



RELATÓRIO SUMÁRIO DE ACIDENTE COM AERONAVE AIRCRAFT ACCIDENT SUMMARY REPORT

Separação inadvertida e prematura do cabo da aeronave de reboque.

||

Inadvertent and premature release of the towing rope from the towing aircraft.

1 - SINOPSE

1 - SYNOPSIS

PROCESSO GPIAAF GPIAAF PROCESS ID 2022/ACCID/05		<i>Classificação Classification</i> Acidente Accident	
		<i>Tipo de evento Type of event</i> GTOW Eventos relacionados com operações de reboque Glider towing related events	
OCORRÊNCIA OCCURRENCE			
<i>Data Date</i> 11-11-2022	<i>Hora Time</i> 12:40 UTC	<i>Local Location</i> Sudoeste do aeródromo num campo aberto junto à estrada N114 South-West of the aerodrome in an open field close to N114 road	
AERONAVE AIRCRAFT			
<i>Tipo Type</i> PZL-Swidnik PW-6U		<i>N.º de série Serial No.</i> 78.02.08	<i>Matrícula Registration</i> D-5159
<i>Categoria Category</i> Planador Glider		<i>Operador Operator</i> CVL – Centro de Voo Livre	
VOO FLIGHT			
<i>Origem Origin</i> Aeródromo da Amendoeira (LPMN)		<i>Destino Destination</i> Aeródromo da Amendoeira (LPMN)	
<i>Tipo de voo Type of flight</i> Aviação Geral General Aviation		<i>Tripulação Crew</i> 02	<i>Passageiros Passengers</i> 00
<i>Fase do voo Phase of flight</i> Descolagem Take-off		<i>Condições de luminosidade Lighting conditions</i> Diurno Daylight	
CONSEQUÊNCIAS CONSEQUENCES			
<i>Lesões Injuries</i>	<i>Tripulação Crew</i>	<i>Passageiros Passengers</i>	<i>Outros Other</i>
<i>Fatais Fatal</i>	0	0	0
<i>Graves Serious</i>	0	0	0
<i>Ligeiras Minor</i>	2	0	0
<i>Nenhuma None</i>	0	0	0
<i>Total</i>	2	0	0
<i>Danos na aeronave Aircraft damage</i> Substanciais Substantial		<i>Outros danos Other damage</i> Nenhuns None	

2 - DESCRIÇÃO DA OCORRÊNCIA

2 - DESCRIPTION OF THE OCCURRENCE

História do voo

No dia 11 de novembro de 2022, um instrutor e um aluno piloto tinham planeado uma série de três voos em circuito nas imediações do aeródromo da Amendoeira a bordo de um planador PZL-Swidnik PW-6U com registo D-5159.

O método eleito para o lançamento do planador foi o de reboque, utilizando para o efeito uma aeronave Morane-Saulnier (Socata) MS.893A Rallye (com matrícula D-EMZO), cedida por uma escola de voo.

Enquanto aguardava pela sua vez para voar, um piloto de planador visitante, não familiarizado com o

History of the flight

On the 11th of November 2022, an instructor and student pilot had planned to execute a series of three circuit flights in the vicinity of Amendoeira aerodrome on board a PZL-Swidnik PW-6U glider, registration D-5159.

Aerotow was the adopted method, using for this purpose a Morane-Saulnier (Socata) MS.893A Rallye aircraft (registration D-EMZO), on loan from a flight school.

While waiting for his turn to fly, a visiting glider pilot, not familiar with the equipment, was helping to



equipamento em uso, ajudava na preparação do planador, atuando como *wing runner*¹ durante as três rolagens para descolar planeadas. Entre as suas tarefas incluía-se conectar o cabo de reboque de 50 metros, usado na operação.

Conhecedor do sistema e respetivas limitações específicas do gancho instalado no rebocador, o instrutor demonstrou ao piloto visitante como conectar o cabo ao gancho de reboque da aeronave rebocadora.

Em sequência, o piloto visitante prendeu o cabo ao planador e a outra extremidade à aeronave de reboque, puxando a corda firmemente duas vezes para se assegurar que estava segura nas duas ligações.

Após concluir com sucesso o primeiro voo de 14 minutos, o planador foi imediatamente reposicionado na cabeceira da pista 21 para o segundo voo.

O instrutor e o aluno piloto permaneceram no interior do planador enquanto o piloto visitante prendeu, sem auxílio, o cabo de reboque ao planador e à aeronave, segundo as suas declarações, repetindo o procedimento de puxar com firmeza para verificar a ligação.

Os procedimentos de emergência foram novamente revistos pela tripulação, reforçando a necessidade de volta à esquerda devido ao vento predominante. O planador foi rebocado em descolagem na pista 21 às 12:38:54, com o aluno piloto aos comandos a ocupar o lugar dianteiro do planador.

Logo após cruzarem a estrada (N114) já fora do perímetro do aeródromo e a uma altura de aproximadamente 25 metros, o cabo de reboque soltou-se da aeronave rebocadora (ver Figura 1).

O aluno piloto observou o cabo de reboque a soltar-se da aeronave e ao mesmo tempo o instrutor, sentindo o seu efeito no planador, questionou o que aconteceu, ao que o aluno piloto respondeu que o cabo 'partiu'.

O aluno piloto declarou que sentiu uma inclinação repentina e significativa para a direita e retirou as mãos do manche.

prepare the glider and would also act as the wing runner¹ during the three take-off rolls. Among others, his tasks included connecting the 50 meters tow rope which would be used for towing the glider into the air.

Knowledgeable about the system and the specific limitations of the hook installed on the towing aircraft, the instructor demonstrated to the visiting pilot how to attach the towing rope to the towing hook on the aircraft.

The visiting glider pilot then proceeded with first attaching the rope to the glider and then attaching the other end to the aircraft, pulling the rope firmly twice to check that it was secure at both ends.

After successfully concluding the first 14-minute flight, the glider was immediately repositioned at runway 21 threshold for the second flight.

The instructor and student pilot remained inside the glider while the visiting glider pilot attached the towing rope to the glider and aircraft by himself, according to his statements, repeating the procedure of pulling firmly to check the connection.

The emergency procedures were once again reviewed by the crew, highlighting the turn to the left due to prevailing winds, and thereafter the glider was towed for take-off from runway 21 at 12:38:54, with the student pilot occupying the glider's forward seat and as pilot-flying.

Shortly after crossing the road (N114) already outside the perimeter of the aerodrome and at a height of approximately 25 meters, the tow rope detached from the towing aircraft (see Figure 1).

The student pilot saw the towing rope detach from the aircraft and at the same time the instructor, feeling its effect on the glider, asked what happened, to which the student pilot replied that the rope 'broke'.

The student pilot declared that he then felt a sudden and significant bank to the right and removed his hands from the control stick.

¹ Pessoa que acompanha o planador apoiando e evitando que as pontas da asa toquem o solo durante a fase inicial da corrida de descolagem || Person running with glider to support and preventing the wing tips from touching the ground during initial take-off run



Declarou ainda que, durante a volta, voltou a cabeça e informou, por duas vezes, a passagem dos comandos ao instrutor sentado atrás, sem nunca receber qualquer resposta ou qualquer outra comunicação do mesmo.

Referiu ainda que se recorda ter verificado o manche, não sentindo qualquer resistência.

While in the turn, the student pilot said that he turned his head and called the handover of controls to the rear-seated instructor twice, without ever receiving any response or any other communication from him. He further recalls checking the control stick and feeling no resistance.

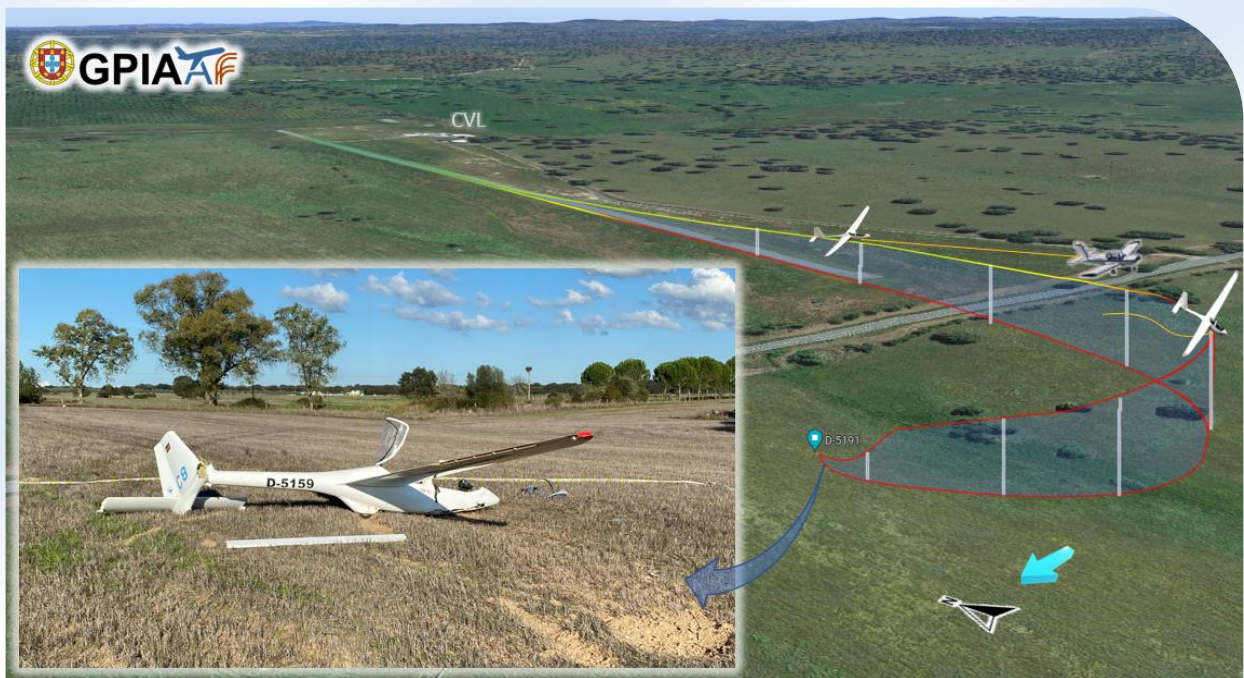


Figura 1 || Figure 1

Trajetória de voo e posição final do planador || Flight trajectory and final position of the glider

O instrutor recorda-se ter assumido o controlo do planador, que verbalizou, e tentou executar uma volta de 180° para regressar à pista, apercebendo-se quase de imediato que não seria possível.

Com o planador numa volta acentuada pela direita com um pranchamento próximo dos 90°, o lado direito da asa tocou o solo.

O planador passou de um movimento de translação em frente para um movimento lateral/rotacional em volta descendente, dobrando e arrastando pelo solo a ponta direita da asa, até que a fuselagem colidiu com o solo de forma violenta numa atitude de nariz em baixo.

A imobilização do planador no solo ocorreu numa curta distância, após a colisão inicial e apenas 46 segundos depois de iniciar a corrida de descolagem.

The instructor recalls that he took control of the glider, which he verbalised, and attempted to execute a 180° turn, in order to return to the runway, realising almost immediately that it would not be possible.

The glider was in a steep right-hand turn with a bank close to 90° when its right wing struck the ground.

The glider transitioned from a forward motion to a lateral/rotational motion as it descended in the turn, bending and dragging its right wing along the ground in the process, until the main fuselage struck the ground with violence in a nose down attitude.

The glider came to a stop in a short distance, upon striking the ground, 46 seconds after it started its take-off roll.



As condições meteorológicas eram favoráveis para o voo. O céu estava praticamente limpo com algumas nuvens dispersas e boa visibilidade. O vento soprava de Este com uma intensidade de aproximadamente 9 km/h (≈ 5 kts).

Lesões e danos

O instrutor e o aluno piloto foram de imediato socorridos pela equipa do aeródromo que presenciou o evento. Os serviços de emergência chegaram logo de seguida.

O aluno piloto foi helicopt transportado, tendo ambos recebido alta hospitalar após tratamento aos ferimentos ligeiros na cabeça, pescoço e coluna vertebral. Ambos usavam os cintos de segurança da aeronave, sendo que não usavam almofadas de absorção de energia nos assentos.

O planador sofreu danos substanciais. O contacto inicial com o solo ocorreu com a ponta direita da asa, onde eram visíveis marcas de contacto com o solo (2,5 m de comprimento), que resultaram na separação da respetiva roda auxiliar de ponta da asa.

The weather conditions were favourable to glider flying at the time of the event. The sky was mostly clear with a few broken clouds and good visibility. The wind was blowing from the East with an intensity of approximately 9 km/h (≈ 5 kts).

Injuries and damage

The instructor and student pilot were attended to almost immediately by staff at the aerodrome who witnessed the event. The emergency services arrived soon thereafter.

The student pilot was airlifted to hospital, both he and the instructor were discharged from hospital after treatment to minor head, neck and spinal injuries. They were both using the seat belts, neither of them was using energy absorbing seat cushions.

The glider sustained substantial damage. Initial contact with the ground occurred with the right-wing tip, where scrape marks (2.5 m in length) were visible, which resulted in the separation of the respective wing tip wheel.



Figura 2

Perspetiva voltada a Sul (no sentido contrário do deslocamento) dos danos sofridos pelo planador. Detalhe: Argola de reboque na sua posição após impacto com o solo.

Durante o movimento descendente do planador, a secção direita da asa dobrou, causando danos

Figure 2

Perspective of the damage sustained by the glider, against the direction of travel, facing South. Insert: Towing ring still attached following impact with ground.

During the descending motion of the glider, the right wing was bent causing permanent structural damage

estruturais permanentes na longarina traseira e um efeito de ondulação no revestimento superior. Esta deformação permitiu o movimento das fixações do aileron direito que se separou da asa como consequência das cargas de flexão.

A corda de reboque de 50 metros foi encontrada junto ao planador. A extremidade da corda do lado do planador falhou pelo elemento frangível durante a colisão com o solo. A outra extremidade do cabo de reboque foi encontrada intacta no solo a sul, com o elemento frangível e argola de fixação intactos.

O outro anel de fixação foi mantido no lugar pelo gancho de reboque do sistema Tost instalado no nariz do planador (detalhe da figura acima). Durante os testes, o comando da manete de largada operou corretamente libertando a argola de reboque do planador.

As marcas indicam que a fuselagem atingiu o solo com um movimento lateral, inicialmente com o trem de aterragem principal e parte dianteira inferior da fuselagem.

O referido impacto inicial fez com que o planador ressaltasse, imobilizando-se alguns metros à frente, onde a seção dianteira da canópia se separou e partiu em resultado da sequência de colisão.

O cone de cauda fraturou junto à raiz do estabilizador vertical em resultado do impacto inicial e fletindo na direção do deslocamento.

3 - SOBRE A INVESTIGAÇÃO

O GPIAAF foi notificado pelos serviços do aeródromo logo após a ocorrência, tendo desenvolvido as necessárias ações para proceder à recolha de evidências da ocorrência no local.

Considerando as circunstâncias do evento e atendendo a que a ocorrência se configura como um acidente, o GPIAAF abriu um processo de investigação de segurança, em cumprimento do Regulamento (UE) n.º 996/2010 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de outubro, 2010, e do Decreto-Lei n.º 318/99, de 11 de agosto, 1999.

A referida legislação prevê que o relatório da investigação, conformando-se com as normas e

to the rear wing spar and a rippling effect on the upper surface skin. This caused deformation of the attachments of the right aileron which separated from the wing as a consequence of the bending load.

The 50-meter tow rope was found nearby the glider. The glider end of the rope had failed at the weak link during the ground collision. The other end of the tow rope was stretched intact on the ground in a Southerly direction with the weak link unbroken and the attachment ring undamaged.

The other attachment ring was held in place by the Tost system tow release hook fitted in the nose of the glider (insert in the figure above). During the tests performed, applying the release handle caused the hook to operate normally and release the tow ring from the glider.

Ground marks indicate that the fuselage struck the ground in a lateral motion, initially with the main undercarriage and the forward lower portion of the cockpit.

This initial impact caused the glider to bounce and come to rest in its final position a few meters further, where the forward section of the canopy separated and broke as a result of the impact sequence.

The tail boom had fractured as a result of the initial impact just ahead of the vertical fin which was bent towards the direction of travel.

3 - ABOUT THE INVESTIGATION

GPIAAF was notified by the aerodrome services just after the event and took the necessary actions for evidence gathering at the site.

Considering the circumstances of the event and given that the occurrence is classified as an accident, GPIAAF opened a safety investigation process, in compliance with Regulation (EU) No. 996/2010 of the European Parliament and of the Council, of 20 October 2010, and Decree-Law no. 318/99, of 11 August, 1999.

This legislation foresees that the investigation report, while abiding with international standards and



práticas internacionais, adotará forma apropriada ao tipo e gravidade do acidente ou incidente grave.

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.

4 - CONSTATAÇÕES RELEVANTES

Tripulação técnica de voo

O aluno piloto, de nacionalidade portuguesa, com 59 anos à data do acidente, possuía um certificado médico classe 2 e uma autorização para instrução de voo em planadores emitida pela ANAC. Totalizava, à data, cerca de 16 horas de voo e 40 lançamentos. O instrutor descreveu o aluno piloto como tendo boas habilidades e um nível adequado de proficiência para voo de planadores.

O instrutor, cidadão português com qualificação de examinador, era titular de um certificado médico classe 2 válido, tinha 77 anos à data do acidente. Adicionalmente era titular de licença PPL com autorização para reboque de planadores, com privilégios de instrutor e examinador. É um piloto de planador experiente, totalizando 1177 horas de voo e 2363 aterragens antes do voo do acidente.

O instrutor e o aluno piloto já tinham voado juntos, tendo um conhecimento mútuo das capacidades de cada um.

O piloto da aeronave rebocadora estava devidamente autorizado e qualificado para a tarefa.

practices, shall adopt a form appropriate to the type and severity of the accident or serious incident.

Following 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.

Under these circumstances, this Summary Report closes the investigation process, disclosing to the aeronautical community the facts established and the relevant findings, as well as the conclusions and lessons learned from the investigation in order to prevent its repetition through awareness of the safety issues that the accident raises and the issuance of appropriate recommendations.

4 - RELEVANT FINDINGS

Flight Crew

The student pilot, of Portuguese nationality, was 59 years old at the time of the accident. He held a Class 2 medical certificate, an authorisation from ANAC to receive flight instruction in gliders and had logged over 16 flight hours and 40 launches prior to the accident. The instructor described the student pilot as having good handling skills and an adequate level of proficiency for flying gliders.

The instructor who was also a flight examiner was a Portuguese citizen who held a Class 2 medical certificate, was 77 years old at the time of the accident. He held a PPL with a glider towing endorsement in addition to his glider instructor and flight examination licenses. An experienced glider pilot, the instructor had recorded almost 1177 flight hours and 2363 landings prior to the accident flight.

The instructor and student pilot had flown together previously and knew each other's skills.

The towing aircraft pilot, himself a qualified glider pilot, was duly authorised for aerotow.



Preparação para o voo e procedimentos do operador

A escola de pilotagem a que o planador pertencia é uma Organização Declarada de Formação (DTO) cujo conteúdo da declaração foi verificado pela autoridade nacional da aviação civil (ANAC) ao abrigo das disposições do Regulamento da UE n.º 1178/2011, especificamente, ao abrigo do Anexo VIII (Part-DTO) que estabelece um quadro regulamentar simplificado para a formação de pilotos de lazer em Aviação Geral, incluindo planadores.

Como tal, a escola baseia-se no seu Manual de Instrução e Operações (MIO) que inclui o programa de formação cumprindo com os requisitos do Anexo III para licenciamento de pilotos de planador (Part-SFCL) do Regulamento de Execução da Comissão (UE) 2018/1976.

Especificamente, o programa detalha a instrução teórica e prática de voo da licença de piloto de Planador (SPL), não detalhando, contudo, os conteúdos, fontes externas ou referências a serem lecionados como manuais de voo dos planadores da escola.

As verificações antes de voo, por exemplo, são abordadas no programa de instrução de voo do MIO na secção “Preparação para voo”, no entanto, as especificações para cada tipo de planador estão incluídas no manual de voo do próprio planador.

As verificações pré-lançamento são também abordadas no plano de estudos, no entanto, os detalhes do que é efetivamente ensinado como os procedimentos de pré-lançamento, o papel do *wing runner*, a comunicação (sinais verbais ou manuais, etc.), as especificidades dos diferentes planadores e ganchos de reboque (Aerazur e Tost), não estão incluídos no MIO.

Por outro lado, o MIO faz diversas referências aos procedimentos de emergência, referindo que é necessário estar sempre preparado para a possibilidade de falha do cabo de reboque durante a fase mais crítica da descolagem, referindo-se a uma altura inferior a 60 metros.

Este cenário faz parte das três situações de emergência descritas no manual e para as quais o

Flight preparation and operator procedures

The flight school which the glider belonged to, was a Declared Training Organisation (DTO) whose content of the declaration was verified by the Portuguese civil aviation authority (ANAC) under the provisions of EU Regulation No. 1178/2011, specifically, under Annex VIII (Part-DTO) which established a simplified legal framework for the provision of General Aviation training to leisure pilots, including sailplanes.

As such, the flight school possessed a Training and Operations Manual (*Manual de Instrução e Operações - MIO*) which included the training syllabus which complied with the requirements of Annex III for sailplane flight crew licencing (Part-SFCL) to Commission Implementing Regulation (EU) 2018/1976.

Specifically, it contained the syllabus for theoretical and flight instruction for the SPL (Sailplane Pilot License), although it lacked the details of what would be taught or references to external sources, such as sailplane flight manuals in use by the DTO.

Pre-flight checks, for example, are covered in the flight instruction syllabus in the *MIO* under *Preparation for flight*, however the specifics for each glider type are included in the glider’s own sailplane flight manual.

Pre-launch checks are also covered in the syllabus however, the details of what is effectively taught; the pre-launch procedures, the role of the wing runner, communication (verbal or hand signals, etc.), specificities of the different gliders and hooks (Aerazur and Tost), were not included in the *MIO*.

On the other hand, the *MIO* makes several references to the emergency procedures, referring that one must always be prepared for the possibility of a failure of the tow rope during the most critical phase of the take-off, which is below a height of 60 metres.

This scenario is part of the three emergency situations which are described in the manual and for which the



procedimento operacional consiste numa aterragem em frente.

A falha do cabo de reboque entre 60 e 120 metros e acima de 120 metros são outros cenários também ensinados e discutidos com os alunos pilotos.

Para estes cenários, o manual não detalha, em específico, as respetivas ações a tomar.

Segundo o MIO, todos os procedimentos de emergência são discutidos antes de cada descolagem.

Os preparativos para o primeiro dos três voos com o aluno piloto incluíram um briefing com o piloto da aeronave rebocadora e a descrição dos procedimentos de emergência com o aluno piloto.

De acordo com os depoimentos recolhidos, foram discutidos os procedimentos de emergência fazendo referência a uma aterragem de emergência em terreno não preparado no caso de problemas abaixo dos 60 m de altura. Acima dos 60 m o procedimento seria regressar à pista.

A volta é, por norma, realizada pela direita, contudo, devido ao vento predominante do dia, o retorno à pista teria de ser pela esquerda.

Durante a revisão dos procedimentos de emergência, o instrutor apontou ao aluno piloto a direção do vento e a necessidade de voltar à esquerda, em caso de emergência acima de 60m.

As aterragens fora do campo estão incluídas nos procedimentos operacionais e no programa de instrução de voo. O manual refere que as aterragens fora do campo devem ser sempre consideradas durante os voos de planador e que todos os alunos piloto são treinados e instruídos para essa eventualidade.

O manual de voo do planador PW-6U não inclui procedimentos de emergência para falhas do cabo ou sistema de reboque. O cabo de reboque foi encontrado ainda engatado ao gancho de nariz do planador.

O PW-6U é um planador de configuração tandem, porém o MIO não inclui quaisquer procedimentos para a transferência de comandos, por exemplo, do aluno piloto para o instrutor ou vice-versa. Embora se saiba que a transferência de comandos seja abordada numa fase inicial da formação de voo, não há evidências do procedimento ter sido debatido no dia do evento.

operational procedure consists of landing straight ahead.

Failure of the tow rope between 60 and 120 metres and above 120 metres are other scenarios which are also taught and discussed with student pilots.

For these scenarios, though, the manual does not specify any pre-defined course of action.

According to the *MIO*, all of the emergency procedures are reviewed prior to every take-off.

The preparations for the first of three flights with the student pilot included a briefing with the pilot of the towing aircraft and called out the emergency procedures with the student pilot.

As per the collected statements, the emergency procedures were briefed and consisted of landing in non-prepared field in case of a problem occurring below a height of 60m. Above 60m the procedure was to return to the runway.

The turn is normally performed to the right. However, given the prevailing winds on the day, the turn back to the runway had to be to the left.

During their review of the emergency procedures, the instructor pointed-out to the student pilot the direction of the wind and the necessity for a left-turn, in case of an emergency above 60m.

Off-field landings are included in both the operational procedures and flight instruction syllabus. The manual refers that off-field landings should always be considered during glider flights and that all student pilots are trained and instructed for such eventuality.

The PW-6U sailplane flight manual does not include any emergency procedures for failure of the tow rope or towing system. The glider was found with the tow rope still attached to the nose hook.

The PW-6U is a tandem-seat sailplane however the *MIO* does not include any procedures for the transfer of controls, say, from student pilot to instructor or vice-versa. Although it is known that the transfer of controls is addressed in an early stage of flight training, there is no evidence of the procedure being discussed on the day of the event.

A transferência de comandos não faz parte dos programas teóricos ou de instrução de voo da EASA publicados nos AMC & GM da Parte SFCL, nos quais as escolas de pilotagem de planadores baseiam os seus programas de formação.

Recorrendo aos dados registados pelo relógio do aluno piloto, foi possível traçar um perfil vertical aproximado do voo do acidente. Associando estes dados à trajetória horizontal observada, constata-se um desvio aos procedimentos previstos e debatidos entre o piloto instrutor e aluno piloto na fase de preparação dos voos.

Furthermore, handover of controls is not part of the EASA theoretical or flight instruction syllabi published in the AMC & GM to Part-SFCL upon which sailplane flying schools base their pilot training programmes.

Using the data recorded by the pilot's watch, it was possible to draw an approximate vertical profile of the accident flight. Associating this data with the observed horizontal trajectory, it is possible to verify a deviation from the procedures foreseen and discussed between the instructor pilot and the student pilot in the flight preparation phase.

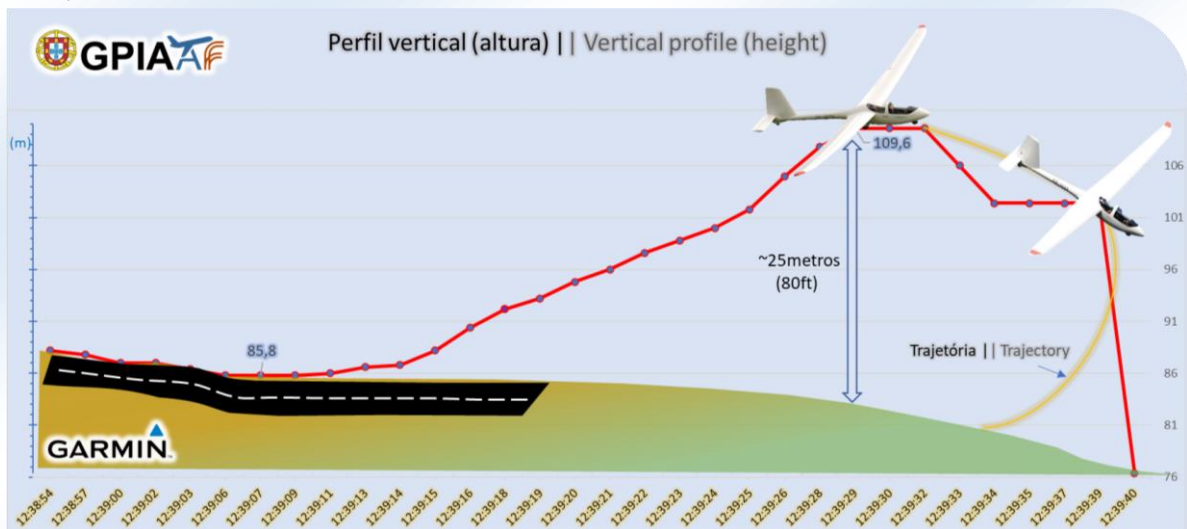


Figura 3 || **Figure 3**

Perfil vertical do planador durante o segundo voo
Fonte: Smartwatch usado pelo aluno piloto.

|| Vertical profile of the glider during the second flight
Source: Smartwatch worn by student pilot.

O planador

O PW-6U é um planador bilugar em tandem usado em instrução, configurado com uma asa média e cauda convencional, atingindo uma razão de planeio (L/D) máxima de 1:34 aos 56kt. A construção monocoque da fuselagem suportado em cavernas, recorre a material composto de fibra de vidro e resina epoxy, sendo que os assentos são parte da estrutura primária sem elementos de absorção de energia.

Com uma massa máxima à descolagem (MTOM) de 548 kg (1204lb) admite uma força de tração máxima de 2408 lbf definida no manual para a quebra do elemento frangível. Segundo o manual de voo do planador (Cap. 2.10) é requerida a utilização de um fusível com cedência aos 1000±100 daN que

The glider

The PW-6U is a two-seat tandem glider used in instruction, configured with a cantilever mid wing and a standard tailplane arrangement, achieving a maximum glide ratio (L/D) of 1:34 at 56kt. The fuselage shells are of a monocoque structure stiffened with frames, use fiberglass and epoxy resin composite material, and the seats are part of the primary structure without energy-absorbing elements.

With a maximum take-off mass (MTOM) of 548 kg (1204lb) it allows a maximum pulling force of 2408lbf defined in the manual for breaking the frangible element. According to sailplane flight manual (Chap. 2.10) is required a weak link with a breaking load of 1000±100daN. Per Tost's tables corresponds to a



corresponde ao número 1 nas tabelas da Tost (preto), tendo sido encontrado instalado um fusível número 5 (branco com uma tensão de cedência nos 500 ± 50 daN). Esta configuração não teve qualquer contributo para o evento.

A aeronave de reboque

O modelo MS.893 é uma variante da aeronave Rallye fabricada pela SOCATA, originalmente desenvolvida por Morane-Saulnier na década de 1950 como MS.880.

Equipado com um motor Lycoming O-360 de 180 cv (130 kW), o MS.893 Rallye é a versão de reboque, também conhecido como Commodore 180.

A aeronave está certificada com dois sistemas opcionais de gancho, instalados no cone de cauda. Ambos os modelos de gancho são aprovados para o MS.893, conforme detalhado no certificado de tipo da EASA (TCDS) para o modelo.

Inicialmente, por volta de 1968, apenas o modelo de gancho Aerazur AIR 12A foi aprovado para instalação no MS.893, modificação conhecida como SOCATA Opção 22.

Posteriormente, em 1987, os primeiros kits Tost E 75 *Tow Release* foram disponibilizados pela SCAP (Société de Commercialization Aéronautique du Plessis) e em 1996 a SOCATA desenvolveu instruções técnicas com um kit próprio para substituição do modelo Aerazur pelo gancho Tost, resultando na Opção SOCATA 350, conforme descrito no manual.

Os ganchos Aerazur e Tost são instalados de forma semelhante nas versões *Remorqueur* (rebocador) nas aeronaves Robin DR300/400, bem como em outros tipos/modelos.

Como parte integrante do certificado de tipo da aeronave, estes sistemas de ganchos ficam sob responsabilidade do fabricante da aeronave para manter a aeronavegabilidade durante todo o ciclo de vida do produto.

O gancho Tost possui adicionalmente uma certificação autónoma emitida pelo regulador da aviação civil alemão, a Luftfahrt Bundesamt (LBA).

A atual certificação dos sistemas de reboque deve satisfazer os requisitos de aeronavegabilidade estabelecidos no CS-ETSO (Ordem Europeia de Normas

number 1 (black) and a number 5 (white weak link) with a breaking load of 500 ± 50 daN was found. This configuration did not contribute to the event.

The towing aircraft

MS.893 is a variant of the Rallye aircraft manufactured by SOCATA which was originally developed by Morane-Saulnier in the 1950's as the MS.880.

Powered with a single 180hp (130kW) Lycoming O-360 engine, the MS.893 Rallye was the towing version, also known as the Commodore 180.

The aircraft is certified to be optionally installed with a towing hook in the tail cone. Two models of hook are approved for the MS.893, as detailed in the respective EASA Type-Certificate Data Sheet (TCDS) for the model.

Initially, only the Aerazur AIR 12A hook system was approved for installation (*circa* 1968) on the MS.893 and this was known as SOCATA Option 22.

Later, in 1987, the first Tost E 75 *Tow Release* kits were made available by SCAP (*Société de Commercialisation Aéronautique du Plessis*) and in 1996 SOCATA developed technical instructions and a kit of its own for replacement of the Aerazur with the Tost hook, resulting in SOCATA Option 350 as described in the manual.

The Aerazur and Tost hooks are similarly installed on the *Remorqueur* (tug) versions of Robin DR300/400 aircraft as well as in other types/models.

As an integral part of the aircraft type certificate, these hooks fall under the responsibility of the aircraft original equipment manufacturer (OEM) to maintain airworthiness throughout the product lifecycle.

The Tost hook, however, also holds stand-alone certification issued by the German civil aviation regulator, the *Luftfahrt Bundesamt (LBA)*.

Current certification of towing systems must satisfy the airworthiness requirements established in CS-ETSO (European Technical Standard Order), specifically



Técnicas), especificamente a ETSO-2C513, elaborada a partir dos padrões de aviação alemã (*Luftfahrt-Norm*) desenvolvidos pelo Instituto Alemão de Normalização (*Deutsches Institut für Normung - DIN*).

Estes requisitos estabelecem os critérios de validação e teste para comprovação de aeronavegabilidade de sistemas de reboque, utilizadas em:

- Aerotow (reboque de planador por aeronave)
- Lançamento terrestre (planador descola com a ajuda de um guincho ou veículo motorizado)

Antes da criação dos padrões e procedimentos de certificação EASA, os ganchos Tost (como o E 75 e o E 85) beneficiavam dos direitos adquiridos pela certificação inicial da LBA para instalação e como opção de atualização para o gancho Aerazur no MS. 893 e DR300/400R.

Como tal, a Tost oferece aos proprietários de aeronaves MS.893 e DR300/400R um kit completo com instruções de instalação para modificação, composto pelo adaptador e suporte KT12 e pelo Tost E 75 *Tow Release*.

Sistema de controlo de reboque

A aeronave de reboque, estava equipada com o sistema de gancho de reboque Aerazur AIR 12A no cone de cauda (ver Figura 4).

O comando de liberação do cabo de reboque é realizado manualmente no cockpit puxando um manípulo que atua um conjunto de cabos e alavancas, aciona uma mola que transmite o movimento a um segundo mecanismo mais curto que atua o gancho.

Quando a liberação é comandada na cabine, o braço do gatilho é deslocado para frente a partir da posição de bloqueio, liberando assim o gancho basculante, comprimindo a mola principal.

Com o gancho basculante destravado, a argola de ligação do cabo sai livremente pelo seu próprio peso e de todo o cabo de reboque, interrompendo o reboque e liberando o planador.

O objetivo da mola principal é aplicar pressão suficiente no braço do gatilho, de modo a manter a posição travada e evitar a liberação inadvertida quando não for comandada pelo piloto.

ETSO-2C513 which itself is drawn from German aviation standards (*Luftfahrt-Norm*) developed by the German Institute for Standardization (*Deutsches Institut für Normung - DIN*).

These requirements establish the testing/validation criteria for proof of airworthiness of tow releases which are used for:

- Aerotow (glider towing by a tug aircraft)
- Ground based towing (glider getting airborne with the aid of a winch or motor vehicle)

Prior to the creation of EASA certification standards and procedures, Tost hooks (such as the E 75 and the E 85) benefit from grand-father rights and are certified by the LBA for installation and as retrofit options to the Aerazur hook on the MS.893 and the DR300/400R.

As such, Tost offers a retrofit kit of its own (consisting of the KT12 support adapter and the Tost E 75 *Tow Release*) directly to MS.893 and DR300/400R aircraft owners, complete with installation instructions.

Towing control system

The towing aircraft was fitted with an Aerazur AIR 12A towing hook in its tail cone (see Figure 4).

The tow release command is made manually in the cockpit by pulling a handle which by means of a control cable assembly acts on a spring-loaded relay arm which transmits the motion via a shorter control cable assembly to the towing hook.

When the release is commanded in the cockpit, the trigger arm is displaced forward from the locked position, thus releasing the swinging hook and compressing the main spring.

With the swinging hook unlocked, the connecting ring is free to drop, under its own weight and that of the entire towing rope, consequently interrupting the tow and releasing the glider.

The purpose of the main spring is to apply sufficient pressure onto the trigger arm such as to maintain the locked position and prevent inadvertent release when this is not commanded by the pilot.

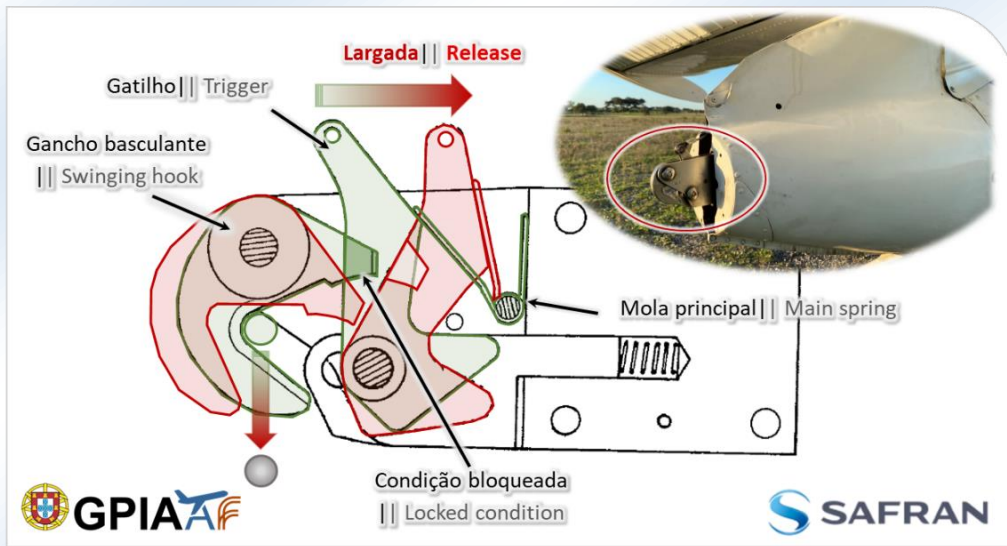


Figura 4 || Figure 4

Gancho de reboque Aerasur – Sistema normal de largada

Aerasur towing hook - Normal release mechanism

Foi realizada uma inspeção detalhada do gancho de reboque Aerasur AIR 12A instalado no D-EMZO. A verificação do respetivo sistema de comando para liberação do reboque permitiu constatar que este estava corretamente instalado e operava normalmente.

A detailed inspection was conducted of the Aerasur AIR 12A towing hook installed on D-EMZO. Checking the respective control system for tow releasing revealed that it was correctly rigged and operating normally.

A inspeção externa do gancho revelou a presença de uma quantidade significativa de sujidade na mola principal, dentro e em torno do próprio gancho (ver Figura 5). Não há evidência de atividades de limpeza ou lubrificação recente.

External inspection of the hook revealed the presence of the main spring and a significant amount of dirt within and around the hook itself (see Figure 5). There was no evidence of recent cleaning or lubrication.



Figura 5 || Figure 5

Vista do interior do gancho de reboque, mostrando a condição deteriorada da mola.

View into the towing hook, showing the deteriorated condition of the spring.

A mola não aparentava uma condição de correto funcionamento, não atuando sobre a parte de trás do gatilho como seria suposto.

A área de contato do gancho oscilante evidenciava deformação de material por contacto da argola de reboque. Deformação e desgastes semelhantes eram também evidentes na face do êmbolo, assim como outras peças do mecanismo do gancho, promovendo folgas entre as peças móveis.

Na desmontagem e avaliação do gancho, constatou-se que a mola estava instalada no batente do gatilho em vez da sua posição correta, no respetivo suporte da mola.

A mola estava ainda instalada em posição invertida (rodada 180°), tendo o braço longo, destinado a atuar na parte de trás do gatilho, a atuar contra a caixa e o braço curto em contacto com o gatilho, mostrando-se claramente insuficiente para assegurar o contato (ver Figura 6).

A incorreta instalação da mola não garantia o contato com o gatilho e, como tal, não forçava o recuo necessário para bloquear o gancho conforme projeto do componente.

The spring did not appear to be in good working order as it was not pressing against the back of the trigger as it is supposed to.

There was evidence of material deformation in the contact area of the swinging hook due to wear by the towing ring. Similar wear deformation was also evident along the lip of the plunger and elsewhere in the hook mechanism which caused play in the moving parts.

Upon disassembly, it was found that the spring had been installed on the stop of the trigger instead of being further back in the correct position, on the spring support.

Furthermore, the spring had been installed in a reverse position (rotated 180°); meaning that the long arm, meant to sit on the back of the trigger, was pressing against the casing wall and the short arm was too short to make contact with the trigger (see Figure 6).

Effect of the incorrect installation was such that the spring was not making any contact with the trigger and as such not delivering the required recoil effect required to lock the hook as per the component's design.

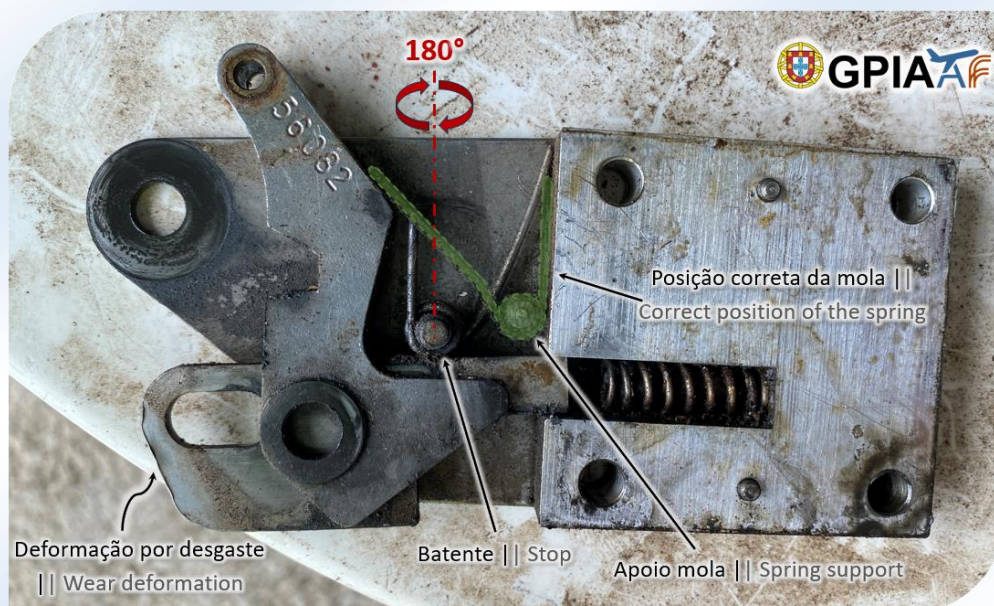


Figura 6 || Figure 6

Disposição da mola principal no interior do gancho Aerazur || Main spring arrangement within the Aerazur towing hook

Após limpeza e análise detalhada do gancho, foram detetadas marcas no interior da parede lateral da caixa, indiciando que a mola terá, no passado, operado na posição correta (ver Figura 7).

Em algum momento não determinado, a caixa foi aberta e a mola reinstalada de forma incorreta. Não foram encontrados registos destas ações de manutenção.

Quanto à mola em si, constatou-se que estava danificada (fissuras), tendo o braço curto partido com um pequeno contacto.

After cleaning the hook and upon closer analysis, witness marks were detected inside the side wall of the casing indicating that the spring had, in the past, been operating in its correct position (see Figure 7).

At some undetermined point, the casing had been disassembled and the spring reinstalled incorrectly. No record of this maintenance action could be found.

As for the spring itself, it was found to be in a very fragile (cracked) condition and the short arm separated with very little effort.

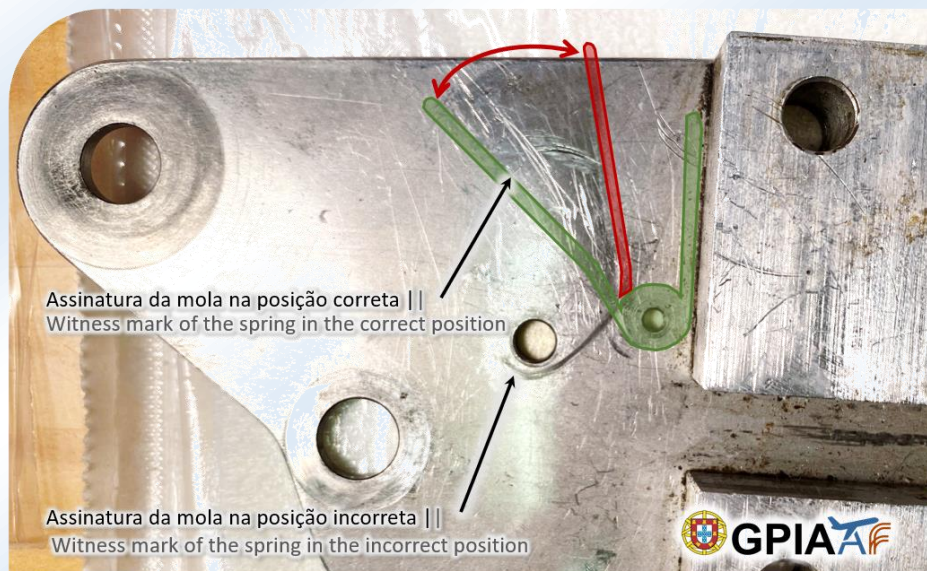


Figura 7 || **Figure 7**

Assinatura da mola na face interior da estrutura do gancho || Witness marks on the inner face of the casing wall

A mola original helicoidal (PN:05450/ARZ56141) de bobine e braços (longo e curto) duplos, agem contra a parede da caixa. A aparência e conceção da mola instalada, quando comparada com uma nova mola, (gentilmente fornecida pela Safran), apresentam-se substancialmente diferentes. A investigação não conseguiu determinar a origem da mola instalada.

O braço longo proporciona um melhor contacto com a parte traseira do gatilho fornecendo a pressão necessária para assegurar o engate do gancho basculante na posição bloqueada.

The original spring (PN:05450/ARZ56141) has a double coil design which produces a continuous long double-arm and twin short-arm supports which press against the casing wall. The appearance and design of the installed spring, when compared with a new one (kindly supplied by Safran), highlights many differences. The investigation was not able to determine the origin of the spring installed.

The long arm allows it to have better contact with the back of the trigger and to supply the pressure required to keep it engaged with the swinging hook in its locked position.

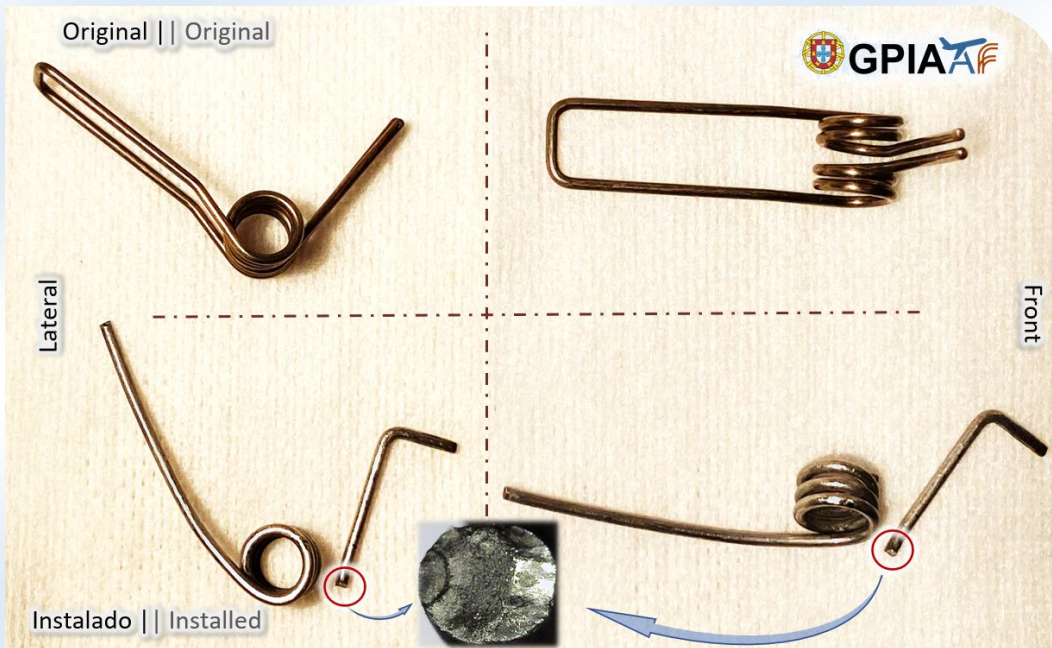


Figura 8 || Figure 8

Comparação entre a mola instalada e uma mola original

|| Comparison between the installed spring and an original

Sendo que os pilotos habituais conheciam o problema do gancho e aplicavam medidas de controlo certificando-se fisicamente de que o gatilho estava na posição travada antes da descolagem, esta condição latente da mola comprometia o correto funcionamento do gancho e passou despercebida, provavelmente durante vários anos, aos inspetores designados pela LBA, aos técnicos de manutenção e aos pilotos envolvidos na operação e manutenção do D-EMZO.

A operação incorreta do sistema de gancho, por manutenção inadequada, cria uma condição não aeronavegável da aeronave comprometendo a segurança. Atendendo às características de projeto e padrões de certificação do componente, as condições de aeronavegabilidade de um gancho Aerazur, ainda que em perfeito estado de funcionamento, poderiam ser postas em causa se comparado com os atuais requisitos de aeronavegabilidade estabelecidos em 2008 na ETSO-2C513.

Aeronavegabilidade e manutenção

Ambas as aeronaves possuíam matrícula alemã e operavam legalmente em Portugal ao abrigo do disposto no Regulamento (UE) 2018/1139 do

The glider pilots based at that airfield knew of the problem with the towing hook and worked their way around it by physically making sure that the trigger was in its locked position before taking flight, this spring latent condition compromised the correct functioning of the hook, went unrecognised by LBA designated inspectors, maintenance technicians and pilots involved with D-EMZO operation and maintenance activities, likely for years.

Flight safety is compromised when the hook does not operate as per design due to inadequate maintenance, which in turn creates an unairworthy aircraft condition. Considering the dated design and certification standards of the component, the airworthiness of a sound Aerazur hook could also come into question were it to be subjected to the current airworthiness requirements for tow releases laid down in ETSO-2C513, which came into force in 2008.

Airworthiness and maintenance

Both aircraft held German registration and were operating legally in Portugal under the provisions of

Parlamento Europeu e do Conselho de 4 de julho de 2018.

Como tal, a responsabilidade pela supervisão e garantia de aeronavegabilidade cabe ao Estado de matrícula da aeronave, neste caso a Alemanha pela LBA.

Esta responsabilidade é exercida através de uma inspeção física anual local durante a renovação do certificado de avaliação de aeronavegabilidade da aeronave, através da qual a empresa contratada, atuando como representante da LBA, organiza a viagem a Portugal com os proprietários de diversas aeronaves registadas na Alemanha, avaliando a sua condição.

A aeronave de reboque, Rallye (D-EMZO) foi certificado pela norma francesa AIR 2052 Ed. Nov. 1969 (TCDS EASA.A.379), pelo princípio de direitos adquiridos estabelecidos no artigo 3 do Regulamento (EU) 748/2012, possuía um ARC (certificado de revisão de aeronavegabilidade) válido emitido pela LBA em março de 2022 que deveria garantir a sua condição de aeronavegabilidade como um todo, incluindo o estado de funcionamento do gancho de reboque enquanto parte integrante da aeronave e incluído no seu certificado de tipo.

Em abril de 1977, o regulador francês da aviação civil, *Secrétariat General a l'Aviation Civile*, emitiu uma Diretiva de Aeronavegabilidade (AD) exigindo o cumprimento do Boletim de Serviço Aerazur (SB) No 1.

Esta AD 77.76(A) foi emitida na sequência de alguns relatos de gatilhos fraturados, devendo ser cumprida até o final de setembro de 1977.

Aplicável aos ganchos de reboque Aerazur AIR 12A com número de série (s/n) inferior a 2800, o referido SB n.º 1 consistia em retrabalhar algumas áreas do gatilho que estariam mais sujeitas a concentrações de tensões que poderiam levar à fadiga do material e consequente falha.

Os ganchos de reboque que cumprissem a AD, e consequente SB, assumiam a designação M2. O gancho de reboque instalado no D-EMZO com número de série 2208 tinha ainda uma marcação M1.

Assim, o gancho de reboque Aerazur AIR 12A instalado no D-EMZO não estava em condição aeronavegável

the Regulation (EU) 2018/1139 of the European Parliament and of the Council of 4 of July 2018.

As such, the responsibility for oversight and ensuring airworthiness lies with the State of aircraft registration, in this the case, Germany by the LBA.

This responsibility is exercised on site by an annual physical inspection during the aircraft's airworthiness review certificate renewal, whereby the contracted company acting as LBA representative arranges with the owners of several German registered aircraft to travel to Portugal and inspect them all in one go.

The Rallye towing aircraft (D-EMZO) was certified by French Norma AIR 2052 - Ed. Nov. 1959 (TCDS EASA.A.379), "grandfathered" under the principle of Article 3 of Regulation (EU) 748/2012, had a valid Airworthiness Review Certificate issued by the LBA in March 2022 that should have ensured its airworthiness condition as a whole, including the serviceable condition of the tow hook - an integral part of the aircraft and included in the type certificate.

In April 1977, the French civil aviation regulator *Secrétariat General a l'Aviation Civile* issued an Airworthiness Directive (AD) requiring the accomplishment of Aerazur Service Bulletin (SB) No. 1.

This AD 77.76(A) was issued due to some reports of fractured triggers and was required to be complied by the end of September 1977.

Applicable to Aerazur AIR 12A towing hooks with a serial number (s/n) below 2800, the SB No. 1 consisted in reworking some areas of the trigger which would be more prone to stress concentrations which could lead to material fatigue and failure of the trigger.

Finally, those towing hooks which had accomplished the AD, and consequent SB, would carry the M2 variant designation. The towing hook installed on D-EMZO had an M1 variant marking and was s/n 2208.

Therefore, the Aerazur AIR 12A towing hook installed on D-EMZO was unairworthy as non-compliant with AD



pela conformidade com a AD 77.76(A), facto não detetado nem pelo operador nem pelo inspetor autorizado da LBA durante processos consecutivos de revalidação do ARC e controlo geral de aeronavegabilidade da aeronave.

Esta não conformidade com a AD 77.76(A) poderá colocar em causa o ARC da aeronave e o referido processo de revalidação.

O gancho de reboque é integrado na aeronave pelo OEM, fazendo parte do certificado de tipo do modelo da aeronave.

Contudo, o manual de manutenção da aeronave (AMM) disponibiliza muito pouca informação a respeito do gancho de reboque Aerazur, principalmente no que diz respeito à aeronavegabilidade e manutenção.

77.76(A) and this was not picked-up neither by the operator nor by the LBA authorized inspector during consecutive ARC renewal processes and overall aircraft airworthiness control.

This non-compliance with AD 77.76(A) may bring into question the aircraft's ARC and the process behind it.

The towing hook is integrated into the aircraft by the OEM as it is part of the aircraft model type certificate.

However, there is very little information in the aircraft maintenance manual (AMM) regarding the Aerazur towing hook, particularly so in regard to airworthiness and maintenance.

S O C A T A MAINTENANCE MANUAL "RALLYE"

4.1 - "GLIDER-TOWING" OPTIONAL INSTALLATION

- The maintenance essentially consists in checking the correct operation of release control and catch.
- However, it is recommended to periodically check the condition and attachment parts of tail pylon, catch and control bellcrank.
- Lubricate periodically all hinges, using grease AIR 3515.

As instruções do AMM do Rallye consistem essencialmente na realização de uma verificação funcional sem fornecer qualquer informação do que se deve esperar como "operação correta". Adicionalmente, são recomendadas lubrificações e verificações periódicas sem especificar como executar a referida tarefa ou a sua periodicidade.

Uma outra tabela no manual de manutenção que lista as periodicidades de verificações a equipamentos opcionais, onde se inclui o sistema reboque, especifica de forma genérica que os equipamentos e seus sistemas correspondentes devem ser verificados e testados a cada 100 horas de voo, sem qualquer detalhe sobre o tipo de equipamento instalado.

O sistema de reboque Aerazur AIR 12A não detalha qualquer inspeção, por oposição e como exemplo, o

The instructions in the Rallye AMM consist in essentially performing a functional check without providing any information of what should be expected as a "correct operation". Furthermore, periodic lubrication and checks are recommended without specifying how to perform the task and establish the periodicity.

A separate table in the maintenance manual which lists the periodicities of checks and optional equipment, under which glider towing is included, specifies every 100 flight hours when equipment and their corresponding systems need to be checked and tests performed, without however providing any details on the system installed.

While Tost system, for example, require that their hooks are overhauled every 2000 launches, no such



sistema Tost que requer uma inspeção dos ganchos a cada 2000 lançamentos. O fabricante Tost indica a mola de liberação como o componente crítico e limitador da vida do sistema, referindo uma expectativa de vida de cerca de 10 000 atuações, o que assumindo 5 atuações em operações normais de voo, resulta na necessidade de revisão a cada 2000 descolagens. Estas verificações periódicas criam uma oportunidade de verificação da condição do equipamento.

O fabricante da aeronave depende do fabricante do componente para fornecer instruções e requisitos de manutenção e revisão geral.

No caso da *Aérazur Constructions Aéronautiques*, a empresa foi adquirida pela Zodiac em 1978 e passou a fazer parte da Zodiac Aerospace. Em 2018, a Zodiac Aerospace tornou-se parte da Safran e resultou na criação da Safran Aerosystems que produz sistemas de evacuação de emergência, flutuadores e jangadas, sistemas de oxigénio, sistemas de inertização de tanques de combustível, sistemas de proteção contra gelo, etc.

Atualmente, a Safran Electronics & Defense (anteriormente Sagem Défense Sécurité) é responsável pelo gancho de reboque Aerazur AIR 12A, embora os sistemas de reboque de planadores não sejam declarados como uma das suas atividades.

A Safran Electronics & Defense possui registos técnicos limitados do gancho de reboque Aerazur AIR 12A associados a uma ausência de conhecimento interno do produto. Não existe um suporte adequado disponível aos utilizadores do gancho de reboque ou controlo de aeronavegabilidade fornecido ao produto.

A produção do gancho de reboque Aerazur AIR 12A cessou há muito, não sendo possível à investigação determinar exatamente quando.

5 - CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS

Da avaliação da condição de ambas as aeronaves e respetivos equipamentos, dos dados recolhidos e dos depoimentos dos intervenientes, a investigação aponta como causa mais provável para o evento a perda de controlo do planador pelo piloto instrutor ao tentar regressar ao aeródromo após falha do sistema de reboque do planador a muito baixa altitude.

requirement exists for the Aerazur AIR 12A towing hook. Tost indicates that the life limiting part is the release spring with a life expectancy of about 10,000 actuations, which assuming 5 actuations in normal flight operations, results in the 2000 take-offs overhaul requirement. These periodic interventions create an opportunity to check the condition of the equipment.

The aircraft manufacturer relies on the component manufacturer to provide maintenance and overhaul instructions and requirements.

In the case of *Aérazur Constructions Aéronautiques*, the company was acquired by Zodiac in 1978 and became a part of Zodiac Aerospace. In 2018, Zodiac Aerospace became a part of Safran and resulted in the creation of Safran Aerosystems which produce emergency evacuation systems, floats and rafts, oxygen systems, fuel tank inerting systems, ice protection systems etc.

Nowadays, Safran Electronics & Defense (formerly Sagem Défense Sécurité) handles enquiries regarding the Aerazur AIR 12A towing hook even though glider towing systems is not declared as one of their activities.

Limited technical records of the Aerazur AIR 12A towing hook are available at Safran Electronics & Defense, associated with an absence of any in-house expertise of the product. There is no proper support available to users of the towing hook or any degree of airworthiness control provided for the product.

Production of the Aerazur AIR 12A towing hook ceased long ago (the investigation was not able to determine exactly when).

5 - CONCLUSIONS & COMMENTS

From the assessment of the condition of both aircraft and their equipment, the data collected and the statements of those involved, the investigation points to the loss of control of the glider by the instructor pilot as the most likely cause for the event when trying to return to the aerodrome after failure of the glider's towing system at very low altitude.



Para as consequências do evento com a destruição da aeronave e ferimentos nos ocupantes terá contribuído o processo de tomada de decisão do piloto instrutor.

Para a falha do sistema de reboque contribuíram:

- A complacência do operador sobre as condições deficitárias conhecidas na operação do gancho do sistema de reboque do avião rebocador,
- A falha na observação e deteção de condição inoperante do gancho de reboque pelo elemento que realizou o engate,
- A falha de garantia das condições de aeronavegabilidade da aeronave de reboque pela entidade responsável pela aeronavegabilidade continuada da mesma,
- A ausência de pontos de controlo específicos nas instruções de manutenção sobre as condições técnicas de operação do sistema de reboque,
- O processo de supervisão ao fabricante (Daher) pela autoridade de certificação (EASA).

As constatações e conclusões da investigação suscitam os seguintes comentários:

Processo de decisão do piloto instrutor:

São vários os fatores que terão, em diferentes graus, contribuído para a reação, de certa forma instintiva, do instrutor voltar pela direita após a falha do sistema de reboque, numa tentativa de regressar ao aeródromo considerando a baixa altura do planador e tendo outras alternativas viáveis nas proximidades para realizar uma aterragem bem-sucedida fora de campo.

Embora existam procedimentos pré-estabelecidos para uma falha do cabo de reboque abaixo de uma altura de 60 metros durante a descolagem e os pilotos de planador sejam treinados para executar aterragens em campos não preparados, há sempre uma hesitação em fazê-lo atendendo aos riscos envolvidos e inconveniência de desmontagem e transporte do planador para o aeródromo.

A tripulação teria de ter decidido e agido rapidamente nos primeiros segundos após a liberação inadvertida do cabo de reboque, por forma a ser garantido um resultado mais favorável.

To the consequences of the event, with the destruction of the aircraft and injuries to the occupants, will have contributed the decision-making process of the instructor pilot.

The following contributed to the failure of the towing system:

- The operator's complacency about the known defective conditions in the operation of the towing hook system of the towing aircraft,
- The failure to observe and detect the inoperative condition of the towing hook by the person who attached the towing rope,
- The failure to ensure the airworthiness of the towing aircraft by the organisation responsible for its continuous airworthiness,
- The absence of specific control points in the maintenance instructions on the technical operating conditions of the towing system,
- The supervision process of the manufacturer (Daher) by the certification authority (EASA).

The findings and conclusions of the investigation give rise to the following comments:

Instructor pilot's decision making process:

Several factors will have contributed in differing degrees towards the instructor's somewhat instinctive reaction to turn to the right of the glider's track in an attempt to return to the airfield despite the abundance of suitable landing fields nearby and the glider's low height, following the inadvertent release of the tow cable from the tug aircraft.

While pre-determined procedures exist for the failure of the tow rope during take-off below a height of 60 metres and although glider pilots are trained to execute off-field landings, there is always a hesitation in doing so because of the risks involved as well as the inconvenience of disassembly and transportation of the glider back to the home airfield.

Good judgment and quick crew actions would have needed to be applied within the first couple of seconds following the inadvertent release of the tow cable in order to ensure a more favourable outcome.



A descrição do aluno piloto de que “o cabo partiu” não terá dado ao instrutor uma imagem precisa do cenário de emergência que enfrentavam. Tal informação não especificava se o cabo se separou do planador ou da aeronave, o que pode explicar o motivo pelo qual o cabo de reboque não foi largado. Por outro lado, esta ausência de detalhe na informação não justifica qualquer tentativa de regresso ao aeródromo a uma altura ao solo tão reduzida.

Embora não existam referências específicas à transferência de comandos na Parte SFCL para pilotos SPL, é um procedimento comum exercitado na fase de instrução de voo.

O material de orientação publicado pela EASA em 2022 para instrutores² de voo de helicóptero refere o seguinte no que diz respeito à transferência de comandos:

“[...] it is important to make it clear to the student that someone has to be in control of the helicopter at any time. That is not only true during flight training, but for any flight. Yet, specifically in the context of flight training the instructor needs to explain how control handover is to be understood. Therefore, explain to the student there are several variants of control handover, and that it is essential that either the instructor or the student is always in control of the aircraft.”

Orientações de natureza semelhante serão também pertinentes e desejáveis em planadores de dois assentos, particularmente durante a instrução de voo.

Treinar pilotos de planador recorrendo a um protocolo de transferência de comandos traz vantagens não só durante a instrução, mas também numa fase posterior de voo autónomo com outros pilotos a bordo, quando as circunstâncias (de emergência ou não) exigirem uma transferência eficaz dos comandos.

Decorreram 10 segundos desde o momento de separação do cabo de reboque até ao impacto com o solo. As declarações da tripulação sugerem que apesar da ambiguidade da transferência de comandos, o instrutor estaria aos comandos do planador nos momentos que antecederam o impacto com o solo.

O acidente ocorreu durante o segundo voo, onde o instrutor estaria confiante nas habilidades de pilotagem do aluno piloto.

O assumir os comandos a muito baixa altura, com uma imagem pouco clara da natureza do problema e decidir

The student pilot’s description that the rope ‘broke’ would not have given the instructor an accurate picture of the emergency scenario they were facing. The information did not specify whether the rope had become separated from the glider or from the aircraft, which might explain why the tow rope was not released from the glider. On the other hand, it does not justify the attempt to return to the aerodrome at such a low height.

Although there is no reference to handover of controls in Part-SFCL for SPL, this is something which is very common in the delivery of flight instructions.

Guidance material published by EASA in 2022 for helicopter flight instructors² refers the following in regard to handover of controls:

Guidance of a similar nature to this is also pertinent and suitable to two-seat glider flying, particularly during flight instruction.

Training glider pilots on a handover-of-controls protocol is not only useful for when they are under instructions but will also be of use to them when they are flying tandemly with other glider pilots and when circumstances (emergency or otherwise) require an effective handover of controls.

A period of 10 seconds lapsed from the moment the towing cable separated to the impact with the ground. Statements received from the crew suggest that despite the ambiguity of the handover, the instructor was in command of the glider in the moments which preceded impact with the ground.

The accident occurred during the second flight where the instructor would have been feeling confident about the flight handling skills of the student pilot.

To suddenly have to take control at a low height, with an unclear picture of the nature of the problem and to

² Helicopter Flight Instructor Guide, together4safety, Issue 4, 2022, EASA, Cologne.



rapidamente sobre as ações mais adequadas, terá, provavelmente, sobrecarregado o piloto instrutor que, em vez de uma decisão racional reagiu instintivamente.

A reação instintiva explica a volta à direita em vez de voltar ao vento conforme debatido no pré-voo, assim como o regresso à pista em vez de uma aterragem em frente ou mesmo negligenciar a liberação do cabo de reboque do planador.

Alta acuidade visual, função cognitiva e a coordenação visão-mão/pé, são funções que se deterioram com a idade, funções estas essenciais na operação de uma aeronave e, em particular, durante a fase de aterragem.

O relatório do AAIB do Reino Unido relativo a um acidente de planador ocorrido em 26 de agosto de 2020³, onde a idade do piloto era um fator possível, refere o seguinte: *"pilotos de idade avançada não são necessariamente pilotos menos seguros, sendo que pilotos de todas as idades, com diferentes níveis experiência podem tomar más decisões. No entanto, a idade é reconhecida como tendo um impacto na capacidade de pilotagem pela deterioração da visão, audição, mobilidade, memória, função cognitiva e tomada de decisão."*

O AOPA Air Safety Institute⁴ acrescenta que *"não só a idade afeta as diferentes funções cognitivas em diferentes graus, como o momento de início dos efeitos significativos da idade também difere entre as funções cognitivas"*.

Assim, não se pode excluir que as condições inerentes à idade do instrutor (77 anos à data do acidente) possam também ter influenciado a sua capacidade de processar toda a informação num curto período de tempo e agir para um resultado mais favorável.

Por outro lado, a sua experiência global de voo e, especificamente, como piloto de planador e instrutor, pode ser uma vantagem valiosa noutras situações anormais de voo, como mostra um estudo publicado em 1996⁵ que submeteu 90 pilotos e não pilotos a um

decide very quickly on the most suitable course of action, will likely have overwhelmed the instructor pilot who, rather than rationally, reacted instinctively.

This would explain the turn to the right rather than to the left, into the wind as briefed, the decision to return to the landing strip instead of opting for an off-field landing or overlooking the release of the towing cable from the glider, for example.

High visual acuity, cognitive function, and eye-hand/foot coordination, all of which functions which deteriorate with age, are essential and required when operating an aircraft, and in particular during the landing phase.

The UK AAIB report of a glider accident which occurred on 26 of August 2020³, where pilot age was a possible factor, stated the following:

"Older pilots are not necessarily less-safe pilots and poor decision making can affect pilots of all age and experience levels. Nonetheless, age-related deterioration in eyesight, hearing, mobility, memory, cognition and decision making are recognised as having an impact on piloting ability."

The AOPA Air Safety Institute⁴ adds that *"Not only does age affect the different cognitive functions to different degrees, the time of onset of significant age effects also differs across cognitive functions."*

The age of the instructor (77 at the time of the accident) may naturally have also played a part in his ability to process everything within a very short period of time and respond towards a more favourable outcome.

On the other hand, his overall flying experience and, specifically, as a gliding pilot and instructor, may be a valuable asset in other abnormal flight situations as shown in a study published in 1996⁵ which subjected

³ AAIB Reference Number 26884, G-CFST, 26 August 2020.

⁴ Ageing and the General Aviation Pilot, AOPA Air Safety Institute, <https://www.aopa.org/-/media/Files/AOPA/Home/Pilot-Resources/Safety-and-Proficiency/Accident-Analysis/Special-Reports/1302agingpilotreport.pdf>

⁵ Boundaries of Cognitive Performance as a function of age and flight experience, P. Tsang and D. Voss, published in The International Journal of Aviation Psychology, 6(4), 359-377, 1996.



conjunto de tarefas cognitivas representando diferentes aspetos de pilotagem.

Os resultados mostraram que o desempenho cognitivo na gestão do tempo (eficiência e alocação de recursos) é sensível variando desfavoravelmente com a idade, embora a experiência provesse um efeito de atenuação consoante a idade.

Embora existam fatores que podem compensar ou relativizar os efeitos físicos e cognitivos do envelhecimento, cada piloto deve avaliar e ser autocrítico relativamente às suas próprias capacidades ao decidir voar como PIC.

Os pares desempenham também um importante papel neste processo, encorajando os pilotos que podem ter atingido o momento para se retirarem da atividade, prestando o apoio necessário àqueles que decidam continuar a voar acompanhados como segundo em comando (SIC).

Preparação para o voo:

Outro aspeto fundamental é o facto da pré-existência de todos os fatores que contribuíram para este acidente, sendo a variável crítica a presença de um piloto de planador visitante, designado como *wing runner*, desconhecedor das 'especificidades' do gancho de reboque da Aerazur instalado no rebocador. Os pilotos habituais baseados naquele aeródromo conheciam o problema do gancho e aplicavam medidas de controlo certificando-se fisicamente de que o gatilho estava na posição travada antes da descolagem.

No primeiro voo, instrutor demonstrou como prender "corretamente" o cabo de reboque ao gancho, enquanto no segundo voo (voo do acidente), o piloto de planador visitante, realizou a tarefa sem auxílio.

Em 2023⁶ a Associação British Gliding produziu um *briefing* de segurança que inclui o seguinte alerta:

"As deficiências na preparação para o voo de um planador podem ser letais e são completamente evitáveis."

Se algo não parece certo, provavelmente não está - mais do que um ditado comum, deveria ser um

90 pilots and non-pilots to a battery of cognitive tasks which represented different aspects of piloting.

The results showed that cognitive time-sharing performance (efficiency and resource allocation) was sensitive and changes adversely with age even though there was some attenuation of experience over age effects.

While there are factors which can offset or delay the physical and cognitive effects of ageing, every pilot must assess and be self-critical of their own abilities when deciding to fly as pilot in command (PIC).

Peers play an important role in this process as they can both offer their encouragement to pilots which may have reached the point of retirement as well as provide support afterwards to those who have decided to continue to fly with them as second-in-command (SIC).

Preparation for the flight:

Another key aspect is the fact that all of the factors which contributed towards this accident existed previously and that the critical variable was the presence of a visiting glider pilot, designated as wing runner, and unaware of the 'specificities' of the Aerazur towing hook installed on the tug aircraft. The other glider pilots based at that airfield knew of the problem with the towing hook and worked their way around it by physically making sure that the trigger was in its locked position before taking flight.

The instructor provided a demonstration of how to 'correctly' attach the towing rope to the hook on the first flight, while on the second (accident) flight, the visiting glider pilot was left to attach the rope all by himself.

A safety briefing produced by the British Gliding association in 2023⁶ includes the following warning:

"Shortcomings in preparing a glider for flight can be lethal and are completely avoidable."

If something doesn't look right, it probably isn't - more than a common saying, it should be a principle

⁶ Safety Briefing: Is your glider fit for flight? British Gliding Association, 2023 <https://members.gliding.co.uk/wp-content/uploads/sites/3/2015/08/Is-your-glider-fit-for-flight-2023.pdf>



princípio seguido por todos os envolvidos em atividade de aviação. Quando são detetadas discrepâncias, todos os envolvidos devem parar e discutir o problema antes de retirar conclusões e decidir a solução.

Não foi claramente o caso ao decidir manter o gancho de reboque Aerazur instalado no rebocador com as anomalias conhecidas, permitindo que o problema continuasse até que um “fator externo” perturbasse uma condição insegura e aceite por complacência dos envolvidos.

Falha latente do gancho:

Apesar das falhas ativas que contribuíram para o acidente, há também uma série de condições latentes que desempenharam o seu papel, nomeadamente as condições de operação do gancho instalado.

A evolução do mercado e modelos de negócio de pequenos fabricantes a serem absorvidos por grandes companhias ao longo de décadas, tiveram consequências, nomeadamente na perda de memória corporativa relacionada com produtos de pouca representatividade comercial. Esta ausência de suporte técnico ao produto e condições de aeronavegabilidade, em conjunto, tornam o gancho de reboque Aerazur AIR 12A tecnicamente ultrapassado.

Em consequência, não existem atualmente registos técnicos adequados dos testes realizados, aprovações de aeronavegabilidade ou base de certificação. Não existe um histórico detalhado do desenvolvimento dos produtos ou registos técnicos de dificuldades em serviço.

Sem esta base documental, é hoje difícil desenvolver quaisquer melhorias no produto ou mesmo resolver deficiências nas instruções técnicas. Em específico, é também difícil estabelecer instruções de manutenção adequadas ou planos de manutenção periódica para estes produtos sem expressão comercial.

A extinção do OEM do componente e com ela as atividades de garantia de aeronavegabilidade associadas que são normais na vida de um produto, significa que esse produto irá invariavelmente sair do radar de supervisão do regulador da aviação civil à medida que esses pontos de contato técnico (sejam aprovações autónomas ou integradas) desaparecem e

followed by everyone who is involved in flying. When discrepancies are detected, everyone involved must stop and discuss the problem before reaching a conclusive decision on the resolution.

Clearly, that was not the case with the Aerazur towing hook installed in the towing aircraft and the problem was permitted to continue until a ‘foreign element’ disturbed the steady-state condition of risk which the involved had come to accept.

Latent failure of the hook:

Notwithstanding the active failures which contributed to the accident, there are also a host of latent conditions which also played their part, namely the operating conditions of the installed hook.

The evolution of the market and business models of small manufacturers being absorbed by large companies over decades, have had consequences, namely in the loss of corporate memory related to products of little commercial representativeness. This lack of product technical support and airworthiness conditions together make the Aerazur AIR 12A towing hook technically outdated.

The consequence of all this is that today there are no proper technical records of tests conducted, airworthiness approvals or certificates of any form. There is no accurate history of product development, in-service difficulties or a proper account of technical records.

Without this, it is difficult today to make any improvements to such products or indeed address shortcomings in technical instructions. Specifically, it is also challenging to create proper maintenance instructions or a periodic maintenance plan for those products with limited commercial interest.

The extinction of the component OEM and with it the associated airworthiness activities which are normal in the life of a product mean that those products will invariably drop off the civil aviation regulator’s oversight radar as those technical touch points (whether standalone or integrated approvals)



a memória corporativa do próprio regulador sobre o produto também vai desaparecendo com o tempo.

Embora seja da responsabilidade do OEM (integrador) estabelecer as condições de aeronavegabilidade do seu produto (aeronave), a entidade reguladora de supervisão, no caso a EASA, enquanto emissor do certificado de tipo, tem também um papel crucial na garantia desse objetivo.

O facto de não existirem instruções de manutenção relevantes e suficientes no manual de manutenção da aeronave ou requisitos de revisão geral do componente, e de o fabricante (Aerazur) ter há muito deixado de existir para fornecer suporte ou controlo de aeronavegabilidade ao produto, tal condição deveria ter desencadeado ações do lado da EASA na emissão do documento de certificação (TCDS) e como parte das atividades de supervisão contínua, reavaliando com o fabricante da aeronave (atualmente a Daher) a adequação em serviço do gancho Aerazur, relativamente à aeronavegabilidade, considerando as referidas restrições.

Sobrevivência:

A dinâmica da colisão associada à baixa energia da aeronave e a forma como esta foi dissipada permitiram as condições de sobrevivência aos ocupantes do planador.

Ainda que os ocupantes não tenham sofrido lesões graves, as lesões na cabeça, pescoço e coluna, poderiam ter sido minimizadas se tivessem sido utilizadas almofadas de absorção de energia nos respetivos assentos do planador.

De construção em espuma viscoelástica, as almofadas de assento com absorção de energia demonstraram em testes que absorvem a energia de impacto de forma mais eficaz do que a espuma de assento normal ou um assento sem possibilidade de deformação.

A espuma viscoelástica adapta-se ao formato anatómico do piloto, distribuindo as forças de desaceleração por uma área superior, minimizando assim as pressões sofridas.

Outra característica importante é que evita ressaltos. Quando comparadas com as espumas tradicionais, as espumas viscoelásticas refletem muito pouca energia durante o impacto, evitando assim uma desaceleração mais rápida que pode ocorrer durante o ressalto e a

disappear and the regulator's own corporate memory of the product also fades over time.

Although it is the OEM's (integrator) responsibility to establish the airworthiness condition of its product (aircraft), the overseeing regulatory body (EASA for the case), the issuer of the type certificate, also has a crucial role in ensuring that this is achieved.

The fact that there are no meaningful and sufficient maintenance instructions in the aircraft maintenance manual or part overhaul requirements and that the component manufacturer (Aerazur) has long ceased to exist and provide any form of product support or airworthiness control, should have prompted EASA upon issuing the Type Certificate Data Sheet (TCDS) and as part of its continuous oversight activities to reassess together with the aircraft manufacturer (Daher, nowadays) the in-service suitability of the Aerazur hook from an airworthiness standpoint, considering the aforementioned constraints.

Survivability:

The dynamics of the collision associated with the low energy of the aircraft and the way it was dissipated allowed the survival conditions for the occupants of the glider.

Although the occupants were not seriously injured, the head, neck and spinal injuries could have been minimized if energy absorbing seat cushions had been used on the glider seats.

Made of viscoelastic foam, energy absorbing seat cushions have demonstrated in testing to absorb impact energy more effectively than regular seat foam or a bare seat unable to release energy by deformation.

Because the foam conforms to the anatomical shape of the pilot, decelerating forces are spread over a larger area thus minimising the pressures experienced.

Another key feature is that it prevents bouncing. When compared with ordinary foams, energy-absorbing foams return almost no energy during impact thus avoiding more rapid deceleration which can occur



convergência do corpo do piloto com a estrutura do planador.

A British Gliding Association (BGA) recomenda aos seus associados a instalação de almofadas viscoelásticas nos assentos dos planadores, atendendo ao custo relativo e vantagens demonstradas, podendo prevenir lesões na coluna na sequência de um acidente⁷.

Esta recomendação da BGA é válida para os pilotos de planadores e à comunidade de aviação geral, quando aplicável a outras aeronaves.

during bouncing and convergence of the pilot's body and a rebounding glider structure.

The British Gliding Association (BGA) recommends its members to fit energy absorbing seat cushions to their gliders as they are not expensive and could potentially prevent spinal injuries in an accident⁷.

This BGA recommendation is valid for glider pilots and the broader GA flying community, where applicable to other aircraft models.

6 - AÇÕES DE SEGURANÇA E RECOMENDAÇÕES

6- SAFETY ACTIONS & RECOMMENDATIONS

De acordo com o Regulamento (EU) n.º 996/2010 e com o Decreto-Lei n.º 318/99, a formulação de uma recomendação de segurança não constitui, **em caso algum, presunção de culpa ou de responsabilidade relativamente a um acidente ou incidente**. O mesmo se passa relativamente às ações de segurança que os intervenientes tomem a iniciativa de implementar em resultado das constatações feitas no decurso da investigação.

In accordance with EU Regulation 996/2010 and Portuguese Decree-Law 318/99, a safety recommendation shall in no case create a **presumption of blame or liability for an accident or an incident**. Similarly, the same principle should be considered regarding safety actions initiated or undertaken by the involved parties as a result of the findings during the investigation.

O destinatário de uma recomendação de segurança deve, no prazo de 90 dias, informar a Autoridade de Investigação, GPIAAF, das ações tomadas ou em consideração.

The addressee of a safety recommendation shall, within 90 days, inform the safety investigation authority, GPIAAF, of the actions taken or under consideration.

Ações de segurança tomadas após o evento:

Safety actions taken after the event:

Pelo proprietário da aeronave:

By the owner of the aircraft:

Após o acidente, o proprietário da aeronave rebocadora (D-EMZO) optou por substituir o gancho Aerazur por um gancho Tost (ver imagem abaixo). A modificação foi realizada recorrendo ao kit de adaptação KT12 da Tost com alterações mínimas de instalação no cone de cauda da aeronave.

Following the accident, the towing aircraft owner chose to replace the Aerazur hook, installed on D-EMZO, with a Tost hook (see image below). The modification was carried out using Tost's KT12 retrofit kit with minimal installation changes to the aircraft's tail cone.

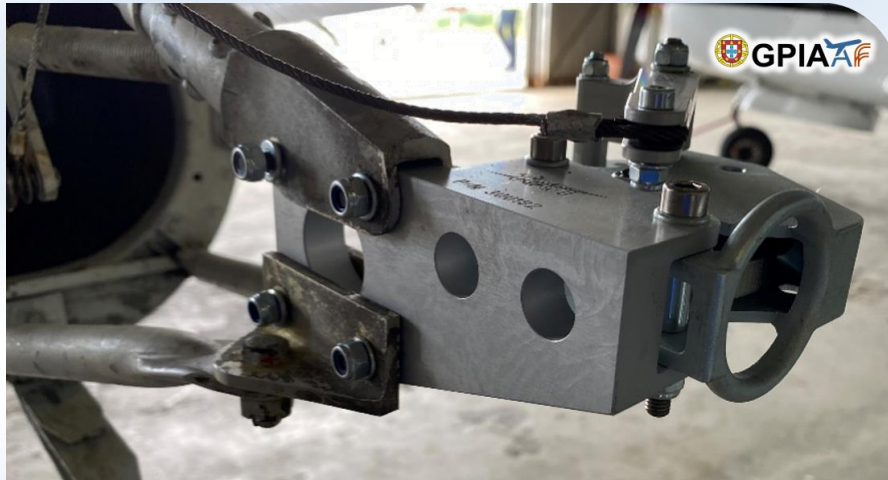
Durante a instalação, o técnico referiu algumas dificuldades na identificação da orientação correta do gancho Tost por ausência de detalhe das instruções.

During the installation, the technician reported some difficulties in identifying the correct orientation of the Tost hook due to the lack of detail in the instructions.

Após receber esta informação das referidas dificuldades, o fabricante Tost reviu e melhorou as instruções de instalação que acompanham o kit, incluindo alguns diagramas técnicos.

After receiving information of these difficulties, the manufacturer Tost revised and improved the installation instructions accompanying the kit, including some technical diagrams.

⁷ Why you should fly with an energy-absorbing safety cushion, British Gliding Association, 2017
<https://members.gliding.co.uk/wp-content/uploads/sites/3/2015/04/Safety-Foam-ed2.pdf>



A organização de formação (DTO):

A DTO detalhou na nova revisão do seu MIO, as ações específicas a tomar pelos alunos e instrutores para os casos previstos de falha do sistema de reboque durante a descolagem.

Recomendações de Segurança

A ausência de um suporte técnico ou de instruções de aeronavegabilidade adequadas para o gancho de reboque Aerazur AIR 12A promovidas pela evolução comercial do OEM e correspondente perda de memória corporativa do produto durante as sucessivas fusões com outras empresas, cria um fosso de difícil resolução relativamente às preocupações de segurança reveladas por esta investigação (e possíveis investigações futuras).

No decorrer da investigação, a Daher reconheceu as preocupações levantadas em relação à ausência de procedimentos de manutenção adequados para o gancho Aerazur e declarou não estar em condições de elaborar procedimentos próprios para um produto de terceiros criado há cerca de 50 anos.

A mitigação possível consiste na retirada progressiva de serviço do gancho de reboque Aerazur AIR 12A com a implantação do kit de modificação oferecido pela Tost.

Independentemente das responsabilidades dos OEMs do componente e da aeronave, a entidade de certificação do modelo com certificado de tipo deve garantir, a todo o momento, as condições que garantam a aeronavegabilidade da aeronave.

The training organisation (DTO):

The DTO has detailed in the new revision of its MIO, the specific actions to be taken by students and instructors in case of failure of the towing system during take-off.

Safety Recommendations

The absence of adequate technical support or airworthiness instructions for the Aerazur AIR 12A towing hook caused by the OEM's commercial evolution and the corresponding loss of corporate memory of the product during successive mergers with other companies, creates a difficult gap to close with regard to the safety concerns revealed by this investigation (and possible future investigations).

In the course of the investigation, Daher recognised the concerns which were raised in relation to the absence of proper maintenance procedures for the Aerazur hook and declared that they were not in a position to create procedures of their own for a third-party product created almost 50 years ago.

A possible mitigation consists of the progressive retirement of the Aerazur AIR 12A towing hook from service with the implementation of the retrofit kit offered by Tost.

Irrespective of the component and aircraft OEMs responsibilities, the body which certified the model and issued its type certificate shall at all times ensure the conditions for the airworthiness of the aircraft.

Nesse sentido, é recomendado à EASA:

À Agência da União Europeia para a Segurança da Aviação

Recomendação de Segurança PT.SIA 2023/07

Recomenda-se que a EASA, no prazo de 24 meses, tome as medidas necessárias e aplicáveis para garantir os requisitos de aeronavegabilidade continuada estabelecidos pelo Regulamento UE n.º 1321/2014 em aeronaves com certificação de tipo equipadas com ganchos de reboque Aerazur AIR 12A, até que sejam retirados de serviço.

In this regard, EASA is recommended to:

To the European Union Aviation Safety Agency,

Safety recommendation PT.SIA 2023/07

It is recommended that EASA, within 24 months, take all necessary and applicable actions to ensure the continuous airworthiness requirements established by EU Regulation No 1321/2014 on type certified aircraft equipped with Aerazur AIR 12A towing hooks, until they are withdrawn from service.

O anexo III do Regulamento de Execução (UE) 2018/1976 da Comissão, na Parte SFCL, estabelece os requisitos para a instrução teórica e de voo para pilotos de planador (SPL).

Tal regulamento é, em muitos aspetos, prescritivo no que diz respeito ao conteúdo do programa de treino, descurando, no entanto, a transferência dos comandos de voo durante a instrução de voo em planadores.

O desenvolvimento de protocolos de transferência de comandos de voo pelas escolas de voo durante a instrução teórica e de voo permitirá que os alunos piloto e instrutores SPL façam a passagem de comandos, quando necessário, sem a ambiguidade de quem realmente está aos comandos da aeronave.

Tais protocolos não serão só úteis durante a fase de instrução, mas servirão aos pilotos SPL para utilização futura em voos com outros pilotos de planador quando surgir a necessidade de transferência dos comandos de voo em operações normais ou em emergências.

Adicionalmente, a introdução de tais requisitos de treino alinhará o voo de planador de dois lugares com outros modos de voo de comando duplo onde existem já protocolos de transferência de comandos de voo.

Annex III to Commission Implementing Regulation (EU) 2018/1976, Part-SFCL, establishes the requirements for theoretical and flight instruction for the SPL (Sailplane Pilot License).

Such regulation is in many ways prescriptive in regard to the contents of the training syllabus overlooking, however, handover of flight controls during flight instruction in gliders.

The development of flight control handover protocols by flight schools during theoretical and flight instruction will allow SPL student pilots and instructors to handover controls, when necessary, without the ambiguity of who is actually in control of the aircraft.

This is not only useful for the instruction phase but will serve SPL pilots for life when they are flying with other glider pilots and the need arises for a handover of flight controls during normal operations or during emergency situations.

Furthermore, the introduction of such training requirements will align two-seat glider flying with other dual-pilot flight modes where handover of flight control protocols exists.



Nesse sentido, é recomendado à EASA:

À Agência da União Europeia para a Segurança da Aviação

Recomendação de Segurança PT.SIA 2023/08

Recomenda-se à EASA que, no prazo de 24 meses, dê ênfase e detalhe à transferência de comandos de voo durante a instrução teórica e de voo dos alunos pilotos SPL, revendo os AMCs e GM da Parte SFCL, conforme aplicável, e desenvolva as correspondentes atividades de promoção da segurança.

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.

Lisboa, 20 de dezembro de 2023

In this regard, EASA is recommended to:

To the European Union Aviation Safety Agency,

Safety recommendation PT.SIA 2023/08

It is recommended that EASA, within 24 months, gives emphasis and detail to flight controls handover during the theoretical and flight instruction of SPL student pilots by amending the AMC & GM to Part-SFCL, as applicable, and engaging in corresponding safety promotion activities.

GPIAAF also stresses the aeronautical community, to which the investigation findings and conclusions of this investigation may be relevant, to take, within the scope of their own responsibilities, appropriate actions in order to minimise 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.

In accordance with 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.

Lisbon, 20th December, 2023

Significant comment A – Hook condition and maintenance level

BEA considers that not enough emphasis is placed on the lack of rigorous maintenance for the hook area of the aircraft.

The report highlights that glider pilots knew about an issue regarding the hook, but it seems they never reported it to the maintenance technicians.

The hook mechanism was in poor overall condition (i.e. page 13: *There was evidence of material deformation in the contact area of the swinging hook due to wear by the towing ring. Similar wear deformation was also evident along the lip of the plunger and elsewhere in the hook mechanism which caused play in the moving parts.*). The report highlights that the maintenance did not check the hook for a very long period, likely for years.

The Maintenance Manual explains that the maintenance essentially consists in checking the correct operation of release control and catch, recommends checking periodically the condition and attachment parts of tail pylon, catch and control bellcrank and to lubricate periodically all hinges. It seems that the maintenance did not put in place any periodical check as requested by the maintenance manual.

Furthermore, it seems that the maintenance did not check active ADs as the AD regarding the hook was not applied.

As the maintenance instructions were not fulfilled, BEA questions if modifying the maintenance manual instructions would have avoided such an event to occur.

GPIAAF Investigation position: Not adopted.

The unairworthy condition of the towing hook installed on D-EMZO and the fact that (as a consequence) the aircraft should never have been operated for glider towing in that condition are made abundantly clear throughout the report.

The absence of specific control points in the maintenance instructions does not give an opportunity to detect unairworthy conditions, which may go unnoticed for years. The report, as a result of the investigation, addresses higher levels of safety barriers (latent conditions), beyond the immediate lack or fault of an entity or person (active failures).

Significant comment B – Certification and aircraft airworthiness

The report questions several times the validity of the hook certification and its compliance with current regulations.

According to DAHER, operators did not report any incident regarding the hook that would have called for maintenance manual modification. Therefore, in these circumstances, hook is still airworthy.

An aircraft is certified according to the regulations in force on its design approval request date. It is impossible for a manufacturer to consider future regulations that do not exist at the date of certification. After certification, ADs, SBs and safety actions are put in place to ensure that the targeted safety level is fulfilled. This safety concept applies for any certified product, under TC, STC or TSO.

Therefore, questioning airworthiness by comparing former and current certification criteria does not appear to be relevant.

GPIAAF Investigation position: Not adopted.

Holding grandfather rights does not preclude the need for continuous improvement and proper airworthiness control throughout the product life cycle.

The degraded condition of the component would justify a re-evaluation of the operating conditions over a reference period (hours/cycles). The privileges or grandfather rights acquired in the transition of certification standards are not extended to continued airworthiness. If a safety issue is identified, any component installed in an aircraft will have to go through a process of re-evaluation of its condition. The text supports the need for a reassessment as recommended to and agreed by EASA. The report mentions, as an example, a solution advocated by another towing hook OEM, also certified under “grandfather rights”, establishing a continuous evaluation of the component’s condition, requiring a scheduled intervention by the manufacturer.