



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 Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) para que as análises técnico-científicas desta investigação sejam utilizadas como fonte de dados e informações, objetivando à 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°	
19FEV2021 - 18:30 (UTC)	SERIPA VI	A-026/CENIPA/2021	
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)		
ACIDENTE	[SCF-PP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR		
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS
RESERVA INDÍGENA TIRECATINGA	CAMPO NOVO DO PARECIS	MT	13°10'34"S 058°21'32"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PT-UOM	NEIVA	EMB-202
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
SEMEAR AEROAGRÍCOLA LTDA.	SAE-AG	AGRÍCOLA

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

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Fazenda Cima (SJZN), Sapezal, MT, com destino ao Aeródromo da Fazenda Pindorama (SJVN), Campo Novo do Parecis, MT, por volta das 17h30min (UTC), a fim de realizar voo de traslado, com um piloto a bordo.

Com cerca de vinte e cinco minutos de voo, a aeronave apresentou perda de potência, seguida de falha do motor, vindo a realizar um pouso forçado.



Figura 1 - Vista da aeronave no local do acidente.

A aeronave teve danos leves e o piloto saiu ileso.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) em vigor. Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava em vigor.

De acordo com os dados apurados na Caderneta Individual de Voo (CIV) digital, constantes do Sistema Integrado de Informações da Aviação Civil (SACI) da Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC), na data do acidente, o piloto possuía o registro total aproximado de 483 horas, tendo realizado 28 horas e 50 minutos nos 90 dias anteriores ao acidente. Dessa forma, ele foi considerado qualificado e com experiência para a realização do voo, conforme prevê a seção 61.21 - "Experiência Recente", do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 61, que trata das Licenças, Habilitações e Certificados para Pilotos.

A aeronave, modelo EMB-202, foi fabricada pela Neiva, em 2003, possuía Número de Série (SN) 200-877 e estava inscrita na Categoria de Registro de Serviço Aéreo Especializado Público - Agrícola (SAE-AG).

A última inspeção mais abrangente da aeronave, tipo "100 horas" e de emissão do Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA), foi realizada, em 01OUT2020, pela organização de manutenção Prime Manutenção de Aeronaves (COM 1912-61/ANAC), em Tangará da Serra, MT, estando com 38 horas e 43 minutos após a inspeção.

As escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice encontravam-se atualizadas. A aeronave estava com o CVA em vigor e operava dentro dos limites de peso e balanceamento.

O voo do acidente consistia de um traslado. Cerca de 20 minutos após a decolagem, a aeronave perdeu tração no motor, levando o piloto a realizar um pouso forçado em uma área de mata (Figura 2).

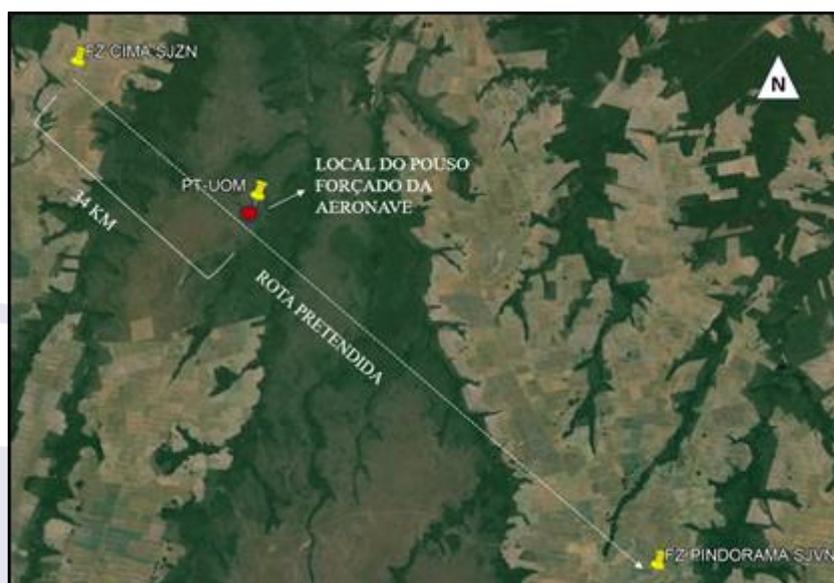


Figura 2 - Croqui da rota planejada e do local do acidente.
Fonte: adaptado do Google Earth

Segundo os dados da estação automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) de Sapezal, MT, ratificado pelos relatos do piloto, as condições meteorológicas estavam acima das mínimas para a realização da operação sob as regras do voo proposto, não tendo influência na ocorrência.

O motor *Lycoming*, modelo IO 540-K1J5, SN L-28897-48A, que equipava a aeronave, foi submetido a exames, testes e pesquisas.

Inicialmente, observou-se que duas pás da hélice se encontravam dobradas para trás, em formato helicoidal, indicando que o contato ocorreu sem potência no eixo, porém em movimento de giro (Figura 3).



Figura 3 - Imagem da hélice com duas pás dobradas para trás.

Também se observou que alguns componentes, como as velas de ignição, o magneto, a servoinjetora, os bicos injetores, o distribuidor de combustível, a bomba de combustível, os tubos capilares e os tubos de escape haviam sido removidos e não estavam presentes junto ao bloco do motor durante a análise, tendo sido apresentados posteriormente.

A remoção prévia de tais componentes prejudicou a análise do motor, pois caso fosse identificada alguma discrepância em um desses itens, não seria possível correlacioná-la

aos indícios de falha encontrados no motor. Porém, todos os componentes foram analisados.

As velas de ignição estavam impregnadas de graxa, conforme mostra a Figura 4, sendo que deveriam estar com a superfície limpa para que o eletrodo central pudesse conduzir a alta voltagem do magneto dentro da câmara de combustão.



Figura 4 - Velas de ignição impregnadas de graxa.

Nenhuma discrepância foi encontrada no distribuidor de combustível, assim como verificou-se que o magneto estava centelhando normalmente.

Quanto aos cilindros do motor e seus pistões, nenhuma anormalidade foi encontrada. Porém, foi verificado que a biela do cilindro 6 e a biela do cilindro 3 se desprenderam de seus respectivos moentes no eixo de manivelas. Isso permitiu que o moente correspondente aos dois cilindros colidisse contra essas bielas, provocando as deformações observadas. Ocasionalmente também uma pressão da cabeça da biela sobre o bloco do motor, acarretando os danos observados nos cilindros 5 e 6 (Figura 5).



Figura 5 - Vista dos pistões 5 e 6 danificados.

Ao analisar o cárter do motor, verificou-se uma grande quantidade de limalha em seu interior, além da presença de diversos fragmentos oriundos de componentes internos do motor. Foram encontrados e analisados dois parafusos, duas porcas, três fragmentos de porca e parte de uma biela com um dos parafusos de fixação.

Foram observadas marcas de impacto e amassamentos em grande parte da superfície externa dos componentes analisados. O resultado da análise desses fragmentos indicou que a falha do parafuso decorreu da sobrecarga no material. Um desses parafusos, que mantinha a biela conectada ao eixo de manivelas se rompeu, causando sobrecarga no outro parafuso (Figura 6).

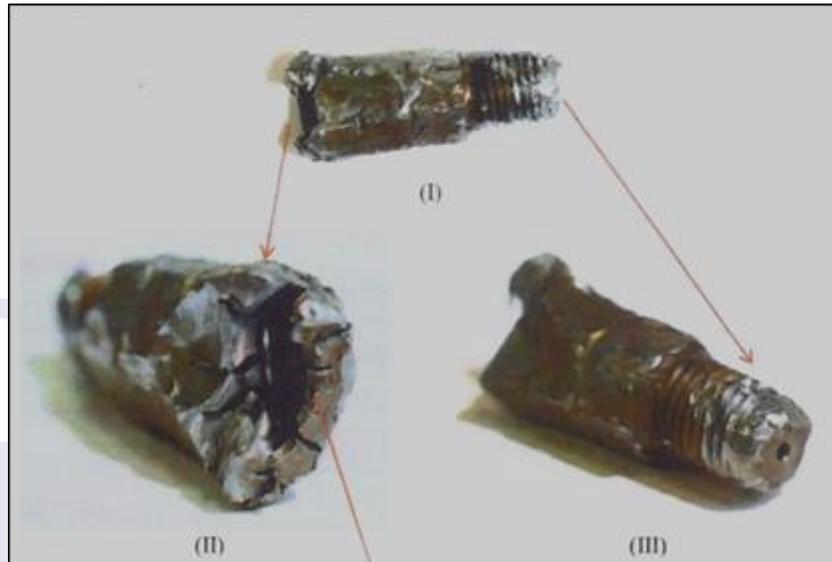


Figura 6 - Vista geral de um dos parafusos encontrados no cárter do motor.

Ficou evidente que a falha do motor estava associada ao rompimento do parafuso que, ao se desprender, danificou diversos componentes internos. Porém, não foi possível precisar o motivo pelo qual um dos parafusos se desprendera, ocasionando sobrecarga no outro parafuso.

A partir das conclusões extraídas das análises realizadas, é possível inferir que o desprendimento desses parafusos e porcas, durante o voo, acarretou danos nas estruturas internas do motor. Esses danos foram determinantes para a perda de potência relatada pelo piloto.

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) em vigor;
- c) o piloto estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) 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 estavam acima das mínimas para a realização do voo proposto;
- h) a aeronave apresentou perda de potência e realizou um pouso forçado em campo não preparado;
- i) as velas de ignição, o magneto, a servoinjetora, os bicos injetores, o distribuidor de combustível, a bomba de combustível, os tubos capilares e os tubos de escape foram apresentados posteriormente à desmontagem do motor para análise;
- j) as velas de ignição estavam impregnadas de graxa;
- k) o cárter do motor apresentou uma grande quantidade de limalha e outros componentes em seu interior;

- l) as bielas dos cilindros 3 e 6 se desprenderam de seus respectivos moentes no eixo de manivelas;
- m) componentes encontrados no cárter do motor apresentaram marcas de impacto e amassamentos;
- n) houve rompimento de, pelo menos, um dos parafusos que mantinha o eixo de manivelas preso;
- o) houve ruptura por sobrecarga do parafuso analisado;
- p) a aeronave teve danos leves; e
- q) o piloto saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Manutenção da aeronave - indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em 19 de dezembro de 2024.

