

ORIGINAL



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

RELATÓRIO FINAL DE ACIDENTE

Operador – Privado

Aeronave – BINGO

EC-EG4

Cerval

4 de Maio de 2010

GPIAA

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

26/10/2011

O Director,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Fernando Ferreira dos Reis'.

Fernando Ferreira dos Reis

RELATÓRIO FINAL N° 03/ACCID/2010

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, com o Regulamento (EU) Nº 996/2010 do Parlamento e do Conselho, de 20 de Outubro de 2010, e com o nº 3 do art.º 11º do Dec. - Lei Nº 318/99, de 11 de Agosto, a investigação de segurança não tem por objectivo o apuramento de culpas ou a determinação de responsabilidades.

ÍNDICE

TITULO	PÁGINA
SINOPSE.....	4
1. INFORMAÇÃO FACTUAL	
1.1 História do voo.....	5
1.2 Lesões	6
1.3 Danos na aeronave.....	6
1.4 Outros danos	6
1.5 Informação sobre o piloto	6
1.6 Informação sobre a aeronave	7
1.7 Informação meteorológica	8
1.8 Ajudas à navegação	8
1.9 Comunicações	8
1.10 Informação sobre o local de aterragem	9
1.11 Registadores de voo	9
1.12 Exame dos destroços	9
1.13 Informação médica e patológica	9
1.14 Fogo.....	9
1.15 Sobrevivência	10
1.16 Ensaios e pesquisas	10
1.17 Organização e gestão.....	10
1.18 Informação adicional.....	10
2. ANÁLISE	
2.1 Procedimentos operacionais.....	11
2.2 Aeronave.....	11
2.2.1 Motor.....	11
2.2.2 Pára-quedas.....	11
3. CONCLUSÕES	
3.1 Factos estabelecidos	13
3.2 Causa do acidente	13
4. RECOMENDAÇÕES	14
ACRÓNIMOS.....	15

SINOPSE

A aeronave descolou do aeródromo de Cerval, no Norte de Portugal, para efectuar um voo VFR local, levando a bordo o piloto e um passageiro. O céu apresentava-se limpo e o vento soprava de Noroeste com 10 Kts de intensidade. Após 45 minutos de voo, quando se encontrava a 1200 pés AGL a sul do aeródromo, o motor da aeronave começou a perder potência, acompanhada do abaixamento acentuado da temperatura do cilindro direito.

O piloto não conseguiu conduzir a aeronave até à pista, devido à elevada razão de descida e ao vento de frente. A aterragem de emergência foi planeada para um terreno de pequenas dimensões. Durante a descida, o piloto detectou a presença de um cabo eléctrico e viu-se na necessidade de trocar velocidade por altitude para evitar a colisão com o cabo.

Depois de ter passado sobre o cabo eléctrico, o piloto activou o dispositivo balístico do pára-quedas da aeronave. O pára-quedas enfunou e a aeronave começou a descer numa atitude de nariz em baixo até “pousar” num terreno anexo a uma vivenda.

A aeronave sofreu danos nas pás da hélice, carenagens do motor e asas.

O piloto e o passageiro sofreram ferimentos ligeiros.

Um investigador do GPIAA deslocou-se ao local do acidente.

A falha do motor deveu-se à ausência da vela de ignição da cabeça do cilindro direito.

1. INFORMAÇÃO FACTUAL

1.1. História do voo

No dia 04 de Maio de 2010, pelas 08:15 UTC¹, uma aeronave ultraleve motorizada, registo EC-EG4, descolou da pista do Cerval para efectuar um voo de lazer em condições VFR. A bordo da aeronave seguia um piloto de 35 de idade e do sexo masculino e um acompanhante de 18 anos de idade e do sexo feminino, ambos de nacionalidade espanhola. No local, o céu apresentava-se limpo e o vento soprava de noroeste com cerca de 10 Kts de intensidade.

A descolagem da pista do Cerval decorreu com normalidade e a aeronave começou a dirigir-se para sul. Após 45 minutos de voo, quando se encontrava a 1200 pés de altitude, deu-se a perda parcial de potência do motor. O piloto verificou os instrumentos e detectou que a temperatura do cilindro direito baixava rapidamente.

Entretanto o piloto direccionou a aeronave para o aeródromo do Cerval mas, ao atingir os 1000 pés de altitude, verificou que lhe era impossível atingir a pista e decidiu efectuar uma aterragem de emergência. Para o efeito, seleccionou um terreno plano, com cerca de 400 metros quadrados, desligou a bateria e fechou o combustível.

A aproximação ao campo foi feita à velocidade de 100 km/h e com cerca de 600 pés de razão de descida. A aeronave já se encontrava junto ao solo, a cerca de 100 pés AGL, quando o piloto teve de lhe aumentar o ângulo de ataque, para evitar um cabo eléctrico, o que fez com que a velocidade descesse para cerca de 60km/h.

Nesta altura, o piloto decidiu activar o sistema do pára-quedas. O pára-quedas insuflou e a aeronave perdeu a capacidade de translação passando a descer obliquamente, numa atitude acentuada de nariz em baixo, até embater no solo.

O piloto e o passageiro sofreram pequenas escoriações e saíram da aeronave pelos próprios meios. A passageira foi socorrida pelo INEM e posteriormente conduzida ao hospital de Tuy, em Espanha, para ali ser observada (não ficou internada).

A aeronave sofreu danos nas pás do hélice, carenagens do motor e asas.

¹ As horas referidas neste relatório são UTC (Tempo Coordenado Universal). Na data, Hora Legal = UTC + 1

1.2. Lesões

Lesões	Tripulação	Passageiros	Outros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Ligeiros/Nenhumas	1	1	

1.3. Danos na aeronave

A aeronave sofreu danos substanciais.

1.4. Outros danos

Não se registaram danos a terceiros.

1.5. Informação sobre o piloto

O piloto, de 35 de idade, do sexo masculino e nacionalidade espanhola era titular de uma licença de Piloto de Ultraleves válida e tinha as seguintes referências:

IDENTIFICAÇÃO		EXPERIÊNCIA DE VOO		EXAME MÉDICO AERONÁUTICO	
Sexo:	Masculino	Total horas de voo:	286:00	Classe:	2
Idade:	35	No tipo:	N/A	Data:	28-08-2009
Nacionalidade:	Espanhola	Nos últimos 90 dias:	N/A	Validade:	2011
Licença:	PU	Nos últimos 30 dias:	N/A	Limitações:	NIL
Emitida por:	DGAC (ES)	Nos últimos 7 dias:	N/A	Restrições:	NIL
Validade:	10-09-2010	Nas últimas 24 horas:	N/A		

1.6 Informação sobre a aeronave

A aeronave era um ultraleve motorizado da marca BINGO. Estava equipada com um motor HKS 700E de dois cilindros horizontais opostos, debitando uma potência máxima de 60 HP a 5800 r/min e equipada com um hélice de três pás.

A velocidade de perda com *flaps* era de 48 km/h

As inspeções de manutenção eram realizadas pelo piloto às 25, 50, 100 e 200 horas de voo.

As velas foram verificadas em 25-04-2010, aquando da inspeção das 25 horas, nessa altura a aeronave tinha acumulado 274 horas de voo.

Designação	Célula	Motor	Hélice
Marca:	I.C.P. srl	HKS	N/A
Modelo:	I.C.P. Bingo	700E	N/A
Número de Série:	04-06-52-160	N/A	N/A
Ano de fabrico:	2004	N/A	N/A
Horas de Voo: Totais:	286:00	286:00	286:00
Depois de Overhaul:	36:00	36:00	36:00
Última inspeção:	25-04-2010	22-03-2010	
MTOM:	450 kg		

O avião estava equipado com um pára-quedas de emergência "ALPHA" (Fig. nº1) desenvolvido para ser utilizado em aviões ultraleves e nalguns aviões ligeiros. O equipamento tinha 9 kg de massa e estava limitado a 475 kg de carga e à velocidade de 250 km/h.



No Manual de utilização e guia de instalação (versão em espanhol) constava que o equipamento devia ser instalado em local que não afectasse o centro de gravidade do avião.

Figura nº 1. Pára-quedas.

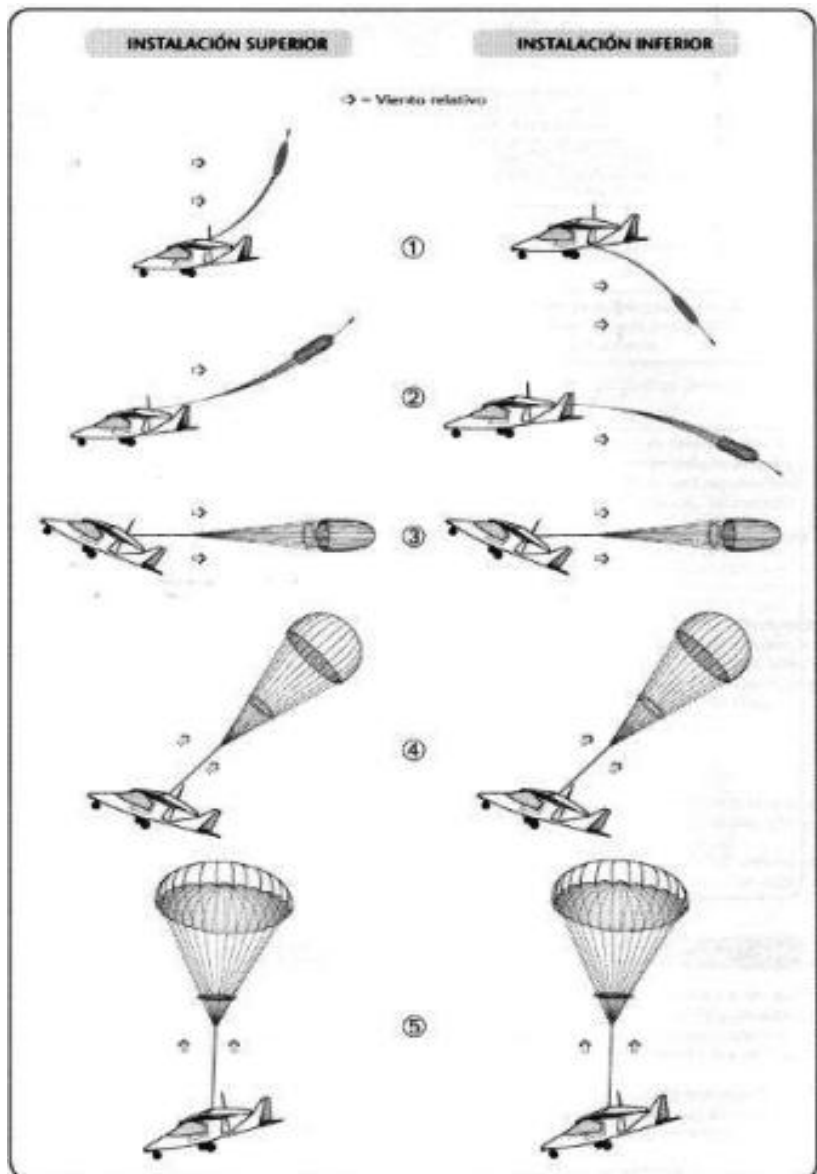
O sistema é constituído por um pára-quedas insuflável e por uma garrafa que contém combustível sólido. Um sistema de dupla ignição minimiza a possibilidade de accionamento accidental da garrafa. A ignição é iniciada através da percussão de um fulminante que inflama as pastilhas de ignição que por sua vez acendem o combustível.

O equipamento foi desenhado para poder ser utilizado a altitudes muito baixas².

² Um interveniente numa situação de salvamento considerou que estaria a menos de 50 metros de altura ao solo quando accionou o pára-quedas.

Após o insuflamento do pára-quedas a velocidade de translação do avião tenderá a diminuir para zero e a razão de descida será cerca de 5 a 10 metros por segundo (15 a 30 km/h).

Dependendo de muitas variáveis é provável que no momento do insuflamento surjam alguns movimentos de oscilação pendular. Se a altitude de accionamento for baixa, entre 30 a 150 metros, o movimento pendular pode não estar terminado antes do avião chegar a terra. Nestes casos o avião pode tocar no solo numa atitude anormal o que poderá resultar em lesões nos ocupantes do avião.



1.7 Informação meteorológica

No local o céu apresentava-se limpo. O vento soprava de 340º/10 kts.

1.8 Ajudas à navegação

N/A.

1.9 Comunicações

A aeronave não estava equipada com sistema de comunicações.

1.10 Informação sobre o local de aterragem

A aeronave “pousou” no quintal de uma vivenda, num local onde havia, nas proximidades, árvores de elevado porte, linhas de alta tensão e vinhas aramadas.



Figura nº 2 – posição final da aeronave.



Figura nº 3 – pormenor do pára-quedas.

1.11 Registadores de voo

A aeronave não estava equipada com registadores de voo nem tal é exigido pelos regulamentos para aeronaves deste tipo.

1.12 Exame dos destroços

A aeronave embateu no solo sobre o grupo moto propulsor numa atitude de nariz em baixo.

As pontas das pás do hélice apresentavam-se ligeiramente dobradas indiciando movimento em molinete.

No motor, as carenagens apresentavam-se amolgadas e faltava a vela do cilindro direito.

As asas apresentavam-se enfoladas.

A roda do trem esquerdo estava em falta.



Figura nº 4 – grupo moto propulsor.

1.13 Informação médica e patológica

N/A.

1.14 Fogo

Não deflagrou qualquer foco de incêndio na aeronave nem no terreno.

1.15 Sobrevivência

O piloto accionou o pára-quedas de emergência que funcionou de forma eficaz. Após a abertura do pára-quedas a aeronave desceu inclinada para a frente. O contacto com o solo deu-se sobre o grupo moto propulsor, posicionado à frente da cabine de pilotagem.

O acidente foi testemunhado por populares que deram de imediato o alerta. O piloto e passageiro saíram da aeronave pelos próprios meios.

O INEM deslocou uma equipa médica e duas ambulâncias ao local do acidente onde chegaram cerca de 5 minutos após o alerta.

Os dois ocupantes foram socorridos no local. O piloto não necessitou de cuidados especiais. A passageira acabaria por ser transportada para o hospital de Tuy, a seu pedido, para ali ser observada (não ficou internada).

1.16 Ensaios e pesquisas

A vela do cilindro direito não foi encontrada no local do acidente concluindo-se que saltou durante o voo. A ausência da vela provocou a descompressão do cilindro, a falta de ignição e a conseqüente falha do motor.

1.17 Organização e gestão

N/A

1.18 Informação adicional

O piloto considerou que o pára-quedas não estava bem colocado, relativamente ao centro de gravidade, o que fez com que o avião descesse, durante cerca de 15 metros, numa atitude acentuada de nariz em baixo.

O piloto atrasou a abertura do pára-quedas, para quando o avião já se encontrasse a baixa altitude, porque receou ser arrastado pelo vento, em direcção a linhas eléctricas de alta tensão, asas e/ou árvores existentes na zona.

2. ANÁLISE

2.1 Procedimentos operacionais

Quando se deu a falha do motor a aeronave sobrevoava um local, a sul do aeródromo de Cerval, onde a orografia do terreno e os obstáculos no solo tornavam difícil a selecção de um terreno com condições razoáveis para efectuar uma aterragem de emergência.

A opção do piloto recaiu num quintal de pequenas dimensões, próximo de casas, árvores de elevado porte, linhas de alta tensão e vinhas aramadas. Durante a aproximação o piloto foi confrontado com a presença de uma linha de alta tensão e viu-se na contingência de ter de subir para evitar o contacto da aeronave com um cabo eléctrico. A manobra fez com que a velocidade da aeronave descesse para valores críticos, próximo da velocidade de perda, o que comprometeu as condições de aterragem. Perante este cenário o piloto decidiu activar o sistema de pára-quadras da aeronave que funcionou de forma eficaz.

O pouso da aeronave deu-se numa atitude de nariz em baixo, sobre o grupo moto propulsor, o que, face à proximidade da cabine de pilotagem, terá tido uma relação directa com os ferimentos ligeiros sofridos pelos dois ocupantes.

A atitude da aeronave durante o contacto com o solo pode estar relacionada com a instalação do pára-quadras, demasiado para trás do centro de gravidade, facto admitido pelo piloto.

2.2 Aeronave

2.2.1 Motor

A falha do motor deu-se, após cerca de 45 minutos de voo, acompanhada do abaixamento acentuado da temperatura do cilindro direito. Durante a observação do motor, feita no local do acidente, detectou-se que faltava a vela da cabeça do cilindro direito. A ausência da vela provocou a descompressão do cilindro, a falta de ignição e a consequente falha do motor.

As velas tinham sido retiradas para verificação, em 25-04-2010, aquando da inspecção das 25 horas. A partir desta data, o motor acumulou mais 14 horas de trabalho.

A investigação considera que a vela saltou da cabeça do cilindro devido a deficiente aperto, conjugado com vibrações do motor.

2.2.2 Pára-quadras

A utilização de pára-quadras de aeronaves deve ser ponderada apenas em situações que envolvam elevado risco e baixa probabilidade de sobrevivência, como sejam as colisões no

ar, falhas estruturais, perdas de controlo, incapacidade do piloto e falhas de motor em locais muito acidentados o que era o caso.

Apesar do pára-quedas ter cumprido a sua função de forma eficaz, os dois ocupantes acabaram por sofrer ferimentos ligeiros que parecem estar relacionados com a atitude da aeronave no momento de tocar o solo, facto que merece ser analisado.

De acordo com o respectivo manual de instalação, o pára-quedas deve ser instalado numa posição que não afecte o centro de gravidade da aeronave. Muito embora o manual não o especifique, a razão de ser desta instalação está seguramente relacionada com o envelope de voo da aeronave e, em última análise, com o seu controlo em voo. Por outro lado, se o ponto de aplicação do pára-quedas estiver afastado do CG da aeronave esta tenderá a descer inclinada para o lado do CG.

Embora a utilização de pára-quedas de avião seja invulgar importa considerar se a sua utilização requer ajustamentos para cada voo, em função do número de ocupantes, ou seja, da posição do centro de gravidade.

A investigação admite que o pára-quedas foi instalado para a condição da aeronave voar apenas com o piloto. Acontece que, com dois ocupantes, o CG da aeronave deslocou-se mais para a frente o que provocou uma atitude de nariz em baixo, durante a descida assistida pelo pára-quedas. O ajustamento da posição do pára-quedas para uma posição mais próxima do centro de gravidade teria contrariado a tendência da aeronave colocar o nariz em baixo o que seria mais favorável para os dois ocupantes.

Uma outra hipótese para justificar a atitude da aeronave prende-se com o facto do pára-quedas ter sido activado a muito baixa altitude, o que não terá permitido que a posição da aeronave estabilizasse antes de tocar no solo. Esta possibilidade está prevista no Manual do pára-quedas. (ver parág. 1.6).

3. CONCLUSÕES

3.1 Factos estabelecidos

1. O piloto estava devidamente qualificado pelas autoridades competentes.
2. A manutenção da aeronave era efectuada pelo piloto.
3. A falha do motor foi acompanhada do abaixamento da temperatura do cilindro direito.
4. O piloto accionou o pára-quedas de emergência a cerca de 100 pés de altura ao solo.
5. A aeronave embateu no solo sobre o grupo moto propulsor.
6. A vela do cilindro direito estava ausente da respectiva cabeça.
7. A aeronave sofreu danos no hélice, carenagens do motor e asas.
8. Os dois ocupantes da aeronave sofreram ferimentos ligeiros.

3.2 Causa do acidente

O acidente deveu-se à perda de potência do motor por ausência da vela de ignição do cilindro direito.

4. RECOMENDAÇÕES

A investigação identificou a causa do acidente mas não conseguiu determinar o motivo pelo qual a vela saltou do motor. Contudo, apontou a possibilidade da vela ter sido apertada de forma deficiente o que, associado às vibrações típicas dos motores com estas características, poderia justificar a ocorrência. Por outro lado, é a primeira vez que somos confrontados com a abertura de um pára-quedas de emergência instalado numa aeronave e utilizado como último recurso. A invulgaridade do caso e o facto de ter contribuído de forma eficaz para a sobrevivência dos dois ocupantes da aeronave merecem ser destacados.

Não obstante, a investigação sublinha a importância da instalação do pára-quedas ser efectuada de acordo com as recomendações do fabricante. Com efeito, o fabricante recomenda que o pára-quedas seja instalado próximo do centro de gravidade da aeronave, seguramente por questões de centragem, mas também por permitir melhores condições de pouso – com a aeronave próxima da atitude de aterragem – o que será mais favorável para o (s) seu (s) ocupante (s).

Face ao que precede não se formulam recomendações de segurança.

Lisboa 26 de Outubro de 2011

O Investigador Responsável



Fernando Lourenço

ACRÓNIMOS

AGL	Above Ground Level
ES	Espanha
CG	Centro de gravidade
DGAC	Dirección General de Aviación Civil
HP	Horse power
INEM	Instituto Nacional de Emergência Médica.
MTOM	Massa Máxima de Descolagem.
N/A	Não Aplicável
NIL	Nada, Nenhum
PU	Piloto de Ultraleve
KG	Kilograms
Kts	Knots
VFR	Visual Flight Rules