



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°				
04JUL2022 - 12:10 (UTC)		SERIPA II		A-081/CENIPA/2022				
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)		SUBTIPO(S)					
ACIDENTE	[SCF-PP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR		COM HÉLICE					
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS					
FAZENDA ABENÇOADA	RUY BARBOSA	BA	12°17'36"S	040°34'18"W				
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO				
PP-XDO		CONSTRUTOR AMADOR		ANSSEC 180				
OPERADOR		REGISTRO		OPERAÇÃO				
PARTICULAR		PET		PRIVADA				
PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Ileso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	1	1	-	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	1	1	-	-	-	-	Leve	
Total	2	2	-	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Ecides Fires (SSDF), São Sebastião do Passé, BA, por volta das 11h00min (UTC), com destino ao Aeródromo de Ibotirama (SNIT), BA, a fim de realizar um voo privado, com um piloto e um passageiro a bordo.

Durante o voo de cruzeiro, a aeronave apresentou uma forte vibração no grupo motopropulsor. Após o corte do motor, constatou-se que uma das pás da hélice estava fraturada.

A aeronave realizou um pouso de emergência em uma fazenda, pilonando em seguida.



Figura 1 - Vista do PP-XDO no local do acidente.

A aeronave teve danos substanciais. O piloto e o passageiros não sofreram lesões.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo privado, com o piloto e um passageiro a bordo.

O Piloto em Comando (PIC) possuía a licença de Piloto Privado - Avião (PPR) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e de Aeronave Aerodesportiva de Asa Fixa Terrestre (AAFT) válidas. Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

Ele estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

A aeronave, de número de série (SN) JAF001, era de construção amadora, foi fabricada em 1999 e estava registrada na Categoria Experimental (PET). Ela operava em conformidade com a seção 91.319 - "Aeronave Civil com Certificado de Autorização de Voo Experimental (CAVE)", do Regulamento Brasileiro de Aviação Civil nº 91 (RBAC 91) - "Requisitos Gerais de Operação para Aeronaves Civis".

A última revalidação do Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) foi realizada em 08NOV2021, em São Sebastião do Passé, BA, por um Mecânico de Manutenção Aeronáutica (MMA) habilitado pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), não havendo, entretanto, o registro de horas de voo que a aeronave possuía quando cumpriu essa inspeção.

A Comissão de Investigação não teve acesso aos procedimentos de manutenção da aeronave, ou a qualquer registro que comprovasse a execução desses procedimentos.

A aeronave estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido e operava dentro dos limites de peso.

Aproximadamente, a 136 NM para o destino, com cerca de 1 hora de voo, o PIC identificou uma vibração anormal no avião oriunda do motor e percebeu perda de tração.

Apesar de os parâmetros de temperatura e pressão do óleo do motor estarem dentro da faixa normal de operação, a rotação do motor começou a cair gradativamente, tendo o PIC realizado o seu corte. Na descida em emergência, após a parada total da hélice, foi visualmente constatado, ainda em voo, a ausência da ponta de uma das pás (Figura 2).



Figura 2 - Vista do PP-XDO, no local do acidente com a ponta da pá fraturada.

Não foi possível determinar o modelo e o número de série da hélice, nem o total de horas de operação desde nova. Da mesma forma, não foi factível atestar se a hélice passou por algum tipo de inspeção.

Todavia, o componente fraturado foi submetido a uma análise de falha pela Divisão de Materiais do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE).

Por meio de exame visual, constatou-se a superfície de fratura com presença de marcas de praia, típicas de fratura por fadiga do material (Figura 3).



Figura 3 - A fratura teve início na superfície do extradorso da pá.

Após a remoção da pintura, foi possível observar a presença de áreas com corrosão na superfície do extradorso da pá em região próxima ao local de início da fratura por fadiga (Figura 4).

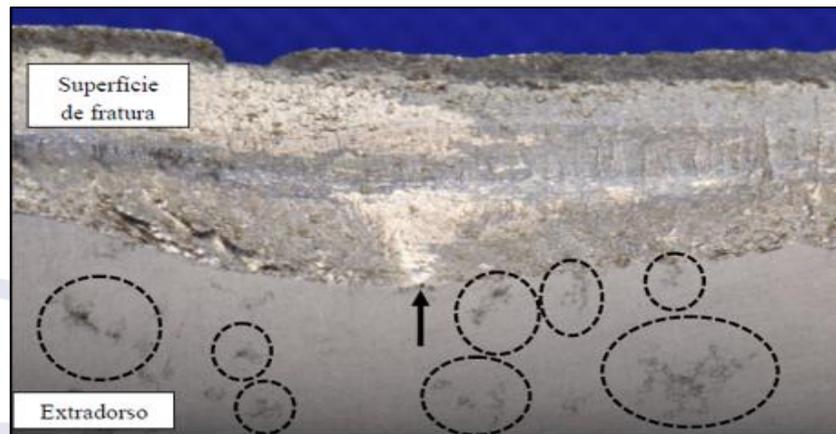


Figura 4 - Evidências da presença de áreas com corrosão (círculos). A seta indica o local de início da fratura por fadiga (nucleação).

A análise metalográfica revelou a presença de pites de corrosão na superfície do extradorso da pá da hélice. A Figura 5 mostra a fotomicrografia que indica a presença de pites de corrosão, evidenciando a extensão dos danos provocados na superfície do extradorso da pá.



Figura 5 - Pites de corrosão na superfície do extradorso da pá.

A Figura 6 apresenta a formação de trincas por corrosão intergranular, a partir dos pites de corrosão. Essas regiões atuam como concentradores de tensão, facilitando a iniciação de uma trinca de fadiga.



Figura 6 - Detalhe de uma trinca provocada por corrosão intergranular a partir de um pite de corrosão na superfície do extradorso da pá.

Na análise por estereoscopia notou-se a presença de um pite de corrosão associado à iniciação da trinca de fadiga. Na Figura 7, é possível observar marcas de lixamento grosseiro na superfície do extradorso da pá, próximo ao início da fratura.

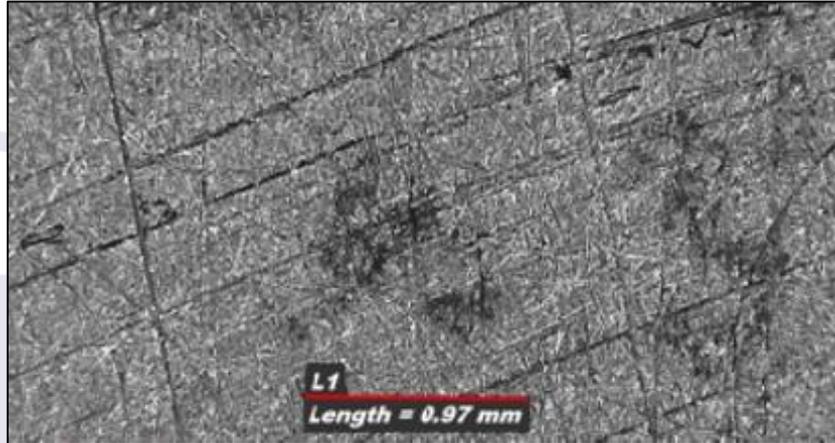


Figura 7 - Marcas de lixamento grosseiro na superfície do extradorso da pá próximo ao início da fratura.

O lixamento se deu em múltiplas direções (vertical, paralela e circular), em relação ao plano da superfície de fratura.

Isto posto, a análise de falha na hélice da aeronave PP-XDO revelou que:

a fratura apresentava características típicas de falha por fadiga do material, com início na superfície do extradorso da pá. O pite de corrosão, que deu origem à fadiga, iniciou-se em uma marca de lixamento.

Assim sendo, pode-se concluir que houve inadequação do serviço de manutenção realizado na aeronave (lixamento), fossem eles preventivos ou corretivos.

No entanto, como não havia qualquer registro que comprovasse o cumprimento da manutenção, não foi possível determinar a data, o local e as condições nas quais a hélice foi submetida ao procedimento de lixamento, responsável pelo início do pite de corrosão que causou a fratura da hélice do PP-XDO.

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 de Aeronave Aerodesportiva de Asa Fixa Terrestre (AAFT) válidas;
- 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;
- f) a Comissão de Investigação não teve acesso aos procedimentos de manutenção da aeronave, ou a qualquer registro que comprovasse a execução desses procedimentos;
- g) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- h) durante o voo em rota, o PIC identificou uma vibração anormal no avião oriunda do motor e percebeu perda de tração;

- i) após a parada total da hélice, foi visualmente constatado, ainda em voo, a ausência da ponta de uma das pás;
- j) a aeronave realizou um pouso de emergência em uma fazenda, pylonando em seguida;
- k) a fratura da hélice apresentava características típicas de falha por fadiga do material, com início na superfície do extradorso da pá;
- l) o pite de corrosão, que deu origem à fadiga, iniciou-se em uma marca de lixamento;
- m) a aeronave teve danos substanciais; e
- n) o piloto e o passageiro saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Manutenção da aeronave - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 17 de abril de 2023.

