



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	
21AGO2018 - 17:30 (UTC)		SERIPA V		A-135/CENIPA/2018	
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)			SUBTIPO(S)	
ACIDENTE	[SCF-NP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DE SISTEMA / COMPONENTE			COM TREM DE POUSO	
LOCALIDADE		MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS	
AERoclUBE DE ELDORADO DO SUL (SIXE)		ELDORADO DO SUL	RS	30°03'01"S 051°26'53"W	

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PT-JJM	PIPER AIRCRAFT	PA-28-140
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
AERoclUBE DE ELDORADO DO SUL	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 Aeroclube de Eldorado do Sul (SIXE), RS, por volta das 15h40min (UTC), a fim de realizar um voo de instrução local, com dois pilotos a bordo.

No 17º pouso, ao tocar o solo, ocorreu o desprendimento da roda do trem de pouso principal direito, vindo o avião a percorrer 354 metros até parar na lateral direita da pista de pouso.



Figura 1 - Vista da aeronave após o acidente.

A aeronave teve danos substanciais no trem de pouso principal direito, na fuselagem, na asa direita, no flap direito e no aileron direito.

Os dois tripulantes saíram ilesos.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo de instrução local de toque e arremetida (TGL), referente à Ordem de Instrução (OI) AP 02/03 do Curso de Formação de Piloto Privado do Aeroclube.

Os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos.

O instrutor (IN) possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Instrutor - Avião (INVA) válida e de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) vencida desde JUL2018.

No entanto, de acordo com o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 61- Licenças, Habilitações e Certificados para Pilotos, Emenda nº 08, item 61.33, pág. 18:

(b). É permitida a operação normal relativa a uma habilitação vencida há menos de 30 (trinta) dias.

O Instrutor estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo.

No momento do acidente, a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

A aeronave, de número de série (NS) 28-7325655, foi fabricada pela *Piper Aircraft*, em 1973, e estava registrada na Categoria de Serviços Privada - Instrução (PRI).

A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo "50 Horas", foi realizada em 15AGO2018, pela Organização de Manutenção (OM) Aerosinos Manutenção de Aeronaves, em Eldorado do Sul, RS, estando a aeronave com 22 horas e 20 minutos voadas após a inspeção.

A última inspeção da aeronave, do tipo “Inspeção Anual de Manutenção (IAM)”, foi realizada em 29JAN2018, pela OM Aerosinos Manutenção de Aeronaves, em Eldorado do Sul, RS, estando a aeronave com 361 horas e 10 minutos voadas após a inspeção.

No 17º pouso, ao tocar o solo, ocorreu o desprendimento da roda do trem de pouso principal direito, decorrente da soltura do parafuso *Bolt Main Gear Torque Link*, P/N 79543-002, responsável pela fixação dos *Main Landing Gear (MLG) Tork Links*, P/N 78032-00 (Figura 2).

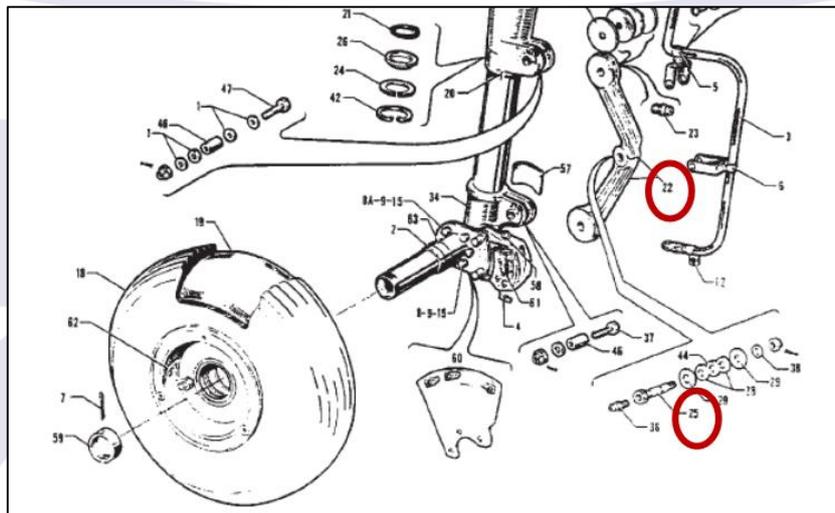


Figura 2 - Diagrama do trem de pouso, com detalhe do *Bolt Main Gear Torque Link* (25) que se desprendeu, desconectando os *MLG Tork Links* (22).

Durante a Ação Inicial, foi constatada que a soltura do parafuso de fixação dos *links* do trem de pouso ocorreu após a porca (P/N 404-105) ter sido arrancada.

Assim sendo, todo o conjunto de travamento dos *Main Gear Torque Link* foi enviado ao Departamento de Ciência e Tecnologia da Aeronáutica (DCTA) para realização de ensaio laboratorial, com o objetivo de verificar a causa de seu desprendimento.

Os resultados obtidos na análise dos componentes constataram que estes foram submetidos a danos por sobrecarga:

“Nos exames visuais e no microscópio estereoscópio, verificou-se que ocorreram fraturas no contrapino, em ambos os lados com deformação plástica, indicativo de sobrecarga pelo mecanismo de cisalhamento...”

“...Nos exames metalográficos realizados no parafuso contendo o contrapino, verificou-se deformação plástica dos filetes de rosca, em decorrência do arrancamento da porca por sobrecarga...”

Dessa forma, a análise de falha em componentes do trem de pouso da aeronave PT-JJM levada a termo pela Divisão de Materiais do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) do DCTA indicaram que:

“...os componentes examinados sofreram danos por sobrecarga. Os filetes da rosca do parafuso e da porca sofreram esforços axiais de tração superior à resistência de escoamento dos seus respectivos materiais, causando a soltura da porca.”

Esses esforços se justificaram pela maneira como o avião era empregado, já que realizava voos de instrução para novos pilotos no aeroclube, o que resultava em um grande número de pousos e decolagens por hora de voo, por vezes duros, devido à inexperiência dos alunos.

Do ponto de vista da manutenção, havia registros de cumprimento da *Service Letter* (SL) nº 600, por meio da *Airworthiness Directive* (AD) 72-08-06, emitida pela *Federal*

Aviation Administration (FAA), em 14ABR1972, a qual versava sobre inspeção dos *MLG Tork Links* quanto à existência de rachaduras nos respectivos *links*.

Em 16FEV2009, a *Piper* emitiu o *Service Bulletin* (SB) nº 1199, recomendando a troca do *MLG Tork Link* (P/N 65691-00 ou 65691-00V) por um modelo mais novo (P/N 78033-000), podendo ser utilizado também o P/N 78032-00 (estampado na peça 78031-0), conforme a SL 621 (Figuras 3 e 4).



Figura 3 - Novo modelo de *MLG Tork Link* (P/N 78033-000).

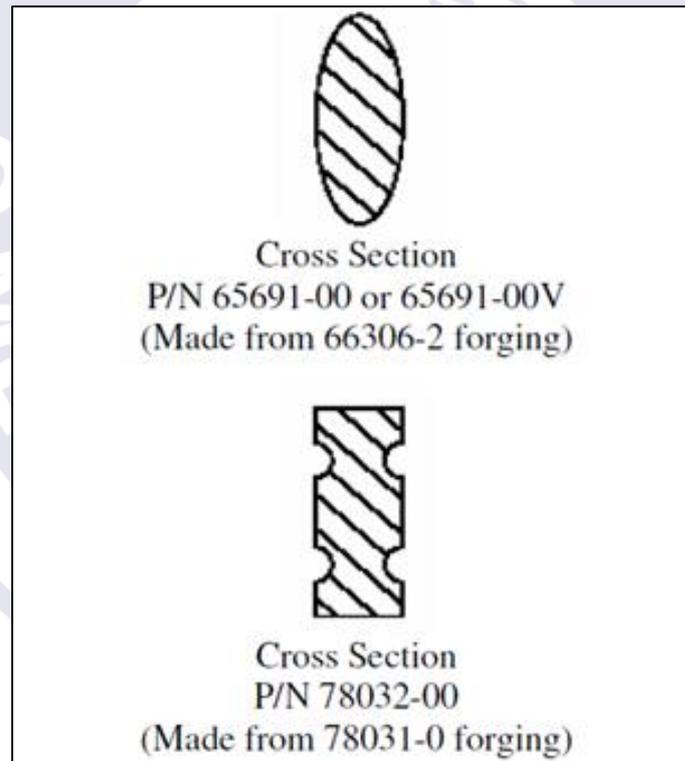


Figura 4 - Modelo alternado de *MLG Tork Link* (P/N 78032-00) especificado na SL 621.

Os *MLG Tork Links* instalados no PT-JJM eram de P/N 78032-00 (Figura 4 e 5), estando, portanto, de acordo com as recomendações do fabricante.



Figura 5 - MLG Tork Link 78031-0 instalado no PT-JJM (P/N 78032-00).

Verificou-se ainda a existência de um *Special Airworthiness Information Bulletin* (SAIB) CE-10-17, emitido pela FAA, em 23FEV2010, o qual recomendava o cumprimento do SB nº 1199 (substituição do MLG Tork Link para o modelo mais novo P/N 78-033-000 ou 78-032-00).

Esse SAIB, cumprindo a periodicidade prevista na AD 72-08-06, recomendava a realização de inspeções mais frequentes nos MLG Tork Links, para aeronaves que realizavam grande quantidade de pousos por hora de voo e que experimentassem pousos duros, como era o caso de aviões utilizados em aeroclubes para formação e treinamento de novos pilotos.

De acordo com os registros de manutenção do PT-JJM, o operador cumpria o cronograma de inspeções descritas na AD 72-08-06, realizando-o a cada 100 horas de voo, atendendo às recomendações contidas no SAIB CE-10-17.

Dessa forma, como o cronograma de inspeções da aeronave estava sendo realizado conforme o previsto pelo fabricante, não foi possível associar a falha do parafuso aos procedimentos de manutenção inadequados.

Diante do exposto, é possível afirmar que a falha do Bolt Main Gear Torque Link P/N 79543-002 ocorreu por sobrecarga, após a aeronave ser submetida a pousos bruscos em voos de instrução que causaram esforços excessivos nos MLG Tork Links e no parafuso de fixação deste, sendo a porca arrancada após a deformação plástica dos filetes da rosca.

O instrutor era qualificado para a realização do voo pretendido e possuía 497 horas e 40 minutos totais de voo, sendo 194 horas e 30 minutos no PA-28-140. Já a aluna, ainda em fase de formação, possuía 20 horas e 40 minutos totais, das quais 19 horas e 40 minutos eram no modelo acidentado.

Nas fases iniciais de formação do Piloto Privado (PPR), é comum que os alunos cometam erros durante a aproximação e pouso, decorrentes de falhas no julgamento de pilotagem e na aplicação de comandos da aeronave. Diante desse cenário, dependendo do nível da missão, o instrutor necessita, constantemente, de orientações verbais e mecânicas do instrutor para conseguir realizar um bom pouso.

Segundo integrantes do aeroclube, o instrutor possuía histórico de não assumir os comandos do avião na eventualidade de erros cometidos pelos alunos no pouso, deixando-os executar aterragens bruscas.

Nesse sentido, identificou-se uma falha na supervisão gerencial do aeroclube ao permitir que o IN ministrasse voos de instrução, sem as devidas ações corretivas por parte

da direção, em que pese o instrutor possuir histórico de complacência diante de erros praticados pelos alunos.

Tendo como base a inexperiência da aluna, é provável que esta tenha cometido erros de julgamento e de aplicação de comandos do avião durante a missão de toque e arremetida, tocando bruscamente na pista sem a tempestiva e adequada intervenção do instrutor.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) o instrutor estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e de Instrutor de Voo de Avião (INVA) válidas;
- c) o IN 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 atualizadas;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) no 17º pouso, ao tocar o solo, ocorreu o desprendimento da roda do trem de pouso principal direito;
- i) a soltura do parafuso de fixação dos *links* do trem de pouso ocorreu após a porca (P/N 404-105) ter sido arrancada;
- j) os resultados obtidos na análise constataram que os componentes foram submetidos a danos por sobrecarga;
- k) a aeronave teve danos substanciais; e
- l) o instrutor e a aluna saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Aplicação dos comandos - indeterminado;
- Julgamento de pilotagem - indeterminado;
- Instrução - indeterminado;
- Supervisão gerencial - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

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

A-135/CENIPA/2018 - 01

Emitida em: 29/10/2020

Atuar junto ao Aeroclube de Eldorado do Sul, a fim de que aquele operador aprimore as técnicas de instrução de seus instrutores de voo, especialmente no que se refere a necessidade de eventualmente intervir nos comandos da aeronave, para evitar que os

alunos efetuem pousos bruscos repetidamente, mitigando o desgaste prematuro dos componentes do trem de pouso.

A-135/CENIPA/2018 - 02

Emitida em: 29/10/2020

Atuar junto ao Aeroclube de Eldorado do Sul, a fim de verificar os efetivos lançamentos dos registros de ocorrências e discrepâncias técnicas no Diário de Bordo das aeronaves, por parte de seus pilotos, conforme previsto na legislação em vigor.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Não houve.

Em, 29 de outubro de 2020.

