



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 N°				
18MAIO2018 - 11:30 (UTC)		SERIPA III		A-086/CENIPA/2018				
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)		SUBTIPO(S)					
ACIDENTE	[SCF-PP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR		FALHA DO MOTOR EM VOO					
LOCALIDADE	MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS				
FAZENDA SANTA RITA	CAMPO FLORIDO		MG	19°45'41"S	048°32'31"W			
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO				
PR-PPJ		PIPER AIRCRAFT		PA-36-375				
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO			
SANTO ÂNGELO AERO AGRÍCOLA LTDA.			SAE-AG		AGRÍCOLA			
PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		lleso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	1	1	-	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	-	-	-	-	-	-	Leve	
Total	1	1	-	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Filial Campo Florido (SWLF), Campo Florido, MG, a fim de realizar um voo de aplicação de defensivo agrícola, com um piloto a bordo.

Durante o deslocamento para a área de aplicação, o motor do avião falhou e o piloto efetuou o pouso de emergência em um campo com solo irregular.

A aeronave teve danos no trem de pouso principal esquerdo, na ponta da asa direita, na hélice, na parte inferior do leme de direção e na cinta da raiz da asa esquerda.



Figura 1 - Imagem da aeronave após a parada total.

O piloto saiu ileso.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O Piloto em Comando (PIC) possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas. Ele estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo.

De acordo com os dados levantados, o piloto possuía 815 horas no modelo e 2.200 horas totais de voo.

Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

O operador apresentou um Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) em 31OUT2017.

A aeronave operava dentro dos limites de peso e balanceamento.

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

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

O piloto relatou que, durante o voo, ouviu um ruído e, em seguida, ocorreu o apagamento do motor. Na sequência, ele alijou o defensivo agrícola e conduziu a aeronave para um pouso de emergência em um terreno com solo irregular.

Durante a aterragem, o avião tocou o solo com a asa direita e a parte inferior do leme de direção e teve o trem de pouso esquerdo quebrado, o que resultou em avarias na hélice e na asa esquerda.



Figura 2 - Croqui da ocorrência.

No curso da ação inicial de investigação, foram extraídas amostras de combustível dos tanques da aeronave e do caminhão que a havia abastecido para análise de conformidade. Os ensaios realizados permitiram atestar que se tratava de etanol e que o combustível estava de acordo com as especificações pertinentes estabelecidas pela Agência Nacional de Petróleo, Biocombustíveis e Gás Natural (ANP) e não apresentavam indícios de contaminação.

Durante o exame do motor da aeronave, os investigadores observaram que havia ocorrido uma fratura na base do magneto (do tipo duplo) e que ele estava suspenso pelos cabos dentro do compartimento do motor.



Figura 3 - Fratura na base do magneto.

Os testes realizados em bancada mostraram que esse magneto apresentava funcionamento normal. As folgas dos platinados e sincronismos estavam dentro dos parâmetros normais para a sua utilização.

O componente também foi analisado pela Divisão de Materiais (AMR) do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) do DCTA com o intuito de identificar o mecanismo que levou à sua falha estrutural. A análise apontou que se tratava de uma fratura por fadiga, facilitada por porosidades advindas de possíveis falhas no processo de fabricação do material.

O motor da aeronave fora convertido para operar com etanol por meio da Instrução Suplementar (IS) nº 137.201-001, operava sob uma Autorização Especial de Voo (AEV) e deixou de obedecer aos requisitos para manutenção da sua aeronavegabilidade, dessa forma seu ciclo de vida em operação, originalmente programado pelo fabricante, não seria mais o mesmo.

Assim, face a esta conversão, o motor pode ter operado com índices de vibração, temperatura e compressão diferentes daqueles especificados originalmente e isto pode ter alterado a sua curva de degradação. Nesse contexto, não foi possível prosseguir com uma linha de investigação que identificasse os fatores que levaram à quebra da base do magneto e que estivessem relacionados com o seu processo de fabricação ou projeto, uma vez que o motor operava em divergência ao seu certificado de tipo.

Não seria viável, com o objetivo de identificar os fatores que levaram à origem da fadiga, analisar se a microestrutura encontrada era compatível com uma microestrutura conforme a original de projeto e degradada pela operação.

Todavia, cabe ainda considerar que não foi identificada uma relação direta da conversão para uso de etanol com a quebra da base do magneto, em que pese o motor passar a ser submetido a condições de operação diferentes daquelas de projeto.

Adicionalmente, foi realizado um teste de funcionamento do motor, com a instalação de outro magneto.

O passo inicial foi girar, manualmente, o motor para verificar se havia qualquer tipo de travamento. Após a verificação da compressão dos cilindros, o propulsor foi acionado com êxito e operado em vários regimes de potência. Os parâmetros de funcionamento permaneceram normais e dentro dos limites previstos pelo fabricante.

Dessa forma, a investigação concluiu que a falha do motor ocorreu devido ao rompimento da base do magneto, que resultou em seu desprendimento da fixação e acarretou o apagamento do propulsor por falta de ignição.

Assim, considerando que a fratura por fadiga foi facilitada por porosidades advindas de uma eventual falha no processo de fabricação do material, é possível que esse processo possa ter contribuído para a sua falha precoce.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas;
- c) o piloto estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo;
- d) a aeronave operava sob uma Autorização Especial de Voo (AEV) e o seu operador havia apresentado um Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) em 31OUT2017;
- 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) durante o deslocamento para a área de aplicação em um voo aeroagrícola, o motor do avião falhou;
- i) o piloto efetuou o pouso de emergência em um campo com o solo irregular;
- j) o exame do combustível coletado na aeronave e no caminhão que a havia abastecido mostrou que se tratava de etanol, que ele estava de acordo com as especificações pertinentes estabelecidas pela ANP e que não apresentava indícios de contaminação;
- k) ocorreu uma fratura na base do magneto (do tipo duplo), o qual ficou suspenso pelos cabos dentro do compartimento do motor;
- l) os testes realizados em bancada mostraram que esse magneto apresentava funcionamento normal;
- m) foi constatado que a fratura na base do magneto ocorreu por fadiga, facilitada por porosidades advindas do processo de fabricação do material;
- n) no curso da investigação, o propulsor da aeronave foi acionado e operado em vários regimes de potência;
- o) durante esses testes, os parâmetros de funcionamento permaneceram normais e dentro dos limites previstos pelo fabricante;
- p) a aeronave teve danos substanciais; e
- q) o piloto saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Fabricação - indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 15 de agosto de 2023.