



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°	
04NOV2022 - 18:30 (UTC)	SERIPA VI	A-123/CENIPA/2022	
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)		
ACIDENTE	[SCF-PP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR [LALT] OPERAÇÃO A BAIXA ALTITUDE		
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS
FAZENDA ANA PAULA	ITIQUEIRA	MT	17°00'57"S 054°06'54"W

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PT-UPE	EMBRAER	EMB-202
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
PARTICULAR	TPP	AGRÍCOLA

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Ileso	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 da área de pouso para uso aeroagrícola da Fazenda Ana Paula, Itiquira, MT, por volta das 18h00min (UTC), a fim de realizar operação aeroagrícola, com um piloto a bordo.

Após cerca de 30 minutos de voo, o piloto percebeu diminuição da rotação do motor e perda de potência. A aeronave realizou pouso forçado em uma área de plantação de soja, vindo a pilonar e parar em posição invertida.

A aeronave teve danos substanciais. O piloto sofreu lesões leves.



Figura 1 - Vista da aeronave após a parada total.

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) em vigor. Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava em vigor.

De acordo com os dados apurados na Caderneta Individual de Voo (CIV) Digital, constantes no Sistema Integrado de Informações da Aviação Civil (SACI), da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), o PIC possuía um total de 1.111 horas e 17 minutos de experiência de voo. O último registro datava do dia 04JUL2022. Entretanto, no Diário de Bordo da aeronave havia 21 registros de voos posteriores, realizados por ele nos últimos 90 dias.

Segundo o PIC, ele teria mais de 700 horas de voo no modelo. Dessa forma, considerou-se que ele estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo.

A aeronave de matrícula PT-UPE, modelo EMB-202, *Serial Number* (SN - número de série) 200895, foi fabricada pela EMBRAER, em 2003. Era monomotor, de asa baixa, com trem de pouso tipo triciclo convencional e estava inscrita na Categoria de Registro Privada - Serviços Aéreos Privados (TPP) e tinha peso máximo de decolagem de 1.800 kg.

A última inspeção da aeronave para o recebimento do Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA)/"100 horas" foi realizada na Organização de Manutenção (OM) Agroer Oficina de Manutenção Aeronáutica (COM: 8604-02/ANAC), no município de Rondonópolis, MT, no dia 03OUT2022.

Na mesma ocasião, foi realizada a revisão geral do motor *Lycoming* IO-540-K1J5D, SN L-29000-48A, que à época contava com 7.218 horas desde novo, tendo voado 54 horas e 36 minutos após a revisão.

A última inspeção, do tipo “50 horas”, foi realizada na mesma OM, no dia 03NOV2022, tendo a aeronave voado 4 horas e 6 minutos após a inspeção.

A aeronave estava com o CVA válido e com as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice atualizadas.

Conforme relatos, a meteorologia era favorável ao voo sob condições visuais. A estação meteorológica A993, localizada em Itiquira, MT, distante cerca de 11 NM do local da ocorrência, registrou temperaturas máximas de 30° C às 18h00min (UTC) e de 29,5° C às 19h00min (UTC).

No dia da ocorrência, a aeronave decolou às 10h32min (UTC) do Aeródromo Agroer Agropecuária (SWMZ), Rondonópolis, MT, com destino à Fazenda Ana Paula. Na sequência, foi realizado um voo para operação aeroagrícola com duração de 2 horas e 54 minutos.

As operações foram retomadas no período da tarde, tendo a aeronave decolado novamente às 18h00min (UTC).

Segundo o piloto, a aeronave havia sido abastecida completamente para a decolagem e, após seis aplicações realizadas naquele voo, o seu peso aproximado era de 1.400 kg.

Conforme a descrição do PIC, a aeronave operava dentro dos limites de peso e balanceamento.

Com cerca de 30 minutos de voo, enquanto realizava a sexta passagem (“tiro”) para aplicação de insumos, o piloto percebeu indícios de falha de motor, evidenciados por uma rápida aceleração da rotação, seguida de redução de RPM e tração.

O local da operação foi considerado acidentado com altitudes variando em torno de 2.200 ft. Dada a baixa altura em que a aeronave se encontrava, foi escolhido um local entre as curvas de níveis para realizar o pouso de emergência.

Durante a corrida de pouso forçado, o trem de pouso esquerdo sofreu colapso, desprendendo-se da aeronave ao impactar em uma elevação do terreno. Em decorrência disso, o nariz da aeronave colidiu contra o solo. O restante da fuselagem, por ação da inércia, continuou seu movimento, fazendo com que o motor se desprendesse da parede de fogo e a aeronave pilonasse, parando no dorso.

Durante a ação inicial, a seletora de combustível foi encontrada selecionada para o tanque esquerdo e os manetes de potência, mistura e hélice estavam avançados próximo ao seu batente máximo. Os flapes estavam baixados para a primeira posição (8°).

As duas pás da hélice que entraram em contato com o solo estavam dobradas para trás nas estações mais próximas à raiz. A terceira pá (que apontava para cima) apresentava algumas deformações não uniformes na sua ponta e não sofreu o mesmo dobramento que as demais (Figura 2).

Essa condição da hélice evidenciava que sua velocidade de rotação era baixa durante o choque com o terreno, conseqüentemente, não desenvolvendo tração. Esses indícios eram condizentes com a descrição de uma falha do motor.



Figura 2 - Hélice da aeronave após o impacto.

O motor da aeronave foi analisado pela Comissão de Investigação e foram realizados testes nos seus acessórios e componentes.

Foi possível constatar que as velas de ignição e magnetos apresentavam funcionamento normal. A bomba mecânica foi aberta e apresentava condições normais para a sua utilização. Não foram encontradas anormalidades na distribuidora de combustível, servo injetora e válvula distribuidora.

Os bicos injetores estavam todos desobstruídos, porém havia vestígios de óleo do motor nos bicos 1, 3 e 5 (Figura 3). Não foram encontradas anormalidades nos cilindros do motor.



Figura 3 - Bicos injetores 1, 3 e 5 com presença de óleo.

Uma vez que não foram encontradas evidências diretamente contribuintes para uma falha do motor, três hipóteses foram levantadas: falha mecânica de componente rotativo do motor, falha no sistema de ignição da aeronave e falha momentânea no sistema de alimentação do motor.

A hipótese de falha mecânica de componente rotativo do motor foi descartada, pois deixaria evidências aparentes durante a desmontagem.

A hipótese de falha no sistema de ignição da aeronave foi considerada pouco provável, uma vez que os testes realizados nas velas e magnetos não apresentaram anormalidade.

A possibilidade de falha momentânea no sistema de alimentação do motor foi considerada mais provável, pois, apesar de as evidências coletadas apontarem para que o tanque selecionado estivesse alimentando adequadamente o motor no momento do acidente, essa possibilidade não pôde ser descartada.

Dois fatores principais podem ter contribuído para essa falha: a formação de vapor (*vapor lock*) e a presença de óleo nos bicos injetores.

Em condições de alta temperatura, o combustível pode vaporizar dentro das linhas de combustível, formando bolhas de vapor que interrompem o fluxo contínuo de combustível. Esse fenômeno, conhecido como *vapor lock*, é particularmente provável em altitudes mais elevadas. Quando ocorre *vapor lock*, o motor pode experimentar uma interrupção temporária no fornecimento de combustível, levando a variações repentinas de desempenho ou a uma falha.

Além disso, durante a inspeção, foi constatada a presença de vestígios de óleo nos bicos injetores 1, 3 e 5. Embora a causa exata dessa contaminação não tenha sido identificada, é possível que o óleo tenha se infiltrado nos bicos devido à posição invertida assumida pela aeronave após o acidente. Contudo, a presença de óleo nos bicos injetores pode também indicar eventuais problemas de vedação ou outras anomalias no sistema de lubrificação, que poderiam ter afetado a alimentação de combustível para o motor.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o CMA em vigor;
- a) o piloto estava com as habilitações de MNTE e PAGA em vigor;
- b) o último registro na CIV Digital datava de 04JUL2022;
- c) no Diário de Bordo da aeronave, havia 21 registros de voos posteriores, realizados pelo piloto nos últimos 90 dias;
- d) o PIC estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- e) a aeronave estava com o CVA válido;
- f) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- g) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- h) as condições meteorológicas estavam acima das mínimas para a realização do voo;
- i) a aeronave decolou da área de pouso para uso aeroagrícola da Fazenda Ana Paula, Itiquira, MT, por volta das 18h00min (UTC);
- j) com cerca de 30 (trinta) minutos de voo, o PIC percebeu indícios de falha de motor;
- k) na sequência, foi realizado um pouso forçado na plantação;

- l) o trem de pouso esquerdo sofreu colapso, desprendendo-se da aeronave;
- m) o motor se despreendeu da parede de fogo e a aeronave assumiu a posição de dorso após a parada total;
- n) o motor da aeronave foi desmontado e inspecionado;
- o) os bicos injetores estavam todos desobstruídos, porém havia vestígios de óleo do motor nos bicos 1, 3 e 5;
- p) não foram encontradas anormalidades nos demais componentes analisados;
- q) a aeronave teve danos substanciais; e
- r) o PIC saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Condições meteorológicas adversas – indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Proposta de uma autoridade de investigação de acidentes com base em informações derivadas de uma investigação, feita com a intenção de prevenir acidentes aeronáuticos e que em nenhum caso tem como objetivo criar uma presunção de culpa ou responsabilidade. Em consonância com a Lei nº 7.565/1986, as recomendações são emitidas unicamente em proveito da segurança de voo. Estas devem ser tratadas conforme estabelecido na NSCA 3-13 “Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil conduzidas pelo Estado Brasileiro”.

Recomendação emitida no ato da publicação deste relatório.

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

A-123/CENIPA/2022 - 01

Emitida em: 03/07/2025

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação durante os eventos de Promoção da Segurança Operacional, com o objetivo de divulgar o fenômeno conhecido como *vapor lock* e a possibilidade de interrupção temporária no fornecimento de combustível, levando a variações repentinas de desempenho ou a uma falha de motor, em especial, nas operações aeroagrícolas.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em 3 de julho de 2025.