



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

RELATÓRIO FINAL DE ACIDENTE

PARTICULAR

JABIRU SK

CS-XAK

TAVIRA

28 de Junho de 2008

ESTÁ CONFORME O ORIGINAL

GPIAA

Homologo nos termos do nº
3 do artº 26º do D.L. 318/99,
de 11/03/1999

2009-01-19

O Director-Adjunto,
Em substituição do Director

Fernando Ferreira dos Reis

RELATÓRIO FINAL Nº 11/ACCID/2008

NOTA

O presente relatório exprime as conclusões técnicas apuradas pelo Investigador Responsável 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.

ÍNDICE

TÍTULO	PÁGINA
Sinopse	04
1. INFORMAÇÃO FACTUAL	
1.1 História do Voo	05
1.2 Lesões	06
1.3 Danos na Aeronave	06
1.4 Outros Danos	06
1.5 Tripulação	07
1.6 Aeronave	07
1.7 Meteorologia	07
1.8 Ajudas à Navegação	07
1.9 Comunicações	08
1.10 Aeródromo	08
1.11 Registadores de Voo	10
1.12 Destroços e Impactos	10
1.13 Médica ou Patológica	11
1.14 Fogo	11
1.15 Sobrevivência	11
1.16 Ensaios e Pesquisas	12
1.17 Organização e Gestão	12
1.18 Informação Adicional	12
1.19 Técnicas de Investigação	12
2. ANÁLISE	
2.1 Planeamento do Voo	
2.1.1 Geral	13
2.1.2 Pista de Aterragem	13
2.2 Desenrolar do Voo	
2.2.1 Geral	14
2.2.2 Aproximação Final	14
2.2.3 Manobra de Evasão	15
3. CONCLUSÕES	
3.1 Factos Estabelecidos	16
3.2 Causas do Acidente	
3.2.1 Causa Primária	16
3.2.2 Factores Contributivos	17
4. RECOMENDAÇÕES	17

SINOPSE

Ao preparar-se para aterrar no aeródromo de Tavira, a aeronave Jabiru SK, matrícula CS-XAK, estabilizado na final a cerca de 1km da cabeceira da pista 12, ao procurar desviar-se de uma ave, embateu numa linha de transmissão de energia eléctrica, de média tensão, situada na zona de aproximação à pista, tendo rebentado com um dos três cabos, o qual ficou amarrado na aeronave e provocou o seu despenhamento no solo, a cerca de 160m da soleira deslocada da pista.

Os ocupantes abandonaram a aeronave pelos seus próprios meios, minutos antes da deflagração de um incêndio, que acabou por destruí-la, apesar da intervenção pronta dos bombeiros.

1. INFORMAÇÃO FACTUAL

1.1 História do Voo

No dia 28 de Junho de 2008 teve lugar um festival aéreo no aeródromo de Tavira, para comemorar o aniversário do Aero Clube local.

A aeronave Jabiru SK, matrícula CS-XAK, descolou de Azambuja, pelas 08:50 UTC¹, fez escala no aeródromo de Portimão, de onde partiu às 11:00, com destino a Tavira, a fim de participar nas comemorações. Seguiu sempre a baixa altitude, ao longo da costa, atravessou a CTR de Faro através do “Túnel Este – Oeste” para tráfego VFR e passou a sul da pista de Tavira.

Sendo a primeira vez que se deslocava àquele aeródromo, com base nas informações do operador de rádio de Tavira e no cumprimento das suas instruções, o piloto preparou a sua aterragem para a pista 12, tendo efectuado um circuito visual pela esquerda. Manteve o vento de cauda até cerca de 1km da pista e voltou pela esquerda para a final (*figura nº 1- traçado azul*).

Desde que abandonou a costa, ao longo do circuito de pista, foi aumentando gradualmente a altitude ($\pm 2m/s$), à medida que o terreno subia.

Na aproximação final, com a aeronave configurada para a aterragem, o piloto avistou uma ave pela frente e manobrou para a evitar, voltando pela esquerda e metendo o nariz em baixo.

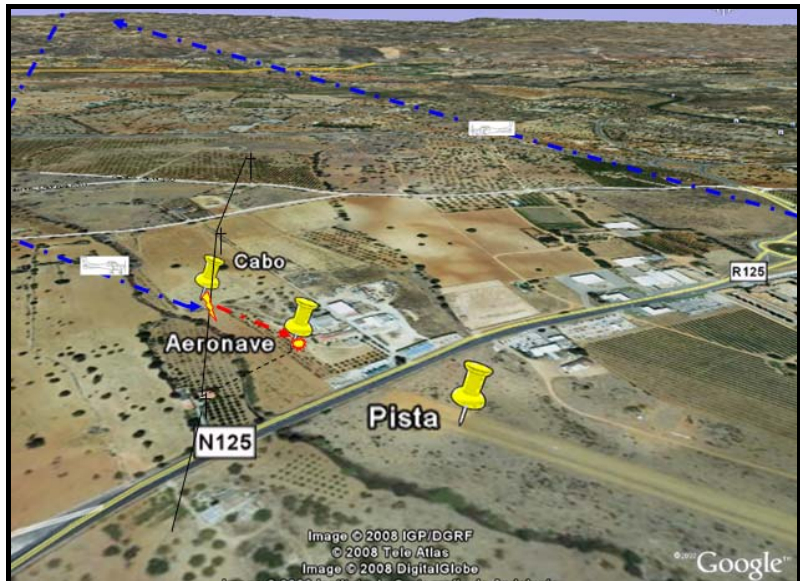


Figura Nº 1

Ao efectuar esta manobra de evasão foi colidir com uma linha de transporte de electricidade, de média tensão, que atravessava o sector de aproximação à pista.

Dessa colisão resultou o enrolamento do cabo inferior na aeronave, por cima do “capot” do motor e por baixo da asa, o rebentamento do referido cabo e a precipitação da aeronave no solo, por efeito de chicote (*figura nº 1 – traçado encarnado*).

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

A aeronave precipitou-se na Quinta do Passarinho ($\pm 160m$ antes da pista), enrolada no cabo que permaneceu ligado ao poste mais próximo. Tendo embatido em algumas árvores de fruto de pequeno porte, antes de tocar o solo, a aeronave sofreu fracturas e deformações do hélice, trem de aterragem, asa e fuselagem. Piloto e passageiro abandonaram a aeronave pelos próprios meios.

Os Bombeiros Municipais de Tavira compareceram de imediato no local, a tempo de presenciarem a deflagração de um incêndio, seguido de explosão. O fogo foi combatido de imediato, mas não foi possível impedir a destruição da aeronave.

1.2 Lesões

Apesar da violência do impacto, o piloto sofreu apenas traumatismo do braço esquerdo, tendo o passageiro saído ileso, aparentemente. Mais tarde veio a verificar-se a existência de contusões nos membros e no tórax, que não tinham sido detectadas em consequência do seu estado de choque e pela atenção prioritária dispensada ao piloto, cujas lesões eram mais evidentes.

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Outros
Mortais	0	0	0
Graves	0	0	0
Ligeiras	1	1	0

1.3 Danos na Aeronave

A aeronave foi parcialmente consumida pelo fogo e considerada irrecuperável (*figura nº 2*).



Figura Nº 2

1.4 Outros Danos

Para além do corte do cabo eléctrico, foram partidas algumas árvores de fruto.

1.5 Tripulação

A bordo da aeronave seguiam um passageiro e o piloto, este com as seguintes referências:

Referências Pessoais:	Sexo: Idade: Nacionalidade: Licença de Voo: Validade: Qualificações: Último Exame Médico: Restrições / Limitações:	M 49 Portuguesa PPL(A) 30-09-2012 SEP; R/T 10-04-2007 VDL
Experiência de Voo:	Total: Nos últimos 90 dias: Nos últimos 30 dias: Na última semana: Nas últimas 24 horas:	558:05 37:35 19:20 05:25 02:15

1.6 Aeronave

A aeronave era considerada como aeronave experimental e, em vez do Certificado de Navegabilidade, tinha sido emitida uma Licença de Voo pela Autoridade Aeronáutica (INAC). Toda a sua documentação se encontrava dentro dos prazos de validade.

Era um avião terrestre monomotor, monoplano de asa alta, trem triciclo não escamoteável, com capacidade para duas pessoas e uma Massa Máxima à Descolagem (MTOM) de 430kgs, com as seguintes referências:

REFERÊNCIA	CÉLULA	MOTOR	HÉLICE
Fabricante:	Jabiru	Jabiru Aircraft	Jabiru Aircraft
Modelo:	SK	2200A	JJC 1048LC
Nº de Série:	P138	22A205	13198002
Ano de fabrico:	1998	1997	N/D
Horas de Voo:	576:40	576:40	576:40
Aterragens / Ciclos:	700	700	700
Última Inspeção:	05-04-2008	05-04-2008	05-04-2008

1.7 Meteorologia

O céu apresentava-se limpo e havia boa visibilidade. Na estação mais próxima (Faro) o vento era variável entre 100° e 180° com 6kts de intensidade.

1.8 Ajudas à Navegação

Não aplicável.

1.9 Comunicações

O piloto estabeleceu comunicações com os órgãos ATM de Faro, seguindo as suas instruções e mantendo o “*transponder*” ligado. À vista de Tavira mudou para a frequência local.

1.10 Aeródromo

Situada a cerca de 500m a Sudoeste da cidade de Tavira, a pista de ultraleves, propriedade do Aero Clube local, encontrava-se espartilhada entre a Estrada Nacional (EN) 125 e a linha de caminho de ferro, ficando limitada a um máximo comprimento de 470m, limitado pelos obstáculos em ambas as aproximações, obrigando a deslocar as soleiras e a dispor de 280m efectivos (figura nº 3).



Figura Nº 3



Figura Nº 4

No topo norte (pista 12) a EN 125, que passava perpendicular à pista, alguns metros acima do nível da cabeceira, era ladeada por linhas de transporte de energia eléctrica de baixa tensão e por cabos telefónicos, um “stand” de automóveis e instalações de apoio. Mais afastadas encontravam-se algumas habitações de um só piso, em quintais plantados com

árvores de fruto, e a cerca de 250m da estrada uma linha de transmissão de energia eléctrica (não sinalizada) de média tensão, atravessava (em diagonal) a linha de aproximação à pista (*figura nº 4*).



Figura Nº 5

A aproximação à pista 30 não apresentava melhores condições, pois que a linha de caminho de ferro cruzava o enfiamento da pista e havia uma passagem de nível com guarda aí instalada, para onde confluíam alguns caminhos de terra batida. Ao longo da via-férrea seguiam os cabos telefónicos da CP e uma linha de transmissão eléctrica de baixa tensão. Para aumentar a visibilidade dos fios foram colocadas algumas tiras coloridas (*figura nº 5*).

QFU		Comp.	Larg.	Piso	T.Aeron	Declive
12/30		460m	25m	Terra	Ulm	7º p/N

NOTAS
Pista de Tavira
- A pista tem uma inclinação de 7º para Norte
- No Verão o vento predominante é do quadrante W
- Antena de Estação de Radiodifusão a 70m da cabeceira Norte, desalinhada com a pista
- Cabos eléctricos com 3m de altura a cerca de 50m de ambos os topos da pista
- Dada a inclinação da pista, e dos ventos predominantes de Oeste recomenda-se a utilização da pista 29 aos avioes ultraleves mais rápidos da nova geração
- Na aproximação contactar Faro 119,10 ou na zona do Campo, em dias de Festa... 123,45

INFORMAÇÕES
Pista certificada - Não
Localização - 500m SW de Tavira
Responsavel - Eng.º Carlos Ramos do Carmo
Tel. - 917 228 008
Email - crc@mail.telepac.pt
Horário - Diurno
Manga de vento - Sim
Facilidades - 3 Hotéis a curta distância com cerca de 700 camas
Combustiveis - Super a 100m
Hangar - Sim
Guarda - Tem

Figura Nº 6

Devido a estes obstáculos, para efeitos de aterragem, os primeiros metros de cada faixa não podiam ser considerados como pista disponível, mesmo assim, a folha de informações não faz referência a estes deslocamentos da soleira, continuando a referir uma distância de 460m de comprimento de pista, limitando-se a chamar a atenção para os obstáculos mais próximos e propondo procedimentos especiais para ultraleves de mais alta performance (*figura nº 6*).

1.11 Registadores de Voo

A aeronave não estava equipada com registadores de voo, por não ser obrigatório para este tipo de aeronave.

1.12 Destroços e Impactos

Os destroços encontravam-se compactos e com fracturas e deformações indiciadoras de uma colisão com o solo a baixa velocidade horizontal e numa atitude próxima da linha de voo. O cabo eléctrico encontrava-se enrolado por cima do capot do motor e da fuselagem, passando por baixo das asas e indo ligar ao poste mais próximo (*figura nº 7*).



Figura Nº 7



Figura Nº 8

Cerca de quatro metros antes da posição final da aeronave, na linha da sua trajectória, encontrava-se uma pequena árvore (ameixieira) partida pela base, a qual teria sido embatida, provavelmente, pela ponta da asa esquerda (*figura nº 8*).

A ruptura dos tanques de combustível e a possível reactivação automática da corrente eléctrica foram a causa do incêndio que deflagrou depois de a aeronave se ter despenhado no solo. A explosão que se seguiu fez com que os bombeiros não pudessem atacar o fogo logo na sua origem e não fosse poupado mais que as extremidades (motor – cauda - pontas das asas), ardendo toda a zona central da aeronave.

1.13 Médica ou Patológica

O piloto sofreu traumatismo do braço esquerdo e foi transportado ao hospital para observação e tratamento.

O passageiro foi transportado ao hospital para observação, o que acabou por não acontecer, devido ao estado aparente de maior gravidade do piloto. Mais tarde, à medida que foi recuperando do estado de choque, veio a verificar-se a existência de diversas contusões nos membros e no tórax.

1.14 Fogo

Devido à ruptura dos tanques de combustível e à provável libertação de faíscas quando foi, automaticamente, restabelecida a corrente, deflagrou um incêndio seguido de explosão. Os bombeiros atacaram o fogo com espumífero e extinguiram o incêndio, que destruiu o corpo central da aeronave.



Figura Nº 9

1.15 Sobrevivência

Os ocupantes já se encontravam fora da aeronave quando da chegada dos meios de socorro, apesar da sua rapidez em acorrer ao local. Ambos foram transportados de ambulância para o Hospital de Faro.

1.16 Ensaio e Pesquisas

Analisadas as circunstâncias e considerando que não se verificou nenhuma falha material da aeronave e seus sistemas, incluindo o moto-propulsor, que tivesse concorrido para o acidente, não foram efectuados quaisquer ensaios ou pesquisas suplementares.

1.17 Organização e Gestão

Não aplicável.

1.18 Informação Adicional

Não existem informações complementares a referir.

1.19 Técnicas de Investigação

Não foram utilizadas quaisquer técnicas especiais de investigação e pesquisa.

2. ANÁLISE

2.1 Planeamento do Voo

2.1.1 Geral

O piloto conhecia bem o percurso entre Azambuja e Portimão e tinha um conhecimento da costa algarvia e das limitações impostas ao tráfego VFR que atravessa a CTR de Faro (Túnel Este-Oeste). Sabia quais as frequências de contacto rádio e tinha uma informação geral sobre as condições meteorológicas em rota. Nestas condições não efectuou qualquer planeamento específico para a rota, limitando-se a apresentar um Plano de Voo junto dos Serviços de ATM.

2.1.2 Pista de Aterragem

Não conhecendo a pista de aterragem de Tavira, onde iria aterrar pela primeira vez, o piloto procurou informação sobre a referida pista. Não constando do Roteiro “Sirius – Air BP”, só através do “site” da “Pelicano” era possível obter alguma informação e assim efectuar um auto-briefing sobre as condições de operação da mesma.

Devido aos obstáculos situados no topo norte, nomeadamente um talude de cerca de um metro entre a pista e a estrada (EN 125) e uma linha de transmissão eléctrica, de baixa tensão, ao longo da estrada, com cerca de 6m de altura, bem como uma linha telefónica, a soleira da pista 12 foi deslocada cerca de 80m (*figura 10*).



Figura Nº 10

Por seu lado a soleira deslocada da pista 30 (*figura nº 11*) encontrava-se a mais de 100m da via-férrea e, conseqüentemente, dos obstáculos (linha telefónica e linha de transmissão eléctrica, de baixa tensão) com uma altura aproximada de seis metros.



Figura Nº 11

Estes obstáculos teriam que ser considerados também para efeitos de borrego.

Para a descolagem poderia ser considerada uma distância mais alargada, uma vez que as zonas entre as bermas e as soleiras deslocadas podiam ser utilizadas, aumentando assim as distâncias de descolagem.

Por tudo isto, os responsáveis entenderam por bem recomendar que as aeronaves ULM de performance mais elevada só aterrassem na pista 30 e descolassem na pista 12, sempre que os ventos o permitissem.

O piloto do CS-XAK, apesar de não estar familiarizado com esta pista, conhecia estas recomendações mas, seguindo as instruções do operador de comunicações que se encontrava em Tavira, planeou a sua aterragem para a pista 12, depois de obtida a confirmação de que era a pista recomendada.

Ao propor-se operar na pista de Tavira, o piloto não teve em consideração que o deslocamento das soleiras tinha provocado uma redução das distâncias declaradas da pista, pelo que a distância disponível para aterragem era inferior à distância mínima de aterragem para esta aeronave (412m), já para não contar com o factor de segurança de 40%, que iria exigir um mínimo de 577m de pista disponível.

2.2 Desenrolar do Voo

2.2.1 Geral

A viagem decorreu sem contratempos, sempre ao longo da costa desde Setúbal até Portimão e daí até Vilamoura.

Atravessou a CTR de Faro a cerca de 1000' de altitude, através da rota VFR (Túnel Este-Oeste) e, depois da Fuseta, desceu para 500' e continuou ao longo da linha de costa até ao hotel Albacora.

Passou para lá do enfiamento da pista e voltou para o vento de cauda esquerdo da pista 12, subindo gradualmente (2m/s) conforme a altitude do terreno ia aumentando.

Efectuou um circuito de pista normal, estendendo o vento de cauda até cerca de 1km para lá da cabeceira da pista, antes de voltar para a aproximação final.

2.2.2 Aproximação Final

A aproximação final deveria ser efectuada com a aeronave na configuração de aterragem e mantendo uma razão de descida constante, de modo a passar a soleira da pista a uma altitude de 15m (50') AGL ou 40m (130') AMSL (*figura nº 12*).

O manual da aeronave prevê uma aproximação normal com uma velocidade de 57KIAS ou uma aproximação com a velocidade de 55KIAS, para uma aterragem curta.

Para a construção do gráfico (*figura 12*) foi considerada a velocidade terreno de 55kts e calculada a ladeira para a razão de descida de 1.5m/s (300'/m) e de 2m/s (400'/m).

Nos cálculos foram consideradas as altitudes de 22m (72') para a cabeceira da pista 30, 24m (79') para a cabeceira da pista 12 e 30m (98') para a meridiana do terreno onde se encontravam implantados os postes da linha de transmissão de energia eléctrica, tendo resultado nas altitudes dos obstáculos na rota de aproximação para aterragem de 44m (145') para os cabos de média tensão e de 29m (100') para os obstáculos na EN 125. Na ausência fontes mais fiáveis, foram utilizados os valores obtidos nas cartas "Google".

O piloto alinhou a aeronave com a pista e configurou para a aterragem, antes de começar a descer.

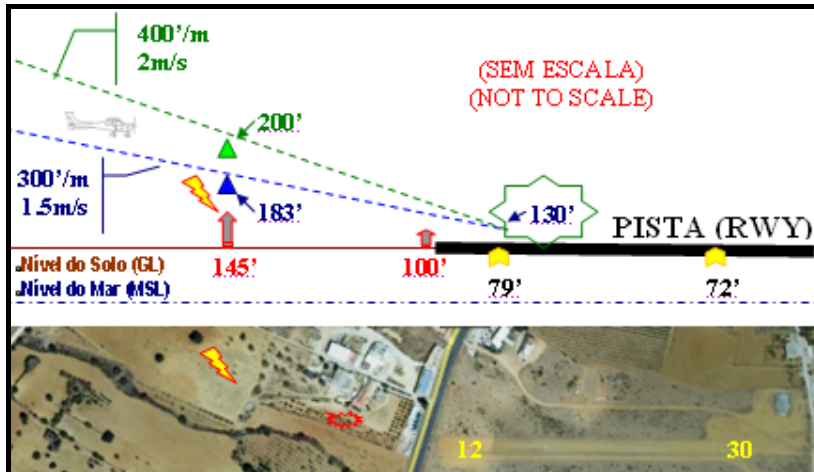


Figura Nº 12

Se mantivesse uma razão de descida de 1.5m/s (300'/m) e seguisse a ladeira construída, passaria a linha de média tensão cerca de 12m (40') acima.

Mantendo uma razão de 2m/s (400'/m), passaria 17m (55') acima.

Estas margens de segurança são muito reduzidas para poderem garantir uma aproximação segura e não respeitam o estabelecido no art.º 59º do Regulamento Nº 164/2006, do INAC.

A única possibilidade seria aumentar o deslocamento da soleira de pista por mais 120m, o que obviamente iria encurtar a distância de aterragem disponível, a qual ficaria limitada a 160m, deixando de cumprir com o estabelecido na alínea b) do art.º 58º do citado Regulamento.

2.2.3 Manobra de Evasão

Ao avistar uma ave em rota de colisão, o piloto reagiu instintivamente e meteu o nariz em baixo ao mesmo tempo que voltava pela esquerda. A margem de segurança em relação aos cabos eléctricos não era suficiente e a aeronave acabou por colidir com um deles.

Se o piloto estivesse avisado da presença da linha de média tensão, ou os cabos estivessem balizados, provavelmente teria efectuado uma manobra de subida para os evitar. Além do mais, a posição do sol àquela hora do dia (de frente para o piloto) dificultava a visualização dos mesmos, assim como aconteceu com a própria ave, da qual só se apercebeu já muito próximo.

3. CONCLUSÕES

3.1 Factos Estabelecidos

Em face de quanto ficou exposto nos capítulos anteriores é de concluir que:

- 1º O piloto estava habilitado para efectuar o voo e a sua licença estava válida;
- 2º A aeronave tinha a documentação válida e tinha cumprido com o programa de manutenção estabelecido;
- 3º O voo decorreu de acordo com as Regras do Voo Visual (VFR) e sem qualquer anormalidade, até à aproximação final ao destino;
- 4º Na aproximação final à pista 12 de Tavira, com a aeronave configurada para a aterragem e estabilizada na ladeira de aproximação, o piloto efectuou uma manobra de evasão para se desviar de uma ave em rota de colisão;
- 5º Ao efectuar essa manobra de evasão a aeronave foi colidir com uma linha de transmissão de energia eléctrica, não sinalizada;
- 6º Dessa colisão resultou a ruptura de um dos cabos, que ficou amarrado na aeronave, precipitando-a no solo;
- 7º Após se ter precipitado e depois de os ocupantes terem abandonado a aeronave, deflagrou um incêndio que a consumiu parcialmente, determinando que fosse considerada não recuperável;
- 8º A pista de Tavira não satisfazia as condições mínimas necessárias para a sua operação por aeronaves deste tipo, pois não permitia uma separação mínima aos obstáculos existentes na zona de aproximação, conforme requerido pelos art.º 58º e 59º do Regulamento Nº 164/2006, do INAC;
- 9º O piloto deslocava-se pela primeira vez a essa pista, não tinha conhecimento das reais características da mesma e não estava familiarizado com os procedimentos locais, tendo cumprido com as instruções do operador de comunicações.

3.2 Causas do Acidente

3.2.1 Causa Primária

O acidente foi provocado pela colisão da aeronave com uma linha de transmissão de energia eléctrica de média tensão e pela ruptura de um dos cabos, que ficou preso na aeronave e a precipitou no solo.

3.2.2 Factores Contributivos

Foram factores contributivos para o acidente:

- 1º O aparecimento de uma ave, em rota de colisão, que obrigou a uma manobra brusca de evasão;
- 2º A falta de balizagem da linha de transporte de energia eléctrica e a ausência de qualquer referência à sua existência, naquela área de aproximação à pista;
- 3º O desconhecimento, por parte do piloto, dos obstáculos existentes e das restrições à operação nessa pista.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Em face dos factores contributivos para o acidente, referidos acima, seria expectável a formulação de algumas recomendações de segurança. Considerando, no entanto, que se trata de uma pista não certificada, nem aprovada, pela Autoridade Aeronáutica, não nos parece sustentável recomendar a balizagem da linha de transporte de energia, ou quaisquer outros obstáculos, pois que o erro maior foi o de considerar aquele pedaço de terreno como pista de descolagem e aterragem de aeronaves.

No prosseguimento das acções de reclassificação das pistas de ultraleves, levadas a cabo pelo INAC, de acordo com o Cap. V do Regulamento Nº 164/2006, a Pista de Ultraleves do Aero Clube de Tavira não consta da lista de Pistas Aprovadas para operação de aeronaves ultraleves.

Lisboa, 14 de Janeiro de 2009

O Investigador Técnico,



António Barros

O Investigador Responsável,



António Alves