



COMANDO DA AERONÁUTICA
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE
ACIDENTES AERONÁUTICOS



ADVERTÊNCIA

O único objetivo das investigações realizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) é a prevenção de futuros acidentes aeronáuticos. De acordo com o Anexo 13 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional (Convenção de Chicago) de 1944, da qual o Brasil é país signatário, não é propósito desta atividade determinar culpa ou responsabilidade. Este Relatório Final Simplificado, cuja conclusão baseia-se em fatos, hipóteses ou na combinação de ambos, objetiva exclusivamente a prevenção de acidentes aeronáuticos. O uso deste Relatório Final Simplificado para qualquer outro propósito poderá induzir a interpretações errôneas e trazer efeitos adversos à Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Este Relatório Final Simplificado é elaborado com base na coleta de dados, conforme previsto na NSCA 3-13 (Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro).

RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

| DADOS DA OCORRÊNCIA | | | | | |
|---------------------------|--|--|--|-----------------------|------------------------|
| DATA - HORA | | INVESTIGAÇÃO | | SUMA Nº | |
| 08 SET 2017 - 13:00 (UTC) | | SERIPA I | | A-114/CENIPA/2017 | |
| CLASSIFICAÇÃO | | TIPO(S) | | SUBTIPO(S) | |
| ACIDENTE | | [SCF-PP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR | | FALHA DO MOTOR EM VOO | |
| LOCALIDADE | | MUNICÍPIO | | UF | COORDENADAS |
| SÃO MIGUEL DO PRACUÚBA | | SÃO SEBASTIÃO DA BOA VISTA | | PA | 01°29'25"S 049°35'01"W |

| DADOS DA AERONAVE | | | | | |
|-------------------------|--|------------|----------|----------|------------|
| MATRÍCULA | | FABRICANTE | | MODELO | |
| PT-NRR | | NEIVA | | EMB-711B | |
| OPERADOR | | | REGISTRO | | OPERAÇÃO |
| STILUS TÁXI AÉREO LTDA. | | | TPX | | TÁXI-AÉREO |

| PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE | | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|-------|-------|--------------|------------------|--|
| A BORDO | | LESÕES | | | | | DANOS À AERONAVE | |
| | | Ileso | Leve | Grave | Fatal | Desconhecido | | |
| Tripulantes | 1 | - | 1 | - | - | - | Nenhum | |
| Passageiros | 2 | 2 | - | - | - | - | Leve | |
| Total | 3 | 2 | 1 | - | - | - | X Substancial | |
| | | | | | | | Destruída | |
| Terceiros | - | - | - | - | - | - | Desconhecido | |

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo de Breves, PA (SNVS), com destino ao Aeródromo Brigadeiro Protásio de Oliveira (SBJC), por volta das 12h35min (UTC), a fim de realizar um voo de transporte de valores, com um piloto e dois passageiros a bordo.

Com cerca de 25 minutos de voo, houve forte vibração no motor da aeronave seguida de um som de explosão e parada do motor.

A aeronave realizou um pouso forçado em local pantanoso, tendo sua asa esquerda se desprendido durante a aterrissagem.

A aeronave teve danos substanciais. O tripulante sofreu lesões leves e os dois passageiros saíram ilesos.



Figura 1 - Posição da aeronave após o pouso forçado.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo de transporte de valores.

No dia da ocorrência e anteriormente ao voo do acidente, o piloto decolou de SBJC para SNVS às 11h15min (UTC), não tendo sido observadas quaisquer anormalidades nesse trecho do voo.

Na etapa de regresso para SBJC, após cerca de 25 minutos de voo, houve forte vibração proveniente do motor da aeronave.

Segundo relatos, foi realizada a verificação do sistema de combustível, porém a anormalidade permaneceu. Também foi reduzido o manete de potência, tendo essa ação amenizado um pouco a vibração.

Entretanto, segundos depois, houve uma ruptura no bloco do motor, próximo ao cilindro nº 2 (Figura 2), a qual gerou um som explosivo, fumaça e lançou óleo no parabrisa da aeronave, dificultando a visibilidade. Ato contínuo, o motor parou.



Figura 2 - Ponto de quebra do bloco do motor da aeronave.

Foi efetuado um pouso de emergência em área pantanosa na Ilha do Marajó, próximo à comunidade de São Miguel do Pracuúba, localizada no município de São Sebastião da Boa Vista, PA.

Durante a aterrissagem, houve o desprendimento da asa esquerda devido ao contato com a superfície do pântano. A aeronave ainda girou em seu eixo vertical cerca de 135° à esquerda antes da parada total.

No momento do giro da aeronave, apesar de o piloto estar utilizando cinto de ombro, seu antebraço foi projetado em direção ao painel da aeronave, vindo a colidir contra a bússola magnética, lesionando-o.

Mesmo sendo a área isolada e de difícil acesso, foi conseguido contato via rádio com outra aeronave, tendo sido, então, acionado o Centro de Coordenação de Salvamento Aeronáutico da Região Amazônica (SALVAERO-AZ).

Os sobreviventes permaneceram no local por cinco horas, quando foram resgatados por um helicóptero da Força Aérea Brasileira.

Analisando-se os dados anteriores à ocorrência, verificou-se que o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido e com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida.

Com relação às horas de voo da aeronave e do motor e suas manutenções, ambos possuíam 3.592,6 horas totais no momento da ocorrência e o motor estava com 1.689,5 horas após revisão geral.

Os Mapas de Diretrizes de Aeronavegabilidade e de Componentes estavam atualizados.

A última Inspeção Anual de Manutenção (IAM) foi realizada em 11JUL2017 com 3.575,0 horas totais. Assim, antes do acidente, a aeronave estava com 17,6 horas após a IAM.

Com relação à essa inspeção, considerou-se que ela foi realizada na data descrita, baseando-se na FIAM apresentada, porém não foram realizados os registros primários da manutenção nas cadernetas de célula, motor e hélice da aeronave, que seriam a comprovação de sua realização.

Tal ato denotou falhas nos processos organizacionais delineados para o gerenciamento da aeronave, o que pode ter favorecido a continuidade de condições que poderiam comprometer a aeronavegabilidade do equipamento e, conseqüentemente, a segurança de voo.

Tratando-se de um operador com categoria Táxi-Aéreo, ressalta-se que houve descumprimento do previsto na seção 135.443 do RBAC 135:

[...]

135.443 Documentação de aeronavegabilidade e anotações nos registros de manutenção da aeronave

(a) Nenhum detentor de certificado pode operar uma aeronave que tenha sido submetida a serviços de manutenção, manutenção preventiva, modificações ou reparos, a menos que prepare, ou faça que o detentor de certificado com quem tem contrato para execução de manutenção, manutenção preventiva, modificações ou reparos prepare:

(1) uma liberação de aeronavegabilidade; ou

(2) uma apropriada anotação nos registros de manutenção da aeronave.

(b) A liberação de aeronavegabilidade ou a anotação requerida pelo parágrafo (a) desta seção deve:

(1) ser preparada conforme o procedimento previsto no manual do detentor de certificado;

(2) incluir um atestado de que:

(i) o trabalho foi realizado em conformidade com os requisitos do manual do detentor de certificado;

(ii) todos os itens requerendo inspeções foram inspecionados por uma pessoa habilitada e autorizada, que certificou que o trabalho foi satisfatoriamente completado;

(iii) não existem condições conhecidas que impeçam a aeronavegabilidade da aeronave;

(iv) no que diz respeito ao trabalho realizado, a aeronave e stá em condições de operar com segurança; e

(3) ser assinada por um mecânico habilitado e autorizado para tal. Cada mecânico só pode assinar um documento ou anotação sobre um trabalho por ele executado se possuir autorização para tal e tiver sido contratado para fazê-lo.

[...]

O motor passou por revisão geral em 27ABR2007 em organização de manutenção certificada pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), estando nessa revisão com 1.903,1 horas totais.

Conforme descrito no formulário SEGVOO 003 nº 0010/07, à época da revisão geral foram efetuados Ensaios Não Destrutivos (END) no bloco do motor e no eixo de manivelas. O motor foi aprovado para o retorno ao serviço em 27ABR2007, com TBO previsto para 2.000 horas ou 12 anos.

Durante a investigação, além dos demais componentes e acessórios do motor, foram analisados o cilindro nº2 (PN LW-12993), o pistão nº2 (LW-10207-S), os parafusos prisioneiros (PN 76220), um parafuso passante (PN 75154) e os anéis de segmento do pistão nº2 (PN 74241).

Como resultado da análise, concluiu-se que um dos parafusos prisioneiros apresentou fratura por fadiga de material e os outros componentes analisados apresentaram fraturas por sobrecarga, como resultado da quebra desse parafuso.

Durante a desmontagem do motor, não foram encontradas as duas porcas (P/N LW-12186) e os dois pinos (P/N 75061) que fixavam a biela ao eixo de manivelas. Nesse sentido, observando-se o resultado da análise dos componentes, foi possível inferir que essas peças tenham, de igual modo, sofrido fratura por sobrecarga.

O *Service Bulletin* nº 240T, de 25MAIO2006, descrevia que, durante a revisão geral (*Overhaul*), sempre que as peças descritas nesse boletim fossem removidas dos motores Lycoming, seria obrigatório que elas fossem substituídas, independentemente de sua condição aparente (Figura 2).

AT OVERHAUL OR UPON REMOVAL:

Any time the following parts are removed from any Lycoming reciprocating engine, it is mandatory that the parts be replaced regardless of their apparent condition.

- All circlips, lockplates, retaining rings and laminated shims
- All counterweight washers
- All lockwashers and locknuts
- All bearing inserts (main and connecting rod)
- Stressed bolts and fasteners, such as:
 - Stationary drive gear bolts (reduction gear)
 - Camshaft gear attaching bolts
 - Connecting rod bolts and nuts
 - Crankshaft flange bolts
 - Crankshaft gear bolt

Figura 2 - Extrato do *Service Bulletin* nº 240T, de 25MAIO2006.

Entretanto, na documentação apresentada pelo operador da aeronave quanto ao *Overhaul* realizado em 27ABR2007, não foi possível identificar a substituição dos parafusos prisioneiros do bloco do motor.

Sem tais registros, não foi possível inferir que o parafuso prisioneiro tenha se deteriorado antes do tempo previsto para a substituição constante do *Service Bulletin* nº 240T. Porém, é possível que, durante essa revisão, não tenha havido a substituição do parafuso prisioneiro, contrariando o previsto pelo fabricante, porém, o motor foi considerado aprovado para o retorno ao serviço.

Assim, considerando as informações apresentadas, entendeu-se que a manutenção da aeronave pode ter contribuído para a ocorrência por inadequação dos serviços realizados, já que não houve a certeza se os parafusos prisioneiros foram trocados na revisão geral, o que pode ter levado a fratura de um deles por fadiga e o colapso de todos os demais componentes danificados.

Da mesma maneira, a supervisão inadequada, pelo operador da aeronave, das atividades de execução no âmbito técnico pode ter contribuído para o acidente, ao não controlar a troca obrigatória de peças durante a revisão geral. Cabe salientar o previsto pela seção 135.413 do RBAC 135, quanto à responsabilidade pela aeronavegabilidade da aeronave:

[...]

135.413 Responsabilidade pela aeronavegabilidade

(a) Cada detentor de certificado é primariamente responsável pela aeronavegabilidade de suas aeronaves, incluindo células, motores, hélices, rotores, equipamentos e partes, deve manter suas aeronaves de acordo com este regulamento e deve reparar os defeitos ocorridos entre as manutenções requeridas pelo RBHA 43, ou RBAC que venha a substituí-lo.

[...]

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida.
- c) o piloto possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam desatualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;

- h) a aeronave estava registrada na categoria Privada Serviço de Transporte Aéreo Público Não Regular - Táxi-Aéreo (TPX);
- i) tanto a aeronave quanto o motor possuíam 3.592,6 horas totais no momento da ocorrência, e esse último 1.689,5 horas após revisão geral;
- j) motor passou por revisão geral em 27ABR2007 em organização de manutenção certificada pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), estando nessa revisão com 1.903,1 horas totais;
- k) durante a análise dos componentes, verificou-se que um dos parafusos prisioneiros apresentou fratura por fadiga de material e os outros componentes analisados apresentaram fratura por sobrecarga como resultado da quebra desse parafuso;
- l) não foi possível identificar a substituição dos parafusos prisioneiros do bloco do motor durante a revisão geral, conforme orientado pelo *Service Bulletin* nº 240T, de 25MAIO2006;
- m) a aeronave teve danos substanciais; e
- n) o piloto sofreu lesões leves e os passageiros saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Manutenção da aeronave - indeterminado;
- Processos organizacionais - indeterminado;
- Supervisão Gerencial - indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

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

A-114/CENIPA/2017 - 01

Emitida em: 04/09/2018

Atuar junto à Stilus Táxi Aéreo Ltda., a fim de que aquele operador aperfeiçoe seus mecanismos administrativos e operacionais de recebimento, escrituração e verificação dos serviços de manutenção executados em suas aeronaves, como forma de prevenir ocorrências aeronáuticas.

A-114/CENIPA/2017 - 02

Emitida em: 04/09/2018

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, a fim de alertar operadores e mantenedores das aeronaves EMB-711B sobre a importância do cumprimento do *Service Bulletin* nº 240T, sobretudo no que diz respeito às substituições obrigatórias de peças, e do registro de todas as substituições realizadas.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Não houve.

Em, 04 de setembro de 2018.