



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°				
12JAN2022 - 15:10 (UTC)		SERIPA VI		A-003/CENIPA/2022				
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)				
ACIDENTE		[FUEL] COMBUSTÍVEL		NIL				
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	COORDENADAS			
FAZENDA MATRINCHÃ		BRASNORTE		MT	12°56'14"S	057°20'37"W		
DADOS DA AERONAVE								
MATRÍCULA		FABRICANTE		MODELO				
PT-KBW		CESSNA AIRCRAFT		A185F				
OPERADOR			REGISTRO		OPERAÇÃO			
PARTICULAR			TPP		PRIVADA			
PESSOAS A BORDO / LESÕES / DANOS À AERONAVE								
A BORDO		LESÕES					DANOS À AERONAVE	
		Ileso	Leve	Grave	Fatal	Desconhecido		
Tripulantes	1	-	1	-	-	-	Nenhum	
Passageiros	2	-	2	-	-	-	Leve	
Total	3	-	3	-	-	-	X Substancial	
							Destruída	
Terceiros	-	-	-	-	-	-	Desconhecido	

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo Fazenda Dois Irmãos (SDLI), Campo Novo do Parecis, MT, com destino ao Aeródromo Fazenda Matrinchã (SSKO), Brasnorte, MT, a fim de realizar um voo privado, com um piloto e dois passageiros a bordo.

Durante o voo, ocorreu a falha do motor. A aeronave efetuou o pouso forçado em área de plantação, com baixa velocidade, nas proximidades do aeródromo de destino.

A aeronave teve danos substanciais.

O piloto e os dois passageiros sofreram lesões leves.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

O Piloto em Comando (PIC) possuía a licença de Piloto Privado - Avião (PPP) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE) e Avião Multimotor Terrestre (MLTE) válidas. Ele estava qualificado e tinha pouca experiência no modelo da aeronave.

Seu Certificado Médico Aeronáutico (CMA) estava válido.

A aeronave possuía seis assentos (1+5), era monoplane, asa alta e monomotor. A empennagem era do tipo convencional e o trem de pouso fixo.

A última inspeção, do tipo "100 horas", e a revalidação do Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA), com 2.991 horas e 40 minutos totais, foi realizada entre os dias 05 e 10NOV2021, na Organização de Manutenção (OM) Águia Aviação e Manutenção Ltda. (COM Nº 0101-03/ANAC), conforme o preconizado pelo seu fabricante, não havendo serviços extras realizados e tendo voado 6 horas e 45 minutos após a inspeção.

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

A análise, realizada após o acidente no sistema de combustível, indicou que a aeronave estava funcionando adequadamente e não foram encontrados indícios de falhas mecânicas que possam ter contribuído para a ocorrência.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo. Ambos os aeródromos eram desprovidos de estação meteorológica, porém segundo o relato do piloto e as informações disponibilizadas na base histórica de dados da localidade de destino, para as 15h00min (UTC) do dia 12JAN2022, nas coordenadas da ocorrência, o vento era calmo (até 5 kt) e de direção entre norte e 050°. Foi evidenciada também a ausência de formações meteorológicas significativas, apenas nuvens esparsas acima de 3.500 ft e 25°C de temperatura.

O PIC reportou que a aeronave possuía 90 litros de combustível nos tanques e que ela foi abastecida com outros 60 litros, em SDLI, origem do voo, totalizando 150 litros (75 litros em cada tanque), equivalentes a, aproximadamente, 3 horas de autonomia. A quantidade de combustível a bordo era estimada, pois os instrumentos que faziam a sua medição na aeronave não eram considerados confiáveis pelo piloto. Não foi possível conferir a quantidade abastecida com as informações do abastecedor por indisponibilidade de controle na localidade.

O peso de decolagem foi calculado utilizando-se o peso básico da aeronave, do combustível e das três pessoas a bordo, totalizando 1.300 kg, o que estava abaixo do limite de 1.520 kg de Peso Máximo de Decolagem (PMD), estando dentro dos limites de peso e balanceamento.

Consoante ao dito pelo PIC, ele realizou a decolagem com a *fuel selector valve* em *BOTH ON* (ambos ligados), de acordo com o *before takeoff checklist*, tendo realizado a

troca para *RIGHT FUEL TANK* (tanque direito) após a decolagem, conforme recomendado no *Owner's Manual* da aeronave, porém não realizou mais nenhuma troca de tanque até a falha do motor.

O voo entre SDLI e SSKO teve duração de 25 minutos e ocorreu conforme o planejado, sem nenhuma anormalidade, no FL035. Ao chegar à localidade de destino, o PIC não pousou imediatamente, permanecendo em sobrevoo na região, por 45 minutos, com baixa velocidade e altura para a verificação da propriedade.

No momento do apagamento do motor, a *fuel selector valve* estava em *RIGHT FUEL TANK* (tanque direito), a aeronave, segundo relato, voava a baixa velocidade, com flapes 20°, entre 300/500 ft de altura e estava em uma posição próxima da entrada da curva base para a pista 05 de SSKO (pista 05/23).

Ao perceber a falha e que não havia trocado o tanque de combustível, o PIC relatou ter realizado o procedimento de troca de tanque (mudança para *LEFT FUEL TANK*), ligado a *AUXILIARY FUEL PUMP* e acionado o *STARTER* com o manete totalmente à frente.

O procedimento específico no *Owner's Manual* para o reacendimento do motor em casos de apagamento devido à falta de combustível em um dos tanques, quando em baixas velocidades, dizia que o correto seria ter mantido o manete de potência pelo menos à metade do curso e ligado a *AUXILIARY FUEL PUMP* até o *fuel flow* chegar à metade da marcação verde, o que demoraria de 1 a 2 segundos. Após, o manete de potência deveria ser reduzido, a *AUXILIARY FUEL PUMP* desligada e acionado o *STARTER* (Figura 1).

To ensure a prompt engine restart in flight after running a fuel tank dry, immediately switch to a tank containing fuel at the first indication of fuel pressure fluctuation and/or power loss. Then place the right half of the auxiliary fuel pump switch in the "ON" position momentarily (3 to 5 seconds) with the throttle at least 1/2 open. Excessive use of the auxiliary fuel pump at high altitude and full rich mixture can cause flooding of the engine as indicated by a short (1 to 2 seconds) period of power followed by a loss of power. This can later be detected by a fuel flow indication accompanied by a lack of power. If flooding does occur, turn off the auxiliary fuel pump switch, and normal propeller windmilling should start the engine in 1 to 2 seconds.

If the propeller should stop (possible at very low airspeeds) before the tank containing fuel is selected, place the auxiliary fuel pump switch in the "ON" position and advance the throttle promptly until the fuel flow indicator registers approximately 1/2 way into the green arc for 1 to 2 seconds duration. Then retard the throttle, turn off the auxiliary fuel pump, and use the starter to turn the engine over until a start is obtained.

Figura 1 - Procedimento para reacendimento do motor em casos de apagamento devido à falta de combustível em um dos tanques. Fonte: *Owner's Manual Cessna Aircraft*.

O fato de não ter realizado o procedimento conforme descrito em manual, somado à baixa altitude e velocidade, pode ter colaborado para uma demora superior ao esperado para a partida do motor. A pouca experiência do PIC no modelo da aeronave em uma situação crítica de emergência, pode ter contribuído para a inadequada realização do procedimento previsto.

Segundo o manual, era recomendado realizar decolagens e pousos com a *fuel selector valve* na posição *BOTH ON*, para prevenir operação inadvertida de um tanque vazio, porém durante voos "estendidos", quando utilizada a posição *BOTH ON*, um fluxo desigual de combustível poderia ocorrer se as asas não estivessem niveladas. Conforme relato, foram realizadas curvas em maior quantidade para a esquerda, para a verificação da área.

O manual também dizia que, quando em voos de cruzeiro "estendidos", o recomendado era o gerenciamento de combustível utilizando-se o tanque direito/esquerdo alternadamente.

Havia também uma nota ressaltando que não se deveria esperar que o tempo requerido para o consumo completo de um dos tanques fosse igual ao do outro, devido à interconexão dos tanques pela *VENT LINE* e situações de asas não niveladas (voos diferentes de cruzeiro), pois poderia haver um fluxo de combustível entre os tanques, Figura 2 (azul).

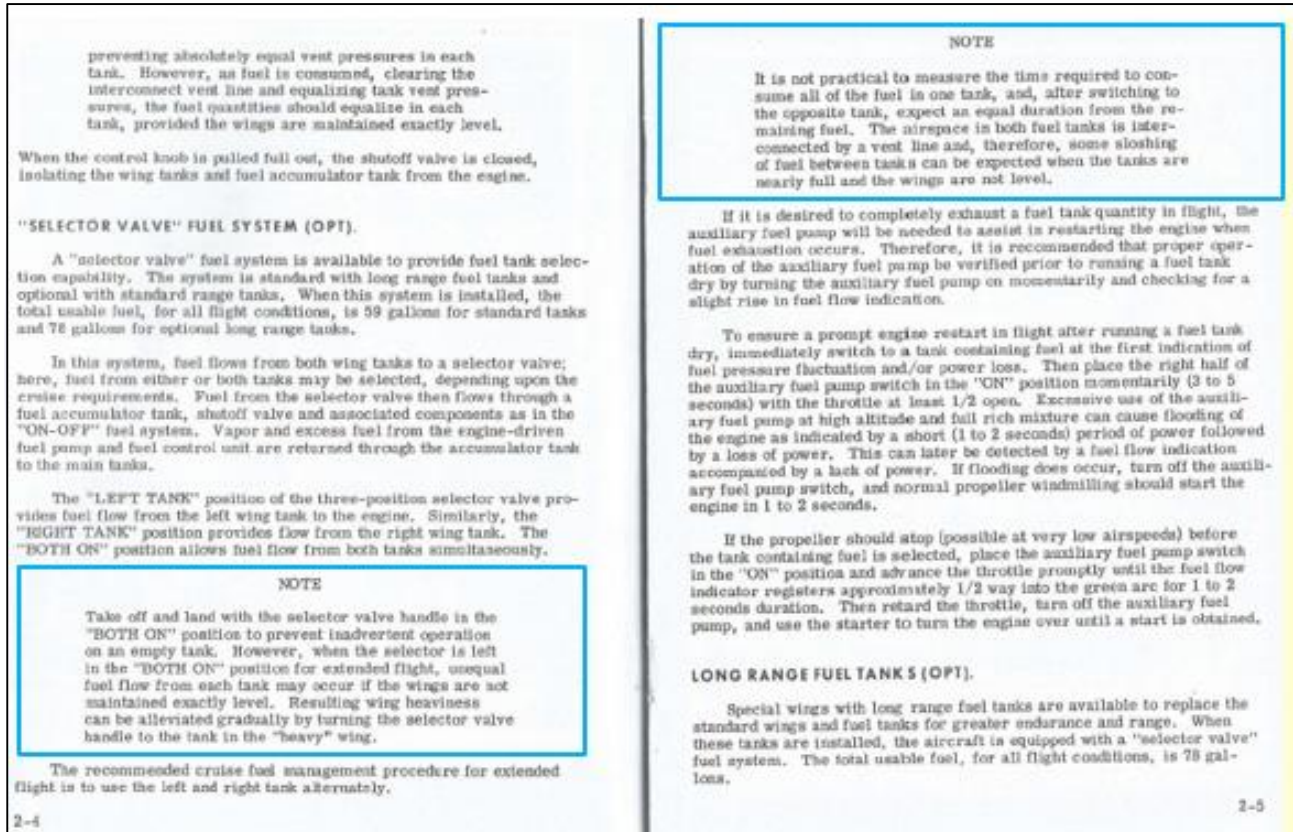


Figura 2 - Descrição da "Selector Valve" Fuel System. Destaque em azul, relacionado ao uso da seletora. Fonte: *Owner's Manual Cessna Aircraft*.

Analisando os fatos apresentados, é sabido que o voo a baixa altura exige uma atenção maior do tripulante, pois reduz a possibilidade de uma resposta rápida e precisa às necessidades do voo.

Dessa forma, é possível constatar, baseado no relato do próprio PIC, que houve um esquecimento de operação da seletora de combustível. Tal ocorrido, foi consequência da sobrecarga de estímulos a serem gerenciados pelo piloto, característicos do voo a baixa altura.

Verificou-se no manual da aeronave que a capacidade de combustível utilizável para o sistema instalado era de 59 Gal (268 litros), portanto a aeronave decolou com 55% do total de combustível (150 litros).

Conforme a tabela de desempenho de cruzeiro constante do manual, para um voo de 25 minutos, no FL035, a 2.400 RPM e 45 minutos em voo a baixa altura, o consumo seria entre 12,7 e 14,9 Gal/h (57,7 e 67,7 litros/h), maior do que o esperado pelo PIC de 50 litros/h (Figura 3).

CRUISE PERFORMANCE										
EXTENDED RANGE MIXTURE										
Standard Conditions → Zero Wind → Gross Weight-3350 Pounds										
2500 FEET										
RPM	MP	% BHP	TAS MPH	GAL/HOUR	"ON-OFF" FUEL SYS.		"SELECTOR VALVE" FUEL SYS.			
					62 GALLONS (NO RESERVE)		59 GALLONS (NO RESERVE)		78 GALLONS (NO RESERVE)	
					ENDR. HOURS	RANGE MILES	ENDR. HOURS	RANGE MILES	ENDR. HOURS	RANGE MILES
2550	25	79	163	16.5	3.8	610	3.6	580	4.7	770
	24	75	159	15.6	4.0	635	3.8	600	5.0	795
	23	70	156	14.7	4.2	655	4.0	625	5.3	825
	22	66	152	13.9	4.5	675	4.2	645	5.6	850
2500	25	76	161	16.0	3.9	625	3.7	595	4.9	785
	24	72	158	15.1	4.1	645	3.9	615	5.2	810
	23	68	154	14.3	4.3	665	4.1	635	5.4	840
	22	64	150	13.5	4.6	690	4.4	655	5.8	865
2400	25	71	157	14.9	4.2	650	4.0	620	5.2	820
	24	68	153	14.2	4.4	670	4.2	635	5.5	840
	23	64	150	13.4	4.6	690	4.4	655	5.8	870
	22	60	146	12.7	4.9	715	4.7	680	6.2	895
2300	25	67	153	14.1	4.4	675	4.2	640	5.6	845
	24	63	149	13.3	4.7	695	4.4	660	5.9	875
	23	60	145	12.6	4.9	715	4.7	680	6.2	900
	22	56	141	11.9	5.2	735	5.0	700	6.5	925
2200	25	62	148	13.0	4.8	705	4.5	670	6.0	885
	24	59	144	12.4	5.0	720	4.8	685	6.3	910
	23	55	140	11.7	5.3	740	5.0	705	6.6	935
	22	52	136	11.1	5.6	760	5.3	725	7.0	955
	21	49	131	10.5	5.9	775	5.6	740	7.4	975
	20	45	126	9.9	6.3	795	6.0	755	7.9	995
	19	42	120	9.2	6.7	805	6.4	765	8.5	1015
	18	38	112	8.6	7.2	805	6.9	770	9.1	1015

NOTE: For cargo pack performance, refer to Section VII.

Figura 3 - Tabela de desempenho de cruzeiro, disponível no manual da aeronave.
Fonte: *Owner's Manual Cessna Aircraft*.

Ainda de acordo com o manual, o combustível gasto para 1 hora e 10 minutos de voo seria de 67 a 78,5 litros, 15% a 34% superior ao calculado de 58,33 litros esperado pelo piloto (com o consumo de 50 litros/h),

O PIC relatou que a quantidade de combustível a bordo da aeronave após a ocorrência era de, aproximadamente, 105 litros e que o tanque direito estava vazio.

Levando-se em conta o consumo previsto no manual, considerando-se o valor de 75 litros em cada tanque e o tempo de voo, a parada do motor teria ocorrido pela utilização total do combustível do tanque direito.

A quantidade a mais de combustível no tanque esquerdo pode ter ocorrido pela transferência entre os tanques ocasionada pelo voo com as asas desniveladas ou pela falta de precisão da quantidade de combustível em cada tanque no abastecimento ou na sua medição após a ocorrência.

Após o insucesso no reacendimento do motor, ao se aproximar do solo, o PIC aplicou flapes 40° (*flaps full*), aumentando a arfagem da aeronave, tendo efetuado o pouso forçado em baixa velocidade, levemente inclinado à esquerda e sobre uma vegetação alta de pasto, tendo distribuído e reduzido a energia do impacto, porém, o toque da asa esquerda no solo provocou a sua ruptura. O trem de pouso foi danificado principalmente pela presença de curvas de nível no terreno, durante a desaceleração.

Houve o acionamento automático do *Emergency Locator Transmitters* (ELT - transmissor de localização de emergência), sendo a ocorrência comunicada pelo SALVAERO Amazônico, momentos após esse acionamento. As coordenadas do ELT (12°56'00"S e 057°19'03"W) eram 2.860 m distantes da real posição da aeronave, conforme Figura 4.

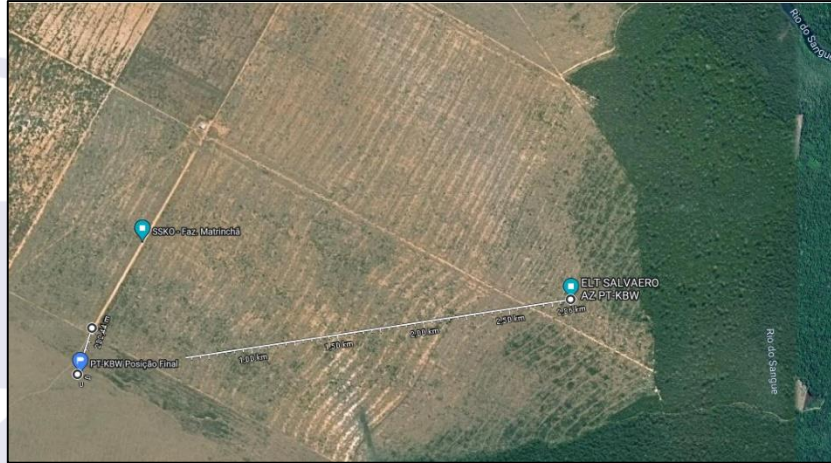


Figura 4 - Posição final da aeronave em relação à indicada pelo ELT (2.860 m).

Os três ocupantes deixaram a aeronave por meios próprios, tendo sofrido ferimentos leves e a aeronave teve danos substanciais.

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 Avião Multimotor Terrestre (MLTE) válidas;
- c) o PIC estava qualificado e possuía pouca experiência no modelo da aeronave;
- 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) o PIC era o dono da aeronave e da fazenda de destino;
- i) a aeronave decolou de SDLI com destino a SSKO;
- j) durante o voo, ocorreu a falha do motor;
- k) a aeronave efetuou o pouso forçado;
- l) o tempo total de voo até a falha do motor foi de 1 hora e 10 minutos;
- m) não foram encontrados indícios de falhas mecânicas
- n) a aeronave teve danos substanciais; e
- o) o piloto e os passageiros sofreram lesões leves.

3.2 Fatores Contribuintes

- Atenção - contribuiu;
- Atitude - contribuiu;
- Julgamento de pilotagem - contribuiu;
- Memória - contribuiu;
- Percepção - contribuiu;
- Pouca experiência do piloto - indeterminado; e
- Processo decisório - contribuiu.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Nada a relatar.

Em, 22 de setembro de 2023.

