



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 Nº				
28DEZ2019 - 09:30 (UTC)		SERIPA IV		A-160/CENIPA/2019				
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)		SUBTIPO(S)					
ACIDENTE	[SCF-PP] FALHA OU MAU FUNCIONAMENTO DO MOTOR		FALHA DO MOTOR EM VOO					
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS					
AERÓDROMO USINA COLORADO (SDGB)	GUAÍRA	SP	20°14'56"S	048°11'17"W				
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA	FABRICANTE		MODELO					
PT-ANU	EMBRAER		EMB-202A					
OPERADOR		REGISTRO	OPERAÇÃO					
PARTICULAR		TPP	AGRÍCOLA					
PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Illeso	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 Usina Colorado (SDGB), Guaíra, SP, por volta das 09h20min (UTC), a fim de realizar um voo local de aplicação de defensivo agrícola, com um piloto a bordo.

Após a decolagem e posterior curva à esquerda para o início da aplicação, a aeronave realizou pouso de emergência em área de cultivo.

A aeronave teve danos substanciais e o piloto saiu ileso.



Figura 1 - Vista da aeronave após a parada final.

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) válidas. Realizou sua formação em 1991 no Aeroclube de Sorocaba, SP. Possuía, aproximadamente, 748 horas totais de voo, com 117 horas nos últimos 90 dias, das quais 78 foram no modelo da aeronave acidentada, portanto, considerou-se que ele estava qualificado e tinha experiência no tipo de voo.

Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

A aeronave foi fabricada em 2014, possuía o *Serial Number* (SN) 20001340 e estava certificada para a operação com etanol. As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção da aeronave, do tipo "100 horas", foi realizada em 27DEZ2019 pela Organização de Manutenção (OM) SENTRY - Aeronaves, Motores e Peças Ltda., em Barretos, SP, estando com 18 minutos voados após a inspeção.

A última Inspeção Anual de Manutenção (IAM) da aeronave foi realizada em 18SET2019 pela OM TANGARÁ - AeroCenter Ltda., em Orlandia, SP, estando com 335 horas e 24 minutos voados após a inspeção.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

O local do acidente era uma área de propriedade do operador para cultivo de cana-de-açúcar, cujo terreno era predominantemente plano. O pouso foi realizado em uma área cortada por uma linha de alta tensão, onde a plantação de cana encontrava-se em estágio inicial de crescimento, conforme croqui (Figura 2).



Figura 2 - Croqui da trajetória realizada pela aeronave.

Devido às características dos destroços, foi possível observar que o impacto ocorreu com grande razão de descida e baixa velocidade. A aeronave estava com as pernas do trem de pouso abertas e seu cone de cauda torcido à direita (Figuras 3 e 4).

Além disso, havia folhas de cana-de-açúcar nas barras de pulverização das duas asas, indicando que, previamente à parada final, a aeronave tocou a plantação, como observado na Figura 3.



Figura 3 - Imagens da aeronave após a parada total. No detalhe, o trem de pouso deformado e as folhas de cana-de-açúcar presas à barra de pulverização.



Figura 4 - Imagens da aeronave após a parada total. No detalhe, o cone de cauda torcido à direita.

As deformações verificadas nas pontas das pás da hélice (Figura 5) demonstram que tal conjunto ainda apresentava rotação no momento do impacto, contudo não desenvolvia potência.



Figura 5 - Imagens da aeronave após a parada total. No detalhe, as pontas das pás da hélice torcidas para trás.

A Comissão de Investigação coletou amostras de combustível (etanol) e óleo do motor para análises físico-químicas, cujos resultados evidenciaram que elas estavam de acordo com as normas da ANP nº2/2015 e não apresentavam indícios de contaminação, conforme Figura 6.

CARACTERÍSTICA	Regulamento Técnico ANP nº 2/2015	AMOSTRA ETANOL	
		1	2
1. Aspecto	(#)	(*)	(*)
2. Massa específica 20 °C (kg / m ³)	805,2 a 811,2	810,0 ± 0,1	810,0 ± 0,1
3. Teor alcoólico % (massa/massa) ou °INPM	92,5 a 94,6	92,9 ± 0,1	92,9 ± 0,1

Figura 6 - Dados da análise da amostra do combustível.

O motor da aeronave, modelo *Lycoming* IO-540-K1J5 e SN L-37106-48E, foi analisado pelo DCTA, sendo submetido a teste funcional em banco de provas, no qual foram pesquisadas discrepâncias que pudessem ter provocado seu mau funcionamento, perda de potência ou falha mecânica.

Durante a análise, foi observado que, externamente, o motor não apresentava avarias decorrentes de pouso forçado, mantendo-se íntegro seus sistemas de ignição, lubrificação, alimentação de combustível e demais sistemas associados.

Os sistemas de ignição, lubrificação e alimentação de combustível foram desmontados e analisados detalhadamente, sendo posteriormente remontados no motor, que foi submetido a giro funcional em banco de provas por cerca de 35 minutos. Durante o teste funcional, o motor não apresentou qualquer evidência de falha ou deficiência de potência, atingindo as rotações previstas em manual.

Após o teste funcional do motor, foi realizada a verificação da compressão dos cilindros, que estava dentro dos limites previstos pelo fabricante.

Desse modo, não se observaram quaisquer condições de falha ou mau funcionamento de sistemas e/ou de componentes da aeronave que pudessem ter afetado o seu desempenho.

Segundo o relato do piloto, na terceira decolagem do dia, às 09h20min (UTC), após curva à esquerda no sentido da área de aplicação, ao iniciar a redução do motor para a

realização do “tiro”, a aeronave começou a perder potência. A bomba elétrica auxiliar foi ligada, a carga do defensivo alijada e não houve restauração de potência, fazendo com que a aeronave continuasse a perder altura.

O piloto escolheu um local para realizar o pouso forçado em que a plantação de cana-de-açúcar estava menos desenvolvida, sob as redes de alta tensão. Ele realizou a troca de tanques, do direito para o esquerdo, porém o motor não reacendeu. Ao realizar o arredondamento, a asa direita e a fuselagem colidiram contra a plantação. A aeronave tocou o solo e girou no sentido horário em, aproximadamente, 180° graus.

O piloto informou, ainda, que não sabia especificar quanto combustível havia em cada tanque, apenas que havia uma quantidade suficiente para a realização do voo. Ele tinha o hábito de realizar o abastecimento de apenas um tanque por voo, enquanto o outro permanecia com apenas uma quantidade residual. Porém, para essa decolagem, o piloto manteve a seletora de combustível selecionada para o tanque direito, por acreditar que havia combustível suficiente para ser utilizado, antes de efetuar a troca para o esquerdo.

Durante a ação inicial de investigação, verificou-se que o tanque esquerdo estava quase cheio enquanto o direito possuía uma quantidade significativamente inferior.

Segundo o manual de operações do fabricante, a aeronave possuía uma capacidade total de 28 litros de combustível não utilizável, ou seja, 14 litros por tanque. Portanto, aventou-se a possibilidade de que a quantidade de combustível da asa direita não era suficiente para a realização do voo e que não houve tempo hábil para que se executasse a troca e o reacendimento do motor, em função da baixa altura da aeronave.

De acordo com o Manual de Operação (MO) da aeronave, para a partida do motor, deveria ser selecionado o tanque com maior quantidade de combustível, e este deveria ser utilizado durante toda a operação ou assim que fosse necessário realizar a troca.

PARTIDA DO MOTOR (DEMAIS PARTIDAS DO DIA)

Válvula seletora de combustível	Verifique selecionada para o tanque mais cheio.
Interruptor ALTERN	Verifique DESL.
Chave Geral BAT	INT ou EXT.
Manete de hélice	MÁX RPM.
Manete de potência	Avance aproximadamente 2 polegadas.
Manete de mistura	Avance até “RICA”.

Figura 7 - Procedimento de partida do motor com a indicação de seleção do tanque.

A decolagem com o tanque mais vazio selecionado, em detrimento do que recomendava o manual de voo, refletiu uma postura de improvisação e inobservância dos procedimentos.

Quanto ao acionamento da bomba auxiliar, o MO da aeronave previa que esta deveria ser ligada para a decolagem e deveria permanecer “ligada” ou em “auto” durante a subida e o período de aplicação.

O interruptor da bomba auxiliar possuía três posições (ligada, auto e desligada), porém, de acordo com o SN da aeronave, o PT-ANU já tinha incorporado um Boletim de Serviço (BS) no qual a posição “desligada” do interruptor era momentânea, utilizada somente para teste da manutenção. Quando solto, o interruptor voltava à posição “auto”.

Não foram encontradas evidências que apontassem a razão do insucesso da tentativa de reacendimento do motor em voo, uma vez que todos os componentes da aeronave foram testados e estavam íntegros e operacionais antes da ocorrência.

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 no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- e) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- f) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- g) a decolagem foi realizada utilizando-se o tanque mais vazio;
- h) ocorreu uma falha do motor em voo;
- i) o piloto realizou o pouso de emergência em uma área de plantio;
- j) a aeronave teve danos substanciais; e
- k) o piloto saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Atitude - indeterminado; e
- Julgamento de pilotagem - indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 3 de novembro de 2022.