



Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes
com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários
*Office for the Prevention and Investigation of Accidents
in Civil Aviation and Rail (SIA/NIB PT)*

AVIAÇÃO CIVIL

Praia do Poço da Cruz, Mira - PORTUGAL

26 de julho de 2015, 16:10 UTC

Paragem de motor com perda de controlo em voo

CIVIL AVIATION

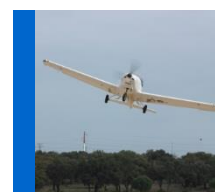
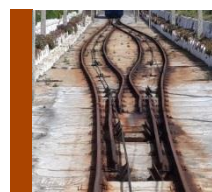
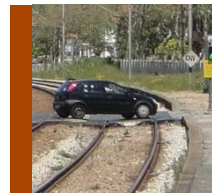
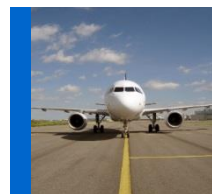
Poço da Cruz beach, Mira - PORTUGAL

2015, July 26th, 16:10 UTC

Engine failure with loss of control - inflight

AIR CREATION GT BI ULTRALEVE PENDULAR || POWER HANG GLIDER

PARTICULAR / 45 MD



RELATÓRIO FINAL DE
INVESTIGAÇÃO DE SEGURANÇA
DE ACIDENTE

ACCIDENT
SAFETY INVESTIGATION
FINAL REPORT

[15/ACCID/2015]

Publicação || Published by:

GPIAAF – Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários

Endereço || Postal Address:

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

Telefones || Telephones:

Geral || General: (+ 351) 21 273 92 30

Notificação de acidentes/incidentes || Accident/incident notification (24/7):
(+ 351) 915 192 963 / (+351) 272 739 255

Fax: + 351 21 791 19 59

E-mail: geral@gpiaaf.gov.pt

Internet: www.gpiaaf.gov.pt

No interesse de aumentar o valor da informação contida nesta publicação, com a exceção de fins comerciais, é permitido imprimir, reproduzir e distribuir este material, mencionando o GPIAAF – Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários como a fonte, o título, o ano de edição e a referência “Lisboa - Portugal”, e desde que a sua utilização seja feita com exatidão e dentro do contexto original.

No entanto, direitos de autor sobre o material obtido a partir de outras agências, indivíduos ou organizações privadas, pertencem às entidades originárias. Onde for pretendido usar esse material o interessado deverá contactá-las diretamente.

In the interest of enhancing the value of the information contained in this publication, and with the exception of commercial uses, you may print, reproduce and distribute this material acknowledging the GPIAAF – Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e Acidentes Ferroviários as the source, along with the publication title, date and the reference “Lisbon – Portugal”, and provided that its use is made with accuracy and within the original context.

However, copyright in the material obtained from other agencies, private individuals or organizations, belongs them. Where you want to use their material you will need to contact them directly.

Nota: fotografia da capa editada por GPIAAF || **Note:** cover photo edited by GPIAAF.

Controlo documental || Document control

Informações sobre a publicação original Original publication details	
Título Title	Paragem de motor com perda de controlo em voo Engine failure with loss of control - inflight
Tipo de Documento Document title	Relatório de investigação de segurança Safety Investigation Report
N.º do Documento Document ID	AC_15/ACCID/2015_RF
Data de publicação Publication date	2018-11-20

Registo de alterações no caso do Relatório ter sido alterado após a sua publicação original Track of changes if the report has been altered following its original publication		
N.º da vers. Rev. ID	Data Date	Resumo das alterações Summary of changes
01	2018-11-28	Revisão da classificação da aeronave Aircraft classification revision

PREFÁCIO || FOREWORD

O Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários (GPIAAF) é o organismo do Estado Português que tem por missão, entre outras, investigar os acidentes, incidentes e outras ocorrências relacionadas com a segurança da aviação civil e dos transportes ferroviários, visando a identificação das respetivas causas, bem como elaborar e divulgar os correspondentes relatórios.

No exercício das suas atribuições, o GPIAAF funciona de modo inteiramente independente das autoridades responsáveis pela segurança, de qualquer entidade reguladora da aviação civil e do transporte ferroviário e de qualquer outra parte cujos interesses possam colidir com as tarefas que estão confiadas ao Gabinete.

A investigação de segurança é um processo técnico conduzido com o único 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) n.º 996/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20/10/2010, e com o n.º 3 do art.º 11º do Decreto-lei n.º 318/99, de 11 de Agosto, a investigação e o relatório correspondente não têm por objetivo o apuramento de culpas ou a determinação de responsabilidades.

Nos termos do n.º 4 do art.º 16.º do Regulamento (UE) n.º 996/2010, e em conformidade com as secções 6.3 e 6.4 do Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional, o GPIAAF remeteu, para obtenção de comentários, uma versão preliminar do relatório final às seguintes entidades:

- ANAC PT
- FPA
- FPVL

Foram recebidos comentários da FPA, os quais foram devidamente analisados, e quando aceites integrados no texto do presente relatório final.

The Office for the Prevention and Investigation of Accidents in Civil Aviation and Rail (GPIAAF) is the Portuguese State body with the mission of investigating accidents, incidents and other occurrences related to the safety of civil aviation and rail transportation, in order to identify their respective causes, as well as to produce and disseminate the corresponding reports.

In the exercise of its functions, GPIAAF is fully independent from any authority responsible for safety and the regulation of civil aviation and rail transportation, as well as from any other party whose interests may conflict with the tasks assigned to this Office.

Safety investigation is a technical process conducted only for the purpose of 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 No. 996/2010 from the European Parliament and Council (20th OCT 2010) and article 11, No. 3 of Decree-Law nr. 318/99 (11th AUG 1999), it is not the purpose of any safety investigation process and associated investigation report to apportion blame or liability.

According to section 16.4 of Regulation (EU) 996/2010 and to sections 6.3 and 6.4 of Annex 13 to the Convention on International Civil Aviation, GPIAAF has sent a draft version of the final report seeking comments from the following entities:

- ANAC PT
- FPA
- FPVL

GPIAAF received comments from FPA, which were duly analysed, when accepted, integrated into the final report text.

NOTA IMPORTANTE:

Este relatório foi preparado, somente, para efeitos de prevenção de acidentes. O seu uso para outro fim pode conduzir a conclusões erradas.

Notas para o Leitor:

Neste relatório, a representação das unidades e números é feita em conformidade com o Sistema Internacional de Unidades (SI), com o disposto nas normas da série ISO/IEC 80000 e com a norma portuguesa NP 9:1960. Nos casos especiais, em que outra unidade seja correntemente utilizada no meio aeronáutico, esta será indicada acompanhada da sua correspondência no SI.

Sempre que relevante, as abreviaturas, acrónimos e termos técnicos são explicados no glossário.

Este relatório é publicado em duas línguas, Português e Inglês. Em caso de discrepâncias entre as duas versões, o texto em Português tem prevalência.

IMPORTANT NOTE:

The only aim of this report is to collect lessons which may help to prevent future accidents. Its use for other purposes may lead to incorrect conclusions.

Notes to the Reader:

In this report units and numbers are normally represented accordingly to the International System of Units (SI), to the criteria in the ISO/IEC 80000 series standards and to Portuguese norm NP 9:1960. In special cases where a different unit is commonly used in the aeronautical sector, this will be preferably indicated, with the corresponding equivalence to SI.

When relevant, abbreviations, acronyms and technical terms are explained in the glossary.

This report is published in two languages, Portuguese and English. In the event of any discrepancy between these versions, the Portuguese text shall prevail.

ÍNDICE || INDEX

1.	INFORMAÇÃO FACTUAL FACTUAL INFORMATION.....	11
1.1.	História do voo History of the flight.....	11
1.2.	Lesões Injuries to persons	12
1.3.	Danos na aeronave Damage to aircraft.....	12
1.4.	Outros danos Other damage	13
1.5.	Pessoas envolvidas Personnel information	13
1.5.1.	Tripulação técnica de voo Flight crew	13
1.5.1.1.	Qualificações Ratings	14
1.5.1.2.	Atividades de voo no dia do acidente Flight activities on the accident day	14
1.5.2.	Passageiros Passengers	14
1.6.	Informação sobre a aeronave Aircraft information	14
1.6.1.	Generalidades General.....	14
1.6.2.	Asa Wing.....	15
1.6.3.	Motor Engine.....	15
1.6.4.	Sistema de ignição Ignition system	16
1.6.5.	Certificação Certification	18
1.7.	Informação meteorológica Meteorological information	18
1.8.	Ajudas à navegação Aids to navigation	19
1.9.	Comunicações Communications	19
1.10.	Informação do aeródromo Aerodrome information.....	19
1.11.	Gravadores de voo Flight recorders.....	20
1.12.	Destroços e informação sobre os impactos Wreckage and impact information	20
1.13.	Informação médica e patológica Medical and pathological information	21
1.13.1.	Piloto Pilot	21
1.13.2.	Passageiro Passenger	21
1.14.	Fogo Fire	21
1.15.	Aspetos de sobrevivência Survival aspects	21
1.16.	Ensaio e Pesquisas Tests and Research	23
1.17.	Informação sobre organização e gestão Organizational and management information	23
1.18.	Informação adicional Additional information	23
1.18.1.	Regulação da atividades de voo livre Paragliding activity regulation	23

1.19.	Técnicas de investigação úteis ou eficazes Useful or effective investigation techniques.....	24
2.	ANÁLISE ANALYSIS.....	25
2.1.	Sistemas e controlos da aeronave Aircraft systems and controls.....	25
2.2.	Processo de tomada de decisão Decision making process	27
3.	CONCLUSÕES CONCLUSIONS.....	29
3.1.	Constatações da investigação Findings	29
3.2.	Causas prováveis e fatores contributivos Probable causes and contributing factors	30
3.2.1.	Causas prováveis Probable causes	30
3.2.2.	Fatores contributivos Contributing factors	30
4.	Recomendações Recommendations	31
5.	APENDICES APPENDIXES.....	33
5.1.	Relatório da peritagem ao motor Engine teardown report	33

SINOPSE || SYNOPSIS

PROCESSO GPIAAF GPIAAF PROCESS ID 15/ACCID/2015		Classificação Classification Acidente Accident	
		Tipo de evento Type of event SCF-PP, LOC-I	
OCORRÊNCIA OCCURRENCE			
Data Date 26-JUL-2015	Hora Time 16:10 UTC	Local Location Praia do Poço da Cruz, Mira Poço da Cruz beach, Mira	Coordenadas Coordinates 40°29'24.80"N 8°47'33.63"W
AERONAVE AIRCRAFT			
Aeronave Aircraft Ultraleve Pendular "trike" Power Hang Glider		N.º de série Serial Nr. N/A	Matrícula Registration 45 MD
Categoria Category Outras aeronaves motorizadas Other motorized aircraft		Operador Operator Particular Private	
VOO FLIGHT			
Origem Origin Praia do Poço da Cruz, Mira		Destino Destination Praia do Poço da Cruz, Mira	
Tipo de voo Type of flight Particular Private		Tripulação Crew 01	Passageiros Passengers 01
Fase do voo Phase of flight Aterragem Landing		Condições de luminosidade Lighting conditions Diurno Daylight	
CONSEQUÊNCIAS CONSEQUENCES			
Lesões Injuries	Tripulação Crew	Passageiros Passengers	Outros Other
Fatais Fatal	1	0	0
Graves Serious	0	1	0
Ligeiras Minor	0	0	N/A
Nenhuma None	0	0	N/A
Danos na aeronave Aircraft damage Substanciais Substantial		Outros danos Other damage Nenhuns None	

No dia 26 de julho, pelas 16:10 UTC, uma Asa Delta com Motor "trike", conhecida também como Asa delta motorizada, modelo AIR CREATION GT BI, com um piloto e um passageiro a bordo, efetuava um voo particular sobre a linha de água, a cerca de 100 pés de altitude. O voo prosseguia no sentido Sul – Norte, entre a praia de Mira e a praia do Poço da Cruz quando o motor parou subitamente.

O piloto, apercebeu-se da falha do motor e mudou bruscamente a direção da aeronave para evitar atingir os banhistas que estavam no areal. A aeronave entrou numa volta apertada e colidiu violentamente com o areal. A queda da Asa Delta motorizada provocou a morte do piloto, de 50 anos, e feriu com gravidade o passageiro de 30 anos.

On July 26th, at 16:10 UTC, a Power Hang Glider or delta wing, with a "trike" configuration, known as Ultralight Trike, model AIR CREATION GT BI, with a pilot and a passenger onboard, was performing a private flight, 100 feet above the water. The shoreline flight proceed, in a South – North direction, between Mira beach and Poço da Cruz beach, when suddenly the engine stopped.

The pilot noticed the engine shutdown and abruptly changed the aircraft direction to avoid the persons that were in the sand. The aircraft experienced a steep right turn and violently collided with the sand. The Power Hang Glider crashed killing the 50-year-old pilot and seriously injured the 30-year-old passenger.

Tipo de ocorrência || Occurrence type

Paragem de motor e consequente perda de controlo em voo - SCF-PP, LOC-I.

Engine failure and consequent loss of control – inflight - SCF-PP, LOC-I.

GLOSSÁRIO || GLOSSARY

ACFT	Aeronave Aircraft
AMM	Manual de Manutenção da Aeronave Aircraft Maintenance Manual
ANAC	Autoridade Nacional da Aviação Civil National Civil Aviation Authority
FH	Horas de voo Flight hours
FL	Nível de voo Flight level
FPA	Federação Portuguesa de Aeronáutica Portuguese Federation of Aeronautics
fps	Pés por Segundo Feet per Second
FPVL	Federação Portuguesa de voo livre Portuguese Federation of Free Flight
ft	Pé ou Pés (unidade de medida) Feet (dimensional unit)
g	Aceleração da Gravidade (9,81 m/s ²) Acceleration due to Earth's gravity
GPIAAF	Gabinete de Prevenção e Investigação de Acidentes com Aeronaves e de Acidentes Ferroviários
hPa	Hectopascal
ICAO	International Civil Aviation Organization
kt	Nó (= 1 milha náutica/hora = 1,852 km/h) Knot (= 1 NM/hour = 1,852 km/h)
LH	Esquerda Left
METAR	Comunicado Meteorológico de Rotina Meteorological Aerodrome Report
MTOW	Peso máximo de descolagem Maximum takeoff weight
MZFW	Peso máximo zero combustível Maximum zero fuel weight
NOTAM	Aviso à Navegação Notice to Air Men
PIC	Piloto Comandante Pilot In Command
P/N	Número identificação do componente Part Number
RH	Direita Right
SIA	Gabinete de Investigação de Segurança Safety Investigation Agency
S/N	Número de série do componente Part Serial Number
SOP	Procedimentos operacionais padronizados Standard Operation Procedure
TSN	Tempo desde fabrico Time Since New
TSO	Período de tempo desde grande inspeção Time Since Overhaul
UTC	Tempo Universal Coordenado Universal Time Coordinated

Página intencionalmente deixada em branco || Page intentionally left blank

1. INFORMAÇÃO FACTUAL || FACTUAL INFORMATION

1.1. História do voo || History of the flight

No dia 26 de julho, pelas 16:10 UTC, uma Asa Delta com Motor com descolagem por “trike”, conhecida também como Asa Delta motorizada (modelo *AIR CREATION GT BI*), com um piloto e um passageiro a bordo, efetuava um voo particular sobre a linha de água, a cerca de 100 pés de altitude, no sentido Sul – Norte, entre a praia de Mira e a praia do Poço da Cruz.

Segundo testemunhas no local, apesar do nevoeiro que se fazia sentir na altura, estas aperceberam-se da presença da Asa Delta motorizada a sobrevoar o areal. O relato das testemunhas refere que a dado momento, o motor deixou de funcionar e rapidamente a aeronave entrou numa atitude de queda abrupta.

Durante a descida repentina o piloto ter-se-á apercebido da presença dos banhistas no areal e, numa tentativa de evitar a colisão com as pessoas, manobrou o aparelho abruptamente para a direita, ao ponto de iniciar numa espiral e embatendo violentamente no areal.

Apesar dos ocupantes da aeronave terem sido prontamente assistidos pelos populares e, pouco depois, pelas equipas de socorro o piloto da Asa Delta com Motor viria a falecer no local. O passageiro foi transportado para o Hospital de Coimbra em estado grave.

Aquando do evento, e de acordo com a informação meteorológica disponível para a região, o céu apresentava-se com alguma nebulosidade baixa, a visibilidade era superior a 10Km, uma temperatura do ar de 21°C para um ponto de orvalho de 20°C, o vento soprava de fraco a moderado de Norte e a pressão atmosférica era de 1018hPa.

Na sequência do embate, a Asa Delta motorizada sofreu danos consideráveis (Figura 2).

On July 26th, at 16:10 UTC, a hang glider with a "trike", known as Ultralight Trike (*AIR CREATION GT BI* model), with a pilot and a passenger on board, made a private flight over the water line, about 100 feet height, in the South - North direction, between Mira beach and Poço da Cruz beach.

Despite of the weather foggy conditions, and according to witnesses at the site, a Power Hang Glider was noticed overflying the beach. The same eyewitnesses reported a suddenly engine in-flight shoot-down and the aircraft promptly entered a sharp sinking attitude.

During the fall, the pilot may have realized the presence of bathers on the sand and, in an attempt to avoid the collision with people, abruptly maneuvered the Power Hang Glider to the right, starting a spiral dive and ending up hitting violently in the sand.

The locals promptly assisted the crew and, soon after, by the rescue teams, however the pilot of the Power Hang Glider did not survived to the injuries at the site. The passenger was transported to Coimbra Hospital in a serious condition.

By the time of the event, and in accordance with the available meteorological information for the region, the sky had some low clouds, visibility was greater than 10km, an air temperature of 21°C for a dew point of 20°C, the wind was blowing weak to moderate from North and the atmospheric pressure was 1018hPa.

Following the crash, the Power Hang Glider sustained substantial damage (Figure 2).



Figura 1 || Figure 1
Asa Delta com Motor - 45MD || Powered Hang Glider - 45MD

1.2. Lesões || Injuries to persons

Lesões Injuries	Tripulantes Crew	Passageiros Passengers	Outros Others
Mortais Fatal	1	-	-
Graves Serious	-	1	-
Ligeiras Minor	-	-	N/A
Nenhumas None	-	-	N/A
TOTAL	1	1	-

1.3. Danos na aeronave || Damage to aircraft

A aeronave sofreu danos substanciais sobre o lado direito do *trike*¹. A estrutura do trem de aterragem direito e de nariz fraturaram assim como a estrutura primária do *trike* no suporte dos assentos dos tripulantes. A estrutura principal da parte direita da asa fletiu no choque com a areia.

The aircraft suffered substantial damage on the right side of the trike. The structure of the right landing gear and nose fractured as well as the primary structure of the trike in the support of the crewmembers' seats. The main structure of the right side of the wing bent on the sand contact.

¹ trike - Carro triciclo impulsionado por uma hélice || tricycle fuselage pod driven by a pusher propeller



Figura 2 || Figure 2
Danos na aeronave || Aircraft damage

1.4. Outros danos || Other damage

Não se registaram danos a terceiros.

No damages were reported to third parties.

1.5. Pessoas envolvidas || Personnel information

1.5.1. Tripulação técnica de voo || Flight crew

O piloto, do sexo masculino, 50 anos de idade à data do acidente tinha nacionalidade portuguesa, não tendo sido evidenciado qualquer tipo de registo de treino ou licença de praticante da modalidade. Contudo, os seus familiares atestaram que o piloto tinha uma longa experiência neste tipo de voo.

The 50-year-old male pilot at the time of the accident was a Portuguese citizen, and there was no evidence of any type of training or licencing. However, the family members testified that the pilot had a long experience in this type of flight.

	PILOTO PILOT
DETALHES PESSOAIS PERSONAL DETAILS	
Nacionalidade Nationality:	Portuguesa Portuguese
Data de Nascimento Birth Date:	31-10-1964
LICENÇA DE TRIPULANTE TÉCNICO FLIGHT CREW LICENCE	
Tipo Type:	Nil
Data de Emissão Inicial Date of Initial Issue:	Nil
Entidade Emissora Issuing Authority:	Nil
Data do Último Exame Médico Last Medical Exam Date:	Nil
Limitações Limitations:	Nil

1.5.1.1. Qualificações || Ratings

Não foi possível apurar a existência de qualquer de tipo de licença, qualificação ou treino formal para a prática de voo pelo piloto.

It was not possible to confirm if the pilot hold any type of license, qualification or formal training for this flight.

1.5.1.2. Atividades de voo no dia do acidente || Flight activities on the accident day

Segundo os depoimentos recolhidos, o piloto tinha efetuado dois voos a solo; o voo do acidente era já o terceiro voo do dia, porém o primeiro com um passageiro a bordo.

As per collected statements, the pilot had made two solo flights; the event flight was the third flight of the day, but the first with a passenger on-board.

1.5.2. Passageiros || Passengers

O passageiro de sexo masculino, 30 anos de idade e nacionalidade Francesa era amigo do piloto.

The male passenger, 30 years of age and French nationality was a pilot friend.

1.6. Informação sobre a aeronave || Aircraft information

1.6.1. Generalidades || General

A *Air Creation GT* e *Clipper* são uma série de *trikes* ultraleves de asa voadora de dois lugares de construção francesa que foi projetada e produzida pela *Air Creation*.

The *Air Creation GT* and *Clipper* are a series of French two-seat flying wing ultralight trikes that was designed and produced by *Air Creation*.

A unidade de *trike Safari GT* é totalmente moldada em poliéster, com exceção do mastro vertical onde é acoplado a asa, que é de seção redonda em Duralumínio AU4G1T4 de 54 x 2 mm.

The *Safari GT* trike unit is entirely moulded in polyester with the exception of the vertical mast carrying the wing attachment, which is made of 54 x 2mm round section Duralumin AU4G1T4.

A série GT utiliza a configuração de asa alta em delta, de controle por variação de CG, assento em tandem, cockpit aberto, trem de aterragem em triciclo e um único motor na configuração de empurra. A aeronave é fabricada de tubos de alumínio aparafusados com a asa de dupla superfície coberta de lona *Trilam*. A área da asa é de 15,6 m² e é suportado por um único mastro tipo tubo e usa uma barra de controle de quadro tipo "A".

The GT series features a cable-braced hang glider-style high-wing, weight-shift controls, a tandem-seat, open cockpit, tricycle landing gear and a single engine in pusher configuration. The aircraft is made from bolted-together aluminium tubing, with its double-surface wing covered in *Trilam* sailcloth. Its 15,6 m² area wing is supported by a single tube-type kingpost and uses an "A" frame control bar.

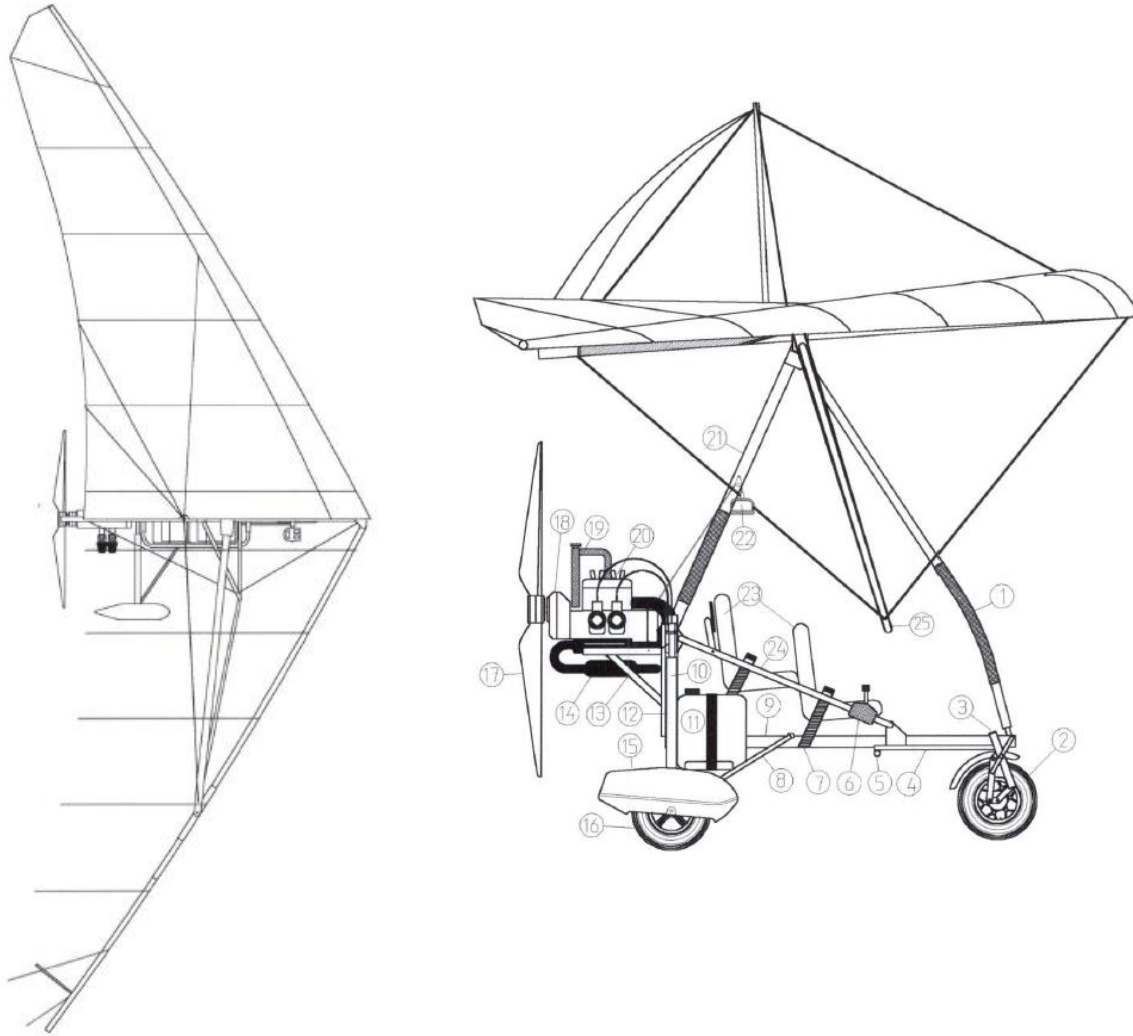


Figura 3 || Figure 3
 Asa Delta com Motor Air Creation GT || Air Creation GT Power Hang Glider

1.6.2. Asa || Wing

Modelo da asa acidentada era uma *Quartz 16 SX* fabricada pela *Air Creation*. A asa de superfície dupla com quilha integrada transversal na vela.

- Área de suporte de carga de 15,6 m².
- Envergadura 10 metros.

Wing model *Quartz 16 SX* made by *Air Creation*. Double surface wing with transverse and keel integrated into the sail.

- Load bearing area 15.6 m².
- Span 10 meters.

1.6.3. Motor || Engine

A asa delta motorizada estava equipada com um motor *Rotax 582 UL DCDI* de 65HP com ciclo de trabalho a 2 tempos e de arrefecimento por líquido.

The Power Hang Glider was equipped with a *Rotax 582 UL DCDI* engine with 65HP, 2 stroke and liquid cooling.

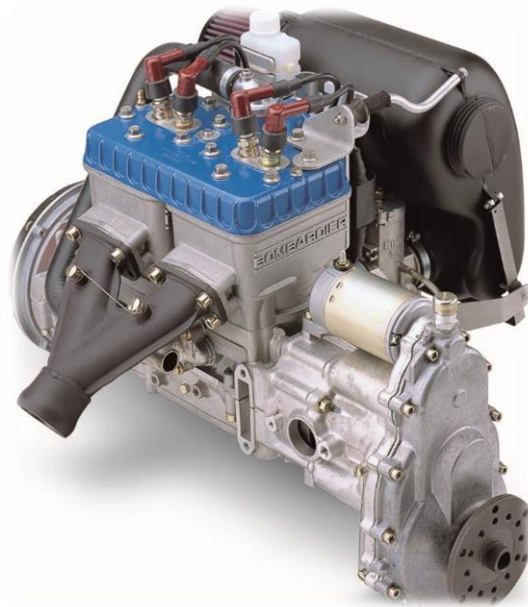


Figura 4 || Figure 4
Motor Rotax 582 || 582 Rotax engine

1.6.4. Sistema de ignição || Ignition system

O motor *Rotax 582* é equipado com um sistema de ignição dupla, tipo condensador de descarga de 12 volts e 170 *Watt* da DUCATI. O sistema é constituído por um gerador por magnetos, 2 bobinas de ignição duplas completas com circuito de controle integrado e 2 bobinas de disparo externas (*pick-up*) (Figura5).

O gerador de volante de 12 polos é um tipo de rotor externo com 12 ímãs permanentes integrados.

O estator está equipado com 12 bobinas. 8 deles são usados para alimentar os equipamentos auxiliares e 4 são usados como fonte para a ignição dupla.

As duas bobinas instaladas no estator do gerador totalmente independentes, alimentam o seu circuito de ignição. A energia fornecida é armazenada no condensador de ignição. No momento da ignição, as bobinas de disparo externo fornecem um impulso aos circuitos de controle e os condensadores de ignição são descarregados através do enrolamento primário da bobina de ignição. O enrolamento secundário fornece então a alta tensão para a faísca de ignição.

The Rotax 582 engine is equipped with a 12 Volt 170 Watt DUCATI capacitor-discharge dual ignition system. It consists of a flywheel magneto generator, 2 double ignition coils complete with integrated control-circuit and 2 external trigger coils (*pick-up*) (Figure 5).

The 12-pole flywheel generator is an outer rotor type with 12 integrated permanent magnets.

The stator is equipped with 12 coils. 8 of them are used for feeding auxiliary equipment and 4 are used for the dual ignition.

Two charging coils fitted on the generator stator and independent from each other, each feed one ignition circuit. The energy supplied is stored in the ignition capacitor. At the moment of ignition the external trigger coils supply an impulse to the control circuits and the ignition capacitors are discharged via the primary winding of the ignition coil. The secondary winding supplies the high voltage for the ignition spark.

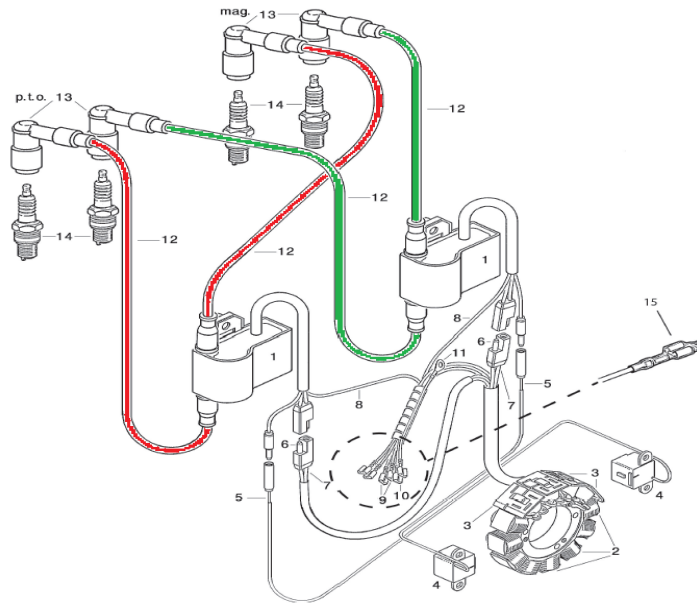


Figura 5 || Figure 5

Esquema da cablagem de ignição dupla do motor || Dual engine ignition harness schematics

A qualidade da construção e integração dos sistemas elétricos do 45MD não cumpriam os padrões de qualidade mínimos e aceitáveis para uma aeronave.

The quality construction and integration of 45MD electrical systems did not meet the minimum and acceptable quality standards for an aircraft.

O sistema de corte de ignição foi modificado para um interruptor único não cumprindo com as especificações do fabricante conforme ilustrado na figura 6.

The ignition cut-off system has been modified to a single switch not complying with the manufacturer's specifications as shown in figure 6.

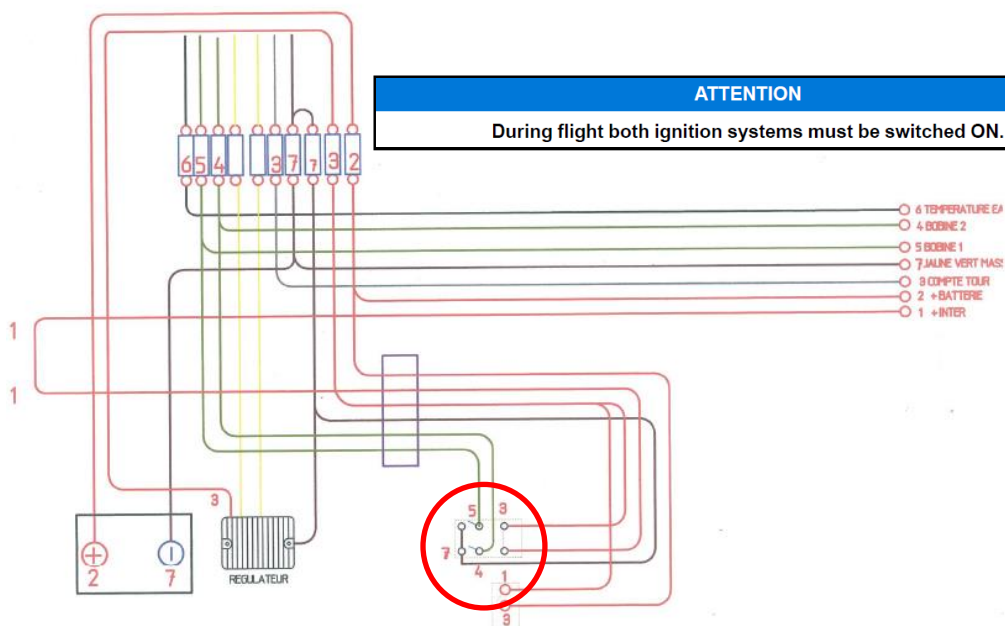


Figura 6 || Figure 6

Diagrama original de instalação do sistema elétrico || Original electrical system wiring diagram

1.6.5. Certificação || Certification

A aeronave estava registada em França com a matrícula 45MD desde Abril de 1998.

O último certificado de registo francês com validade de dois anos, estava caducado desde Abril de 2012 e este só seria válido em território francês.

This aircraft was registered in France on April 1998, having 45MD as registration marks.

The last French registration was expired since April 2012, issued in April 2010 and valid on French territory only.

Referência Reference	Aeronave Airframe	Motor Engine	Hélice Propeller
Fabricante Manufacture	Air Creation	Rotax	Arplast
Tipo/Modelo Type/Model	Safari GT trike	582 UL DCDI	-
N.º de Série Serial Nr	A2N2POT738	4016730	-
Ano de construção Year of construction	1998	UNK	2015
Tempo desde Novo T S N	403.7 h	UNK	UNK
Tempo desde Revisão T S O	UNK	UNK	UNK
Data da última Inspeção Last Insp. Date	UNK	UNK	UNK

1.7. Informação meteorológica || Meteorological information

Aquando do evento, e de acordo com a informação meteorológica disponível para a região, o céu apresentava-se com alguma nebulosidade baixa, a visibilidade era superior a 10 Km, uma temperatura do ar de 21°C para um ponto de orvalho² de 20°C, o vento soprava fraco a moderado de Norte e a pressão atmosférica era de 1018hPa.

Pelos dados recolhidos no local da descolagem e do acidente, a perceção de visibilidade horizontal era inferior ao previstos 10 km referidos na previsão, como se pode comprovar nas imagens das figuras 4 e 5. A formação da névoa baixa terá origem nas condições meteorológicas locais (temperatura ponto de orvalho) e estava a evoluir rapidamente para a costa.

As estações meteorológicas com informações aeronáuticas mais próximas estavam localizadas a norte em Ovar (LPOV) a cerca de 24 NM (≈45 km) e sul, Monte Real (LPMR) a cerca de 40 NM (≈75 km) do local do acidente. Os seus METAR eram os seguintes:

By the time of the event, and according with the available meteorological information for the region, the sky had some low clouds, visibility was greater than 10km, an air temperature of 21°C for a dew point² of 20°C, the wind was blowing weak to moderate from North and the atmospheric pressure was 1018hPa.

From the collected data at the take-off site and at the accident, the perception of horizontal visibility was lower than the 10 km predicted, as can be seen in the images in Figures 4 and 5. The low fog formation probably originated in the local meteorological conditions (dew point temperature), and was rapidly evolving to the coast.

The nearest meteorological stations with the information were located north at Ovar (LPOV) about 24 NM (≈45 km) and south, Monte Real (LPMR) about 40 NM (≈75 km) from the accident scene. The METARs were as follows:

² O Ponto de Orvalho é a temperatura do ar na qual uma amostra de ar atingirá 100% de humidade com base no seu atual grau de saturação || The Dew Point is the air temperature at which a sample of air would reach 100% humidity based upon its current degree of saturation.

Ovar - LPOV

METAR 15H00 32009KT 9999 FEW007 SCT012 BKN025 22/19 Q1018 RMK RH80 BLU=

SPECI 15H36 33008KT 300V010 9999 BKN005 BKN012 22/19 Q1018 RMK RH83 YLO=

METAR 16H00 33007KT 300V360 9999 BKN005 BKN012 21/20 Q1018 RMK RH91 YLO=

METAR 17H00 34009KT 9999 BKN005 BKN012 22/19 Q1018 RMK RH86 YLO=

Monte Real - LPMR

METAR 15H00 34011KT 310V010 9999 FEW020 25/19 Q1018 RMK PK WND 33020/07 RH70 BLU=

METAR 16H00 33013KT 290V010 9999 SCT016 24/19 Q1018 RMK PK WND 33020/37 RH75 BLU=

SPECI 16H30 34014KT 310V010 9999 FEW007 BKN016 22/19 Q1018 RMK PK WND 34019/25 RH83 WHT=

METAR 17H00 33009KT 300V010 9999 SCT007 BKN016 22/19 Q1018 RMK PK WND 34020/36 RH82 WHT=

1.8. Ajudas à navegação || Aids to navigation

Não aplicável a este acidente

Not applicable to this accident.

1.9. Comunicações || Communications

Não aplicável a este acidente

Not applicable to this accident.

1.10. Informação do aeródromo || Aerodrome information

O piloto descolou de um terreno preparado mas não certificado.

The pilot took off from a prepared but not certified field.



Figura 7 || Figure 7

Descolagem da Asa Delta com Motor para o voo do acidente || Power Hang Glider takeoff on the accident flight

1.11. Gravadores de voo || Flight recorders

A Asa Delta com Motor não estava equipada com registadores de dados de voo por não ser requisito para este tipo de aeronave.

The Power Hang Glider was not equipped with flight recorders because it was not required for this type of aircraft.

1.12. Destroços e informação sobre os impactos || Wreckage and impact information

O embate no solo foi sobre o lado direito do *trike*. A força no embate foi de tal ordem que causou a falência da estrutura tubular do trem de aterragem do lado direito e nariz. A estrutura principal direita da asa ficou dobrada pelo impacto direto com o solo. As quatro pás do hélice estavam intactas.

The ground crash was on the right side of the trike. The involved forces in the crash was such that it caused the tubular structure of the landing gear on the right side and nose to fail. The right main structure of the wing was bent by direct impact with the ground. The four blades propeller were intact.

**Figura 8 || Figure 8**

Danos no conjunto asa e trike || Wing and trike damage

1.13. Informação médica e patológica || Medical and pathological information**1.13.1. Piloto || Pilot**

Com base na autópsia realizada pela medicina legal, o piloto morreu instantaneamente das extensas lesões traumáticas generalizadas devido ao impacto.

Não foram encontrados vestígios de álcool nem substâncias estupefacientes ou psicotrópicas.

Based on the autopsy performed by the legal medicine, the pilot died instantly from extensive generalized traumatic injuries due to the impact.

No traces of alcohol, narcotic or psychotropic substances were found.

1.13.2. Passageiro || Passenger

O passageiro sofreu ferimentos graves e foi transportado para hospital mais próximo.

The passenger suffered serious injuries and was transported to the nearest suitable hospital.

1.14. Fogo || Fire

Não houve incêndio.

There was no fire.

1.15. Aspectos de sobrevivência || Survival aspects

A energia do impacto provocou lesões fatais no piloto.

Piloto e passageiro usavam os respetivos cintos e capacetes. Os cintos de segurança mantiveram a

The impact energy caused fatal injuries to the pilot.

Pilot and passenger were wearing seat belts and helmets. The safety belts maintained their

sua integridade mesmo com a violência do impacto no areal.

integrity even with the violence of the impact on the sand.



Figura 9 | Figure 9
Estrutura do Trike || Trike structure

A investigação apurou, que a posição elevada da cadeira do passageiro, tendo na sua base uma caixa de madeira que servia de compartimento de arrumos, contribuiu para que esta absorvesse parte das forças verticais do impacto e dissipasse energia. Esta configuração foi, provavelmente, um fator contributivo chave para a sobrevivência do passageiro ao acidente.

The investigation found that the elevated position of the passenger seat, which had a wooden box as storage compartment, acted as vertical impact loads absorber and dissipated some energy. This configuration was probably a key contributory factor for the passenger's survival to the accident.



Figura 10 | Figure 10
Caixa de madeira depois de reconstruída para a forma original || Wood box after rebuilt to original shape

1.16. Ensaios e Pesquisas || Tests and Research

Da envolvente e condições em que ocorreu o acidente, para além da avaliação técnica da aeronave, foi entendido como necessário apurar a condição interna e periférica do grupo motopropulsor.

A investigação recorreu a um técnico especialista em motores *Rotax* para uma avaliação detalhada dos seus sistemas constituintes, em que as conclusões relevantes são transcritas no Apêndice 1.

From the accident conditions, in addition to the technical evaluation of the aircraft, it was considered necessary to assess the internal and peripheral aircraft powerplant condition.

The investigation resort a Rotax engine specialist for a detailed assessment of engine systems operability, where the relevant findings are transcribed in Appendix 1.

1.17. Informação sobre organização e gestão || Organizational and management information

Não aplicável. Tratava-se de uma aeronave privada.

Not applicable. It was a private aircraft.

1.18. Informação adicional || Additional information

1.18.1. Regulação das atividades de voo livre || Paragliding activity regulation

Em Portugal, a emissão das licenças e qualificações de pilotagem de Voo Livre e de Ultraleves são da responsabilidade da ANAC, e no caso dos ultraleves encontram-se descritas no artigo 24º e seguintes do Decreto Lei nº 238 de 2004, que foi alterado e republicado pelo DL nº 283 de 2007, nos quais se refere que as qualificações a serem averbadas na licença base para pilotagem de aeronaves ultraleves (PU), são estabelecidas pelo INAC, agora ANAC, através de regulamentação complementar, o que veio a acontecer através da publicação do Regulamento do INAC nº 164/2006, alterado pelo Regulamento (INAC) nº 510/2008.

Esta atividade desportiva tem tido um incremento no número de participantes e tem sido responsável por alguns acidentes e incidentes graves, sendo então regulamentada pela acima referida legislação, porém sem supervisão ou controlo efetivo da atividade.

In Portugal, flight crew licensing and qualifications in Hang-gliding/Paragliding and Microlight/Ultralight aircraft is within National Civil Aviation Authority (ANAC) scope and responsibility, and in the case of Ultralight aircraft, they are described in article 24 and following of Law Decree nr. 238 of 2004, modified and republished by DL nr. 283 of 2007, where it refers that the qualifications to the Ultralight Pilot license (PU) are established by INAC, now ANAC, through complementary regulations for the appropriate framework, which happened through the publication of Regulation INAC nr. 164/2006, modified by Regulation (INAC) nr. 510/2008.

This sport activity has suffered an increase in the number of participants and has been responsible for a few accidents and serious incidents, being regulated by the above mentioned legislation, but without supervision or effective control of the activity.

Consequentemente, os praticantes da atividade não se sentem obrigados a estar em conformidade com qualquer tipo de padrões, submeterem-se a treino ou possuírem uma qualificação formal.

Em relação aos equipamentos utilizados nestas atividades, e em consequência da importação de todo o material, é sabido que a maioria das asas, trikes e motores em Portugal são submetida a testes de qualidade e segurança, e classificados de acordo com os padrões e características de voo acordados pelas principais autoridades, federações ou associações de Voo Livre e de Ultraleves da Europa.

A atividade de autorregulação do Voo Livre em Portugal ocorre maioritariamente pelas Federação Portuguesa de Aeronáutica (FPA) e pela Federação Portuguesa de Voo Livre (FPVL) que emitem licenças desportivas associadas a um seguro obrigatório. Estas licenças não se configuram como licenças aeronáuticas, apenas atestam que determinado praticante cumpre com os requisitos definidos pela sua associação. Este processo não é validado pela ANAC.

Consequently, activity practitioners do not feel obliged to comply with any type of standards, undergo training or have a formal qualification.

Regarding the equipment used in these activities, and as consequence of all the materials being imported, it is known that most of the wings, trikes and engines used in Portugal are submitted to quality and safety tests, and classified according to the standards and characteristics of flight agreed by European Hang-gliding/Paragliding and Microlight/Ultralight authorities, federations or associations.

The activity of self-regulation of Hang-gliding/Paragliding aircraft in Portugal occurs mainly by the Portuguese Federation of Aeronautics (FPA) and the Portuguese Federation of Free Flight (FPVL) that issue sports licenses associated with mandatory insurance. These licenses do not constitute an aeronautical license; they merely attest that a particular practitioner complies with the requirements defined by his association. The ANAC does not validate this process.

1.19. Técnicas de investigação úteis ou eficazes || Useful or effective investigation techniques

Não aplicável

Not applicable

2. ANÁLISE || ANALYSIS

2.1. Sistemas e controlos da aeronave || Aircraft systems and controls

No processo de investigação foi entendido como necessária a avaliação do estado mecânico dos diferentes componentes da aeronave, incluindo as modificações introduzidas, técnicas e métodos de trabalho utilizados.

Ao nível do motor e controlos do mesmo, foram introduzidas modificações sem suporte ou validação técnica que claramente comprometeram a fiabilidade do aparelho.

O sistema de ignição foi comprometido em dois aspetos essenciais:

- Rede de ignição, com a alteração da configuração de alimentação das velas pelas bobines não estarem cruzadas e, portanto, redundantes conforme desenhado pelo fabricante.
- Sistema de corte de ignição, ou comando de corte do motor através de interruptor único. Este interruptor tinha ainda a particularidade de estar posicionado num local de fácil comando inadvertido pelo passageiro.

In the investigation process, it was considered necessary to evaluate several aircraft components mechanical condition, including the introduced modifications, construction techniques and used working methods.

Regarding engine and controls, several modifications were introduced without support or technical validation, and clearly compromised the aircraft reliability.

The ignition system has been compromised in two essential aspects:

- Ignition harness, changing the configuration of sparkplug feed by ignition coils not crossed and therefore became not redundant as designed by the manufacturer.
- Ignition cut-off system, or engine cut-off control via single switch. This switch also had the peculiarity of being positioned in a place of easy inadvertent command by the passenger.

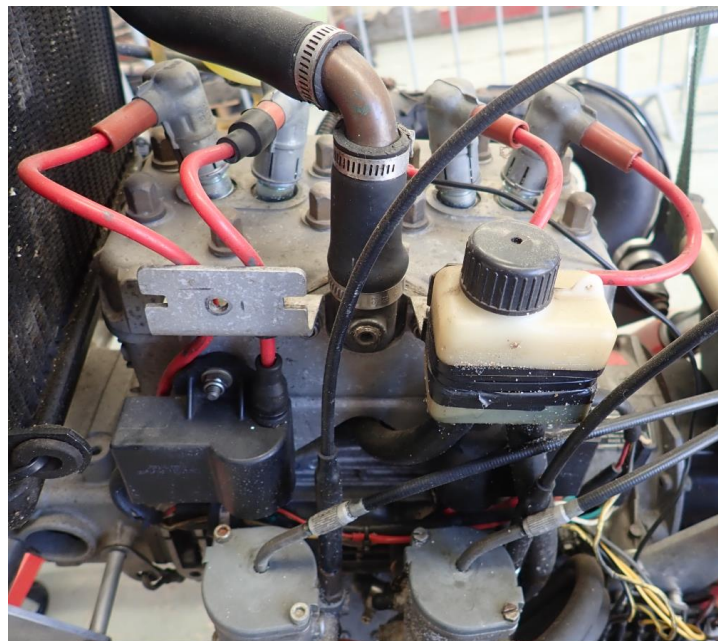


Figura 11 || Figure 11

Rede de ignição com configuração errada || Wrong ignition harness configuration

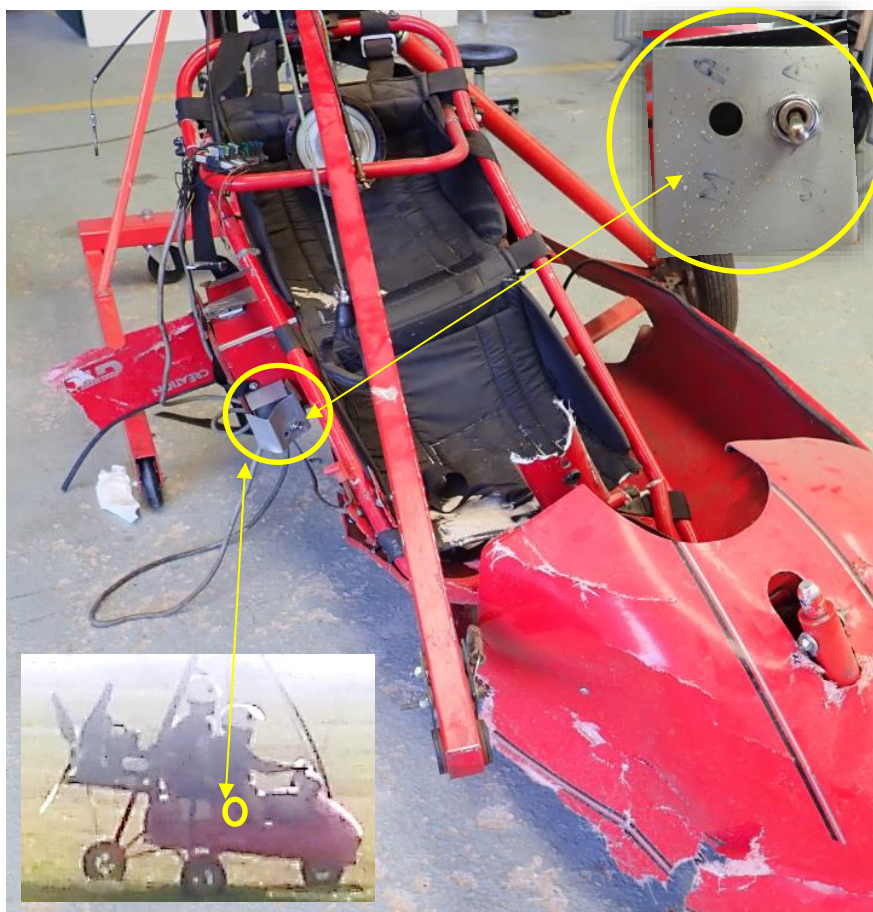


Figura 12 | | Figure 12

Interruptor de corte único em posição desadequada | | Single ignition switch on improper position

A posição do interruptor único de corte do sistema de ignição e sem qualquer proteção de acionamento inadvertido constitui uma alteração de projeto da aeronave não compatível com os requisitos mínimos de aeronavegabilidade.

A hélice intacta é uma assinatura consistente com a paragem do motor em voo, conforme descrito em 1.16 e nas peritagens efetuadas ao motor e seus periféricos.

The ignition system single switch location without protection for inadvertent actuation constitutes an aircraft design change that is not compatible with the minimum airworthiness requirements.

Intact propeller is consistent with an engine in flight shutdown as described in 1.16 and by the engine and accessories examinations.

2.2. Processo de tomada de decisão || Decision making process

As condições de baixa visibilidade local sobre a linha de costa em progressão rápida (temperatura do ar a aproximar-se da temperatura do ponto de orvalho), poderão ter influenciado a decisão do piloto a efetuar um voo a baixa altitude, eliminando assim opções de locais de aterragem na eventualidade de uma falha do equipamento.

Apesar da abordagem geral do piloto parecer cuidadosa na preparação do equipamento e do voo, este não terá recebido instrução formal de pilotagem ou de práticas de construção ou manutenção aeronáutica.

Esta pré-condição de autoaprendizagem e tentativa de descobrir e explorar o voo, terá condicionado um conjunto de decisões do piloto, desde logo, a compra e importação de um equipamento não certificado, as modificações introduzidas, e em complemento, a falha nos procedimentos e técnicas de pilotagem.

As dificuldades de controle experienciadas pelo piloto após a falha do motor para o qual não terá tido formação, a envolvente meteorológica com um denso nevoeiro e a necessária decisão de escolha de um local seguro para aterrar com pessoas a ocupar a praia, levou o piloto a forçar a aeronave para um curto espaço disponível na praia.

Local low visibility conditions rapidly evolving to shoreline (air temperature approaching dew point) may have influenced the pilot's decision to perform a low-altitude flight and thereby eliminating possible landing site options in the event of equipment failure.

Even though the reported cautious general approach of the pilot in the preparation of the equipment and the flight, he did not receive formal piloting techniques or aeronautical design and maintenance practices training.

This pre-condition of self-learning and attempt to discover and explore the flight, probably conditioned a series of pilot decisions as, the purchase and import of non-certified equipment, the introduced modifications, and in addition, the pilot did not follow the piloting procedures and techniques.

The control difficulties experienced by the pilot after the engine failure for which he was not trained, the meteorological environment with a dense fog and the necessary decision to choose a safe place to land with people to occupy the beach, took the pilot to force the aircraft to a short beach space available.

Página intencionalmente deixada em branco || Page intentionally left blank

3. CONCLUSÕES || CONCLUSIONS

3.1. Constatações da investigação || Findings

Não foi evidenciada formação adequada do piloto para a prática da atividade,

O piloto não estava autorizado a realizar o voo,

A aeronave não estava certificada,

Não foram evidenciados registos de montagem ou manutenção pré e pós aquisição e importação do aparelho para Portugal.

O sistema de ignição do motor foi encontrado incorretamente instalado,

O sistema de corte do motor composto por apenas um interruptor, foi encontrado totalmente desprotegido e instalado em local impróprio,

O motor estava parado no momento da queda,

Este acidente sublinha o facto de que a aviação, assim como outras atividades motorizadas, independentemente do nível de complexidade ou regulamentação envolvida, incorre em riscos que necessitam de ser compreendidos e mitigados. Em comparação com outros desportos, a aviação é muito menos tolerante a experimentação e improvisação.

Por esse motivo, é uma atividade amplamente regulada e assente não só em princípios técnicos sólidos, mas também numa cultura de segurança com várias barreiras desenhadas e colocadas em pontos chave para evitar o acidente.

O piloto ao longo dos anos terá adquirido conhecimentos na área e aparentemente apresentava uma abordagem cautelosa para o voo. Ainda assim, e sem o benefício do treino formal e aconselhamento especializado, ficaram reunidas condições claramente inadequadas, e que com o seu nível de experiência não conseguiu reconhecer ou entender completamente.

A investigação entende que todos os praticantes de voo livre devem passar por um programa de treino formal adequado para obtenção das respetivas licenças aeronáuticas. Só assim será

No adequate pilot training was evidenced for the flight activity,

The pilot was not authorized to perform the flight,

The aircraft was not certified,

There were no records of assembly or maintenance before and after purchase and import of the aircraft to Portugal.

The engine ignition system was found incorrectly installed,

The engine cut-off system consisting of only one switch was found to be totally unprotected and installed in an improper location,

The engine was stopped at the time of the crash,

This accident highlights the fact that aviation, as well as other motorized activities, regardless of the level of complexity or regulation involved, incur risks that need to be understood and mitigated. Compared to other sports, aviation is much less tolerant to experiment and improvisation.

For this reason, it is an activity largely regulated and based not only on solid technical principles, but also on a safety culture with several barriers designed and put in place in key points to avoid the accident.

Probably, the pilot over the years have acquired knowledge in the area and apparently had a cautious approach to the flight. Still, and without the benefit of formal training and expert advice, conditions were met that were clearly inadequate, and with his level of experience he could not fully recognize or understand.

The investigation understands that all free flight practitioners must undergo a suitable formal training program to obtain their aeronautical licenses. By this, it will be possible to mitigate

possível mitigar alguns riscos e elevar o nível de segurança desta modalidade de voo.

some risks and raise the safety level on this flight activity.

3.2. Causas prováveis e fatores contributivos || Probable causes and contributing factors

3.2.1. Causas prováveis || Probable causes

Inadequada gestão da emergência pelo piloto na falha do motor, culminando na perda de controle da aeronave.

The pilot's failure to manage the IFSD emergency ultimately resulting in aircraft loss of control.

É provável que a falha do motor tenha tido origem no corte da ignição do motor devido à operação inadvertida do interruptor de corte pelo passageiro.

It is likely that the engine failure have been caused by engine cut-off due to inadvertent operation of the cut-off switch by the passenger.

3.2.2. Fatores contributivos || Contributing factors

Inadequada preparação do piloto para o voo e correta gestão da emergência na falha de motor foram identificados como fatores contributivos para a perda de controle da aeronave.

Inadequate pilot training for the event flight and improper emergency management during an engine failure, was identified as contributory factors for the aircraft loss of control.

A mudança da meteorologia local com redução súbita da visibilidade terá forçado o voo a baixa altitude.

Local weather conditions with sudden visibility reduction may had lead the flight at a lower altitude.

4. RECOMENDAÇÕES || RECOMMENDATIONS

De acordo com o artigo 17.3 do Regulamento Europeu (UE) 996/2010 do Parlamento Europeu e Conselho, de 20 de outubro de 2010, sobre investigação e prevenção de acidentes e incidentes na aviação civil, a formulação de uma recomendação de segurança não constitui, em caso algum, presunção de culpa ou de responsabilidade relativamente a um acidente, a um incidente grave ou a um incidente.

O destinatário de uma recomendação de segurança deve, no prazo de 90 dias, informar à autoridade responsável pelas investigações de segurança que formulou a recomendação, das ações tomadas ou em consideração, nas condições descritas no artigo 18 do referido Regulamento.

Nesta seção são descritas as recomendações emitidas para mitigar as questões de segurança operacional identificadas na investigação.

In accordance with Article 17.3 of European Regulation (EU) No. 996/2010 of the European Parliament and Council of 20 October 2010, on the investigation and prevention of accidents and incidents in civil aviation, a safety recommendation shall in no case create a presumption of blame or liability for an accident, a serious incident or an incident.

The addressee of a safety recommendation shall, within 90 days, inform the safety investigation authority which issued the recommendation, of the actions taken or under consideration, under the conditions described in Article 18 of the aforementioned Regulation.

This section describes the recommendations issued to address the safety issues identified in the investigation.

À : Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC)

Recomendação de Segurança N.º 11/2018

Recomenda-se que a Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC) cumpra e faça cumprir, aos praticantes da atividade, o Regulamento 164/2006, Capítulo III secção I Artigo 12.º referente ao licenciamento e formação dos Pilotos de todas as Classes do Grupo 1 e Grupo 2 e conseqüente emissão das referidas licenças aeronáuticas.

To: Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC)

Safety Recommendation No. 11/2018

It is recommended that the National Civil Aviation Authority (ANAC) comply with and enforce the practitioners to comply Regulation 164/2006, Chapter III section I, Article 12, regarding pilots licensing and training of all Group 1 and Group 2 Classes, and consequent issuance of aeronautical licenses.

Página intencionalmente deixada em branco || Page intentionally left blank

5. APENDICES || APPENDIXES

5.1. Relatório da peritagem ao motor || Engine teardown report

Título: Peritagem ao motor Rotax, modelo 582/90, com o número de série Nº 4616730.

Âmbito: Análise aos sistemas periféricos e seus acessórios com o motor instalado na aeronave e inspeção visual com análise do motor e dos elementos constituintes.

CIRCUITO ELÉTRICO

- Devido ao impacto, foi verificado que algumas das secções se encontravam arrancadas e danificadas, mas foi possível detetar instalação deficiente ao nível do controle das ignições, ou seja no painel frontal da aeronave encontrava-se instalado um interruptor de duas posições para testar o funcionamento das mesmas, mas junto da cadeira anterior estava um único interruptor que uma vez acionado poderia fazer o corte total das ignições, provocando uma inevitável paragem do motor.

Por outro lado foi também observado que as bobines de alta tensão que fornecem energia às velas de ignição se encontravam conectadas em posição incorreta, neste tipo de motores com ignição dupla redundante cada bobine fornece energia ao cilindro 1 e 2, neste caso uma bobine fornecia energia ao cilindro 1 e a outra ao cilindro 2, no caso de falha de uma das bobines o motor ficaria a trabalhar só com um dos cilindros.



CIRCUITO DE ARREFECIMENTO

- Não foram observadas anomalias, com o respetivo liquido na quantidade correta, pressostato sem alterações e radiador com boa integridade.

CIRCUITO DE LUBRIFICAÇÃO VALVULA-ROTATIVA

- Não foram detetadas anomalias, com o respetivo fluido na quantidade correta e sem contaminação ou partículas.

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTIVEL

- Foi verificado que a secção da tubagem utilizada não era a recomendada. Foi encontrado tubo de 10mm de diâmetro interior, em vez dos 6/7mm recomendados.

Algumas abraçadeiras com aperto deficiente, motivado principalmente pela elevada secção do tubo utilizado.

Bomba de combustível com boa integridade e respetivas membranas em estado normal de funcionamento.

CARBURADORES

- Após desmontagem dos dois carburadores foi observado o seguinte:

Cubas de alimentação sem impurezas e com as boias, hastes e válvulas de nível em bom estado de funcionamento.

Por outro lado a posição de afinação das agulhas encontravam-se na posição errada.

SISTEMA DE ESCAPE

- Sistema de escape bem conectado, com boa integridade, sem fugas visíveis e ausência de resíduos ou partículas no interior.

BLOCO DE MOTOR

- Após desmontagem da colaça, não foram verificadas indícios de fugas na respetiva junta, encontrando-se a mesma com boa integridade.

Cilindros com ausência de riscos, deformações ou sinais de desgaste acentuado.

Pistons sem alterações físicas, com os respetivos segmentos em boas condições de mobilidade nos seus respetivos encaixes.

Cambota sem alterações visíveis com os respetivos rolamentos em bom estado de funcionamento e sem folgas.

Bielas sem folgas, com os respetivos roletos e cavilhões bem fixos e em boas condições.

Veio de transferência de bomba de água e válvula rotativa sem fugas de fluidos, folgas e com acionamento eficiente.

Válvula rotativa de admissão na posição correta de funcionamento.

O bloco apresentava um dano por fratura num dos apoios e resultante dos esforços desenvolvidos no impacto com o solo.



REDUTORA

- A redutora instalada neste motor, encontrava-se com a relação de redução correta para o tipo de hélice instalado. O seu mecanismo interior em boas condições de funcionamento sem desgaste significativo, com o lubrificante na quantidade correta e detetor de partículas metálicas limpa.

HÉLICE

- A hélice não apresentava danos de impacto, apresentava-se bem fixa á redutora e as 4 pás com o mesmo angulo.

CONCLUSÃO

Conforme foi referido na descrição anterior, foram verificadas algumas falhas ao nível da instalação dos acessórios do motor e sistemas periféricos, nomeadamente no sistema elétrico e circuito de combustível.

No bloco do motor não foram registadas anomalias.

Este relatório final foi homologado pelo diretor do GPIAAF, nos termos do n.º 3 do art.º 26.º, do Decreto-Lei n.º 318/99.

This final report was homologated by the director of the Portuguese SIA, as per article 26, no. 3, of Decree-Law no. 318/99.

A equipa de investigação,

The investigation team,