



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).

RELATÓRIO FINAL SIMPLIFICADO

1. INFORMAÇÕES FACTUAIS

DADOS DA OCORRÊNCIA					
DATA - HORA		INVESTIGAÇÃO		SUMA Nº	
14JAN2018 - 10:18 (UTC)		SERIPA IV		A-008/CENIPA/2018	
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)	
ACIDENTE		[OTHR] OUTROS		NIL	
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	
AERÓDROMO COMANDANTE ROLIM ADOLFO AMARO (SBJD)		JUNDIAÍ		SP	
				COORDENADAS	
				23°11'56"S 046°56'32"W	

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PR-SKK	CESSNA AIRCRAFT	152
OPERADOR		REGISTRO
EJ - ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL LTDA.		PRI
		OPERAÇÃO
		INSTRUÇÃO

PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Illeso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	2	1	1	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	-	-	-	-	-	-	Leve	
Total	2	1	1	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Comandante Rolim Adolfo Amaro (SBJD), Jundiaí, SP, por volta das 10h15min (UTC), a fim de realizar um voo de instrução local, com um piloto instrutor (IN) e um piloto aluno (AL) a bordo.

Após a decolagem da pista 18, o avião não atingiu a performance de subida.

A tripulação conduziu a aeronave para um pouso forçado a 1,5 km da cabeceira 36, em uma plantação de milho. Durante esse procedimento, o avião teve o trem de pouso do nariz quebrado e capotou.



Figura 1 - Imagem da aeronave após a parada total.

A aeronave teve danos substanciais.

O instrutor teve lesões leves e o aluno saiu ileso.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O instrutor possuía a licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Instrutor de Voo - Avião (INVA) válidas. Ele estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo.

O aluno realizava o curso para a obtenção da licença de Piloto Privado - Avião (PPR).

Seus Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) estavam válidos.

A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido. No momento da sua preparação para a decolagem, ela estava 3 kg acima do Peso Máximo de Decolagem (PMD).

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

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

Tratava-se de um voo de instrução local do Curso de Piloto Privado - Avião (PPR) ministrado pela EJ - Escola de Aviação Civil Ltda.

De acordo com os relatos colhidos, durante a corrida de decolagem, a rotação do motor estabilizou em torno de 2.200 RPM e a aeronave foi retirada do solo na velocidade prevista (60 kt). No entanto, o avião não ganhou velocidade durante a subida inicial.

Segundo o instrutor, quando a aeronave atingiu 200 ft de altura, a velocidade diminuiu rapidamente, tendo atingido 40 kt, e a buzina de estol começou a tocar. Nesse momento, a rotação indicada era 2.100 RPM.

Concluindo que o motor não apresentava desempenho compatível com a continuação do voo, o IN iniciou os procedimentos para a realização de um pouso forçado. De acordo com ele, antes do pouso, a rotação estava em 2.000 RPM.

Amostras do combustível e do óleo do motor da aeronave foram coletadas e analisadas no Laboratório de Combustíveis e Lubrificantes (LACL) do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).

O relatório emitido informava que as amostras estavam de acordo com as respectivas especificações e não apresentavam indícios de contaminações.

Da mesma forma, os exames e testes conduzidos no motor do avião pela Divisão de Propulsão Aeronáutica (APA) do IAE mostraram que não havia indícios de quaisquer condições que pudessem comprometer o seu funcionamento normal. Os técnicos da APA também constataram que, ao ser acionado o aquecimento do carburador, a rotação do propulsor caiu e oscilou entre 100 e 150 RPM abaixo do ajuste anterior (2.400 RPM).

Dessa forma, as hipóteses de que a qualidade do combustível e/ou do lubrificante utilizado, assim como de que falhas em componentes do motor tenham contribuído para uma perda de potência foram descartadas.

De acordo com o Manual do modelo 152, o Peso Máximo de Decolagem (PMD) da aeronave era 1.670 lbs (757,5 kg).

Com base nas informações apresentadas, os investigadores calcularam que, no momento da preparação do PR-SKK para a decolagem, ele estava, aproximadamente, 3 kg acima desse PMD (Figura 2).

Peso Básico	Combustível	Tripulantes	Total
535,1	70,6	155	760,7
PMD		Peso da ANV - PMD	
757,5		+ 3,2	
*valores em kg			

Figura 2 - Cálculos de peso do PR-SKK.

Assim, considerando o combustível consumido durante os procedimentos de partida, táxi e cheques realizados, inferiu-se que a decolagem ocorreu com peso próximo ao PMD.

Utilizando a tabela de performance de subida constante do Manual de Operação do modelo 152 e, considerando as condições existentes (elevação da pista 2.470 ft de altitude e temperatura de 19°C), calculou-se que, com o peso máximo permitido (1.670 lbs), potência máxima e flapes recolhidos, o avião deveria subir com uma razão de, aproximadamente, 570 ft/min, mantendo 66 KIAS de velocidade (Figura 3).

RATE OF CLIMB

MAXIMUM

CONDITIONS:
Flaps Up
Full Throttle

NOTE:
Mixture leaned above 3000 feet for maximum RPM.

Valores interpolados

WEIGHT LBS	PRESS ALT FT	CLIMB SPEED KIAS	RATE OF CLIMB FPM			
			-20°C	0°C	20°C	40°C
1670	S.L.	67	835	765	690	630
	2000	66	735	670	600	535
	4000	65	635	570	505	446
	6000	63	535	475	415	355
	8000	62	440	380	320	265
	10,000	61	340	285	230	175
	12,000	60	245	190	135	85

Figure 5-5. Rate of Climb

Figura 3 - Tabela de razão de subida do modelo 152. Fonte: Manual da aeronave.

Os investigadores também observaram que o sistema de aquecimento do carburador estava acionado.

O Manual de Operação da aeronave orientava que esse sistema deveria ser checado nos procedimentos de preparação para o voo e permanecer fechado durante a decolagem, pois, em caso contrário, poderia ocorrer uma redução de, aproximadamente, 150 a 200 RPM na rotação disponível, devido à entrada de ar quente sangrado do motor diretamente no carburador (Figura 4).

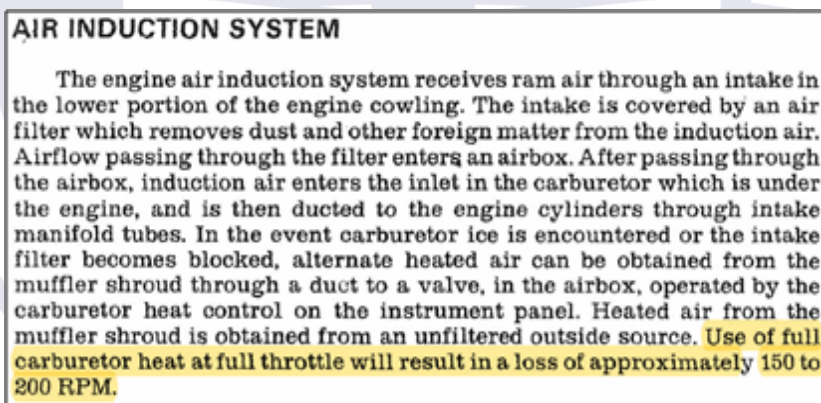


Figura 4 - Imagem do Manual da aeronave descrevendo o sistema de indução de ar.

Assim, é possível que a combinação do peso elevado com a condição do aquecimento do carburador aberto tenha resultado em um desempenho insuficiente para a manutenção do voo durante a decolagem.

No contexto da ocorrência, é provável que, durante os trabalhos de preparação realizados para o voo, o efeito do peso na performance da aeronave não tenha sido adequadamente considerado, fato que explicaria a surpresa do comandante em relação ao comportamento do avião durante a subida inicial.

O Manual de Operação do modelo 152 também especificava que, durante um cheque de potência, o motor deveria acelerar suavemente e atingir entre 2.280 e 2.380 RPM com o aquecimento do carburador desligado e a mistura ajustada para máxima rotação. A decolagem deveria ser abortada ao primeiro sinal de um funcionamento ou indicação anormal.

Considerando o relato do IN de que, durante a corrida no solo, a rotação do motor estabilizou em torno de 2.200 RPM, verificou-se que uma inadequada avaliação de todas as condições críticas associadas àquela operação (peso elevado e rotação menor do que a recomendada) impediu a adoção da opção mais conservativa, que seria a de abortar a decolagem e investigar o que estaria ocorrendo com a aeronave, fato que teve participação na ocorrência em tela.

Assim, a decisão de prosseguir com a decolagem, apesar do comportamento atípico da aeronave, evidenciou dificuldades para perceber, analisar, e escolher a alternativa mais adequada diante da circunstância vivenciada.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) os pilotos estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) o IN estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Instrutor de Voo - Avião (INVA) válidas;
- c) o aluno realizava o curso para a obtenção da licença de Piloto Privado - Avião (PPR);
- d) o IN estava qualificado e possuía experiência para a realização do voo;
- e) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- f) a aeronave estava 3 kg acima do Peso Máximo de Decolagem (PMD);
- g) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- h) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- i) o sistema de aquecimento do carburador estava acionado;
- j) o IN relatou que, durante a corrida de decolagem, a rotação do motor estabilizou em torno de 2.200 RPM e que a aeronave foi retirada do solo na velocidade prevista (60 kt);
- k) o IN relatou que o avião não ganhou velocidade durante a subida inicial;
- l) a tripulação conduziu o avião para um pouso forçado a 1,5 km da cabeceira 36, em uma plantação de milho;
- m) as amostras do combustível e do óleo do motor da aeronave estavam de acordo com as respectivas especificações e não apresentavam indícios de contaminações;
- n) o motor do avião não tinha indícios de quaisquer condições que pudessem comprometer o seu funcionamento normal;
- o) a aeronave teve danos substanciais; e
- p) o instrutor teve lesões leves e o aluno saiu ileso.

3.2 Fatores Contribuintes

- Julgamento de pilotagem - contribuiu;
- Memória - indeterminado;
- Planejamento de voo - indeterminado; e
- Processo decisório - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

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

A-008/CENIPA/2018 - 01

Emitida em: 19/08/2021

Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação, no intuito de alertar pilotos e operadores da aviação civil brasileira quanto à observância dos parâmetros mínimos para a realização de uma decolagem segura.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 19 de agosto de 2021.

