



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 N°	
12NOV2009 - 14:00 (UTC)		SERIPA III		IG-512/CENIPA/2019	
CLASSIFICAÇÃO		TIPO(S)		SUBTIPO(S)	
INCIDENTE GRAVE		[FUEL] COMBUSTÍVEL		NIL	
LOCALIDADE		MUNICÍPIO		UF	
AERÓDROMO CIRILO QUEIRÓZ (SNAR)		ALMENARA		MG	
				COORDENADAS	
				16°05'32"S 040°43'56"W	

DADOS DA AERONAVE		
MATRÍCULA	FABRICANTE	MODELO
PT-BKI	PIPER AIRCRAFT	PA-30
OPERADOR	REGISTRO	OPERAÇÃO
CURSOS ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL LTDA - EPP	PRI	PRIVADA

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

1.1. Histórico do voo

A aeronave decolou do Aeródromo da Pampulha - Carlos Drummond de Andrade (SBBH), Belo Horizonte, MG, com destino ao Aeródromo Deputado Luís Eduardo Magalhães (SBSV), Salvador, BA, por volta das 12h00min (UTC), a fim de transportar pessoal, com um piloto e um passageiro a bordo.

Com cerca de duas horas de voo, o motor esquerdo apresentou variação de potência e, instantes depois, o motor direito passou a apresentar a mesma variação. Diante da situação, o piloto efetuou o procedimento de emergência estabelecido no *checklist* e coordenou com o Centro de Controle de Área de Recife (ACC-RE) o pouso de emergência no Aeródromo Cirilo Queiróz (SNAR), Almenara, MG.

Durante o procedimento de emergência, o piloto efetuou a troca dos tanques externos para os internos (principal) e os motores se estabilizaram. O pouso ocorreu sem problemas, com ambos os motores em funcionamento.

A aeronave não teve danos. O tripulante e o passageiro saíram ilesos.

2. ANÁLISE (Comentários / Pesquisas)

Tratava-se de um voo privado. A aeronave, que era de propriedade do piloto em comando, havia sido adquirida pelo operador e estava sendo trasladada para entrega em Salvador, BA, onde era a sede da escola de aviação.

De acordo com os dados colhidos, o piloto possuía a licença de Piloto de Linha Aérea - Avião (PLA) e estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE), Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas.

Ele estava qualificado, entretanto, apesar de ser experiente e já haver voado na rota anteriormente, realizava poucos voos com a aeronave. Seu último voo na aeronave havia sido um voo local em Sorocaba, SP, datado de 03ABR2009. Portanto, há mais de sete meses antes do voo do incidente. Seu Certificado de Capacidade Física (CCF) estava válido.

A aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido, operava dentro dos limites de peso e balanceamento, e as escriturações das suas cadernetas de célula e motor estavam atualizadas, entretanto, foi constatado que o *Time Between Overhaul* (TBO) das hélices encontrava-se vencido desde 23SET2009.

As condições meteorológicas eram propícias à realização do voo.

Inicialmente, a aeronave havia decolado do Aeródromo de Sorocaba (SDCO), SP, com destino a SBBH. Esse trecho foi realizado em 02h20min, sem anormalidades.

A aeronave estava equipada com tanques de ponta de asa (*tip tanks*). Durante a ação inicial de investigação, foi verificado que os *tip tanks* e os tanques externos de ambas as asas, encontravam-se vazios e, os tanques internos, com combustível.

Os motores foram testados, no solo, com a seletora de combustível para os tanques principais, de acordo com o *Pilot's Operating Handbook* (POH) e com o *Airplane Flight Manual* (AFM). Nenhuma anormalidade foi detectada.

Assim, considerando as circunstâncias presentes no voo, que apontavam para problemas no sistema de combustível da aeronave ou no gerenciamento desse sistema, a investigação foi orientada pelos seguintes aspectos:

Cálculo de combustível

A capacidade total dos tanques de combustível era de 430 litros utilizáveis, sendo: 204 litros dos tanques internos (principais), 113 litros nos tanques externos e 113 litros nos *tip tanks*.

O combustível requerido na rota SBBH - SBSV era de, aproximadamente, 227 litros, considerando-se o consumo médio de 65 litros/hora e tempo estimado de voo de 03h30min.

Assim, após o reabastecimento em SBBH, com 189 litros, a aeronave ficou com 430 litros de AVGAS a bordo, totalizando uma autonomia de 06h40min, ou seja, combustível suficiente para cumprir toda a rota planejada.

A aeronave não foi completamente abastecida. De acordo com o POH, página 1-4, a capacidade total dos tanques seria de 120 US gal., o que transformando para litros teria a capacidade total de 454,25 litros (Figura 1). Portanto, 430 litros seria o combustível possível de se utilizar.

CAPACITIES	
Seats	4 (Optional 6 Beginning With SN 30-902)
Baggage Capacity	200 lb (250 lb Beginning With SN 30-902)
Basic Fuel Capacity	60 US gal - 54 Usable
Internal Reserve Fuel Capacity	30 US gal - 30 Usable
Tip Reserve Fuel Capacity (If Installed)	30 US gal - 30 Usable
Fuel Grade	91/96 - 100 LL (blue) Aviation Gasoline
Oil Capacity (Each Engine)	8 US qts
Normal Quantity	6-7 US qts
Minimum Safe Quantity	2 US qts
Oil Grade	MIL-L-22851C
Tire Pressure (lbs psi)	Nose 42 - Mains 42

Figura 1 - Capacidade dos tanques de combustível.

De acordo com os cálculos, o combustível existente nos *tip tanks* e tanques externos seria suficiente para 03h10min de voo. O combustível dos tanques internos aumentaria a autonomia em, aproximadamente, 03h10min.

O combustível consumido pela aeronave, em rota, até o momento da pane foi de 140 litros, levando em consideração o consumo médio de 65 litros/hora dos motores e a velocidade de 140kt.

Segundo o piloto, após ter voado, aproximadamente, 02h10min, quando se utilizava dos tanques externos, o motor esquerdo apresentou variação de potência e instantes depois o motor direito passou a apresentar a mesma variação.

É possível concluir, portanto, que a falha dos motores não se deu por falta de combustível na aeronave.

Sistema de combustível

Foram realizados vários testes no solo, com mecânicos de Organização de Manutenção certificada e com o piloto da aeronave. Nenhuma anormalidade foi constatada.

O indicador de quantidade de combustível e a seletora estavam operando normalmente tanto para a seleção de tanques externos quanto para os tanques internos.

Após a realização dos testes no solo, verificou-se que, tanto os *tip tanks* quanto os tanques externos, de ambas as asas, encontravam-se vazios e os tanques principais (internos) cheios de combustível, sugerindo que o piloto, após as fases de decolagem e subida havia selecionado os tanques auxiliares, procedimento normal e previsto pelo POH (Figura 2).

Aircraft Publications
Piper Twin Comanche PA 30

Section - 2
Limitations

PROCEDURES

All of the following procedures were supplied by Piper Aircraft to comply with the requirements of Part 3 of the Civil Aviation Regulations effective May 15, 1956, as amended.

A.) Fuel System:

1.) Normal Operation

a.) Takeoff and Landing

- 1.) Fuel valves "ON" main tanks.
- 2.) Electric fuel pumps "ON".

b.) Cruising

- 1.) Fuel valves "ON" main or auxiliary tanks.
- 2.) Electric fuel pumps "OFF".

Figura 2 - Procedimentos previstos pelo POH.

A dinâmica presente naquele voo indicava a seguinte sequência de eventos:

- 1 - a aeronave voou 02h10min até o momento da ocorrência, consumindo 140 litros;
- 2 - os primeiros 25min correspondendo aproximadamente a 27 litros foram consumidos dos tanques principais; e
- 3 - os 105min restantes foram consumidos dos tanques externos/*tip tanks*, correspondendo a 113 litros.

Nessas circunstâncias os tanques externos/*tip tanks* não deveriam estar vazios, uma vez que foram utilizados, aproximadamente, 113 litros. Esperava-se que a aeronave ainda possuísse mais 290 litros de combustível.

Assim, a principal hipótese é que a aeronave tenha sido abastecida aquém da sua capacidade total de combustível.

Analisando-se as seletoras de tanques, conforme Figura 3, constatou-se que elas possuem somente a posição para os tanques principais e auxiliares (interno e externo), não contemplando a posição ou placares de indicação para os *tip tank*.



Figura 3 - Válvulas seletoras de tanques.

Este fato era retratado no *Piper Twin Comanche Service Manual*, páginas 2J23, 2J24 e 2J1, no qual a aeronave dispunha de dois indicadores de combustível no painel de

instrumentos, mostrando a quantidade de combustível utilizada para cada tanque selecionado.

Gerenciamento do combustível

O sistema de combustível é de simples concepção. Os procedimentos normais em decolagem e cruzeiro encontram-se descritos conforme Figura 2, retiradas do POH.

As ligações entre os tanques encontram-se descritas conforme esquema apresentado na Figura 4.

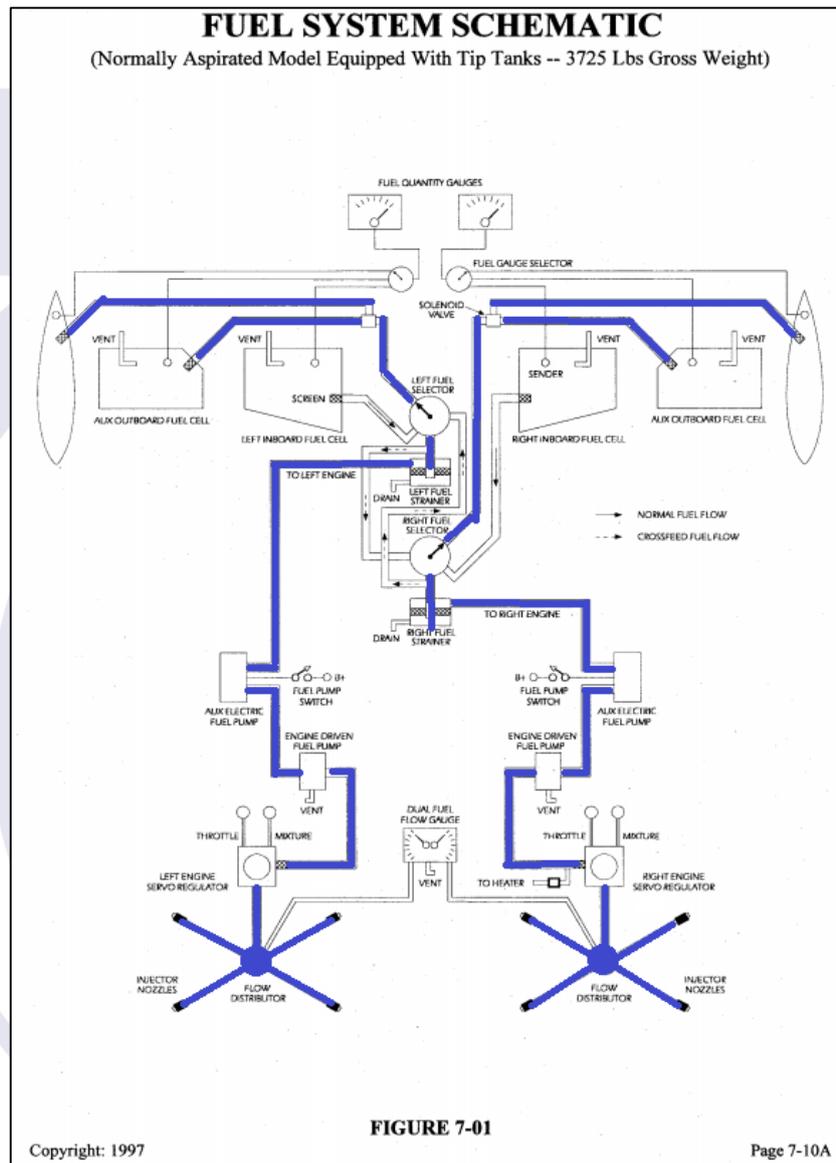


Figura 4 - Esquema do Sistema de Combustível.

No entanto, percebe-se que não houve, por parte do piloto, a oportuna e adequada preocupação com o estabelecimento do *check* cruzado entre as indicações dos liquidômetros e o *fuel flow* (Figura 5).

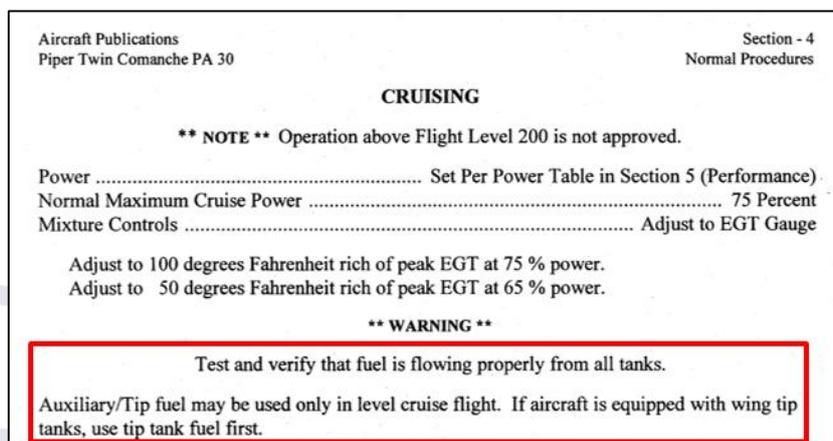


Figura 5 - Procedimentos previstos pelo POH.

Esta situação foi agravada pelo fato de a aeronave, de projeto antigo, não possuir um sistema de alarme de baixo nível de combustível nos tanques, o que exigia redobrada atenção do piloto no gerenciamento do combustível nos tanques.

A seção 10, *Safety Information*, páginas 10-10, 10-11 e 10-12 do POH da aeronave, sob o título *Fuel Management*, relacionava informações sobre a importância do gerenciamento de combustível da aeronave e de como uma má gestão nesse gerenciamento poderia influenciar na segurança das operações.

Experiência do piloto

O piloto era o ex-proprietário da aeronave e encontrava-se nos comandos no momento da ocorrência. Era experiente na operação, entretanto, ultimamente, realizava poucos voos na aeronave, sendo o último, do tipo local em Sorocaba, SP, registrado em 03ABR2009.

Verificou-se que, durante o período de 01JAN2008 a 23NOV2009, foram realizados aproximadamente doze voos de curta duração, sinalizando que a aeronave era pouco utilizada pelo piloto, que, dessa forma, não teve a oportunidade de experimentá-la em voos mais longos, nos quais poderia gerenciar o sistema de combustível em sua plenitude, por meio da utilização dos diferentes tanques.

Estes fatos remetem a uma suspeita sobre a adequada adaptação do piloto à operação da aeronave, podendo ter influenciado no seu inadequado gerenciamento do sistema de combustível.

Certificado de Aeronavegabilidade

Durante a investigação, foi constatado que os *tip tanks* não possuíam registros de rastreabilidade quanto a sua instalação.

Ressalta-se que a aeronave passou por uma Vistoria Técnica Especial (VTE) para renovação do Certificado de Aeronavegabilidade em outubro de 2009, cujo resultado no sistema da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) informava que a aeronavegabilidade da aeronave havia sido reativada em 13OUT2009, como resultado satisfatório alcançado na VTE, embora os investigadores não tenham conseguido acesso aos laudos da vistoria.

Isso leva a crer que todos os dados de aeronavegabilidade foram checados durante a vistoria e considerados dentro dos parâmetros legais.

O Peso Máximo de Decolagem (PMD) registrado no CA da aeronave correspondia a 1.633kg (3.600lbs). O POH da aeronave previa um *Gross Weight* de 3.725lbs (1.690kg) para a aeronave com os *tip tanks* instalados, porém o PMD permanecia inalterado.

3. CONCLUSÕES

3.1. Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado de Capacidade Física (CCF) válido;
- b) o piloto estava com as habilitações de Avião Monomotor Terrestre (MNTE), Avião Multimotor Terrestre (MLTE) e Voo por Instrumentos - Avião (IFRA) válidas;
- c) o piloto possuía experiência na atividade aérea;
- d) durante o período de 01JAN2008 a 23NOV2009 foram realizados, aproximadamente, doze voos de curta duração;
- e) as condições meteorológicas eram propícias à realização do voo;
- f) a aeronave estava com o Certificado de Aeronavegabilidade (CA) válido;
- g) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- h) as escriturações das cadernetas de célula, motor e hélice estavam atualizadas;
- i) o TBO das hélices encontrava-se vencido desde 23SET2009;
- j) a aeronave foi abastecida em SBBH;
- k) a aeronave decolou de SBBH para SBSV;
- l) segundo relatado pelo piloto, após 02h10min de voo, ambos os motores apresentaram variação de potência;
- m) o piloto coordenou com o ACC-RE, um pouso de precaução na cidade de Almenara, MG;
- n) o piloto reportou que efetuou os procedimentos previstos em *checklist*;
- o) o piloto reportou que a seletora de combustível foi alternada dos tanques externos para os internos;
- p) o pouso transcorreu normalmente;
- q) no solo, constatou-se que os tanques externos e os *tip tanks* estavam vazios;
- r) os tanques internos estavam com combustível;
- s) os mecânicos da Organização de Manutenção realizaram vários testes de performance nos motores e no sistema de combustível;
- t) os testes foram considerados satisfatórios;
- u) a aeronave não teve danos; e
- v) todos os ocupantes saíram ilesos.

3.2 Fatores Contribuintes

- Pouca experiência do piloto - indeterminado.

4. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

Recomendações emitidas no ato da publicação deste relatório.

Não há.

5. AÇÕES CORRETIVAS OU PREVENTIVAS ADOTADAS

Não houve.

Em, 24 de julho de 2020.

