



**INSTITUTO NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL**  
**GABINETE DE PREVENÇÃO E SEGURANÇA AERONÁUTICA**

**RELATÓRIO DE ACIDENTE COM A AERONAVE  
PIPER PA-34, CS-AUE  
OCORRIDO NO AERÓDROMO DE CHAVES  
EM 17 - MARÇO - 1996**

**RELATÓRIO Nº 06/ACCID/GPS/96**

*Honório*  
*G. L. A.*  
*24/03/99*

*J. Capela*  
*22/3/99*

## ÍNDICE

	Pág.
NOTA	01
GLOSSÁRIO	02
SINOPSE	03
<b>1. INFORMAÇÃO FACTUAL</b>	<b>04</b>
1.1 HISTÓRIA DO VOO	04
1.2 DANOS PESSOAIS	04
1.3 DANOS NA AERONAVE	04
1.4 OUTROS DANOS	05
1.5 INFORMAÇÃO SOBRE O PESSOAL	05
1.6 INFORMAÇÃO SOBRE A AERONAVE	06
1.7 INFORMAÇÃO METEOROLÓGICA	08
1.8 AJUDAS À NAVEGAÇÃO	08
1.9 COMUNICAÇÕES	08
1.10 INFORMAÇÃO SOBRE O AEROPORTO	08
1.11 REGISTADORES DE PARÂMETROS DE VOO E DE FONIA	09
1.12 IMPACTO E DESTROÇOS	09
1.13 INFORMAÇÃO MÉDICA E PATOLÓGICA	09
1.14 FOGO	10
1.15 ASPECTOS DE SOBREVIVÊNCIA	10
1.16 TESTES E PESQUISAS	10
1.17 INFORMAÇÃO SOBRE GESTÃO E ORGANIZAÇÃO	10
1.18 INFORMAÇÃO ADICIONAL	10
<b>2. ANÁLISE</b>	<b>11</b>
2.1 Considerações Gerais	11
2.2 Procedimentos do Piloto Comandante	11
2.3 Procedimentos do Pessoal de Terra	11
<b>3. CONCLUSÕES</b>	<b>12</b>
3.1 FACTOS ESTABELECIDOS	12
3.2 CAUSAS	12
3.3 FACTORES CONTRIBUTIVOS	12
<b>4 RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA</b>	<b>13</b>
<b>ANEXO I</b> INFORMAÇÕES SOBRE O AERÓDROMO DE CHAVES	14
<b>ANEXO II</b> MAPA SOBRE A ÁREA DO PRIMEIRO TOQUE E DE IMOBILIZAÇÃO DO AVIÃO NA PISTA 16 DE CHAVES	17
<b>ANEXO III</b> FOTOGRAFIAS SOBRE O ACIDENTE	20



## NOTA


O presente relatório descreve as conclusões técnicas apuradas pela Comissão de Investigação (CI) às circunstâncias e causas deste acidente.

Em conformidade com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, e a Directiva Comunitária 94/56-CE, a análise dos acontecimentos, as conclusões e as recomendações não foram formuladas de forma a determinar faltas ou atribuir responsabilidades a entidades individuais ou colectivas.

O único objectivo foi o de retirar deste acidente os ensinamentos susceptíveis de prevenir futuros acidentes.

## GLOSSÁRIO

CI	Comissão de Investigação
DGAC	Direcção Geral da Aviação Civil
ICAO	Organização da Aviação Civil Internacional
LCN	Classificação de carga
LDA	Distância Disponível para Aterragem
MLW	Massa Máxima à Aterragem
MTOW	Massa Máxima à Descolagem
RT/NAC	Radiotelefonia Nacional
TORA	Corrida de Descolagem Disponível
TPT	Transporte Particular



## **SINOPSE**

No dia 17 de Março de 1996 o avião PIPER, modelo PA-34, (SENECA II), matrícula CS-AUE, efectuava um voo de Bragança para Chaves.

Durante a fase final de aterragem, na pista 16 do aeródromo de Chaves, o piloto tocou antes da soleira da pista, quebrando o trem de nariz numa concavidade.

O avião após o embate elevou-se a pouca altitude e caiu, imobilizou-se na pista 16 aproximadamente a 300 metros do seu início.

O piloto e os passageiros abandonaram o avião ilesos.

## 1 INFORMAÇÃO FACTUAL

**NOTA:** *As horas referidas no presente relatório são horas UTC, excepto quando for mencionada outra referência.*

### 1.1 HISTÓRIA DO VOO

O avião PA-34 SENECA II, de matrícula CS-AUE, efectuava um voo de turismo entre Bragança e Chaves, tendo a bordo, além do piloto, três passageiros.

Segundo testemunhas oculares, o piloto estabeleceu uma final muito longa de aproximação à pista 16 a uma altitude exageradamente baixa.

Na fase de arredondar, o avião tocou antes da soleira da pista sensivelmente a três pontos e a cerca de 30 metros do início da mesma. Em virtude da irregularidade do piso, concavidades e saliências de terreno, o avião embateu com o trem de nariz numa concavidade, quebrando-o.

Após o embate o avião elevou-se novamente e aterrou de nariz percorrendo cerca de 300 metros para a esquerda da linha central da pista 16 imobilizando-se junto à berma. (Anexo III - foto)

Os ocupantes evacuaram o avião pelos seus próprios meios.

### 1.2 DANOS PESSOAIS

Ferimentos	Tripulação	Passageiros	Outros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Ligeiros	-	-	-
Ilesos	1	3	-

### 1.3 DANOS NA AERONAVE

Numa inspecção visual apurada, efectuada após reboque para a placa de estacionamento do avião, detectou-se o seguinte: (Anexo III - foto)

#### 1.3.1 Fuselagem

Seramente danificada junto ao poço do trem de nariz, portas do trem destruídas e rasgada, patim de acesso danificado durante o contacto com o asfalto da pista.

### **1.3.2 Asa direita**

Enfolada e muito danificada junto à viga anterior, 1/3 da asa e *nacelle*, acima do trem principal lado direito.

### **1.3.3 Trem de aterragem**

A perna da roda de nariz decepada e totalmente destruída de raiz. Trem principal do lado direito seriamente danificado devido a esforços acentuados de compressão.

### **1.3.4 Hélices**

Hélices dos motores esquerdo e direito com as pontas dobradas para dentro, com ângulos superiores a 90°, devido ao impacto no asfalto da pista durante a aterragem de nariz com os motores a funcionar. A acentuada dobragem dos hélices evidencia uma rotação alta dos motores no momento do impacto.

## **1.4 OUTROS DANOS**

Sulco acentuado na pista originado pelo trem da roda de nariz decepada.

## **1.5 INFORMAÇÃO SOBRE O PESSOAL**

### **1.5.1 Comandante de bordo**

#### Dados Gerais:

- Sexo: masculino,
- Idade: 46 anos à data do acidente.

#### Licença aeronáutica:

Piloto Particular de Aviões (4199/PPA/1) válida até 14 de Setembro de 1996 com as qualificações de classe multimotores terrestres e radiotelefonia restrita (RT/NAC).

#### Experiência de voo, à data do acidente:

Aviões monomotores terrestres, 281:40 horas  
Aviões plurimotores terrestres, 59:40 horas

#### Inspeção médica:

Médica classe 2 efectuada em 12 de Setembro de 1995.

## 1.6 INFORMAÇÃO SOBRE A AERONAVE



### 1.6.1 Dados gerais:

- Aeronave: PIPER PA-34-200T,
- Número de série: 34-7870101,
- Ano de fabrico: 1978,
- Matrícula: CS-AUE,
- Certificado de Navegabilidade: Emitido a 14 de Agosto de 1989 pela DGAC, Portugal e válido até 23 de Maio de 1996,
- Proprietário: Air Brigantia,
- Operador: Air Brigantia,
- Certificado de Matrícula: Emitido em 28 de Junho de 1994,
- Certificado de Tipo: A7SO emitido pelo DOT-FAA. MTOW de 2073 kg e MLW de 1969,5 kg, certificado para transporte de 6 ocupantes (versão *Clube -Seats*) em 30 de Outubro de 1995,
- Licença de estação de aeronave emitida a 28 de Junho de 1994 e válida até 17 de Maio de 1996.

#### Tempos e aterragens totais do avião:

- Tempos totais: 2791:55 horas,
- Aterragens totais: 2293.

#### Últimas inspecções do avião:

Inspecção tipo 100 h/anual efectuada nas oficinas de manutenção da AEROTÉCNICA em 23/10/95.

### Directivas de navegabilidade:

Foram cumpridas todas as directivas de navegabilidade aplicáveis até à data do acidente.

## **1.6.2 Motores**

### **1.6.2.1 Teledyne Continental TSIO-360 EB 2B**

Série: 265931-R

Ano de fabrico: Desconhecido

Instalação: posição #1

Tempos: 91:00 horas

Últimas inspecções: Inspeção tipo 100 h/anual efectuada nas oficinas de manutenção da AEROTÉCNICA em 23/10/95.

### **1.6.2.2 Teledyne Continental TSIO-360C**

Série: 266474-R

Ano de fabrico: Desconhecido

Instalação: posição #2

Tempos: 91:00 horas

Últimas inspecções: Inspeção tipo 100 h/anual efectuada nas oficinas de manutenção da AEROTÉCNICA em 23/10/95.

## **1.6.3 Hélices**

### **1.6.3.1 Hélice do motor #1**

Hartzell BHC-C2YF-2CKUF

Cubo: AN-3374

Ano de fabrico: Desconhecido

Instalação: posição #1

Tempos: 100:45 horas

Últimas inspecções: Inspeção tipo 100 h/anual efectuada nas oficinas de manutenção da AEROTÉCNICA em 03/11/95.

### **1.6.3.2 Hélice do motor #2**

Hartzell BHC-C2YF-2CKLUF:

Cubo:, AN-4077

Ano de fabrico: Desconhecido,

Instalação: posição #2,

Tempos: 112:05 horas,

Últimas inspecções: Inspeção tipo 100 h/anual efectuada nas oficinas de manutenção da AEROTÉCNICA em 03/11/95.

#### **1.6.4 Massa e centragem**

A bordo do avião encontravam-se 4 ocupantes das quais 1 era tripulante, ocupando dois o assento da frente e os outros dois o assento do meio. Os cálculos da massa e determinação do centro de gravidade efectuados antes de iniciar o voo estavam correctos e dentro dos limites de massa e centragem.

#### **1.7 INFORMAÇÃO METEOROLÓGICA**

No momento do acidente e relativamente à aterragem na pista 16 de Chaves, a direcção e intensidade do vento não apresentavam valores significativos. A visibilidade era superior a 10 km.

#### **1.8 AJUDAS À NAVEGAÇÃO**

Não pertinente.

#### **1.9 COMUNICAÇÕES**

O serviço de informação de tráfego de aeródromo era assegurado a pedido.

#### **1.10 INFORMAÇÃO SOBRE O AEROPORTO**

##### **1.10.1 Geral**

A administração das infra-estruturas aeroportuárias e de navegação aérea do aeroporto de Chaves, à altura do acidente, eram asseguradas pela Câmara Municipal de Chaves (Anexo I).

O serviço contra incêndios era assegurado por extintores portáteis com rodas localizados na aerogare.

##### **1.10.2 Aeródromo de Chaves**

- Ponto de referência: LAT 41 43 27 N. LONG 007 27 52 W,
- Altitude: 360 m (1181 ft),
- Declinação magnética: 05°06' W (JAN 96),
- Facilidades médicas: Na cidade de Chaves,
- Assistência de bombeiros: Na cidade de Chaves,

- Pista 16:
  - Comprimento/largura: 857 m/23 m,
  - Elevação da soleira: 348 m,
  - Declive: + 1,2%,
  - Superfície: Asfalto,
  - LCN/(RESIST): 2 Ton/RIS.
  
- Marcas das obstruções:

Todas as obstruções fora das áreas de aproximação e descolagem são adequadamente sinalizadas com sinalização diurna,
  
- Sinalização na pista:

Soleira, zona de toque, linha central, bermas da pista, são sinalizadas com as marcas adequadas,
  
- Distâncias declaradas, pista 16:
  - TORA: 857 m,
  - LDA: 857 m,
  
- Torre de controlo do aeródromo:

O serviço de controlo de aeródromo está instalado em edifício próprio com boa visibilidade para a pista 16.
  
- Plano de emergência  
O aeródromo de Chaves não possui um plano de emergência.

### **1.11 REGISTADORES DE PARÂMETROS DE VOO E DE FONIA**

Não aplicável

### **1.12 IMPACTO E DESTROÇOS**

No local de toque o trem quebrado da roda de nariz ficou relativamente perto da concavidade onde se decepou e na direcção do deslocamento do avião. Não houve qualquer outra separação de elementos do avião durante a corrida de desaceleração até à sua completa imobilização.

### **1.13 INFORMAÇÃO MÉDICA E PATOLÓGICA**

Não disponível.

#### **1.14 FOGO**

Não houve incêndio no avião.

#### **1.15 ASPECTOS DE SOBREVIVÊNCIA**

##### **1.15.1 A evacuação**

A evacuação foi efectuada pelas portas de acesso que não ficaram danificadas tendo-se processado normalmente e sem ajuda exterior.

##### **1.15.2 Prontidão de socorro e acções de evacuação**

Não pertinente

#### **1.16 TESTES E PESQUISAS**

Numa inspecção e análise efectuada no terreno verificou-se que os motores e comandos, os comandos de voo e os sistemas de saída de emergência, estavam a funcionar correctamente.

#### **1.17 INFORMAÇÃO SOBRE GESTÃO E ORGANIZAÇÃO**

##### **1.17.1 Operador**

O avião era propriedade da AIR BRIGÂNTIA LDA com sede na Rua Almirante Reis, 23-5 5300 Bragança, Portugal. À data do acidente o avião estava a ser operado pelo seu proprietário na modalidade de Transporte Particular (TPT).

##### **1.17.2 Manual de Operação**

Não existente.

##### **1.17.3 Manutenção e inspecções**

Todo o programa de manutenção, aprovado pela DGAC, foi cumprido dentro dos períodos estipulados pelos serviços de manutenção da AEROTÉCNICA.

#### **1.18 INFORMAÇÃO ADICIONAL**

NIL.

## **2 ANÁLISE**

### **2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

#### Certificação do piloto:

O comandante de bordo, e único piloto do avião, estava correctamente licenciado e qualificado de acordo com a regulamentação portuguesa. Possuía uma experiência de voo na classe de avião multimotores muito reduzida, cerca de 60:00 horas de voo.

#### Certificação, navegabilidade e carregamento

O avião estava devidamente certificado e em condições de navegabilidade para efectuar o voo em causa. A massa e a centragem do avião encontravam-se dentro dos limites aprovados.

#### Condições meteorológicas

As condições meteorológicas não ofereciam dificuldades acrescidas para executar uma aproximação e aterragem do tipo normal.

#### Motores e hélices

O funcionamento dos motores e hélices do avião CS-AUE, desde a sua instalação, não tinham registado qualquer tipo de anomalia de carácter permanente ou repetitivo e foram sujeitos às inspecções regulamentares.

### **2.2 PROCEDIMENTOS DO PILOTO COMANDANTE**

#### Procedimentos de emergência

Após imobilização do avião foram executados os procedimentos relativos à paragem de motores e corte dos sistemas eléctricos e de combustível.

#### Procedimentos de evacuação

O piloto após a imobilização do avião ordenou que se procedesse à sua evacuação receando uma possibilidade de incêndio devido às condições de sobreaquecimento por atrito.

### **2.3 PROCEDIMENTOS DO PESSOAL DE TERRA (CONTROLO DE AERÓDROMO E OPERAÇÕES AEROPORTUÁRIAS)**

Não relevante.

### **3 CONCLUSÕES**

#### **3.1 FACTOS ESTABELECIDOS**

O piloto comandante estava licenciado e qualificado para a correcta operação do avião em causa.

O avião estava devidamente certificado e em condições de navegabilidade para efectuar o voo em causa. A massa e a centragem do avião encontravam-se dentro dos limites aprovados.

Não foram detectadas quaisquer falhas na aeronave e seus equipamentos que tivesse contribuído para o acidente.

As condições meteorológicas não foram contributivos para o acidente.

O piloto comandante tendo em atenção o comprimento da pista (857 m) tentou uma aproximação longa e exageradamente baixa. Na tentativa de executar uma aterragem curta arredondou demasiado cedo e tocou antes do início da pista indo embater com o trem de nariz numa concavidade, quebrando-o. (Anexo II)

#### **3.2 CAUSAS**

A irregularidade do piso, concavidades e saliências de terreno nas imediações da cabeceira da pista e o arredondar antecipado do avião, provocou por acção de forças de corte a separação do trem de nariz.

#### **3.3 FACTORES CONTRIBUTIVOS**

A pouca experiência do piloto e o tipo de aproximação seleccionada à pista 16 de Chaves, rampa final demasiado baixa, contribuíram para o insucesso da aterragem.

As irregularidades do piso, concavidades e saliências do terreno, devido a obras efectuadas na vizinhança da cabeceira da pista.

O aumento de rotações do motor/hélice após o primeiro embate, bem como o forte impacto com a roda do trem principal direito, provocaram danos mais acentuados nos motores e estrutura da asa direita do avião.

#### 4 RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Os cursos de qualificação de classe multimotores devem ser mais aperfeiçoados e melhorados para a utilização de pistas curtas em altitude.

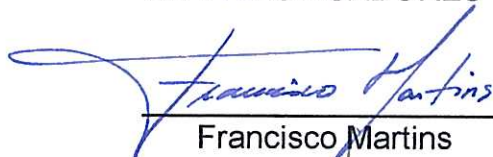
[**Recomendação 23-99**]

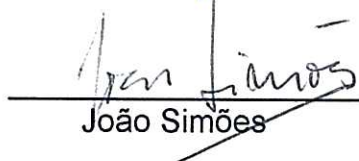
As autoridades aeroportuárias deverão por em prática métodos de molde a que o piso seja o mais regular possível e desobstruído nas cabeceiras das pistas e as áreas de segurança na aproximação tenham pelo menos 90 m para além do princípio/fim das pistas (ICAO - Anexo 14 - Vol. 1 § 3.4.2).

[**Recomendação 24-99**]

Lisboa, 15 de Março de 1999

OS INVESTIGADORES

  
Francisco Martins

  
João Simões



## **ANEXO I**

### **INFORMAÇÕES SOBRE O AERÓDROMO DE CHAVES**

## 1. GENERALIDADES

LOCALIDADE: Chaves  
 POSIÇÃO: Lat. 41°43'27"N Long. 007°27'52"W  
 DECLINAÇÃO MAGNÉTICA: 05°06'W (1996)  
 Variação Anual -9,0'  
 DISTÂNCIA/DIRECÇÃO À LOCALIDADE: 1,5 km  
 (0.8 MN) a SE  
 ALTITUDE MÁXIMA: 360 m/1181'  
 AUTORIDADE RESPONSÁVEL: Câmara Municipal de Chaves.  
 Telefone: (076) 21965/6/7  
 DIRECTOR DO AERÓDROMO: Rui de Castro Lopo  
 Morada: Rua de Sto. António, 39 - 5400 CHAVES  
 Telefone: (076) 21896 (Res.); 333219/21433;  
 Fax: (076)26647  
 TELEFONE DO AERÓDROMO: (076) 21995 (Torre)  
 FAX DO AERÓDROMO: (076) 21995  
 GUARDA DO AERÓDROMO: Permanente

## 2. LIMITAÇÕES

HORAS DE SERVIÇO: do nascer ao pôr do Sol (HJ).  
 CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO: só para aviões ligeiros.

## 3. FACILIDADES

ACOMODAÇÕES: em Chaves  
 RESTAURANTES: junto ao aeródromo.  
 ESTAÇÃO FERROVIÁRIA MAIS PRÓXIMA: \_\_\_\_\_  
 ESTRADAS: para Chaves, Vila Real, Bragança e Verim.  
 CORREIOS: em Chaves.

## 4. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE MOVIMENTO

## 5. PISTAS

QFU	Nº	COMPRIMENTO/ LARGURA (m)	DISTÂNCIAS DECLARADAS					ELEV. SOLEIRA (m)	SWY (m)	CWY (m)	STRIP (m)	Declive (%)	LCN/ (RESIS).	SUPERFÍCIE	
			TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)	RWY							SWY	
160°	16	857X23	857			857	348				+1,2%	2 Ton/RIS	Asfalto		
340°	34	857X23	857			857	357				+1,2%	2 Ton/RIS	Asfalto		

## OBSERVAÇÕES

## 6. SINALIZAÇÃO DIURNA

SINAL DE IDENTIFICAÇÃO: Tem.  
 INDICADOR DA DIRECÇÃO DO VENTO: Tem.  
 INDICADOR DA DIRECÇÃO DE ATERRAGEM: Tem "T"

MARCAS DE PISTA: —  
 MARCAS LIMITE DA ÁREA DE ATERRAGEM: —  
 DESIGNAÇÃO DE PISTAS: Tem.  
 LINHA DE EIXO DAS PISTAS: —

## 7. OBSTÁCULOS

NAS ÁREAS DE APROXIMAÇÃO						NOUTRAS ÁREAS CIRCUNVIZINHAS					
APROX.	NATUREZA	DISTÂNCIA	ALTITUDE	BALIZAGEM		DIRECÇÃO VERDADEIRA	NATUREZA	DISTÂNCIA	ALTITUDE	BALIZAGEM	
				DIA	NOITE					DIA	NOITE
N	Casas e árvores					Oeste da pista	Linhas aéreas de alta tensão				
S	Árvores										
E	Serra										
W	Chaminés										
16	Postes Árvores										

# CHAVES

## 8. SINALIZAÇÃO LUMINOSA

## 9. METEOROLOGIA

TEMPERATURA DE REFERÊNCIA:  
MÉDIA DAS TEMPERATURAS MÁXIMAS: 19,9°C  
MÉDIA DAS TEMPERATURAS MÍNIMAS: 6,5°C

PRECIPITAÇÃO MÉDIA ANUAL: 824 mm  
NEBULOSIDADE MÉDIA ANUAL: 4,6  
VENTO PREDOMINANTE: N

## 10. SOCORROS

ASSISTÊNCIA MÉDICA: em Chaves

SERVIÇO CONTRA-INCÊNDIO: em Chaves.  
Extintor de rodas na aerogare.

## 11. HANGARES

NÚMERO	COMPRIMENTO (m)	LARGURA (m)	PORTAS		OBSERVAÇÕES
			ALTURA	LARGURA	
1	30	15	4,30 m	14,5 m	Pertence ao Aero clube de Chaves.

## 12. OUTRAS INSTALAÇÕES

Aerogare e Torre.

Complexo social do Aero clube franqueado a todos os utentes do aeródromo, compreendendo:

- Edifício sede com "snack bar", salão de convívio, sanitários, sala de jogos, piscina, etc.
- Campo de ténis, "stand" de tiro ao voo e tiro aos pratos. Polivalente desportivo e parque infantil.

## 13. COMBUSTÍVEIS

GASOLINA: AVGAS 100LL

ÓLEO: SHELL 100 e W100

## 14. ESTAÇÃO AERONÁUTICA E RÁDIO-AJUDAS

FREQUÊNCIA	COBERTURA	TIPO DE EMISSÃO	SERVIÇO	OBSERVAÇÕES
122.700 MHz	15 MN	A3E	AFIS	Serviço de Informação de Tráfego de Aeródromo.

## 15. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

OBSTÁCULOS: Atenção às linhas de alta tensão existentes a Oeste da pista.



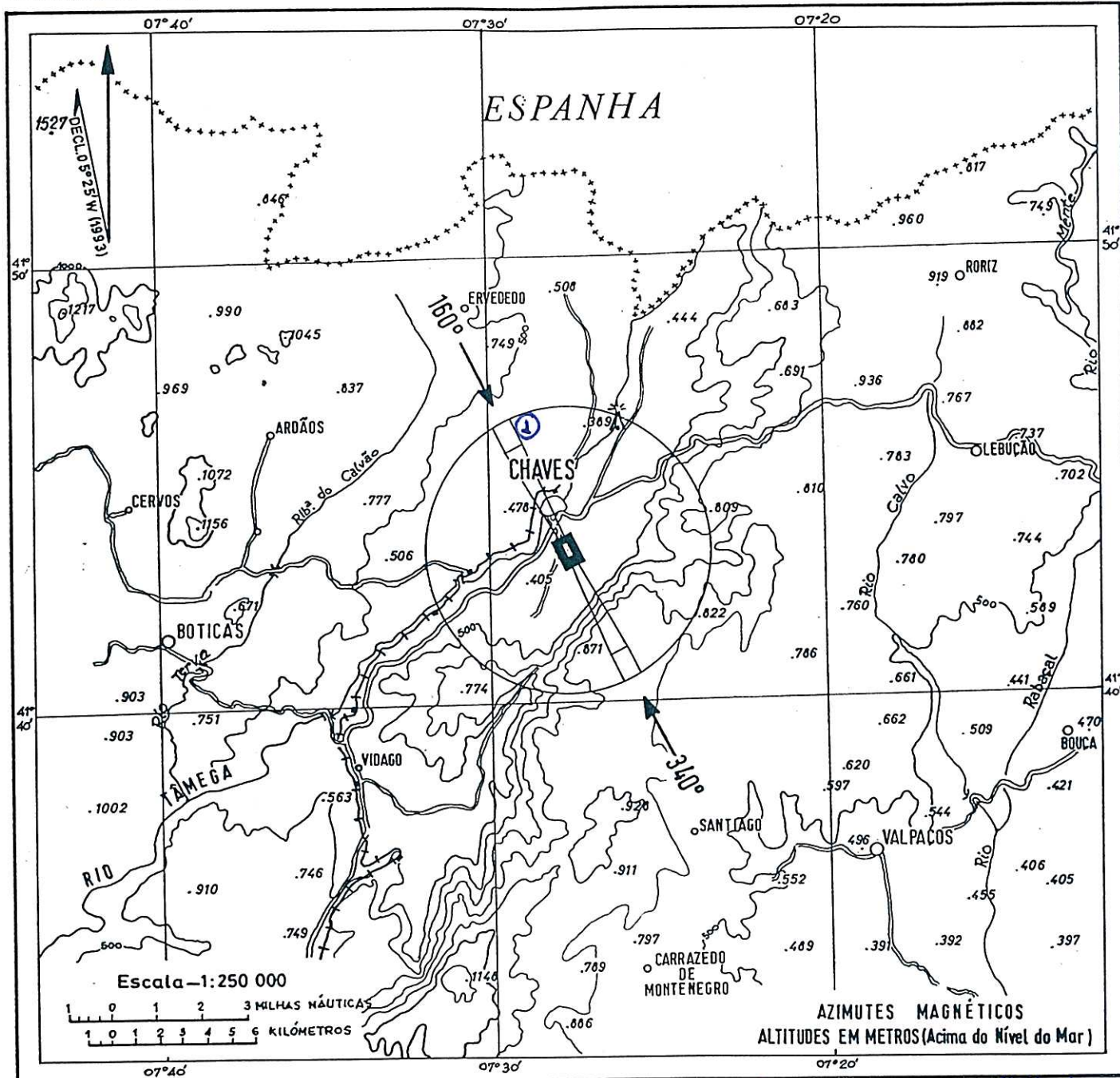
## **ANEXO II**

**MAPA SOBRE A ÁREA DO PRIMEIRO TOQUE E DE  
IMOBILIZAÇÃO DO AVIÃO NA PISTA 16 DE CHAVES**

CARTA DE APROXIMAÇÃO-VFR

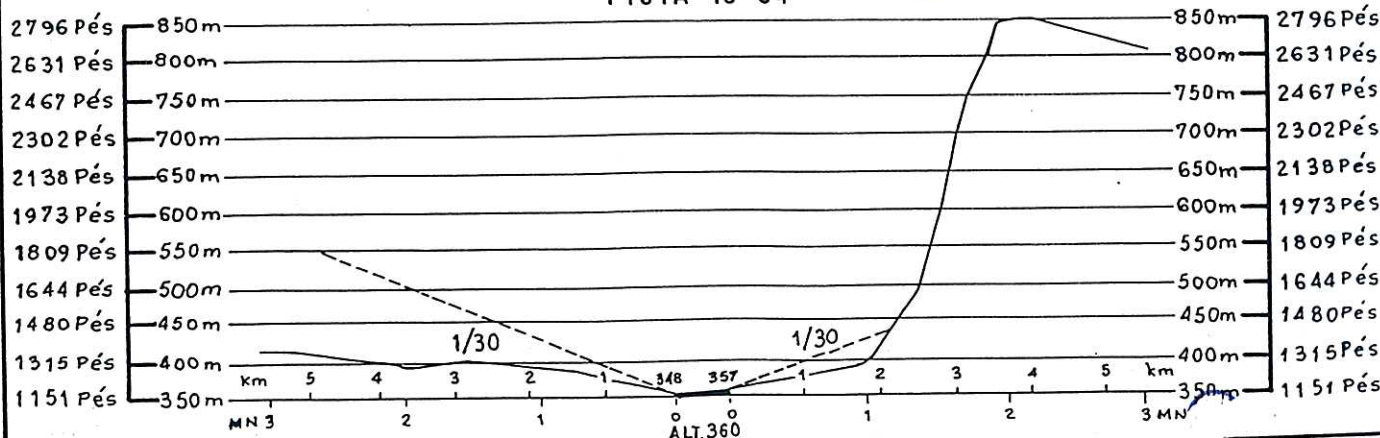
ALT. 360m

AERÓDROMO DE CHAVES



PISTA 16-34

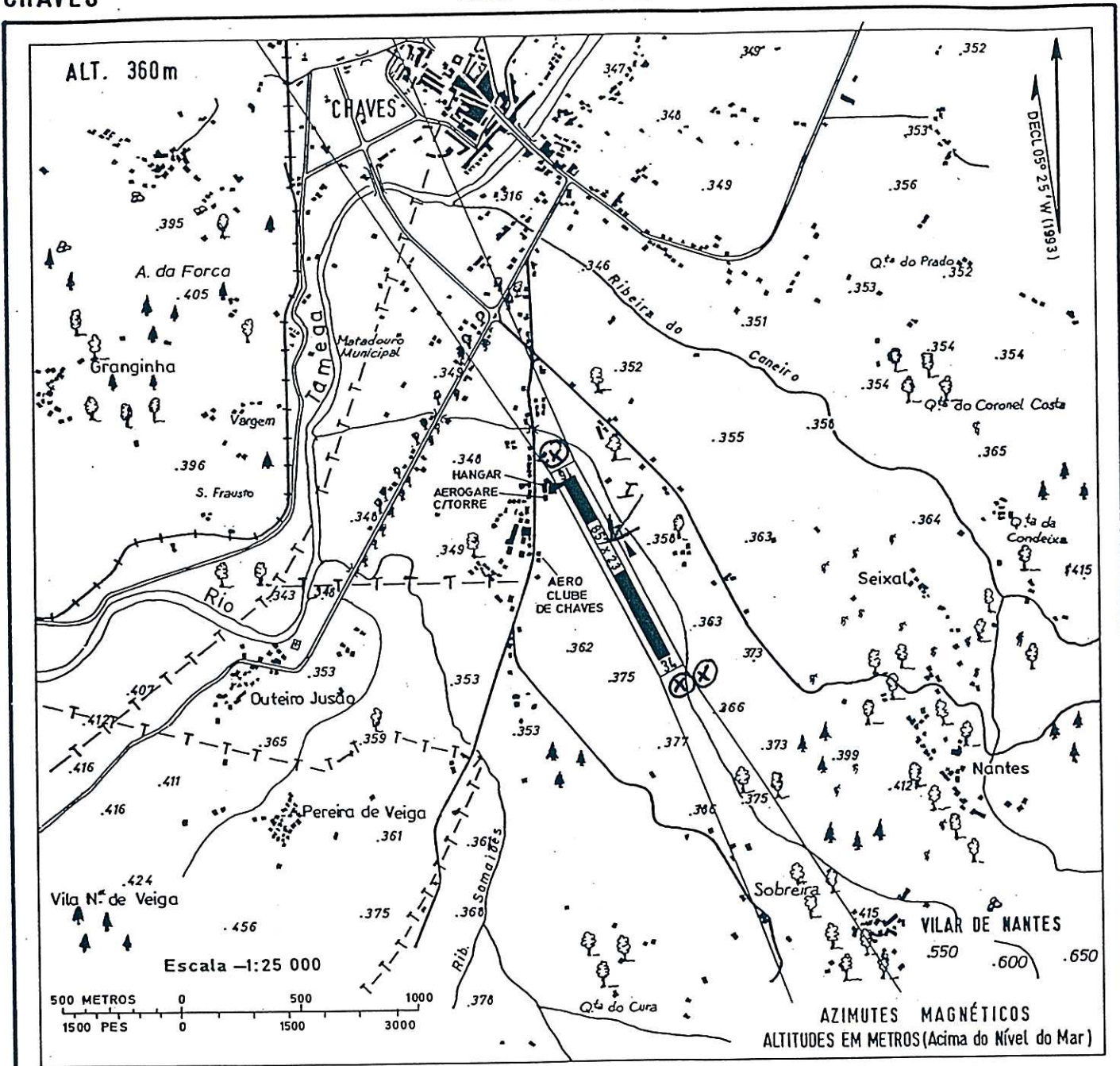
① - Voo a baixa altitude



AERÓDROMO DE  
CHAVES

LAT. 41° 43' 27" N  
LONG. 007° 27' 52" W

CARTA DE  
ATERRAMENTO - VFR



- ⊗ - Primeiro toque com pulso e ajuste de motor/rotação da hélice.
- ⊗⊗ - Fim Pista 16
- I - Imobilização do avião CSAUE.



## ANEXO III

### FOTOGRAFIAS SOBRE O ACIDENTE

A



FOTO 1 - MARCAS DO TREM PRINCIPAL DO LADO DIREITO



FOTO 2 - DIRECÇÃO DE ATERRAGEM. PARTE FINAL DA 1ª ATERRAGEM

A



FOTO 3 - CONCAVIDADE ONDE PENETROU E QUEBROU O TREM DA RODA DE NARIZ

*[Handwritten signature]*



FOTO 4 - POSIÇÃO FINAL DO AVIÃO, LADO ESQUERDO DA PISTA 16,  
E SULCO DEIXADO PELO TREM DA RODA DE NARIZ DECEPADA

*[Handwritten signature]*



FOTO 5 - VISTA DE TRÁS DO AVIÃO SINISTRADO



*[Handwritten signature]*



FOTO 7 - HÉLICE, TREM E PRIMEIRO TERÇO DA ASA DIREITA

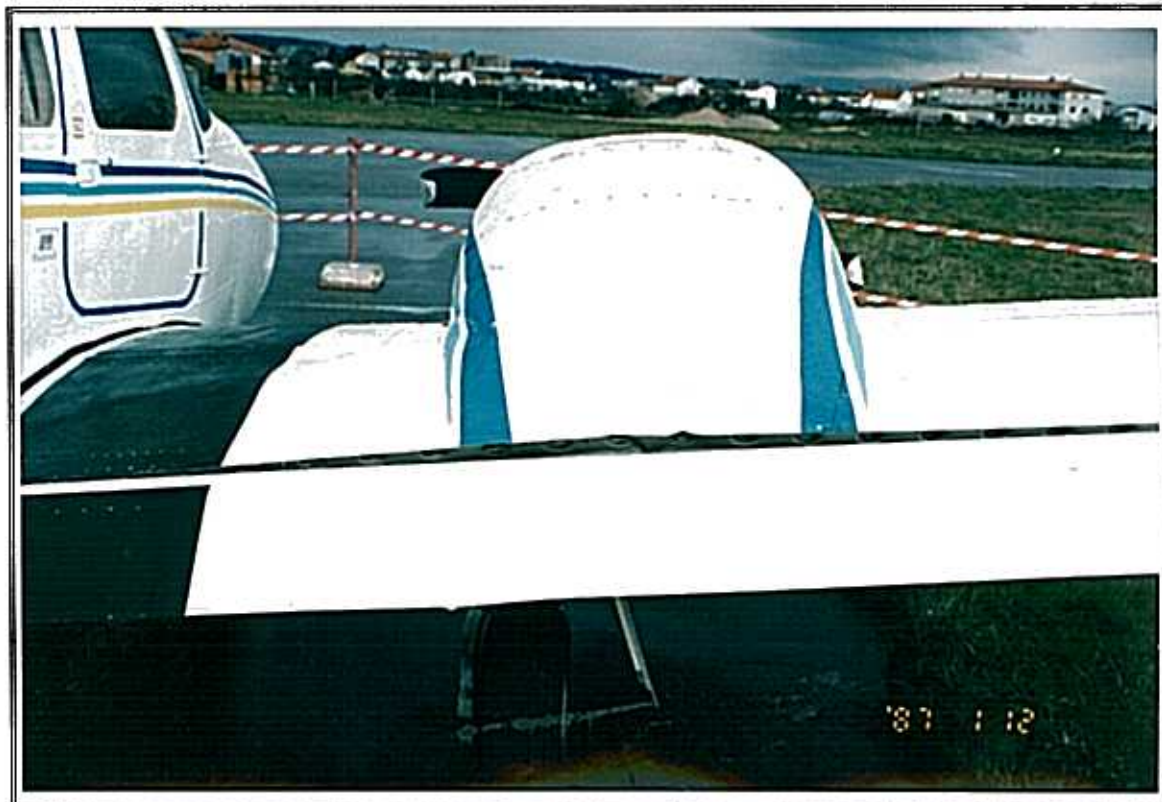


FOTO 8 - DEFORMAÇÃO NO PRIMEIRO TERÇO DA ASA DIREITA

*[Handwritten signature]*

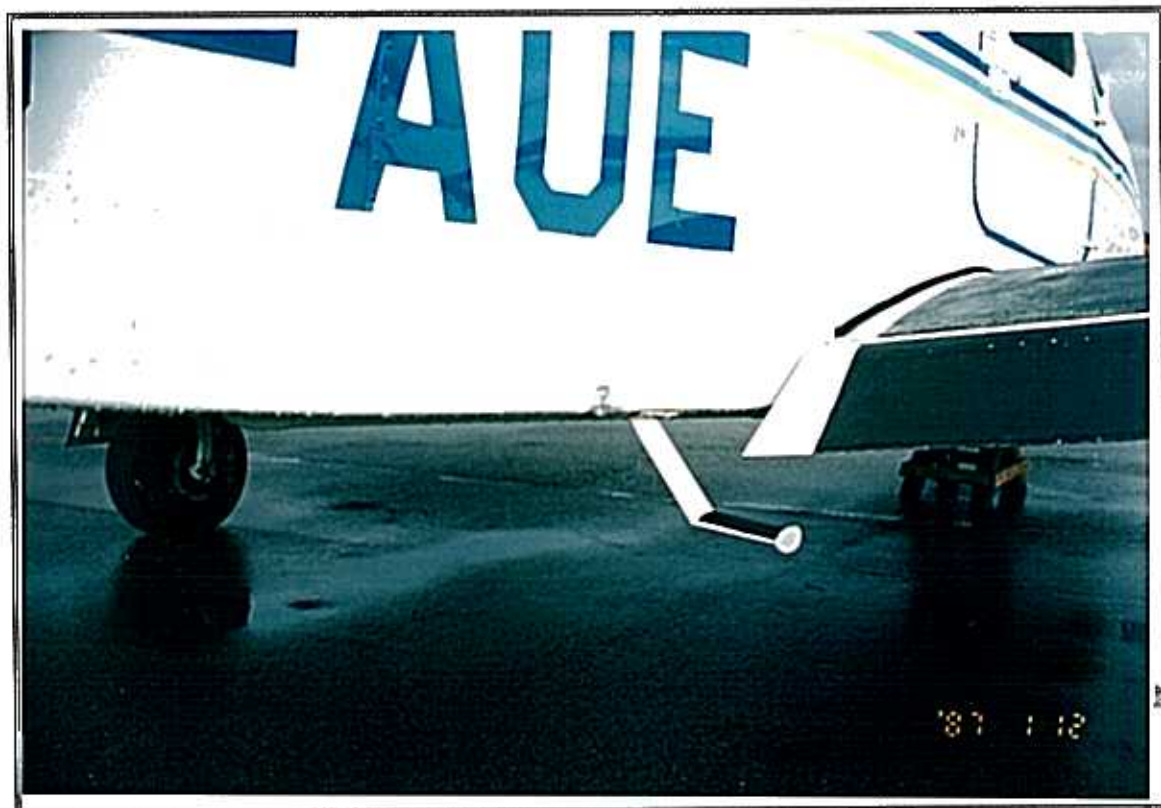


FOTO 9 - DEFORMAÇÃO NA RAIZ DO PATIM DE ACESSO A BORDO



FOTO 10 - ZONA DO TREM DA RODA DE NARIZ QUEBRADA