

2. Histórico do voo

A aeronave decolou do aeródromo de Araguari (SNAG), às 18h52min (UTC), para realizar um voo local de lançamento de paraquedistas, com um piloto e quatro paraquedistas a bordo.

Após a decolagem, o piloto percebeu forte vibração na aeronave e o apagamento do motor. Em seguida, tentou reacendê-lo, porém, não obteve sucesso. Na sequência, iniciou os procedimentos para pouso de emergência em uma área descampada, em razão da impossibilidade de retorno à pista.

Antes de atingir a área pretendida, a aeronave colidiu contra um poste e fios de uma rede elétrica não energizada e uma cerca de arame farpado.

A aeronave teve danos substanciais no motor, em toda a extensão da fuselagem, asa esquerda, estabilizador vertical e trem de pouso.

O piloto sofreu lesões leves e os paraquedistas saíram ilesos.



Figura 1 - Aeronave após a parada total.

3. Comentários/Pesquisas

A investigação constatou que a aeronave havia permanecido em manutenção por aproximadamente 3 meses antes do acidente, tendo sido exposta às intempéries durante esse período.

Após liberada da manutenção, foi efetuado o procedimento normal de drenagem do combustível, através da abertura dos drenos sob as asas, sendo retirada a água contida nos tanques de combustível (aproximadamente meio litro de água). Logo após a drenagem, a aeronave foi abastecida com 241 litros de combustível.

Desde o abastecimento até a ocorrência, a aeronave voou por aproximadamente 2 horas e 30 minutos.

Durante a Ação Inicial, foi verificado que o combustível remanescente vazou dos tanques devido aos danos sofridos com os impactos nos obstáculos. Além disso, as marcas da colisão das pás de hélice contra o solo indicavam que o impacto ocorreu com a hélice parada.

O motor da aeronave foi analisado por especialistas do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), que concluiu que ele estava operacional no momento do acidente, e que a falha apresentada durante o voo foi considerada como característica de combustível contaminado, provavelmente por água.

Como a aeronave ficou longo período sem voar, pode ter ocorrido a condensação de vapor d'água no tanque de combustível. Se a drenagem do tanque não foi realizada de modo correto, a água pode ter sido transferida para o carburador, resultando na falha do motor.

Também foram observados enrugamentos (Figura 2), na célula de combustível da aeronave, que podem acumular água, conforme publicado na *Safety Recommendation A-83-3 through-11* do *National Transport Safety Board (NTSB)* à *Federal Aviation Administration*, (FAA), a seguir:

During the period 1975 to 1981, there were 396 engine failure or malfunction accidents in United States general aviation aircraft involving water in the fuel as a cause/factor. These accidents involved, primarily, small, single-engine airplanes and resulted in 72 fatalities, serious injuries to 93 persons, and minor injuries to 127 persons. Engine stoppage because of water in the fuel occurred most often during the takeoff and initial climb phase of flight, and frequently involved [...] high-wing Cessna airplanes, both old and new, with rubberized bladder-type fuel cells such as Cessna Models C-180, C-182, C-185, C-206, and C-207. [...]

[...] In airplanes such as the Cessna models that have flexible, rubberized bladder-type fuel cells in their wings, water can become entrapped or dammed up within the cells because of the irregular surfaces, wrinkles, or ridges in the cells. As a result, any water in the cells may not flow or statically migrate to the cell sump, where it can be detected routinely and drained through quick drains during a normal preflight inspection. Instead, the water may remain undetected even after repeated samples are taken from the quick drains while the airplane is in its normal ground attitude. Even if some water is detected during the preflight inspection and the cell is drained until no more water is found, there may still be water entrapped within the cell. [...]

Em tradução livre, a recomendação do NTSB salienta que os acidentes causados por falha de motor devido à contaminação de água no combustível ocorreram com maior frequência durante a decolagem e a subida inicial do voo, e geralmente envolveu, dentre outras, aeronaves dos modelos de asa alta da *Cessna Aircraft C -180, C-182, C-185, C-206 e C-207*.

Ainda, segundo o documento, em modelos de aeronave com células de combustível de borracha flexível do tipo bexiga (*flexible rubberized bladder-type fuel cells*), como o modelo C-182P investigado, a água pode ficar aprisionada ou represada dentro das células, devido às superfícies irregulares, rugas ou sulcos. Como resultado, alguma porção de água pode não fluir ou migrar para o cárter das células, onde poderia ser detectada e drenada durante a inspeção normal de pré-voo, podendo permanecer assim, não detectada, mesmo após repetidos procedimentos de drenagem rápida.



Figura 2 - Enrugamento na célula de combustível.

Para mitigar o problema, o fabricante da aeronave emitiu na *Cessna Owner Advisory SE 82-36A*, uma série de procedimentos recomendados para detectar, eliminar e prevenir a contaminação do combustível. Dentre as condutas recomendadas a serem aplicadas, antes da realização de um voo, caso seja detectada a presença de água no sistema de combustível, destacam-se as seguintes:

CESSNA OWNER ADVISORY SE 82-36A

ELIMINATION:

[...]Drain several samples from each of the drains, paying particular attention to the drains located at the lowest spot in the fuel system (usually the fuel strainer, or the quick drain valves in the reservoir tanks on aircraft equipped with reservoir tanks.

Gently move the wings and/or lower the tail to the ground (on nose gear aircraft) to move the contaminants to the sampling points and assure that they are drained from the fuel system. Take repeated samples from all drain points until all contamination has been removed. [...]

A Comissão ainda observou, durante a investigação, a publicação de outros três documentos, contendo procedimentos recomendados e alertas quanto à possibilidade de entrada de água no tanque de combustível das aeronaves Cessna séries 100/200/300, em caso de lavagem ou de exposição à chuva, neve ou gelo:

- *Service Information Letter SE80-87*, emitido pela *Cessna Aircraft Company* em 27OUT1980;

- *Airworthiness Directive AD 84-10-01 R1*, emitido pelo *Federal Aviation Administration (FAA)* em 05JUL1988;

- *Special Airworthiness Information Bulletin CE-10-40R1*, emitido pelo *Federal Aviation Administration (FAA)* em 30JUL2010.

Assim sendo, é provável que, mesmo após longo período de inatividade da aeronave PT-KDZ, onde ficou exposta à chuva em determinados momentos, os procedimentos de drenagem de água dos tanques de combustível não tenham sido executados, conforme as orientações contidas tanto na *Cessna Owner Advisory SE 82-36A*, como nos demais documentos, permitindo que alguma quantidade de água permanecesse aprisionada nos enrugamentos das células de combustível. Com os

movimentos da aeronave durante o voo, é possível que a água tenha ingressado na linha de alimentação de combustível, provocando o apagamento do motor.

3.1 Fatores Contribuintes

- Indeterminados.

4. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com o Certificado de Habilitação Técnica (CHT) válido;
- c) o piloto possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- f) as condições meteorológicas eram propícias a realização do voo;
- g) o piloto decolou do aeródromo de Araguari (SNAG) para realizar voo local de lançamento de paraquedistas;
- h) logo após a decolagem, houve o apagamento do motor;
- i) o piloto optou por realizar pouso em uma área descampada;
- j) antes de atingir a área pretendida, a aeronave colidiu contra um poste e fios de uma rede elétrica não energizada;
- k) ao tocar o solo, a aeronave colidiu contra o meio-fio da rodovia e uma cerca de arame farpado;
- l) a aeronave havia permanecido em manutenção por aproximadamente 3 meses antes do acidente;
- m) durante a Ação Inicial, foram identificadas as marcas da colisão das pás de hélice contra o solo, indicando que o impacto ocorreu com a hélice parada;
- n) durante a Ação Inicial, foram verificados enrugamentos na célula de combustível da aeronave;
- o) o modelo C-182P possui células de combustível de borracha flexível do tipo bexiga, onde a água pode ficar aprisionada ou represada dentro das células, devido às superfícies irregulares, rugas ou sulcos;
- p) células de combustível de borracha flexível do tipo bexiga dificultam a drenagem, pois a água pode não fluir para o cárter das células, dificultando, assim, sua detecção e eliminação, mesmo após repetidos procedimentos de drenagem rápida;
- q) o fabricante da aeronave emitiu a *Cessna Owner Advisory* SE 82-36A, contendo uma série de procedimentos recomendados para detectar, eliminar e prevenir a contaminação do combustível, que incluem a necessidade de balanço das asas e o abaixamento da cauda da aeronave;
- r) existem várias publicações, contendo procedimentos recomendados e alertas quanto à possibilidade de entrada de água no tanque de combustível das aeronaves Cessna séries 100/200/300, em caso de lavagem ou de exposição à chuva, neve ou gelo;

- s) o laudo da investigação do motor concluiu que ele estava operacional no momento do acidente, e que a falha apresentada durante o voo foi considerada como característica de combustível contaminado, provavelmente por água;
- t) a aeronave teve danos substanciais no motor, toda a extensão da fuselagem, asa esquerda e trem de pouso;
- u) o piloto sofreu lesões leves; e
- v) os paraquedistas saíram ilesos.

5. **Ações Corretivas adotadas**

Nada a relatar.

6. **Recomendações de Segurança**

Não houve.

Em, 7 de julho de 2016.

