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°	
03MAR2021 - 09:00 (UTC)		SERIPA II		A-033/CENIPA/2021	
CLASSIFICAÇÃO	TIPO(S)		SUBTIPO(S)		
ACIDENTE	[LOC-I] PERDA DE CONTROLE EM VOO		NIL		
LOCALIDADE	MUNICÍPIO	UF	COORDENADAS		
FAZENDA BRANCA	CORRENTINA	BA	13°30’17”S	045°45’44”W	

DADOS DA AERONAVE					
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO	
PT-VXW		EMBRAER		EMB-202A	
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 Branca, Correntina, BA, por volta das 09h00min (UTC), a fim de realizar a pulverização de uma plantação de soja, com um piloto a bordo.

Na reta de decolagem, logo após a saída do solo, houve a perda de controle da aeronave, que veio a colidir contra a lavoura, capotando em seguida.

Figura 1 - Aeronave no local do acidente.

A aeronave teve danos substanciais e o piloto sofreu lesões leves.

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 possuía um total de 1.000 horas de voo, sendo 200 horas no modelo da aeronave envolvido no acidente. Ele estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo. O seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

A aeronave, tipo monomotora, de asa baixa, modelo EMB-202A, número de série 20001241, foi fabricada pela EMBRAER em 2012 e estava certificada para operar com etanol. Ela estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido e as escriturações das suas cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas.

Embora não houvesse informações meteorológicas disponíveis para a localidade, os relatos associados às imagens de satélite denotaram que as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

As operações de pouso e decolagem eram realizadas a partir da área de pouso para uso aeroagrícola da Fazenda Branca. Ela era de terra, com cabeceiras 09/27 e dimensões de 1.200 x 20 m.

Segundo o piloto, tratava-se da primeira decolagem do dia. A aeronave estava carregada com 600 L de defensivo agrícola no *hopper* e 100 litros de etanol nos tanques das asas.

O piloto relatou, também, que checou os parâmetros de funcionamento da aeronave antes da decolagem, tendo sido observado que estavam normais para a operação.

Acrescentou, ainda, que a rotação da aeronave foi realizada próxima do limite da extensão da área de pouso (cerca de 40 m do final) e que o avião teria atingido a altura aproximada de 2 m. Em seguida, a aeronave teria retornado ao solo sob a influência de uma corrente de ar descendente, arrastando-se por cerca de 20 m, vindo a capotar em seguida.

Com base nas informações disponibilizadas pelo piloto e nas marcas deixadas pela aeronave no local da ocorrência, foi confeccionado um croqui (Figura 2).

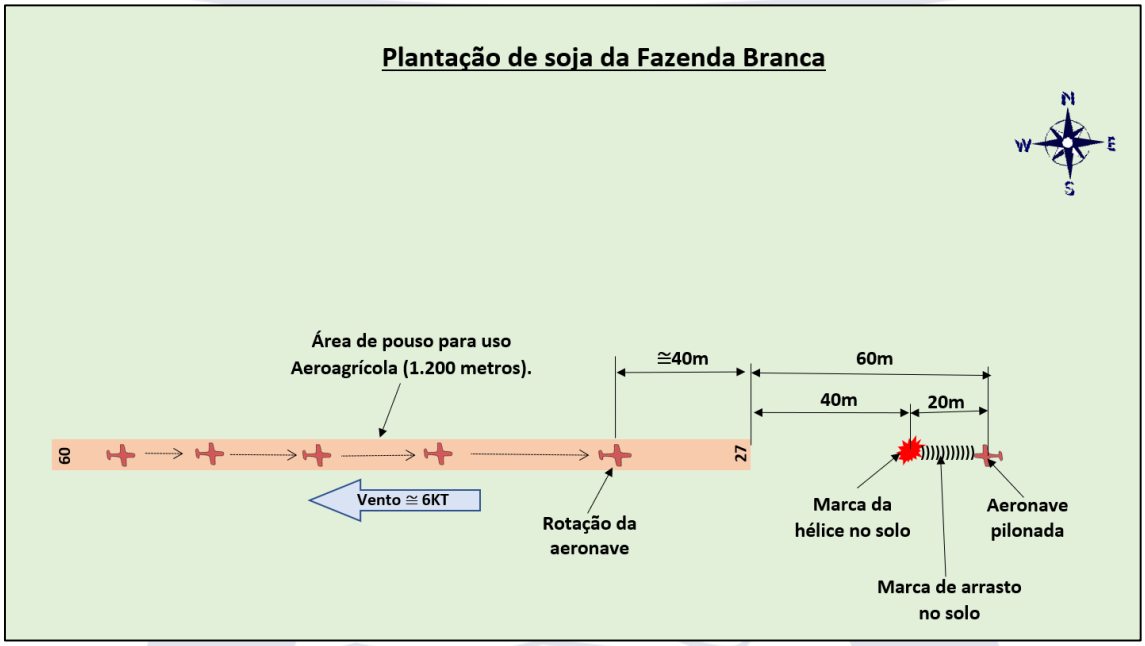

Figura 2 - Croqui do acidente.

Para identificar se o combustível utilizado estava dentro dos padrões de qualidade exigidos, foi realizada análise de amostra coletada da aeronave. O resultado indicou que o combustível não concorreu para o acidente.

Com o objetivo de verificar se houve falha do motor, modelo *Lycoming*, PN IO-540-K1J5, SN L-35132-48A, foi realizada a análise daquele componente, incluindo a bomba injetora de combustível e os magnetos, na presença de técnicos do SIPAER. Não foram observadas evidências que pudessem ser associadas a um mau funcionamento do motor, descartando a contribuição desse aspecto para o acidente.

O PIC informou que foram utilizados os seguintes parâmetros para o planejamento do voo:

- Peso do combustível (100 litros de etanol)----------80 kg
- Peso do defensivo agrícola (600 litros)----------680 kg
- Peso do tripulante----------90 kg
- Temperatura do ar----------26ºC
- Vento----------90º/6 kt
- Comprimento da área de pouso----------1.200 m
- Condição da área de pouso----------Seca
- Altitude pressão da área de pouso----------2.690 ft

Para complementar os dados levantados, a Comissão de Investigação, de posse dos dados de peso e balanceamento e do manual de operação da aeronave, identificou os seguintes parâmetros:

- Peso básico da aeronave----------1.082 kg
- Peso máximo de decolagem (PMD)----------1.800 kg

Com todos os dados obtidos, chegou-se ao peso da aeronave na decolagem de 1.932 kg, cujo valor excedeu o PMD em 132 kg.

O Manual de Operação da Aeronave, Seção 5 - “Desempenho”, página 5-8, apresentava uma tabela de velocidades de estol, conforme elucidado pela Figura 3:

		PESO = 1550 kg			PESO = 1800 kg		
	ÂNGULO DE INCLINAÇÃO	0º	30º	60º	0º	30º	60º
FLAPES	Recolhidos	56	62	86	62	68	94
	8º	54	61	84	61	66	92
	20º	52	58	80	58	63	88
	30º	50	55	77	55	60	84

Figura 3 - Quadro de velocidades de estol das aeronaves EMB-202A.

Apesar de a tabela acima não identificar a velocidade de estol para configurações de pesos superiores a 1.800 kg, ela se torna útil ao estabelecer uma relação entre ângulo de inclinação, posição dos flapes e velocidade de estol da aeronave.

Diante de uma análise da tabela supracitada constatou-se que, para um ângulo de inclinação de asas de 0º e flapes na posição de 8° (configuração utilizada para a decolagem), a velocidade de estol passaria de 54 kt utilizando-se um peso de 1.550 kg para 61 kt utilizando-se um peso de 1.800 kg (PMD), ou seja, para um incremento de peso de 250 kg, haveria uma majoração de 7 kt na velocidade de estol.

De maneira hipotética, observando o comportamento dos dados do quadro de velocidades de estol, é possível considerar que, ao se operar com pesos acima de 1800 kg, seria esperado que a velocidade estol também aumentasse, considerando o mesmo ângulo de inclinação e posição de flapes. Cabe ressaltar essa informação não é disponibilizada pelo Fabricante da aeronave em seus manuais de operação.

No manual da aeronave constavam também as seguintes informações:

> Seção 2 - Limitações, pág. 2-4:
>
> Decolagem de pistas com altitudes elevadas, presença de obstáculos no fim da pista, condições adversas de superfície e declividade da pista, temperatura ambiente elevada e vento são fatores a serem levados em conta na determinação do peso máximo de decolagem; e
>
> Em todos os casos, o julgamento e a proficiência do piloto são importantes na avaliação correta da mais adequada limitação a ser empregada. O efeito adverso de uma superfície muito macia ou com capim alto só pode ser determinado por uma série de decolagens experimentais com pesos de decolagens crescentes.

Considerando todos os aspectos abordados, identificou-se que, durante a realização da decolagem que resultou neste acidente, não houve uma avaliação adequada dos aspectos operacionais e limitações da aeronave, pois ela se encontrava acima do PMD. A não observação dos limites do PMD revelou a inobservância dos parâmetros recomendados e elevou os riscos da operação aérea.

Dessa forma, com a proximidade entre as velocidades da rotação e a de estol, uma corrente descendente, conforme descrito pelo piloto, seria capaz de colocar a aeronave em uma situação de estol.

Essa hipótese pôde ser reforçada ao se considerar que a área de pouso possuía 1.200 m de comprimento e que o piloto informou haver executado a rotação da aeronave bem próxima ao final dessa área, distância verificada por ocasião da ação inicial de investigação e constatada como sendo de 40 m. Esse cenário pode ter levado o piloto a incrementar o ângulo de ataque em demasia, na intenção de sair logo do solo e evitar uma excursão de pista.

Identificou-se, ainda, uma inadequação nos trabalhos de preparação para o voo realizados, ao se permitir que a aeronave fosse carregada com 680 kg de defensivo agrícola, excedendo-se, assim, o PMD.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

a) o piloto estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;

b) o piloto estava com as habilitações MNTE e PAGA 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 fora 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) na reta de decolagem, logo após a saída do solo, houve a perda de controle da aeronave;

i) o avião colidiu contra uma lavoura de soja, vindo a capotar;

j) foi realizada a análise de amostra de combustível, cujo resultado indicou que o mesmo não concorreu para o acidente;

k) foi realizada a análise do motor, não sendo observadas evidências que pudessem ser associadas a um mau funcionamento;

l) a aeronave teve danos substanciais; e

m) o piloto sofreu lesões leves.

3.2 Fatores Contribuintes

- Aplicação dos comandos - indeterminado;
- Atitude - contribuiu;
- Julgamento de pilotagem - contribuiu;
- Planejamento de voo - contribuiu; e
- Processo decisório - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 15 de agosto de 2023.