

**RELATÓRIO FACTUAL DE ACIDENTE COM AERONAVE
AIRCRAFT ACCIDENT FACTUAL REPORT****1- SINOPSE****1- SYNOPSIS**

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| PROCESSO GPIAAF GPIAAF PROCESS ID 2019/ACCID/05 | | <i>Classificação Classification</i> Acidente Accident | |
| | | <i>Tipo de evento Type of event</i> FUEL | |
| OCORRÊNCIA OCCURRENCE | | | |
| <i>Data Date</i> 22-JUN-2019 | <i>Hora Time</i> 16:05 UTC | <i>Local Location</i> N39°18'37", W008°31'22", Vale de Cavalos, Chamusca, Portugal | |
| AERONAVE AIRCRAFT | | | |
| <i>Tipo Type</i> ALPI Pioneer 200 | | <i>N.º de série Serial No.</i> 049 | <i>Matrícula Registration</i> CS-UNF |
| <i>Categoria Category</i> Ultraleve Ultralight | | <i>Operador Operator</i> Privado Private | |
| VOO FLIGHT | | | |
| <i>Origem Origin</i> Santa Margarida | | <i>Destino Destination</i> Lezírias | |
| <i>Tipo de voo Type of flight</i> Voo de recreio Recreational flight | | <i>Tripulação Crew</i> 01 | <i>Passageiros Passengers</i> 00 |
| <i>Fase do voo Phase of flight</i> Cruzeiro Cruise | | <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 | - | - | - |
| Graves Serious | - | - | - |
| Ligeiras Minor | - | - | - |
| Nenhuma None | 01 | - | - |
| <i>Danos na aeronave Aircraft damage</i> Substanciais Substantial | | <i>Outros danos Other damage</i> Danos menores nas plantações Farming minor damage | |

2- DESCRIÇÃO FACTUAL DA OCORRÊNCIA

Uma aeronave ultraleve modelo Pioneer 200 fabricada pela Alpi, com registo CS-UNF, privada, descolou às 10:15 UTC do dia 22 de junho de 2019 do aeródromo das Lezírias, Vila Franca de Xira, com destino à pista preparada de Santa Margarida, Constância.

A aeronave, segundo declaração do piloto, foi abastecida com 50 litros de gasolina RON 95 no aeródromo das Lezírias, perfazendo a totalidade da capacidade de ambos os tanques, com 55 litros no depósito principal e 17 litros no depósito auxiliar, totalizando 72 litros a bordo,

2- FACTUAL OCCURRENCE DESCRIPTION

A private Pioneer 200 ultra-light aircraft manufactured by Alpi, registered CS-UNF, took off at 10:15 UTC on June 22nd, 2019, from Lezírias aerodrome, Vila Franca de Xira, to the prepared runway of Santa Margarida, Constância.

The aircraft, according to the pilot's statement, was supplied with 50 litres of RON 95 gasoline at the Lezírias aerodrome, filling both tanks in total, having 55 litres in the main tank and 17 litres in the auxiliary tank, totalizing 72 litres on board.

referindo que realizou a purga de combustível apenas no dreno da fuselagem.

Na origem e motivação da deslocação a Santa Margarida, bem como os voos locais realizados durante os dias 21 e 22, esteve a participação do piloto num jogo de simulação militar denominado South Front Portugal 2019, onde a aeronave foi utilizada como meio aéreo de observação do exercício.

Durante o dia e até à descolagem de regresso à sua base, o piloto terá realizado quatro voos locais sempre com acompanhantes, perfazendo um total de 2:13 horas desde a sua descolagem das Lezírias.

Antes do quarto e último voo local, de 30 minutos com descolagem e aterragem em Santa Margarida, o piloto afirma ter verificado visualmente a quantidade de combustível pelo método de aferição por vareta, indicando 40 litros.

Pelas 15:55, o piloto descolou de Santa Margarida com rumo direto ao seu destino e aeródromo base nas Lezírias, sem ter submetido plano de voo ou ter contactado com o serviço de informação de voo.

Após 10 minutos de voo e a Sul da localidade da Chamusca, o motor parou a uma altitude estimada em torno dos 1000 pés e o piloto, após tentar sem sucesso o arranque do motor, decidiu efetuar uma aterragem de emergência nos campos agrícolas em frente.

O piloto afirma que não declarou emergência ou intenções na frequência rádio que ainda mantinha com Santa Margarida.

The pilot stating that the fuel drain was made only in the fuselage drain.

The trip to Santa Margarida, as well as the local flights carried out during June 21 and 22, aimed the pilot to participate in a military simulation game called South Front Portugal 2019, where the aircraft was used as an aerial survey equipment.

During the day and until the take-off for returning to its base, the pilot had performed four local flights always with passengers, making a total of 2:13 hours since the take-off from Lezírias.

Before the fourth and last 30-minutes local flight, with take-off and landing in Santa Margarida, the pilot mentioned he had visually checked the fuel quantity by the rod-gauge method, indicating 40 litres.

By 15:55, the pilot took off from Santa Margarida with direct route to its destination and base aerodrome in Lezírias, without flight plan or contact with the flight information services.

After 10 minutes of flight and at south of Chamusca village, the engine stopped at an estimated altitude of around 1000 feet and the pilot, after unsuccessfully attempting to start the engine, decided to perform an emergency landing on the agricultural fields in front.

The pilot states that he did not declare emergency or intentions in the radio frequency he still had with Santa Margarida.



Figura 1 || Figure 1
Trajetória final aproximada da aeronave || Aircraft approximated final flight path



Ainda segundo as mesmas declarações, a escolha inicial para a aterragem de emergência seria numa estrada de acesso aos campos de cultivo a Oeste da sua posição. Esta opção foi descartada por se encontrar uma linha de média tensão na aproximação à estrada, tendo o piloto optado pelos campos de cultivo imediatamente à sua frente.

O piloto, com cerca de 123 horas de experiência total de voo, todas realizadas na aeronave acidentada nos últimos 14 meses, referiu ter realizado as ações de colocar a aeronave em segurança antes de abandonar a mesma, desligando o interruptor de corte de corrente principal e fechado ambas as válvulas de combustível.

As condições atmosféricas em rota eram caracterizadas por céu limpo, vento predominante do quadrante Noroeste com cerca de 8 nós e temperatura do ar de 24°C.

A aeronave sofreu danos significativos nos trens de aterragem, primeira caverna estrutural e para-fogo, assim como outros não relevantes para a investigação, o que resulta na perda do certificado de voo nos termos do artigo 22.º do DL 238/2004.

Also according to the same statements, the initial decision for emergency landing site was an access road to the fields west of its position. This option was discarded due to a power-line in the approach to the road, so the pilot opted for the fields immediately ahead.

The pilot, with about 123 hours of total flight experience, all performed on the crashed aircraft during the last 14 months, said he had performed the procedures ensuring that the aircraft was safe before leaving it, by switching off the main power cut-off switch and closing both fuel valves.

The en route weather conditions were characterized by clean skies, prevailing Northwest wind with about 8 knots and air temperature of 24°C.

The aircraft suffered significant damage in the landing gear, the first structural bulkhead and firewall, as well other damage non relevant to the investigation, which results in the loss of the flight permit in accordance with article 22 of decree-law 238/2004.



Figura 2 || Figure 2
Posição final da aeronave || Aircraft final position



Ao local acorreram as forças de segurança e as corporações de bombeiros locais, que prestaram a devida assistência.

O piloto saiu ileso do acidente, dispensando qualquer tipo de tratamento médico.

3- SOBRE A INVESTIGAÇÃO

O GPIAAF foi notificado às 16:42, tendo coordenado a recolha de evidências com as forças de segurança no local da ocorrência, complementada com uma posterior avaliação técnica da aeronave.

Considerando as características da aeronave e atendendo que a ocorrência se configura como um acidente, o GPIAAF abriu um processo de investigação de segurança, em cumprimento do Decreto-Lei n.º 318/99.

O referido diploma legal prevê no seu artigo 26.º que o relatório da investigação, conformando-se com as normas e práticas internacionais, adotará forma apropriada ao tipo e gravidade do acidente ou incidente.

Após a recolha de evidências e testes feitos até ao momento, 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, não havendo necessidade em aprofundar testes ou análise. Adicionalmente, os factos apurados resultam em não haver necessidade ou viabilidade em emitir recomendações de segurança a qualquer entidade.

Nestas circunstâncias, com o presente Relatório Factual pretende-se divulgar de forma célere junto da comunidade aeronáutica os factos apurados e as constatações relevantes, assim como os comentários que a investigação entende fazer no sentido de alertar para os aspetos de segurança que o acidente suscita, com vista a transmitir as mensagens adequadas à prevenção da sua repetição.

Embora o processo de investigação seja considerado como encerrado com a publicação do presente relatório factual, de acordo com o artigo 28.º do referido Decreto-Lei n.º 318/99, no caso de surgirem factos novos

Local security forces and firefighters attended the scene, who provided the necessary assistance.

The pilot left the aircraft unharmed, without requiring any kind of medical treatment.

3- ABOUT THE INVESTIGATION

The GPIAAF was notified at 16:42, having coordinated the evidence gathering with the security forces at the accident scene, supplemented by a subsequent aircraft technical assessment.

Considering the aircraft characteristics and that the event was an accident, GPIAAF initiated a safety investigation process in accordance with Portuguese Decree-Law No. 318/99.

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

After evidence collection and tests performed until now, 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. Therefore, there is no need to go further on the test or analysis. Additionally, the findings show that there is no need or usefulness to issue safety recommendations to any entity.

In these circumstances, through the present Factual Report, it is intended to disseminate within the aeronautical community and in a short timeframe, the relevant evidence and findings, as well as any comments that the safety investigation considers useful to raise the awareness to the safety issues evidenced by the accident, thus conveying the appropriate messages to prevent its reoccurrence.

Although the safety investigation is considered closed with the publishing of this Factual Report, in case any new facts or relevant evidence arise, GPIAAF will reassess and, if needed, will reopen the investigation.



ou indícios relevantes, o GPIAAF reavaliará e poderá reabrir a investigação.

4- CONSTATAÇÕES RELEVANTES

O piloto e a aeronave estavam devidamente autorizados a realizar o voo de acordo com a legislação atual.

No que diz respeito à aeronave, durante a avaliação, esta foi encontrada com 29 litros de combustível no tanque principal e com o tanque auxiliar vazio.

Consultados os manuais de operação da aeronave e respetivas listas de verificação, foram constatadas alterações significativas no sistema de combustível com adição de um tanque auxiliar, uma válvula de corte entre os tanques e uma instalação em série da bomba elétrica auxiliar em vez da configuração documentada, instalada em paralelo.

A configuração de duas válvulas de combustível não é mencionada em qualquer documentação da aeronave ou o seu funcionamento descrito nos dísticos do cockpit para além do ON-OFF, sendo a sua sequenciação no sistema desconhecida pelo piloto.

Adicionalmente foi constatado que o indicador de combustível instalado na aeronave continha marcações manuais e sobrepostas no seu mostrador.

A vareta de verificação manual do nível de combustível indicava ainda imprecisão de aferição de combustível na metade inferior da escala.

Relativamente à quantidade de combustível a bordo em relação aos valores indicados e aferidos pelo piloto, tendo em consideração um consumo médio e por excesso de 18 litros/hora do motor Jabiru 2200, o valor de 29 litros remanescentes a bordo é coerente para as 2:23 horas de operação até à falha do motor.

No entanto, os 40 litros aferidos no tanque principal antes do último voo local de 30 minutos indicam que o tanque auxiliar já não estaria completo no momento dessa aferição. Este facto não foi identificado pelo piloto no momento da aferição.

O esquema seguinte pretende exemplificar o sistema de combustível encontrado na aeronave.

4- RELEVANT FINDINGS

As per current legislation, the pilot and the aircraft were duly authorized to conduct the flight.

As for the aircraft, during the evaluation, it was found with 29 litres of fuel in the main tank and with the auxiliary tank empty.

Significant changes were made to the fuel system with the addition of an auxiliary tank, a shut-off valve between the tanks and a serial installation of an auxiliary electric pump instead of a parallel configuration as documented in the aircraft manual and checklist made available to the investigation.

The two fuel valves configuration is not mentioned in any aircraft documentation or operational labels in the cockpit, other than the ON-OFF. The system sequencing was not known by the pilot.

In addition, it was found that the fuel indicator installed on the aircraft contained manual and overlapping markings on its display.

The fuel dipstick indicated inaccuracy of fuel gauging in the lower half of the scale.

Regarding the fuel quantity on board having in mind the measured and reported values by the pilot, taking into account an average Jabiru 2200 engine consumption, by excess, of 18 litres/hour, the remaining 29 litres on board is consistent with the 2:23 working time until the engine fails.

However, the 40 litres measured in the main tank before the last 30-minutes local flight indicate that the auxiliary tank would no longer be complete at the time of this fuel check. This fact was not recognised by the pilot during the measurement.

The following schematics is meant to exemplify the fuel system found in the aircraft.

CS-UNF - Sistema de Combustível || Fuel System

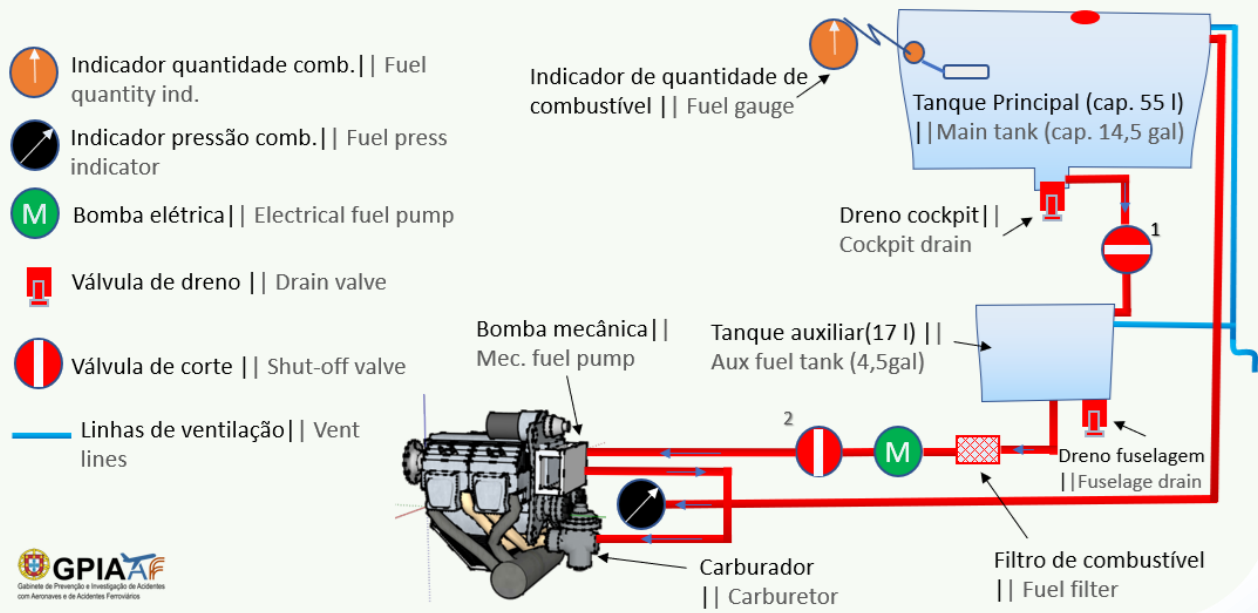


Figura 3 || Figure 3

Esquema do sistema de combustível da aeronave CS-UNF || CS-UNF aircraft fuel system schematics

Na avaliação da aeronave, foi constatada a presença de uma quantidade significativa de resíduos sólidos depositados em diferentes pontos do sistema de combustível, nomeadamente no filtro e em ambos os pontos de purga identificados na figura 3, em especial na purga do coletor do tanque principal localizado no cockpit, indiciando uma drenagem pouco frequente na operação da aeronave.

Conforme ilustrado na mesma figura, o filtro de combustível está instalado após o tanque auxiliar, significando que uma possível colmatção neste ponto não estaria relacionada com a falha na alimentação ao tanque auxiliar.

Contudo, não podem ser ignorados os depósitos de sedimentos no filtro e nos locais de dreno dos tanques, indiciando problemas continuados na qualidade de combustível utilizado na aeronave por contaminação.

In the aircraft condition assessment, a significant amount of solid debris deposited at different fuel system places was observed, namely in the filter and in both drain ports identified in figure 3, especially in the main tank collector drain, located in the cockpit, indicating an infrequent drainage in the aircraft operation.

As shown in the same figure, the fuel filter is installed after the auxiliary tank, meaning that a possible clogging at this point would not be related to the fuel supply failure to the auxiliary tank.

However, the amount of debris in the filter and in the lower tank drain locations cannot be ignored, indicating continued problems in the fuel quality used in the aircraft by contamination.

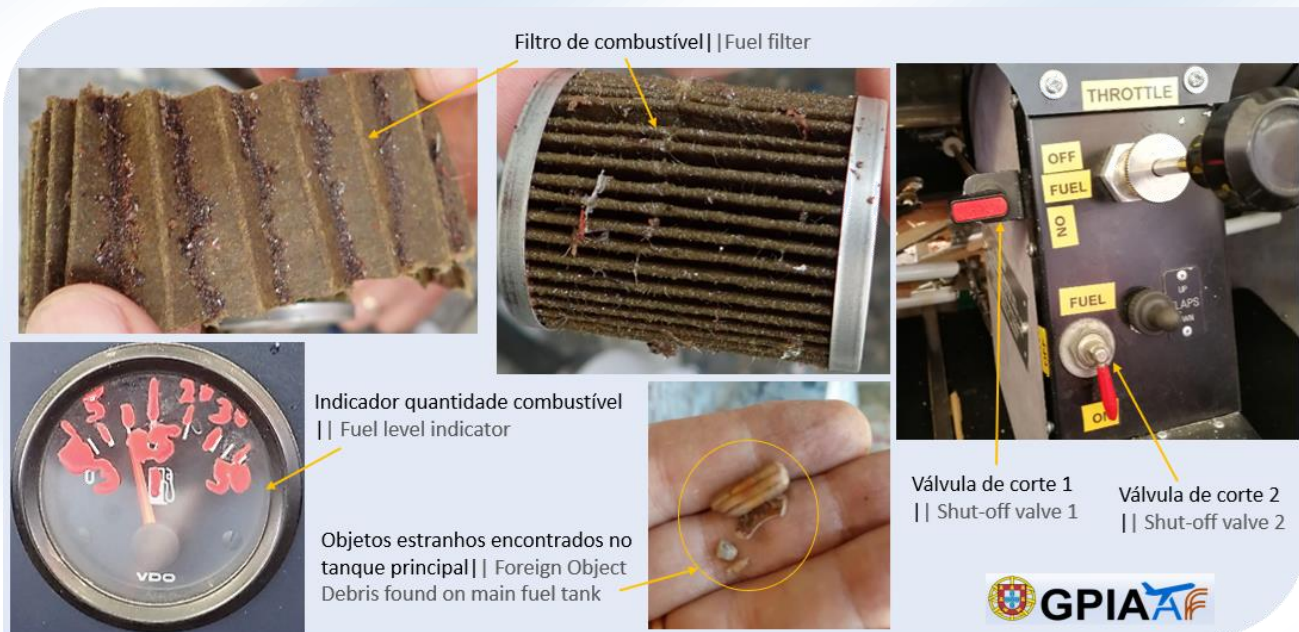


Figura 4 || Figure 4

Detalhes dos diversos componentes do sistema de combustível || Fuel supply system component details

No que diz respeito à operação e às ações desenvolvidas pelo piloto, foram constatadas algumas lacunas no conhecimento dos sistemas da aeronave e cumprimento de procedimentos durante a operação normal e em emergência.

O piloto admitiu ter um conhecimento limitado do projeto inicial e alterações introduzidas no sistema de combustível da aeronave, onde afirma nunca ter operado as válvulas de corte anteriormente ao acidente ou realizado qualquer verificação de purga no cockpit. O piloto não verificou em nenhum momento durante os voos a posição das válvulas ou as indicações de quantidade e pressão de combustível fornecidos pelos indicadores no painel de instrumentos.

A falha no fornecimento de combustível ao motor terá estado na origem da paragem do mesmo.

A investigação concluiu que a falha de fornecimento de combustível ao motor terá sido motivada pela falta de combustível no tanque auxiliar.

Para a falta de combustível no tanque auxiliar, a investigação considera como mais provável que a linha de fornecimento ao tanque tenha sido obstruída por acumulação de sedimentos na zona do coletor do tanque principal.

Regarding the operation and the actions developed by the pilot, there were some gaps in the aircraft systems knowledge and compliance with normal and emergency operational procedures.

The pilot admitted that he had limited knowledge of the aircraft's initial design and the introduced changes on the fuel system, stating that he had never operated the shut-off valves prior to the accident or performed any drain checks in the cockpit valve. During the flights, at no point did the pilot check the position of the valves or fuel quantity and pressure indications provided by the instruments on the panel.

The lack of engine fuel supply caused the engine to stop.

The investigation determined that the failure to the engine supply fuel was driven by the lack of fuel in the auxiliary tank.

For the lack of fuel in the auxiliary tank, the investigation considers as most probable that the supply line to the tank has been obstructed by sediment accumulation in the main tank collector area.



5- COMENTÁRIOS GPIAAF

A investigação, apesar de apontar uma causa provável com o bloqueio da linha de combustível ao tanque auxiliar, identificou um conjunto de condições latentes e de risco potencial elevado que merecem reflexão, nomeadamente:

- 1- Introdução de modificações nas aeronaves,
- 2- Práticas de abastecimento de combustível.

1- Introdução de modificações nas aeronaves: A aviação desportiva, pela sua essência, simplicidade, tipo de operação e custos associados, como não poderia deixar de ser, faz uso de aeronaves não complexas, de operação e manutenção simples e sem certificado tipo.

Estas aeronaves que não estando sujeitas às regras e barreiras de segurança inerentes a um processo de certificação tipo, dependem em absoluto do seu operador, o qual tendo a liberdade para adequar o equipamento à sua operação, constitui a primeira e única barreira para evitar possíveis condições de operação inseguras.

Alterações introduzidas nas aeronaves sem certificado tipo, quando devidamente fundamentadas, estudadas e se aprovadas pela autoridade de certificação, conforme previsto no DL 238/2004, representarão uma redução significativa do risco para a operação, onde o proprietário goza de um estatuto de liberdade associada à respetiva responsabilidade do controlo dos riscos com resultados positivos na aviação denominada de lazer.

Quando, por outro lado, se introduzem modificações relevantes e desproporcionais, sem uma análise detalhada, sustentada e documentada, não consultando os fabricantes ou informando as autoridades que emitem as autorizações de voo, o operador está a correr riscos, que poderá não conhecer ou controlar. É evidente que o regulador, neste caso a ANAC por se tratar de aeronaves de certificação nacional, tem um papel incontornável na validação e aprovação das modificações, no apoio e aconselhamento técnico aos proprietários durante as inspeções, por vezes menos informados de questões técnicas ou burocráticas.

5- GPIAAF COMMENTS

The investigation, while indicating a probable cause with the fuel line blocking to the auxiliary tank, identified high potential risk and latent conditions that need consideration, namely:

- 1- Aircraft modifications embodiment,
- 2- Aircraft fuelling practices.

1- Aircraft modifications embodiment: Sport aviation, by its essence, simplicity, type of operation and associated costs, as expected, makes use of non-type certified aircraft, non-complex, simple operation and maintenance.

These aircraft, which are not subject to the safety rules and barriers inherent in a type certification process, are entirely dependent on their operator, who, being free to adapt the equipment to their operation, is the first and only barrier to avoid possible unsafe conditions to the operation.

Changes made to non-type certified aircraft, when duly substantiated, studied and approved by the competent authority, as provided in Decree-Law 238/2004, shall represent a significant reduction on operational risks. This procedure does not remove the freedom or autonomy to the owner, necessarily associated with the responsibility for the risk control, having positive results in sport class aviation.

On other hand, when significant and disproportionate changes are introduced, without detailed, sustained and documented analysis, the operator is at risk that he may not know or control, by not consulting the manufacturers or informing the authorities that issue the flight permits. It is clear that the regulator, in this case, ANAC as national certification authority, plays a fundamental role during the aircraft inspections in the validation and modifications approval, technical support and advice to possible less informed owners regarding technical or bureaucratic issues.



2- Práticas de abastecimento de combustível: O voo é iniciado com uma inspeção cuidada e a necessária preparação da missão do voo com todos os procedimentos pertinentes, incluindo os de abastecimento e verificação de combustível das aeronaves. Estes procedimentos devem garantir que o transporte, abastecimento e controlo da qualidade dos carburantes dos operadores que operam a partir de bases sem serviço de fornecimento de combustíveis não representa um risco adicional à operação pela necessidade de utilização e transferência por recipientes adicionais.

Aos operadores de aeronaves que recorrem ao abastecimento próprio, alerta-se para o potencial risco de contaminação do combustível com possíveis falhas nos equipamentos que operam.

É igualmente essencial uma manutenção cuidada recorrendo às boas práticas da arte, usando referenciais aeronáuticos e não outros, especialmente em aeronaves de escolas de pilotos ou em aeronaves com uso partilhado onde é difícil a completa passagem de informação entre os utilizadores, quanto à real condição da aeronave.

É ainda importante atentar à tripulação da aeronave, onde o piloto envolvido no acidente construiu a sua experiência apenas nos últimos 7 meses com uma atividade de voo intensiva.

A realização de missões com alguma complexidade envolvendo acompanhantes desconhecidos em ambientes e aeródromos novos, adicionando o voo a baixa altitude com constantes demandas de atenção, pode representar um risco acrescido para a operação, sobretudo em pilotos recém-chegados à atividade e com experiência limitada na aeronave.

Reforça-se, mais uma vez, a necessidade do completo conhecimento e compreensão dos sistemas das aeronaves por parte dos pilotos.

Lisboa, 2 de julho de 2019

2- Aircraft fuelling practices: The flight is initiated with a careful inspection and a necessary preparation of the flight mission with all relevant procedures, including aircraft fuelling and fuel verification. These procedures shall ensure that the fuel transport, supply and quality control for aviators operating from non-fuel supplied bases, does not present an additional risk to operation by alternative methods with additional containers used on the transfer operations.

The investigation alerts the aircraft operators who use their own fuel source, for a potential fuel contamination risk with possible failures in the equipment during the operation.

Careful and detailed maintenance using the best practices is also essential, using aeronautical references only, especially in ATOs or on shared aircraft where it is difficult to effectively and completely keep all users informed about actual aircraft status and condition.

It is also important to look at the aircraft crew, where the pilot involved in the accident built his experience in the last 7 months only, with an intensive flight activity.

The accomplishment of a mission with some complexity, involving unknown passengers in new environments and aerodromes, adding low altitude flights with constant attention demands, can represent an operational risk increase, especially in pilots newly arrived to the activity having limited experience in the aircraft.

Once again, the investigation stresses the importance for the pilots to have complete aircraft systems knowledge and understanding.

Lisbon, July 2nd, 2019