



RELATÓRIO SUMÁRIO DE ACIDENTE COM AERONAVE AIRCRAFT ACCIDENT SUMMARY REPORT

Perda de controlo em voo durante manobra a baixa altitude || Loss of control inflight during low altitude manoeuvre

1 - SINOPSE

1 - SYNOPSIS

PROCESSO GPIAAF GPIAAF PROCESS ID 2023/ACCID/03		Classificação Classification Acidente Accident	
		Tipo de evento Type of event LOC-I Perda de controlo em voo Loss of Control Inflight	
OCORRÊNCIA OCCURRENCE			
Data Date 04-JUL-2023	Hora Time 19:18 UTC	Local Location N039° 12' 43.4", W009° 03' 41.0", Cadaval, Lisboa, Portugal	
AERONAVE AIRCRAFT			
Tipo Type PMT-G1 (Niviuk Kougur 3 - EVO)		N.º de série Serial No. PI390529	Matrícula Registration Sem registo No registration
Categoria Category Ultraleve Grupo 1 UL Group 1 (Powered paraglider PPG)		Operador Operator Privado Private	
VOO FLIGHT			
Origem Origin Outeiro da Cabeça, Torres Vedras		Destino Destination Outeiro da Cabeça, Torres Vedras	
Tipo de voo Type of flight Aviação Geral – Lazer General Aviation – Recreational		Tripulação Crew 01	Passageiros Passengers 00
Fase do voo Phase of flight Manobra Maneuvering		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	0	0
Ligeiras Minor	0	0	0
Nenhuma None	0	0	0
Total	1	0	0
Danos na aeronave Aircraft damage Substanciais Substantial		Outros danos Other damage Derrame de combustível na vegetação Fuel spill on vegetation	

2 - DESCRIÇÃO DA OCORRÊNCIA

2 - DESCRIPTION OF THE OCCURRENCE

História do voo

No dia 4 de julho de 2023, pelas 18:55, um piloto descolou da zona do Outeiro da Cabeça, Torres Vedras, a bordo de um parapente motorizado com descolagem e aterragem a pé (paramotor ou PPG), tendo como objetivo o sobrevoio de uma residência na localidade de Valbom, Cadaval com regresso planeado para o local de descolagem.

Em coordenação com os amigos e proprietários da residência a sobrevoar para obtenção de registo fotográfico aéreo, o piloto realizou o voo junto à vertente poente da Serra de Montejunto (de Oeste para Nordeste), sem dificuldades conhecidas.

Segundo depoimentos dos amigos que aguardavam o sobrevoio da aeronave na varanda da residência, localizada no topo de um monte, pelas 19:17 o PPG voava em aproximação praticamente de frente para o

History of the flight

On July 4, 2023, at 18:55, a pilot took off from Outeiro da Cabeça area, Torres Vedras, aboard a powered paraglider with take-off and landing on foot (PPG), with the purpose of overflying a residence in Valbom, Cadaval, with a planned return to the take-off site.

In coordination with the friends and owners of the residence to be overflown to take aerial photographs, the pilot performed the flight along the western side of Serra de Montejunto (from West to the Northeast), with no known difficulties.

According to the statements of friends who were waiting for the aircraft to overfly the balcony of the residence, located on top of a hill, at 19:17, the PPG flew a straight-in approach to where they were,

local onde se encontravam tendo, a dado momento, invertido o sentido do voo.

Referem ainda ter observado *a asa a dobrar e a perder altitude*. Após perderem o contacto visual com o PPG, referem ter ouvido um barulho que consideraram corresponder ao impacto do PPG com o solo.

Uma outra testemunha localizada numa residência próxima, descreveu que observou o PPG a aproximar-se da sua posição e a baixar a altitude, referindo que viu *a asa a fechar e a cair quase em queda livre* até perder o ângulo de visão por detrás do monte e vegetação.

A queda da aeronave provocou ferimentos fatais ao piloto.

O piloto transportava dois dispositivos de navegação por GPS onde foi possível recolher os dados do voo, confirmando os depoimentos recolhidos relativamente à trajetória da aeronave.

having, at a certain moment, reversed its direction of flight.

They also mentioned having observed *the wing bending and losing altitude*. After losing visual contact with the PPG, they reported hearing a noise that they considered to correspond to the impact of the PPG with the ground.

Another witness located at a nearby residence described that he observed the PPG approaching his position and reducing its altitude, stating that he saw the *wing closing and falling almost in free fall* until he lost sight of the PPG behind the hill and vegetation.

The crash of the aircraft caused fatal injuries to the pilot.

The pilot was carrying two GPS navigation devices from where it was possible to gather flight data, confirming the witness statements regarding the aircraft trajectory.



Figura 1 || Figure 1

Representação do perfil do voo registado no GPS || Depiction of the GPS flight profile

As condições meteorológicas na zona eram céu praticamente limpo e vento de Norte com velocidade de até 28 km/h (15kt).

Lesões e danos

Segundo o relatório médico pericial datado de 16 de setembro de 2023, documento ao qual foi dado acesso ao GPIAAF em 18 de janeiro de 2024, a autópsia ao

The meteorological conditions in the area were clear skies with few clouds and a Northerly wind, with gusts of up to 28 km/h (15kt).

Injuries and damage

According to the forensic medical report dated September 16, 2023, document to which GPIAAF had access on January 18, 2024, the autopsy of the pilot



piloto revelou várias lesões traumáticas torácicas de natureza contundente.

O PPG HsCOM apresentava danos coerentes por impacto com o solo sobre o seu lado esquerdo, tendo a asa NIVIUK KOUGAR 3 danos no lado direito em linhas, tecido do intradorso e bordo de ataque, com evidência de contacto com vegetação.

O paraquedas de emergência (reserva), instalado no assento do PPG, foi encontrado fora do seu compartimento sem apresentar danos. Esta condição é coerente com uma libertação não intencional e como consequência da colisão com a vegetação.

3 - SOBRE A INVESTIGAÇÃO

O GPIAAF foi notificado no dia 6 de julho de 2023, pelo Posto Territorial do Cadaval da Guarda Nacional Republicana (GNR), tendo deslocado posteriormente uma equipa de investigação de aviação civil para o local. Esta desenvolveu os trabalhos de recolha de evidências, informação documental e entrevistas a testemunhas.

O GPIAAF abriu um processo de investigação de segurança às causas do acidente, em cumprimento do Decreto-Lei n.º 318/99, do Regulamento (UE) n.º 996/2010 e do Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional.

A referida legislação prevê que o relatório da investigação, conformando-se com as normas e práticas internacionais, adotará forma apropriada ao tipo e gravidade do acidente ou incidente.

Após a recolha de evidências e os testes realizados, a equipa de investigação entende que o evento tem reduzida complexidade e que os ensinamentos de segurança a retirar do mesmo são limitados, ficando cobertos pelo âmbito e abrangência do trabalho já realizado, permitindo assim a apresentação dos seus resultados num formato mais simples do que o requerido pelo Anexo 13 da ICAO.

Nestas circunstâncias, com o presente Relatório Sumário dá-se por encerrado o processo de investigação, divulgando junto da comunidade aeronáutica os factos apurados e as constatações relevantes, assim como as conclusões e ensinamentos resultantes da investigação no sentido de prevenir a sua repetição através do alerta para os aspetos de segurança que o acidente suscita e da emissão das recomendações adequadas.

revealed several traumatic thoracic injuries of a blunt nature.

The PPG HsCOM exhibited damage on its left side consistent with ground impact, with the NIVIUK KOUGAR 3 wing receiving damage on the right side to the lines, lower surface and leading-edge fabric, with evidence of contact with vegetation.

The emergency (spare) parachute, installed in the PPG seat, was found outside its compartment without damage. This condition is consistent with an unintentional release and as a consequence of collision with vegetation.

3 - ABOUT THE INVESTIGATION

GPIAAF was notified on July 6, 2023, by the Territorial Post of Cadaval of the National Republican Guard (GNR), having subsequently deployed a civil aviation investigation team to the site. The team collected evidence, documental information and interviewed the witnesses.

GPIAAF opened a safety investigation process into the causes of the accident in accordance with Portuguese Decree-Law no. 318/99, EU Regulation no. 996/2010 and Annex 13 to the Convention on International Civil Aviation.

The above-mentioned legislation states that the investigation report, while complying with international rules and practices, shall adopt the format most appropriate to the type and severity of the accident or incident.

Upon evidence collection and the tests performed, the investigation team considers that the event has a low level of complexity and that the extractable safety learning is limited, being sufficiently covered by the remit of the work carried out so far, thus allowing to present its results in a simpler way than the formal ICAO Annex 13 format.

In these circumstances, the safety investigation is closed with the publishing of this Summary Report, disseminating within the aeronautical community the relevant evidence and findings, as well as the conclusions and learning resulting from the investigation, to prevent its reoccurrence by raising the awareness to the safety issues raised by the accident and issuing the appropriate recommendations.



4 - CONSTATAÇÕES RELEVANTES

O tripulante

O Piloto de 54 anos de idade à data do evento, de nacionalidade inglesa, terá frequentado um curso de PPG no Reino Unido em data anterior a 2018. Não há registo ou evidências que suportem tais informações.

As mesmas fontes referem que o piloto terá voado durante vários anos com um PPG equipado com uma asa OZONE ROADSTER 2. Os dados recolhidos referem que o piloto realizou o seu último voo com este equipamento em dezembro de 2018. O piloto tinha seguro válido datado de 17 de maio de 2023 e não foram encontradas evidências de voos realizados até 31 de maio de 2023, data em que terá realizado o seu primeiro voo com o equipamento acidentado. Existem registos de outros dois voos a 10 de junho, e um outro a 2 de julho (dois dias antes do acidente), que terá sido o quarto voo realizado pelo piloto no equipamento acidentado.

Informação médica e patológica

De acordo com o relatório de exame pericial médico não há indícios de doença natural que pudesse ter contribuído para a ocorrência. Os exames complementares realizados foram negativos para a presença de álcool e drogas de abuso.

Aspetos de sobrevivência

O piloto usava como equipamentos de proteção capacete, luvas e cintos de segurança do assento do PPG. A aeronave estava equipada com um paraquedas de emergência Dudek que não terá sido usado.

As evidências mostram que a dinâmica de dissipação de energia do acidente, embora com efeito de amortecimento ligeiro na vegetação, a imobilização invertida do PPG constitui-se como de sobrevivência improvável, facto consistente com os ferimentos descritos no relatório da autópsia.

Os serviços de socorro foram alertados após o acidente por uma testemunha, comparecendo no local elementos da Guarda Nacional Republicana e dos Bombeiros Voluntários do Cadaval. Após algumas dificuldades em localizar o piloto, o óbito foi declarado no local do acidente pelas 21:50 pela equipa da VMER.

4 - RELEVANT FINDINGS

The crew

The 54-year-old Pilot at the time of the event, a UK citizen, will have attended a PPG course in the United Kingdom prior to 2018. There is no record or evidence to support such information.

The same sources stated that the pilot flew for several years with a PPG equipped with an OZONE ROADSTER 2 wing. The data collected points that the pilot made his last flight with this equipment in December 2018. The pilot had valid insurance dated May 17, 2023 and no evidence was found of flights taken until May 31, 2023, the date on which he will have made his first flight with the accidented equipment. There are records of two other flights on June 10, and another on July 2, (two days before the event flight), which would have been the fourth flight performed by the pilot in the accident equipment.

Medical and pathological information

According to the medical examination report, there is no evidence of a natural illness that could have contributed to the occurrence. The complementary tests performed were negative for the presence of alcohol and drug abuse.

Survival aspects

The pilot wore a helmet, gloves and seat belts as protective equipment. The aircraft was equipped with a Dudek emergency parachute that was not used.

The evidence shows that the accident energy dissipation dynamics, although with a slight dampening effect of the vegetation, the PPG's inverted immobilization created conditions of an unlikely survivable outcome, a fact consistent with the injuries described in the autopsy report.

The rescue services were alerted after the accident by a witness and both teams of the National Republican Guard and the Cadaval Volunteer Firefighters attending the scene. After some difficulties in locating the pilot, he was pronounced dead at the accident scene at 21:50 by the VMER team.

O PPG

O PPG HsCOM era constituído por uma asa NIVIUK KOUGAR 3, tamanho 23 com 4 *risers* e equipada com *trimmers*, uma estrutura CONDOR XS, um motor EFX AVIO modelo EVO e uma hélice E-Props de duas pás.

O equipamento foi adquirido na condição de usado com identificação de ultraleve classe 1 francesa datada de 2020, com massas de operação entre os 80 e os 175 kg. Não há evidências que o equipamento estivesse autorizado a voar em Portugal.

Características das asas OZONE Roadster 2 e NIVIUK Kougar 3

O piloto terá voado, até dezembro de 2018, um PPG equipado com uma asa OZONE Roadster 2. Esta é uma asa com uma razão de aspeto (*flat*) de 5,1, descrita pelo fabricante como sendo o equipamento ideal para uso por pilotos pouco experientes, com o seu projeto focado nas características de descolagem e estabilidade em ar turbulento.

As funções de acelerador e *trimmers* estão integrados, permitindo voar com os *trimmers* na posição lenta (ou neutra) enquanto os aceleradores são usados em toda a sua amplitude. Esta é uma característica de segurança relevante em situações que seja necessária uma recuperação pois os *trimmers* permanecem naturalmente na posição lenta (neutra). O fabricante descreve a asa como *de manuseamento divertido, preciso, contudo tolerante*.

A asa do acidente, uma Kougar 3 da NIVIUK, tem uma razão de aspeto (*flat*) de 5,75, é descrita pelo fabricante como tendo um perfil rápido com uma velocidade máxima de 80 km/h (± 3). O fabricante definiu um processo de tensionamento da asa em tudo semelhante aos modelos utilizados em competição. É uma asa descrita como exigente, não permitindo erros de pilotagem.

É equipada com manobrador de travagem de dois pontos de controlo com a linha de travagem principal na parte interna da mão e o manobrador na parte externa. Esta disposição permite que o manobrador de ponda de asa seja atuado girando o pulso.

Tendo em consideração o descrito pelos fabricantes das asas OZONE Roadster 2 e NIVIUK Kougar 3, é possível estabelecer um princípio de comparação relativo à experiência e proficiência dos utilizadores onde se pode constatar a ampla gama de utilização da

The PPG

The HsCOM PPG consisted of a NIVIUK KOUGAR 3 wing, size 23 with 4 risers and equipped with trimmers, a CONDOR XS frame, an EFX AVIO model EVO engine and a two-bladed E-Props propeller.

The equipment was purchased second-hand with a French class 1 ultralight identification dated 2020, with operating masses between 80 and 175 kg. There is no evidence that the equipment was authorized to fly in Portugal.

OZONE Roadster 2 and NIVIUK Kougar 3 wings features

The pilot will have flown, until December 2018, a PPG equipped with an OZONE Roadster 2 wing. This is a wing with a 5.1 flat aspect ratio, described by the manufacturer as being the ideal equipment for use by less experienced pilots, with its design focused on take-off characteristics and stability under turbulent air conditions.

This wing is described as having the accelerator and trimmers integrated allowing to fly with the trimmers in the fully slow (neutral) position whilst using the full range of the accelerator system. This is a relevant safety feature in situations where a recovery is required as the trimmers will remain in the fully slow (neutral) position. The manufacturer describes the wing as *fun handling, precise, yet forgiving handling*.

The accident wing, a Kougar 3 from NIVIUK, has a flat aspect ratio of 5.75 and is described by the manufacturer as having a fast profile with a top speed of 80 km/h (± 3). The manufacturer has established a wing tensioning process similar to that of the models used in competition. It is a wing described as demanding, not allowing for piloting errors.

It also has a brake handle with two control points where the main brake line is on the inside of the hand and the tip steering line is on the outside. This arrangement allows the tip steering to be applied by turning the wrist.

Taking into account what has been described by the OZONE Roadster 2 and NIVIUK Kougar 3 wings manufacturers, it is possible to establish a baseline of comparison regarding the pilot's experience and proficiency, where it is possible to ascertain the wide

asa acidentada entre os pilotos de experiência intermédia e avançada, consoante a configuração adotada do sistema de aceleração e *trimmers* da asa.

range of applications of the event wing among intermediate and advanced pilots, depending on the adopted wing configuration and trimmers system.

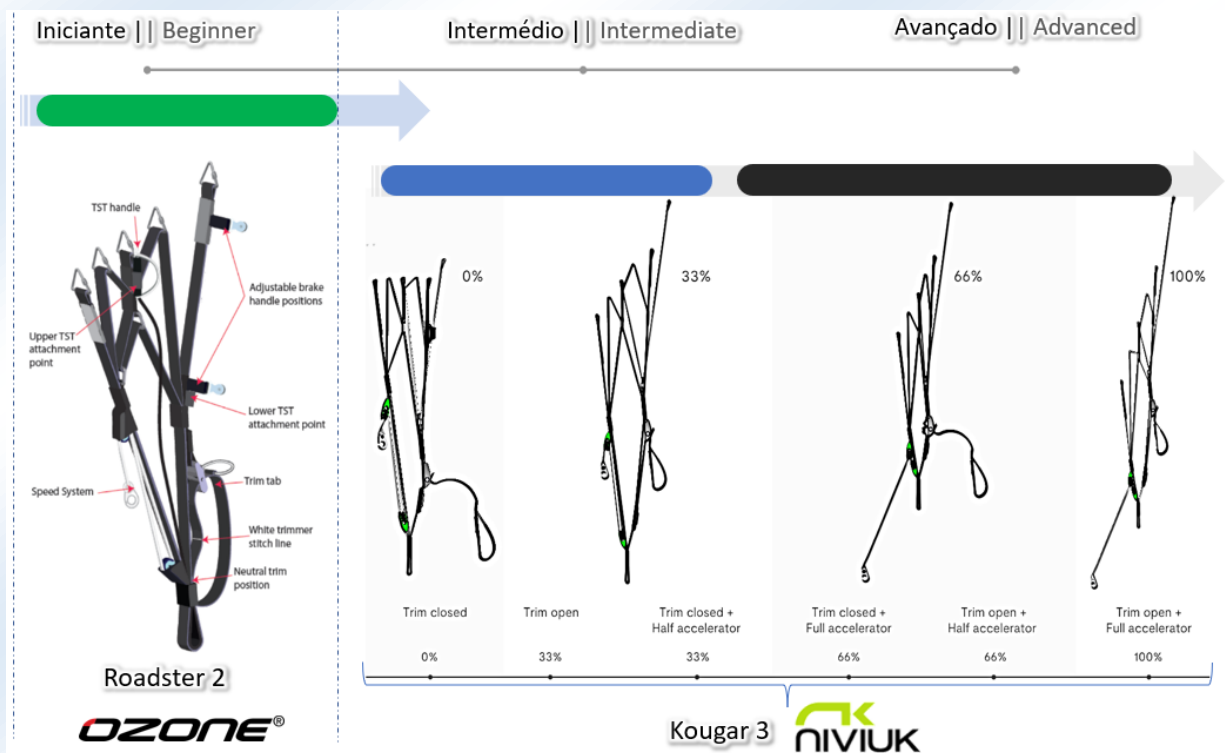


Figura 2 || **Figure 2**
 Tipo de asa e nível de proficiência do piloto || Type of wing and pilot proficiency level

Dados de voo

O piloto voava com um dispositivo GPS Garmin eTrex 30 de onde foram descarregados com sucesso importantes dados relativos ao voo do acidente bem como de voos anteriores.

Adicionalmente o piloto fazia uso do seu telemóvel com uma aplicação de rastreamento de voo (Gaggle) de onde foram descarregados dados válidos e coerentes com os obtidos do GPS. O piloto voava habitualmente com uma câmara GoPro que não foi encontrada no local do acidente.

Os dados recolhidos permitiram uma análise aos parâmetros do voo e estimativa das trajetórias.

A análise aos dados GPS evidência um movimento da aeronave em aproximação à residência (item A da figura 3 seguinte), em descida pela esquerda com velocidade a aumentar e a baixa altitude (aproximadamente 61 m).

Flight data

The pilot was flying with a Garmin eTrex 30 GPS device, from which important accident flight data, as well as previous flights, were successfully downloaded.

In addition, the pilot made use of his mobile phone with a flight tracking application (Gaggle) from which valid data was also downloaded, data consistent with those obtained from the GPS. The pilot was usually flying with a GoPro camera that was not found at the accident site.

The collected data allowed an analysis of the flight parameters and an estimate of trajectories.

The GPS data analysis shows a movement of the aircraft on approach to the residence (item A of the following figure 3), descending from the left with an increasing speed and at low altitude (approximately 61 m).

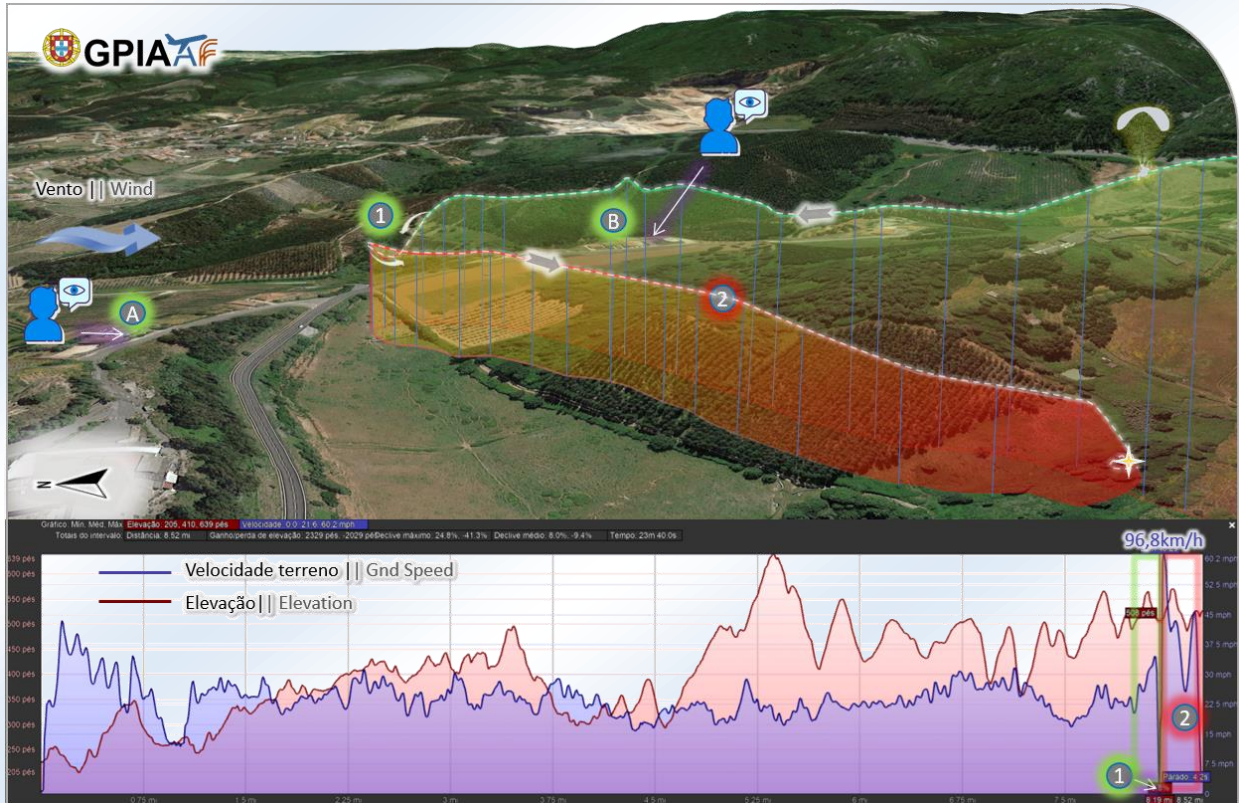


Figura 3 || Perfil do voo e trajetória final baseado no dados GPS

Figure 3 || Flight profile and final trajectory based on GPS data

No ponto 1 da figura terá ocorrido uma perda de controlo que levou o equipamento a realizar uma inversão do sentido do voo com volta pela esquerda. O segmento do voo seguinte (2) é caracterizado por um voo linear com tendência de descida até iniciar uma terceira fase de queda abrupta em volta também pela esquerda e colisão com a vegetação e solo com uma velocidade vertical significativa, causando ferimentos fatais no piloto.

In point 1 of the figure, a loss of control occurred that led the equipment to reverse the flight direction with a turn to the left. The next flight segment (2) is characterized by a linear descent flight until it begins a third phase with an abrupt fall also to the left, followed by a collision with vegetation and the ground with a significant vertical speed, causing fatal injuries to the pilot.

Os dados recolhidos corroboram o cenário reportado pelas testemunhas localizadas em A e B da figura 3, referindo o colapso (fecho) parcial da asa, resultando na trajetória descrita. Não havendo dados factuais das ações de pilotagem e comportamento da aeronave na inversão da trajetória, os dados permitiram traçar um cenário provável para a dinâmica do evento:

The collected data corroborate the scenario reported by the witnesses (located in A and B of figure 3), referring to the partial collapse of the wing, resulting in the described trajectory. In the absence of factual data on the piloting actions and behaviours of the aircraft during the reversal trajectory, the data allowed to draw the following probable scenario for the event dynamics:

- aproximação à residência em descida e com aumento de velocidade,
- aumento da carga de trabalho do piloto no ajuste da trajetória em volta pela esquerda e possível preparação de equipamento para recolha de imagens com coordenação simultânea dos manobreadores e posição do acelerador do motor,

- approach to the residence in descent and with increasing speed,
- increase in pilot workload adjusting the trajectory while turning to the left and possible filming equipment preparation for image collection with simultaneous coordination of the wing controls and engine throttle position,



- direção e intensidade do vento com provável perturbação orográfica pelo monte onde se encontrava a residência pode ter contribuído para condições de instabilidade atmosférica em torno da asa,
- aproximação à velocidade de colapso (fecho) parcial do bordo de ataque da asa do lado esquerdo,
- consequente volta pela esquerda e tentativa de recuperação com possível movimentação do CG e aplicação dos manobreadores pelo piloto em voo com vento de cauda,
- perda de controlo total da asa e queda em volta pela esquerda.

Segundo depoimento de testemunhas, o voo do dia do acidente seguiria o mesmo perfil e objetivos de um voo realizado no dia 2 de julho. Segundo os registos do GPS, o referido voo seguiu um perfil a uma altitude significativamente mais elevada a velocidades normais, condição que permitiria um voo com menor interferência de movimentos da atmosfera por orografia.

Regulamentação em vigor

O Decreto-Lei n.º 238/2004, de 18 de dezembro e suas posteriores revisões, estabelece o regime de utilização de aeronaves de voo livre e de ultraleves com os requisitos para a obtenção da licença de pilotagem nas referidas aeronaves. Em consequência e, em cumprimento desta disposição legal, foram publicados os Regulamento INAC n.º 164/2006, de 8 de setembro e 510/2008, de 18 de setembro, relativos à construção, certificação e operação de aeronaves ultraleves.

Estes regulamentos em vigor à data do evento, estabelecem que a aeronave paramotor tem de ser certificada e que o piloto tem de ter treino prévio ministrado por uma organização de formação autorizada ou reconhecida para o efeito pelo INAC (atual ANAC - Autoridade Nacional de Aviação Civil), ou por instrutor habilitado, que atestará que o piloto completou o treino, com resultado satisfatório para averbamento de classe e tipo, no caso paramotor com descolagem e aterragem a pé: PMP-G1. Este regulamento estabelece no seu artigo 10.º os requisitos para a homologação de modelo de aeronaves importadas.

De acordo com a regulamentação em vigor, não foram encontradas evidências de que:

- wind direction and intensity with probable orographic disturbance by the hill where the residence was located may have contributed to atmospheric instability around the wing,
- approaching the partial collapse (closure) speed of the wing leading edge on its left side,
- subsequent turn to the left and attempt to recover with possible CG movement and wing controls inputs the pilot in flight in a tailwind condition,
- total wing loss of control and fall while in a turn to the left.

According to witness testimony, the flight on the day of the accident would follow the same profile and objectives as a flight performed on July 2. According to GPS records, that flight followed a profile at a significantly higher altitude at normal speeds, a condition that would allow a flight with less interference from atmospheric movements due to orography.

Current regulations

Decree-Law n.º 238/2004, of December 18 and subsequent revisions, establishes the procedures for ultralight aircraft, both PPGs and ULs, establishing the requirements for obtaining a pilot's license in these aircraft. As a result, and in compliance with this legal provision, INAC Regulation No. 164/2006, of September 8 and 510/2008, of September 18, on the construction, certification and operation of ultralight aircraft, were published.

These regulations in force at the date of the event, establishes that PPG aircraft must be certified and that the pilot must have prior training provided by a training organization authorized or recognized for this purpose by INAC (current ANAC - National Civil Aviation Authority), or by a qualified instructor, who will certify that the pilot has completed the training, with a satisfactory result for class and type endorsement, in the case PPG with take-off and landing on foot: PMP-G1. Article 10.º of this regulation lays down the requirements for the type-approval of imported aircraft.

In accordance with current regulations, no evidence was found to ensure that:



- a aeronave PPG estava homologada e autorizada a voar em Portugal;
 - o piloto teve treino prévio ministrado por uma organização de formação autorizada ou reconhecida para o efeito ou por instrutor habilitado.
 - foi requerida a homologação do modelo do PPG importado.
- the PPG aircraft was approved and authorized to fly in Portugal;
 - the pilot had prior training provided by an authorized or recognized training organization for the purpose or by a qualified instructor;
 - approval of the imported PPG model had been requested.

5 - CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS

Da informação resultante da avaliação da condição da aeronave, dos dados recolhidos dos dispositivos portáteis e dos depoimentos recolhidos, a investigação aponta como causa mais provável para o evento a perda de controlo da aeronave a baixa altitude.

Para a perda de controlo em voo terá contribuído:

- O nível de proficiência de pilotagem, dado o período de tempo sem efetuar voos, entre dezembro de 2018 e maio de 2023;
- A operação de equipamento com características de performance e manuseio que exigem do praticante uma experiência e proficiência elevada;
- A ausência de treino e aconselhamento específico ao piloto no tipo de asa avançado.

Para o comportamento da asa durante a descida com volta pela esquerda com provável colapso assimétrico, não se pode excluir os fatores meteorológicos de direção e intensidade do vento associados à orografia, atendendo à trajetória e altitude seguida pelo PPG antes e após a perda de controlo.

O cenário de colapso frontal assimétrico da asa pode explicar a dinâmica do evento atendendo ao descrito pelo fabricante da asa: *Um colapso frontal pode ocorrer em condições de turbulência forte, na entrada ou saída de térmicas fortes. A asa recupera de colapsos frontais sem que o PPG volte, contudo, uma ação de travagem rápida aplicada simetricamente com movimento profundo e rápido de ambos os travões, ajudará a reinsuflação. As linhas dos travões devem ser imediatamente largadas para retornar à velocidade normal de voo do PPG.*

O mesmo manual refere especificamente sobre a ação de aceleração da asa: *Ao acelerar a asa, o perfil torna-se mais sensível à turbulência e mais próximo de um possível colapso frontal. (...) Não é recomendado acelerar perto de obstáculos ou em*

5 - CONCLUSIONS & COMMENTS

From the aircraft's condition assessment, the data gathered from portable devices and witness statements collected, the investigation established as most probable cause to the event the loss of control of the aircraft at low altitude.

For the loss of control in flight it will have contributed:

- The piloting proficiency level, given the time elapsed without flying, between December 2018 and May 2023;
- The operation of equipment with performance and handling characteristics that require the practitioner to have high experience and proficiency;
- The lack of pilot specific training and advice on the advanced wing type.

For the wing behaviour during the descent in a turn to the left with probable asymmetric collapse, taking into account the trajectory and altitude followed by the PPG before and after the loss of control, it cannot be excluded the meteorological factors as wind direction and intensity associated with the orography.

The wing asymmetric frontal collapse scenario may explain the event dynamics considering the described by the wing manufacturer: *A frontal collapse may occur in strong turbulent conditions, entering or exiting powerful thermals. Frontal collapses usually re-inflate without the glider turning, but a symmetrically applied quick braking action with a quick deep pump of both brakes will accelerate the re-inflation if necessary. Release the brake lines immediately to return to default glider air speed.*

The same manual specifically mentions the acceleration action of the wing: *When accelerating the wing, the profile becomes more sensitive to turbulence and closer to a possible frontal collapse. (...) It is NOT recommended to accelerate near*

condições de ar turbulento. Se necessário, ajuste os trimmers e solte a barra de velocidade. Esta é uma ação de «pilotagem ativa». Seja cauteloso! Lembre-se de seguir as diretrizes:

obstacles or in turbulent conditions. If necessary, adjust your trimmers and release the speed-bar. This is considered to be 'active piloting'. Be careful! Remember the following guidelines:

Accelerated	Trimmers	TIP	Brake	IN CALM AIR
100%	0%	100%	100%	
0%	100%	100%	100%	
50%	100%	100%	0%	
100%	100%	100%	0%	

Combinação dos vários sistemas de comando e controlo ativo da asa || Wing systems active command and control combination
User's Manual - Niviuk gliders & air games sl c/ del ter 6, nave d 17165 La cellera de ter - Girona - Spain, www.niviuk.com

O fabricante descreve ainda no seu manual de operação: *a maioria dos problemas em voo são causados por ações erradas do piloto, que depois se transformam numa cascata de incidentes indesejados e imprevistos. Deve ser notado que ações de pilotagem erradas podem levar à perda de controlo do PPG.*

The manufacturer further describes in its operating manual: *Most flying problems are caused by wrong pilot input, which then escalates into a cascade of unwanted and unpredicted incidents. We should note that the wrong inputs can lead to loss of control of the glider.*

Os danos significativos observados no equipamento são consistentes com o impacto no solo e vegetação ou com ações tomadas pelas equipas de emergência para libertar o piloto dos destroços, sendo pouco provável que a perda de controlo tenha resultado de falha do equipamento.

The significant damage observed to the equipment is consistent with the ground and vegetation impact or with actions taken by emergency responders to free the pilot from the wreckage. The PPG loss of control is unlikely to have resulted from any equipment failure.

Riscos inerentes à operação

Risks inherent to the operation

O voo a velocidades elevadas com recurso ao uso dos aceleradores diminui o ângulo de ataque da asa e pode tornar a recuperação de um colapso mais agressiva, e por esse motivo os fabricantes deixam claro nos seus manuais que esta prática junto ao solo ou em condições de turbulência deve ser evitada.

The flight at higher speeds using the accelerator decreases the wing angle of attack and can make the gliders recovery from a collapse more aggressive, therefore the manufacturer's alerts in the manuals that using the accelerator near the ground or in turbulence should be avoided.

Devido à flexibilidade da asa parapente, a turbulência pode causar o colapso parcial repentino da asa. Este fenómeno pode ser mínimo, até 30% (assimétrico) por um curto período de tempo com recuperação da própria asa, ou um colapso completo (simétrico).

Due to the flexible form of a paraglider, turbulence may cause a portion of the wing suddenly to collapse. This can be anything from a small 30% (asymmetric) collapse in a short period of time with self-wing recovery, to a complete (symmetric) collapse.

Dependendo do projeto da asa, esta vai requerer ações diferenciadas a serem executadas com precisão e em momentos próprios, que só um treino dedicado poderá municiar os pilotos para enfrentarem desafios como o colapso da asa.

Depending on the wing design, different actions will be required, executed with precision and at the right time, which only a dedicated training will allow the pilots to face challenging conditions such as wing collapse.

Para um voo seguro, os pilotos devem ser treinados, alertados para os perigos e condições particulares de cada equipamento e praticar regularmente as manobras no chão e em voo. É também essencial que o piloto mantenha um interesse contínuo nos aspetos meteorológicos e como se relacionam com o seu

For safe flight, pilots must be trained, alerted to particular hazards and conditions of each equipment type, and regularly practice manoeuvres both on the ground and in flight. It is also essential that the pilot maintains a continuous interest in meteorological aspects and how they may relate to their equipment



equipamento e com as suas capacidades. Ao falhar em qualquer uma destas áreas, o piloto fica exposto a riscos desnecessários.

Como referido em processos de investigação anteriores, o equipamento utilizado neste tipo de voo é livremente publicitado, transacionado e colocado em operação sem qualquer tipo de critério ou supervisão, seja relativo à construção ou manutenção dos equipamentos ou sua adequação ao nível de proficiência dos seus utilizadores.

Segundo o Regulamento INAC n.º 510/2008 em vigor à data do evento, a aeronave PPG e o seu piloto não estavam devidamente autorizados a efetuar o voo.

Os eventos passados tratados nos processos de investigação do GPIAAF relativos ao tipo de operação¹, evidenciam que a legislação e respetiva regulamentação específica não estão adequados à realidade da operação e que não é incomum os intervenientes não cumprirem com tal legislação, no que diz respeito à legalização dos equipamentos e certificação dos pilotos. As principais causas dos referidos eventos estão relacionadas com ações de pilotagem, seja por atitudes de risco ou, não menos relevante, por ausência de conhecimento e experiência na seleção e operação dos equipamentos acidentados.

O GPIAAF emitiu, em resultado destes processos, a 29 de outubro e a 23 de novembro de 2018, recomendações de segurança à ANAC, para que a regulamentação em vigor para a prática da atividade fosse revista e adequada às necessidades reais da operação destas aeronaves sem certificado de tipo. Estas recomendações não possuem implementação conhecida.

6 - AÇÕES DE SEGURANÇA E RECOMENDAÇÕES

Após uma análise criteriosa de todos os factos deste evento, a autoridade de investigação de segurança determinou não ser eficaz a emissão de novas recomendações de segurança à ANAC uma vez que as falhas de segurança identificadas estão cobertas pelas recomendações emitidas no passado, ainda em aberto. É importante sublinhar que os praticantes da atividade devem ter em conta os riscos inerentes a uma operação de voo livre, sendo essencial:

and capabilities or abilities. By failing in any of these areas, the pilot is exposed to unnecessary risks.

As mentioned in previous investigation processes, the equipment used in this type of flight is freely advertised, traded and put into operation without any type of criteria or oversight, either related to the equipment construction or maintenance or its adequacy to the level of proficiency of its users.

According to INAC Regulation n.º 510/2008 in force at the date of the event, the PPG and the pilot were not duly authorized to perform the flight.

Past events covered in GPIAAF investigation processes of this type of operation¹ confirm that the legislation and its specific regulations are not adapted to the reality of the operation and that the participants did not comply with the applicable legislation, with regard to both the equipment and pilot certification. The main causes of these events are related to piloting actions, whether due to risky attitudes or, no less relevant, due to a lack of knowledge and experience in the selection and operation of the accident equipment.

GPIAAF issued, as a result of these processes, on October 29 and November 23, 2018, safety recommendations to ANAC, so that the regulations in force for the practice of the activity were reviewed and adapted to the real needs of the operation of these aircraft without a type certificate.

These recommendations have no known implementation.

6- SAFETY ACTIONS & RECOMMENDATIONS

After a careful review of all the facts of this event, the safety investigation authority deemed that it is not effective to issue new safety recommendations to ANAC since the identified safety gaps are covered by the recommendations issued in the past and in open status.

It is important to underline that activity practitioners must take into account the risks inherent in free flight operation, and it is essential to:

¹ [2019/AVAL/15](#) ; [2018/ACCID/02](#) ; [2017/ACCID/07](#) ; [2014/ACCID/08](#)



- Um conhecimento abrangente dos regulamentos e boas práticas, tanto para os equipamentos como para a formação e validação de competência dos pilotos,
 - Terem em consideração a sua proficiência, fazendo um julgamento adequado das suas capacidades técnicas e, caso estejam algum tempo sem voar ou tencionem evoluir para equipamentos mais exigentes, recorram a entidades de formação ou, no mínimo, ao aconselhamento entre pares para obter uma melhor preparação para um voo em segurança;
 - Um conhecimento sólido na leitura das condições envolventes ao voo, em específico uma capacidade de análise das condições meteorológicas para a zona onde pretendam voar.
- Have a comprehensive knowledge of the regulations and best practices, both for equipment and for the training and pilot's competence assessment,
 - Consider their proficiency, making an appropriate judgment of their technical abilities and, if they have not flown for some time or intend to progress to a more demanding equipment, use training entities or, as a minimum, using peer advice to obtain a better preparation for safe flight;
 - Having a solid knowledge by assessing the flight environmental conditions, specifically an ability to analyse the weather conditions for the area where they intend to fly.

O GPIAAF alerta ainda toda a restante comunidade aeronáutica, para a qual sejam relevantes as constatações e conclusões da presente investigação, no sentido de, no âmbito das respetivas responsabilidades, tomarem as ações adequadas com vista a minimizar a possibilidade de causas similares resultarem em acidentes ou incidentes.

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

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 Regulamento (UE) n.º 996/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho, e com o Decreto-lei n.º 318/99, a investigação e o relatório correspondente não têm por objetivo o apuramento de culpas ou a determinação de responsabilidades.

Nos termos da legislação aplicável, o GPIAAF remeteu, para obtenção de comentários, uma versão preliminar do relatório final às entidades envolvidas.

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

GPIAAF also stresses the aeronautical community, to which the investigation findings and conclusions of this investigation may be relevant, in order to, within the scope of their own responsibilities, take appropriate actions in order to minimize the possibility of similar causes resulting in accidents or incidents.

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

Safety investigation is a technical process conducted only for the purpose of accident prevention, comprising the gathering and analysis of evidence, in order to determine the causes and, if appropriate, to issue safety recommendations.

In accordance with EU Regulation No. 996/2010 from the European Parliament and Council, and Decree-Law No. 318/99, it is not the purpose of any safety investigation and associated investigation report to apportion blame or liability.

According to the applicable legislation, GPIAAF has sent a draft version of the final report seeking comments from the involved parties.

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

Lisboa, 05 de março de 2024

Lisbon, March 5th 2024