

RELATÓRIO SUMÁRIO DE ACIDENTE COM AERONAVE
AIRCRAFT ACCIDENT SUMMARY REPORT
**Aterragem de emergência por falha no sistema de
 lubrificação do motor**
**Emergency landing due to engine lubrication
 system failure**
1- SINOPSE
1- SYNOPSIS

PROCESSO GPIAAF GPIAAF PROCESS ID 37/ACCID/2014		<i>Classificação Classification</i> Acidente Accident	
		<i>Tipo de evento Type of event</i> SFC-PP – Falha ou mau funcionamento de sistema ou componente, grupo motopropulsor System/Component failure or malfunction, power plant.	
OCORRÊNCIA OCCURRENCE			
<i>Data Date</i> 19-12-2014	<i>Hora Time</i> ~16:58 UTC	<i>Local Location</i> 39°50'47"N 8°37'58"W – Quinta de São Lourenço - Pombal, Portugal	
AERONAVE AIRCRAFT			
<i>Tipo Type</i> CESSNA (Reims Aviation) F172F		<i>N.º de série Serial No.</i> 0153	<i>Matrícula Registration</i> CS-AKH
<i>Categoria Category</i> Avião Aircraft			<i>Operador Operator</i> Privado Private
VOO FLIGHT			
<i>Origem Origin</i> Aerodromo de Santarém (LPSR)		<i>Destino Destination</i> Aerodromo de Santarém (LPSR)	
<i>Tipo de voo Type of flight</i> Aviação Geral General Aviation		<i>Tripulação Crew</i> 02	<i>Passageiros Passengers</i> 01
<i>Fase do voo Phase of flight</i> Em rota En-route		<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>
Fatais Fatal	0	0	0
Graves Serious	0	0	0
Ligeiras Minor	1	1	0
Nenhuma None	1	0	0
Total	2	1	0
<i>Danos na aeronave Aircraft damage</i> Substanciais Substantial		<i>Outros danos Other damage</i> Contaminação do solo Soil contamination	

2- DESCRIÇÃO FACTUAL DA OCORRÊNCIA
História do voo

No dia 19 de dezembro de 2014, duas aeronaves descolaram do aeródromo de Santarém (LPSR) com a missão de posicionar uma delas, um Cessna 182, no aeródromo de Coimbra (LPCO). Após a aterragem e estacionamento da aeronave em Coimbra, o piloto e único ocupante do Cessna 182 aguardou a aterragem do Cessna 172 que o iria transportar de regresso a Santarém.

2- FACTUAL OCCURRENCE DESCRIPTION
History of the flight

On December 19th, 2014, two aircraft took off from Santarém airfield (LPSR) with the purpose of positioning one of them, a Cessna 182, at Coimbra aerodrome (LPCO). After landing and parking the aircraft in Coimbra, the pilot and sole occupant of the Cessna 182 waited for the Cessna 172 to landing which would take him back to Santarém.



Já depois da aterragem do Cessna 172 com um piloto em desenvolvimento de competências (*time-building*) e um passageiro a bordo, o piloto do Cessna 182 embarca trocando de posição com o passageiro que, entretanto, passou para o banco traseiro. Sem paragem de motor ou qualquer inspeção à aeronave, o Cessna 172 com matrícula CS-AKH descolou pelas 16:40 UTC com destino ao aeródromo de Santarém, com os dois pilotos e um passageiro.

Após aproximadamente 15 minutos de voo, numa rota direta ao destino, foi notado um comportamento anormal do motor, seguido de barulhos estranhos associados a vibrações severas e uma perda de potência evidenciada numa redução de rotações para um máximo em torno das 1500 RPM. O piloto embarcado em Coimbra assumiu então os comandos, atendendo à sua experiência de voo e conhecimento da aeronave.

Após degradação continuada da situação, foi notada uma baixa pressão de óleo do motor e decidida uma aterragem de emergência na pista de Pombal (PT-0033 Casalinho). O piloto aos comandos deu instruções ao piloto em desenvolvimento de competências para contactar os serviços de informação de voo informando problemas de motor e que iriam tentar aterrar em Pombal. Apercebendo-se que não teria energia suficiente para alcançar o aeródromo, o piloto efetuou os procedimentos para uma aterragem de emergência em terrenos agrícolas.

Com a aeronave configurada com *full flaps*, a baixa velocidade e o motor parado, a aeronave tocou o solo com alguma violência, tendo a dissipação de energia ocorrido em cerca de 10 metros, imobilizando-se de seguida em posição invertida.

As condições meteorológicas reportadas para a região eram de vento de 010° com 12kt de intensidade, céu limpo com visibilidade superior a 10 km (CAVOK). O pôr do Sol no dia do evento foi registado às 17:17.

Already after the landing of the Cessna 172 with a pilot in time-building and a passenger on board, the pilot of the Cessna 182 got onboard, changing position with the passenger who, in the meantime, moved to the back seat.

Without stopping the engine or performing any inspection of the aircraft, the Cessna 172 with registration CS-AKH took off at 16:40 UTC bound for Santarém airfield, with both pilots and a passenger.

After approximately 15 minutes of flight, on a direct route to the destination, abnormal engine behaviour was observed, followed by strange noises associated with severe vibrations and a loss of power resulting in a reduction of rotations to a maximum of around 1500 RPM. The pilot who got onboard in Coimbra then took over the controls, considering his flight experience and knowledge of the aircraft.

After continued degradation of the situation, a low engine oil pressure was noticed and an emergency landing was decided at Pombal (PT-0033 Casalinho) runway. The pilot at the controls instructed the other pilot in skills development to contact the flight information services informing them of their engine problems and that they would try to land in Pombal. Realizing that he would not have enough energy to reach the airfield, the pilot carried out the procedures for an emergency landing on agricultural land.

With the aircraft configured with full flaps, low airspeed and the engine stopped, the aircraft touched the ground violently, and energy dissipation occurred in about 10 meters, upon which the aircraft came to a stop in an inverted position.

The meteorological conditions reported for the region were wind 010° with 12kt and clear skies with visibility of 10 km or more (CAVOK). The recorded sunset for the event day was at 17:17.



Figura 1 || **Figure 1**
 Trajetória estimada e posição final da aeronave || Estimated trajectory and aircraft final position

Lesões e danos

Os pilotos e o passageiro abandonaram a aeronave pelos próprios meios, com ferimentos ligeiros, tendo a aeronave sofrido danos substanciais no trem de nariz, no grupo motopropulsor, deformações da estrutura primária, fuselagem e asas. Os componentes encontravam-se todos agrupados, exceto a roda de nariz que ficou a 7 metros dos destroços. A superfície inferior da fuselagem encontrava-se com vestígios de óleo.

Durante a recolha de evidências no local foram verificados danos na hélice, consistentes com o motor parado no momento do impacto com o solo, apresentando só uma das pás dobrada.

As forças de segurança (GNR) e Bombeiros de Pombal acorreram ao local do acidente, tendo transportado os pilotos e o passageiro para o Centro Hospitalar Leiria-Pombal por precaução, tendo alta horas depois.

3- SOBRE A INVESTIGAÇÃO

O ex-GPIAA foi notificado, tendo deslocado de imediato uma equipa para o local e desencadeado as ações necessárias para proceder à recolha de evidências.

Injuries and damage

The pilots and the passenger abandoned the aircraft by their own means, with minor injuries, and the aircraft suffered substantial damage to the nose gear, the powerplant, deformations on the primary structure, fuselage and wings. The components were all grouped together, except for the nose wheel that was 7 meters from the wreckage. The lower surface of the fuselage revealed traces of oil.

During the evidence gathering at the site, the propeller was found damaged in only one blade, consistent with the engine not rotating at the moment of impact with the ground.

The security forces (GNR) and Pombal firefighters attended the accident site, transporting both pilots and passenger to Leiria-Pombal hospital as a precautionary measure and from where they were discharged a few hours later.

3- ABOUT THE INVESTIGATION

The former GPIAA was notified and dispatched a team to the site and having initiated the actions necessary for evidence gathering.

Considerando as circunstâncias do evento e atendendo a que a ocorrência se configura como um acidente, o ex-GPIAA 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, e do Decreto-Lei n.º 318/99, de 11 de agosto.

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

Considering the boundaries and circumstances of the event, the occurrence was classified as an accident and the former GPIAA initiated a safety investigation process in accordance with EU Regulation No. 996/2010 from the European Parliament and Council, of October 20th, and Portuguese Decree-Law No. 318/99, of August 11th.

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

After evidence collection and the tests performed, the investigation team considered that the event had a low level of complexity and that the extractable safety learning was 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, the safety investigation is closed with the publishing of this Summary Report, disseminating within the aeronautical community the relevant evidence and findings, as well as the conclusions and learning resulting from the investigation, to prevent its reoccurrence by raising awareness of the safety issues raised by the accident and, if applicable, issuing the appropriate recommendations.

4- CONSTATAÇÕES RELEVANTES

Tripulação técnica de voo

O piloto aos comandos durante a emergência, com 35 anos de idade à data do acidente, nacionalidade portuguesa, era titular de uma Licença CPL(A) com qualificação em aeronaves monomotor terrestre (SEP). Contava com uma experiência total de 1.250 horas de voo, 16 das quais realizadas nos últimos 90 dias.

A licença de voo e certificado médico estavam ambos válidos à data do evento. Não há indícios de

4- RELEVANT FINDINGS

Flight Crew

The pilot in command during the emergency, was 35 years old at the time of the accident, of Portuguese nationality, holder of a CPL(A) License, with the qualifications of a single-engine land aircraft (SEP), with a total experience of 1,250 flight hours, 16 of which were, carried out in the 90 days preceding the accident.

The flight license and medical certificate were both valid at the time of the event. There is no evidence

que qualquer condição médica dos pilotos tenha interferido negativamente na ocorrência.

A aeronave

A aeronave acidentada é um Cessna 172 de construção metálica semi-monocoque de asa alta monoplane. A aeronave é equipada com trem de aterragem fixo, sendo o principal em lâmina de aço e trem de nariz direcionável. O modelo 172F usa um motor alternativo aspirado a carburador de seis cilindros refrigerados a ar da Continental, modelo O-300-D-NB.

Os registos do motor indicam um total de 1.595:15 horas de voo desde a última revisão geral, com um tempo total de serviço de 3792:25 horas.

A última ação de manutenção programada realizada à aeronave foi uma inspeção de 200 horas/anual em 25 de setembro de 2014.

Os registos indicam ainda que a aeronave estava autorizada a efetuar o voo.

Sistema de lubrificação do motor O-300

O motor utiliza um sistema de lubrificação de pressão de cárter húmido com um reservatório de 8 US qt (~7,5 litros). De acordo com o manual da aeronave o nível do óleo deve ser sempre verificado antes de cada voo, não devendo o motor ser operado com uma quantidade inferior a 6 US qt. Segundo declarações da tripulação, a inspeção pré-voo em Santarém não revelou qualquer anomalia.

O manual de operação do motor, publicação X30015, refere que temperaturas anormais dos cilindros e do óleo ou pressão do óleo abaixo do normal podem indicar uma diminuição da quantidade do óleo, operação incorreta ou início de um problema. Qualquer flutuação na pressão do óleo, variação das RPM, funcionamento irregular ou qualquer aumento repentino ou contínuo de temperaturas são sintomas de problemas. O piloto, quando questionado pela investigação, referiu não se recordar de ter visto o indicador de temperatura do óleo do motor.

Após uma análise detalhada à aeronave e aos seus componentes, foi identificada a presença de óleo de lubrificação do motor derramado ao longo da zona

that any medical condition of the pilots interfered negatively in the occurrence.

The aircraft

The accident aircraft is a Cessna 172 is a high-wing monoplane of all-metal semi monocoque construction. The aircraft is equipped with fixed spring steel main landing gear struts and a steerable nose landing gear. The aircraft was powered by an O-300-D-NB Continental engine. The 172F model uses a reciprocating aspirated six-cylinder air-cooled Continental engine, model O-300-D-NB.

Engine logs indicate a total of 1,595:15 flight hours since the last overall, with a total service time of 3792:25 hours.

The last scheduled maintenance check performed was a 200-hour/annual inspection carried out on the 25th of September 2014.

The records also indicate that the aircraft was authorised to perform the flight.

O-300 engine lubrication system

The engine utilizes a full-pressure, wet-sump type lubrication system. The reservoir has a maximum capacity of 8 US quarts. According to the aircraft manual the oil level must always be checked before each flight, and the engine must not be operated with an amount less than 6 US quarts. According to crew statements, the pre-flight inspection in Santarém revealed no anomaly.

The engine operating manual, publication X30015, states that abnormal cylinder and oil temperatures or oil pressure below normal may indicate a decrease in the amount of oil, incorrect operation or onset of a problem. Any fluctuation in oil pressure, rpm variation, irregular functioning or any sudden or continuous increase in temperatures are symptoms of problems. The pilot, when questioned by the investigation, said he did not remember seeing the engine oil temperature indicator.

After a detailed analysis of the aircraft and its components, the presence of engine lubricating oil spilled along the lower part of the fuselage was

inferior da fuselagem. O cárter do óleo foi encontrado apenas com óleo residual.

As características de projeto dos motores Continental da geração do O-300 têm tendência para desenvolver pequenas fugas de óleo, tendo o operador aplicado métodos não convencionais para as minimizar, conforme exemplo ilustrado no detalhe A da figura 2 abaixo.

Atendendo à condição do motor e não sendo possível rodar o mesmo, a inspeção externa revelou um ponto de fuga provável mais significativo na ligação do tubo rígido de tomada de pressão de óleo para o respetivo indicador no cockpit (ref. B na figura 2 abaixo).

identified. The oil sump was found only with residual oil.

The design characteristics of the Continental engines of the O-300 generation tend to develop small oil leaks and the operator has applied unconventional methods to minimize them, as illustrated in detail A of Figure 2 below.

Given the condition of the engine and the inability to run it, the external inspection revealed a probable more significant leak source in the connection of the oil pressure outlet pipe to its indicator in the cockpit (ref. B in Figure 2 below).

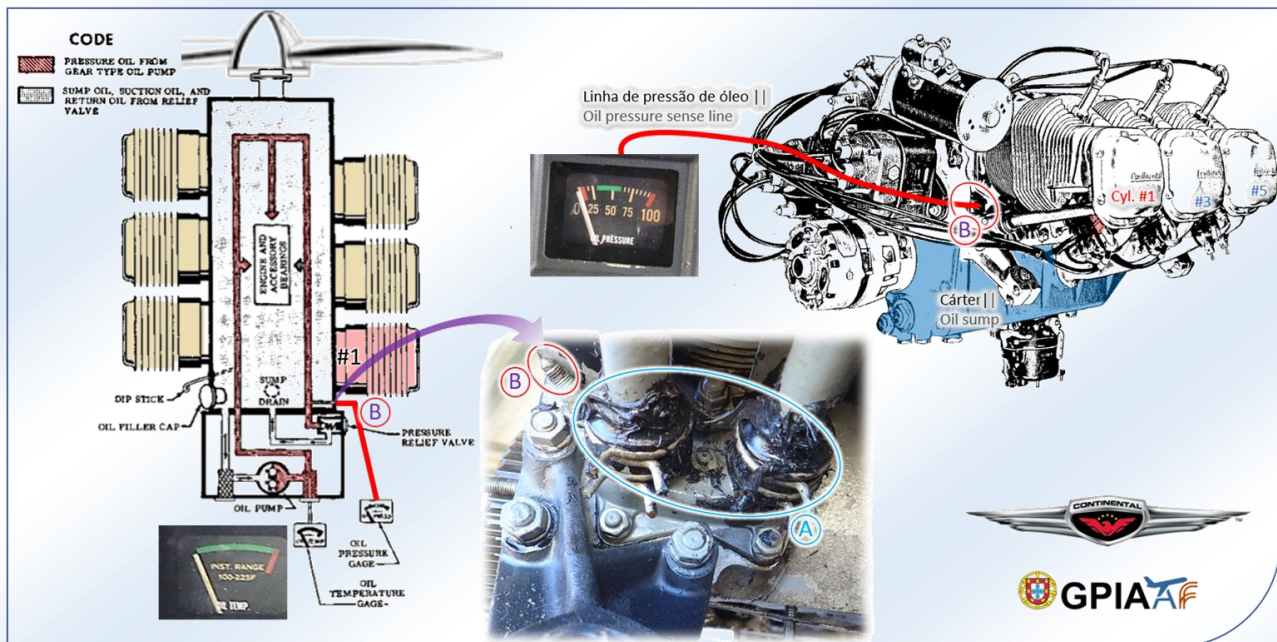


Figura 2 || Esquema do sistema de lubrificação do motor (série O-300)

Figure 2 || Engine lubrication system schematic (O-300 Series)

Inspeção interna ao motor

No decorrer da avaliação detalhada ao motor, foi constatada uma degradação dos componentes internos, com particular relevância para os moentes da cambota, motivada pela ausência de agente lubrificante. A degradação dos apoios da cambota e bronzes das bielas, levaram ao desalinhamento e a esforços com conseqüente fratura do sistema de fixação da biela do cilindro #1, o cilindro mais quente, com conseqüente falha catastrófica de todo o sistema de biela-manivela e sistema de comando

Internal inspection to the engine

During the detailed evaluation of the engine, a degradation of the internal components was observed, with particular relevance for the crankshaft bearings, caused by the absence of a lubricating agent. The degradation of the crankshaft supports and bearings led to misalignment and efforts with consequent fracture of the rod fixation system of cylinder #1, the hottest cylinder, with consequent catastrophic failure of the entire connecting rod and clamp system and valve

das válvulas, culminado com a paragem do motor por empanque mecânico do pistão #1.

A figura seguinte evidencia a condição e detritos encontrados no cárter do motor e zona do bloco referente ao cilindro #1, onde é visível a falha catastrófica da estrutura dos impulsores das válvulas.

command system, culminating in the engine stopping due to the mechanical seizure of piston #1.

The following figure shows the condition and debris found in the engine sump and case around cylinder #1, where the catastrophic failure of the valve lifters holding structure is visible.



Figura 3 ||
Detritos metálicos encontrados no cárter do motor

Figure 3 ||
Metal debris found in the engine crankcase

5- CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS

Da avaliação da condição da aeronave, dos dados recolhidos dos ocupantes e dos dados disponíveis evidenciados na condição dos componentes avaliados, a investigação aponta como causa provável para o evento a falha catastrófica do motor em voo por ausência de lubrificação.

Não foi possível determinar o momento da falha provável na ligação do tubo rígido de tomada de

5- CONCLUSIONS & COMMENTS

From the assessment of the aircraft condition, the data collected from the occupants and from the available data exhibited in the condition of the evaluated components, the investigation establishes as probable cause for the event the catastrophic failure of the engine inflight due to the lack of lubrication.

It was not possible to determine the time of probable failure in the oil pressure outlet connection to the

pressão de óleo para o indicador sendo, contudo provável que tal falha já estivesse presente na aterragem em Coimbra, considerando o reduzido tempo de voo após descolagem para o destino.

Foram determinadas as seguintes condições como percursos prováveis para a falha do motor:

- A não deteção de uma provável fuga de óleo durante a rotação em Coimbra,
- Uma ausência de monitorização contínua dos parâmetros do motor em voo (pressão e temperatura do óleo),
- O não reconhecimento de uma falha eminente do motor dando a devida atenção aos sinais e agindo conforme aplicável e previsto no manual da aeronave,
- A determinação em cumprir a missão de regresso a Santarém dentro do horário diurno legal para efetuar o voo.

As constatações e conclusões da investigação suscitam os seguintes comentários:

A aeronave era propriedade da S.A. Scalabitanos, LDA, que entre outros serviços, era alugada a pilotos em aquisição de competências, denominado de *time-building*.

Este tipo de utilização com múltiplos intervenientes aporta à operação desafios adicionais por não haver uma familiarização às particularidades do equipamento utilizado, em específico, aeronaves já com largos anos de operação.

No caso, a aeronave estava equipada com um motor Continental, conhecido na indústria e operadores por apresentar recorrentemente fugas de óleo pelos vários periféricos, sendo aceitável ou normal a observação de óleo fora do compartimento do motor e sobre a roda do trem de nariz.

Ainda relativamente à operação da aeronave observada no dia do acidente, será relevante referir que a tripulação estava condicionada pela hora do pôr do Sol onde a aterragem em Santarém, caso a missão ocorresse com normalidade, ocorreria, provavelmente, já fora do horário legal.

indicador being, however, probable that such failure was already present at the landing in Coimbra, considering the reduced flight time after take-off to the destination.

The following conditions have been determined as probable precursors for the engine failure:

- The non-diagnosis of a probable oil leakage during turnaround in Coimbra,
- Lack of continuous monitoring of engine parameters in flight (oil pressure and temperature),
- Failure to recognise an imminent engine failure by paying due attention to the signs and acting as applicable and provided for in the aircraft manual,
- The determination to fulfill the mission of returning to Santarém within the legal day time to perform the flight.

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

The aircraft was owned by S.A. Scalabitanos, LDA, which, among other services, rented it to pilots in skills acquisition, called time-building.

This type of use with multiple actors creates additional challenges because there is no familiarity with the particularities of the equipment used, in detail, an aircraft with already many years of operation.

In this case, the aircraft was equipped with a Continental engine, known in the industry and by operators for presenting repeated oil leaks from the various peripherals, being acceptable or normal to observe oil outside the engine compartment and on the nose gear wheel.

Regarding the operation of the aircraft observed on the day of the accident, it is relevant to mention that the crew was concerned by the time of sunset where the landing in Santarém, if the mission occurred normally, would probably already occur outside the legal daytime.

A tripulação relatou que o motor não aparentava estar a funcionar conforme esperado, sendo observada alguns minutos mais tarde uma redução significativa de potência associada a uma pressão de óleo baixa. Ainda assim, o motor foi mantido em operação com intenção de continuar o voo até ao destino. A certo momento, as vibrações e ruído tornaram-se evidentes de uma falha eminente do motor, forçando a tomada de decisão de divergir para a pista de Pombal.

A aterragem forçada

O manual AFM/POH de uma aeronave específica contém informações que devem ser seguidas no caso de quaisquer indicações anormais dos instrumentos do motor, incluindo a indicação para terminar o voo por precaução.

Uma aterragem de precaução é considerada uma aterragem planeada, dentro ou fora de pista, ainda que seja possível prosseguir com o voo sendo, contudo, desaconselhável. Exemplos de condições que podem exigir uma aterragem de precaução como a deterioração da meteorologia, desorientação, falta de combustível e problemas no motor.

Por outro lado, uma aterragem forçada é uma ação imediata, realizada dentro ou fora de pista, motivada pela incapacidade de continuar o voo. Um exemplo típico é precisamente uma aterragem forçada por falha de motor.

Uma aterragem de precaução representa, por regra, um menor risco relativamente a uma aterragem forçada pois o piloto tem tempo para selecionar o terreno e planear a aproximação. Além disso, o piloto pode ainda fazer uso da potência disponível para compensar eventuais erros de julgamento ou de técnica. O piloto deve estar ciente de que muitas situações que exigem uma aterragem de precaução podem rapidamente evoluir para aterragens forçadas, sobretudo quando o processo de decisão do piloto se baseia principalmente numa expectativa de evolução positiva da situação, em vez de uma abordagem racional de aplicação dos procedimentos apropriados segundo o princípio da prudência e primado da segurança pessoal e de terceiros. Um piloto perante uma possível falha do motor, ao não

The crew reported that the engine did not appear to be working as expected, and a significant power reduction associated with a low oil pressure was observed a few minutes later. Still, the engine was kept in operation with the intention of continuing the flight to its destination. At one point, vibrations and noise became evident from an imminent engine failure, forcing the decision to divert to the runway in Pombal.

The forced landing

The AFM/POH manual for the specific airplane contains information that should be followed in the event of any abnormal engine instrument indications, including instructions to land as a precautionary action.

Precautionary landing is considered as a premeditated landing, on or off an airport, when further flight is possible but inadvisable. Examples of conditions that may call for a precautionary landing include deteriorating weather, being lost, fuel shortage, and gradually developing engine trouble.

On the other hand, a forced landing is an immediate landing, on or off an airport, required by the inability to continue further flight. A typical example of which is an airplane forced to land due to engine failure.

A precautionary landing, generally, is less hazardous than a forced landing because the pilot has more time for terrain selection and the planning of the approach. In addition, the pilot can use power to compensate for errors in judgment or technique. The pilot should be aware that many situations calling for a precautionary landing may develop into immediate forced landings, particularly when the pilot uses wishful thinking instead of a rational approach of applying the appropriate procedures according to the principle of prudence and primacy of personal and third-party safety.

A pilot faced with a possible engine failure, who does not give any thought to the feasibility of a

avaliar a viabilidade de uma aterragem de precaução, coloca-se numa posição de risco elevado.

precautionary landing, places himself in a high-risk position.

6- AÇÕES DE SEGURANÇA E RECOMENDAÇÕES

Após uma análise criteriosa de todos os factos deste evento, a autoridade de investigação de segurança determinou não ser eficaz a emissão formal de recomendações de segurança.

Contudo, os ensinamentos retirados deste evento devem servir de alerta genérico a todos os pilotos, desde o aluno piloto ao instrutor examinador para:

- a necessidade de estarem atentos à instrumentação da aeronave,
- conhecerem adequadamente os sistemas da aeronave que tripulam e saberem interpretar os sinais de possíveis falhas de componentes,
- a necessidade de agir de forma decidida sobre os desvios detetados e cumprir com os procedimentos padronizados (*checklist*) de gestão de uma emergência que podem contribuir positivamente para evitar o acidente,
- evitarem pressões autoimpostas ao planearem missões com horários apertados ou outras condicionantes operacionais limitativas.

Alerta-se 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.

Uma observação atenta, lógica e ordenada dos indicadores de pressão e de temperatura do óleo do motor em voo poderia ter determinado as causas prováveis e identificado o problema do motor antes de este sofrer uma falha catastrófica.

A normalização de desvios como a aceitação da presença de óleo no trem de nariz assim como práticas de manutenção não aprovadas com o objetivo de minimizar as fugas de óleo do motor não as eliminando totalmente, poderá ter contribuído

6- SAFETY ACTIONS & RECOMMENDATIONS

After a careful review of all the facts of this event, the safety investigation authority deemed that it is not effective to issue any formal safety recommendations.

However, the lessons learned from this particular event should alert all pilots, from the student pilot to the flight examiner, to:

- the need to be attentive to the aircraft instrumentation,
- to know the aircraft's systems and know how to interpret the signs of possible component failures,
- the need to positively act on the deviations found and comply with the standardised procedures (*checklist*) of an emergency management that can contribute positively to avoid the accident,
- avoid self-imposed pressures when planning missions with tight schedules or other limiting operational constraints.

GPIAAF stresses to the aeronautical community to which this investigation findings and conclusions may be relevant of the importance of, within their own responsibilities, taking whatever actions necessary to minimise the opportunity for similar causes to result in accidents or incidents in the future.

A careful, logical and orderly observation of the oil pressure and temperature indications of the engine in flight could have determined the probable causes and identified the engine problem before it suffered a catastrophic failure.

The normalisation of deviations such as the acceptance of the presence of oil on the nose landing gear as well as unapproved maintenance practices in order to minimise engine oil leaks by not eliminating them entirely may have contributed to

para desvalorizar eventuais sinais de perda de óleo visíveis na fuselagem.

A pressão de realizar o voo junto ao horário do pôr do Sol poderá ter contribuído para precipitar os acontecimentos durante a paragem em Coimbra, perdendo a oportunidade de realizar uma inspeção exterior à aeronave.

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.

underestimate any visible signs of oil loss on the fuselage.

The pressure to perform the flight close to the time for sunset may have contributed to the hastiness of events during the turnaround in Coimbra, missing the opportunity to conduct an aircraft external inspection.

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

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

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

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

Lisboa, 28 de novembro de 2022

Lisbon, November 28th, 2022