



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) e foi disponibilizado à ANAC e ao DECEA para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando a identificação de perigos e avaliação de riscos, conforme disposto no Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR).

RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

| DADOS DA OCORRÊNCIA | | | | | | | | |
|---|---|----------------|-------------|-------------------|-----------|--------------|------------------|--|
| DATA - HORA | | INVESTIGAÇÃO | | SUMA Nº | | | | |
| 14MAIO2020 - 21:40 (UTC) | | SERIPA IV | | A-064/CENIPA/2020 | | | | |
| CLASSIFICAÇÃO | TIPO(S) | | | SUBTIPO(S) | | | | |
| ACIDENTE | [SCF-NP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DE SISTEMA/COMPONENTE | | | COM TREM DE POUSO | | | | |
| LOCALIDADE | MUNICÍPIO | UF | COORDENADAS | | | | | |
| AERÓDROMO DE VOTUPORANGA (SDVG)) | VOTUPORANGA | SP | 20°27'26"S | 050°00'09"W | | | | |
| DADOS DA AERONAVE | | | | | | | | |
| MATRÍCULA | | FABRICANTE | | MODELO | | | | |
| PR-OVA | | BEECH AIRCRAFT | | 95-B55 | | | | |
| OPERADOR | | | REGISTRO | | OPERAÇÃO | | | |
| AERoclUBE DE VOTUPORANGA | | | PRI | | INSTRUÇÃO | | | |
| PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE | | | | | | | | |
| A BORDO | | LESÕES | | | | | DANOS À AERONAVE | |
| | | Ileso | Leve | Grave | Fatal | Desconhecido | | |
| Tripulantes | 2 | 2 | - | - | - | - | Nenhum | |
| Passageiros | - | - | - | - | - | - | Leve | |
| Total | 2 | 2 | - | - | - | - | X Substancial | |
| | | | | | | | Destruída | |
| Terceiros | - | - | - | - | - | - | Desconhecido | |

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Professor Eriberto Manoel Reino (SBRS), São José do Rio Preto, SP, com destino ao Aeródromo de Votuporanga (SDVG), SP, por volta das 18h50min (UTC), a fim de realizar voo de instrução, com dois pilotos a bordo.

Durante o pouso em SDVG, após o toque do trem auxiliar na pista, houve o seu recolhimento, fazendo com que a aeronave tocasse o nariz e as hélices no solo.

A aeronave teve danos substanciais e os dois tripulantes saíram ilesos.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O Piloto em Comando (PIC), que atuava como instrutor, possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE), Avião Multimotor Terrestre (MLTE), Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) e Instrutor de Voo - Avião (INVA) válidas. Ele estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo. O seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

O aluno possuía a licença de Piloto Privado - Avião (PPR) e estava com a habilitação de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) válida. O seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

De acordo com o diário de bordo da aeronave, nos últimos 15 dias antes do acidente, o aluno tinha efetuado 18 pousos durante voos de instrução, sendo 10 deles no mesmo dia da ocorrência.

A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido. As cadernetas de célula e hélices estavam com as escriturações atualizadas. As cadernetas de motores não estavam com as escriturações atualizadas.

O avião passou por uma Inspeção Anual de Manutenção (IAM) em Organização de Manutenção (OM) certificada no dia 06FEV2020, possuindo 90 horas de voo após a sua realização e um total de 6.615 horas.

Conforme registrado na caderneta de célula, na mesma data da realização da IAM, a aeronave passou por manutenção de diversos itens, dentre eles manutenção do trem de pouso auxiliar, constando lubrificação e troca de alguns componentes, estando a aeronave com 6.525 horas, na ocasião.

A aeronave operava dentro dos limites de peso e balanceamento.

O aeródromo do aeroclube, local de pouso, não possuía serviço de informação meteorológica.

De acordo com informações colhidas na entrevista, os tripulantes informaram que verificaram a meteorologia da localidade pela rede mundial de computadores, por meio de sites de previsão do tempo, constatando que era propícia à realização do voo.

Segundo as informações meteorológicas do aeródromo mais próximo, São José do Rio Preto (SBSR), a região apresentava vento calmo, teto (BKN) de 2.000 ft a 2.200 ft, sem precipitações e visibilidade superior a 10 km.

Durante a análise realizada no conjunto do trem de pouso da aeronave pela Comissão de Investigação, foi constatado que houve a ruptura do componente *Steering Link* do trem de pouso auxiliar (Figura 1).



Figura 1 - No detalhe a fratura do *Steering Link*.

Foi observado que o pneu do trem de pouso auxiliar, além de apresentar desgaste irregular mais acentuado do lado direito da banda de rodagem, também estava vazio, pois o “talão” do pneu estava descolado do cubo de roda (Figura 2).



Figura 2 - Destaque para o descolamento do cubo de roda.

O *Steering Link* foi recolhido e analisado pela Divisão de Materiais (AMR) do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).

De acordo com a análise visual, foi identificado acentuado dobramento do material que resultou em fratura com aspecto de sobrecarga. Considerando as características dimensionais do componente e os esforços aos quais é submetido durante a operação, é possível constatar que o dobramento observado foi decorrente de flambagem, ocorrido devido ao esforço excessivo de compressão axial (Figura 3).



Figura 3 - Foto do *Steering Link*, evidenciando a flambagem.

Na análise estereoscópica foi possível observar a presença de superfícies de fratura típicas de sobrecarga aplicada ao material (Figura 4).

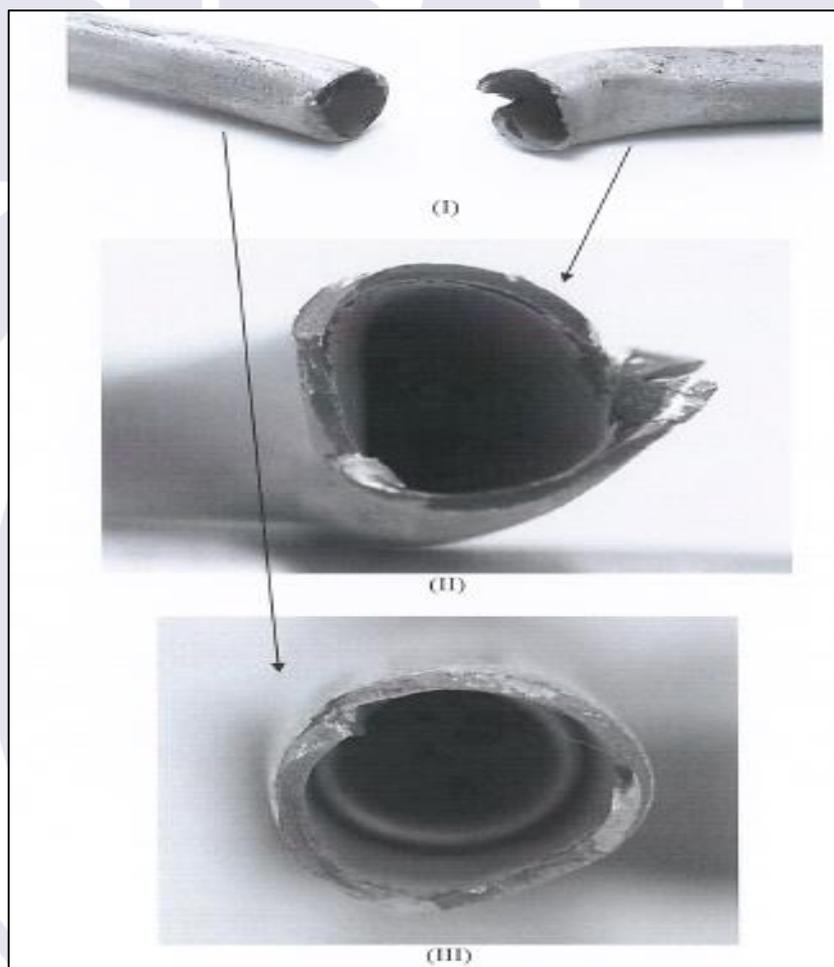


Figura 4 - Em (I) visão geral da região fraturada, em (II) e (III) detalhes das superfícies de fratura com características típicas de sobrecarga.

Durante as entrevistas, os pilotos relataram que o voo ocorreu normalmente e que não foi observada a realização de pouso brusco na instrução aérea.

O sistema de trem de pouso da aeronave era acionado por motor elétrico acoplado a um parafuso sem-fim e uma cremalheira central. Quando acionado o baixamento ou recolhimento do trem de pouso, o motor elétrico acionava o sem-fim que movimentava a cremalheira no sentido determinado pela alavanca de acionamento do trem de pouso.

Ao mecanismo da cremalheira eram acopladas hastes que transmitiam o movimento de giro em movimento longitudinal de acionamento das respectivas hastes dos trens de pouso principais e auxiliar. Esses equipamentos constavam no *Beechcraft Baron Serials Illustrated Parts catalog 32-30-01*, página 2, de 30OUT1978 (Figura 5).

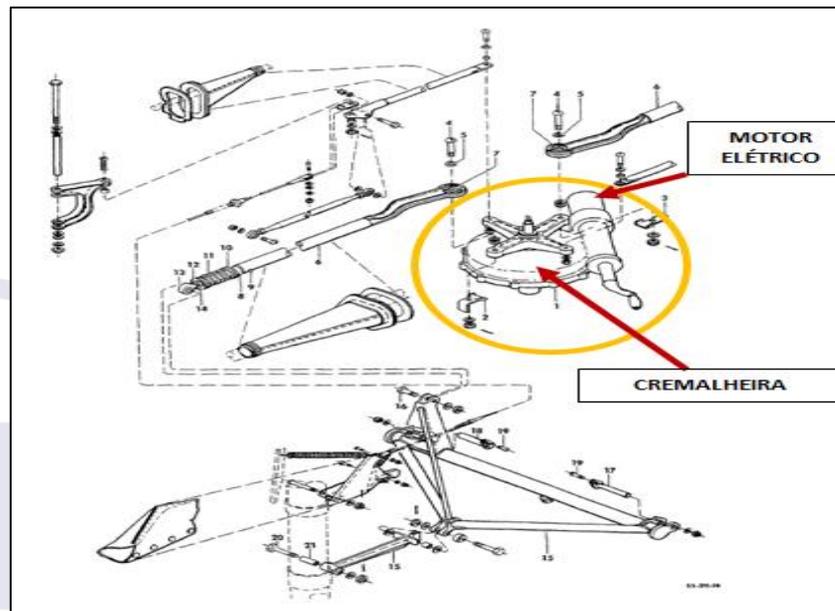


Figura 5 - Mecanismo de acionamento do trem de pouso.

O *Steering Link* atuava no trem de pouso auxiliar, executando a movimentação das hastes até o travamento embaixo e no seu destravamento para que o trem pudesse ser recolhido.

Esses componentes constavam no *Beechcraft Baron Serials Illustrated Parts catalog* 32-30-10, página 6, de 30OUT1978 (Figura 6).

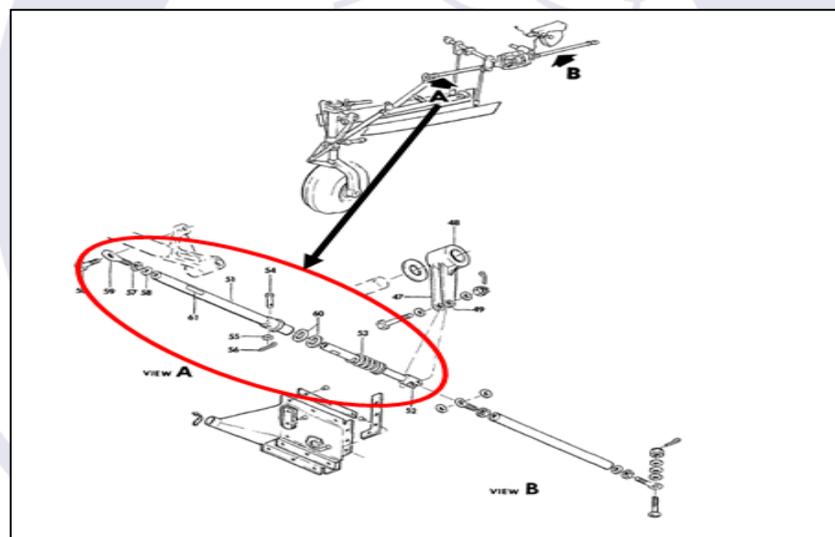


Figura 6 - Sistema do trem de pouso auxiliar, em destaque o *Steering Link*.

Da análise realizada no mecanismo de acionamento do trem de pouso e pelas evidências encontradas, considerou-se que, dada a natureza da operação da aeronave em instrução, ao longo do tempo, é possível que o avião tenha sido submetido a uma série de pousos bruscos eventuais, que podem ter contribuído para degradação do mecanismo do trem de pouso auxiliar, vindo a acarretar o seu recolhimento na data da ocorrência.

Adicionalmente, o pneu vazio pode ter aumentado, sobremaneira e de forma gradativa, o atrito com o solo, conforme a aeronave rolava pela pista durante o pouso, podendo deformar ou dobrar a sua estrutura de borracha, formando um calço e propiciando um esforço adicional na estrutura, que acarretou a flambagem e a ruptura na haste do *Steering Link*.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) o instrutor estava com as habilitações de MNTE, MLTE, IFRA e INVA válidas;
- c) o instrutor estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- d) o aluno estava em instrução;
- e) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- f) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) durante o pouso em SDVG, houve o recolhimento do trem de pouso auxiliar;
- i) o *Steering Link* apresentou características típicas de falha por sobrecarga;
- j) a aeronave teve danos substanciais; e
- k) os pilotos saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Aplicação dos comandos - indeterminado;
- Julgamento de pilotagem - indeterminado; e
- Manutenção da aeronave - indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 3 de novembro de 2022.