



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°				
16JAN2022 - 16:45 (UTC)		SERIPA VI		A-007/CENIPA/2022				
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)				
ACIDENTE		[LOC-I] PERDA DE CONTROLE EM VOO		NIL				
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS			
FAZENDA VALE		SÃO FÉLIX DO ARAGUAIA		MT	11°40'48"S 052°04'16"W			
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO				
PP-CRA		THRUSH AIRCRAFT		S2R-H80				
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO			
PARTICULAR			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	-	-	-	-	-	-	Leve	
Total	1	1	-	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou da área de pouso para uso aeroagrícola localizada na Fazenda Vale, no município de São Félix do Araguaia, MT, por volta de 16h45min (UTC), a fim de realizar um voo de aplicação de defensivo agrícola, com um piloto a bordo.

Após a decolagem, houve a perda de sustentação, acarretando a colisão contra o solo.

A aeronave teve danos substanciais e o piloto saiu ileso.



Figura 1 - Posição 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) válidas.

De acordo com os dados da Carteira Individual de Voo (CIV) Digital, o PIC possuía um total de 3.093 horas e 43 minutos de experiência de voo, tendo voado 284 horas, nos últimos 90 dias, no modelo da aeronave acidentada. Ele estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo.

A aeronave monomotora de asa baixa, matrícula PP-CRA, modelo S2R-H80, número de série (NS) H80-234, foi fabricada pela *Thrush Aircraft*, em 2020. Ela estava com o Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) válido e operava dentro dos limites de peso e balanceamento.

As escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas.

O local da ocorrência era desprovido de estação meteorológica, porém a temperatura estimada era de, aproximadamente, 30° C, sem a presença de nuvens. Assim, as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

Segundo o relato do PIC e a análise da aeronave, não foram observados indícios de falha mecânica ou de componentes que possam ter comprometido o desempenho da aeronave.

A área de pouso para uso aeroagrícola da Fazenda Vale estava situada a 1.173 ft de altitude, possuía comprimento de, aproximadamente, 1.300 m e o pavimento era de terra (Figuras 2 e 3).

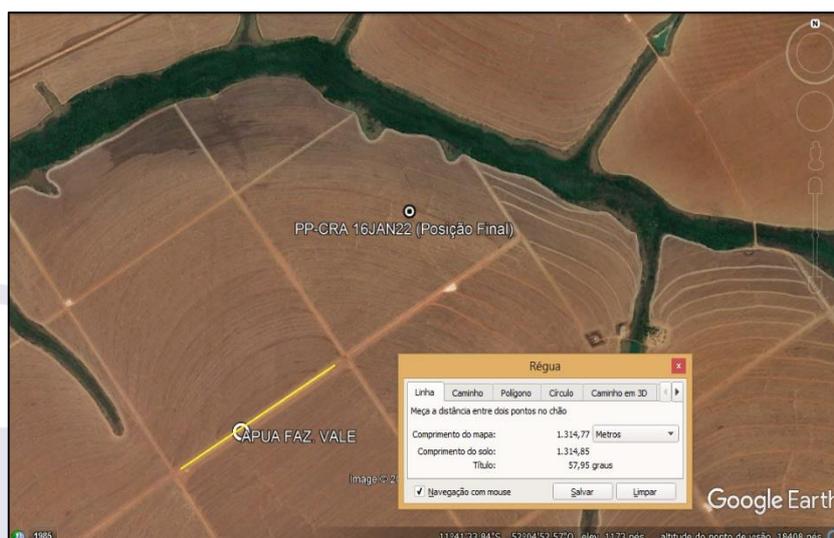


Figura 2 - Área de pouso da Fazenda Vale (amarelo) e posicionamento final da aeronave. Fonte: Adaptado do *Google Earth*.



Figura 3 - Vista aérea da área de pouso da Fazenda Vale e posicionamento final da aeronave.

Conforme verificado no Diário de Bordo, durante a operação matutina, foram voadas 4 horas e 30 minutos, tendo sido realizados 10 pousos.

A colisão contra o solo ocorreu na primeira decolagem da tarde para aplicação de 1.440 litros de produto (densidade 1.2, totalizando 1.728 kg ou 3.809,58 lb) com a mesma configuração utilizada no período da manhã.

No momento da ocorrência, a aeronave operava com peso estimado em 4.694,25 kg (10.349 lb), ou seja, próximo ao limite máximo de peso de decolagem, que era de 4.763 kg (10.500 lb).

De acordo com os dados coletados para o cálculo do Centro de Gravidade (CG), a aeronave decolou com o CG em 30,26 in, dentro dos limites para o peso correspondente (28 a 30,5 in), conforme indicado na Figura 3.

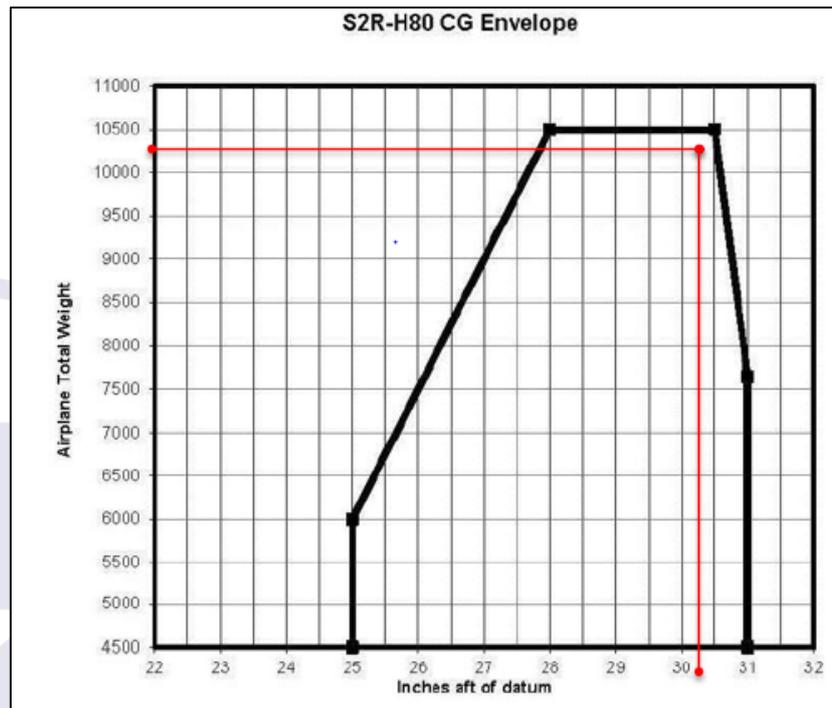


Figura 4 - Envelope do CG de decolagem (30,26 in e 10.349 lb de peso de decolagem).
Fonte: *Airplane Flight Manual* (AFM - manual de voo de aeronave).

Ao consultar o torque disponível para a localidade, verifica-se o valor de 2.020 ft/lb para todas as faixas de temperatura até 1.600 ft (Figura 5).

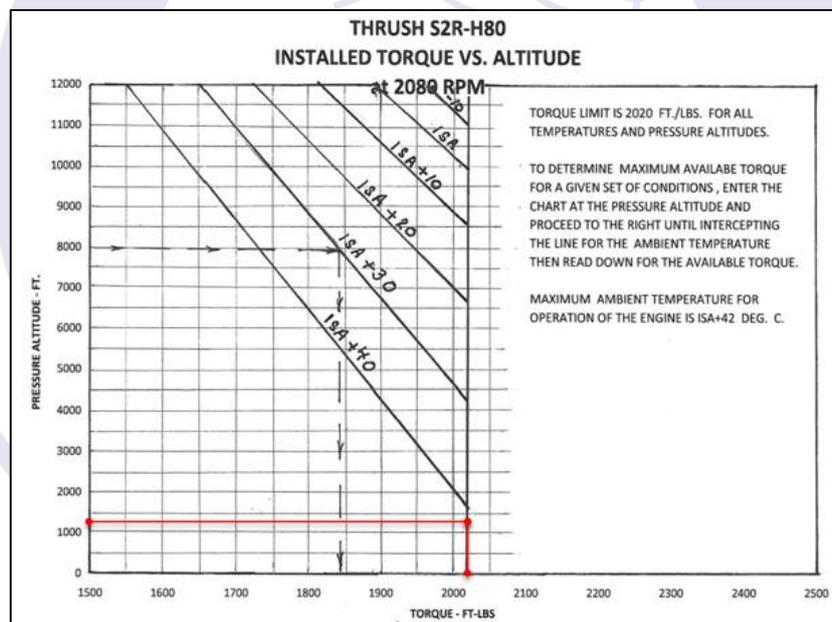


Figura 5 - Gráfico de torque disponível para a localidade (1.173 ft), 2.020 ft/ lb.
Fonte: AFM.

Foi verificada também a distância de decolagem para livrar obstáculo a 50 ft, com flapes 15°, peso máximo e temperatura verificada. Conforme a Figura 6, seriam necessários 2.300 ft (701 m) de distância de decolagem.

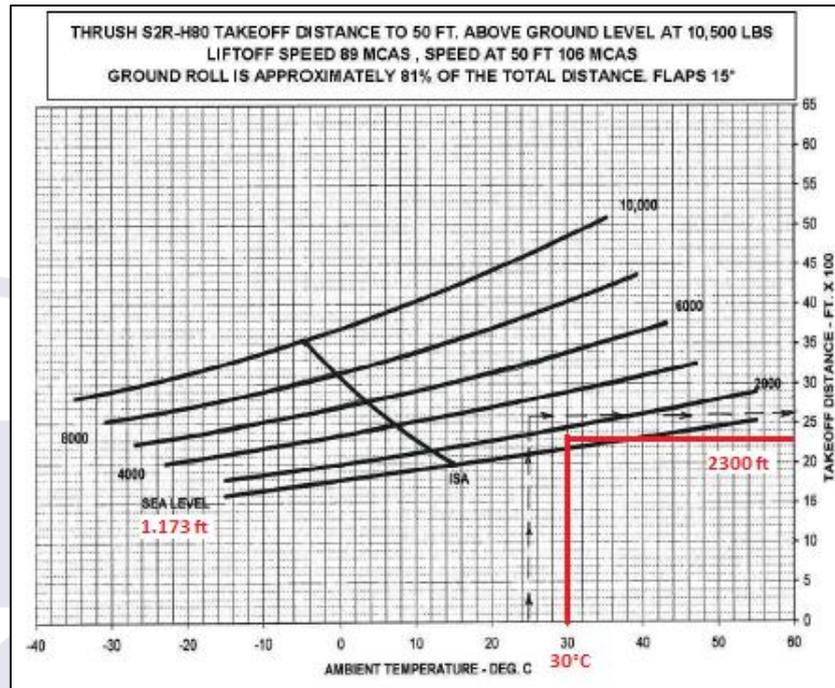


Figura 6 - Gráfico para cálculo de distância de decolagem, com 30°C, 1.173 ft de altitude e 10.500 lbs. Fonte: AFM.

Sabendo-se que a pista possuía, aproximadamente, 1.300 m e que o PIC iniciou a decolagem em posição próxima à cabeceira, no sentido 08 (rumo 080°), havia pista suficiente para o procedimento em segurança.

Durante a coleta de informações, o PIC relatou ter “retirado a aeronave do solo” entre 95 e 100 mph indicados.

Os gráficos da Figura 7 permitiram que fosse calculada a velocidade calibrada de estol, em mph, em relação ao peso da aeronave. Para as duas possibilidades de configuração de decolagem (flapes *Up* e 15°), respectivamente, obteve-se as velocidades calibradas de 89 e 82 mph.

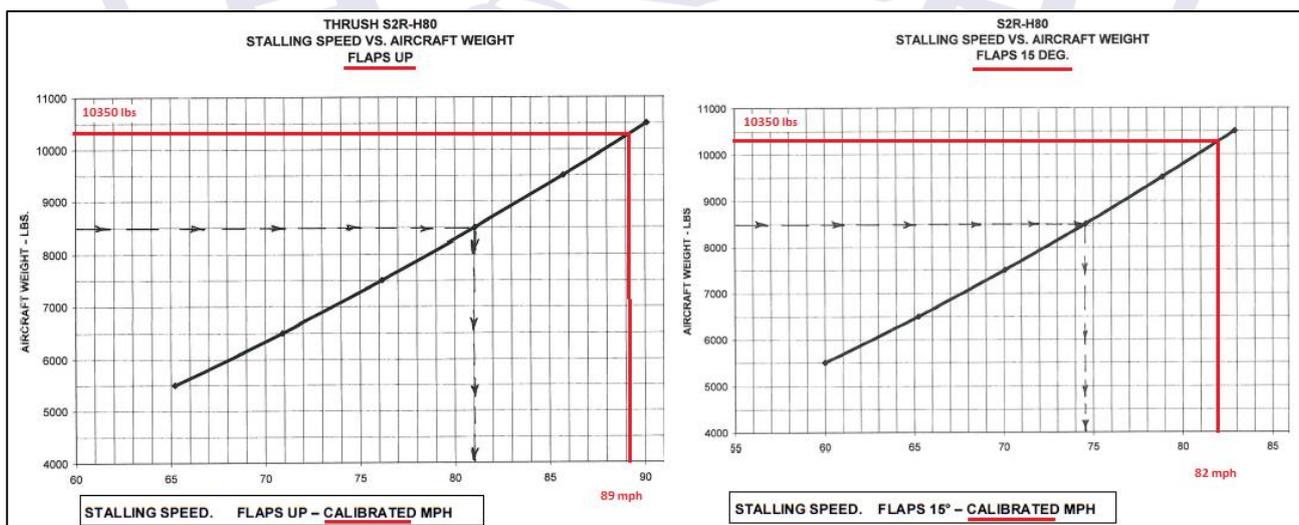


Figura 7 - Gráficos para o cálculo de velocidade de estol, com flapes *Up* e 15°. Fonte: AFM.

Ao se fazer a correção, obtêm-se os valores de velocidade indicada de 89 e 88 mph, respectivamente (Figura 8).

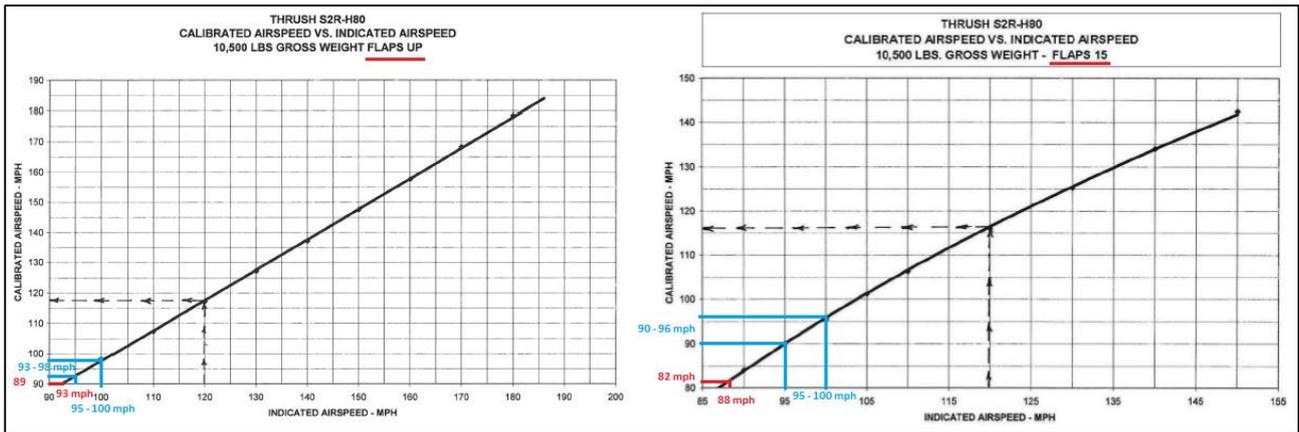


Figura 8 - Gráficos para a obtenção de velocidade indicada através da calibrada, para flapes *Up* e 15°. Em vermelho, a velocidade de estol e, em azul, a velocidade declarada pelo PIC. Fonte: AFM.

Conforme verificado na Figura 7, a velocidade indicada em que o PIC retirou a aeronave do solo está indicado na cor azul (95-100 mph indicados), equivalente a 93-98 mph calibrados para flapes *Up* e 90-96 mph para flapes 15°.

O PIC reportou que, para a decolagem, foram utilizados os flapes em 15°, conforme previa o AFM da aeronave, que recomendava recolhê-los ao atingir 106 mph calibrados (108 mph indicados), mantendo esta razão para melhor desempenho de subida (Figura 9).

2.8. NORMAL FLIGHT PROCEDURES	
Take-Off	
a. Brakes	RELEASE
b. Power Lever	ADVANCE. Do not exceed engine operational limitations.
c. After breaking ground, <u>allow airspeed to build up to best-rate-of-climb speed of 106 MCAS and retract flaps.</u>	
NOTE: Best rate of climb is achieved with flaps up.	

Figura 9 - Trecho do AFM da aeronave que descrevia a decolagem.

A técnica utilizada pelo PIC foi de recolher os flapes logo após a saída do solo, provavelmente abaixo da velocidade recomendada.

Ao mudar a posição dos flapes de 15° para *Up* precocemente, percebe-se que a velocidade fica próxima a de estol. Somado a isso, o PIC relatou ter iniciado uma leve curva à esquerda (o que diminui a sustentação) e ter reduzido o manete de potência.

Os alertas visuais e sonoros de estol foram observados por ele, tendo a aeronave mudado a atitude e descido rapidamente, ocorrendo o primeiro toque na lavoura.

De pronto, segundo o relato, o manete de potência foi levado à frente, tendo a aeronave iniciado uma recuperação de subida, seguida de uma mudança de atitude (picada) comandada pelo PIC, com a intenção de ganhar velocidade, voltando a perder altura.

No mesmo instante, ele efetuou um comando a “cabrar”, seguido da redução do manete de potência. A aeronave foi desacelerando no terreno, tendo passado por, pelo menos, uma curva de nível até a parada total.

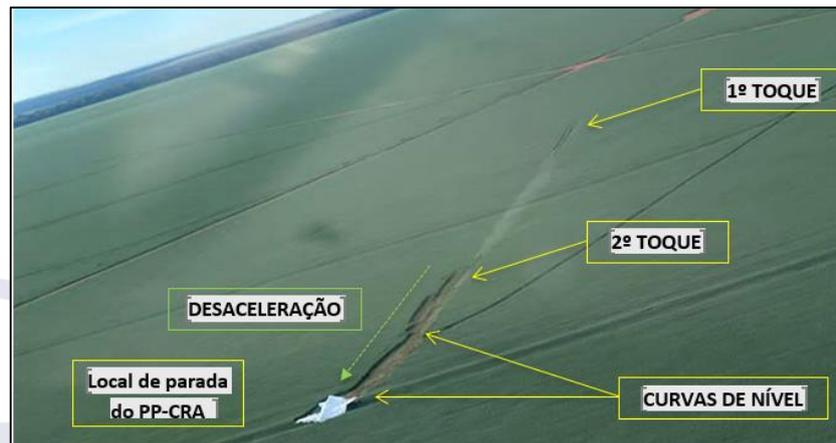


Figura 10 - Visão aérea dos toques, da desaceleração e do posicionamento final da aeronave.

Assim a inadequada aplicação dos comandos e o julgamento incorreto em relação aos procedimentos de decolagem, levaram a aeronave a uma condição de perda de controle em voo.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o PIC estava com o Certificado Médico Aeronáutico (CMA) válido;
- b) o PIC estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Piloto Agrícola - Avião (PAGA) válidas;
- c) o PIC 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 eram propícias à realização do voo;
- h) conforme relato do PIC, a aeronave decolou com flapes 15°;
- i) houve o recolhimento dos flapes para *Up* logo após a saída do solo;
- j) na sequência, o PIC iniciou leve curva à esquerda, reduzindo o manete de potência;
- k) houve o toque na lavoura;
- l) houve a perda de sustentação e colisão contra o solo;
- m) não foram encontradas falhas nos sistemas da aeronave;
- n) a aeronave teve danos substanciais; e
- o) o PIC saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Aplicação dos comandos - contribuiu; e
- Julgamento de pilotagem - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 31 de maio de 2023.

