



**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°				
25JUN2019 - 19:00 (UTC)		SERIPA III		A-094/CENIPA/2019				
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)				
ACIDENTE		[FUEL] COMBUSTÍVEL		PANE SECA				
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS			
BAIRRO SANTOS DUMONT		PARÁ DE MINAS		MG	15°50'33"S 044°35'24"W			
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO				
PR-MLB		CESSNA AIRCRAFT		152				
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO			
AERoclUBE DE PARÁ DE MINAS			PRI		INSTRUÇÃO			
PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Ileso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	2	2	-	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	-	-	-	-	-	-	Leve	
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

### 1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo de Pará de Minas (SNPA), MG, por volta das 18h45min (UTC), a fim de realizar um voo local de instrução, com um instrutor e um aluno a bordo.

Foram realizados 45 minutos de voo e a aeronave apresentou condições normais.

Após um toque e arremetida, enquanto a aeronave ainda recuperava altitude, houve a falha do motor. O instrutor assumiu os comandos e realizou um pouso de emergência em uma área descampada próximo ao final da pista.

Durante o pouso, o trem de pouso da aeronave colidiu contra a vegetação no terreno e ela pilonou.

A aeronave teve danos substanciais. Os dois tripulantes saíram ilesos.

### 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 estava realizando o curso de Piloto Privado.

Os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) de ambos estavam válidos.

A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido e operava dentro dos limites de peso e balanceamento. As escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

Os pilotos relataram que, nos primeiros 45 minutos, o voo transcorreu de forma normal e a aeronave não apresentou nenhum problema, porém, durante o procedimento de toque e arremetida, enquanto a aeronave começava a ganhar altitude, houve a falha repentina do motor.

O instrutor assumiu os comandos e realizou um pouso de emergência em um descampado no prolongamento da pista.

Falhas repentinas de motor em voo, normalmente, são ocasionados por dois fatores:

- mau funcionamento de um ou mais de seus componentes; ou
- ausência / contaminação de combustível.

Na primeira hipótese é comum que ocorram variações anormais nos instrumentos de parâmetros de motor e alteração no ruído ou vibrações anormais. Os pilotos não relataram ter percebido nenhuma dessas situações.

Além da inspeção visual dos componentes, o motor foi analisado pela equipe de investigação do SERIPA III e de engenheiros do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA). Foram realizados os testes de compressão nos cilindros, de acordo com o *Service Instruction* nº 1991 do fabricante e os testes dos magnetos, tanto em baixa quanto em alta RPM. Os resultados se mantiveram dentro dos parâmetros normais do fabricante.

O motor foi instalado em outra aeronave, de mesmo modelo, onde foi possível observar o seu funcionamento normal e a manutenção dos parâmetros de voo.

Na análise dos destroços, durante a ação inicial, a equipe de investigação verificou que os dois tanques da aeronave estavam íntegros e que a quantidade de combustível

remanescente era de, aproximadamente, 5 a 6 litros (1,5 US Gal) em cada tanque. Segundo o manual do fabricante (Seção 2, página 2-7), essa quantidade estava no limite ou abaixo do valor referente ao combustível não utilizável (Figura 1).

FUEL LIMITATIONS	
2 Standard Tanks: 13 U.S. gallons each.	
Total Fuel: 26 U.S. gallons.	
Usable Fuel (all flight conditions): 24.5 U.S. gallons.	
Unusable Fuel: 1.5 U.S. gallons.	
2 Long Range Tanks: 19.5 U.S. gallons each.	
Total Fuel: 39 U.S. gallons.	
Usable Fuel (all flight conditions): 37.5 U.S. gallons.	
Unusable Fuel: 1.5 U.S. gallons.	

Figura 1 - Quantidade não utilizável de combustível, segundo manual da aeronave.

Foram realizadas entrevistas com os pilotos e constatadas algumas divergências entre os relatos do instrutor e o do aluno, no que se refere ao abastecimento. Também foi levantado que não era comum a prática de *briefings* antes dos voos, embora houvesse ordens da diretoria do aeroclube para que eles ocorressem, demonstrando uma inadequada supervisão gerencial.

Essa condição pode ter levado à problemas de comunicação, pois a falta de revisão conjunta do planejamento do voo e dos passos que deveriam ser cumpridos, leva a um rebaixamento da consciência situacional, uma vez que não há uma dupla verificação, tampouco, o acompanhamento do aluno pelo instrutor em cada processo realizado.

A Instrução Suplementar (IS) nº 141-007, Revisão A, aprovada em 12JUN2020, estabelecia as seguintes orientações em relação aos *briefings* e *debriefings*:

#### 6.15. Briefing

##### 6.15.1. Instalações para briefing e debriefing

Os CIAC tipo 2 e 3 devem estipular qual a estrutura e equipamentos necessários para a condução do briefing e debriefing. Entende-se como mínimo necessário um local com iluminação adequada a leitura de textos e documentos, que seja suficientemente silencioso de forma a permitir o diálogo entre instrutor e aluno em tom de voz normal, uma cadeira para o aluno, outra para o instrutor, uma mesa e uma maquete de aeronave facilmente manuseável pelo instrutor e aluno de forma a facilitar a compreensão do briefing e debriefing pelo aluno. A critério do CIAC podem ser utilizados gravações e outros recursos eletrônicos, como informações de rastreamento de voos.

##### 6.15.2 Realização de briefing e debriefing

Nenhum voo pode ser iniciado e/ou finalizado sem que seja feito um briefing acerca das manobras que serão realizadas em voo e um debriefing com uma revisão dos acontecimentos do voo. O briefing deve ser executado na ordem provável de realização das manobras. O debriefing deve ser executado na ordem das manobras que foram executadas. É necessário que o aluno compreenda os comentários do instrutor. É desejável que o instrutor utilize vídeos demonstrativos de manobras e procedimentos para cada uma das manobras a serem utilizadas. No debriefing o instrutor deve indicar literatura específica adequada para a compreensão do assunto abordado.

Apesar de a IS 141-007 A ser posterior ao acidente, a Subparte C do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 141, vigente à época da ocorrência, já estabelecia um local específico para a realização desse tipo de atividade:

SUBPARTE C INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS DE INSTRUÇÃO E AERONAVES

## 141.41 Requisitos de instalações

(a) As instalações físicas do detentor de certificado de CIAC devem ser compatíveis com o tamanho e a complexidade dos cursos ministrados de forma a estabelecer um ambiente propício à aprendizagem.

[...]

(f) Os CIAC Tipos 2 e 3 devem dispor, em local de fácil acesso para o aluno, no decorrer das operações, das seguintes instalações:

(1) uma sala de briefing e debriefing que seja:

- (i) adequada para alojar os alunos que estão à espera dos voos de instrução; e
- (ii) equipada para a realização do briefing e do debriefing;

(2) uma sala que permita o controle das operações de voo; e

Por ser um voo de instrução, o responsável pelo abastecimento da aeronave era o aluno, porém, o instrutor verificaria a quantidade abastecida nos tanques. Como não houve *briefing* antes do voo, o aluno pode ter se esquecido de abastecer ou ter colocado uma quantidade insuficiente para o voo, enquanto o instrutor não percebeu a situação devido ao rebaixamento da consciência situacional provocada pela falta do *briefing*.

Durante o processo de investigação, chegaram relatos de que o combustível da região estaria com alterações em suas características, com a possibilidade de adulteração, pois estava sendo observado um acúmulo de chumbo anormal nas velas.

A equipe de investigação enviou amostras do combustível da aeronave e dos depósitos de armazenamento para análise das características físico-químicas do combustível na Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Além disso, buscou maiores informações junto a fornecedora sobre a origem do insumo.

A Petrobrás esclareceu que a gasolina de aviação (AvGas) estava sendo temporariamente importada, pois suas refinarias estavam realizando manutenções programadas. A análise do combustível importado demonstrou o resultado mostrado na Figura 2.

Aeronave		Bonanza F-33A	MV4	Cessna C-152	Cessna C-152
Prefixo		PT-OEB	PU-FKE	PP-NET	PR-MLB
Data		04/01/2019	27/03/2019	07/06/2019	25/062019
	<b>Limites ANP</b>				
CTE (ml CTE/L)	0,53 max	0,45	0,46	0,47	0,50
Goma Potencial (mg/100mL)	6 max	<1	1,1	4,6	3,9
Chumbo Precipit. (mg/100mL)	2 max	<1	<1	<1	<1
Cor	Azul	Azul	Azul	Azul	Azul
ASPECTO	*Limp	*Limp	*Limp	*Limp	*Limp

Figura 2 - Resultado da análise do combustível.

A Petrobrás também informou que as propriedades físico-químicas do combustível nacional era composta por menores quantidades de chumbo quando comparadas com o combustível que estava sendo importado, porém ambas estavam dentro das características físico-químicas dos padrões internacionais seguidos pela ANP. Desta forma, a qualidade do combustível não foi um fator contribuinte para este acidente.

Por fim, com base nos testes do motor, que afastaram a hipótese de mau funcionamento por falha de seus componentes, bem como o fato de a qualidade do combustível estar de acordo com a normas vigentes, inferiu-se que o inadequado planejamento do voo levou a uma situação de combustível insuficiente nos tanques da aeronave, o que ocasionou a perda de potência do motor e, conseqüentemente, o pouso em emergência.

### **3. CONCLUSÕES**

#### **3.1. Fatos**

- a) o instrutor e o aluno estavam com os Certificados Médicos Aeronáuticos (CMA) válidos;
- b) o instrutor estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Instrutor de Voo - Avião (INVA) válidas e o aluno estava realizando o curso de Piloto Privado;
- c) o instrutor estava qualificado e possuía experiência no tipo de voo;
- d) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) 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) a aeronave decolou para um voo de instrução local;
- i) após 45 minutos de voo, depois de um toque e arremetida, houve uma falha do motor em voo;
- j) o instrutor realizou um pouso de emergência;
- k) o combustível remanescente na aeronave era de 5 a 6 litros;
- l) os exames e testes não indicaram falhas dos componentes do motor ou inadequação do combustível;
- m) a aeronave teve danos substanciais; e
- n) o piloto e o aluno saíram ilesos.

#### **3.2 Fatores Contribuintes**

- Atenção - contribuiu;
- Atitude - contribuiu;
- Comunicação - indeterminado;
- Cultura organizacional - contribuiu;
- Memória - indeterminado;
- Planejamento de voo - contribuiu; e
- Supervisão gerencial - indeterminado.

#### 4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

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

**A-094/CENIPA/2019 - 01**

**Emitida em: 05/08/2022**

Atuar junto ao CIAC, denominado Aeroclube Pará de Minas, a fim de certificar-se que aquele Centro de Instrução cumpre os requisitos estabelecidos no RBAC nº 141, em especial se no Manual de Instruções e Procedimentos (MIP) prevê a obrigatoriedade e controle sobre a realização de *briefing* e *debriefing* para todo o voo de instrução.

#### 5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Durante as ações de investigação, o aeroclube foi orientado, pela equipe do SERIPA III, quanto à situação de falta de *briefing* e acompanhamento dos alunos. Com isso foram implementados novos procedimentos no sentido de aumentar o controle sobre a realização desses *briefings*.

Foram realizadas reuniões com alunos, instrutores e funcionários, alertando sobre o ocorrido e foram instaladas câmeras de segurança, nas quais os membros do aeroclube passaram a visualizar todos os procedimentos de inspeções e cheques, além dos *briefings* em todos os voos.

Em, 5 de agosto de 2022.

