trabalho Aéreo (COTA), pela Autoridade Nacional de Aviação Civil (INAC).

A aeronave havia sido comprada muito recentemente, encontrava-se no país havia cerca de uma semana, e não tinha sido pedida a sua inclusão no Registo Aeronáutico Nacional (RAN), continuando a operar com uma matrícula Francesa. O mesmo operador tinha ao seu serviço uma outra aeronave, com registo dos Estados Unidos da América, a operar no país há mais de um ano. Ambas as aeronaves eram utilizadas no lançamento de paraquedistas, a favor da empresa “**Skydive**”, pertencente ao mesmo proprietário.

Não foi encontrado nenhum Manual de Operações de Voo ou de Manutenção, nem havia qualquer contrato de manutenção assinado com nenhuma empresa certificada do sector de manutenção de aeronaves.

1.18 Informação Adicional

Não existem informações complementares a referir.

1.19 Técnicas de Investigação Utilizadas

Não foram utilizadas quaisquer técnicas especiais de investigação.

2. ANÁLISE

2.1 Voo em Aviões Bimotores

2.1.1 Classificação

As considerações que vão ser apresentadas a seguir, adaptadas da publicação "Airplane Flying Handbook" da FAA, dizem respeito a aviões bimotores ligeiros assumindo tratar-se de aviões com dois motores de hélice, colocados um em cada asa e com uma Massa Máxima à Decolagem (MTOM) não superior a 5700kgs (12500Lbs), como era o caso da aeronave envolvida no acidente.

2.1.2 Principais Características Diferenciadoras

Não se trata de apresentar um estudo intensivo sobre a operação de aviões bimotores, mas tão só referir as principais diferenças entre a operação de aviões monomotores e bimotores, essencialmente no que diz respeito ao seu comportamento quando falha um dos motores.

Embora esta seja a maior diferença entre monomotores e bimotores, outras diferenças importantes existem, que o piloto deverá ter em consideração, mas que não iremos aqui tratar em profundidade. Entre as principais características diferenciadoras destas aeronaves podemos referir:

- a) Velocidades de referência exclusivas para multimotores, especialmente quando operando com um motor parado (V_1 , $V_{X(SE)}$, $V_{Y(SE)}$, $V_{S(SE)}$, V_{mc})⁸;
- b) Hélices com capacidade para passo de bandeira e sistemas de sincronização;
- c) Transferência de combustível (crossfeed) de modo a poder alimentar qualquer motor com combustível dos tanques da asa oposta;
- d) Sistemas para limpeza do pára-brisas e proteção anti-gelo;
- e) "Yaw damper" e outros sistemas ligados aos comandos de voo.

Porque a falha de um motor é a situação mais gravosa para este tipo de aeronaves e aquela que exige uma maior proficiência do piloto, faremos apenas referência a esta característica do voo dos bimotores.

2.1.3 Voo Assimétrico

2.1.3.1 Falha de Motor

A falha de um motor, numa aeronave com dois motores, equivale a uma perda de 50% da potência disponível, o que provoca uma redução na capacidade de subida de 80% a 90%, ou até superior, dependendo da massa total e centragem da aeronave e das condições atmosféricas.

⁸ - V_1 - Velocidade de decisão, em caso de falha de motor, em abortar ou continuar a decolagem;

$V_{X(SE)}$ - Velocidade para melhor ângulo de subida com um motor inoperativo;

$V_{Y(SE)}$ - Velocidade para melhor razão de subida com um motor inoperativo;

$V_{S(SE)}$ - Velocidade de perda com um motor inoperativo;

V_{mc} - Velocidade mínima de controlo com um motor inoperativo.

De acordo com o momento da perda de motor, assim a gravidade da situação. Se o motor falhar durante a descolagem será muito mais crítico do que se falhar em voo, ou mesmo na aproximação para a aterragem.

2.1.3.2 Princípios de Voo com 1 Motor Inoperativo

A primeira acção a tomar, quando falha um motor, é manter o controlo da aeronave e continuar a voar com segurança. Para tal há que ter em conta que:

- 1 O avião tende a fugir para o lado do motor parado e é necessário controlar a direcção;
- 2 A capacidade de subida é altamente penalizada e a velocidade começa a diminuir, pelo que é necessário manter uma velocidade mínima de controlo (V_{mc}) e evitar que a aeronave perca altitude, especialmente se estiver próxima do solo;
- 3 A rotação do hélice, sem tracção, provoca um aumento de resistência e diminui a capacidade de voo da aeronave, sendo necessário colocá-lo em bandeira para minimizar essa resistência;
- 4 Se o voo tiver de ser continuado por um espaço de tempo significativo, o consumo de combustível de um só lado vai provocar uma assimetria de combustível nos tanques, pelo que será conveniente utilizar o “crossfeed” para evitar criar grande assimetria;
- 5 Se for necessário continuar a subida para uma altitude mínima de segurança, o melhor comportamento para subida obtém-se utilizando a potência máxima contínua no motor operativo e a velocidade de melhor razão de subida ($V_{y(SE)}$), ou, se tiver que ultrapassar um obstáculo próximo, utilizando a velocidade de máximo ângulo de subida ($V_{x(SE)}$).

Em qualquer das situações é essencial reduzir ao máximo a resistência ao avanço, pelo que, depois de recolher o trem de aterragem e os flaps, há que ter em atenção a posição dos comandos de voo, de modo a expor um perfil mínimo, evitar a derrapagem da aeronave, controlando a sua direcção e reduzindo a sua oposição ao avanço.

2.1.3.3 Comportamento Aerodinâmico do Bimotor

Em condições normais de operação, com potência simétrica dos motores, um bimotor reage do mesmo modo que um monomotor, em relação às quatro forças fundamentais. A tracção equilibra a resistência ao avanço, enquanto que a sustentação contraria o peso. Num bimotor a tracção é obtida à custa de dois motores, cada um instalado em sua asa. Para que não haja tendência a fugir para um ou outro lado, a potência de cada motor deverá ser mantida em valores iguais, durante o voo. A utilização de sincronizadores permite anular ou minimizar os problemas de ressonância dos hélices, diminuindo o nível de ruído.



Figura Nº 13

Sendo a força de tracção proveniente de duas fontes distintas e aplicadas em posições simétricas ao eixo longitudinal da aeronave, pode ser representada por um único vector igual ao somatório das duas forças, situado no plano longitudinal e com o ponto de aplicação na mediana dos pontos de aplicação das forças componentes (*figura nº 13*).

Quando falha a potência num monomotor, não há qualquer movimento de lancete (yaw), sendo restabelecido o equilíbrio pela decomposição da força “peso” em duas forças (progressão e peso), mantendo a velocidade requerida à custa da perda de altitude (*figura nº 14*).



Figura Nº 14

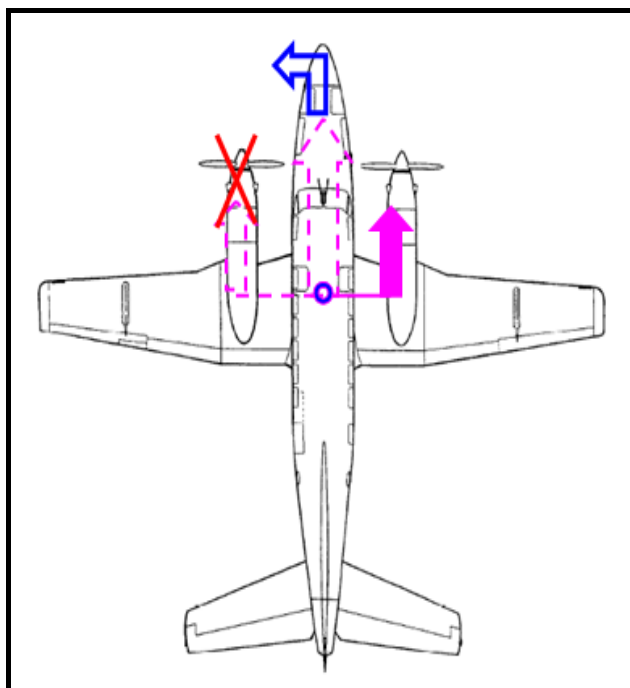


Figura Nº 15

Pelo contrário, quando falha um motor num bimotor, cria-se um desequilíbrio que provoca um movimento de lancete (yaw) para o lado do motor parado (*figura nº 15*).

Se não for controlado de imediato, este movimento provocará a descida da asa do motor parado, conseqüente subida da asa do motor operativo e a entrada do avião num movimento de espiral, que pode levar à perda de controlo. Por outro lado, mantendo a altitude e as asas direitas, uma vez que a potência ficou reduzida a metade, a velocidade irá descair e, se não forem adoptados os procedimentos convenientes, a aeronave poderá vir abaixo da $V_{s(SE)}$ e entrar em perda.

2.1.3.4 Controlo de Direcção com 1 Motor Inoperativo

Há duas possíveis actuações dos comandos de voo capazes de controlar os efeitos da potência assimétrica, quando falha um motor:

- (1) yaw, através do leme vertical;
- (2) sustentação horizontal, por pranchamento através dos ailerons.

Vejamos os três possíveis cenários para controlar a direcção, com um motor inoperativo. **Nenhum dos dois primeiros é correcto e recomendado**, sendo apresentados apenas como tema de estudo aerodinâmico⁹.

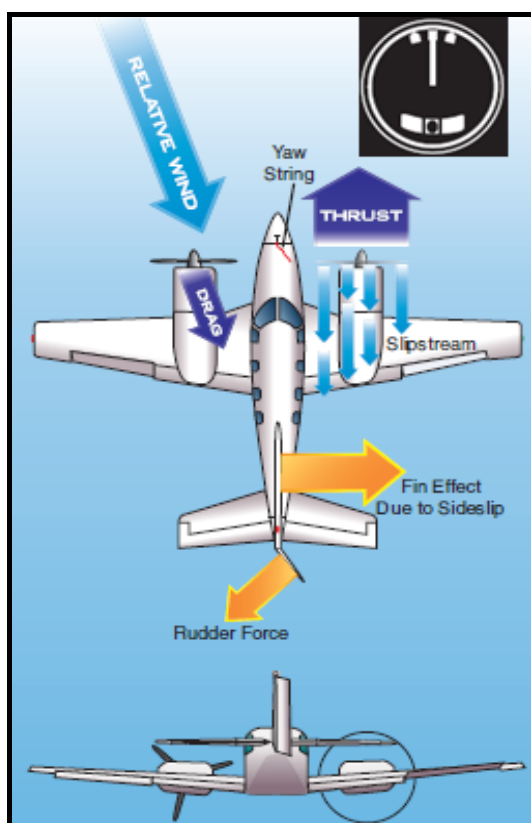


Figura Nº 16

Se, pelo contrário, mantivermos o leme de direcção neutral e utilizarmos o aileron (*precisaremos de um pranchamento de 8° a 10° para manter o voo rectilíneo*), provocamos uma glissagem para o lado do motor operativo, criando um grande aumento da resistência e diminuindo substancialmente a capacidade de subida (*figura nº 17*).

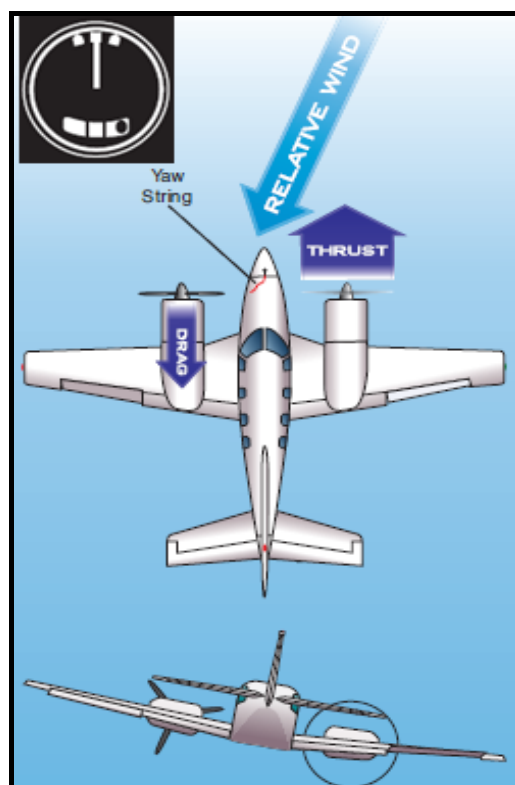


Figura Nº 17

A forma mais correcta para garantir um voo rectilíneo, sem derrapagem nem glissagem, com uma menor resistência ao avanço e uma melhor performance, é a utilização coordenada de ambos estes controlos (*figura nº 18*).

⁹ - A informação e figuras que ilustram este capítulo foram retiradas da publicação "Airplane Flying Handbook" da FAA.

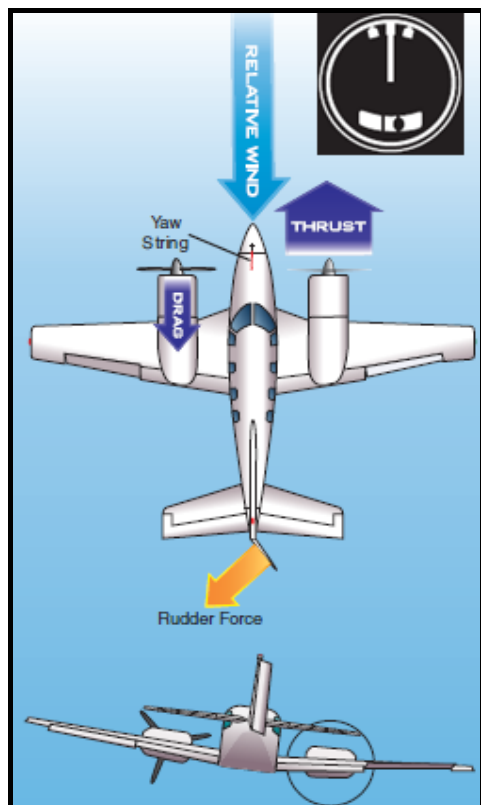


Figura Nº 18

Utilizando a quantidade necessária de leme de direção, para um pranchamento de cerca de 2° (máximo 5°) por efeito da deflexão dos ailerons, a bola ficará desviada cerca de 1/3 a 1/2 para o lado do motor operativo, mas sem provocar derrapagem, diminuindo consideravelmente a resistência ao avanço e permitindo tirar o maior proveito da performance do avião (melhor subida ou menor descida).

Uma vez a aeronave controlada e estabilizada, o piloto deverá compensá-la convenientemente para diminuir as forças aplicadas sobre os comandos e obter um voo mais suave e com menos esforço e concentração, permitindo-lhe, ao mesmo tempo, dedicar mais atenção aos outros factores do voo, nomeadamente a navegação e a execução dos checklists apropriados à situação, incluindo os necessários para tentar recuperar o motor.

2.1.3.5 Controlo da Velocidade com 1 Motor Inoperativo

A perda de um motor, numa aeronave com dois motores, não implica necessariamente que não possa ser mantida a altitude, ou até mesmo subir, utilizando a potência restante. É, no entanto, essencial ter em consideração o comportamento do avião quando essa velocidade diminui até próximo da velocidade de perda com um motor ($V_{S(SE)}$) e/ou da velocidade mínima de controlo com um motor (V_{mc}). Ambas estas velocidades são determinadas pelo fabricante e representam os valores mínimos a que a aeronave pode voar com segurança. Qualquer manobra que implique vir abaixo destes valores irá provocar a perda da capacidade de voo da aeronave e redundar em acidente.

A $V_{S(SE)}$ é a velocidade mínima (VAI/VAC) a que é permitido voar, intencionalmente, com um motor parado e não varia com a altitude, mas sim com a configuração da aeronave.

A V_{mc} é a velocidade mínima (VAI/VAC) a que é possível manter o controlo direccional da aeronave, com o motor crítico parado, em condições muito específicas, tais como:

- (1) o piloto de teste deverá parar a volta resultante da súbita paragem do motor crítico, com um desvio de 20° do rumo inicial, usando a máxima deflexão do leme de direção e um pranchamento máximo de 5°;
- (2) a partir daí, manter o voo rectilíneo com um pranchamento máximo de 5°.

A V_{mc} varia inversamente com a altitude e depende da potência do motor e da superfície e deslocação do leme vertical e respectivas posições em relação ao centro de gravidade.

Para manter o voo rectilíneo, com um motor inoperativo, a força aerodinâmica "A" multiplicada pelo seu braço "a" deverá contrariar a força de tracção "T" multiplicada pelo seu braço "t" (figura nº 19), sendo a força "A" dependente do perfil aerodinâmico vertical (estabilizador e leme verticais) e da velocidade do avião.

O perfil vertical é definido pelo fabricante e atinge a sua máxima eficiência quando o leme de direcção atinge o seu batente. Para uma mesma deflexão do leme vertical, a força "A" varia directamente com a velocidade da aeronave.

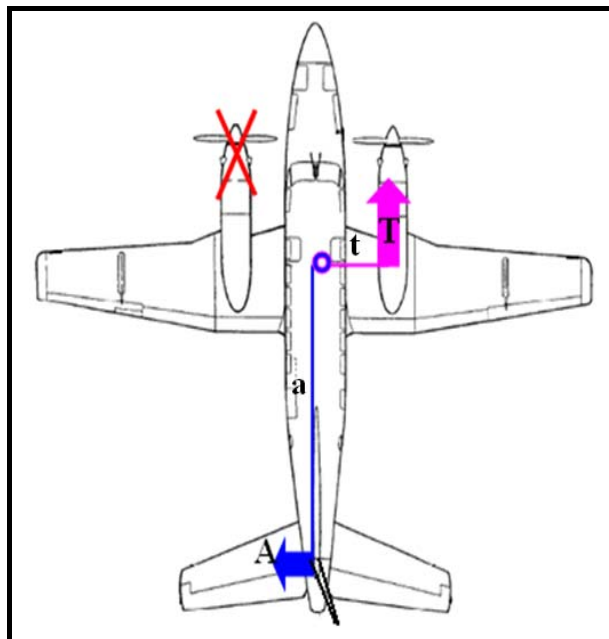


Figura Nº 19

Quando a velocidade do avião vem abaixo da **V_{MC}**, a força aerodinâmica ($A \times a$) não consegue opor-se à força de tracção ($T \times t$) e o avião começa a fugir para o lado do motor parado, sem possibilidade de controlo por parte do piloto, a não ser que aumente a velocidade (trocando por altitude) ou reduza a potência do motor operativo.

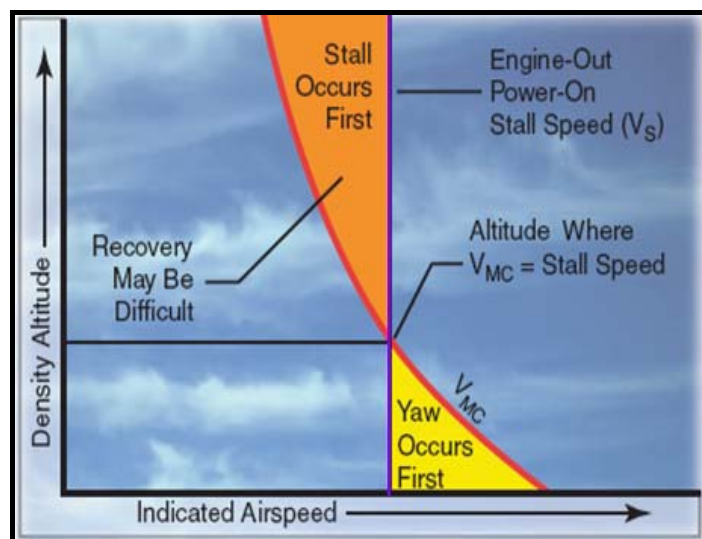


Figura Nº 20

O gráfico (figura nº 20) representa a interligação entre estas duas velocidades e é ilustrativa das condições críticas em que o voo se desenrola (*perda de sustentação e desvio de direcção*) quando entra nas zonas de sobreposição, em que uma condição rapidamente conduz à outra. Entrando na área amarela, a baixa altitude, muito dificilmente se consegue recuperar o controlo e evitar a colisão com o solo.

Voando com um motor inoperativo a baixas altitudes e velocidades, tal como na subida inicial após a descolagem (ou borrego), o piloto deverá operar a aeronave evitando a todo o custo os três factores principais de acidente:

- (1) **perda do controlo de direcção;**
- (2) **perda de performance;**
- (3) **perda de velocidade.**

2.1.3.6 Aproximação e Aterragem com 1 Motor Inoperativo

A aproximação e aterragem com um motor inoperativo não diferem substancialmente da aproximação e aterragem normal com os dois motores operativos. O circuito de tráfego deverá ser voado à mesma altitude, velocidade e sensivelmente os mesmos pontos básicos da operação com os dois motores. A principal diferença será a reduzida potência disponível, o facto de ser assimétrica e a necessidade de utilizar um regime de potência ligeiramente superior ao normal.

O piloto deve manter o avião controlado e compensado, na velocidade correcta (aconselhada pelo manual do fabricante), descer o trem de aterragem na sequência normal e seleccionar os flaps para uma posição inicial (geralmente 10°) até à perna base, quando poderá ser escolhida uma posição intermédia (25°), evitando uma queda significativa de velocidade ou alteração brusca de atitude. Dependendo das situações, a aterragem pode ser efectuada com uma selecção intermédia de flaps ou com “full” flaps, devendo estes ser seleccionados apenas quando a aterragem estiver garantida.

Na final é conveniente manter uma ladeira normal de 3°, utilizando todas as ajudas visuais disponíveis, VASI ou outras. Devem ser evitadas variações bruscas de potência, velocidade e atitude, de modo a não ter que alterar significativamente a compensação.

A aeronave deve ser mantida sempre compensada, durante a aproximação, mas o piloto deverá estar preparado para a alteração necessária quando reduzir o motor para aterrar. No arredondamento o avião vai flutuar mais devido a ter um só motor a rodar e provocar menos resistência.

O borrego com um motor deve ser evitado a todo o custo. Com trem e flaps em baixo, a aeronave está pronta para aterrar. Se não puder ser na pista prevista, que seja noutra pista ou até no taxiway ou na relva, pois que os bimotores ligeiros, normalmente, não têm capacidade para subir com um só motor e trem e flaps em baixo.

Se não puder evitar o borrego ter atenção à velocidade (não a deixar cair abaixo da $V_{y(SE)}$), estar preparado para contrariar o efeito de “yaw” provocado pela potência assimétrica, recolher o trem logo que possível e recolher os flaps de acordo com as velocidades e altitudes recomendadas pelo fabricante. É muito fácil entrar na área crítica (abaixo da V_{mc}), durante esta manobra, pelo que a aproximação deve ser efectuada sempre acima ou na velocidade de aproximação recomendada (V_{REF}), de modo a manter o controlo direccional durante o borrego.

2.1.4 Treino

Em face das considerações feitas acima, facilmente se depreende a necessidade de cumprir com um programa de treino, devidamente estruturado e abrangente, antes de transitar de

um avião monomotor para um plurimotor. A complexidade da aeronave, com as características especiais de voo e os sistemas mais complexos utilizados, que exigem um conhecimento pormenorizado da sua operação, são só por si razão para que se torne necessário obter uma classificação especial para poder pilotá-la.

2.2 Planeamento do Voo

Não foi recolhida qualquer informação relativa à preparação dos voos daquele dia, com excepção do Plano de Voo apresentado junto dos órgãos ATM competentes (*figura nº 21*).

140946 LPPCZFZX (FPL-FBTME-VG
 -BE99/L-S/C
 -LPEV1010
 -N0120F130 LOCAL
 -LPEV0015 LPBJ
 -OPR/PVT RMK/LANCAMENTO DE PARAQUEDISTAS VARIOS VOOS ATE SS)

Figura Nº 21

Testemunhos recolhidos dão conta de que o piloto tinha por hábito efectuar diversos voos seguidos, com um mínimo de intervalo, sem parar o motor. Logo após o salto do último paraquedista costumava efectuar uma descida rápida, na zona do aeródromo, de modo a estar no chão antes da aterragem dos mesmos, possibilitando um embarque imediato e a realização de novo salto, logo de seguida. É de aceitar que, na data do acidente, os procedimentos tivessem sido semelhantes, sendo o voo do acidente a sexta saída daquele dia.

2.3 Desenrolar do Voo

Depois de ter já efectuado cinco saídas, naquele dia, a aeronave descolou na pista 01, pelas 18:47, levando a bordo o piloto e doze paraquedistas (instrutores e alunos). Foi subindo em volta, na área do aeródromo, estando a largada prevista a cerca de 4000m (13000ft) de altitude.

Quando passava cerca de 9500ft, a subir, o motor esquerdo (nº 1) parou e o respectivo hélice entrou em passo de bandeira automaticamente (*figura nº 22*).



Figura Nº 22

O piloto descontinuou a subida, a cerca de 10500ft, tentando controlar o avião com aileron (de notar o leme de direcção deflectido em sentido oposto ao que seria de prever), informou os passageiros que tinha o motor parado e que deveriam saltar de imediato, propondo-se ele continuar a voar a aeronave, até à aterragem no aeródromo de onde partira. Onze paraquedistas saltaram em sequência e aterraram em segurança nas imediações da pista, enquanto que o último, tendo estado próximo da porta, regressou à cabina de pilotagem para fazer companhia ao piloto.

NOTA 1 - *Tendo a falha do motor ocorrido a grande altitude, o piloto dispunha de oportunidade para verificar o que se teria passado, tentar repor o motor em marcha e prosseguir o voo normalmente, ou efectuar as preparações necessárias e executar os checklists recomendados para uma aterragem monomotor devidamente controlada.*

O piloto efectuou uma descida rápida, como era habitual, e contactou a torre quando se encontrava na perna base esquerda (alta) para aterragem na pista 01, mas sem referir qualquer situação de emergência ou pedir qualquer assistência.

Pouco depois apareceu na final da pista 01 (figura nº 23), com elevada velocidade e razão de descida, com o trem em baixo e o hélice do motor esquerdo em bandeira.



Figura Nº 23

NOTA 2 - *A aeronave apresentava-se com a asa direita ligeiramente em baixo e, aparentemente, com alguma potência no motor operativo (o ruído do motor não era compatível com o regime de "Flight Idle"). Sendo o avião perfeitamente controlável, não se descortina justificação para tal excesso de velocidade, que impediu que o avião tivesse tocado a pista, ao sobrevoá-la em toda a sua extensão (figura nº 24).*



Figura Nº 24

A aeronave efectuou uma passagem baixa a todo o comprimento da pista, sem tocar o solo. Só quando passou o fim da pista, já com a velocidade mais reduzida, o piloto tomou a inicia-

tiva de abortar a aterragem, notando-se uma aceleração do motor e o avião a desviar-se para a esquerda, agora com as asas direitas, até deixar de ser visto (figura nº 25).



Figura Nº 25

NOTA 3 - *Nesta situação (asas direitas e potência máxima no motor operativo) a Vmc era superior ao valor estabelecido no Manual do Operador da Aeronave (para um pranchamento de 5° e potência máxima contínua), o piloto estaria a pilotar o avião utilizando força nos comandos (os compensadores estavam em neutral) e a voar na zona limite das velocidades críticas (Vs e Vmc).*

Quando voltou a aparecer, poucos segundos depois, a aeronave estava numa atitude de grande inclinação, quase em voo invertido, junto do bairro de Almeirim.

NOTA 4 - *Esta atitude é demonstrativa da perda de controlo da aeronave por ter descido abaixo da Vmc, com o binário do motor a forçar a entrada em espiral a baixa altitude, sem possibilidades de trocar altitude por velocidade.*

Ouviu-se um estrondo e viu-se um monte de chamas e uma nuvem de fumo negro. O avião colidira com um bloco de apartamentos e incendiara-se.

2.4 Paragem do Motor

A não ser que haja uma falha mecânica, um motor de turbina de gás só deixa de funcionar se faltar combustível ou oxigénio, já que se trata de um processo contínuo de operação.

No caso em análise não se verificou nenhuma avaria mecânica que pudesse justificar a paragem do motor (ver 1.16.2), pelo que só pode ter acontecido faltar o ar ou o combustível.

Considerando que o outro motor continuou a funcionar normalmente, as condições atmosféricas não apresentavam qualquer fenómeno significativo e a entrada de ar para o motor não se encontrava obstruída, só nos resta a hipótese da falta de combustível.

O método, aparentemente errático, e a falta de registos de reabastecimento, não permitiram determinar a quantidade de combustível a bordo, nem a sua distribuição por tanques.

O facto de a asa esquerda ter sido poupada pelo fogo, mesmo com as rupturas do bordo de ataque e do revestimento, reforça a convicção de não haver combustível nos tanques da asa esquerda, pois que não houve derrames nem inflamação.

A válvula de transferência (crossfeed) de combustível encontrar-se-ia fechada, pois não foi encontrado combustível na bomba e na Unidade de Controlo de Combustível (FCU), quando foi efectuada a peritagem ao motor e a estas unidades, provavelmente por o piloto não ter conhecimento da sua existência e operação.

2.5 Desempenho do Piloto

O voluntarismo e “habilidade” do piloto não conseguiram ultrapassar a falta de conhecimentos, de formação e treino normalmente exigidos para voar esta classe de aeronaves, levando a que não tivesse executado os procedimentos recomendados para a falha do motor.

A sua inexperiência para lidar com esta situação e a impreparação para efectuar uma aterragem em segurança, com um motor inoperativo, foi a razão principal do acidente.

A persistência do piloto em voar plurimotores, sabendo que não estava qualificado para o fazer, enquadra-se na deficiente fiscalização, por parte da Autoridade Aeronáutica, em relação ao cumprimento das normas e legislação em vigor, especialmente no que concerne à supervisão das irregularidades relacionadas com a operação de aeronaves com registo estrangeiro, bem como dos pilotos com licenças emitidas por autoridades estrangeiras.

3. CONCLUSÕES

3.1 Factos Estabelecidos

Em face do que ficou registado nos capítulos anteriores, pode concluir-se que:

- 1º A aeronave pertencia à classe de Multimotores Terrestre de Hélice, tinha uma matrícula Francesa e um Certificado de Navegabilidade válido, emitido pela Autoridade Francesa para a Aviação Civil (DGAC), tendo cumprido com o programa aprovado de manutenção, até ao dia 29-07-2009, depois do que não foram encontrados registos;
- 2º O piloto era titular de uma Licença de Piloto Particular de Aeroplanos, emitida pela Autoridade Norte Americana para a Aviação Civil (FAA) a qual lhe permitia voar Monomotores Terrestres de Hélice, de Massa Máxima à Descolagem (MTOM) de 5700kgs, ou inferior, com registo dos Estados Unidos da América;
- 3º O operador constava dos registos comerciais mas não possuía qualquer Certificado de Operador Aeronáutico (ou Certificado de Operador de Trabalho Aéreo), nem se encontrava registado na Autoridade Portuguesa para a Aviação Civil (INAC);
- 4º Não foi encontrado qualquer pedido ou autorização da Autoridade de Aviação Civil para que a aeronave pudesse efectuar voos comerciais em espaço aéreo Português;
- 5º Não foram encontrados registos que pudessem confirmar a quantidade e distribuição de combustível existente a bordo da aeronave;
- 6º A aeronave sofreu a paragem do motor esquerdo (nº 1) quando subia através de 9500ft, nas proximidades do aeródromo;
- 7º Todos os passageiros (paraquedistas), com excepção de um, abandonaram a aeronave em voo e aterraram de paraquedas, em segurança, nas imediações da pista;
- 8º O piloto e um passageiro permaneceram a bordo e propuseram-se aterrar, com um motor, no aeródromo de onde haviam descolado;
- 9º A primeira tentativa de aterragem não foi conseguida e o piloto optou por efectuar um borrego com um motor e tentar nova aproximação e aterragem;
- 10º Na manobra de rejeição da aterragem o piloto não conseguiu controlar a aeronave e acabou por se precipitar contra um prédio, 1160m à esquerda do fim da pista;
- 11º Após a colisão deflagrou um incêndio que destruiu por completo a aeronave;
- 12º Piloto e passageiro pereceram no acidente.

3.2 Causas do Acidente

3.2.1 Causa Primária

A causa principal para a ocorrência deste acidente foi a impreparação do piloto para, dada a falta de qualificação para voar esta classe de aeroplanos, efectuar a aterragem e controlar a aeronave durante a manobra de rejeição da aterragem, com um motor inoperativo.

3.2.2 Factores Contributivos

Como factores contributivos podem ser considerados os seguintes:

- 1º Falta de qualificação do piloto para operar aeronaves plurimotores;
- 2º Inadequada monitorização do combustível e omissão na execução dos procedimentos de emergência recomendados pelo fabricante;
- 3º Técnica de pilotagem inadequada, sem ter em conta as características especiais de voo da aeronave;
- 4º Deficiente supervisão, da Autoridade Nacional de Aviação Civil, em relação à actividade de pilotos e aeronaves, com licenças e matrículas estrangeiras, em território nacional.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Considerando que a causa principal para este acidente foi a falta de conhecimento e qualificação do piloto para voar aeronaves plurimotores, especialmente com um motor inoperativo; Reconhecendo que tal poderia ter sido evitado se houvesse um controlo efectivo sobre as licenças de pilotagem e documentação das aeronaves, impedindo que um piloto voasse sem estar devidamente habilitado;

Recomenda-se ao:

Instituto Nacional de Aviação Civil (INAC),

“Implementar as medidas e procedimentos adequados para que possam ser atempadamente detectadas as irregularidades na operação de aeronaves envolvidas em actividades comerciais e privadas, relacionadas com a Aviação Geral, providenciando a aplicação das acções correctivas necessárias e convenientes”. (RS Nº 06/2011)

Lisboa, 14 de Julho de 2011

O Investigador Responsável,

António A. Alves