

CÓPIA Nº



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

## **RELATÓRIO FINAL DE ACIDENTE**

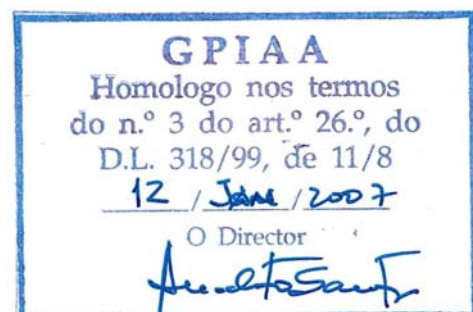
**Avião Terrestre Monomotor**

**Piper PA-28-140**

**CS-AYL**

**Aeródromo Municipal de Chaves**

**10 de Junho de 2000**



**RELATÓRIO FINAL Nº 06/ACCID/GPS/00**

## 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.

**INDICE**

**NOTA**..... 2

**SINOPSE**..... 4

**1. INFORMAÇÃO FACTUAL** ..... 5

    1.1 História do voo ..... 5

    1.2 Lesões Corporais ..... 5

    1.3 Danos na aeronave..... 6

    1.4 Outros danos ..... 6

    1.5 Informação sobre a tripulação ..... 6

    1.6 Informação sobre a aeronave ..... 7

    1.7 Informação meteorológica ..... 7

    1.8 Ajudas à navegação ..... 8

    1.9 Comunicações ..... 8

    1.10 Informação sobre o aeródromo..... 8

    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 ..... 9

    1.16 Ensaios e pesquisas ..... 9

    1.17 Organização e gestão..... 12

    1.18 Informação adicional..... 12

**2. ANALISE** ..... 13

**3. CONCLUSÕES** ..... 15

**4. RECOMENDAÇÕES** ..... 16

## SINOPSE

Pelas 10:53<sup>1</sup> do dia 10 de Junho de 2000 o piloto do Piper PA-28-140 matricula CS-AYL, que participava num Rally Aéreo, descolou da pista 16 do aeródromo de Chaves com dois tripulantes e uma passageira a bordo. A aeronave não conseguiu ganhar altitude suficiente para ultrapassar os obstáculos que se deparavam pela frente acabando por embater num fios de electricidade de média tensão, despenhando-se. Do acidente resultaram ferimentos graves nos três ocupantes da aeronave.

O acidente foi comunicado ao Gabinete de Prevenção e Segurança do INAC pela GNR e PSP de Chaves. Um investigador do INAC dirigiu-se para o local e iniciou a investigação. Entretanto, em Novembro de 2006, foi nomeado o actual investigador do GPIAA para elaborar o presente relatório de investigação.

---

<sup>1</sup> Todas as horas referidas neste relatório são horas locais = UTC + 1

## 1. INFORMAÇÃO FACTUAL

### 1.1 Historia do voo

O Piper PA-28-140, matrícula CS-AYL, era uma das 37 aeronaves que participavam no Rally Ibérico 2000 (RA-2000) organizado pelo Aero clube de Portugal. A prova tinha começado com a realização de duas etapas, no dia anterior, nas quais a tripulação da aeronave se qualificou em 2º e 12º lugar, respectivamente.

Após ter assistido ao breve da organização do Rally, a tripulação dirigiu-se à aeronave onde detectou que os amortecedores do trem principal estavam descarregados. Recarregados os amortecedores e efectuado o reabastecimento de combustível e restantes procedimentos antes de voo, pilotos e passageira tomaram lugar no avião tendo o PC ocupado a cadeira do lado esquerdo. O piloto acompanhante, assumiu os comandos da aeronave, arrancou o motor e rolou para o início da pista 16 onde recebeu instruções da organização da prova e aguardou autorização para descolar. Entretanto, um Cessna 150 e um Tecnam P – 38 descolaram da mesma pista, às 10:47 e 10:50 respectivamente, não tendo os respectivos pilotos reportado qualquer problema. Pelas 10:53, o CS-AYL descolava da pista 16 do aeródromo de Chaves em direcção à serra de Diz e com destino a Braga. O vento estava de cauda com 9Km/h de intensidade. A aeronave saiu do chão a meio da pista e logo revelou dificuldade em ganhar altitude. O piloto voltou ligeiramente pela direita para evitar a colisão com os obstáculos situados no enfiamento da pista. A aeronave voava a baixa altitude e numa atitude de nariz em cima, o que dificultava a visão para a frente, e, cerca de 43 segundos após a descolagem, embateu com a asa e trem esquerdos nuns cabos de electricidade, situados a 220' acima do nível da pista e á distância de 1.08 NM desta, despenhando-se.

Do acidente resultaram ferimentos graves nos três ocupantes da aeronave os quais foram prontamente socorridos por populares e, posteriormente, pelos bombeiros locais. A aeronave ficou destruída.

### 1.2 Lesões Corporais

Lesões	Tripulação	Passageiros	Outros
Fatais	–	–	–
Graves	2	1	–
Ligeiros/Nenhun	–	–	–

### 1.3 Danos na aeronave

A aeronave ficou destruída.

### 1.4 Outros danos

A aeronave derrubou um poste de electricidade de média tensão o que provocou a calcinação do sistema eléctrico e a destruição de um cilindro de água de uma vivenda.

### 1.5 Informação sobre a tripulação

A tripulação era constituída por dois pilotos com as qualificações e experiência que constam do quadro seguinte:

Referência	Piloto Comandante	Piloto
<b>Identificação:</b>		
Sexo:	Masculino	Masculino
Idade:	32	49
Nacionalidade:	Portuguesa	Portuguesa
Licença/Autorização:	PPA/1	PCA/1
Validade:	27/112001	27/03/01
Qualificações:	Aviões Monomotores Terrestres (AMT)	A.M.T.
Último Exame Médico:	16/12/1999	06/04/00
Restrições/Limitações:	NIL	NIL
<b>Experiência de Voo:</b>		
Total horas de voo (hv):	82:10	2 656
Total no tipo:	17:10	2 489
Nos últimos 90 dias:	11:50	71:35
Nos últimos 30 dias:	10:05	14:45
Na última semana:	10:05	06:3
Nas últimas 24 horas:	01:30	06:40
Aterragens nas últimas 24 horas:	2	19

## 1.6 Informação sobre a aeronave

**1.6.1 Geral.** O avião era um monomotor terrestre com as seguintes características:

REFERÊNCIA	CÉLULA	MOTOR	HÉLICE
<b>Marca:</b>	PIPER	AVCO-LYCOMING	Sensenich
<b>Modelo:</b>	PA-28-140	O-320-E2A	M74DM
<b>Nº de Série:</b>	28-26315	L-21720-27A	K9907
<b>Ano de fabrico:</b>	1968	1968	-
<b>Horas de Voo:</b>	5 348	3 296	5 348
<b>Aterragens / Ciclos:</b>	2 171	-	-
<b>Última Inspeção:</b>	14/03/2000	-	-
<b>MTOW</b>	2 150 Lbs 975kg	-	-

**1.6.2 Procedimentos de descolagem:** Nas descolagens normais a aeronave é configurada sem flaps e, nas descolagens de pista curtas, deve ser configurada com flaps na posição de 25° (em baixo). A bomba auxiliar de combustível deve estar ligada em todas as descolagens e aterragens. A velocidade para melhor razão de subida é de 85 Kts e a velocidade para melhor ângulo de subida é de 74 Kts.

## 1.7 Informação meteorológica

Vento NW/9 km/h. Visibilidade + 10km. Temperatura 15,6° C. KNH 1027.

Hora Legal	Temperatura (°C)	Humidade (%)	Vento (direcção/intensidade) (km/h)
09:00	10,9	76%	SE/6,8
10:00	14,1	61%	E/7,6
11:00	15,6	59%	NW/9,0
12:00	17,6	47%	NW/29,5
13:00	18,0	46%	NW/30,6
14:00	19,4	42%	NW/36,7

Gráfico Nº1. Temperatura, humidade do ar e direcção/intensidade do vento

### 1.8 Ajudas à navegação

N/A

### 1.9 Comunicações

As comunicações entre aeronaves e os postos de apoio no terreno eram efectuadas numa única frequência (123.45) do Serviço Móvel Aeronáutico (SMA). As comunicações com os órgãos ATS eram efectuadas pela aeronave de apoio.

### 1.10 Informação sobre o aeródromo

O aeródromo tem 1181' de altitude e localiza-se 2Km a norte da serra de Diz (altitude 2789'). A pista 16 apresenta um declive de +1.2%, está construída em asfalto e tem 857m de comprimento por 23 de largura.



Foto Nº 1 – Aeródromo de Chaves, pista 16.

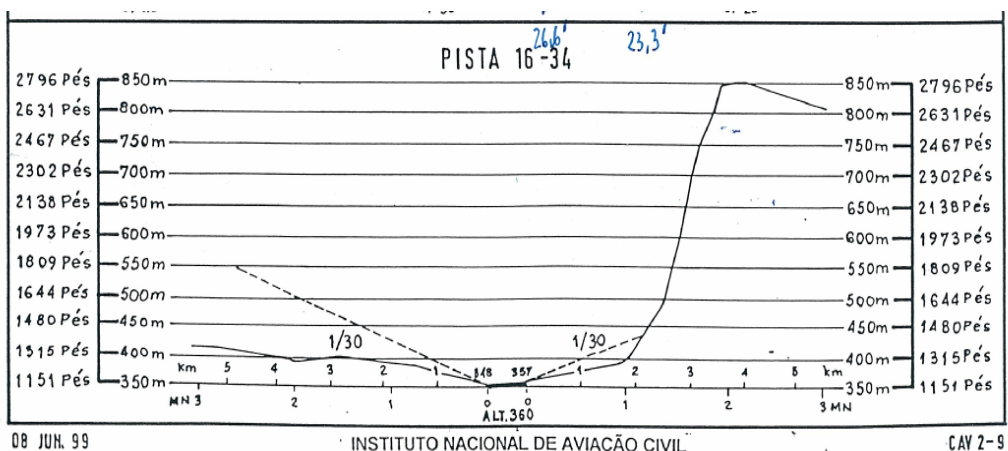


Gráfico Nº 2 – Levantamento topográfico da pista 16/34 do aeródromo de Chaves.

### **1.11 Registadores de voo**

N/A

### **1.12 Exame dos destroços**

O acidente deu-se junto ao campo de futebol da povoação de Vilar de Nantes num local situado à distância de 1,08 milhas náuticas do centro da pista e a 220' acima da altitude do aeródromo. O primeiro embate deu-se com a asa esquerda, a qual se separou da estrutura da aeronave, e com o trem principal esquerdo. O hélice cortou a linha aérea de 15Kv (média tensão) que ligava a PT a um poste de 6 metros de altura. Uma das pás do hélice entrou no saibro e apresentava-se pouco deformada a outra pá estava dobrada a meio e tinha moças na ponta. O berço do motor estava fracturado e dobrado do lado esquerdo. O leme de profundidade apresentava-se intacto. A bomba auxiliar de combustível estava seleccionada na posição "on" mas o respectivo disjuntor estava na posição "off".

### **1.13 Informação médica e patológica**

Pilotos e passageira apresentavam várias fracturas e contusões provocadas pela violência do impacto com o solo.

### **1.14 Fogo**

Apesar dos depósitos da aeronave estarem cheios de gasolina e da violência do impacto de que resultou a separação da asa esquerda, não houve deflagração de qualquer foco de incêndio.

### **1.15 Sobrevivência**

Os cintos dos tripulantes estavam intactos (a aeronave não estava equipada com cintos de ombros). Alguns habitantes da aldeia ajudaram os ocupantes a saírem da aeronave. A proximidade dos meios de socorro permitiu a rápida evacuação dos ocupantes da aeronave.

### **1.16 Ensaios e pesquisas**

Analisando o gráfico de performance da aeronave (gráfico N°5) verifica-se que a distância de descolagem dum pista localizada a 2000' de altitude densidade é de 1000' (303 m) e a distancia necessária para passar um obstáculo de 50' é de 1700' (518,6 m). Contudo, considerando as circunstâncias específicas da descolagem do

FL

**Relatório Final nº 06/ACCID/GPS/00**

CS-AYT teremos de aumentar a distância da decolagem em 6% devido ao declive da pista e em 25% devido aos 5 nós de vento de cauda<sup>2</sup> (ver gráfico N°3).

Distancia de decolagem (normal)	1000' (pés)	303 metros
Distancia de decolagem agravada (6% devido ao declive da pista e de 25% devido a 5 nós de vento de cauda)	1310'	400 m
Distancia para passar obstáculo de 50' (nestas circunstancias)	2260'	685 m
Distancia do local do acidente ao meio da pista	6529'	1.08 NM
Distancia da posição de rodas no ar ao local do acidente	6585'	1880 m
Velocidade de terreno (5nós de vento de cauda)	90 nós	
Tempo de voo (1.08NM x 3600''/90NM)	43'' segundos	
Altitude ganha pela aeronave durante os 43 '' de voo (s/flaps).	220' (real)	320' (calculada).
Diferença entre as altitudes do local de impacto e da pista.	220'	

Gráfico N°3 – Performance da aeronave.

Peso e centragem	Peso	Braço	Momento
Peso vazio	1380,8	84,5	116.710,8
Piloto e pax da frente	340	85,5	29070
Passageiro (lugar de trás)	143	117	16.731
Combustível (50gal max.)	300	95.0	28.500
Bagagem	22	117.0	2.574
Carga total	<b>2185,8</b>	-	193.585

Gráfico N° 4 – Peso e centragem.

<sup>2</sup>Acrescentar 10% da corrida de decolagem, por cada 2nós de vento de cauda até 10Kts.

FL

**PA-28-140**

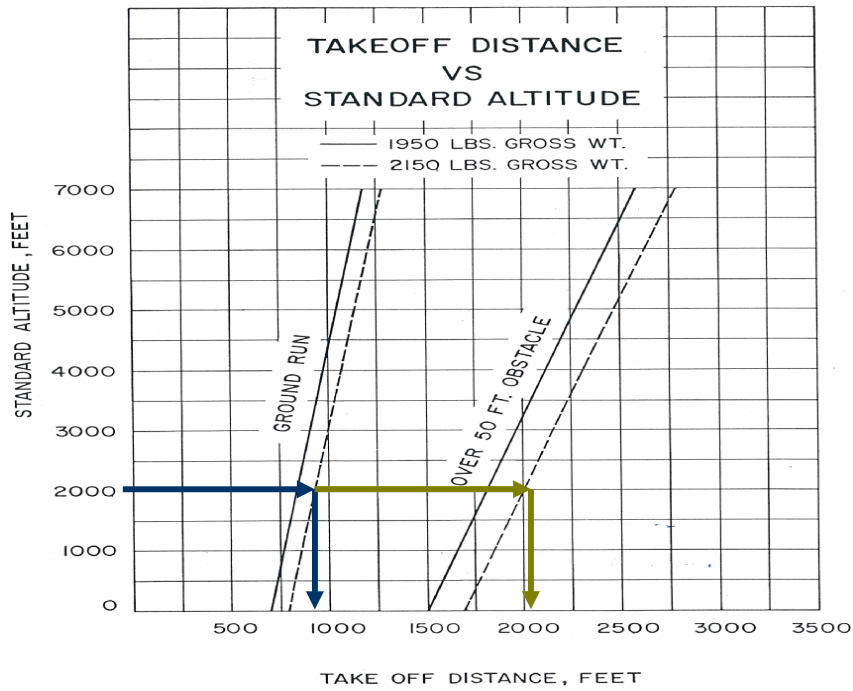


Gráfico Nº 5 – distancia de descolagem

**PA-28-140**

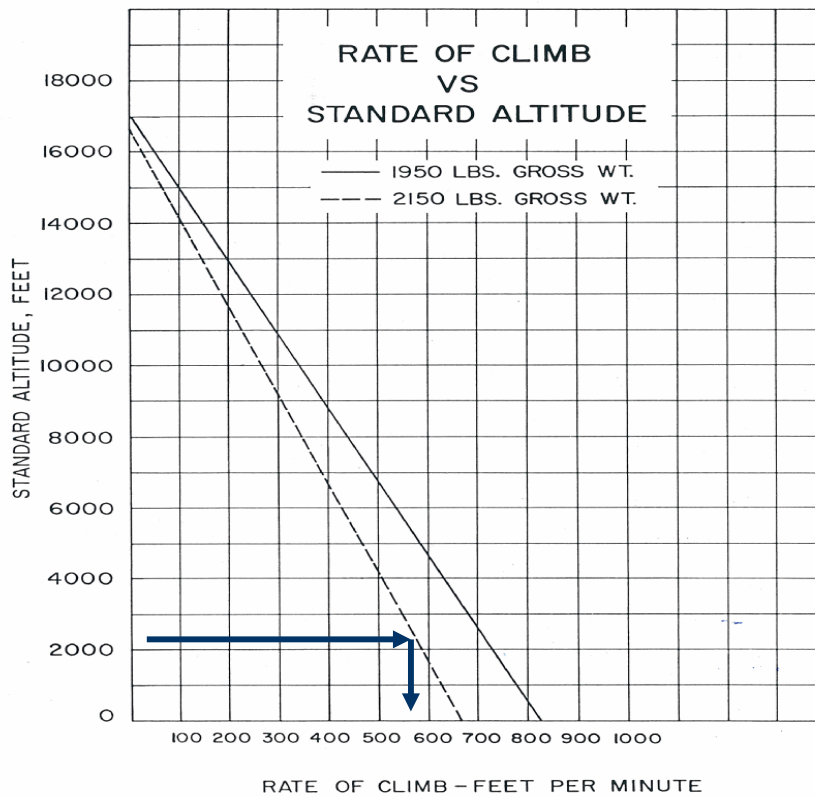


Gráfico Nº 6 – razão de subida

### **1.17 Organização e gestão**

As 37 aeronaves que participaram no RA-2000 partiram do aeródromo de Cascais na manhã do dia 9 de Junho de 2000. Do programa para os três dias de prova constava a realização de dois troços diários para os quais as aeronaves descolariam com dois minutos de separação.

Antes da partida para a primeira etapa os participantes assistiram ao breve do director desportivo o qual fez referência aos mínimos e máximos de altitude em rota, aos pontos de aterragem, procedimentos de cronometragem, procedimentos rádio na região de Lisboa e no espaço aéreo gerido pela FAP, e aos códigos transponder.

Um delegado do INAC que assistiu aos preparativos e largada para a primeira etapa salientou que o breve foi demasiado sucinto não tendo sido feita qualquer referência a aeródromos, previsões meteorológicas, NOTAMs, pesos e centragens. O delegado teve de chamar á atenção para a forma como estavam a ser carregadas algumas aeronaves.

### **1.18 Informação adicional**

No primeiro dia da prova, algumas aeronaves participantes cruzaram o espaço aéreo da TRA-50 (Arrepiado) encontrando-se aquela em actividade de âmbito militar (lançamento de pára-quedistas a partir de um Avião da FAP). Uma das aeronaves entrou em rota de colisão com o avião militar que estava no circuito de lançamento de pára-quedistas forçando-o a efectuar uma manobra evasiva e a aterrar, devido a não estarem reunidas as condições de segurança para o efeito. O responsável pela organização do Rally (RAID – 01) foi imediatamente informado da ocorrência.

## **2. ANALISE**

### **2.1 Tripulação**

A tripulação era constituída por dois pilotos dos quais um participava como concorrente e o outro servia de acompanhante<sup>3</sup>. A experiência recente dos pilotos, nesta aeronave, limitava-se a 4 voos realizados na preparação desta missão e nas duas etapas até então realizadas (nas quais se qualificaram nos primeiros lugares 2º e 12º o que revela um bom desempenho). O piloto concorrente tinha acumulado um total de 80 horas de voo (hv) e exercia as funções de comandante do avião (PC). O piloto acompanhante tinha acumulado 2650 hv, estava aos comandos da aeronave (PF) no momento do acidente e o seu desempenho não foi condicionado por qualquer interferência do PC.

### **2.2 Aeronave**

A tripulação não reportou qualquer anomalia relacionada com a aeronave e não foram detectados indícios de mau funcionamento ou deficiência do grupo moto-propulsor. Presume-se que o disjuntor da bomba auxiliar de combustível se tenha desligado durante o impacto.

2.2.1 Peso e centragem. Os valores de peso e centragem que constam do gráfico N°2 indicam que a aeronave estava a voar ligeiramente acima dos limites máximos de peso e centragem. O facto da aeronave ter quatro lugares e transportar apenas 3 pessoas poderá ter contribuído para que a questão do peso e centragem tivesse sido desvalorizada.

2.2.2 Performance. A distância de decolagem foi condicionada pelo peso da aeronave, pela altitude densidade do aeródromo (2000'), pelo declive da pista (1.2%) e sobretudo pela influência do vento de cauda que também afectou a capacidade ascensional da aeronave.

Os cálculos da distância de decolagem e da razão de subida que constam do gráfico N°3 foram baseados na aplicação dos dados disponíveis nas cartas de performance da aeronave que, por sua vez, foram elaboradas a partir dos resultados obtidos com aeronaves novas, equipadas com motores e hélices novos, e pilotadas em condições meteorológicas favoráveis por pilotos de teste experientes. O investigador admite que

---

<sup>3</sup> De acordo com o regulamento da prova o piloto concorrente teria de ter pelo menos 100 horas de voo das quais 50 em voo solo ou fazer-se acompanhar por um piloto que reunisse aquelas condições.

esses valores estejam otimizados, relativamente ao desempenho da aeronave e tripulação.

## **2.3 Aeródromo**

2.3.1 Pista em uso. A inexistência de caminhos de circulação e a localização das infra-estruturas de apoio e placa de estacionamento no lado norte do aeródromo tornavam a utilização da pista 16 mais favorável, evitando rolar pela própria pista, e permitia efectuar as descolagens das 37 aeronaves com intervalos de dois minutos, conforme previsto pela organização do Rally. Este facto, associado ao comprimento da pista e á inexistência de reportes de problemas por parte dos pilotos das aeronaves, poderá ter contribuído para retardar a decisão de mudar de pista. Em todo o caso, as mudanças de direcção e intensidade do vento justificavam a mudança de pista a partir das 10:10 (horas locais).

2.3.2 Vento. Os registos efectuados pela estação meteorológica de Chaves mostram que no período compreendido entre as 09:00 e as 11:00 horas o vento rodou 180° (de S/E para NW) e começou a aumentar de intensidade (conforme gráfico Nº 1). Esta mudança acentuada da direcção (1.5° por minuto) e aumento da intensidade do vento sugerem a presença de descendentes nas proximidades do local do acidente. Com efeito, o vento norte subiu ao atingir a serra de Diz provocando a instabilidade do ar e, muito provavelmente, a formação de descendentes que terão afectado o desempenho do CS-AYL.

## **2.4 Desenrolar do voo**

A aeronave descolou da pista 16 com vento de 325/9km/h (vento de cauda) de acordo com a interpolação dos dados do gráfico Nº1.

Após a descolagem, a capacidade ascensional da aeronave foi afectada pela instabilidade do ar, gerada pelo vento norte sobre a montanha arborizada, e pelo vento de cauda.

O vento de cauda provocou o aumento da velocidade terreno (VT) e, conseqüentemente, a diminuição da razão de subida fazendo com que a aeronave se tivesse aproximado mais rapidamente dos obstáculos e a menor altitude.

O gradiente de subida da aeronave não foi suficiente para ultrapassar os obstáculos situados a sul da pista 16.

### **3 CONCLUSÕES**

#### **3.1 Factos estabelecidos:**

A tripulação possuía as licenças e qualificações requeridas para o voo, de acordo com os regulamentos nacionais.

Os registos de manutenção indicam que a aeronave estava equipada e era mantida de acordo com os regulamentos existentes e procedimentos aprovados.

Não foi detectada nenhuma evidência de falha do motor ou mau funcionamento de sistemas que tenha contribuído para o acidente.

O peso e centragem da aeronave estavam, ligeiramente, fora dos limites.

A pista de descolagem tinha um declive positivo de 1.2% e obstáculos a 2Km.

A descolagem foi feita com vento de cauda.

A aeronave não ganhou altitude suficiente para ultrapassar os obstáculos.

A aeronave embateu nuns fios eléctricos e despenhou-se.

Os três ocupantes sobreviveram ao acidente com múltiplos ferimentos.

A aeronave ficou destruída.

#### **3.2 Causas do acidente:**

O acidente deveu-se á conjugação de diversos factores que contribuíram para a degradação da capacidade ascensional da aeronave, nomeadamente: o peso e centragem, a altitude densidade do local, o declive da pista, a orografia do terreno e o vento de cauda cuja direcção e intensidade aconselhavam a descolagem da pista contrária.

##### **3.2.1 Causa primária:**

Incapacidade da aeronave ganhar altitude, sobre terreno acidentado, após a descolagem com carga máxima e vento de cauda numa pista com declive de 1.2%.

##### **3.2.2 Causas acessórias:**

- Organização da prova, porque retardou a mudança da pista em uso.

FL

#### 4. RECOMENDAÇÕES

Não são feitas recomendações de segurança.

Almada 18 de Dezembro de 2006

O investigador responsável



Fernando Lourenço