



REPÚBLICA
PORTUGUESA

MINISTÉRIO DO PLANEAMENTO
E DAS INFRAESTRUTURAS



Particular || Private / CS-ULL



*Colisão Com o Solo em Voo Controlado ||
Controlled Flight Into Terrain*

Azóia, Colares (Sintra)

*02 de junho de 2012, 15:52 UTC ||
2012, June 02nd, 15:52 UTC*

ESQUAL VM-1P

RELATÓRIO FINAL APROVADO PELO DIRETOR DO GPIAA
FINAL REPORT APPROVED BY GPIAA DIRECTOR
30-06-2016 (ÁLVARO NEVES)



RELATÓRIO DE SEGURANÇA GPIAA

Investigação de Ocorrência de Acidente

GPIAA SAFETY REPORT

Accident Occurrence Investigation

09/ACCID/2012

FINAL REPORT

Nota: a fotografia na capa deste relatório foi tirada por Salvador de la Rubia (retirada do sítio jetphotos.net)

Note: the photo on this report cover was taken by Salvador de la Rubia (from jetphotos.net website)

RELATÓRIO DE SEGURANÇA DE ACIDENTE ACCIDENT SAFETY REPORT

Particular || Private
ESQUAL VM-1P

CS-ULL

COLISÃO COM O SOLO EM VOO CONTROLADO ||
CONTROLLED FLIGHT INTO TERRAIN

AZÓIA, COLARES (SINTRA)

PORTUGAL

02 de junho de 2012 - 15:52 UTC

2012, June 02nd - 15:52 UTC

09/ACCID/2012

Publicação || Published by:

GPIAA – Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves
Portugal Safety Accident Investigation Board

Endereço || Postal Address:

Praça Duque de Saldanha, 31 – 4º
1050-094 Lisboa
Portugal

Telefones || Telephones:

+ 351 21 273 92 30
+ 351 915 192 963 / +351 272 739 255 (24 horas) / 707 284 637 (707 AVI OES)
(Notificação de incidentes e acidentes)

Fax + 351 21 273 92 60

Email : investigacao@gpaaa.gov.pt

Internet: www.gpaaa.gov.pt

No interesse de aumentar o valor da informação contida nesta publicação é permitido baixar, imprimir, reproduzir e distribuir este material reconhecendo o GPIAA – Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves como a fonte. No entanto, direitos de autor sobre o material obtido a partir de outras agências, indivíduos ou organizações privadas, pertencem a essas agências, indivíduos ou organizações. Onde for pretendido usar o seu material será necessário contactá-los diretamente.

In the interest of enhancing the value of the information contained in this publication you may download, print, reproduce and distribute this material acknowledging the GPIAA – Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves as the source. However, copyright in the material obtained from other agencies, private individuals or organizations, belongs to those agencies, individuals or organizations. Where you want to use their material you will need to contact them directly.

Secretaria de Estado das Infraestruturas

GPIAA 2016

PREFÁCIO || FOREWORD

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 (UE) 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 objetivo o apuramento de culpas ou a determinação de responsabilidades.

Este relatório foi preparado, somente, para efeitos de prevenção de acidentes.

Safety investigation is a technical process aiming to accidents' prevention and comprises the gathering and analysis of evidences, in order to determine the causes and, when appropriate, to issue safety recommendations.

In accordance with Annex 13 to the International Civil Aviation Organisation Convention (Chicago 1944), EU Regulation Nr. 996/2010 from the European Parliament and Council (20th OCT 2010) and article 11 nº 3 of Decree-Law nº 318/99 (11th AUG 1999), the sole purpose of this investigation is to prevent aviation accidents. It is not the purpose of any such investigation process and the associated investigation report to apportion blame or liability.

The only aim of this technical report is to collect lessons which may help to prevent future accidents.

Este relatório foi publicado em duas línguas, Português e Inglês.

Em caso de discrepâncias, o texto em Português terá prevalência.

This report was published in two languages, Portuguese and English.

In the event of any discrepancy between these versions, the Portuguese text shall prevail.

ÍNDICE || TABLE OF CONTENTS

TÍTULO TITLE	PÁGINA PAGE
PREFÁCIO FOREWORD.....	5
ÍNDICE TABLE OF CONTENTS	6
ABREVIATURAS ABREVIATIONS	8
1. INFORMAÇÃO FACTUAL FACTUAL INFORMATION	9
1.1. História do Voo History of the Flight	9
1.2. Lesões Injuries.....	11
1.3. Danos na Aeronave Damage to Aircraft	11
1.4. Pessoas Envolvidas Personnel Information	12
1.4.1. Piloto Pilot.....	12
1.4.2. Passageiro Passenger.....	12
1.5. Informação Sobre a Aeronave Aircraft Information.....	12
1.5.1. Generalidades General	13
1.6. Informação Meteorológica Meteorological Information	14
1.7. Informação do campo de voo Airfield information	14
1.8. Informação adicional Additional information.....	15
1.8.1. Regras de Voo Visual Visual Flight Rules	15
1.8.2. Condições Meteorológicas Visuais Visual Meteorological Conditions	16
1.8.3. Disposições ATC ATC Provisions	16
1.8.4. Comunicações Communications.....	16
1.8.5. Classe D – Espaço Aéreo Controlado Class D – Controlled Airspace	17
1.8.6. Plano de Voo (FPL) Flight Plan (FPL)	17
1.8.7. Dados Gravados Recorded Data	18
2. ANÁLISE ANALYSIS	18
2.1. Factores Humanos em Acidentes do Tipo CFIT na Aviação Geral Human Factors in General Aviation CFIT Accidents	21
2.2. Factores Humanos Neste Acidente Human Factors in This Accident.....	22
3. CONCLUSÕES CONCLUSIONS.....	23
3.1. Evidências Findings	23
3.2. Causa do Incidente Cause of the Incident	25
3.3. Factores Contributivos Contributing Factors.....	25
4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA SAFETY RECOMMENDATIONS	26

SINOPSE || SYNOPSIS

Data do Acidente || Date of the Accident

02-06-2012 15:52 UTC¹

Local do Incidente || Site of Incident

Azóia, Colares (Sintra)

Tipo de Voo || Type of flight

Lazer || Recreational

Pessoas a Bordo || Persons on Board

Tripulantes || Flight crew: 1

Passageiros || Passengers: 1

Aeronave || Aircraft

ESQUAL VM-1P, CS-ULL

Proprietário || Owner

Particular || Private

Operador || Operator

Particular || Private

Lesões || Injuries

Fatais || Fatal

No dia 02 de junho de 2012, cerca das 15:45, uma aeronave *ESQUAL VM-1P* com a matrícula CS-ULL descolou do campo de voo da Tojeira, local onde decorria o TOJEIRA AIR MEET, com um piloto e passageiro a bordo para um voo de lazer de regresso a Lagos.

Após a descolagem, o CS-ULL efetuou uma volta pela esquerda e rumou com direção Sul junto à linha de costa e a baixa altitude, alternando entre os 144 pés e os 711 pés.

Cerca de 7 minutos depois da descolagem do campo de voo da Tojeira, a aeronave colidiu com o solo, numa falésia a sul do Cabo da Roca.

O acidente provocou a morte de ambos os ocupantes e a aeronave ficou destruída.

On the 2nd of June 2012, around 15:45, an *ESQUAL VM-1P* aircraft with registration CS-ULL took-off from Tojeira airfield, place where TOJEIRA AIR MEET was being held, with a pilot and a passenger on board for a recreational flight back to Lagos.

After take-off, CS-ULL performed a left turn and headed on a South direction next to the shoreline and at low altitude, alternating between 144 feet and 711 feet.

Around 7 minutes after take-off from Tojeira airfield, the aircraft collided with the ground, in a cliff south of Roca Cape.

The accident caused the death of both occupants and the aircraft became destroyed.

¹ Todas as horas referidas neste relatório, salvo indicação em contrário, são horas UTC. || All times referred in this report, unless otherwise specified, are UTC time.

ABREVIATURAS || ABREVIATIONS

ACC	Area Control Center
AFIL	Flight Plan Filled In The Air
AGL	Above Ground Level
AMSL	Above Mean Sea Level
ARO	Air Traffic Services Reporting Office
ATC	Air Traffic Control
ATS	Air Traffic Service
CFIT	Controlled Flight Into Terrain
FIR	Flight Information Region
FIS	Flight Information Service
FPL	Filed Flight Plan
MCTR	Military Control Zone
MHz	Megahertz
SAR	Search And Rescue
VFR	Visual Flight Rules
VMC	Visual Meteorological Conditions

1. INFORMAÇÃO FACTUAL || FACTUAL INFORMATION

1.1. História do Voo || History of the Flight

No dia 02 de junho de 2012, cerca das 15:45, uma aeronave ESQUAL VM-1P com a matrícula CS-ULL descolou do aeródromo da Tojeira, local onde decorria o TOJEIRA AIR MEET, com um piloto e passageiro a bordo para um voo de lazer de regresso a Lagos.

Para o voo em questão não foi submetido um plano de voo (FPL), requisito obrigatório em Espaço Aéreo Controlado – Classe D.

À hora do voo as condições meteorológicas na área eram fortemente influenciadas por uma superfície frontal fria em deslocamento lento para leste e que se traduzia em precipitação intermitente e nebulosidade muito baixa (abaixo de 1500 pés) com maior predominância de estratos muito densos provocando zonas imersas em neblinas e nevoeiros com repercussões na visibilidade (inferior a 3 km).

Segundo o relato de um elemento da organização do TOJEIRA AIR MEET, o piloto terá sido avisado por várias pessoas presentes no evento quanto à sua decisão de realizar o voo nas condições meteorológicas prevaletentes.

Após a descolagem, o CS-ULL efetuou uma volta pela esquerda e rumou com direção Sul junto à linha de costa e a baixa altitude (Figura 1), alternando entre os 144 pés e os 711 pés.

On the 2nd of June 2012, around 15:45, an ESQUAL VM-1P aircraft with registration CS-ULL took-off from Tojeira airfield, place where TOJEIRA AIR MEET was being held, with a pilot and a passenger on board for a recreational flight back to Lagos.

For the flight in question no flight plan (FPL) was submitted, mandatory requirement in Controlled Airspace – Class D.

At the time of the flight the meteorological conditions were strongly influenced by a cold front surface in a slow movement to the east causing intermittent precipitation and very low cloud cover (below 1500 feet) with a high predominance of very thick stratus causing zones to be immersed in mist and fog with repercussions in the visibility (less than 3 km).

According with a report from a member of the TOJEIRA AIR MEET organization, the pilot was warned by several people attending the event about his decision of performing the flight in the prevailing meteorological conditions.

After take-off, CS-ULL performed a left turn and headed on a South direction next to the shoreline and at low altitude (Figure 1), alternating between 144 feet and 711 feet.

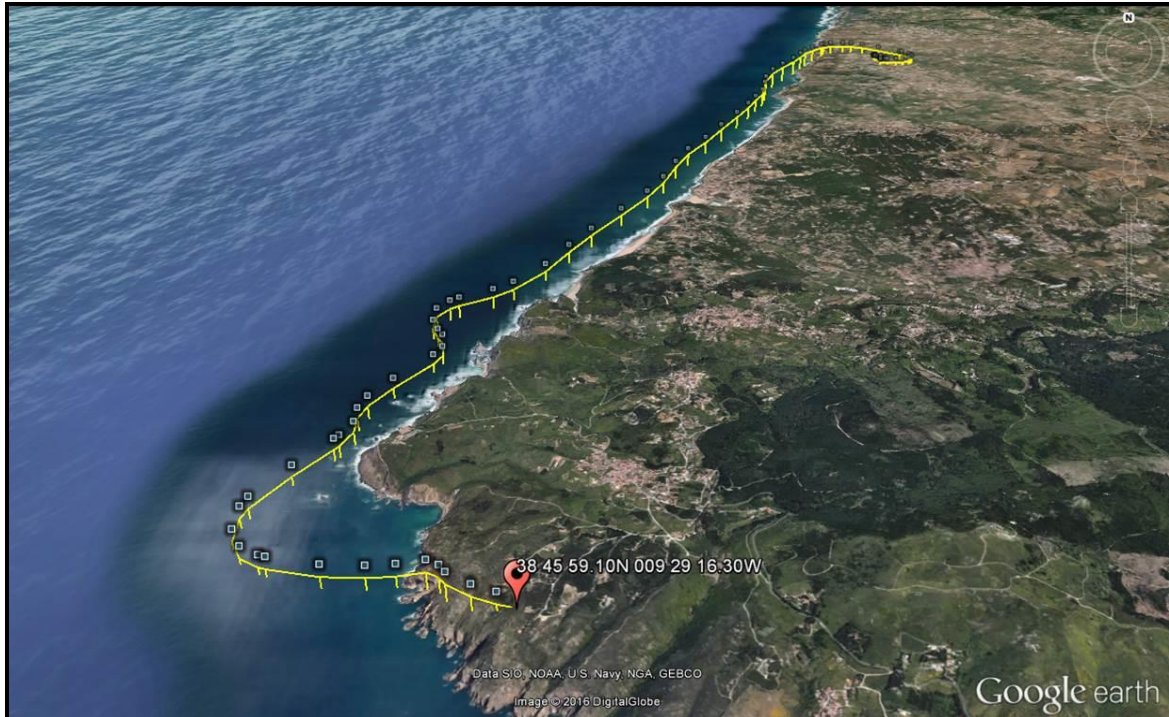


Figura 1 || Figure 1

Segundo informação da NAV – Navegação Aérea de Portugal, entidade que presta, entre outros, o Serviço de Tráfego Aéreo em Portugal, foi detectado o eco radar pertencente ao CS-ULL na proximidade do aeródromo da Tojeira logo após a sua descolagem, com o código *Transponder* 7000 (código designado para voos VFR em Portugal fora de espaço aéreo controlado), e que foi aparecendo de forma intermitente até por volta das 15:49.

Adicionalmente, não é conhecida qualquer tentativa de contato rádio por parte do CS-ULL durante este período de tempo.

Às 15:52, cerca de 7 minutos depois da descolagem do aeródromo da Tojeira, a aeronave colidiu com o solo, numa falésia a sul do Cabo da Roca.

A ocorrência bem como a localização da aeronave não foram de imediato conhecidas. Face à procura e contacto dos familiares do piloto, foi ativado o serviço de Busca e Salvamento (SAR) da Força Aérea Portuguesa que viria a localizar a aeronave e os ocupantes já sem vida às primeiras horas da manhã do dia seguinte.

Accordingly with the information obtained from NAV – Navegação Aérea de Portugal, entity that provides, among others, the Air Traffic Service in Portugal, the radar echo belonging to CS-ULL was detected in the proximity of Tojeira airfield right after its take-off, with Transponder code 7000 (assigned code to VFR flights in Portugal outside controlled airspace), and which appeared intermittently until around 15:49.

Additionally, it is not known any radio contact attempt by CS-ULL during this period of time.

At 15:52, around 7 minutes after the take-off from Tojeira airfield, the aircraft collided with the ground, in a cliff south of Roca Cape.

The occurrence as well as the location of the aircraft was not immediately known. Due to the quest and contact of the pilot's relatives, the Search And Rescue (SAR) service of the Portuguese Air Force was activated which ended up locating the aircraft and the occupants already deceased at the first hours of the morning in the following day.

1.2. Lesões || Injuries

Lesões Injuries	Tripulantes Crew	Passageiros Passengers	Outros Others
Mortais Fatal:	1	1	0
Graves Serious:	0	0	0
Ligeiras-Nenhumas Minor-None:	0	0	0

1.3. Danos na Aeronave || Damage to Aircraft

A aeronave ficou destruída. A fuselagem separou-se em duas partes na zona da cauda e os restantes destroços, nomeadamente o trem de aterragem, ficaram espalhados por uma área relativamente pequena (Figura 2).

The aircraft became destroyed. The fuselage was separated in two parts in the tail zone and the remaining wreckage, namely the landing gear, were scattered in a relatively small area (Figure 2).



Figura 2 || Figure 2

1.4. Pessoas Envolvidas || Personnel Information**1.4.1. Piloto || Pilot**

	PILOTO PILOT
DETALHES PESSOAIS PERSONAL DETAILS	
Nacionalidade Nationality:	Portuguesa Portuguese
Data de Nascimento Birth Date:	20/12/1944
LICENÇA DE TRIPULANTE TÉCNICO FLIGHT CREW LICENCE	
Tipo Type:	TULM
Data de Emissão Inicial Date of Initial Issue:	01/04/1996
Entidade Emissora Issuing Authority:	D.G.A.C. (Espanha Spain)
Validade Validity:	25/02/2013
Data do Último Exame Médico Last Medical Exam Date:	22/06/2011
Limitações Limitations:	VML

1.4.2. Passageiro || Passenger

Não foram recolhidas informações sobre o passageiro.

No information was collected about the passenger.

1.5. Informação Sobre a Aeronave || Aircraft Information

O ESQUAL VM-1P é uma aeronave monomotor de dois lugares, de asa baixa e trem triciclo.

The ESQUAL VM-1P is a single-engine two-seater aircraft, low wing and tricycle landing gear.

A fuselagem é feita de espuma PVC e poliepóxido.

The fuselage is made of PVC foam and polyepoxide.

É comum a sua utilização para voos de desporto e lazer.

It's common its usage for sports and recreational flights.

1.5.1. Generalidades || General

Proprietário Owner:	Particular Private	Operador Operator:	Particular Private	Matrícula Registration:	CS-ULL
Certificado / Licença / Apólice Certificate / Licence / Policy	Número Number	Entidade Emissora Emission Authority	Data Date	Validade Validity	
Ultraleves Ultralight	2303/2	INAC	14/11/2007	-	
Estação de Aeronave Aircraft Station	1449/2	INAC	28/07/2011	28/07/2013	
Seguro Insurance	AN22366904	IMPÉRIO BONANÇA	29/08/2011	29/08/2012	
Massa Máxima à Descolagem Maximum Take-Off Mass:	360 kg	Máximo de Pessoas a Bordo Maximum Persons On Board:		2	
Capacidade de Combustível Fuel Capacity	100 L	Velocidade de Perda Stall Speed		62 km/h	
Referência Reference	Aeronave Aircraft	Motor Engine	Hélice Propeller		
Fabricante Manufacturer	VOL MEDITERRANI	ROTAX	-		
Modelo Model	ESQUAL VM-1P	912ULS	-		
Número de Série Serial Number	P-004	-	-		
Ano de Fabrico Year Manufactured	2002	-	-		

A aeronave CS-ULL estava equipada com um equipamento rádio emissor do tipo VHF ICOM IC-A200, com uma potência de 7 W e classe de emissão A3E.

CS-ULL aircraft was equipped with a radio transmitter equipment VHF ICOM IC-A200 type, with a power of 7 W and A3E emission class.

A aeronave CS-ULL era propriedade do piloto desde 14 de novembro de 2007 e não foi possível recolher informação relativa às ações de manutenção efectuadas na mesma desde então.

CS-ULL aircraft was property of the pilot since the 14th of November 2007 and it was not possible to collect information about the maintenance actions performed on it since then.

1.6. Informação Meteorológica || Meteorological Information

No local e hora do acidente as condições meteorológicas eram fortemente influenciadas por uma superfície frontal fria em deslocamento lento para leste e que se traduzia em precipitação intermitente, nebulosidade muito baixa (abaixo de 1500 pés) com maior predominância de estratos muito densos provocando zonas imersas em neblinas e nevoeiros com repercussões na visibilidade (inferior a 3 km).

O vento soprava de oeste/sudoeste com uma intensidade máxima de 10 nós.

A informação METAR de referência dizia respeito ao aeroporto de Lisboa e era a seguinte:

METAR LPPT 23009KT 9999 FEW003 BKN005 19/18 Q1016

Adicionalmente, tendo em conta a morfologia bastante irregular do terreno na região de Sintra, a zona compreendida entre o campo de voo da Tojeira e o local do acidente apresenta particularidades e comportamentos distintos face a determinadas situações meteorológicas que podem condicionar no espaço e no tempo certos parâmetros como o vento, visibilidade, tempo significativo e nebulosidade.

At the time of the flight the meteorological conditions were strongly influenced by a cold front surface in a slow movement to the east causing intermittent precipitation and very low cloud cover (below 1500 feet) with a high predominance of very thick stratus causing zones to be immersed in mist and fog with repercussions in the visibility (less than 3 km).

The wind was blowing from west/southwest with a maximum intensity of 10 knots.

The reference METAR information concerned Lisbon airport and was the following:

In addition, taking into account the rather irregular morphology of the terrain in Sintra region, the area between Tojeira airfield and the accident site has particular and distinct behaviors against certain meteorological conditions which may constrain in space and in time certain parameters such as the wind, visibility, significant weather and cloud cover.

1.7. Informação do campo de voo || Airfield information

O campo de voo da Tojeira é uma pista privada, com a orientação 17/35, inserida na MCTR de Sintra (Espaço Aéreo Controlado – Classe D), para operações VFR de aeronaves ultraleves e com as dimensões de 410 x 25 metros.

Sempre que a Torre de Sintra não está em atividade, o respectivo serviço é delegado (por acordo entre ambas as partes) a Lisboa Militar ou Lisboa Informação, na frequência 123.750MHz.

Tojeira airfield is a private runway, with 17/35 orientation, embedded in Sintra MCTR (Controlled Airspace – Class D), for ultralight aircraft VFR operations and with dimensions of 410 x 25 meters.

Whenever Sintra Tower is not in activity, the respective service is delegated (by agreement between both parts) to Lisboa Military or Lisboa Information, in 123.750MHz frequency.



Figura 3 || Figure 3

1.8. Informação adicional || Additional information

A fim de compreender melhor as questões envolvidas neste evento, considerou-se de particular relevância a explicação de alguns aspectos técnicos relacionados com este evento.

In order to better understand the issues involved in this event, it was considered of particular relevance the explanation of some technical aspects related with this event.

1.8.1. Regras de Voo Visual || Visual Flight Rules

Os voos VFR devem:

- Ser conduzidos em VMC;
- Manter uma altitude de segurança em relação aos obstáculos;
- Não penetrar em área proibidas (P) e evitar cruzar áreas perigosas (D);
- Evitar áreas restritas ou espaço aéreo segregado, sem a devida autorização;
- Os voos que requeiram FIS deverão ainda depositar um Plano de Voo e dispor de equipamento rádio que permita comunicações bilaterais com o Serviço de Tráfego Aéreo, nas respectivas frequências consignadas.

VFR flights shall:

- Be conducted in VMC;
- Maintain a safety altitude in relation to obstacles;
- Not penetrate prohibited areas (P) and avoid crossing dangerous areas (D);
- Avoid restricted areas or segregated airspace, without the due authorization;
- Flights that require FIS shall submit a Flight Plan and be equipped with radio equipment which permits bilateral communications with the Air Traffic Service, in the respective assigned frequencies.

1.8.2. Condições Meteorológicas Visuais || Visual Meteorological Conditions

São as condições meteorológicas expressas em termos de visibilidade, distância às nuvens e tecto iguais ou melhores do que os mínimos especificados. Abaixo de 3000 pés AMSL ou 1000 pés AGL (conforme o que for mais elevado) são:

- Fora de nuvens e com o terreno à vista;
- Visibilidade em voo de 5 km.

Are the meteorological conditions expressed in terms of visibility, distance to clouds and ceiling equal to or better than the specified minima. Below 3000 feet AMSL or 1000 feet AGL (whichever is higher) they are:

- Clear of cloud and in sight of the surface;
- Flight visibility of 5 km.

1.8.3. Disposições ATC || ATC Provisions

Os voos VFR devem cumprir com as disposições do ATC:

- Operando em espaço aéreo Classe C e D;
- Nos aeródromos sujeitos a controlo de tráfego aéreo;
- Operando na qualidade de voo VFR especial.

VFR flights shall comply with the provisions of ATC:

- When operating within airspace Class C and D;
- When forming part of the aerodrome traffic at controlled aerodromes;
- When operating as special VFR flights.

1.8.4. Comunicações || Communications

Os voos VFR em espaço aéreo classe C e D ou em classe G, que requeiram FIS, têm de manter escuta permanente no canal de comunicações apropriado do órgão dos Serviços de Tráfego Aéreo que presta Serviço de Informação de Voo e reportar a sua posição, quando necessário.

VFR flights operating in airspace class C and D or class G, having required FIS, shall maintain continuous air ground voice communication watch on the appropriate communication channel of the air traffic service unit, providing flight information service and report its position as necessary.

1.8.5. Classe D – Espaço Aéreo Controlado || Class D – Controlled Airspace

CLASS D - ESPAÇO AÉREO CONTROLADO / CONTROLLED AIRSPACE		
	IFR (GAT)	VFR (GAT)
Separação / Separation	IFR - IFR	NIL
Serviço / Service	ATC incluindo informação de tráfego VFR (e avisos de tráfego a pedido) / ATC including Traffic information about VFR flights (and traffic avoidance advice on request)	Informação de tráfego IFR/VFR e VFR/VFR e avisos de tráfego a pedido) / Traffic information between IFR/VFR and VFR/VFR flights (and traffic avoidance advice on request)
VMC Mínima	Não aplicável / Not applicable	FL100 ou acima: / At and above FL100: 8 KM Visibilidade 1500M horizontal e 300M de distância vertical às nuvens 8 KM visibility 1500M horizontal and 300M vertical distance from cloud. Abaixo FL 100: Below FL100: 5 KM Visibilidade 1500M horizontal e 300M de distância vertical às nuvens 5 KM visibility 1500M horizontal and 300M vertical distance from cloud.
Limitação de Velocidade* Speed limitation *	250KT IAS below FL100	250KT IAS below FL100
Comunicações Rádio / Radio Communication	Bilateral Contínua / Continuous two-way	Bilateral Contínua / Continuous two-way
Autorização ATC / ATC clearance	Obrigatória / Required	Obrigatória / Required

1.8.6. Plano de Voo (FPL) || Flight Plan (FPL)

Requisitos de Submissão

Todas as aeronaves que pretendam efetuar um voo VFR dentro do espaço aéreo controlado das FIR de Lisboa e Santa Maria, devem submeter um plano de voo.

Em geral, é recomendável a submissão de Plano de Voo como requisito do Serviço de Busca e Salvamento.

Submissão de Plano de Voo

O Plano de Voo e mensagens associadas devem ser submetidos, antes da partida, preferencialmente via o sistema online 'FPL and Briefing' ou em qualquer unidade ARO.

Na FIR de Lisboa, excecionalmente, uma aeronave em voo, pode transmitir o Plano de Voo (AFIL) utilizando a frequência 127.900Mhz.

Submission Requirements

All aircraft intending to fly in accordance with VFR within Lisboa and Santa Maria FIR controlled airspace shall submit a flight plan.

Generally it is recommended to submit a Flight Plan for any flight requesting search and rescue services.

Flight Plan Submission

The flight plan and related messages shall be submitted prior to departure, preferably via online system 'FPL and Briefing' or to any existing ARO unit.

Within Lisboa FIR the submission of a FPL by an airborne aircraft (AFIL) shall be transmitted over the General Purpose Frequency 127.900Mhz.

1.8.7. Dados Gravados || Recorded Data

Foi recuperado do local do acidente um GPS Garmin que, apesar de danificado, continha memória não volátil que foi removida e descarregada com sucesso. Através dessa memória foi possível determinar a rota efetuada pelo CS-ULL (Figura 1) com recurso aos dados gravados, tais como coordenadas geográficas, altitude e velocidade. A gravação começou por volta das 15:38 quando a aeronave colocou o motor em marcha, antes de descolar da pista de voo da Tojeira às 15:45. O registo dos dados terminou às 15:52 indicando uma posição próxima do local onde a aeronave acidentada foi encontrada (Figura 2).

A Garmin GPS was recovered from the accident site which, despite damaged, comprised non-volatile memory which was removed and successfully downloaded. Through this memory it was possible to determine the track performed by CS-ULL (Figure 1) using the recorded data, such as geographic coordinates, altitude and speed. The recording commenced around 15:38 when the aircraft started the engine, before taking-off from Tojeira airfield at 15:45. The data recording ended at 15:52 indicating a position near the site where the crashed aircraft was found (Figure 2).

2. ANÁLISE || ANALYSIS

A análise das evidências recolhidas indicia que a aeronave colidiu com o solo em voo controlado.

The analysis of the collected evidences indicate that the aircraft collided with the ground in controlled flight.

Devido às condições meteorológicas em que o voo foi realizado, as referências visuais no terreno bem como a visibilidade não eram as indicadas para um voo VFR.

Given the meteorological conditions in which the flight was performed, the visual references in the terrain as well as the visibility were not adequate for a VFR flight.

A constante variação de altitude, ao longo dos 7 minutos de voo, é coerente com esse facto.

The constant altitude variation, along the 7 minutes of flight, is consistent with that fact.

Durante o último minuto de voo, antes da colisão com o solo, o perfil da aeronave foi o seguinte:

During the last minute of the flight, before the collision on the ground, the aircraft profile was the following:

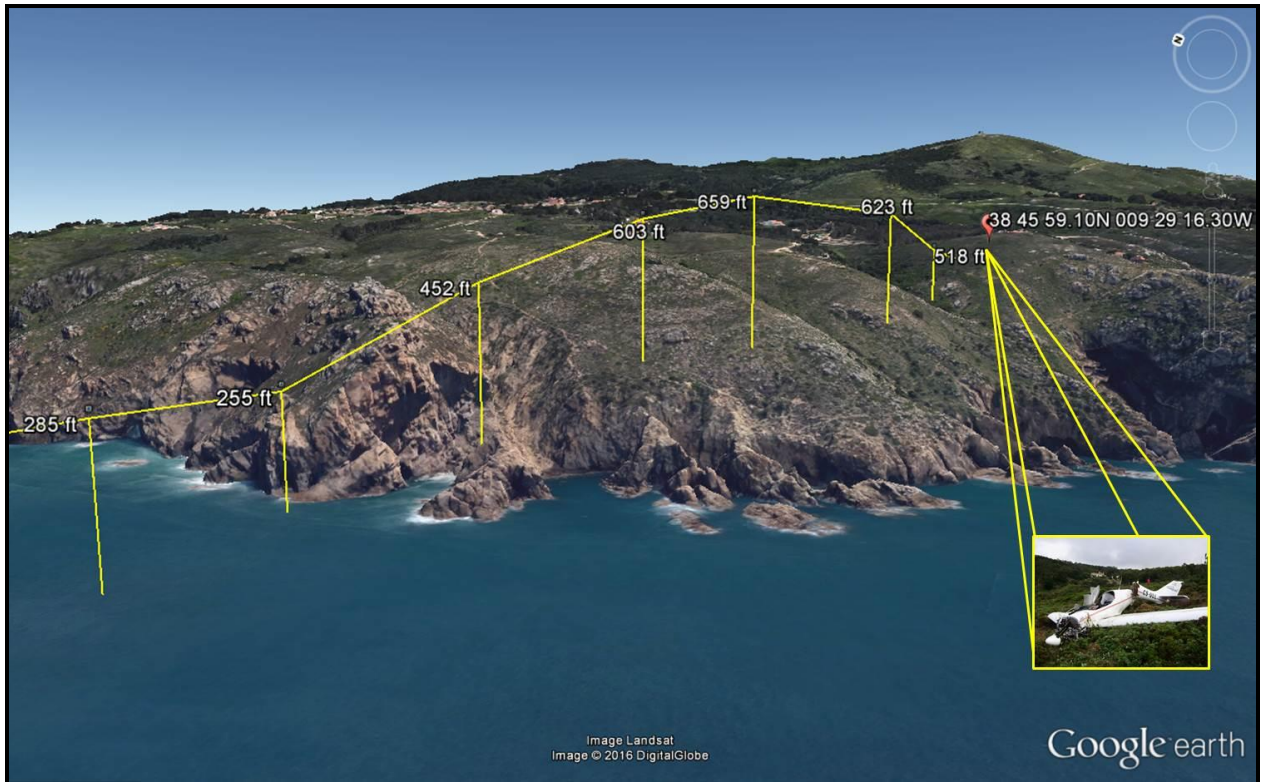


Figura 4 || Figure 4

A colisão teve um primeiro momento, em que a aeronave apresentava um ângulo de atitude pouco acentuado com uma velocidade entre os 120 Km/h e os 150 km/h e o motor a produzir potência, e do qual resultou a libertação de uma parte da carenagem do motor em virtude de ter sido a zona da aeronave que absorveu a energia do impacto (Figura 4).

The collision had a first moment, in which the aircraft featured a somewhat shallow pitch attitude with a speed between 120 km/h and 150 km/h and the engine producing power, from which resulted in the liberation of part of the engine cowling by virtue of being the aircraft zone which absorbed the impact energy (Figure 4).



Figura 4 || Figure 4

A aeronave viria a ficar imobilizada a alguns metros do impacto inicial numa posição normal. À exceção do trem de aterragem e de uma pá da hélice que se encontravam dispersos, todos os restantes elementos estavam agrupados. A fuselagem da aeronave separou-se em duas partes na zona da cauda (Figura 5) e a *canopy* encontrava-se aberta e fragmentada.

The aircraft came to a stop a few meters from the initial impact in a normal position. Except for the landing gear and a propeller blade which were dispersed, all the other remaining elements were grouped. The aircraft fuselage separated in two parts in the tail zone (Figure 5) and the *canopy* was open and fragmented.



Figura 5 || Figure 5

Os ocupantes permaneceram dentro do habitáculo da aeronave e a morte de ambos deveu-se às graves lesões traumáticas decorrentes da colisão.

The occupants remained inside the aircraft cabin and their death was due to the severe traumatic injuries resulting from the collision.

2.1. Factores Humanos em Acidentes do Tipo CFIT na Aviação Geral || Human Factors in General Aviation CFIT Accidents

Foram efectuados vários estudos em torno desta temática ao longo das últimas décadas e todos eles são consensuais nas respectivas constatações:

Several studies were made around this issue in the past decades and all of them are consensual in the respective findings:

- Questões de proficiência e erros de decisão são os atos inseguros predominantes e que mais contribuem para os acidentes CFIT na Aviação Geral;
- Skill based and decision errors are the predominant unsafe acts and which most contribute to General Aviation CFIT accidents;

- Violações das regras são responsáveis por cerca de 30% dos acidentes nesta categoria;
- Por último, erros perceptuais e estados fisiológicos adversos representam 15% e 5%, respectivamente.

No entanto, estes fatores não podem ser analisados individualmente mas sim como resultado de uma combinação dos mesmos.

Como tal, as estratégias de mitigação deverão ser abrangentes e de particular importância na fase de formação inicial do piloto.

- Violations of the rules are responsible for about 30% of the accidents in this category;
- Lastly, perceptual errors and adverse physiological states represent 15% and 5%, respectively.

However, these factors cannot be analyzed individually but as a result of a combination thereof.

Thus, the mitigation strategies should be comprehensive and of particular importance in the initial training phase of the pilot.

2.2. Fatores Humanos Neste Acidente || Human Factors in This Accident

Na investigação deste acidente foi possível identificar alguns dos fatores referidos no ponto anterior.

A tomada de decisão de realizar o voo com meteorologia adversa e, conseqüentemente, violar as regras de voo visual revelou-se fatal.

Adicionalmente, não foi submetido um Plano de Voo apesar do voo ter evoluído em Espaço Aéreo Controlado – Classe D.

In the investigation of this accident it was possible to identify some of the factors mentioned in the previous point.

The decision-making to carry out the flight with adverse weather and therefore violate the visual flight rules proved to be fatal.

Additionally, no Flight Plan was submitted despite the flight evolved in Controlled Airspace – Class D.

3. CONCLUSÕES || CONCLUSIONS

3.1. Evidências || Findings

Tendo em conta os factos apurados e referenciados pode concluir-se que:

1. O piloto estava devidamente licenciado e clinicamente apto para realizar o voo;
2. Não era conhecida qualquer anomalia ou avaria na aeronave antes do voo e que possa ter contribuído para o acidente;
3. A meteorologia durante o voo bem como na hora e local do acidente constituiu factor.
4. Segundo o relato de um elemento pertencente à organização do TOJEIRA AIR MEET, o piloto terá sido avisado antes do voo quanto à meteorologia prevalecente;
5. Não foi submetido um Plano de Voo para o voo em questão;
6. O voo foi efectuado com o código *Transponder* 7000 seleccionado (código designado para voos VFR em Portugal fora de espaço aéreo controlado);
7. Durante a curta duração do voo a altitude da aeronave oscilou entre os 144 pés e os 711 pés numa tentativa de obter referências visuais no terreno;
8. As marcas visíveis na superfície resultantes do primeiro impacto no solo indiciam que a aeronave apresentava um ângulo de atitude pouco acentuado e o motor a produzir potência;
9. A aeronave viria a ficar imobilizada a poucos metros do local do primeiro impacto numa posição normal, com a fuselagem dividida em duas partes na zona da cauda e com a *canopy* aberta e fragmentada;

Given the established and referenced facts it can be concluded that:

1. The pilot was properly licensed and medically fit to undertake the flight;
2. It was not known any anomaly or malfunction in the aircraft before the flight and that may have contributed to the accident;
3. The weather during the flight as well as at the time and place of the accident did constitute factor.
4. According to the report of a member belonging to TOJEIRA AIR MEET organization, the pilot have been warned before the flight about the prevailing meteorology;
5. No Flight Plan was submitted for the flight in question;
6. The flight was performed with Transponder code 7000 set (assigned code to VFR flights in Portugal outside controlled airspace);
7. During the short duration of the flight the altitude of the aircraft ranged between 144 feet and 711 feet in an attempt to obtain visual references in the terrain;
8. The marks visible on the surface as a result of the first impact on the ground indicate that the aircraft featured a somewhat shallow pitch attitude and the engine producing power;
9. The aircraft came to a stop a few meters from the site of the first impact in a normal position, with the fuselage divided in two parts in the tail zone and with the canopy open and fragmented;

- | | |
|--|--|
| 10. Os ocupantes permaneceram dentro do habitáculo da aeronave; | 10. The occupants remained inside the aircraft cabin; |
| 11. Da colisão resultou a morte dos dois ocupantes e a destruição da aeronave. | 11. From the collision resulted the death of both occupants and the destruction of the aircraft. |

3.2. Causa do Incidente || Cause of the Incident

Desorientação espacial² em virtude da perda do horizonte e/ou superfície da terra como referência devido às condições meteorológicas prevalentes. Esta desorientação espacial induziu o piloto numa incorreta percepção da sua posição e atitude resultando numa colisão com o solo em voo controlado.

Spatial disorientation² due to the loss of the horizon and/or the earth surface as reference given the prevailing meteorological conditions. This spatial disorientation induced the pilot to an incorrect perception of his position and attitude resulting in a ground collision in controlled flight.

3.3. Factores Contributivos || Contributing Factors

Os seguintes factores foram considerados como factores contributivos:

1. A decisão de realizar o voo em condições meteorológicas que não cumpriam com os mínimos estipulados para o tipo de voo em questão (**ver 1.8.2**);
2. A não submissão de um plano de voo que, para além de ser obrigatória no Espaço Aéreo em que o voo evoluiu, poderia ter assistido o piloto na sua navegação em condições meteorológicas desfavoráveis e, em última instância, ter evitado a colisão com o solo.

The following factors were considered as contributing factors:

1. The decision to carry out the flight in meteorological conditions that did not comply with the specified minima for the type of flight concerned (**see 1.8.2**);
2. The non-submission of a flight plan that, despite being mandatory for the Airspace in which the flight evolved, could have assisted the pilot in its navigation in adverse meteorological conditions and, ultimately, have avoided the collision with the ground.

² A **Flight Safety Foundation** descreve a desorientação espacial como ocorrendo sempre que o piloto não consegue detetar corretamente o movimento, posição ou atitude da aeronave relativamente ao horizonte e superfície da terra. A desorientação espacial pode ocorrer a qualquer piloto em qualquer momento, independentemente da sua experiência, e está frequentemente associada à fadiga, distração, tarefas cognitivas altamente exigentes e/ou degradação das condições visuais. || The **Flight Safety Foundation** describes spatial disorientation as occurring when a pilot fails to properly sense the aircraft's motion, position or attitude relative to the horizon and the earth's surface. Spatial disorientation can happen to any pilot at any time, regardless of his or her flying experience, and often is associated with fatigue, distraction, highly demanding cognitive tasks and/or degraded visual conditions.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA || SAFETY RECOMMENDATIONS

RS 05/2016

À ANAC

Que inclua, em complemento à sua Circular de Informação Aeronáutica (CIA) 25/03, nas responsabilidades do Diretor do Festival a comunicação atempada pelos canais próprios às autoridades competentes sempre que sejam realizados voos, não só no âmbito referido mas também ao movimento de aeronaves *Fly In* e *Fly Out*, em que as condições operacionais e/ou meteorológicas publicadas/observadas não reúnam as condições mínimas de segurança.

SR 05/2016

TO ANAC

To include, in addition to its Aeronautical Information Circular (AIC) 25/03, in the Festival Director's responsibilities the timely communication through the proper channels to the competent authorities whenever flights are carried out, not only within the referred scope but also to the *Fly In* and *Fly Out* aircraft movement, in which the operational and/or meteorological conditions reported/observed do not meet the minimum safety conditions.

Lisboa, 22 de abril de 2016

O Investigador Responsável

Hugo Alves

Lisbon, April 22nd 2016

The Investigator In Charge

Hugo Alves