



## 2. Histórico do voo

A aeronave decolou do aeródromo de Jundiaí (SBJD), SP, para realizar um voo de instrução de Piloto Privado - PPR, com um piloto e um aluno a bordo.

Durante a sequência de manobras definidas em *briefing*, a tripulação percebeu aumento de vibração do motor, com posterior apagamento. O instrutor assumiu os comandos e tentou reacender o motor, sem sucesso, vindo a executar um tráfego de emergência para pouso em área não preparada. Após o toque em terreno irregular, a aeronave veio a pilonar.

O instrutor e aluno saíram ilesos.

A aeronave teve danos substanciais na fuselagem, asas, empenagem, trem de pouso e motor.

## 3. Comentários/Pesquisas

Conforme relato do instrutor, durante o voo, foi percebido aumento significativo da vibração do motor com posterior apagamento. O instrutor tentou reacendê-lo, porém, não obteve sucesso e decidiu pousar numa plantação, pois era o local mais próximo e seguro.

Após ter configurado a aeronave para o voo planado, realizou um pouso de emergência; porém, já em baixa velocidade, a aeronave veio a passar por ondulações no terreno que provocaram seu pilonamento.

Durante a investigação, o motor Lycoming O-235-L2C, S/N L-22166-15 foi desmontado e inspecionado nas dependências da empresa Aerocenter, em Itápolis, SP. Esse trabalho foi realizado pelos profissionais da EJ Escola de Aeronáutica LTDA. e acompanhado pelos investigadores do Quarto Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA IV) e do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).

Na inspeção externa do motor, foi observado que o carburador teve a sua cuba arrancada por causa do impacto sofrido por ocasião do pouso de emergência (figura 1).

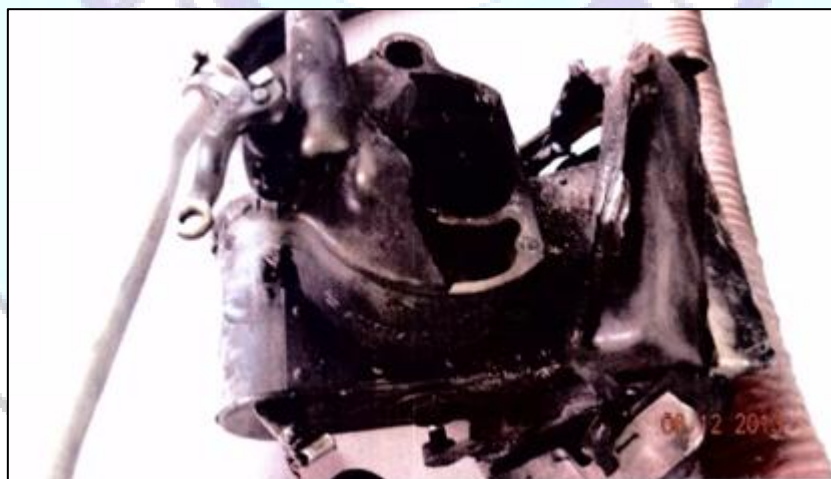


Figura 1 - Vista geral do carburador:

Na sequência, o sistema de lubrificação foi inspecionado. A bomba de óleo apresentava marcas de roçamento na sua carcaça e o seu eixo de acionamento apresentava um dos dentes fraturados (figura 2).

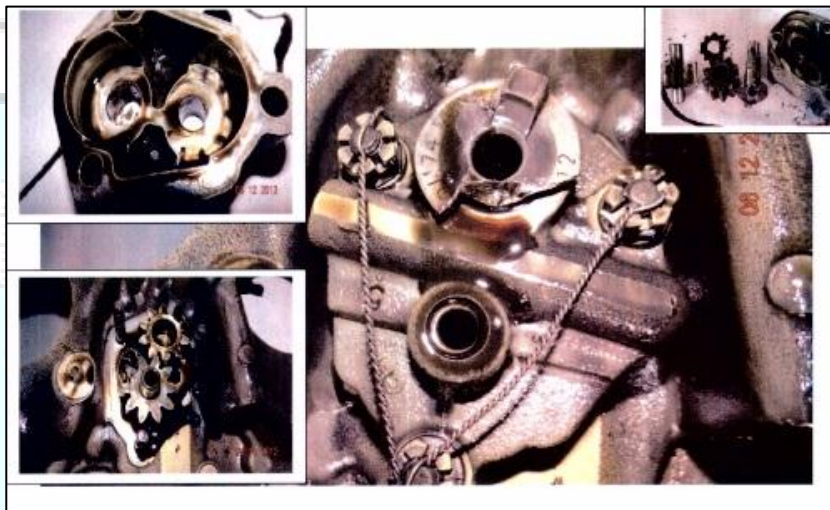


Figura 2 - Vista da bomba de óleo mostrando as engrenagens, a carcaça e o eixo de acionamento fraturado.

O filtro de óleo também foi inspecionado. No elemento filtrante foi encontrada limalha.

Ao abrir o bloco do motor, foi observado que na saia do cilindro 3 e do cilindro 4 havia uma fratura e que as cabeças das bielas estavam danificadas, haviam sofrido amassamentos diversos, deformações e sobretemperatura (figura 3).

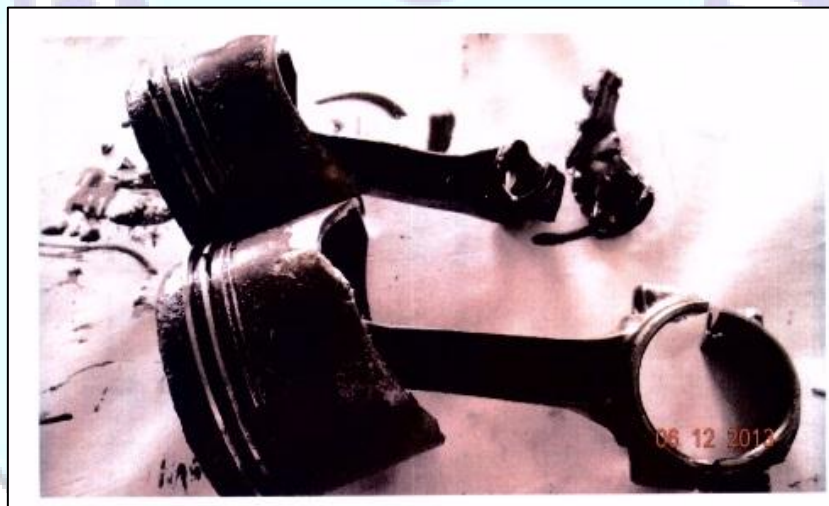


Figura 3 - Vista da saia do pistão e da biela danificados dos cilindros 3 e 4.

Quando a árvore de manivelas foi avaliada, percebeu-se que o moente do cilindro 4 estava escurecido e que tinha sofrido desalinhamento. O empenamento da árvore de manivelas provocou a fratura por sobrecarga no eixo de acionamento da bomba de óleo do motor. O superaquecimento no moente pode ter provocado o rompimento por sobrecarga dos parafusos da biela do cilindro 4. A vibração excessiva pode ter soltado a porca de um dos parafusos da biela do cilindro 3 e iniciou o processo de falha na biela desse cilindro (figura 4).



Figura 4 - Vista da árvore de manivelas com o moente do cilindro 4 danificado.

Diante do quadro apresentado torna-se difícil precisar, com exatidão, a origem da falha. Pode ter sido iniciada por fontes diferentes, desencadeando uma sequência de falhas que podem ter resultado no quadro encontrado nesse motor.

Embora apresentassem desgaste devido ao número de horas do motor, pôde ser percebido que o volume de limalha resultante desse desgaste foi insuficiente para provocar a saturação do filtro de óleo, ou seja, não contribuiu para a falha encontrada.

Uma amostra de combustível foi submetida a ensaios nas condições específicas e o resultado apontou que estava clara, límpida e isenta de água ou material sólido.

Considerando o fato de que a aeronave passava por manutenções dentro do preconizado pelo programa de manutenção do fabricante, não foi possível determinar os fatores que contribuíram para a falha do motor.

### 3.1 Fatores Contribuintes

- Indeterminados.

### 4. Fatos

- os pilotos estavam com os Certificados Médico Aeronáutico (CMA), válidos;
- o instrutor estava com o Certificado de Habilitação Técnica (CHT) válido;
- o instrutor era qualificado e possuía experiência para realizar o voo;
- o aluno estava realizando o curso para obtenção de Certificado de Habilitação Técnica (CHT) e Licença de Piloto Privado (PPR);
- a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- as condições meteorológicas eram propícias a realização do voo;

- i) durante a sequência de manobras definidas em *briefing*, a tripulação percebeu aumento de vibração do motor, com posterior apagamento;
- j) o instrutor assumiu os comandos e tentou reacender o motor, sem sucesso;
- k) o instrutor executou um tráfego de emergência para pouso em área não preparada;
- l) após o toque em terreno irregular, a aeronave veio a pilonar;
- m) houve uma falha no moente do cilindro 4. O superaquecimento provocou o rompimento por sobrecarga dos parafusos da cabeça da biela, a fusão do moente dessa biela e demais danos internos do motor;
- n) a aeronave teve danos substanciais na fuselagem, asas trem de pouso, motor e empenagem; e
- o) os pilotos saíram ilesos.

5. **Ações Corretivas adotadas**

Nada a relatar.

6. **Recomendações de Segurança**

**Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.**

**À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:**

**A-205/CENIPA/2013 - 01**

**Emitida em: 18/03/2016**

Acompanhar os casos de panes em motores Lycoming O-235-L2C de modo a verificar a possibilidade de falhas no programa de manutenção estabelecido pelo fabricante.

Em, 18 de março de 2016.